



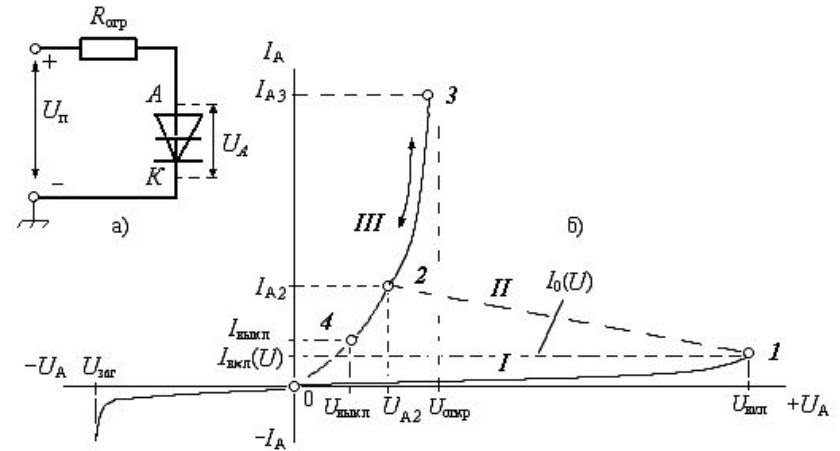
Судовая электроника и силовая преобразовательная техника (раздел 2: Силовая преобразовательная техника)

Тема 1

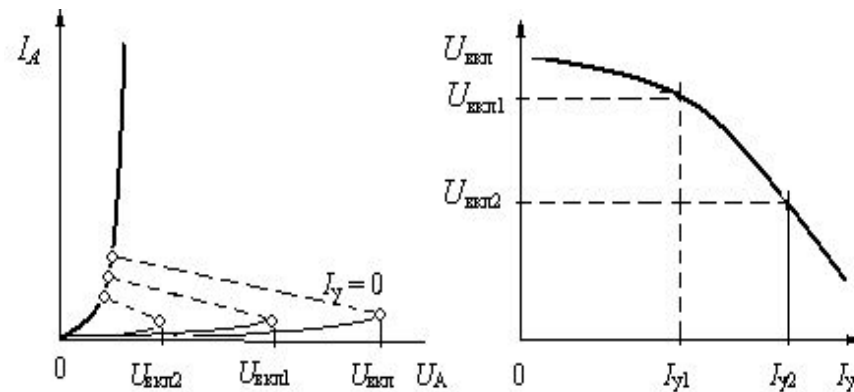
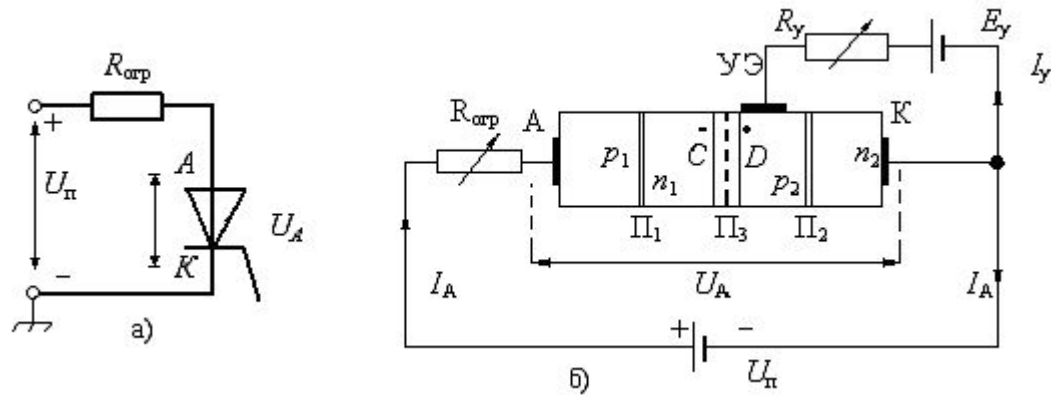
Тиристоры и особенности их применения в преобразовательных устройствах



Принцип работы динистора



Принцип работы тринистора



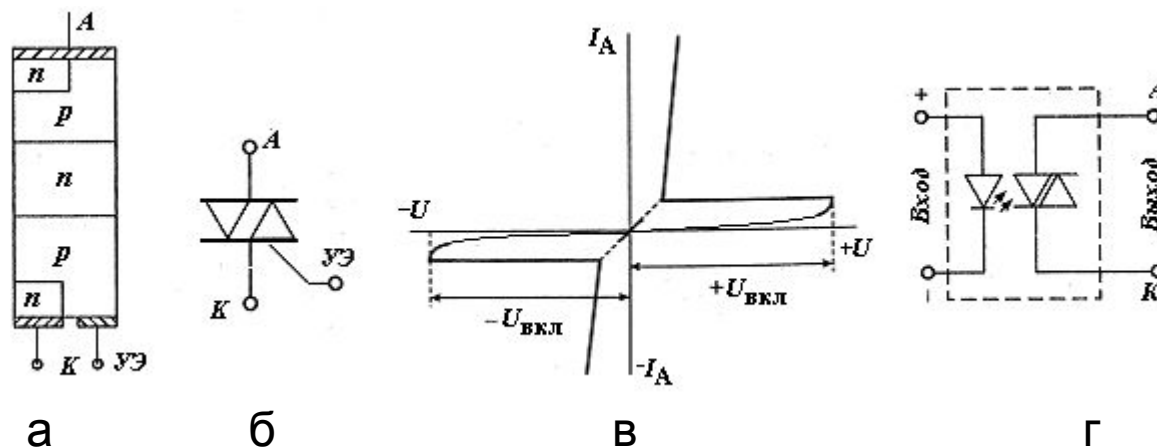
ВАХ (а) и управляющая (б) характеристика тринистора

Параметры и характеристики тиристоров

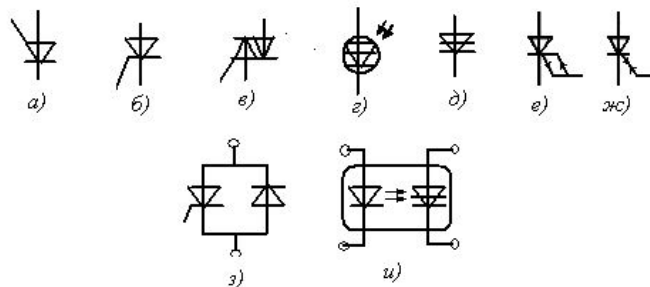


- **Напряжение на тиристоре**
- **Напряжение включения $U_{\text{вкл}}$** - напряжение в прямом или обратном направлении, при которых тиристор из закрытого состояния переходит в открытое.
- **Напряжение в открытом состоянии $U_{\text{откр}}$** – напряжение на открытом тиристоре при фиксированном анодном токе. Когда тиристор включен, напряжение на нем составляет от 1 до 2 вольт;
- **Напряжение пробоя (загиба) $U_{\text{заг}}$** – напряжение на обратной ветви. Если напряжение любой полярности не превосходит значений $U_{\text{заг}}$, то при нулевом управляющем токе $I_{\text{упр}}$ тиристор всегда будет закрыт;
- **Максимальное постоянное обратное напряжение $U_{\text{обр}}$** – обратное напряжение, при котором тиристор может работать длительное время.
- Для надежного "закрытия" тиристора прямое или обратное напряжение на нем не должно превышать повторяющееся импульсное напряжение $U_{\text{повт}}$, которое составляет примерно 70 % от наименьшего из напряжений $U_{\text{вкл}}$ и $U_{\text{заг}}$ и приводится в справочниках (100-4000 В).
- **Токи тиристора**
- **Номинальный ток $I_{\text{н}}$** открытого тиристора может быть *непрерывным и импульсным*. *Непрерывный ток $I_{\text{н}}$* характеризуется средним или среднеквадратичным значением. Например, *максимально допустимый средний прямой ток* может достигать 1000-2000 А.
- **Импульсный периодически повторяющийся ток** определяется пиковым (амплитудным) значением.
- **Однократный импульсный ток** характеризуется импульсным значением и временем его воздействия; превышать данное время недопустимо вследствие интенсивного нагрева тиристора.
- **Максимальный обратный ток** протекает в течение длительно приложенного обратного напряжения.
- **Ток удержания тиристора $I_{\text{выкл}}$** – минимальное значение анодного тока (ток выключения $I_{\text{выкл}}$, мА), требуемого для поддержания тиристора в проводящем состоянии. Поскольку ток $I_{\text{выкл}}$ практически мал, то говорится, что тиристор выключается при уменьшении его рабочего тока до нуля.

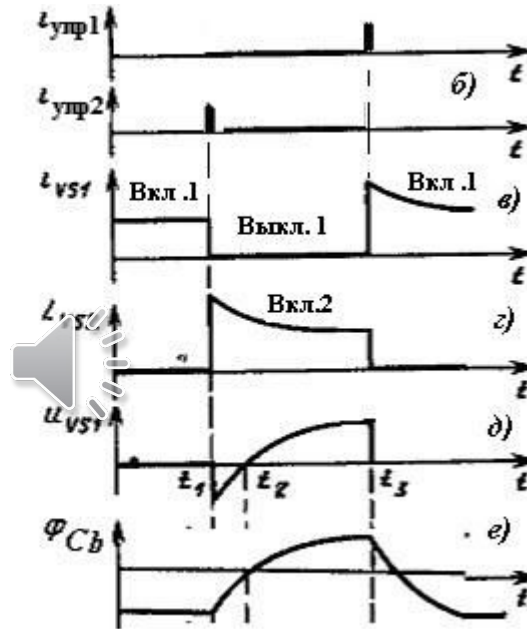
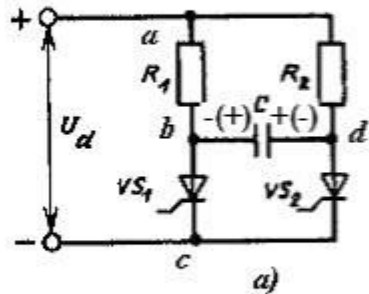
Разновидности специальных тиристоров



Структура (а) и УГО (б), ВАХ (в) симистора, УГО фотосимис

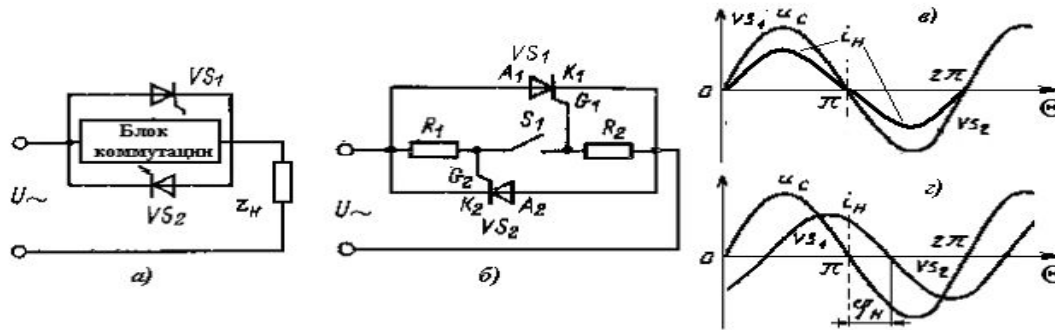


Коммутация однооперационных тиристоров

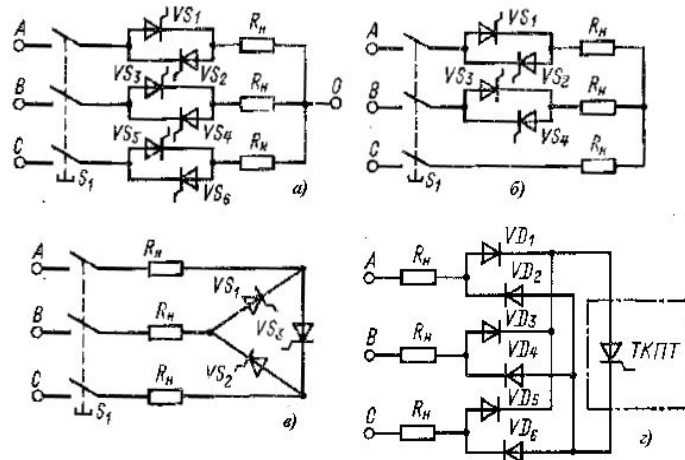


Допустим, что тиристор 1 проводит ток по цепи abc , а конденсатор заряжается по цепи $adbc$, поэтому на левой пластине конденсатора C отрицательный потенциал j_{cb} . В момент времени t_1 поступает управляющий импульс на тиристор 2, поэтому за счет разряда конденсатора ток идет по цепи bdc – навстречу току тиристора 1, закрывая его

Тиристорные контакторы

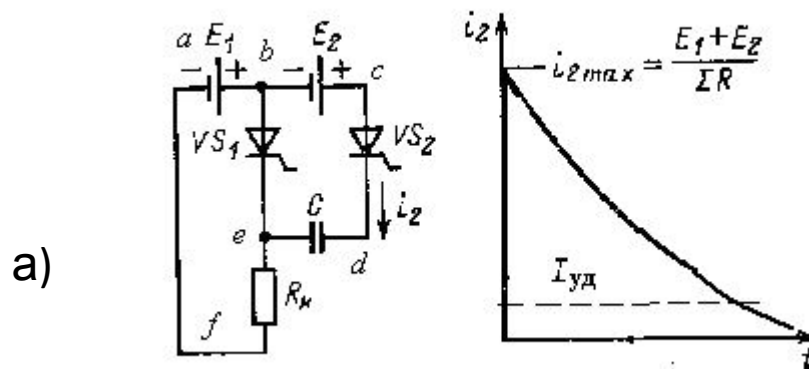


Строение однофазного тиристорного контактора переменного тока



Схемы трехфазных контакторов переменного тока

Контакты постоянного тока



Например, в схеме ток начинает идти через нагрузку при включении VS_1 с помощью импульса, подаваемого управляющий электрод. Ток протекает через тиристор 1 за счет источника E_1 по контуру a-b-e-f-a. Левая пластина конденсатора C заряжается положительно. Когда необходимо изменить ток и включить источник E_2 , подается управляющий импульс на тиристор VS_2 , он включается и ток разряда конденсатора по контуру c-d-e-b-c выключает тиристор 1.