

# Языки описания схем

[mk.cs.msu.ru](http://mk.cs.msu.ru) → Лекционные курсы → Языки описания схем

## Блок 7

Ещё несколько слов о сигналах:

активный уровень  
передний фронт  
задний фронт  
такт

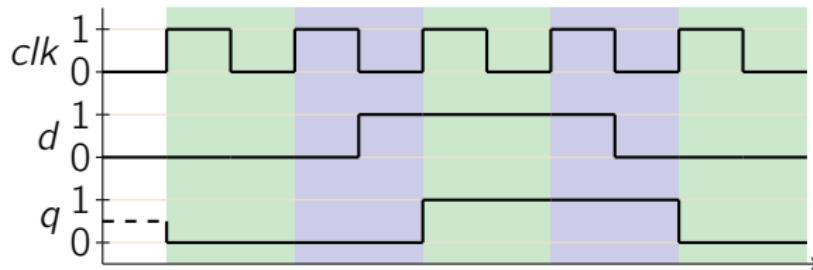
Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

[valdus@yandex.ru](mailto:valdus@yandex.ru)

# 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**

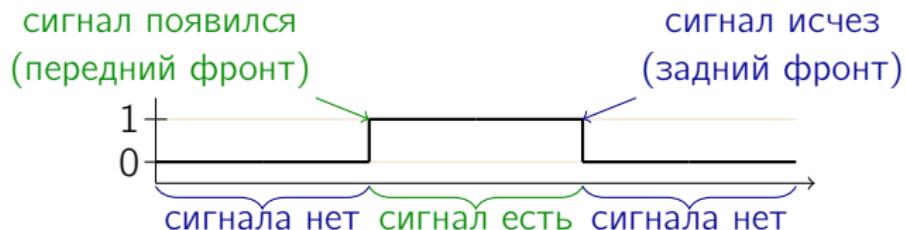
**Наличие** сигнала («сигнал **есть**») отождествляется с тем, что текущий уровень сигнала активен

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

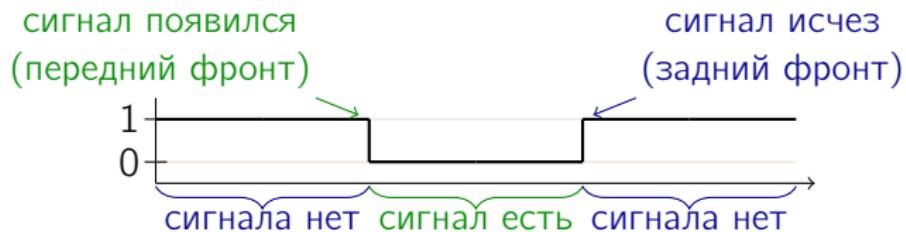
# Активный уровень, передние и задние фронты

## 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**; ▷), также принято называть **тактовым**

*С одной стороны,*  
тактовый сигнал — это такой же сигнал, как и все остальные

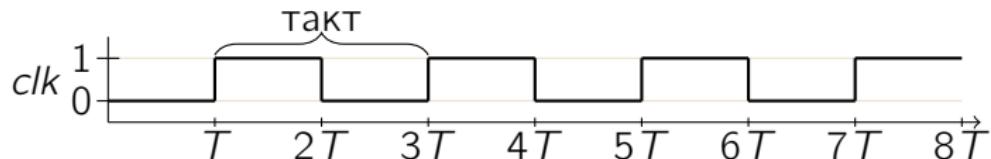
*С другой стороны,*  
фронтами тактового сигнала **отсчитывается дискретное время**,  
и в связи с этим

- ▶ 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 ( $\frac{1}{2T}$ )