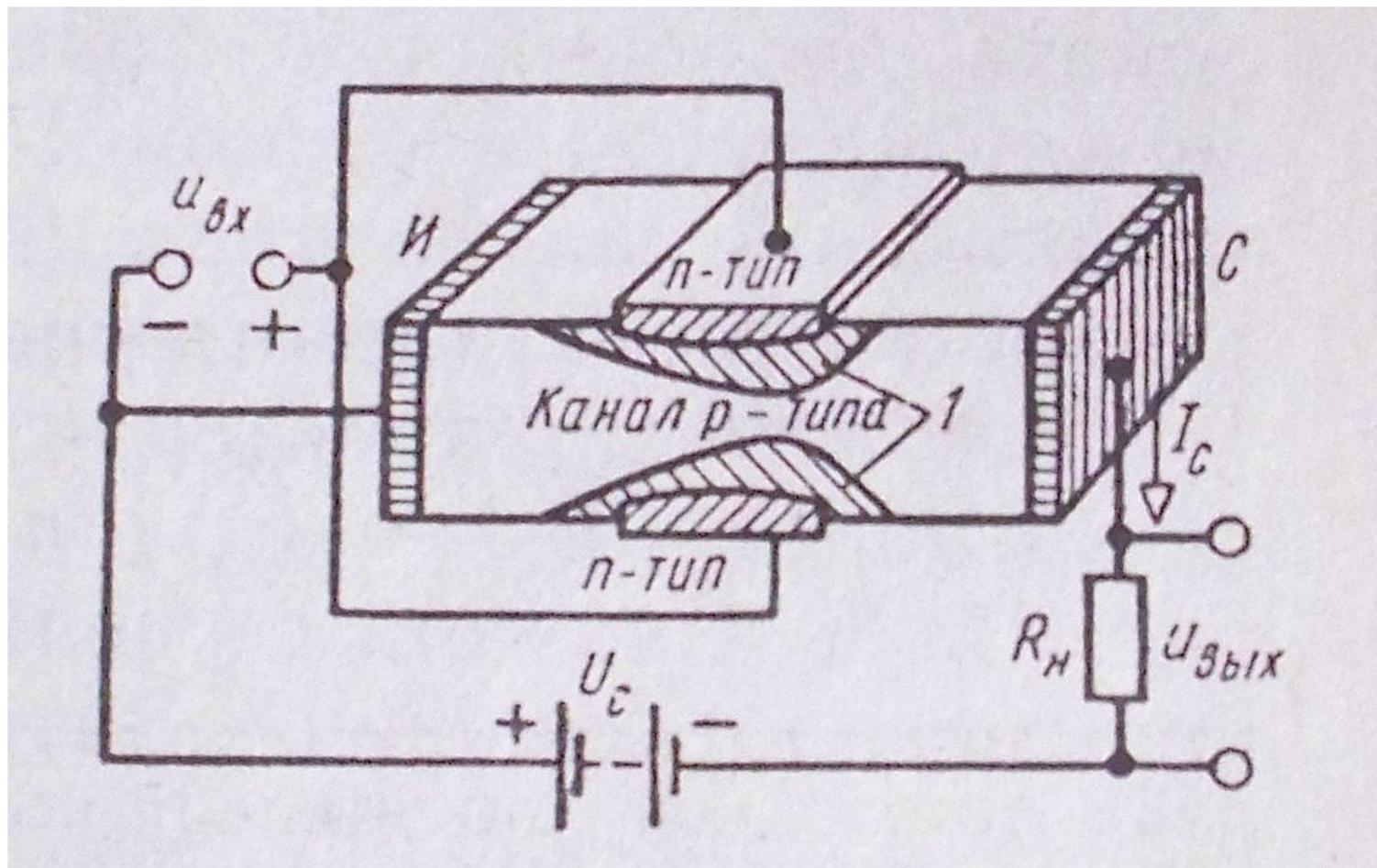


Полевой транзистор

- В полевых транзисторах используют эффект воздействия поперечного электрического поля на проводимость канала, по которому движутся носители электрического заряда.
- Полевые транзисторы изготавливают двух типов:
 - с затвором в виде р-n-перехода;
 - с изолированным затвором.

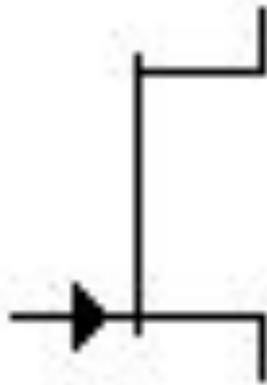
Устройство полевого транзистора с затвором в виде р-п-перехода



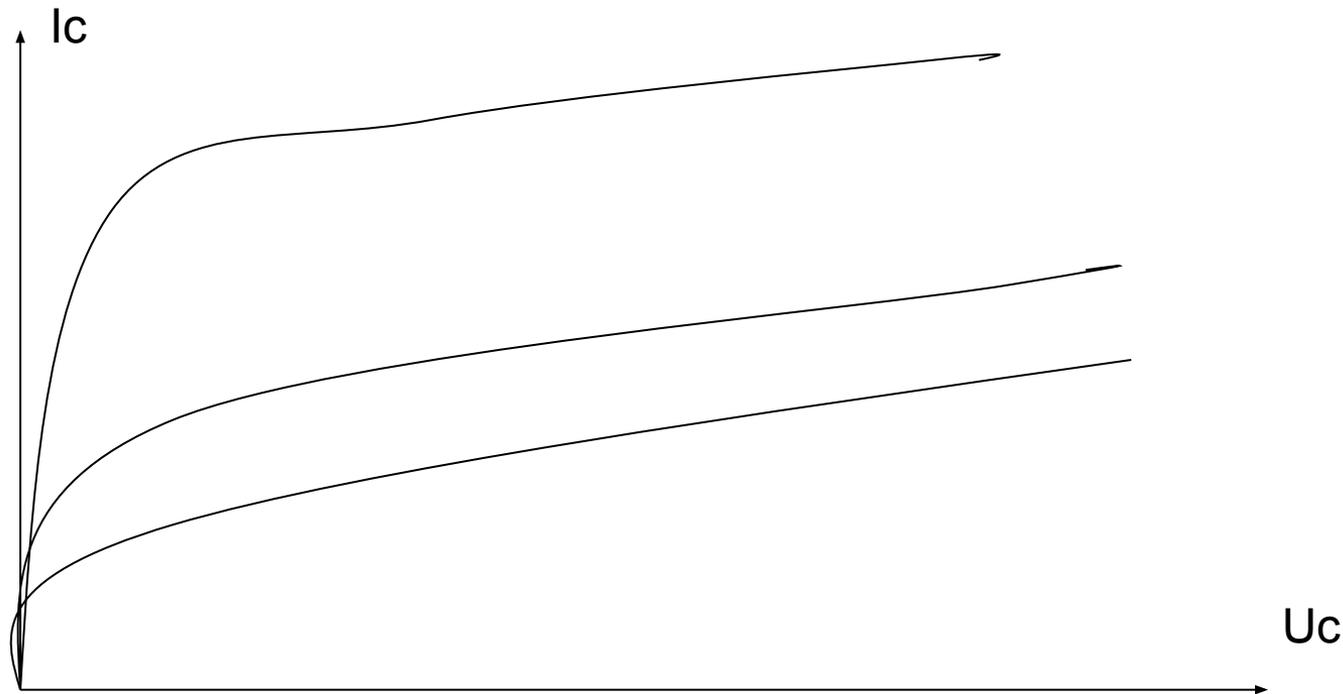
Принцип действия полевого транзистора с затвором в виде р-п-перехода

- Принцип действия полевого транзистора с р-п-затвором основан на изменении ширины обедненного слоя при изменении обратного напряжения р-п-перехода. С увеличением напряжения на затворе ширина обедненного слоя увеличивается, а поперечное сечение канала и, соответственно, его проводимость уменьшается.
- Максимальный ток стока и максимальное напряжение $U_{вых}$ будет при нулевом напряжении на затворе.
- Ток стока становится равным нулю при напряжении отсечки U_0 .

Схематическое изображение полевого транзистора с затвором в виде р-п-перехода.



Выходная (стоковая) характеристика
полевого транзистора с затвором в виде
р-n- перехода: $I_c=f(U_c)$



Полевой транзистор с изолированным затвором

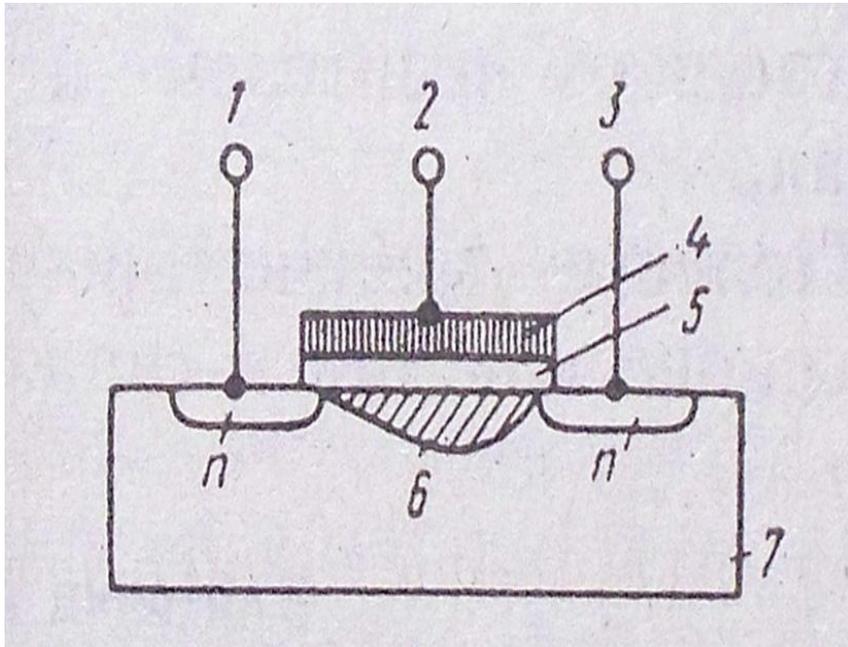
- Полевой транзистор с изолированным затвором чаще называют транзистором МДП- типа.

М- металл

Д- диэлектрик

П- полупроводник

Устройство полевого транзистора с изолированным затвором



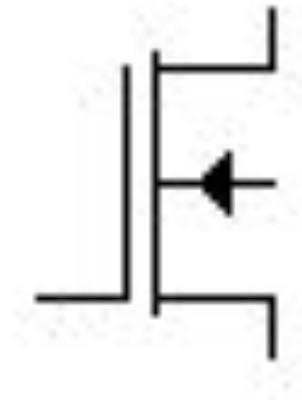
- 1-исток
- 2-затвор
- 3-сток
- 4-металл
- 5-диэлектрик
- 6-канал n-типа
- 7 полупроводник p-типа

Принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором

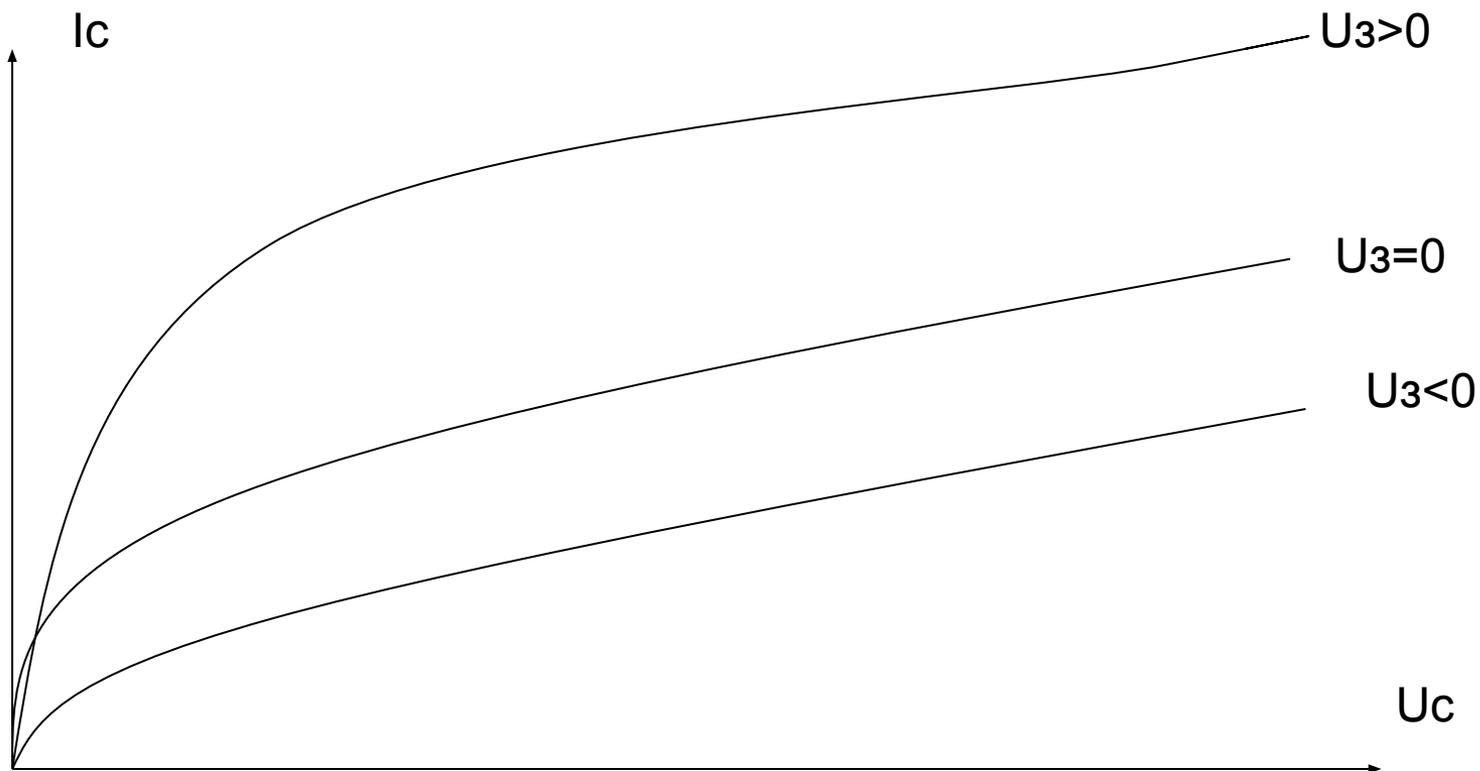
- При подаче на затвор положительного напряжения электроны вытягиваются из основной пластины и скапливаются под изолирующей пластинкой. При определенной разности потенциалов концентрация электронов под диэлектриком превысит концентрацию дырок и области n будут соединены проводящим электронным каналом.

- При отрицательной полярности напряжения на затворе на металлической поверхности его образуется скопление зарядов отрицательного знака, а у прилегающей к диэлектрику поверхности канала образуется обедненный слой, как результат ухода из него свободных электронов.
- При этом проводимость канала уменьшается, что приводит к уменьшению тока стока.
- Такой режим работы транзистора называют режимом обеднения.
- При положительной полярности напряжения на затворе режим называют режимом обогащения.

Схематическое изображение полевого транзистора с изолированным затвором



Стоковая характеристика полевого транзистора с изолированным затвором



Основные характеристики полевых транзисторов

- 1. Крутизна характеристик **S** равна отношению изменения тока стока $\Delta I_{ст}$ к изменению напряжения на затворе $\Delta U_з$ при постоянном напряжении на стоке.

$$S = \Delta I_{ст} / \Delta U_з \text{ при } U_{ст} = \text{const}$$

- 2. Внутреннее сопротивление (выходное сопротивление) **R_i** равно отношению изменения напряжения на стоке $\Delta U_{ст}$ к изменению тока на стоке $\Delta I_{ст}$ при постоянном напряжении на затворе.

$$R_i = \Delta U_{ст} / \Delta I_{ст} \text{ при } U_з = \text{const}$$

- 3. Коэффициент усиления **μ** показывает во сколько раз сильнее влияет на ток стока изменение напряжения на затворе $\Delta U_з$, чем изменение напряжения на стоке $\Delta U_с$.

$$\mu = \Delta U_с / \Delta U_з \text{ при } I_с = \text{const} \text{ или } \mu = S \cdot R_i$$

- 4. Входное сопротивление $R_{вх}$ между затвором и истоком определяется при максимально допустимом напряжении между этими электродами.

$$R_{вх} = \Delta U_{з \text{ max}} / \Delta I_{з \text{ max}}$$

- 5. Напряжение отсечки $U_{з \text{ отс}}$ - обратное напряжение на затворе при котором токопроводящий канал окажется перекрытым.

Маркировка транзисторов:

Состоит из 4 элементов:

- 1- буква или цифра обозначающая материал базы транзистора.
- 2- буква, указывающая класс прибора:
 - Т- биполярный транзистор
 - П- полевой транзистор.
- 3- трехзначное число, показывает диапазон частот и мощность прибора:

Частота, МГц	Мощность рассеяния, Вт		
	Малая $P < 0,3$	Средняя $P < 1,5$	Большая $P > 1,5$
Низкая $f < 3$	101-199	401-499	701-799
Средняя $3 < f < 30$	201-299	501-599	801-899
Высокая $30 < f < 300$	301-399	601-699	901-999

• 4- буква от А до Я - определяет производственную разновидность прибора.

- КТ324А-кремневый биполярный транзистор, высокочастотный, малой мощности.
- 1Т806Б-?
- КП102Е-?
- ГТ703Б-?
- КП350А-?
- КП201В-?