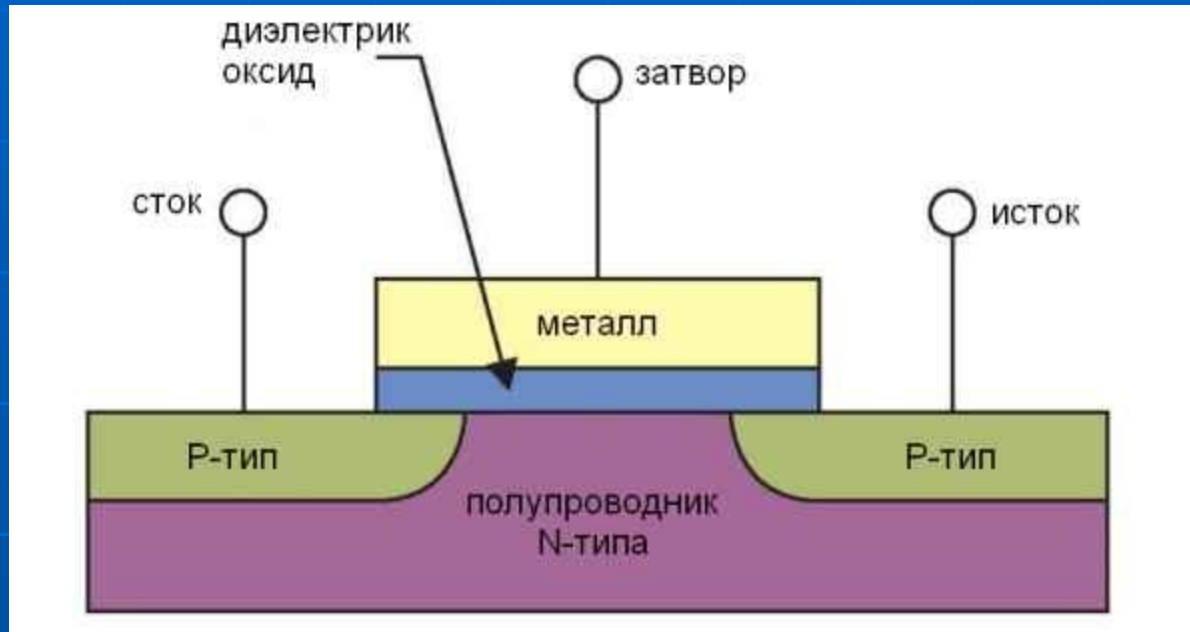


МОП структура



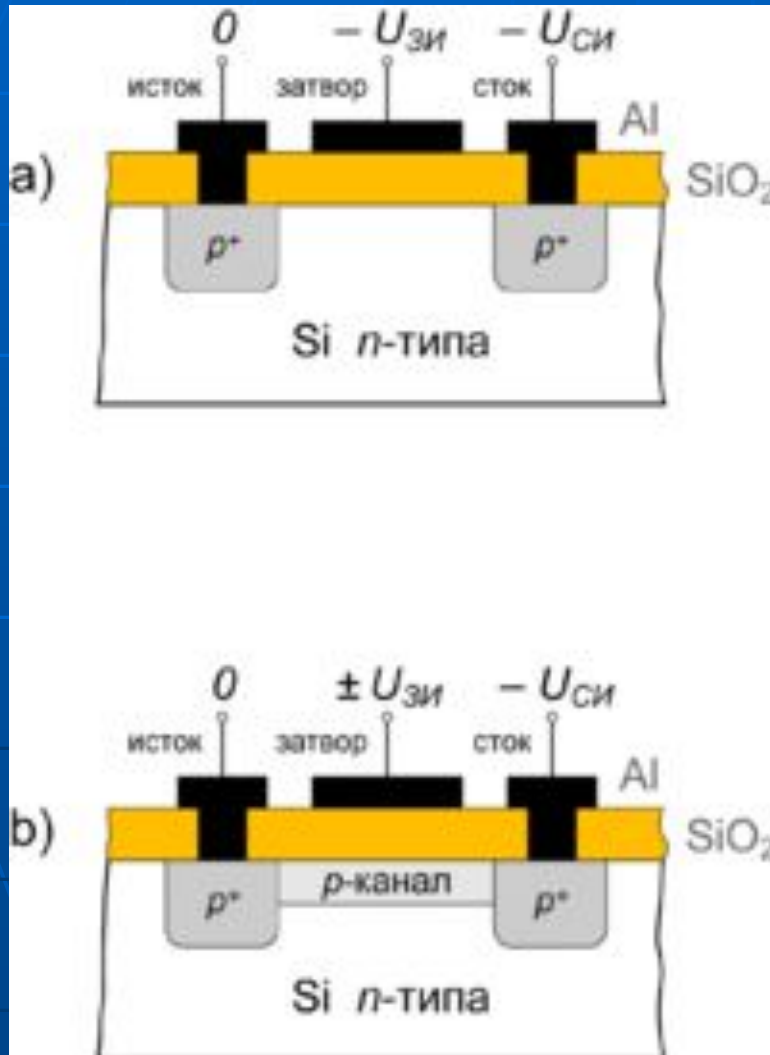
- **МОП-структура** — полупроводниковая структура, применяемая при производстве микросхем и дискретных полевых транзисторов. Полупроводниковые приборы на основе этой структуры называют МОП-транзисторами (от слов «металл-оксид-полупроводник»)

	Индукционный канал	Встроенный канал
P-канал		
N-канал		

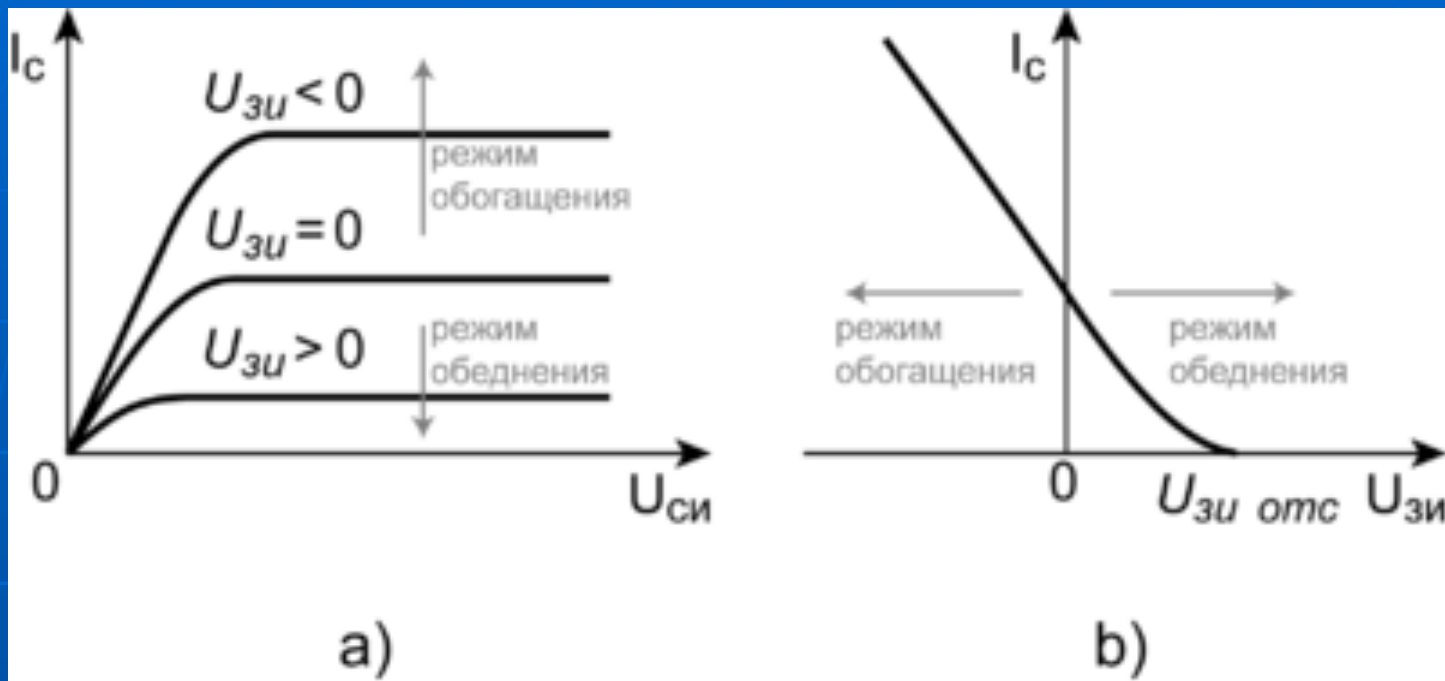
Условные обозначения: З — затвор (G

ок (S — Source), С — с

Транзисторы с изолированным затвором

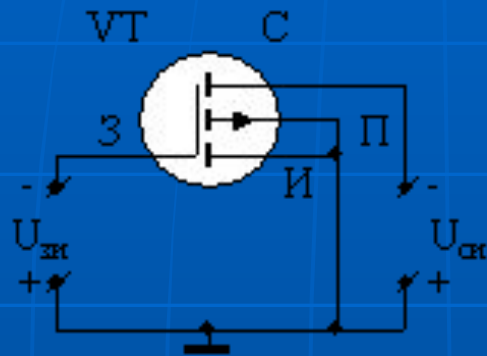


- Устройство полевого транзистора с изолированным затвором. а) — с индуцированным каналом, б) — со встроенным каналом

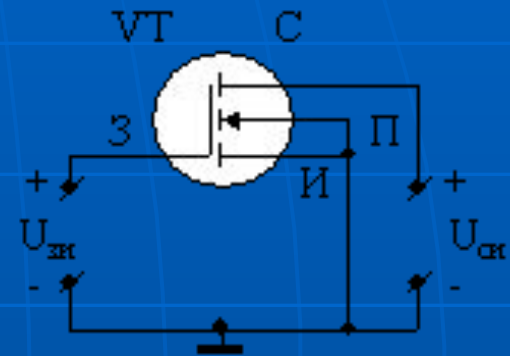


- Рис. 3. Выходные статические характеристики (а) и сток-затворная характеристика (б) МДП-транзистора со встроенным каналом.

Схемы включения



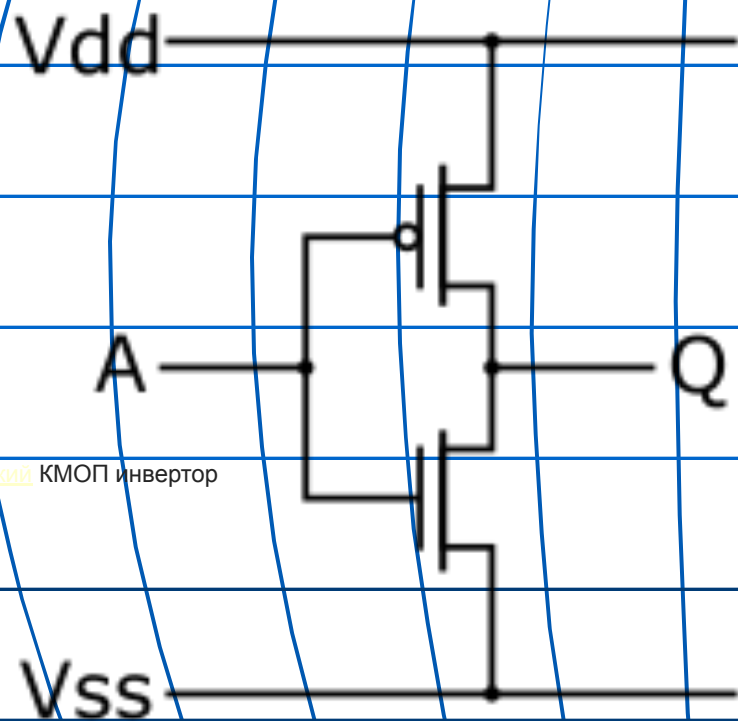
а)



б)

- Условное графическое изображение и схема включения
- а) МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа,
- б) – п-типа.

КМОП транзисторы



англ.

транзисторы

полевые

ТД

Статический КМОП инвертор

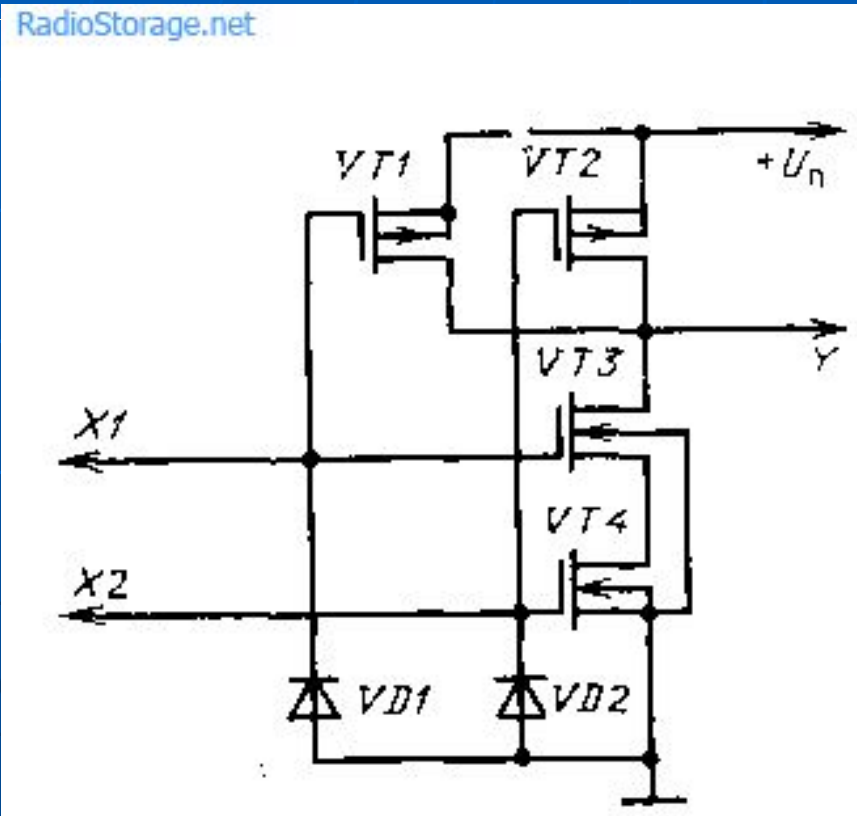


- В транзисторах горизонтальной структуры эмиттер, база, и коллектор расположены на одной горизонтальной плоскости, поэтому инжектированные в базу неосновные носители перемещаются не перпендикулярно поверхности кристалла, а вдоль нее. Такие транзисторы называются торцевыми (латеральными). При изготовлении торцевых



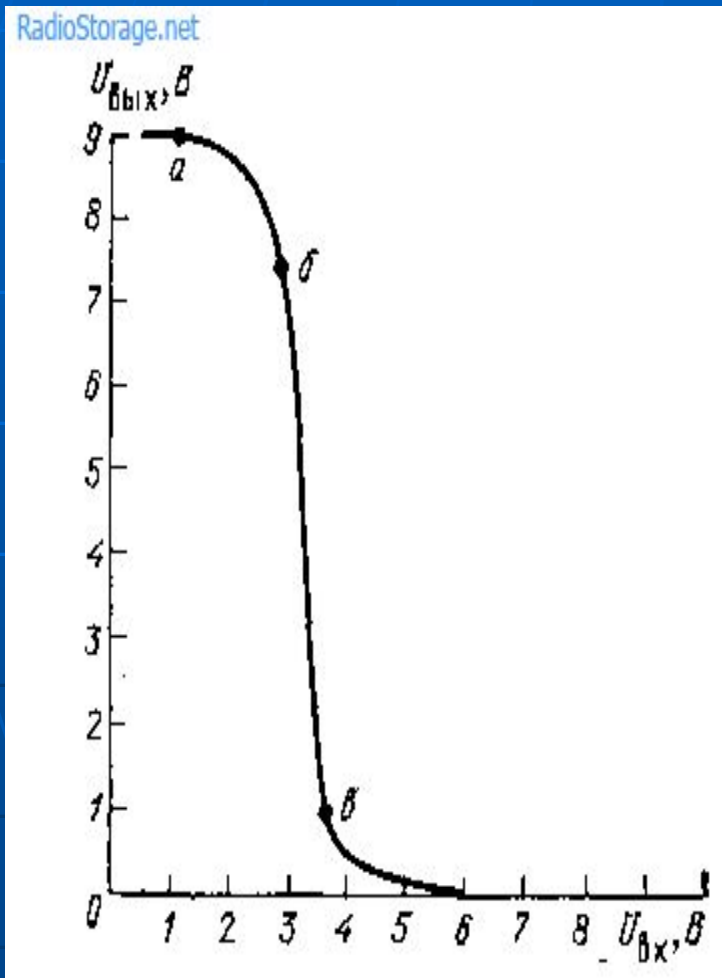
- В вертикальных структурах база располагается под эмиттером (инжектированные неосновные носители перемещаются в направлении, перпендикулярном поверхности кристалла). Все три области p-n-p - транзистора (коллектор, база и эмиттер) формируются путем диффузии. Такие комплементарные структуры сложны в изготовлении из-за высоких требований точности концентрации легирующих примесей. Однако транзисторы, изготовленные по такой технологии, имеют больший, чем транзисторы с горизонтальной структурой коэффициент передачи тока базы и высокое напряжение пробоя коллекторного перехода.

Пример на основе схемы (2и-не)



В логическом элементе (рис. 5), выполняющем функцию И-НЕ, работают комплементарные полевые транзисторы. Транзисторы с каналом р-типа (VT1, VT2) подключены к положительному проводнику источника питания, а с каналом N-типа (VT3, VT4) соединены последовательно. Передаточная характеристика элемента приведена на рис. 6. При входном напряжении 2 В и менее транзисторы VT1 и VT2 открыты, так как напряжение на участках затвор — исток (при напряжении питания 9 В) составляет не менее 7 В.

Передаточная характеристика элемента КМОП 2И-НЕ



- Напряжение на таких же участках транзисторов VT3 и VT4 оказывается недостаточным для их открывания, поэтому на выходе элемента будет напряжение, почти равное напряжению питания, т. е. около 9 В (рис. 4, точка а). По мере увеличения входного напряжения транзисторы VT3, VT4 начинают открываться, а VT1, VT2 закрываются. На участке а—б этот процесс происходит сравнительно плавно, на участке б—в он ускоряется, в результате чего крутизна передаточной характеристики резко возрастает и по коэффициенту усиления соответствует 20 ... 26 дБ. В точке в транзисторы VT1 и VT2 почти полностью закрыты, а VT3 и VT4 открыты. Выходное напряжение в этом случае невелико и при увеличении входного напряжения до напряжения источника питания оно стремится к нулю.