

# ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА STM8S-DISCOVERY.

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ<sup>1</sup>

### Введение

- STM8S-Discovery представляет собой т.н. демонстрационную плату, предназначенную для оценки возможностей микроконтроллеров (МК) семейства STM8S, также она может быть использована в качестве отладочной платы при разработке устройств на базе соответствующих МК. Плата реализована на основе 8-разрядного МК STM8S105 и включает в себя отладчик ST-LINK. На плате предусмотрена сенсорная кнопка и пользовательский светодиод. Для быстрого начала работы с платой на сайте STM ([www.st.com](http://www.st.com)) размещена вся необходимая документация и несколько примеров приложений. Внешний вид платы STM8S-Discovery приведен на рис. 1.



*Рис. 1*

### Основные характеристики и функциональные возможности

- МК STM8S105C6T6, 32 кБ Flash ПЗУ, 2 кБ ОЗУ, 1 кБ EEPROM ПЗУ
- Питание от USB, через соединительный кабель между ПК и платой

---

<sup>1</sup> Авторский перевод оригинального документа STM UM0817

- Возможность выбора напряжения питания между 5 и 3,3 В
- Сенсорная кнопка TS1 и пользовательский светодиод LD1
- Разъемы расширения, в которые выведены все доступные линии В/В МК
- Монтажное поле для макетирования пользовательских схем
- Встроенный внутрисхемный отладчик/программатор ST-LINK (предусмотрена отладка и программирование только МК семейства STM8S)
- USB-интерфейс для отладки и программирования
- Поддержка режима отладки SWIM

## 1. НАЧАЛО РАБОТЫ

Плата поставляется с предварительно записанной в память МК программой-примером, демонстрирующей работу с сенсорной кнопкой.

Для того, чтобы немедленно приступить к работе с STM8S-Discovery необходимо выполнить следующее.

Присоедините плату к ПК с помощью USB-кабеля (в комплекте не поставляется). При этом на плату подается питание и она переходит в рабочий режим.

Нажмите на кнопку TS1; при этом светодиод, установленный на плате, начнет моргать с определенной частотой.

Для изменения частоты мерцания снова нажмите на кнопку TS1.

Посетите веб-страницу [www.st.com/stm8s-discovery](http://www.st.com/stm8s-discovery), посвященную плате STM8S-Discovery и следуйте руководству по работе с ней. Для дальнейшего знакомства с возможностями платы и МК семейства STM8S, используйте предложенные на сайте проекты.

STM8S-Discovery может быть использована в качестве отладочной платы при разработке собственных проектов на базе МК STM8S105.

## 2. БАЗА РЕАЛИЗАЦИИ И ТОПОЛОГИЯ

Основой STM8S-Discovery служит МК STM8S105C6T6 в корпусе типа LQFP48. Плата организована в виде двух обособленных модулей: непосредственно микроконтроллерного модуля и модуля отладчика ST-LINK. На рис. 2 приведена обобщенная блок-схема, иллюстрирующая основные связи между МК и периферийными модулями и элементами. На рис. 3 приведен сборочный чертеж печатной платы.

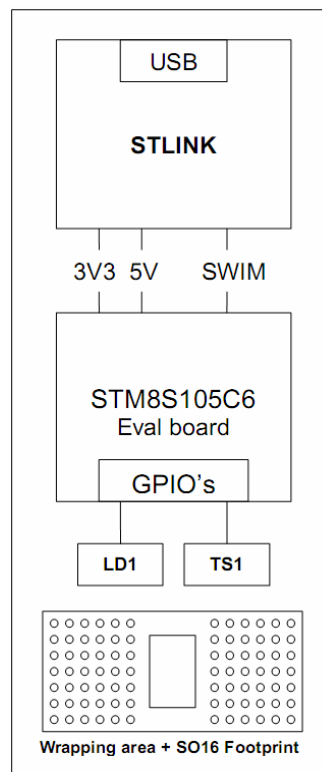


Рис. 2 – Обобщенная блок-схема  
STM8S-Discovery

### 2.1. Микроконтроллер STM8S105C6T6

Преимуществами используемого МК является следующее.

- Уменьшение стоимости конечной системы за счет:
  - использования на кристалле памяти данных типа EEPROM с количеством циклов запись/стирание до 300 тыс.;
  - интеграции на кристалле ряда элементов и устройств обеспечения работы МК, что позволяет в большинстве случаев

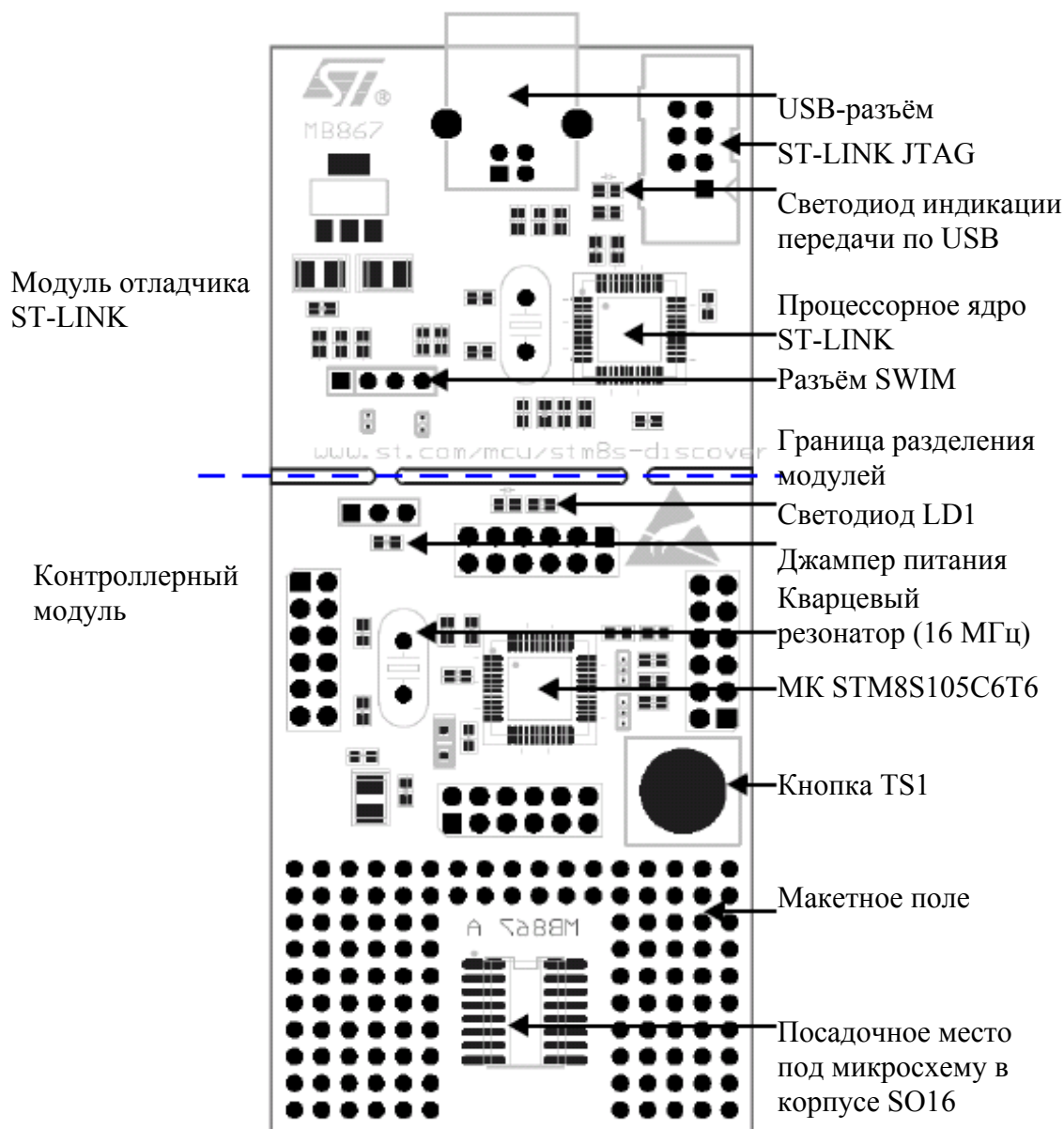


Рис. 3 – Сборочный чертеж  
STM8S-Discovery

обходиться без внешних цепей (внутренний задающий генератор, схема сброса МК при «провалах» напряжения питания, сторожевой таймер).

- Производительность и надежность
  - частота тактирования – 16 МГц;
  - до 38 линий ввода/вывода (для МК в корпусе с 48-ю выводами), из которых 16 линий обладают повышенной нагрузочной способностью;

- повышенная защита входных цепей от бросков тока;
- независимый сторожевой таймер с отдельным источником тактирования;
- гибкая настройка системы тактирования, 4 источника тактирования;
- система защиты тактирования;
- работа в широком диапазоне напряжения питания (2,95 ÷ 5,5) В.
- Укороченный цикл разработки конечного приложения за счет:
  - модульного наращивания системы в рамках унифицированной архитектуры (совместимость линий ввода/вывода, единая – для всех МК семейства – система и подходы к организации пространства памяти и периферийных модулей);
  - широкого выбора средств разработки с подробной документацией;
  - наличия стандартной библиотеки, примеров программирования (Application notes) и прошивок к ним.
- Свойства, определяющие перспективы и долговечность:
  - улучшенные ядро и периферия;
  - наличие нескольких энергосберегающих режимов (ждущий/wait, активного останова/active halt, останова/halt);
  - специальный таймер режима active halt;
  - низкое потребление в активном режиме.
- Другие свойства:
  - встроенный контроллер прерываний (32 прерывания);
  - до 37 внешних прерываний по 6-и векторам;
  - 2 16-разрядных таймера общего применения с функциями входного захвата, выходного сравнения и ШИМ;

- усовершенствованный таймер: 16 бит, 4 выходных канала, 3 дополнительных выхода, вставка «зон нечувствительности» и гибкая настройка системы синхронизации;
- 8-разрядный таймер с предделителем (8 бит);
- UART с возможностью вывода тактового сигнала для организации синхронной работы периферийных модулей (Smartcart, IrDA, LIN);
- SPI-интерфейс со скоростью до 8 Мбит/с;
- I2C-интерфейс со скоростью обмена до 400 кбит/с;
- 10-разрядный АЦП (10 каналов), погрешность преобразования -  $\pm$ МЗР.

На рис. 4 приведена обобщенная блок-схема МК STM8S105.

Подробная информация об используемом МК приведена в справочной документации, доступной для скачивания на сайте [www.st.com](http://www.st.com).

## **2.2. ST-LINK**

Модуль ST-LINK обеспечивает USB-интерфейс программирования и отладки с использованием однопроводного интерфейсного модуля SWIM (Single wire interface module). На модуле ST-LINK также размещена схема питания, выходные напряжения которой (5 и 3,3 В) используются для питания контроллерного модуля.

### **2.2.1. Использование ST-LINK**

Требуемое оборудование:

- USB-кабель А-В;
- ПК (ОС Windows 2000, XP или Vista).

Программное обеспечение:

- программный пакет от STM (Среда разработки ST Visual Develop и программатор ST Visual Program с поддержкой ST-LINK и SWIM).

При установке этих программных продуктов драйвер ST-LINK устанавливается автоматически. При установке средств разработки сторонних фирм, необходимо убедиться в поддержке ST-LINK.

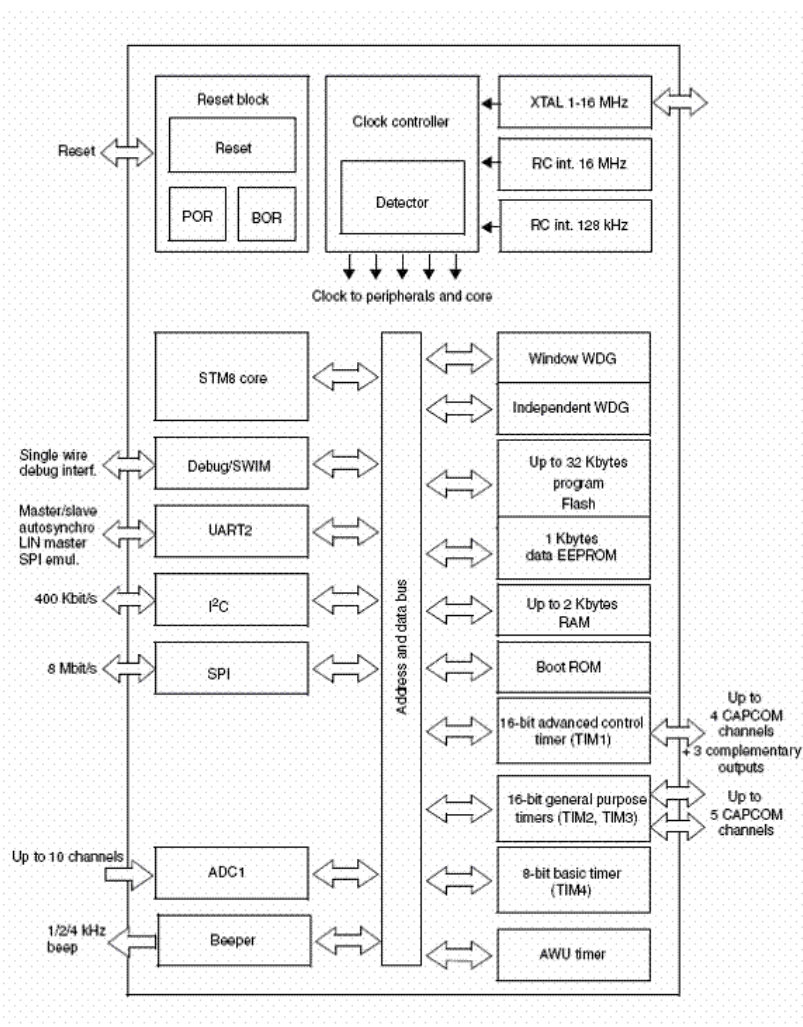


Рис. 4 – Архитектура МК STM8S105

### 2.2.1. Использование ST-LINK в качестве отдельного модуля при разработке приложений на МК семейства STM8S

Для самостоятельного использования модуля ST-LINK при программировании и отладке собственных приложений на базе STM8S необходимо:

1. удалить мосты - паяные соединения SB1 и SB2, расположенные под разъемом SWIM (обозначены на самой плате), для восстановления



связи с контроллерным модулем STM8S-Discovery достаточно снова запаять перемычки;

2. физически отделить модуль ST-LINK от платы контроллерного модуля, для этого нужно переломить плату в двух точках границы разделения (см. рис. 3).

**Предупреждение:** в случае разламывания платы Вы лишаете контроллерный модуль питания и возможности программирования без отдельного кабеля SWIM!

### 2.3. Источник и выбор напряжения питания

Плата питается от USB-порта ПК, для выбора напряжения питания VDD между 5 на 3,3 В используется переключатель типа джампер JP1. Положения перемычки переключателя JP1, соответствующие определенному напряжению, приведены на рис. 5.

### 2.4. Сенсорная кнопка

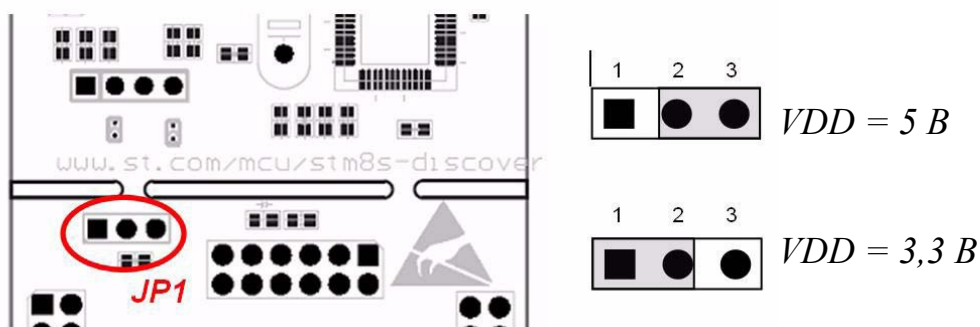


Рис. 5 – Выбор значения напряжения питания с помощью переключателя JP1

Схема включения сенсорной кнопки TS1 представлена на рис. 6.

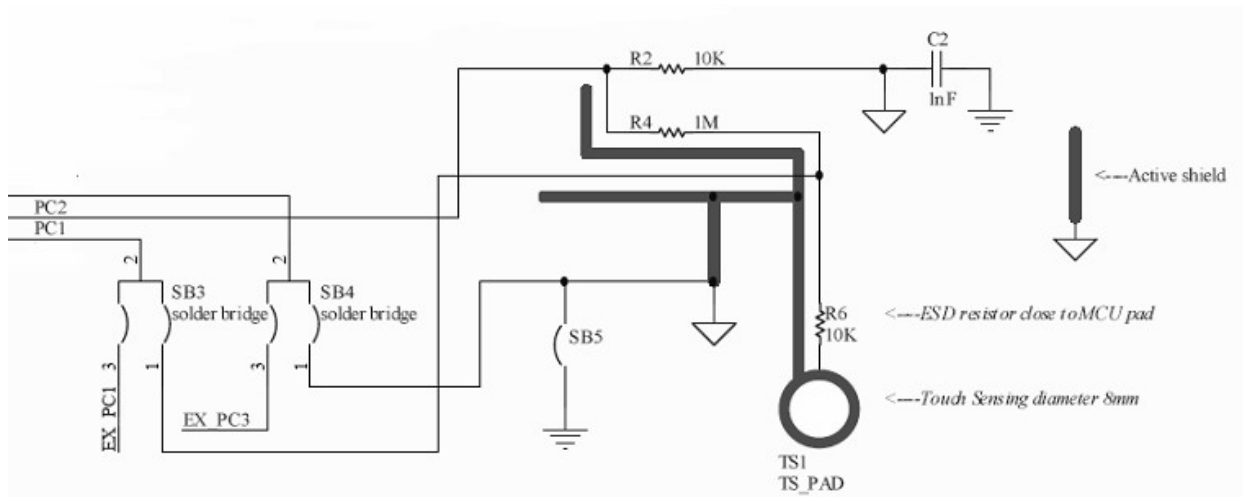


Рис. 6 – Схема включения сенсорной кнопки TS1

Для того, чтобы использовать линии в/в МК, к которым подключена кнопка TS1, в качестве обычных линий ввода/вывода, Вы должны *распаять* указанные на рис. 6 соединение 2-1 (мостик SB3) и *запаять* соединение 2-3 (мостик SB4), также необходимо выпаять резистор R2.

### Принцип действия

Принцип действия заключается в детектировании изменения емкости эквивалентной RC-цепочки, образованной емкостной площадкой кнопки и резистором R6. Для этого емкость периодически заряжается/разряжается через фиксированное сопротивление R6. В общем, емкость сенсорной площадки зависит от площади электрода, относительной диэлектрической проницаемости материала изолятора и воздуха, а также расстояния между двумя электродами. Роль второго электрода играет палец пользователя, т.е. прикосновение к сенсорной кнопке приводит к изменению емкости сенсорного электрода и, следовательно, постоянной времени эквивалентной RC-цепи. Более подробно об этом можно прочесть в руководстве по применению AN2927.

### 3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ

Подключение плат расширения осуществляется с помощью расположенных на плате контроллерного модуля STM8S-Discovery 4 12-контактных разъемов-вилкок (типа «папа»): CN1 – CN4. Назначение контактов разъемов приведено в табл. 1 – 4. Принятые в табл. 1 – 4 обозначения: В/В – ввод/вывод; П – питание.

Таблица 1

#### Назначение контактов разъема CN1

Конт. CN1	Конт. STM8S105C6T6	Обозначение контакта	Тип	Основная функция	Альтернативная функция
1	1	NRST	В/В	Сброс	
2	2	OSCIN/PA1	В/В	Порт A1	
3	3	OSCOUТ/PA2	В/В	Порт A2	
4	4	Vssio_1	П	Земля В/В	
5	5	Vss	П	«Цифровая» земля	
6	6	VCAP	П	Подключение шунтирующего конденсатора для питания 1,8 В	
7	7	Vdd	П	Питание цифровых узлов МК	
8	8	Vddio_1	П	Питание цепей В/В	
9	9	PA3	В/В	Порт A3	
10	10	PA4	В/В	Порт A4	
11	11	PA5	В/В	Порт A5	
12	12	PA6	В/В	Порт A6	

## Назначение контактов разъема CN2

Конт. CN2	Конт. STM8S105C6T6	Обозначение контакта	Тип	Основная функция	Альтернативная функция
1	25	PE5	В/В	Порт E5	Выбор режима SPI master/slave
2	26	PC1/TS1	В/В	Порт C1	Канал 1 таймера Timer 1 / сигнал синхронизации модуля UART2
3	27	PC2/TS1_load	В/В	Порт C2	Канал 2 Timer 1
4	28	PC3	В/В	Порт C3	Канал 3 Timer 1
5	29	PC4	В/В	Порт C4	Канал 4 Timer 1
6	30	PC5	В/В	Порт C5	Тактирование SPI
7	31	Vssio_2	П	Земля цифровых узлов МК	
8	32	Vddio_2	П	Питание цепей В/В	
9	33	PC6	В/В	Порт C6	Линия SPI master out / slave in
10	34	PC7	В/В	Порт C7	Линия SPI master in / slave out
11	35	PG0	В/В	Порт G0	
12	36	PG1	В/В	Порт G1	

**Назначение контактов разъема CN3**

Конт. CN3	Конт. STM8S105C6T6	Обозначение контакта	Тип	Основная функция	Альтернативная функция
1	13	Vdda	П	Питание аналоговых узлов МК	
2	14	Vssa	П	«Аналоговая» земля	
3	15	PB7	В/В	Порт В7	Аналоговый вход 7
4	16	PB6	В/В	Порт В6	Аналоговый вход 6
5	17	PB5	В/В	Порт В5	Аналоговый вход 5
6	18	PB4	В/В	Порт В4	Аналоговый вход 4
7	19	PB3	В/В	Порт В3	Аналоговый вход 3
8	20	PB2	В/В	Порт В2	Аналоговый вход 2
9	21	PB1	В/В	Порт В1	Аналоговый вход 1
10	22	PB0	В/В	Порт В0	Аналоговый вход 0
11	23	PE7	В/В	Порт Е7	Аналоговый вход 8
12	24	PE6	В/В	Порт Е6	Аналоговый вход 9

**Назначение контактов разъема CN3**

Кон т. CN4	Конт. STM8S105C6T6	Обозначение контакта	Тип	Основная функция	Альтернативная функция
1	37	PE3	В/В	Порт E3	Вход прерывания Timer 1
2	38	PE2	В/В	Порт E2	Линия data шины I2C
3	39	PE1	В/В	Порт E1	Линия clock шины I2C
4	40	PE0	В/В	Порт E0	Конфигурируемый выход тактового сигнала
5	41	PD0/LED	В/В	Порт D0	Канал 2 Timer 3
6	42	PD1/SWIM	В/В	Порт D1	Линия данных интерфейса SWIM
7	43	PD2	В/В	Порт D2	Канал 1 Timer 3
8	44	PD3	В/В	Порт D3	Канал 2 Timer 2
9	45	PD4	В/В	Порт D4	Канал 1 Timer 2
10	46	PD5	В/В	Порт D5	Выход передатчика (data transmit) модуля UART2
11	47	PD6	В/В	Порт D6	Вход приемника (data receive) модуля UART2
12	48	PD7	В/В	Порт D7	Вход высокоприоритетного прерывания

Перевод выполнен Ванцевым Д.В.

e-mail: [dante\\_aligheri@mail.ru](mailto:dante_aligheri@mail.ru)

<http://mcu.ucoz.ru>