

Силовая электроника

Преподаватель
Модзелевский Дмитрий Евгеньевич

Список литературы

- 1. Основная литература
 - Розанов Ю.К. Силовая электроника : учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. – 2-е изд., стер. – М. : МЭИ, 2009. – 632 с. : ил.
 - Забродин Ю.С. «Промышленная электроника», М: В.Ш. 1982г.
 - Горбачёв Г.Н. «Промышленная электроника», М: Энергоатомиздат 1988г.
 - Розанов Ю.К. «Основы силовой преобразовательной техники», М. Энергия, 1979г.
 - Руденко В.С., Сеньков В.И. «Основы преобразовательной техники», М: В.Ш. 1980г.
 - Файнштейн В.Г. Файнштейн З.Г. «Микропроцессорные системы управления тиристорными электроприводами», М.:Энергоатомиздат, 1986г.
 - Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0 : учебное пособие / С.Г. Герман-Галкин. – СПб. : КОРОНА принт, 2007. – 320 с. : ил. – ISBN 9785793104715.
 - Розанов Ю.К. Электронные устройства электромеханических систем : учебное пособие для вузов / Ю.К. Розанов, Е.М. Соколова. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 270 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование: Электротехника). – ISBN 5769535156.

Список литературы

- 2. Дополнительная литература
 - Герман-Галкин С.П. Силовая электроника: Лабораторные работы на ПК. – СПб.: Учитель и ученик, КОРОНА принт 2002, – 304с., ил.
 - Сукер К. Силовая электроника. Руководство разработчика. – М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2008, – 252 с.: ил.
 - Коглярский А.И., Миклашевский С.П. и др. «Промышленная электроника», М: Недра, 1984г.
 - Исаков Ю.А., Платонов А.П «Основы промышленной электроники», Киев Техника, 1976г.
 - Резинский С.Р. Справочник «Силовые полупроводниковые преобразователи в металлургии», Металлургия 1986г.
 - Беркович Е.И., Ковалёв В.Н. «Полупроводниковые выпрямители», М.: Энергия, 1978г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- **Цель:** сформировать у студентов представления о полупроводниковых устройствах преобразования электрической энергии и обо всей силовой электронике в целом.
- **Актуальность** изучения курса заключается в том, что в настоящее время силовые полупроводниковые преобразовательные устройства используются во всех видах промышленного производства для управления механизмами, агрегатами и комплексами, а их проектирование, создание и эксплуатация требуют высокого уровня знания предмета.
- **Задачи:**
 - получение представлений о классификации устройств преобразовательной техники;
 - изучение типовые технические решения и примеры схем устройств преобразовательной техники;
 - определение требований и характеристик преобразовательных устройств;
 - использование методов расчета электрических схем преобразователей, что закрепляется курсовым проектом;
 - приобретение умений выбирать, проектировать, налаживать и эксплуатировать устройства силовой электроники промышленных установок;
 - формирование таких качеств, как организованность, трудолюбие, умение самостоятельно работать с литературой и специализированным программным обеспечением.

Виды преобразований электрической энергии

Переменное напряжение U_1 ($\sim U_1$) в постоянное U_H ($=U_H$)

Постоянное напряжение ($=U_H$) в переменное ($\sim U_1$)

Переменное напряжение $\sim U_1$ с частотой f_1 в $\sim U_2$ с f_2 , при $f_2 > f_1$ или $f_2 < f_1$

Регулирование напряжения $0 < U_H < U_1$

Область применения полупроводниковых преобразователей

- выпрямители, стабилизаторы, радиоэлектронная аппаратура
- регулируемый электропривод
- зарядные устройства
- электролиз, сварка

Перспективы развития преобразовательной техники

- улучшение энергетических показателей
- применение опережающего угла зажигания
- уменьшение влияния на окружающую среду
- уменьшение массы и габаритных размеров, уменьшение дросселей, трансформаторов
- повышение надежности, повышение надежности компонентов схем и т. д.

ПОНЯТИЕ О ПЛУПРОВОДНИКОВОМ ВЕНТИЛЕ

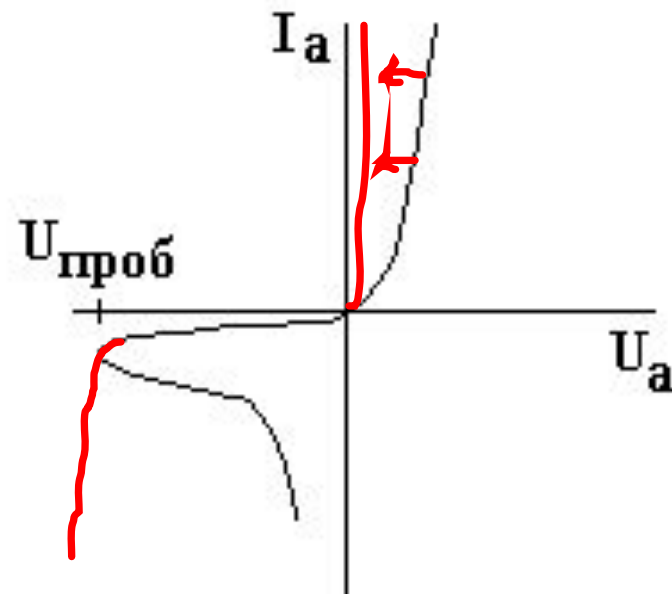
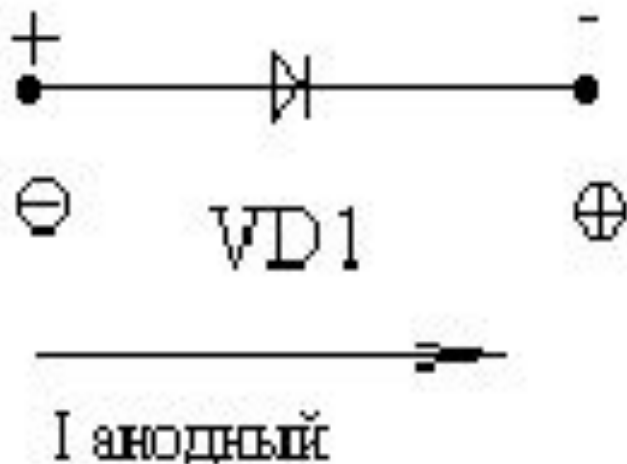
Вентили – это любые приборы, которые проводят ток в одном направлении.

Вентили делятся на:

- неуправляемые
- управляемые

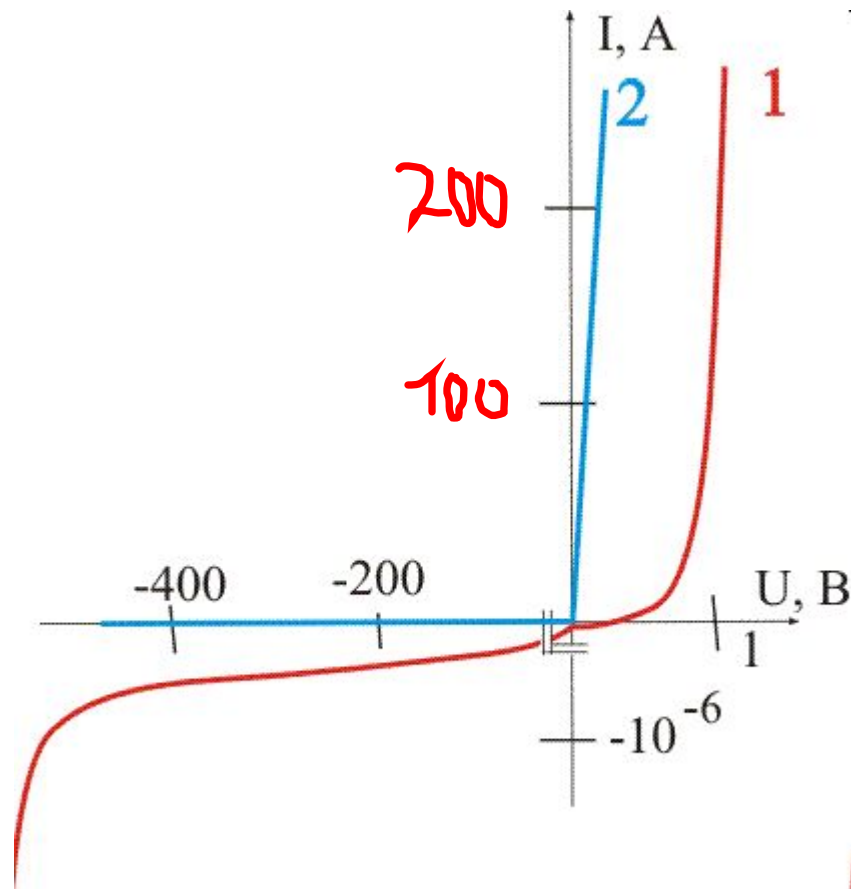
Неуправляемый клапан

Диод



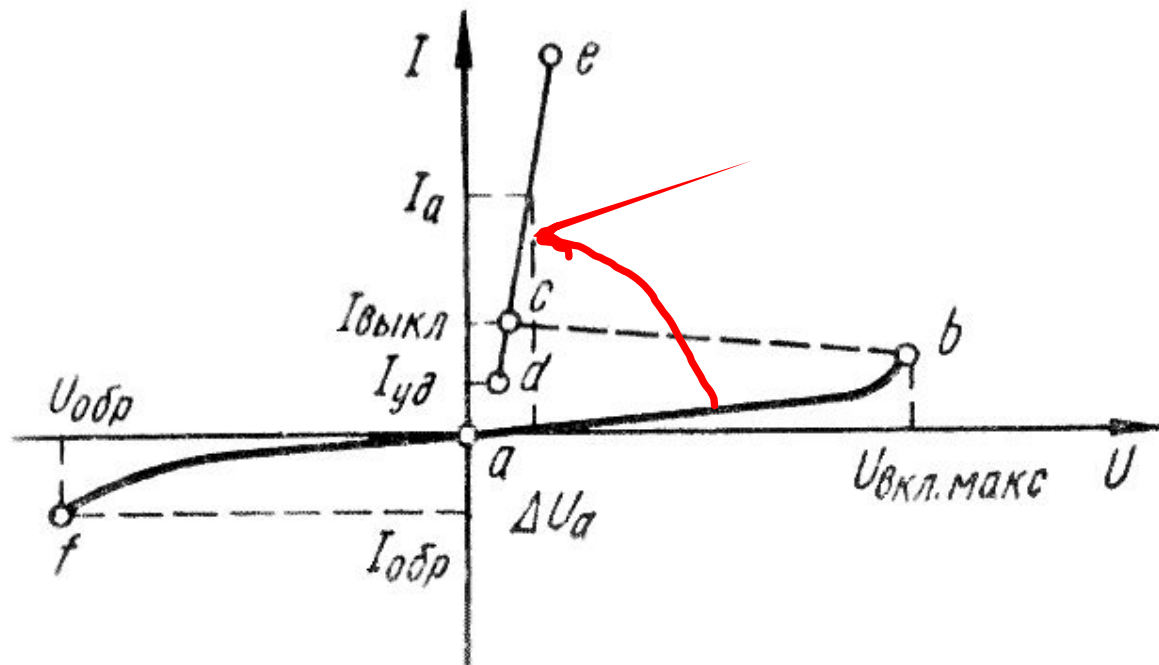
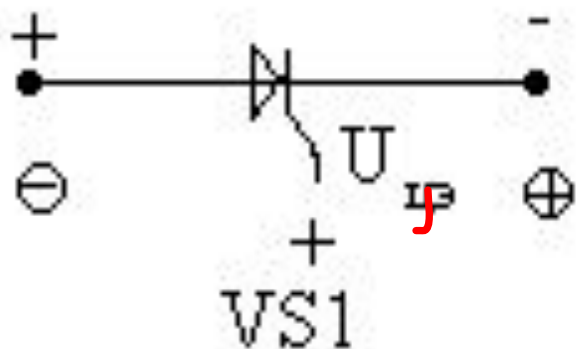
- $\pm U_a$ – прямое напряжение, $I_a > 0$
 - Прямое сопротивление стремится к нулю $R_{\text{пр}} \rightarrow 0$
 - $(\pm)U_a$ – обратное напряжение, $I_a = 0$
 - $R_{\text{обр}} \rightarrow \infty$ - сотни кОм
- Идеальный клапан: $R_{\text{пр}} = 0$, $R_{\text{обр}} = \infty$

Вольт-амперная характеристика диода



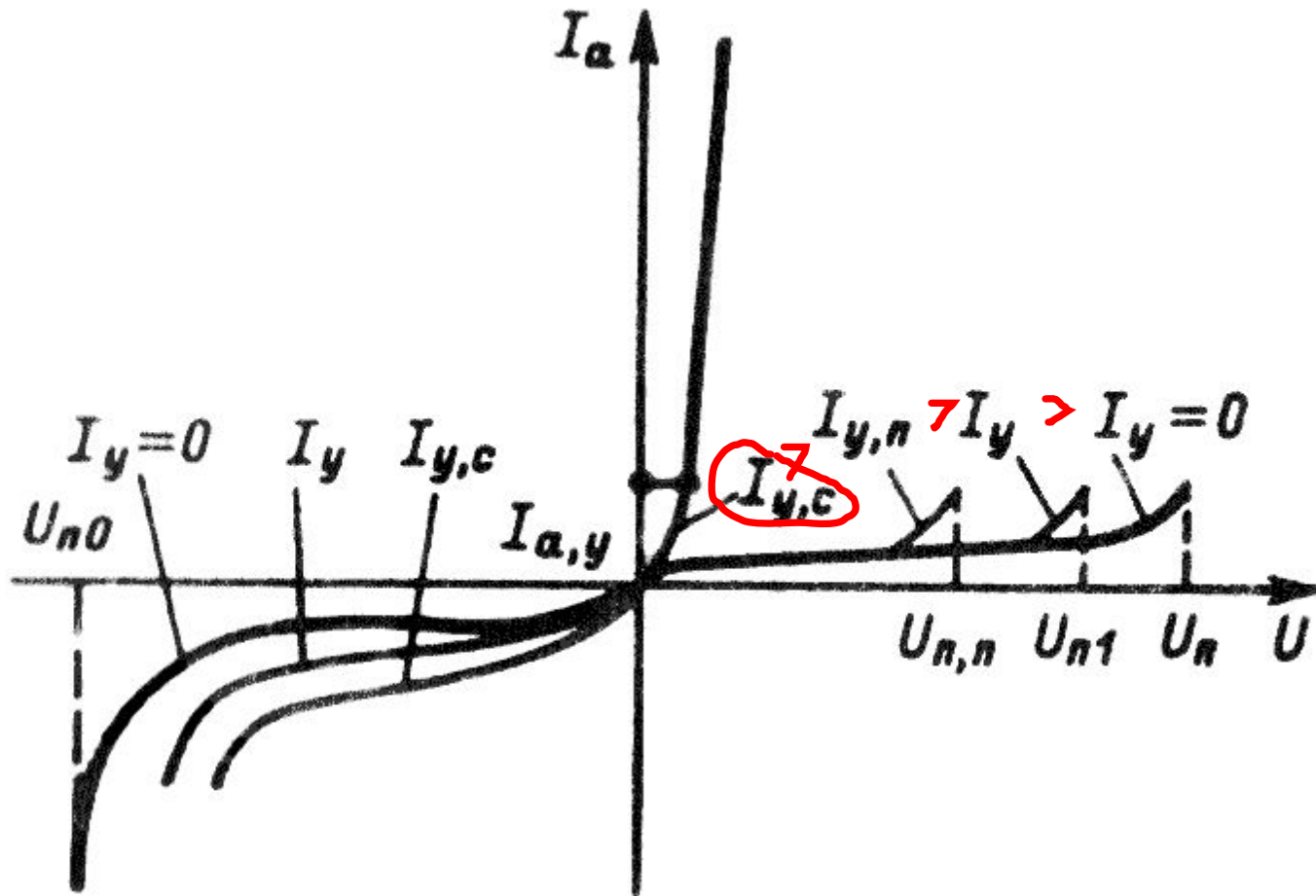
Управляемый вентиль

Тиристор

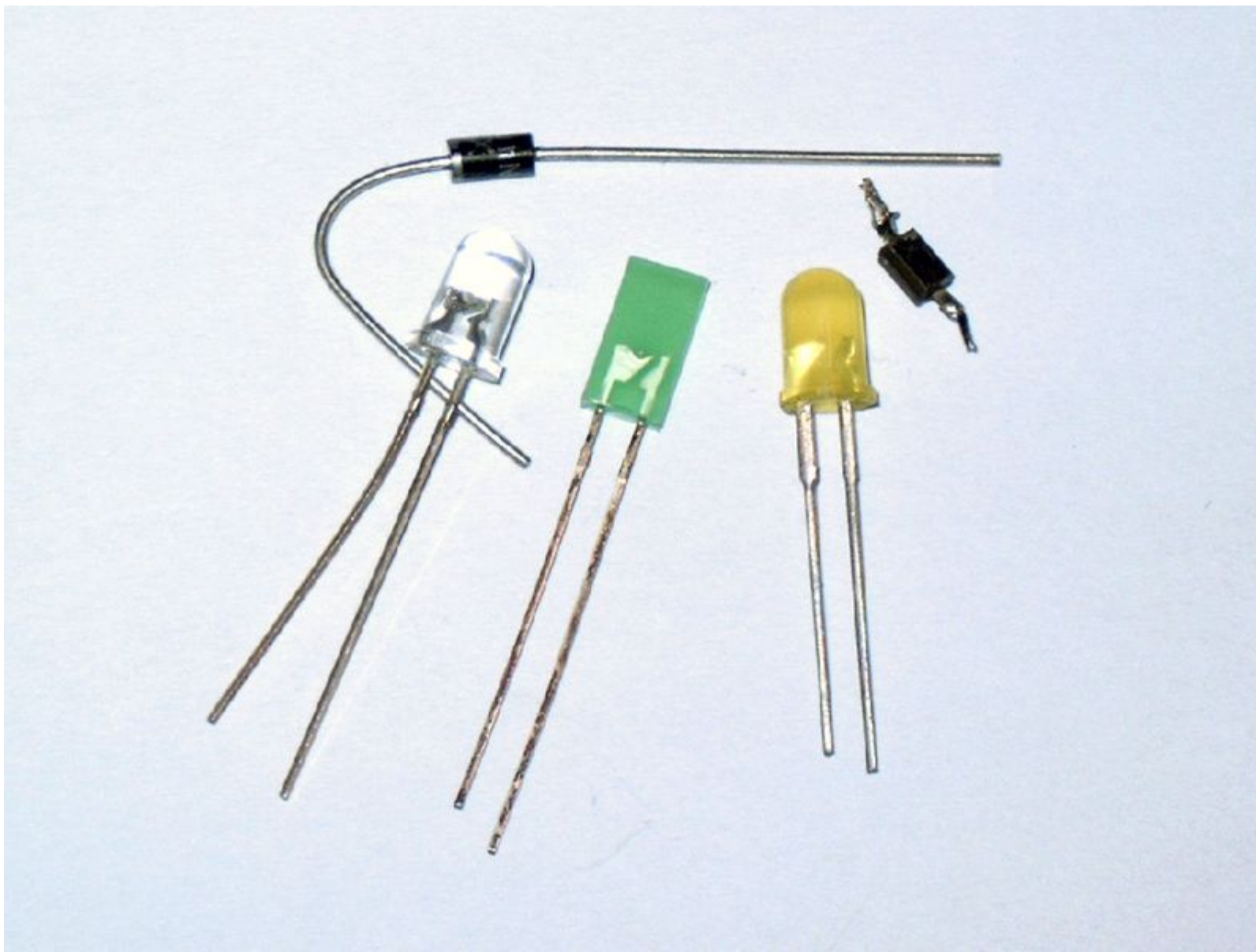


- $\pm U_a, U_{y.э} = 0 \rightarrow I_a = 0$
- $\pm U_a, U_{y.э} \rightarrow I_a > 0$
- $(\pm) U_a \rightarrow I_a = 0$

Вольт-амперная характеристика (ВАХ) тиристора



Что это такое?









<http://www.electroniccomponents.com/>









Параметры тиристоров

- Предельные параметры тиристоров (статические): I_a , $U_{\text{обр. пред}}$, $T_{\text{вк}}$, $t_{\text{выкл}}$
- Динамические параметры: $\frac{d i_a}{dt}$ $\frac{d U_a}{dt}$