

# Языки описания схем

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

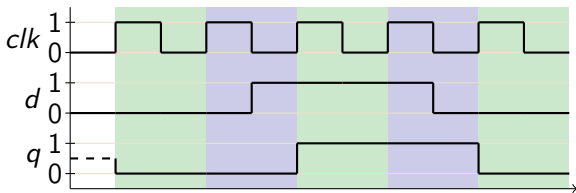
## Блок 7

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

Лектор:  
**Подымов Владислав Васильевич**

E-mail:  
**valdus@yandex.ru**

# 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**

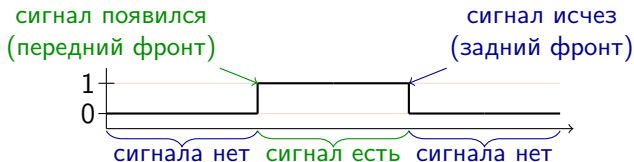
**Наличие** сигнала (“сигнал **есть**”) отождествляется с тем,  
что текущий уровень сигнала активен

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

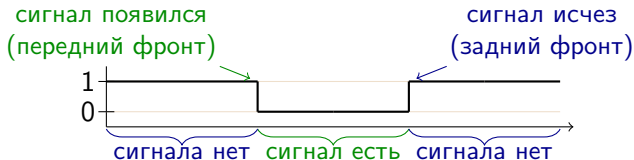
# Активный уровень, передние и задние фронты

## 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,*

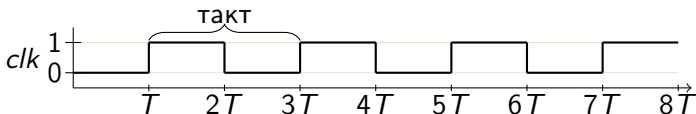
фронтами тактового сигнала *отсчитывается дискретное время*, и в связи с этим

- ▶ 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 ( $\frac{1}{2T}$ )