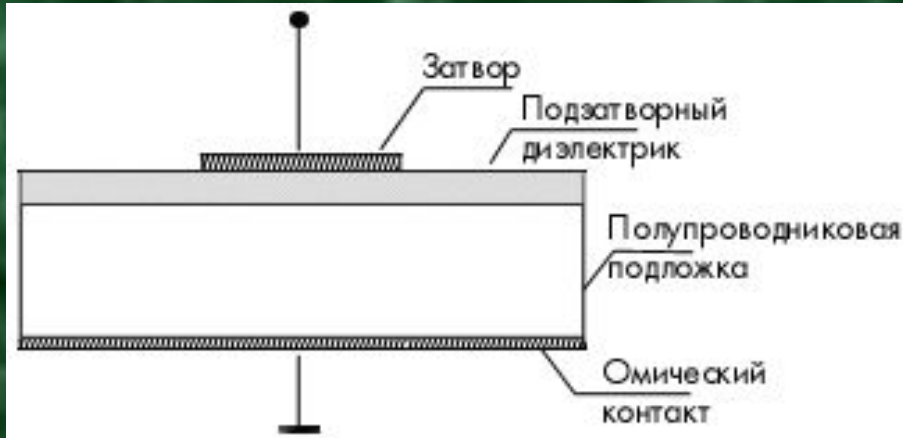
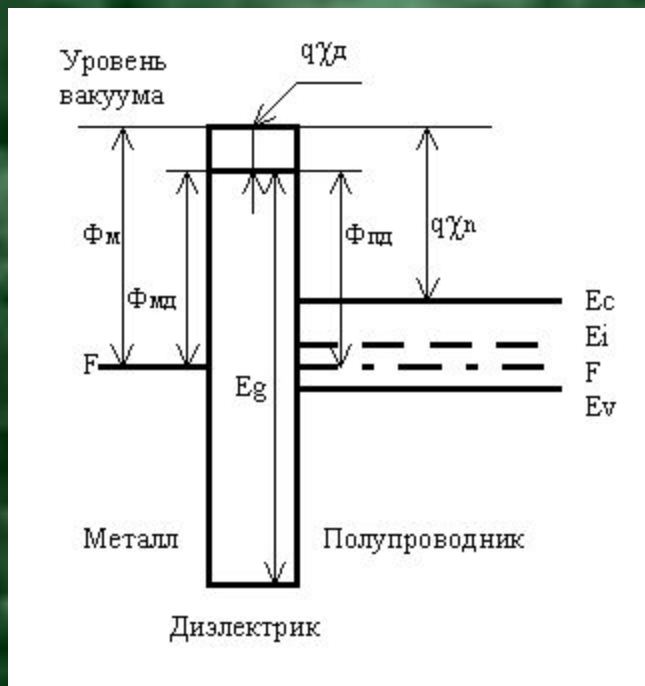


Устройство полевого транзистора



Полевой транзистор - это полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем. В отличие от биполярных работа полевых транзисторов основана на использовании основных носителей заряда в полупроводнике. В связи с этим их называют **униполярными**.

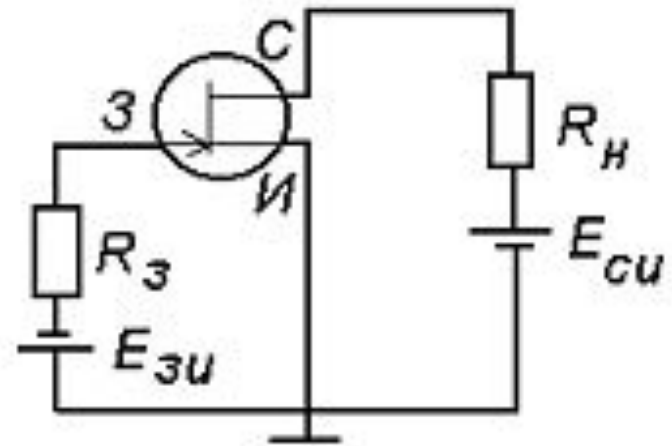
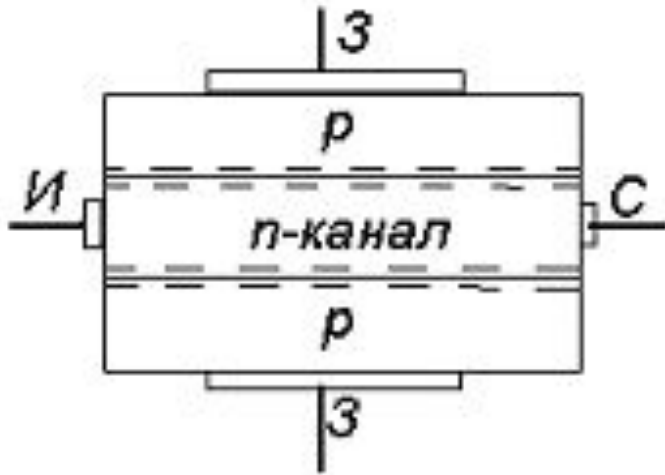
Униполярными называют такие транзисторы, работа которых основана на использовании основных носителей: только дырок или только электронов.



Согласно правилу построения зонных диаграмм необходимо, чтобы в системе при отсутствии приложенного напряжения

- уровень вакуума был непрерывен;
- электронное сродство диэлектрика и полупроводника в каждой точке было постоянно;
- уровень Ферми был одинаков.

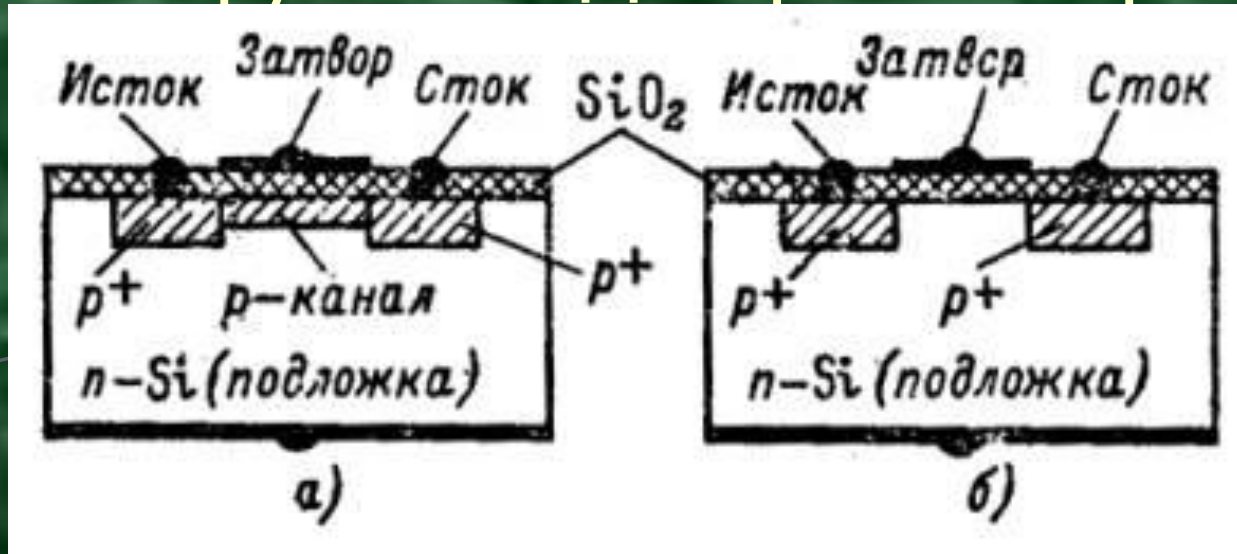
Схема включения ПТ в цепь



К истоку подсоединяют плюс, к стоку - минус источника напряжения, к затвору - минус источника.

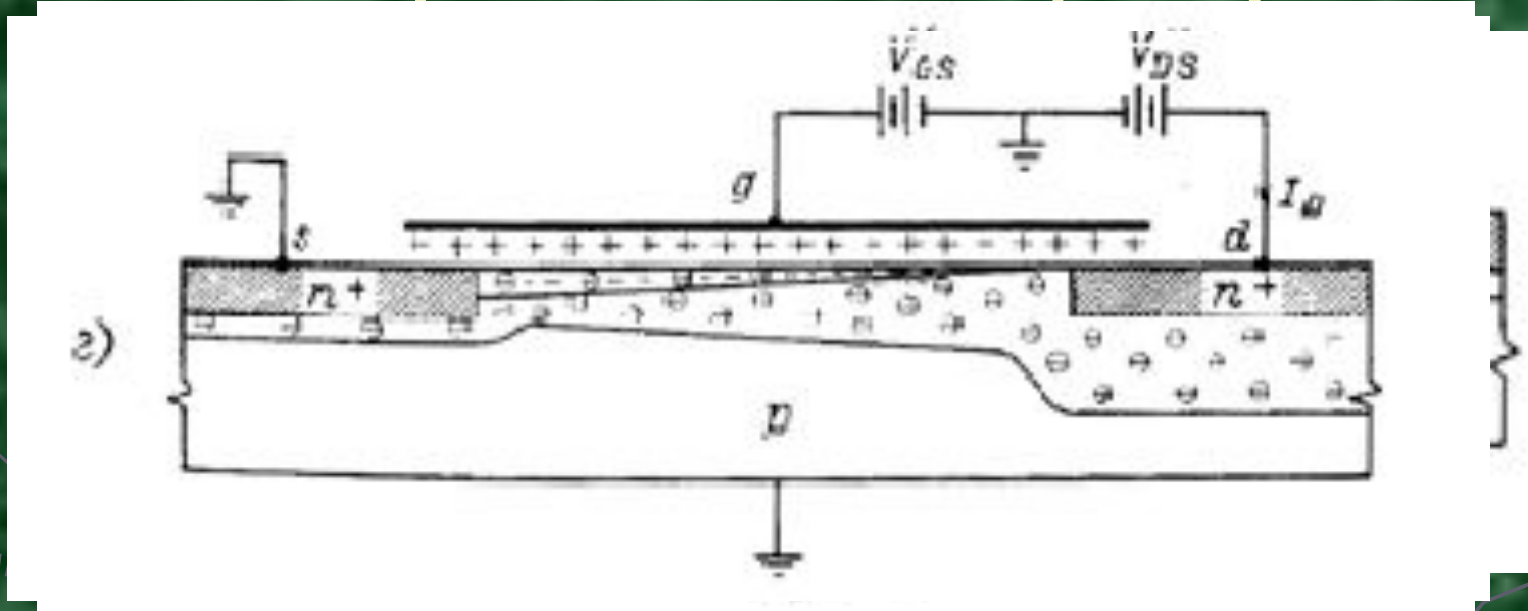
Сопротивление между стоком и истоком очень велико, так как стоковый p-n-переход оказывается под обратным смещением. Подача на затвор отрицательного смещения сначала приводит к образованию под затвором обедненной области, а при некотором напряжении называемом пороговым, - к образованию инверсионной области, соединяющей p-области истока и стока проводящим каналом. При напряжениях на затворе выше канал становится шире, а сопротивление сток-исток - меньше. Рассматриваемая структура является, таким образом, управляемым резистором.

Конструкция МДП-транзистора



Две основные структуры МДП транзисторов показаны на рисунке. Первая из них (рис.а) характерна наличием специально осуществленного (собственного или встроенного) канала, проводимость которого модулируется смещением на затворе. В случае канала р-типа положительный потенциал U_s отталкивает дырки из канала (режим обеднения), а отрицательный - притягивает их (режим обогащения). Соответственно проводимость канала либо уменьшается, либо увеличивается по сравнению с ее значением при нулевом смещении.

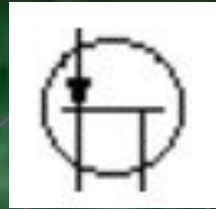
Принцип действия МДП транзисторов (распределение зарядов при нулевых напряжениях на электродах).



Принцип работы МОП-транзистора инверсионного типа проиллюстрирован на рисунке. Для простоты полагается, что затвор отделен от полупроводника диэлектрическим слоем (рис. 1.10). При равных потенциалах электрода затвора (рис. 1.11) и инверсионному слою. За счет падения напряжения вдоль канала вблизи истока и стока, а также вблизи истока и стока, так как имеет место падение потенциала, концентрация электронов, уменьшаются в направлении от истока к стоку. Толщина же обедненной области под инверсионным слоем в этом направлении увеличивается вследствие возрастания разности потенциалов между подложкой и каналом.

Условно-графические обозначения

Со встроенным каналом n-типа



С изолированным затвором обогащенного типа с n-каналом (индуцированным)

Со встроенным каналом n-типа



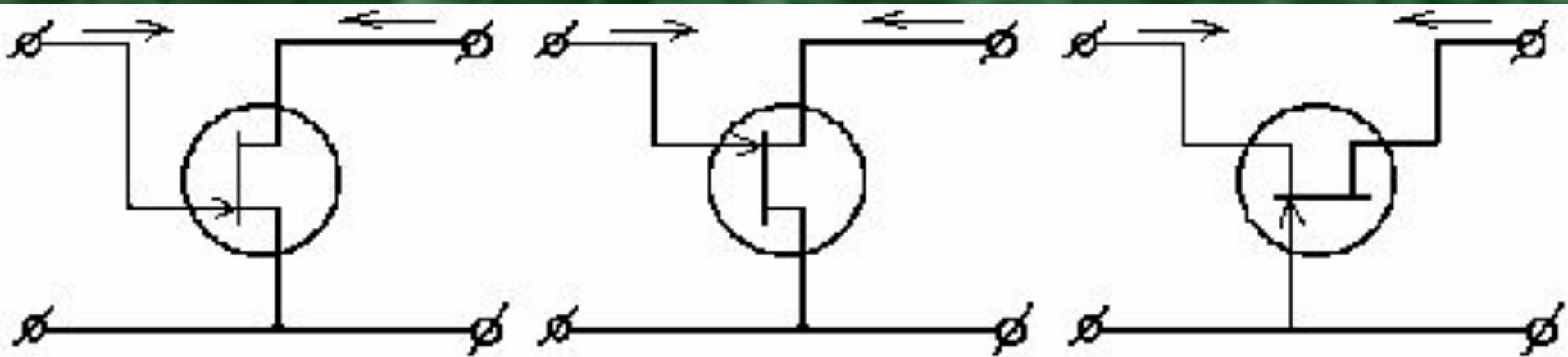
С изолированным затвором обедненного типа с p-каналом (встроенным)

С изолированным затвором обогащенного типа с p-каналом (индуцированным)



С изолированным затвором обедненного типа с n-каналом (встроенным)

Схемы включения полевого транзистора



Полевой транзистор в качестве элемента схемы представляет собой **активный несимметричный четырехполюсник**, у которого один из зажимов является общим для цепей входа и выхода. В зависимости от того, какой из электродов полевого транзистора подключен к общему выводу, различают схемы: **с общим истоком и входом на затвор**; **с общим стоком и входом на затвор**; **с общим затвором и входом на исток**. Схемы включения полевого транзистора показаны на рис. 6.

По аналогии с ламповой электроникой, где за типовую принята схема с общим катодом, для полевых транзисторов типовой является схема с общим истоком.

Вольт - амперные характеристики ПТ со встроенным каналом n- типа: а - стоковые; б - стоко - затворные.

