

Тирісторы

- **Тири́стор** — полупроводниковый прибор, выполненный на основе монокристалла полупроводника с тремя или более p-n-переходами и имеющий два устойчивых состояния:
 - «закрытое» состояние — состояние низкой проводимости;
 - «открытое» состояние — состояние высокой проводимости.

- **ПРИМЕНЕНИЕ**

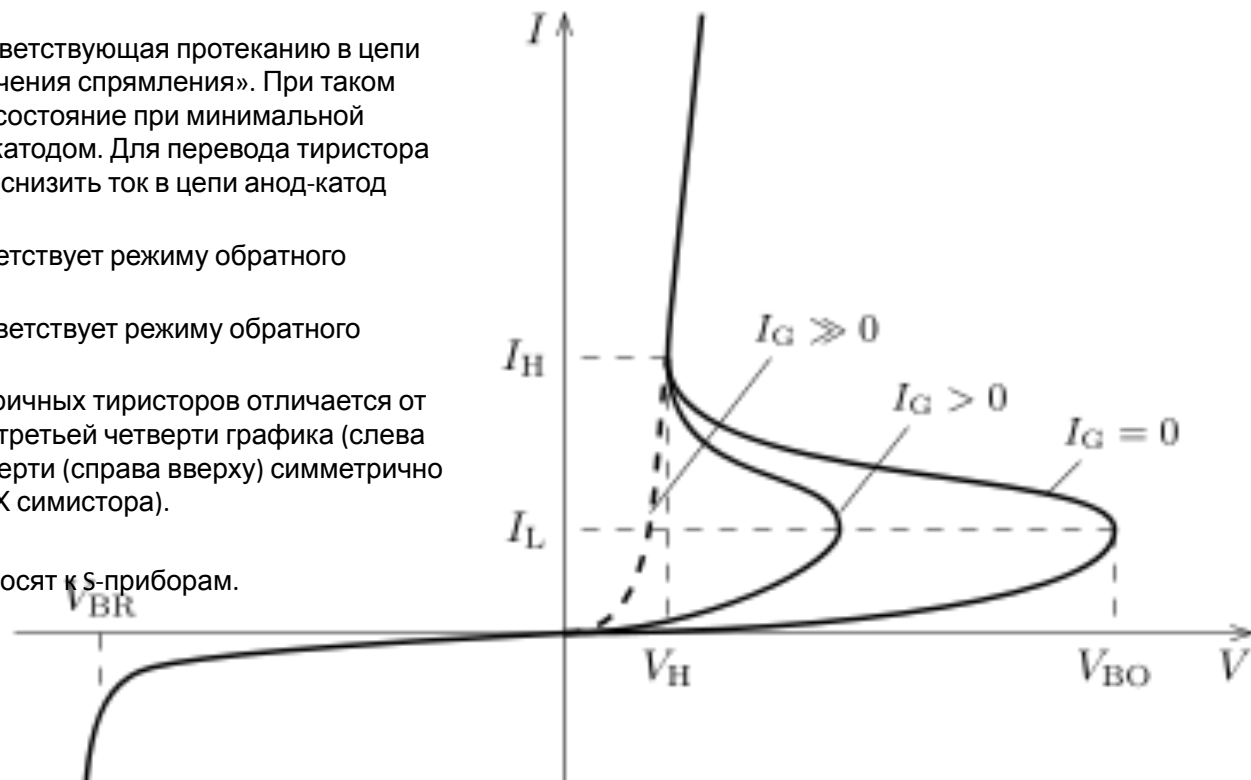
- Основное применение тиристоров (с тремя электрическими выводами — анодом, катодом и управляющим электродом) — управление мощной нагрузкой с помощью слабого сигнала, подаваемого на управляющий электрод

- **ВИДЫ ТИРИСТОРОВ**

- Существуют различные виды тиристоров, которые подразделяются, главным образом:
 - по способу управления;
 - по проводимости:
 - тиристоры, проводящие ток в одном направлении (например, *триностор*, изображённый на рисунке);
 - тиристоры, проводящие ток в двух направлениях (например, симисторы, симметричные динисторы).

- **VAX**
- Вольт-амперная характеристика (VAX) тиристора нелинейна и показывает, что сопротивление тиристора отрицательное дифференциальное.

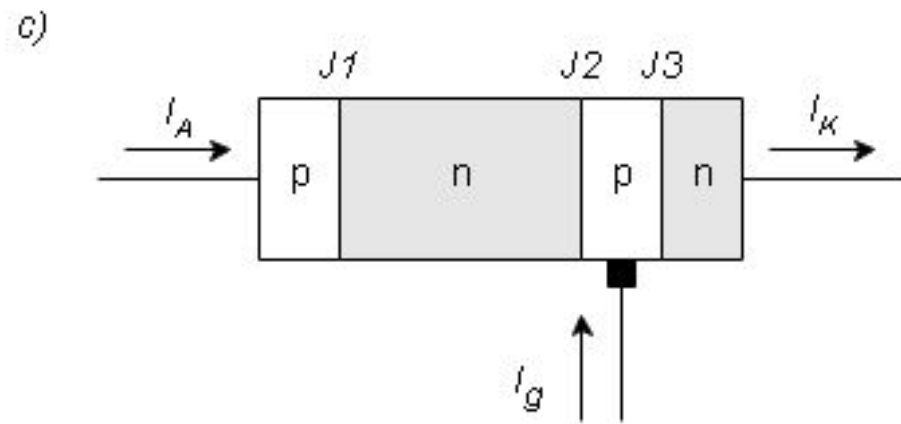
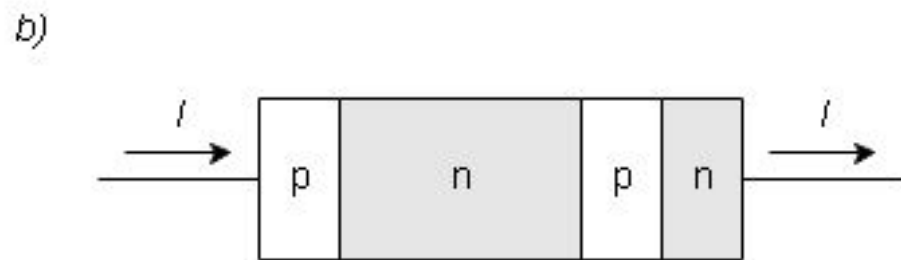
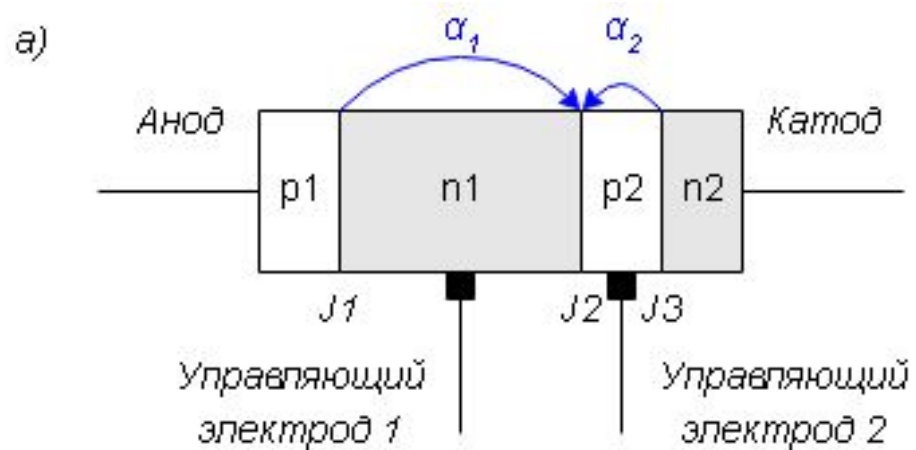
- кривая ВАХ на участке, ограниченном прямоугольником с координатами вершин (0;0) и ($V_{BO}; I_L$) (нижняя ветвь), соответствует высокому сопротивлению прибора (прямому запираению прибора);
- точка ($V_{BO}; I_L$) соответствует моменту включения тиристора (переключению динистора во включённое состояние);
- кривая ВАХ на участке, ограниченном прямоугольником с координатами вершин ($V_{BO}; I_L$) и ($V_H; I_H$), соответствует переключению прибора во включённое состояние (неустойчивая область). Судя по тому, что кривая имеет S-образную форму, можно сделать вывод о том, что сопротивление тиристора отрицательное дифференциальное. Когда разность потенциалов между анодом и катодом тиристора прямой полярности превысит величину V_{BO} , произойдёт отпирание тиристора (динисторный эффект);
- кривая ВАХ от точки с координатами ($V_H; I_H$) и выше соответствует открытому состоянию прибора (прямой проводимости);
- на графике показаны ВАХ с разными токами управления I_G (токами на управляющем электроде тиристора): $I_G=0$; $I_G>0$; $I_G\gg 0$. Чем больше ток I_G , тем при меньшем напряжении V_{BO} происходит переключение тиристора в проводящее состояние;
- пунктиром обозначена кривая ВАХ, соответствующая протеканию в цепи тока $I_G\gg 0$ — так называемого «тока включения спрямления». При таком токе тиристор переходит в проводящее состояние при минимальной разности потенциалов между анодом и катодом. Для перевода тиристора в непроводящее состояние необходимо снизить ток в цепи анод-катод ниже тока включения спрямления;
- кривая ВАХ на участке от V_{BR} до 0 соответствует режиму обратного запираения прибора;
- кривая ВАХ на участке от $-\infty$ до V_{BR} соответствует режиму обратного пробоя.
- Вольтамперная характеристика симметричных тиристорov отличается от приведённой на рис. 2 тем, что кривая в третьей четверти графика (слева внизу) повторяет участки из первой четверти (справа вверху) симметрично относительно начала координат (см. ВАХ симистора).
- По типу нелинейности ВАХ тиристор относят к S-приборам.



- **ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИСТОРОВ и его СХЕМА**

- Современные тиристоры изготавливают на токи от 1 мА до 10 кА; на напряжения от нескольких В до нескольких кВ; скорость нарастания в них прямого тока достигает 10^9 А/с, напряжения — 10^9 В/с, время включения составляет величины от нескольких десятых долей до нескольких десятков мкс, время выключения — от нескольких единиц до нескольких сотен мкс; КПД достигает 99 %. К распространённым отечественным тиристорам можно отнести приборы КУ202 (25-400 В, ток 10 А), к импортным — MCR100 (100-600 В, 0.8 А), 2N5064 (200 В, 0.5 А), C106D (400 В, 4 А), TYN612 (600 В, 12 А), BT151 (800 В, 7.5-12 А) и другие. Также следует помнить, что не все тиристоры допускают приложение обратного напряжения, сравнимого с допустимым прямым напряжением.

- Схемы тиристоров:
 - основная четырёхслойная p - n - p - n -структура;
 - диодный тиристор;
 - триодный тиристор.





Советские тиристоры. Слева направо: **T-15**, **T-10**, **KY-202B**, **KY-101E**

Спасибо за внимание