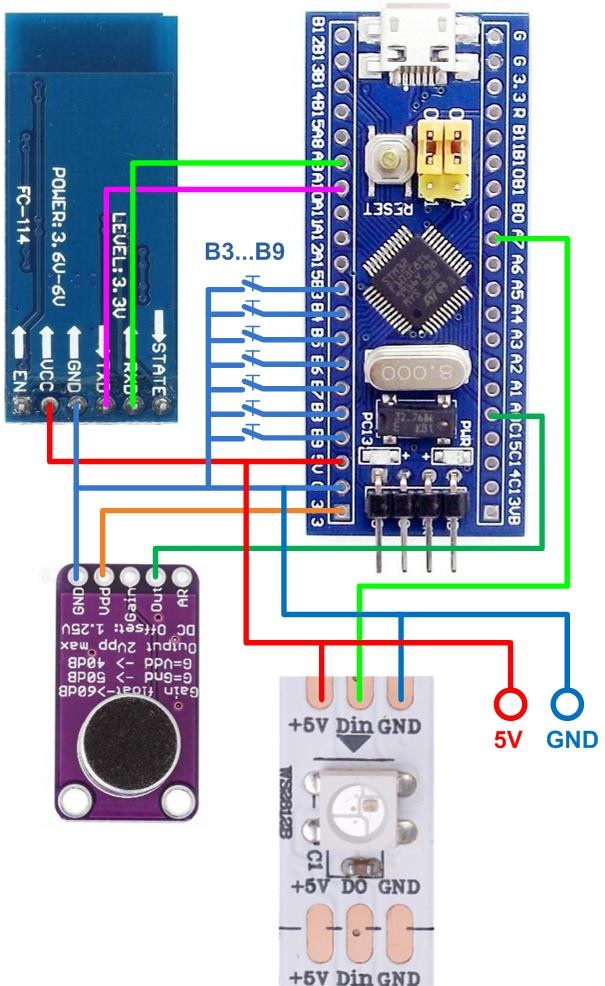
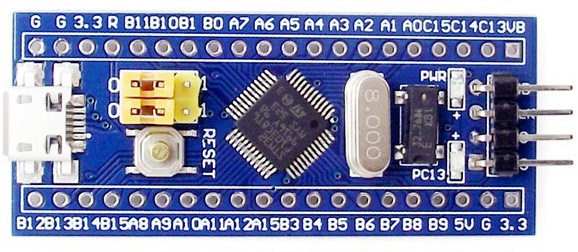
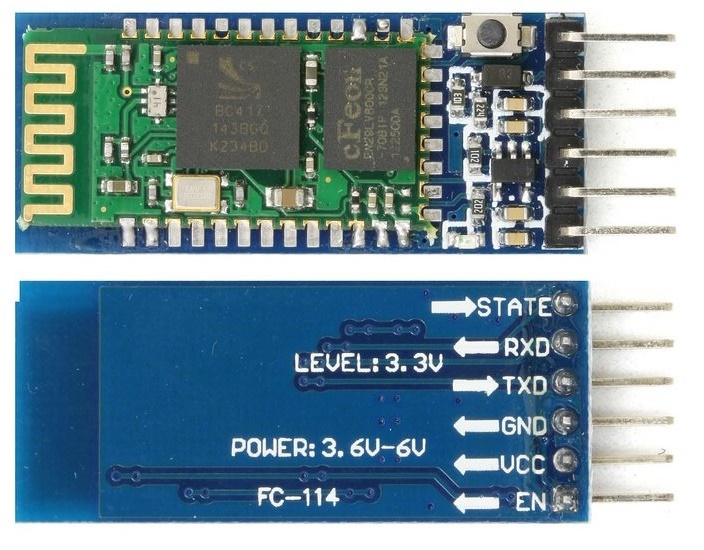
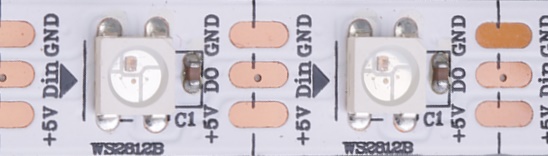
Привет дорогой читатель

Предлагаю к сборке вариант автономной цветомузыки.  Всю обработку аудио потока выполняет микроконтроллер STM32F103C8T6. Переключение цветового звучания и динамических программ осуществляется по Bluetooth со смартфона и/или кнопок. Программа под Android доступна для скачивания в Google Play.

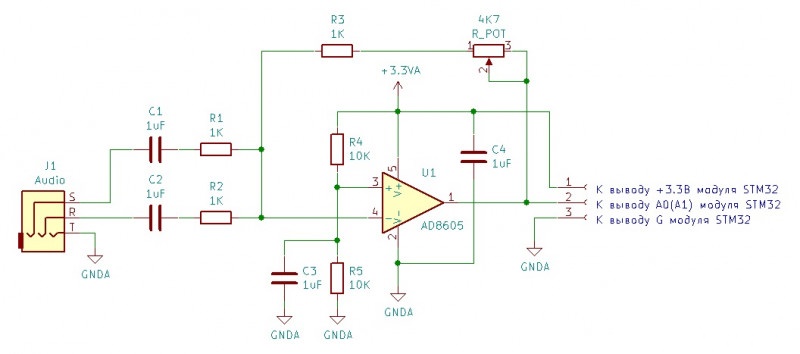


**Схема соединений**

Для сборки контроллера вам потребуется:

1. [Плата контроллера STM32  
   [](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https://ru.aliexpress.com/item/mini-Stm32f103c8t6-system-board-stm32-learning-development-board/1609750475.html?spm=a2g0v.search0104.3.14.6e876a961BjLRJ&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_5_10152_10065_10709_10151_10344_10068_5722815_10342_10343_10340_10341_5722915_10543_5711416_10697_5722615_10696_10084_10083_10618_10307_10710_10301_5722715_5711215_10059_10212_308_100031_10103_441_5711515_10624_10623_10622_5711315_5722515_10621_10620_10125,searchweb201603_25,ppcSwitch_5&algo_expid=6e63fbc8-a06d-48f8-8c5c-59aea7cc7c61-5&algo_pvid=6e63fbc8-a06d-48f8-8c5c-59aea7cc7c61&priceBeautifyAB=0)](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https%3A%2F%2Fru.aliexpress.com%2Fitem%2Fmini-Stm32f103c8t6-system-board-stm32-learning-development-board%2F1609750475.html%3Fspm%3Da2g0v.search0104.3.14.6e876a961BjLRJ%26ws_ab_test%3Dsearchweb0_0%252Csearchweb201602_5_10152_10065_10709_10151_10344_10068_5722815_10342_10343_10340_10341_5722915_10543_5711416_10697_5722615_10696_10084_10083_10618_10307_10710_10301_5722715_5711215_10059_10212_308_100031_10103_441_5711515_10624_10623_10622_5711315_5722515_10621_10620_10125%252Csearchweb201603_25%252CppcSwitch_5%26algo_expid%3D6e63fbc8-a06d-48f8-8c5c-59aea7cc7c61-5%26algo_pvid%3D6e63fbc8-a06d-48f8-8c5c-59aea7cc7c61%26priceBeautifyAB%3D0)
2. [Модуль Bluetooth  
   [](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https://ru.aliexpress.com/item/Free-shipping-HC05-HC-05-master-slave-6pin-JY-MCU-anti-reverse-integrated-Bluetooth-serial-pass/1898730792.html?spm=a2g0v.search0104.3.1.78021bf37tDW1j&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_5_10152_10151_10065_10344_10068_5724113_10342_10343_10340_10341_10696_5724013_10084_10083_5723513_10618_5724313_10307_10301_5724213_5724413_10059_100031_5724813_10103_5725013_10624_10623_10622_10621_10620_5724913,searchweb201603_6,ppcSwitch_5&algo_expid=b5fda374-5bbc-4368-b1e5-884afac396f0-0&algo_pvid=b5fda374-5bbc-4368-b1e5-884afac396f0&priceBeautifyAB=0)](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https%3A%2F%2Fru.aliexpress.com%2Fitem%2FFree-shipping-HC05-HC-05-master-slave-6pin-JY-MCU-anti-reverse-integrated-Bluetooth-serial-pass%2F1898730792.html%3Fspm%3Da2g0v.search0104.3.1.78021bf37tDW1j%26ws_ab_test%3Dsearchweb0_0%2Csearchweb201602_5_10152_10151_10065_10344_10068_5724113_10342_10343_10340_10341_10696_5724013_10084_10083_5723513_10618_5724313_10307_10301_5724213_5724413_10059_100031_5724813_10103_5725013_10624_10623_10622_10621_10620_5724913%2Csearchweb201603_6%2CppcSwitch_5%26algo_expid%3Db5fda374-5bbc-4368-b1e5-884afac396f0-0%26algo_pvid%3Db5fda374-5bbc-4368-b1e5-884afac396f0%26priceBeautifyAB%3D0)
3. [Микрофонный модуль  
   [](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https://ru.aliexpress.com/item/-/32674138764.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.63d62e0eVm07qX)](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https%3A%2F%2Fru.aliexpress.com%2Fitem%2F-%2F32674138764.html%3Fspm%3Da2g0s.8937460.0.0.63d62e0eVm07qX)
4. [Светодиодная лента](http://shopeasy.by/cashback/view/pdsksg4m6wzm5yxq5dphrkkkfzbjtb4u/?to=https%3A%2F%2Fru.aliexpress.com%2Fitem%2F-%2F32832420003.html%3Fspm%3Da2g0s.8937460.0.0.96e72e0e6W96u0) .  
   
5. Блок питания.
6. Разъёмы для подключения ленты и блока питания. Разъём подключения светодиодной ленты можно снять с ленты со стороны выхода (Dout).

Схему для подключения к линейному входу собрал из того что было под рукой



но собирать ее придётся самим.

Каждая из схем имеет свои плюсы, и минусы. Для линейного входа нужен кабель, а микрофон принимает посторонние звуки. Можно использовать обе схемы. Вы можете выбрать контакт аналогового ( **аудио** ) входа **A0** или **A1**  подключением вывода **A15** к общему ( **G** ) выводу или оставив **A15** не подключённым.

Программирование STM32 выполняется через переходник USB-UART с помощью программы [Flash loader demonstrator](https://www.st.com/en/development-tools/flasher-stm32.html). В интернете есть несколько описаний процесса программирования STM32. Вы можете выбрать описание которое вам покажется более понятным.

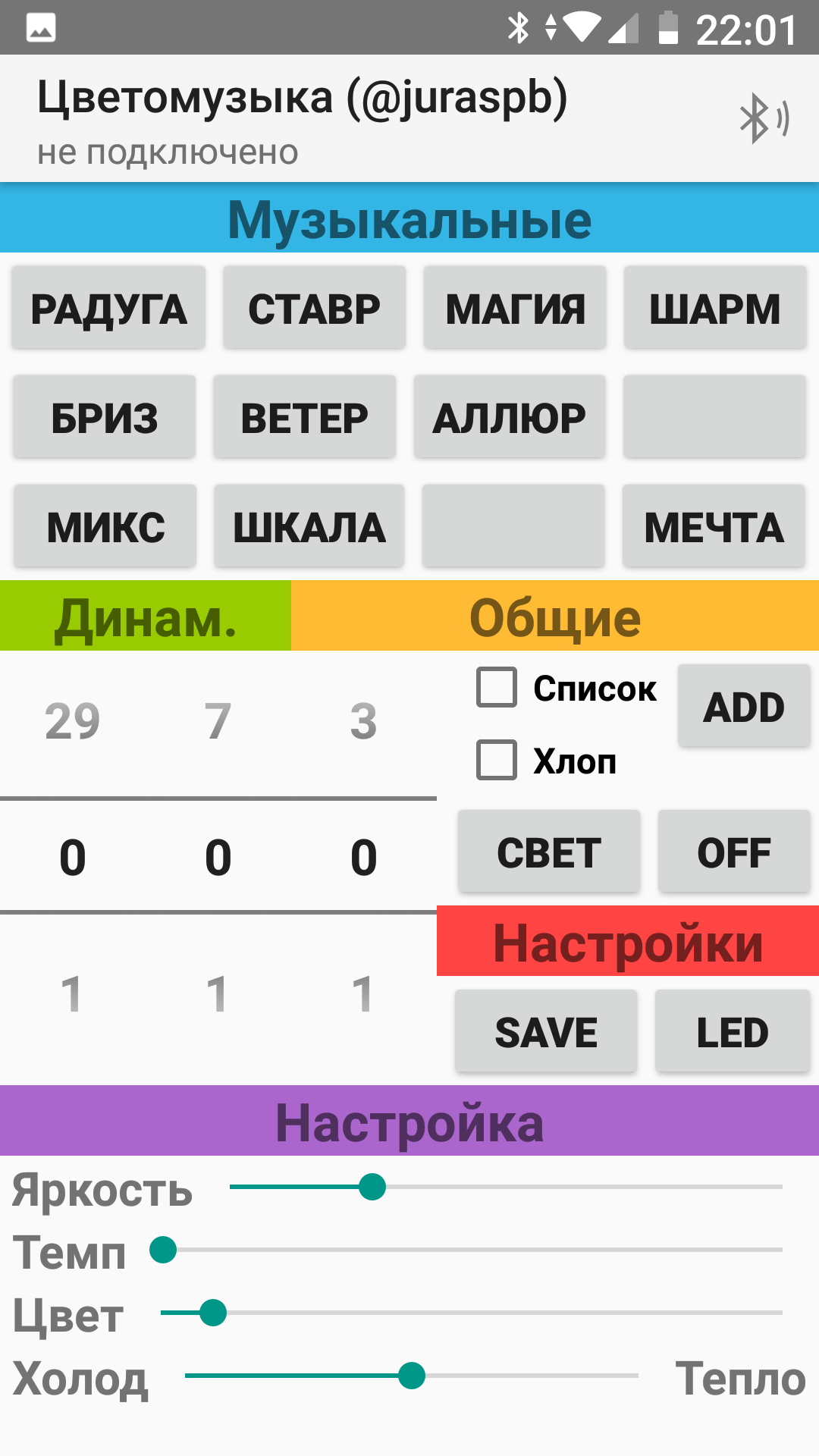
Новая прошивка для микроконтроллера STM32 всегда доступна для скачивания c [google диска](https://drive.google.com/open?id=1Hz0A7ePngtKswKY_SBIgg0VM0KC1rL70).

Управление контроллером возможно c кнопок, из терминальной программы через встроенный микро USB или из приложения под Android.

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРОГРАММЫ “ЦВЕТОМУЗЫКА”**

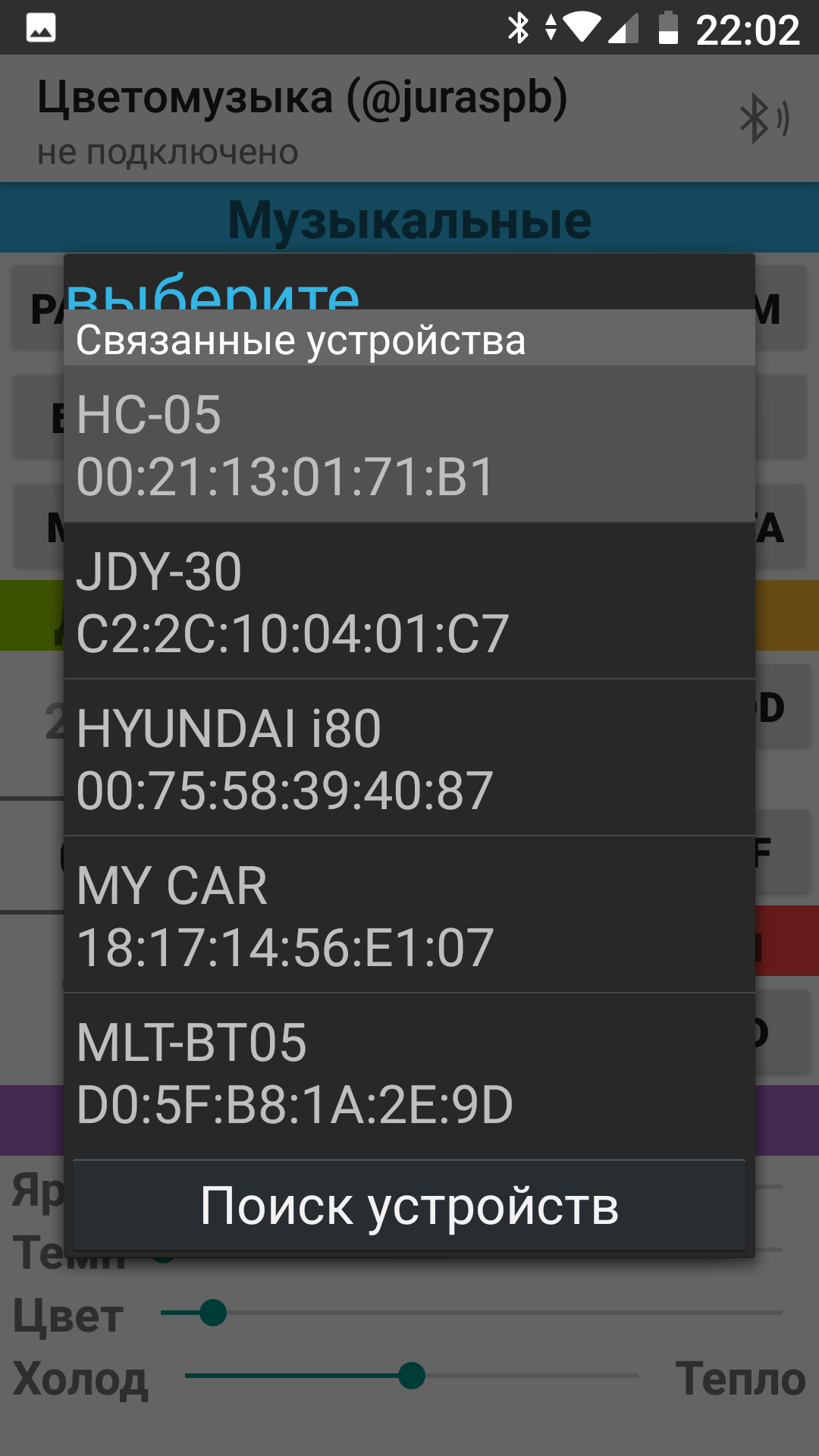
Программа [“**Цветомузыка**“](https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.juraspb.cmu.bluetoothchat) под Android доступна для скачивания на Google Play.

1. **Общий вид программы**



1. **Подключение к контроллеру**

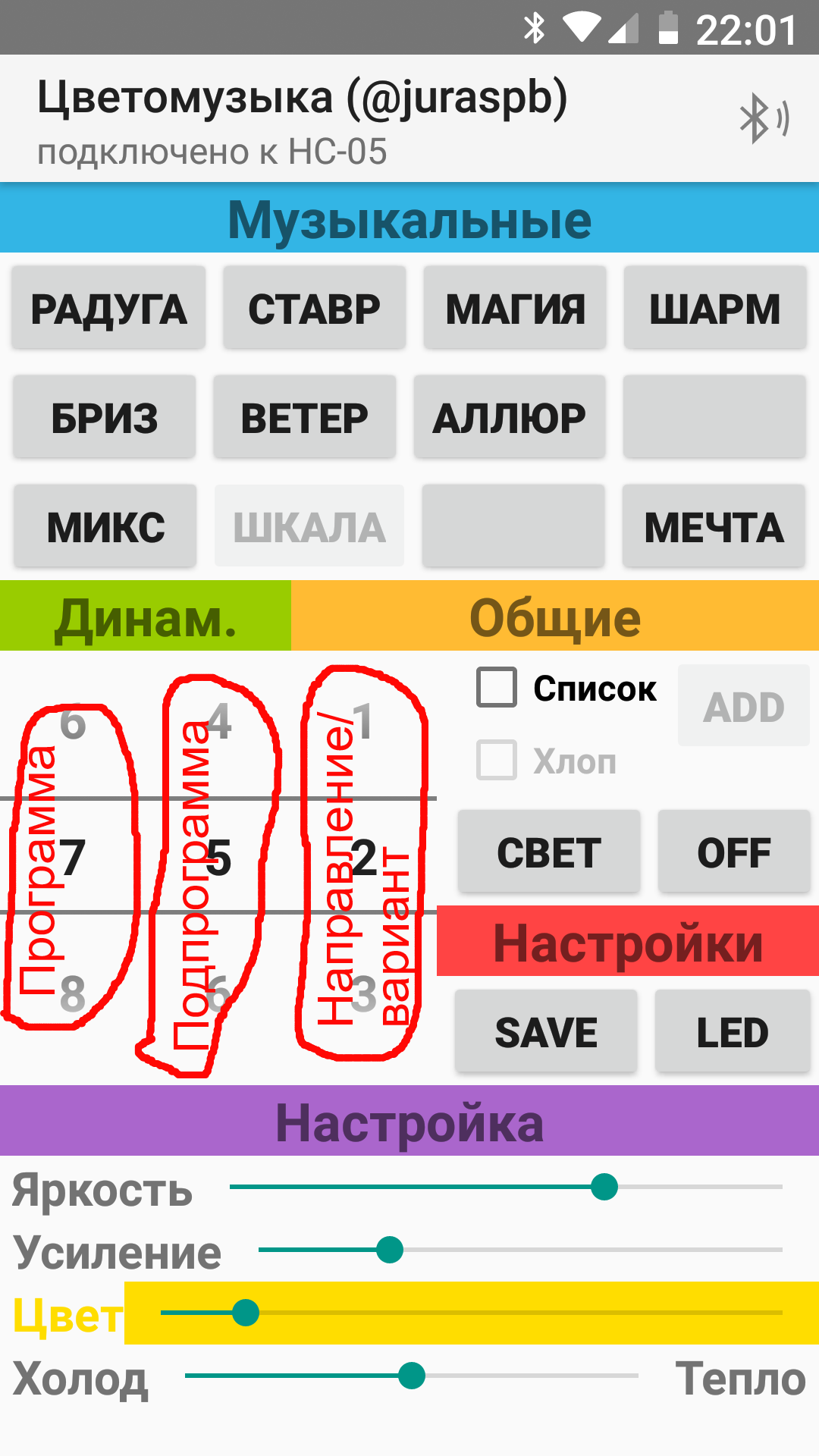
Коснитесь  значка bluetooth в правом верхнем углу. В появившемся окне выберите ваш контроллер bluetooth.



Ожидайте подключения.

1. **Выбор программы, направления (варианта), яркости, темпа**

Выберите с помощью кнопок музыкальную программу или с помощью колес установки номера, находящимися под указателем “**Динам.**”, динамическую программу. Задайте соответствующими элементами управления комфортные яркость и усиление/темп программы.



И для музыкальных и для динамических программ с помощью колеса установки номера, расположенного под указателем “**Общие**” , вы можете задать направление или вариант исполнения для программ без направленного движения светодиодов. (пока не во всех программах)

1. **Создание списка воспроизведения динамических программ (PlayList)**

Перед проигрыванием в цикле списка динамических программ (playlist) его надо создать. Для этого последовательно переберите динамические программы используя элементы выбора программ, подпрограмм, направления (варианта) и темпа добавляя понравившиеся программы в список воспроизведения кнопкой **ADD**. После завершения добавления программ сохраните список в энергонезависимой памяти кнопкой **SAVE**. Максимальное количество программ в списке 80.

Далее вы можете добавлять программы в список воспроизведения в любой момент нажав кнопку **ADD**. После завершения добавления программ не забывайте сохранять новый список в энергонезависимой памяти кнопкой **SAVE**.

Запустить циклическое воспроизведение созданного списка можно установив флажок **СПИСОК**.

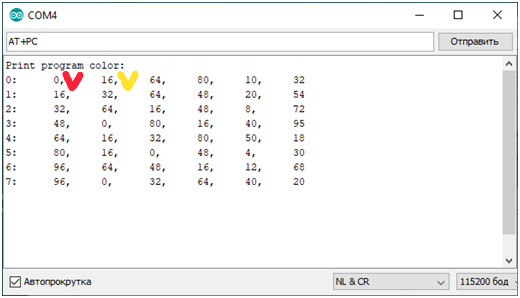
Сбросить список воспроизведения можно удерживая кнопку **ADD** более 5 секунд.

1. **Изменение цветового оформления**

Для простых динамических программ, с 3 по 29, меняющих цветовое решение для разных подпрограмм ( второе колесо установки номера 0..7 ) можно установить собственные цвета.

Вы наверное уже заметили что “0” подпрограмма для всех программ использует в качестве первых двух цветов красный V и жёлтый V.

Посмотреть все используемые в подпрограммах цвета можно из терминала командой **AT+PC** (print color)



В таблице в первой позиции указан номер подпрограммы, а после “**:**” идут 6 номеров цветов.

Простые динамические программы используют разное количество цветов от 1 до 6. В основном цвета меняются для подпрограмм с 0 по 6, а 7 подпрограмма последовательно перебирает подпрограммы с 0 по 6.

Если программа использует один цвет то используется 1 цвет V. (По умолчанию 0 подпрограмма использует красный цвет)

Если программа использует два цвета то используется 1 V и 2 V цвет. (По умолчанию 0 подпрограмма использует красный и жёлтый цвет)

и т.д.

Номера цветов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | … | 16 | ... | 32 | … | 48 | … | 64 | … | 80 | ..95 |
| Красный | … | Жёлтый | … | Зелёный | … | Голубой | … | Синий | … | Фиолетовый | … |

Цвета можно изменить как из терминала так и из программы под Андроид.

**Порядок изменения цвета из программы под Андроид**

1. Устанавливаем вторую "крутилку" в положение от 0 до 6 в зависимости от того цвета какой подпрограммы мы хотим изменить.

Номер программы (0 - 29) может быть любым.

Запускается выбранная подпрограмм (0..6) установленной программы (0..29).

2.

2.1. Устанавливаем статичный цвет ползунком "цвет". Цвет установите тот который хотите использовать первым в подпрограмме.

Все светодиоды загораются выбранным цветом.

2.2. Нажмите кнопку "ADD". Цвет добавится в подпрограмму указанную на второй "крутилке"

2.3. Устанавливаем статичный цвет ползунком "цвет". Цвет установите тот который хотите использовать вторым в подпрограмме.

Все светодиоды загораются выбранным цветом.

2.4. Нажмите кнопку "ADD". Второй цвет добавится в подпрограмму указанную на второй "крутилке"

....повторяйте действия для ввода 3,4,5,6 цветов (обязательно введите все 6 цветов)

2.Х. Нажмите кнопку "ADD". Шестой цвет добавится в подпрограмму указанную на второй "крутилке"

Проверьте установленное цветовое решение во всех программах.

Если всё устраивает сохраните установки кнопкой SAVE.

Приятного отдыха.

**НАСТРОЙКА ИЗ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Вы можете использовать любую терминальную программу включая монитор порта ARDUINO IDE.

Из терминальной программы настраиваются:

1. Количество светодиодов в ленте;

2. Цвета  динамических программ;

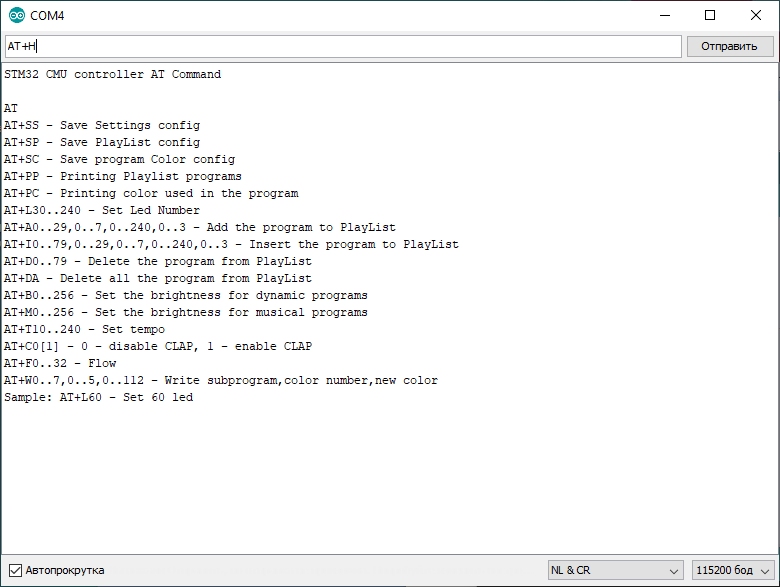
3. Уровень яркости музыкальных, динамических программ;

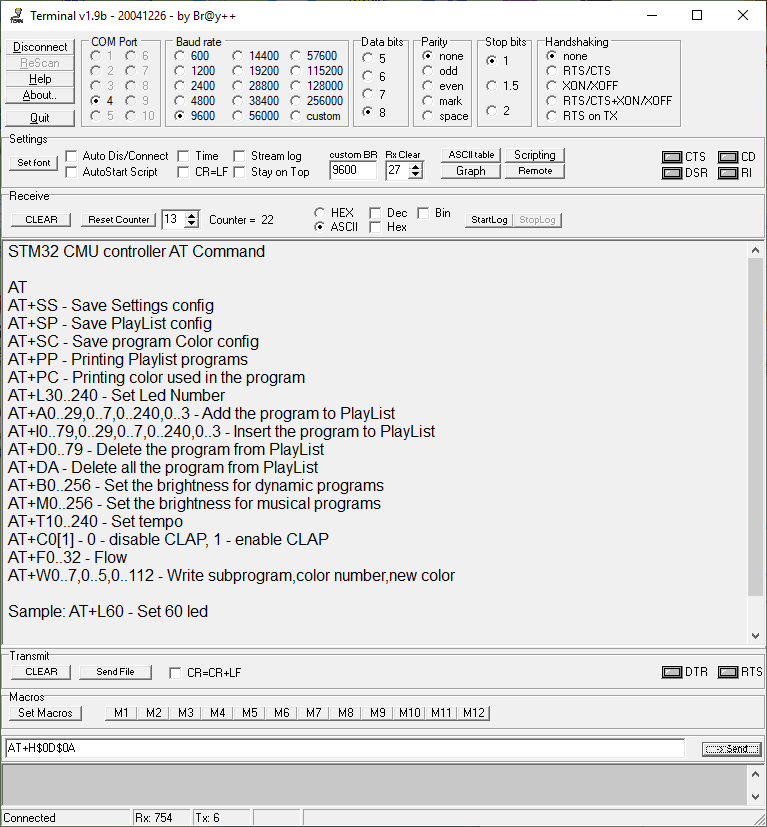
4. Темп;

5. Список воспроизведения из динамических программ для проигрывания в цикле.

6. Сохранение установленных параметров в энергонезависимой памяти.

Установки выполняются c помощью AT команд. Список AT команд постоянно пополняется и для конкретной прошивки доступен по команде AT+H.





Список AT команд:

AT  
AT+H – вывод списка команд  
AT+SS – запись текущей конфигурации  
AT+SL – запись текущей конфигурации списка воспроизведения  
AT+SP – запись текущей конфигурации цветов динамических подпрограмм  
AT+PP – показать текущий список динамических программ проигрываемых в цикле  
AT+PC – показать текущий список цветов динамических программ  
AT+L[**n**] – установка количества светодиодов в ленте, **n** от 30 до 240  
AT+B[**b**] – установить яркость динамических программ, **b** от 0 до 256  
AT+M[**b**] – установить яркость музыкальных программ, **b** от 0 до 256  
AT+A[**n**,**m,t,d**] – добавить программу **n**(от 0 до 29),  **m**(от 0 до 7) ,  **t**(от 0 до 240), **d**(от 0 до3) к списку воспроизведения, где

**n**, **m** – номер программы, **t** - темп,  **d** – направление (вариант)   
AT+I[**k**,**n**,**m,t,d**] – вставить программу **n**(от 0 до 20), **m**(от 0 до 7), **t**(от 0 до 240), **d**(от 0 до3) в список воспроизведения в позицию **k**, список будет сдвинут вверх начиная с **k**-ой позиции  
AT+D[**k**] – удалить **k**-ю программу из списка воспроизведения (**k** от 0 до 79)

AT+DA – удалить весь список воспроизведения

AT+W [**n**,**i**,**c**] – запись цвета **с** для **i** – ого цвета для динамической под программы с номером **n**.

AT+С[**b**] – разрешить – **“1”**/запретить – **“0”** включение и выключение по хлопку.

Пояснение по выбору цветов.

1. Динамические программы начиная со 3 по 29 (есть исключения) имеют по 7 вариантов цветовых подпрограмм, плюс одну комбинационную подпрограмму. Подпрограммы устанавливаются второй “крутилочкой” и имеют  номера с 0 по 7.  Из них 7-ая подпрограмма комбинационная в данной программе поочерёдно перебираются цвета подпрограмм от 0 до 6.
2. Максимальное количество цветов используемых в динамических подпрограммах с программ со 3 по 29 составляет 6.
3. Список цветов используемых в динамических подпрограммах можно вывести командой АТ+РС.  
   Пример вывода списка цветов:  
   0:  0, 15, 31, 47, 63, 79  
   1:  80, 70, 60, 50, 40, 30  
   ……..  
   Таким образом во всех программах со 3 по 29  
   нулевая подпрограмма использует цвета 0, 15, 31, 47, 63, 79 (красный, желтый … )  
   первая подпрограмма использует цвета 80, 70, 60, 50, 40, 30  
   ……
4. Цвета: 0-красный,…..,16-желтый,….,32-зелёный,….,48-сине-зелёный,….,64-синий,….,80-фиолетовый,95-красный,112-белый 100%,…..,128-Белый 0%(чёрный).

Для подбора и установки ваших цветов установите динамическую программу использующую все 6 цветов и установите подпрограмму **n** (от 0 до 7) цвета в которой вы хотели бы изменить.  
Установите первый цвет командой AT+W**n**,0,**c1** , где **с1** – номер цвета от 0 до 128.  
Установите второй цвет командой AT+W**n**,1,**c2** , где **с2** – номер цвета от 0 до 128.  
Установите третий цвет командой AT+W**n**,2,**c3** , где **с3** – номер цвета от 0 до 128.  
…..  
Установите шестой цвет командой AT+W**n**,3,**c5** , где **с6** – номер цвета от 0 до 112.

В процессе установки цвета последовательно изменятся на ваши.

Также можно изменить цвета и из программы под Android.  
Для этого установите динамическую программу использующую все 6 цветов и установите подпрограмму от 0 до 7. Далее в процессе установки цветов вы не сможете наблюдать работу данной подпрограммы, а будете наблюдать и выбирать статические цвета которые последовательно запишите как цвета подпрограмм используемые в данном режиме.  
И так,  
1. Установите статический цвет который вы хотите использовать как первый цвет в подпрограмме и нажмите кнопочку ADD.  
2. Установите статический цвет который вы хотите использовать как второй цвет в подпрограмме и нажмите кнопочку ADD.  
…….  
6. Установите статический цвет который вы хотите использовать как шестой цвет в подпрограмме и нажмите кнопочку ADD.

После установки всех шести цветов (обязательно ввести все 6 цветов)  вернитесь к вашей подпрограмме и убедитесь что цвета изменились на установленные вами. Если цветовое решение вам понравилось сохраните установленное вами цветовое решение в постоянной памяти нажав кнопку **SAVE**.

**НАСТРОЙКА С КНОПОК**

Назначение кнопок микроконтроллера:  
Кнопка(контакт) **B9** – Сохранение установленного режима как режима при включении питания;  
Кнопка(контакт) **B8** – Установка количества активных светодиодов в ленте (дискретно);  
Кнопка(контакт) **B7** – Выбор динамической программы;  
Кнопка(контакт) **B6** – Выбор музыкальной программы;  
Кнопка(контакт) **B5** – Включение/выключение режима перебора динамических программ;  
Кнопка(контакт) **B4** – Установка яркости ленты.  
Кнопка(контакт) **B3** – Установка темпа переключения.