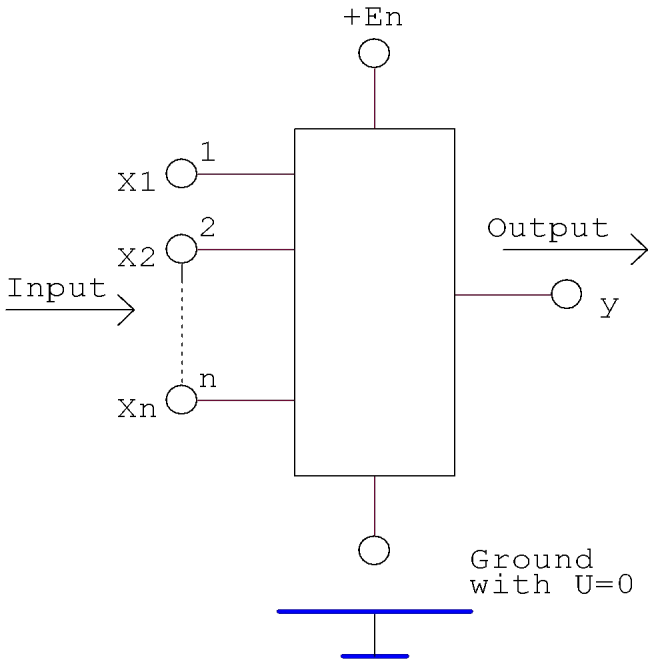
ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИЧЕСКОЙ И ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ УСТРОЙСТВ РЗ

- Органы логики условно изображаются в виде прямоугольника который имеет несколько входов и один выход.
- На входы приходят сигналы *X* от ИО или от других элементов ЛЧ. К выходу *Y* ЛЭ подключается нагрузка из одного или нескольких элементов ЛЧ.
- Под воздействием входных сигналов каждый ЛЭ выполняет определенную логическую операцию:

$$Y = f(X_1, X_2, \ldots, X_n).$$



Условное изображение ЛЭ

Органы логики имеют проходную характеристику *Y* = *f*(*X*)

Бесконтактные ЛЭ могут быть транзисторы, работающие в двух конечных режимах: отсечки и насыщения.

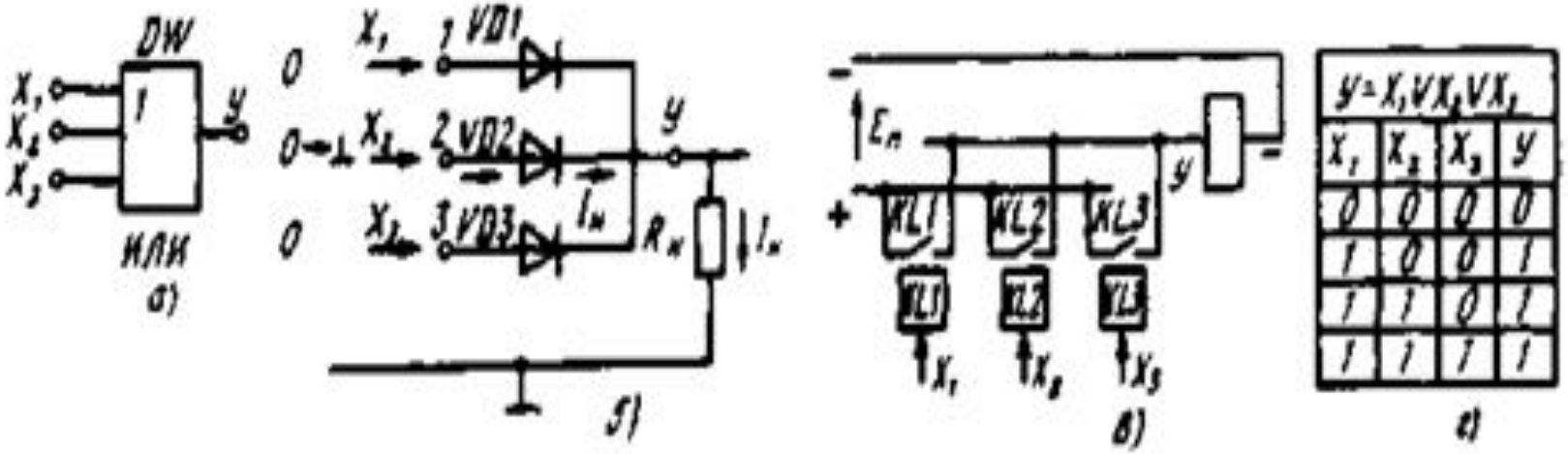
логические элементы (ЛЭ)

Таблица соответствия для разных видов ЛЭ

X_1	X_2	X_3	y			
			$X_1 + X_2 + X_3$	$X_1 . X_2 . X_3$	$\overline{X_1 + X_2 + X_3}$	$\overline{X_1 . X_2 . X_3}$
			ИЛИ	И	ИЛИ - НЕ	И - НЕ
1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0

Логический элемент ИЛИ

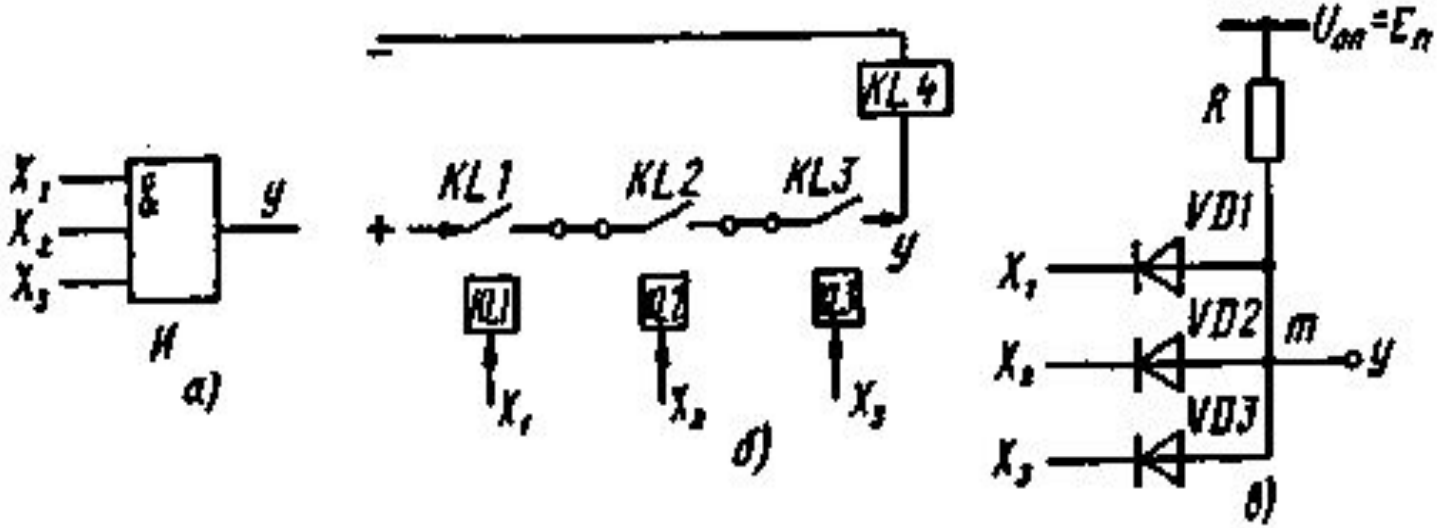
- Приходит в действие и его выходной сигнал *Y* изменяется с нулевого уровня на единичный, если хотя бы один из входных сигналов (X_1 или X_2, или X_3) равен логической 1.



а – условное изображение; *б* – на полупроводниковых элементах; *в* – на электромеханических реле; *г* – таблица соответствия

Логический элемент И

- приходит в действие и на его выходе возникает сигнал $Y = 1$ только при условии, что на всех входах ЛЭ появляется сигнал, равный 1, например: на ЛЭ с тремя входами $Y = 1$, если и X_1, и X_2, и X_3 равны 1. Если же хотя бы один из входных сигналов равен логическому 0, то и выходной сигнал $Y = 0$.

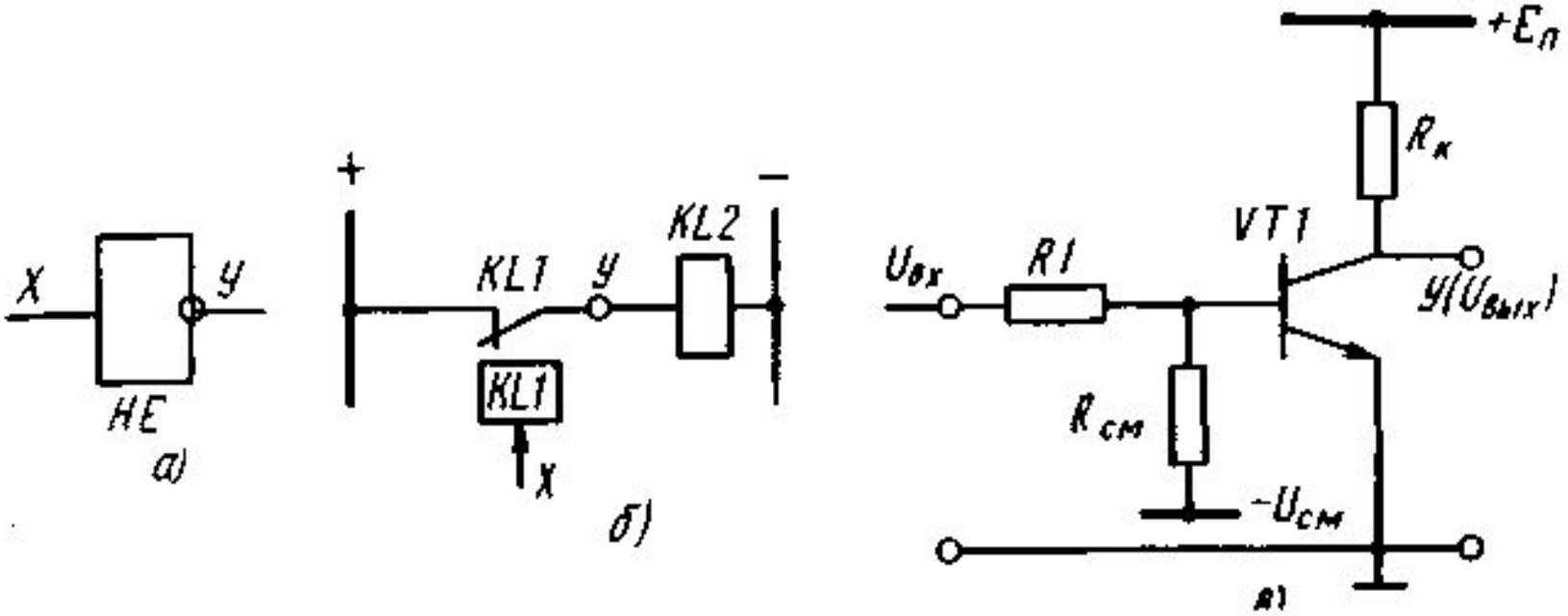


$y = X_1 \wedge X_2 \wedge X_3$			
X_1	X_2	X_3	y
0	0	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	1	1	1

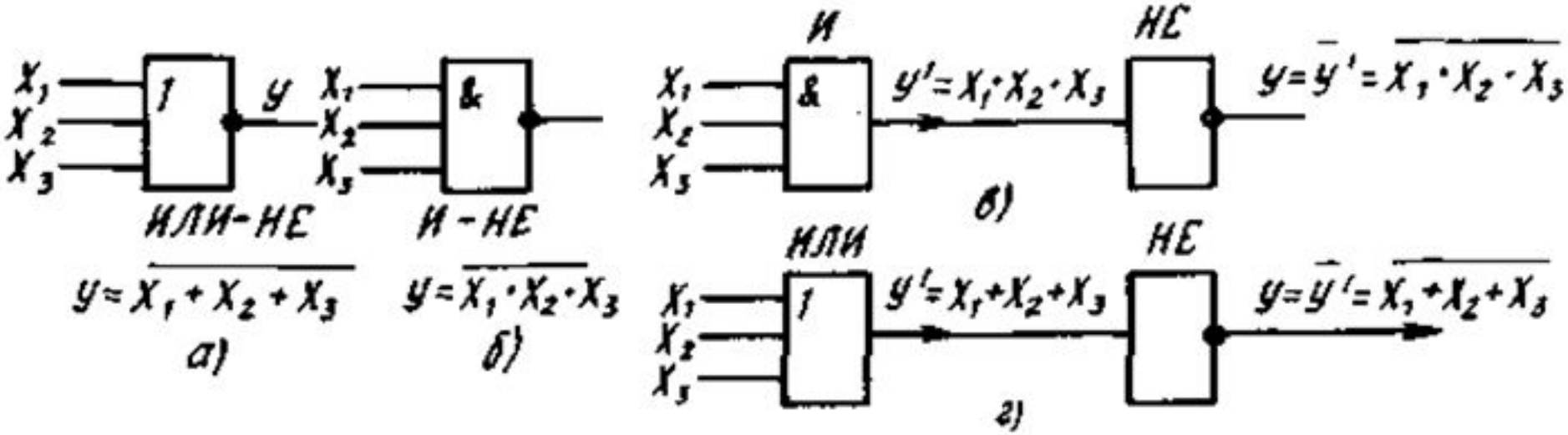
г)

Логический элемент НЕ

- преобразует входной сигнал в выходной так, чтобы он имел логическое значение, противоположное входному. Выходной сигнал, равный логической 1, возникает, когда входной сигнал *X* равен логическому 0, и наоборот, *Y* = 0, если *X* = 1.

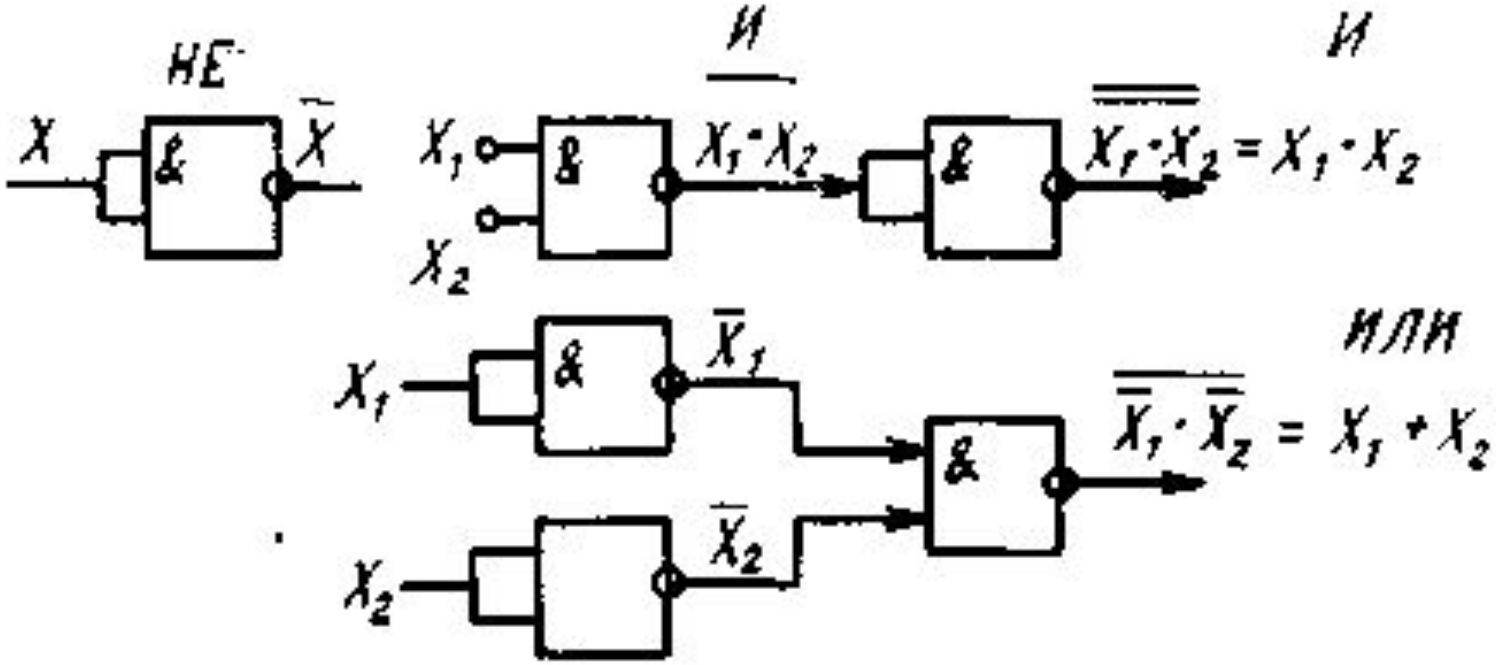


Логические элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ



- Операция ИЛИ-НЕ записывается в виде уравнения $Y = \overline{X_1 \vee X_2 \vee X_3}$ либо $Y = \overline{X_1 + X_2 + X_3}$.
- Операция И-НЕ записывается в виде формулы
- $Y = \overline{X_1 \wedge X_2 \wedge X_3}$ либо $Y = \overline{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3}$.

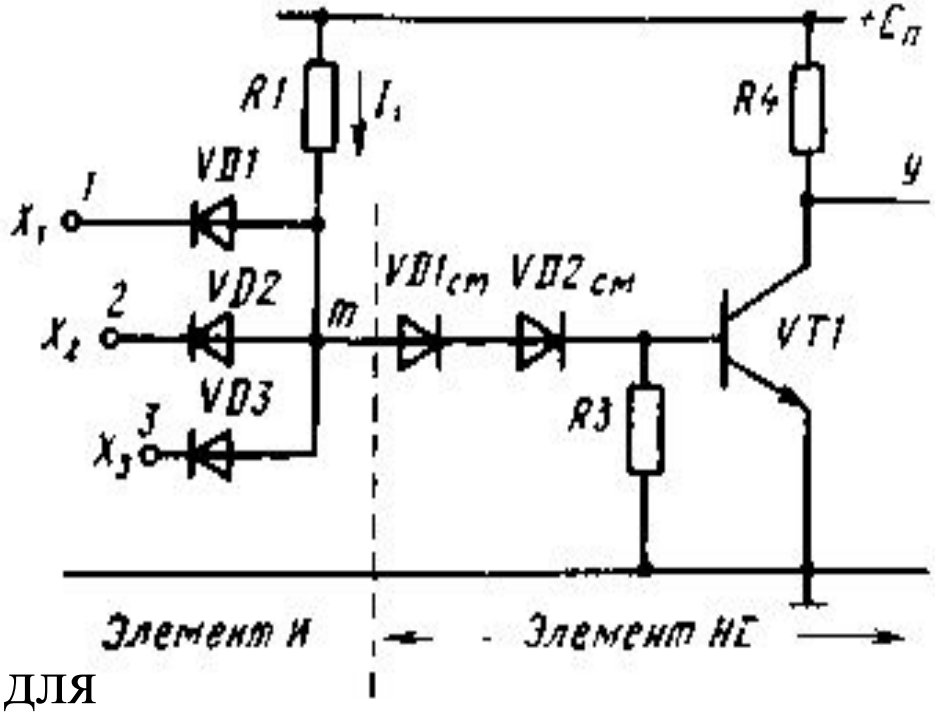
- Логическая схема любой сложности может быть выполнена с помощью одного ЛЭ И-НЕ либо ИЛИ-НЕ, поскольку на основе каждого из этих органов можно осуществить элементарные логические операции ИЛИ, И, НЕ



Диодно-транзисторный ЛЭ И-НЕ

$$U_m = 2U_{ОТ.Д} + U_{э.б\ VT1},$$

- где U_m и $U_{э.бVT1}$ – напряжения открытия диода и эмиттерного перехода *VT1* соответственно



Напряжение, необходимое для открытия кремниевых диодов, $U_{ОТ.Д} = 0{,}5 \div 0{,}6$ В, а для открытия транзистора $U_{от.VT1} = 0{,}4 \div 0{,}5$ В. Следовательно, $U_m = 1{,}4 \div 1{,}7$ В, а при отсутствии диодов $U'_m = 0{,}5 \div 0{,}6$ В.

при появлении единичных сигналов на всех входах рассматриваемой схемы на ее выходе появляется сигнал нулевого уровня