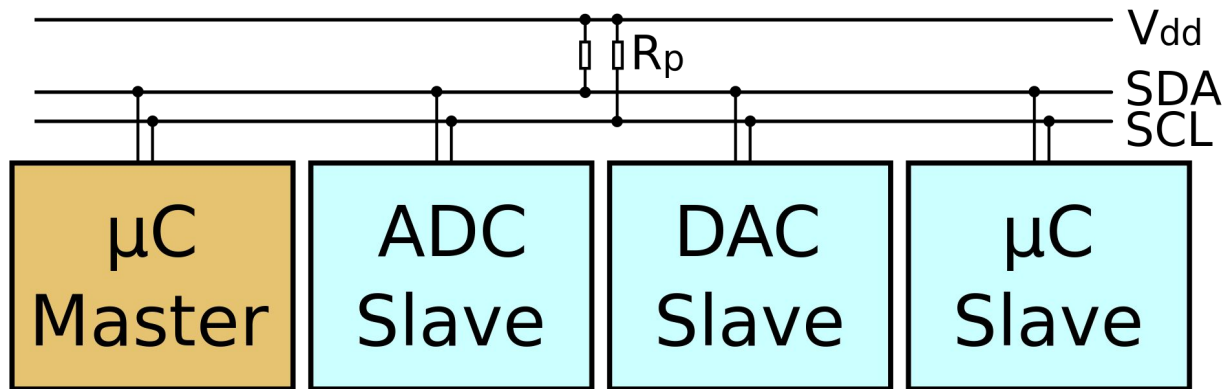


Программирование микроконтроллеров STM32

I^2C - Inter-Integrated Circuit

Введение

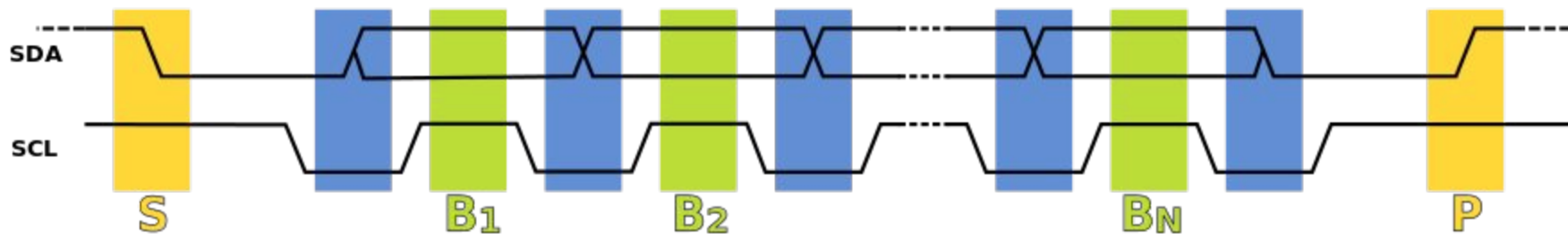
- Полудуплексный канал связи
- Две двунаправленные линии связи (SDA и SCL)
- Используется для соединения низкоскоростных периферийных модулей (в материнских платах, в мобильных телефонах)



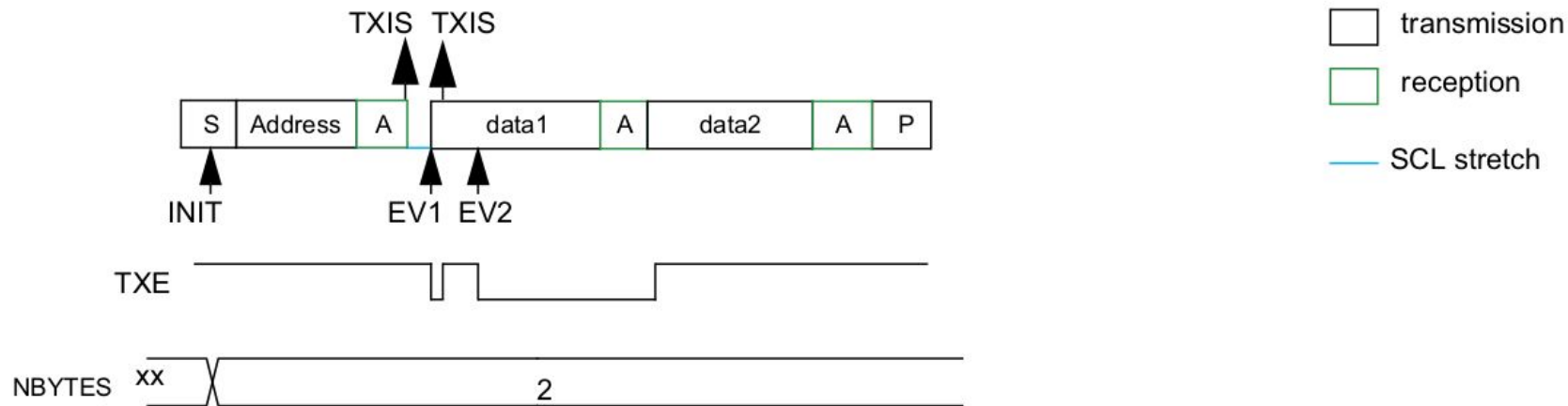
credits: wikipedia

Введение

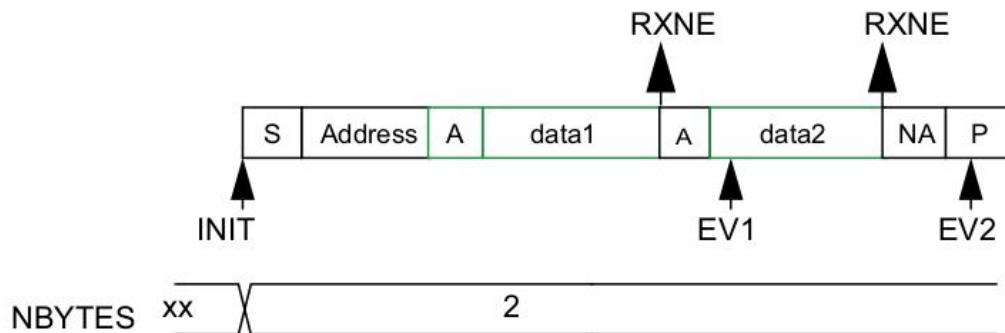
- Две двунаправленные линии, подтянутые к питанию через резистор
- Такты генерирует мастер, ведомый лишь подтверждает прием байта
- Два возможных варианта адресации: 7 бит на адрес и 10 бит на адрес
- Возможные скорости: 100 КГц (Standard mode), 400 КГц (Fast mode), 1 МГц (Fast mode plus)



Алгоритм коммуникации (запись)



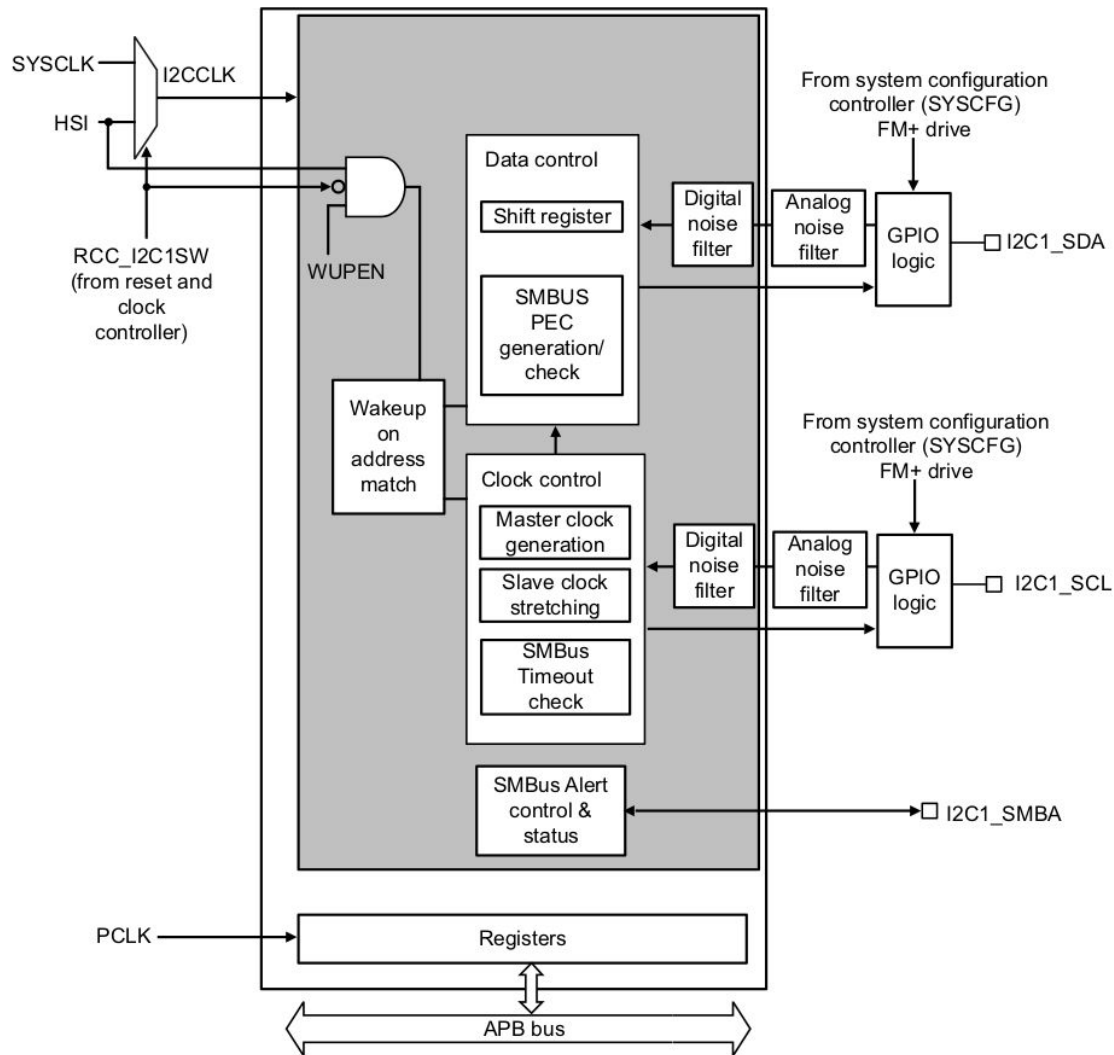
Алгоритм коммуникации (чтение)



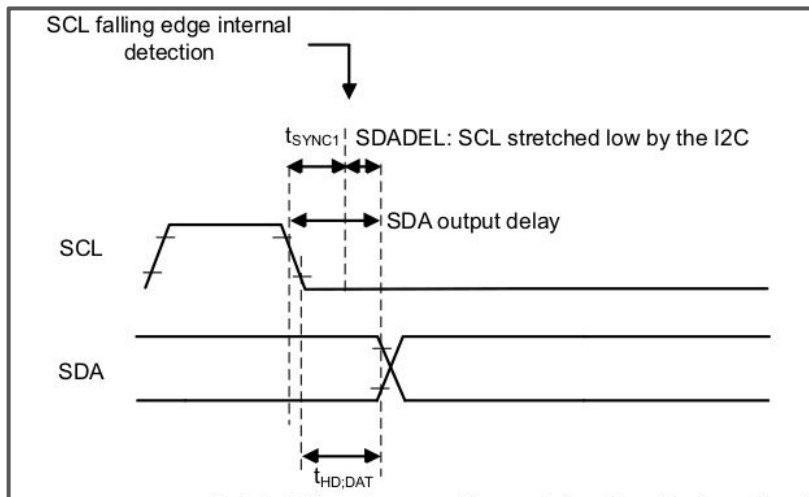
I2C в STM32

- Поддержка Standard mode, Fast mode, Fast mode plus
- Поддержка 7-ми и 10-и битовой адресации
- Поддержка входных фильтров
- Поддержка работы с DMA
- Поддержка SMBus (последовательный протокол обмена данными для устройств питания компанией Intel)

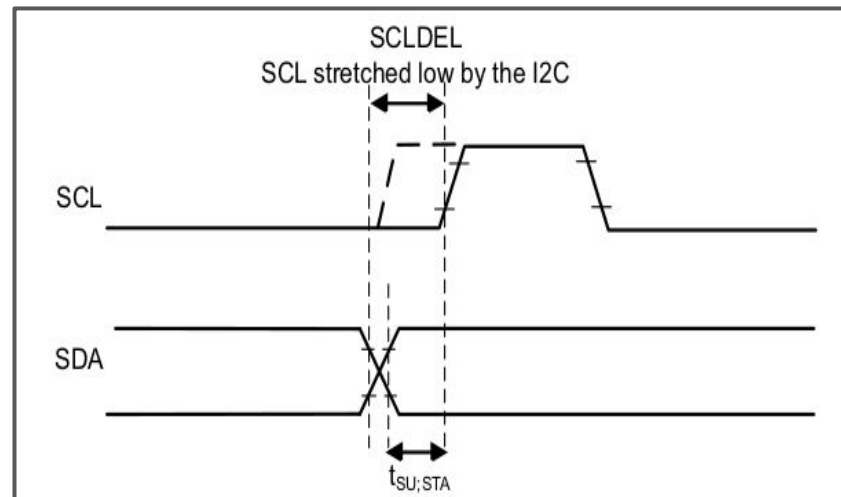
I2C B STM32



I2C тайминги

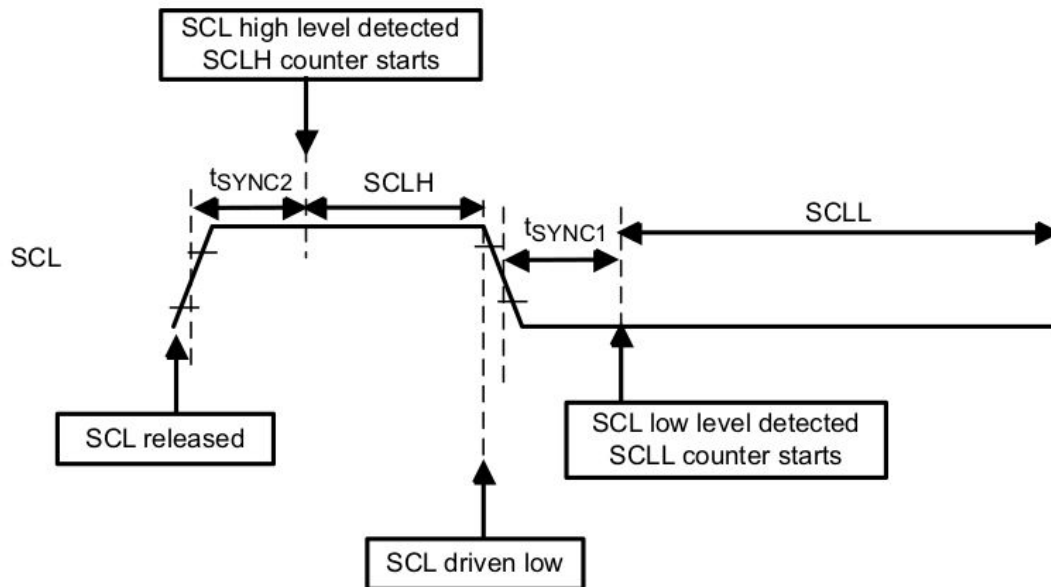


SDAEL (I2C_TIMINGR)



SCLDEL (I2C_TIMINGR)

I2C тайминги



SCLL - длительность тактирующего сигнала в состоянии '0' ($t_{SCLL} = (SCLL+1) \times t_{PRESC}$)

SCLH - длительность тактирующего сигнала в состоянии '1' ($t_{SCLH} = (SCLH+1) \times t_{PRESC}$)

Parameter	Standard-mode (Sm)		Fast-mode (Fm)	Fast-mode Plus (Fm+)
	10 kHz	100 kHz	400 kHz	1000 kHz
PRESC	0xB	0xB	5	5
SCLL	0xC7	0x13	0x9	0x3
t _{SCLL}	200 x 250 ns = 50 μs	20 x 250 ns = 5.0 μs	10 x 125 ns = 1250 ns	4 x 125 ns = 500 ns
SCLH	0xC3	0xF	0x3	0x1
t _{SCLH}	196 x 250 ns = 49 μs	16 x 250 ns = 4.0 μs	4 x 125 ns = 500 ns	2 x 125 ns = 250 ns
t _{SCL} ⁽¹⁾	~100 μs ⁽²⁾	~10 μs ⁽²⁾	~2500 ns ⁽³⁾	~875 ns ⁽⁴⁾
SDADEL	0x2	0x2	0x3	0x0
t _{SDADEL}	2 x 250 ns = 500 ns	2 x 250 ns = 500 ns	3 x 125 ns = 375 ns	0 ns
SCLDEL	0x4	0x4	0x3	0x1
t _{SCLDEL}	5 x 250 ns = 1250 ns	5 x 250 ns = 1250 ns	4 x 125 ns = 500 ns	2 x 125 ns = 250 ns

I2C инициализация

- Инициализация портов
- *LL_RCC_SetI2CClockSource*
- *LL_APB1_GRP1_EnableClock*
- *LL_I2C_{Dis, E}nableAnalogFilter* [CR1]
- *LL_I2C_SetDigitalFilter* [CR1] от 0 до 15
- *LL_I2C_SetTiming* [TIMINGR]
- *LL_I2C_SetMasterAddressingMode* [CR2]
- *LL_I2C_SetMode* [CR1]
- *LL_I2C_Enable* [CR1]

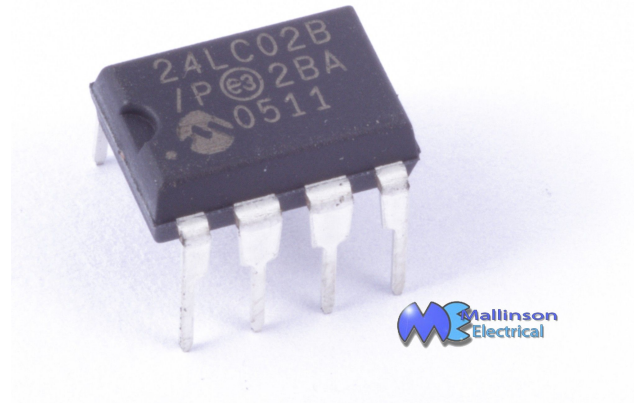
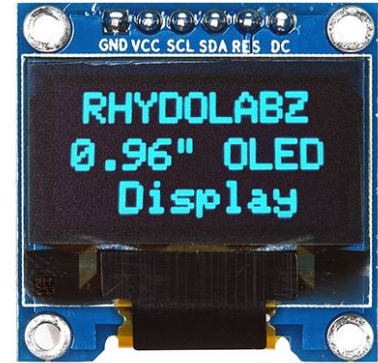
I2C передача данных (мастер)

- LL_I2C_HandleTransfer
 - SlaveAddr
 - LL_I2C_ADDRSLAVE_{7,10}BIT
 - TransferSize
 - EndMode (LL_I2C_MODE_AUTOEND)
 - Request (LL_I2C_GENERATE_START_WRITE)
- LL_I2C_IsActiveFlag_TXIS
- LL_I2C_TransmitData8
- ...
- LL_I2C_IsActiveFlag_TC

I2C примеры

**SCL -> GPIOB6
SDA -> GPIOB7**

**Alternate
function 1**



Репозиторий

https://github.com/edosedgar/stm32f0_ARM