

#### Твердотельная электроника

Презентации к лекционному курсу

Тиристоры

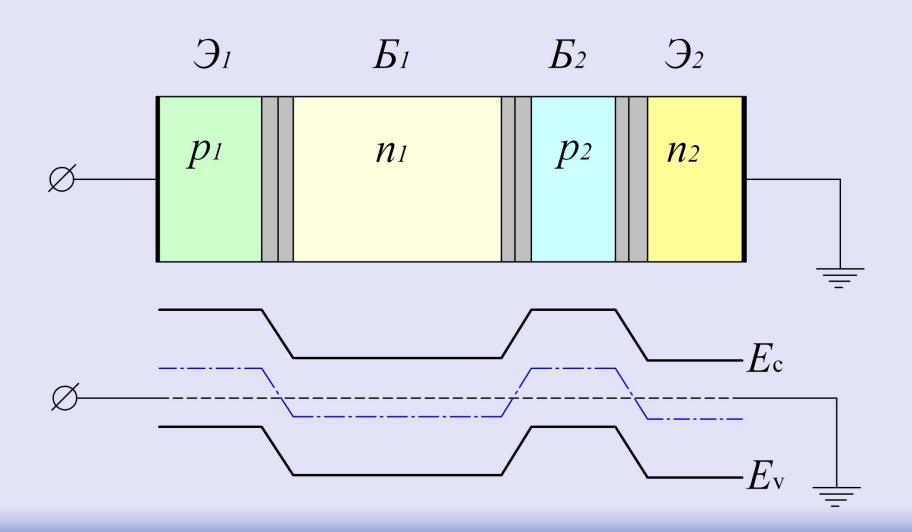
Структуры с тремя pn-переходами дали жизнь классу многослойных переключателей — **тиристоров**.

Термин "тиристор" происходит от сочетания греч. thyra – дверь и англ. resistor – сопротивление.

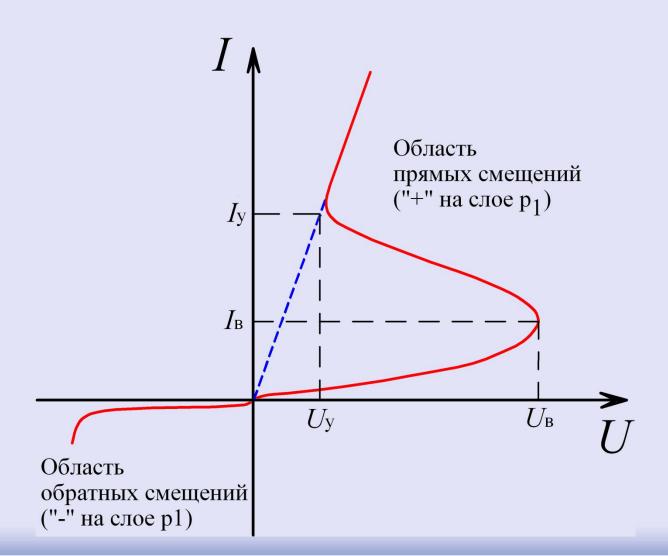
Тиристор — это полупроводниковый прибор с двумя устойчивыми состояниями, имеющий три или более *pn*-перехода, который может переключаться из закрытого состояния в открытое и наоборот, их основное назначение в силовой электронике — управление мощностью в нагрузке.

Функционально тиристоры являются электронными ключевыми элементами, сопротивление которых при определенном пороговом напряжении на них изменяется с высокого (выключенное состояние) на низкое (включенное состояние).

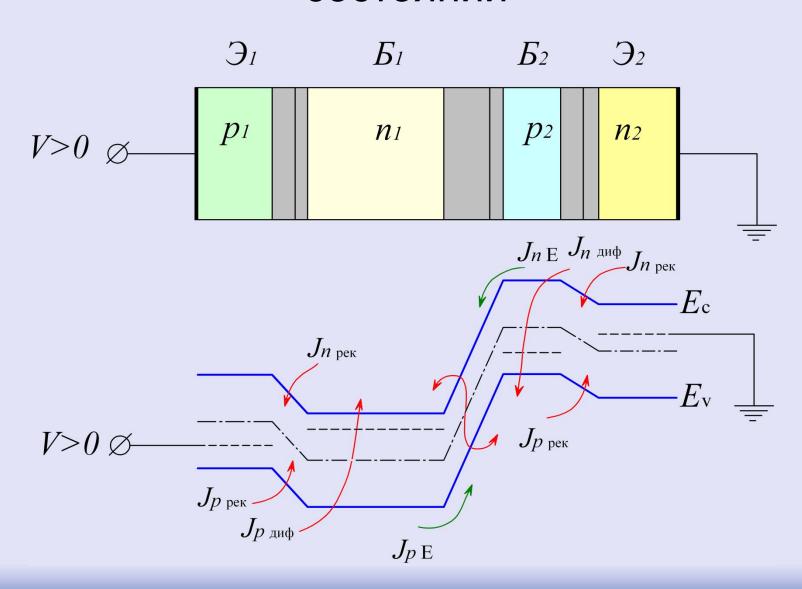
#### Структура тиристора



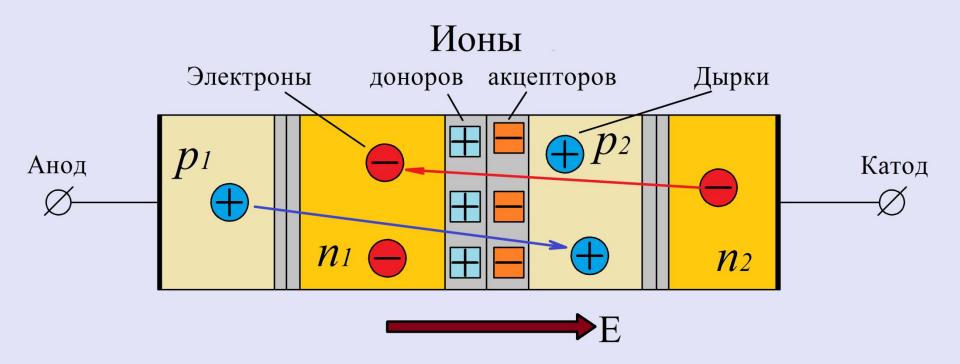
#### ВАХ тиристора



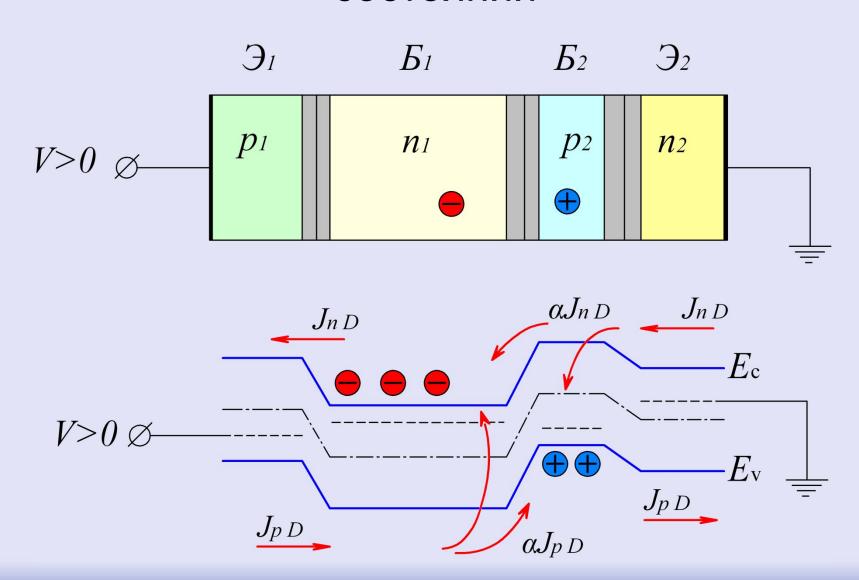
### Зонная диаграмма и токи в закрытом состоянии



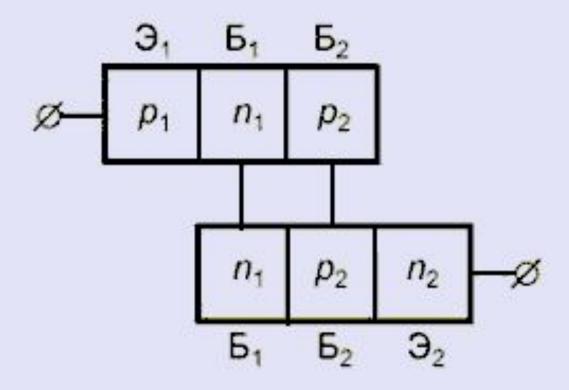
#### Механизм переключения тиристора

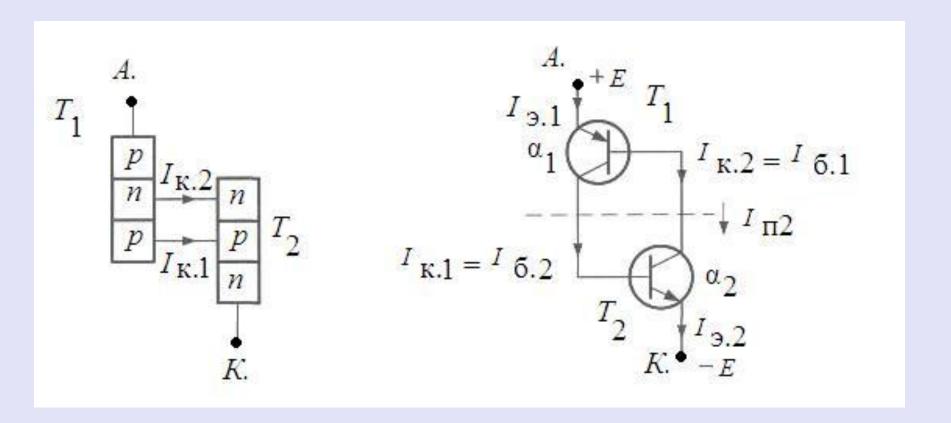


### Зонная диаграмма и токи в открытом состоянии



#### Эквивалентная схема тиристора





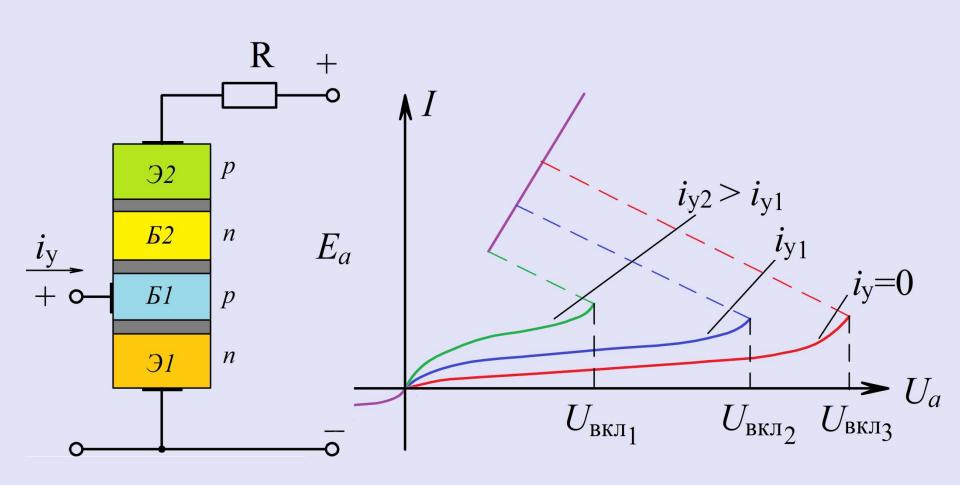
$$I = \alpha_p \cdot I_A + \alpha_n \cdot I_K + I_{K0} = I_{K0} + (\alpha_n + \alpha_p) \cdot I$$

$$I = \frac{I_{\kappa 0}}{1 - (\alpha_p + \alpha_n)}$$

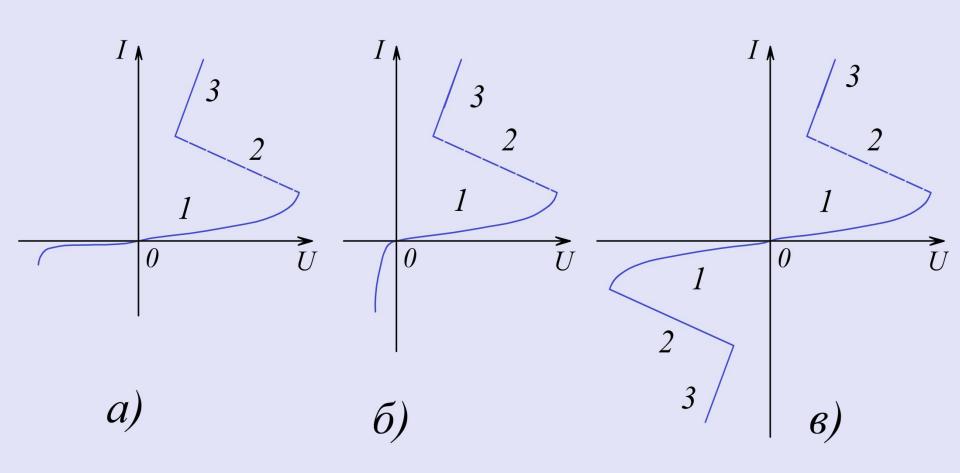
$$I = M \cdot (\alpha_{p} \cdot I + \alpha_{n} \cdot I + I_{\hat{e}0})$$

$$I = \frac{M \cdot I_{\kappa 0}}{1 - M \cdot (\alpha_{p} + \alpha_{n})}$$

#### Структура и ВАХ тиристора в триодной схеме

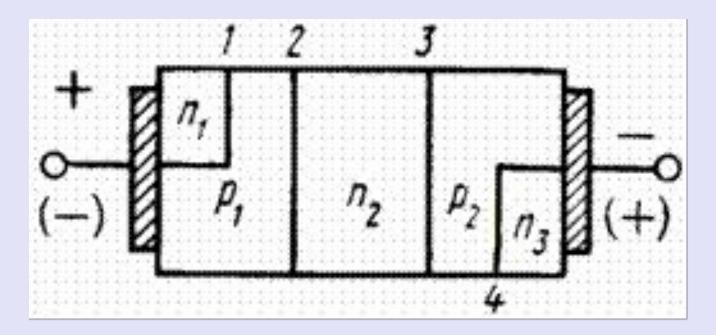


#### ВАХ различных типов тиристоров



# Симметричный диодный тиристор (диак)

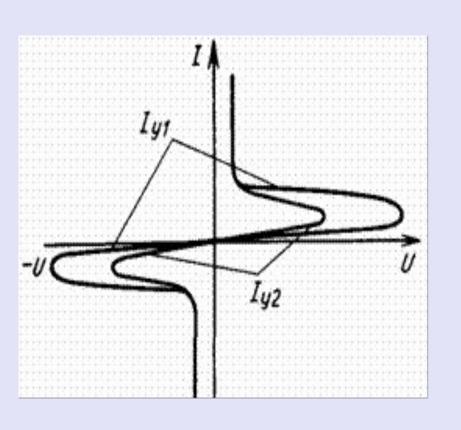
 – это диодный тиристор, способный переключаться как в прямом, так и в обратном направлениях

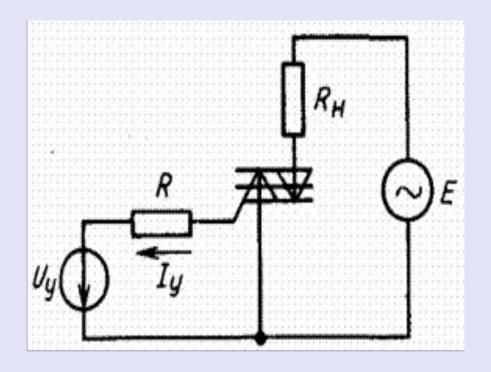


# Симметричный диодный тиристор (диак)

• Симметричный диодный тиристор состоит из пяти областей с чередующимся типом электропроводности, которые образуют четыре p-n-перехода (рисунок 4.10). Крайние переходы зашунтированы объемными сопротивлениями прилегающих областей с электропроводностью р-типа.

### ВАХ (а) и схема включения симметричного тиристора





# Симметричный триодный тиристор (триак)

 – это триодный тиристор, который при подаче сигнала на его управляющий электрод включается как в прямом, так и в обратном направлениях.

### Структура симметричного триодного тиристора (триака)

