

Языки описания схем

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы → Языки описания схем

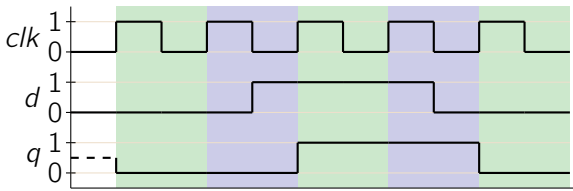
Блок 7

Ещё несколько слов о сигналах:
активный уровень
передний фронт
задний фронт
такт

Лектор:
Подымов Владислав Васильевич
E-mail:
valdus@yandex.ru

ВМК МГУ, 2025, сентябрь–декабрь

Вступление



- ▶ Значение сигнала на входе d сохраняется в момент каждого положительного фронта тактового сигнала
- ▶ Значение сигнала на выходе q всегда совпадает с последним сохранённым значением

Чтобы сделать описание свойств сигналов более коротким и ясным, обсудим несколько известных терминов, применяющихся к сигналам в целом и к тактовым сигналам в частности

Активный уровень, передние и задние фронты

Значение цифрового сигнала (0 или 1)
также принято называть **уровнем** (*напряжения*)

Один из уровней сигнала может быть объявлен **активным**
(противоположный уровень тогда объявляется **пассивным**)

Сигнал с активным уровнем 1 принято называть **положительным**,
а с активным уровнем 0 — **отрицательным**

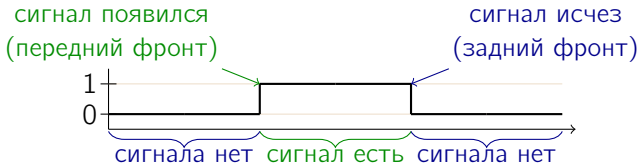
Наличие сигнала («сигнал **есть**») отождествляется с тем,
что текущий уровень сигнала активен

Фронт сигнала принято называть
передним, если сигнал появляется после фронта,
а иначе — **задним**

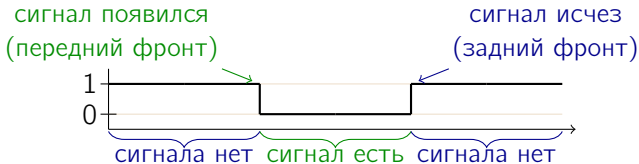
Активный уровень, передние и задние фронты

Иллюстрации

Для положительного сигнала:



Для отрицательного сигнала:



Такт

Во многих схемах один из сигналов особо выделяется как **тактовый** — он же **тактирующий**, **синхронизирующий**, **строб** (англ. *strobe*)

Если тактовый сигнал подаётся в схему извне, то вход, через который он попадает в схему (*clk*; \triangleright), также принято называть **тактовым**

С одной стороны,

тактовый сигнал — это такой же сигнал, как и все остальные

С другой стороны,

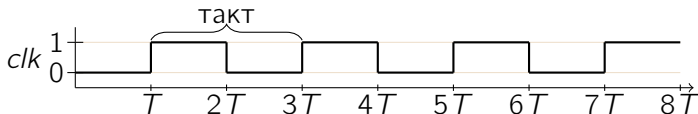
фронтами тактового сигнала **отсчитывается дискретное время**, и в связи с этим

- ▶ при синтезе схемы всё, что касается этого сигнала, делается особенно точно и аккуратно, и
- ▶ при проектировании схемы к этому сигналу применяются особые допущения и особая терминология

Такт

Тактом называется отрезок времени между соседними передними фронтами тактового сигнала

Например, для положительного тактового сигнала:



По «правилам хорошего тона»,
длины всех тактов тактового сигнала схемы должны быть равны,
и задний фронт должен располагаться в середине такта

В связи с этими правилами такт принято делить
на две **половины** (два **полутакта**) так:
до заднего фронта — первая половина, после — вторая половина

Периодом тактового сигнала называется длина его такта ($2T$)

Частотой тактового сигнала (**тактовой частотой**) называется число,
обратное к периоду ($\frac{1}{2T}$)