



*Переключательная схема*

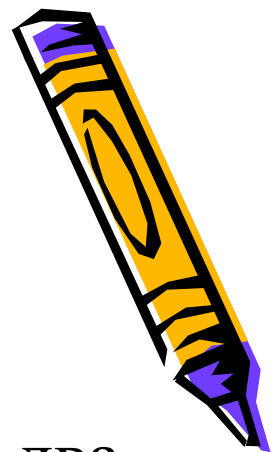
Иванова Юлия



*Переключательная схема* — это схематическое изображение некоторого устройства, состоящего из переключателей и соединяющих их проводников, а также из входов и выходов, на которые подаётся и с которых снимается электрический сигнал.



Каждый переключатель имеет только два состояния: замкнутое и разомкнутое. Переключателю  $X$  поставим в соответствие логическую переменную  $x$ , которая принимает значение 1 в том и только в том случае, когда переключатель  $X$  замкнут и схема проводит ток; если же переключатель разомкнут, то  $x$  равен нулю.





Будем считать, что два переключателя  $X$  и  $\overline{X}$  связаны таким образом, что когда  $X$  замкнут, то  $\overline{X}$  разомкнут, и наоборот. Следовательно, если переключателю  $X$  поставлена в соответствие логическая переменная  $x$ , то переключателю  $\overline{X}$  должна соответствовать переменная  $\overline{x}$ .





Всей переключательной схеме также можно поставить в соответствие логическую переменную, равную единице, если схема проводит ток, и равную нулю — если не проводит.

Эта переменная является функцией от переменных, соответствующих всем переключателям схемы, и называется *функцией проводимости*.





## Упражнение.

Найдем функции проводимости  $F$  некоторых переключательных схем:

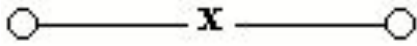


1. Схема не содержит переключателей и проводит ток всегда, следовательно  $F=1$ ;

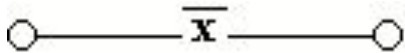


2. Схема содержит один постоянно разомкнутый контакт, следовательно  $F=0$ ;





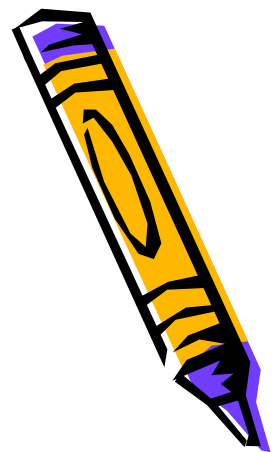
3. Схема проводит ток, когда переключатель  $x$  замкнут, и не проводит, когда  $x$  разомкнут, следовательно  $F(x)=x$ ;



4. Схема проводит ток, когда переключатель  $x$  разомкнут, и не проводит, когда  $x$  замкнут, следовательно  $F(x) = \bar{x}$ ;



5. Схема проводит ток, когда оба переключателя замкнуты, следовательно  $F(x)=x \cdot y$ ;

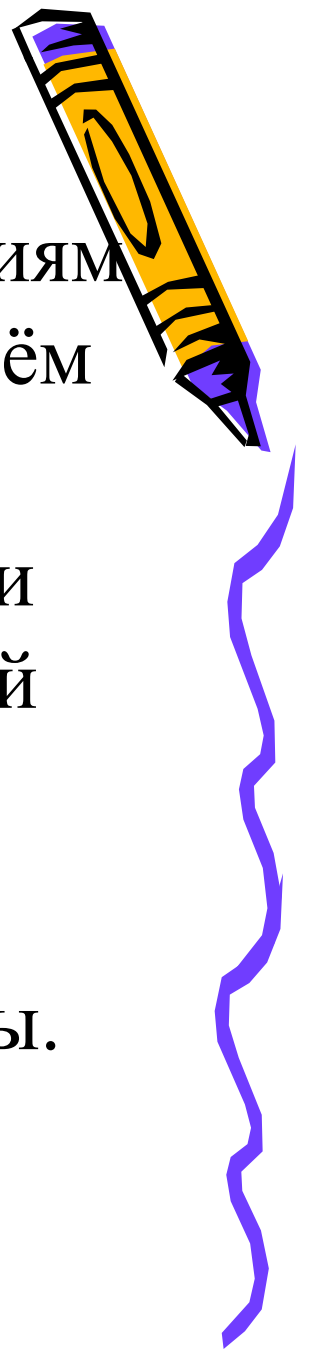




- Две схемы называются *равносильными*, если через одну из них проходит ток тогда и только тогда, когда он проходит через другую (при одном и том же входном сигнале).
- Из двух равносильных схем *более простой* считается та схема, функция проводимости которой содержит меньшее число логических операций или переключателей.







**СИНТЕЗ СХЕМЫ** по заданным условиям ее работы сводится к следующим трём этапам:

1. составлению функции проводимости по таблице истинности, отражающей эти условия;
2. упрощению этой функции;
3. построению соответствующей схемы.





## АНАЛИЗ СХЕМЫ сводится к:

1. определению значений её функции проводимости при всех возможных наборах входящих в эту функцию переменных.
2. получению упрощённой формулы.



*Пример.* Построим схему, содержащую 4 переключателя  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и  $t$ , такую, чтобы она проводила ток тогда и только тогда, когда замкнут контакт переключателя  $t$  и какой-нибудь из остальных трёх контактов.

*Решение.* В этом случае можно обойтись без построения таблицы истинности. Очевидно, что функция проводимости имеет вид

$F(x, y, z, t) = t \cdot (x \vee y \vee z)$ , а схема выглядит так:

