

Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский национальный Технический Университет

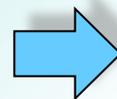
Доклад на тему:

Коэффициент мощности и К.П.Д. выпрямителей



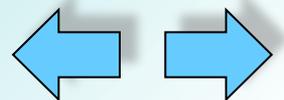
Подготовили: Самсонова М.
Ковальшена Ю.
Руководитель: И. Бладыко Ю.А.

Минск
2007



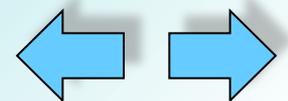
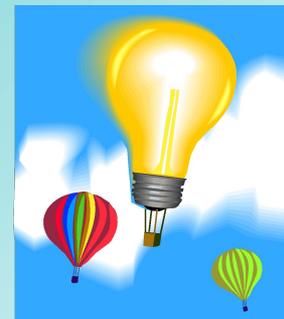
Цель работы:

- ✓ Расширить свои знания о работе выпрямителей
- ✓ Понять, от чего зависит коэффициент мощности выпрямителей и как его изменять
- ✓ Изучить влияние различных характеристик выпрямителей на их К.П. Д.



Содержание

1. Общие сведения о выпрямителе
 - а) Определение
 - б) Классификация
2. Коэффициент мощности
3. К.П.Д.
4. Заключение
5. Литература

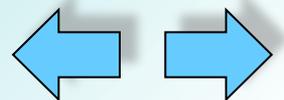


Определение

- **Выпрямителем** называют устройство для преобразования переменного напряжения в постоянное.

Классификация

- **Неуправляемые** – выпрямители, у которых выпрямленное напряжение неизменно по величине т.е. нерегулируемо.
- **Управляемые** – напряжение можно плавно регулировать в широком диапазоне.



Коэффициент мощности

- Потери энергии при передаче характеризуются коэффициентом мощности

$$\lambda = P_1 / S_1,$$

- P_1 - активная мощность, потребляемая потребителем;
- S_1 - полная мощность.

Коэффициент мощности

$$\lambda = \frac{I_{1(1)} \cos \varphi}{\sqrt{I_{1(1)}^2 + I_{1(3)}^2 + \dots + I_{1(v)}^2}} = k \cos \varphi$$

- k – коэффициент искажения формы кривой потребляемого тока;
- $\cos \varphi$ - коэффициент сдвига первой гармоники тока.

Коэффициент мощности

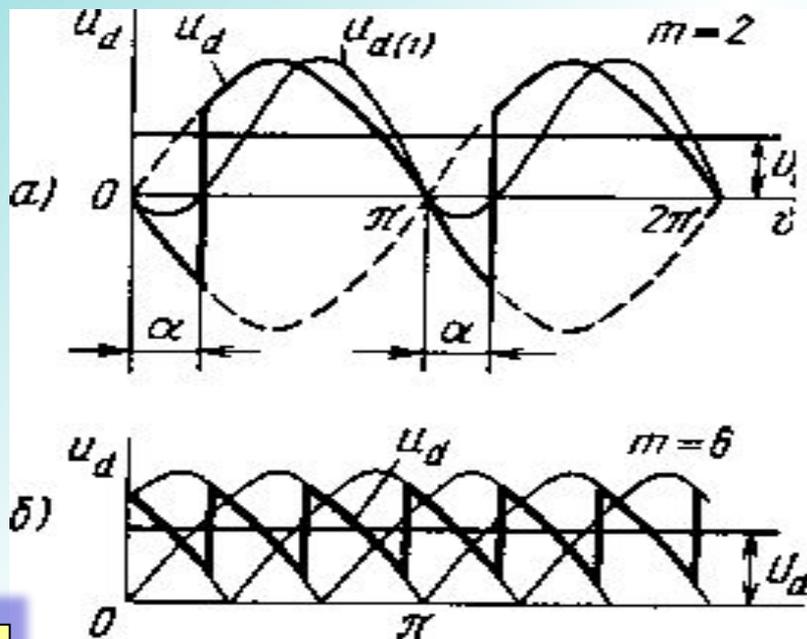
- Угол сдвига φ первой гармоники потребляемого тока относительно напряжения питания зависит от угла управления α и угла коммутации γ

$$\varphi \approx \alpha + \gamma / 2$$

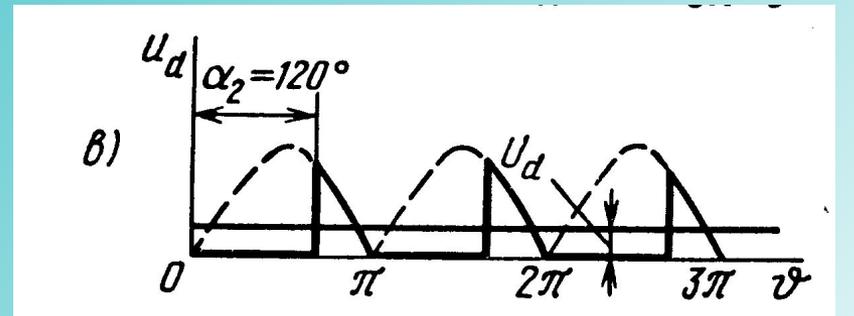
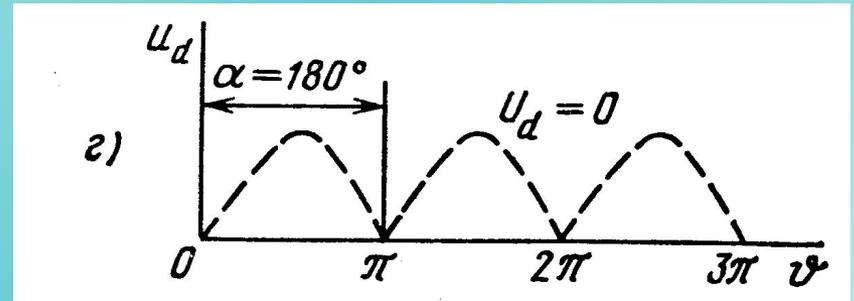
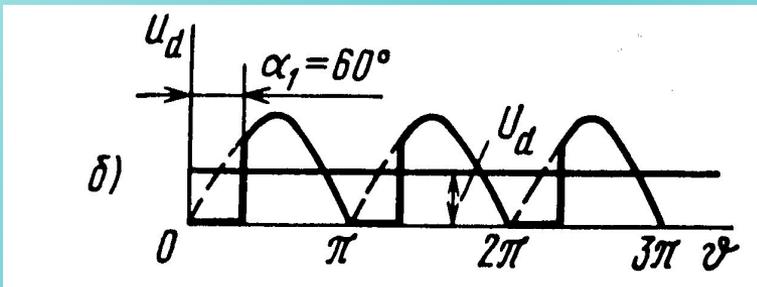
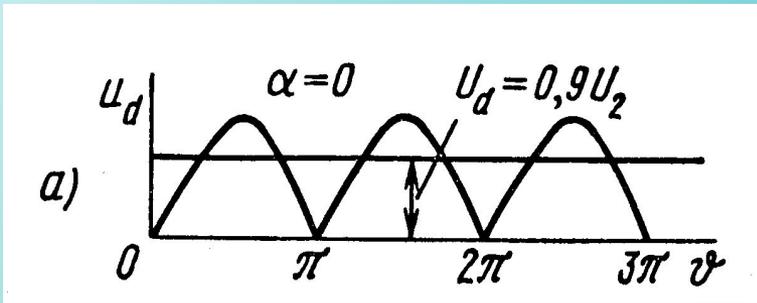
Р.С. Нажмите на лампочку, чтобы узнать больше.

Угол управления α

- Регулировочная характеристика управляемого выпрямителя – зависимость напряжения U_d от угла α



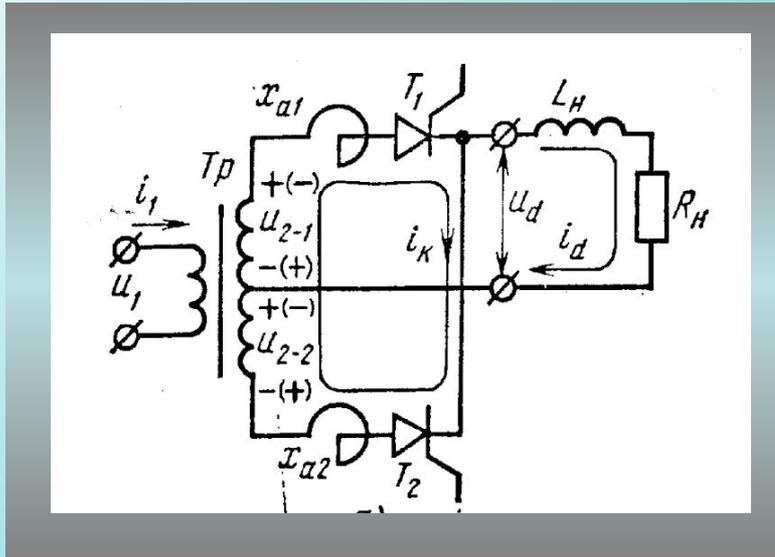
Угол управления α



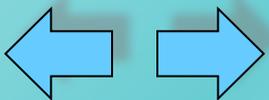
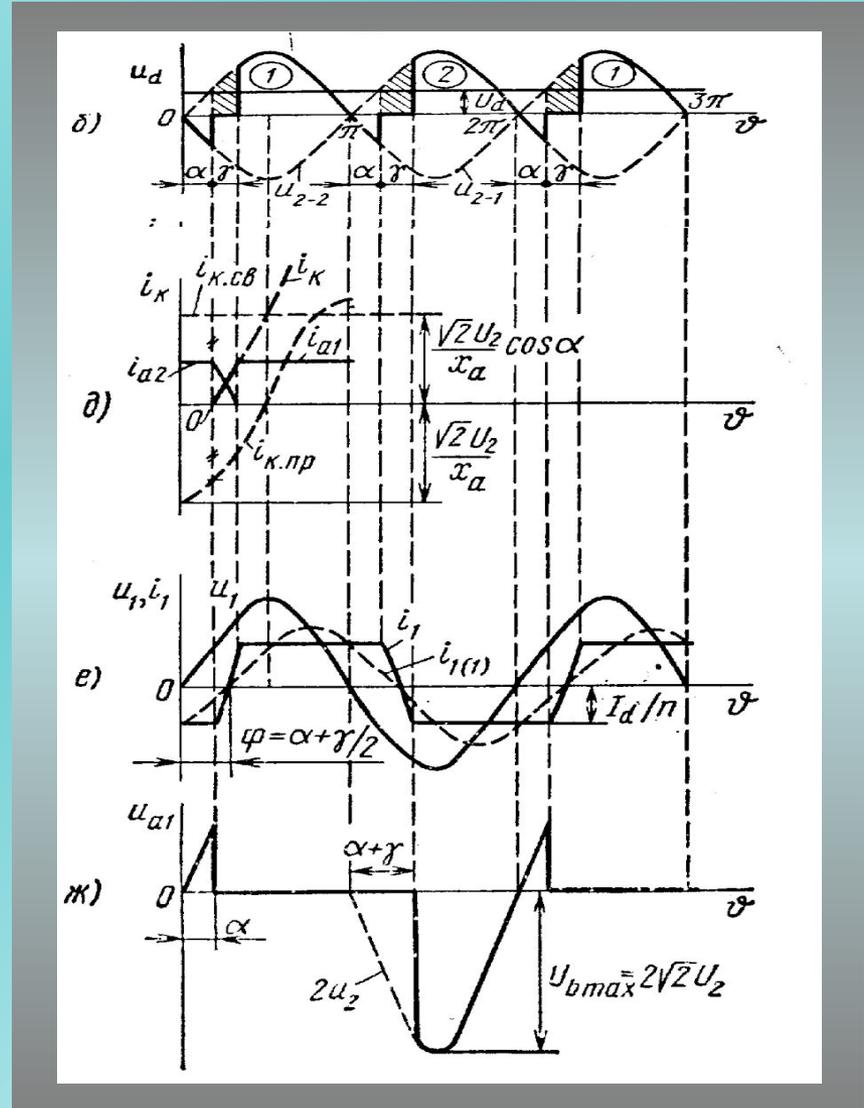
Угол коммутации γ

- В выпрямителях средней и большой мощности интервал коммутации, характеризуемый углом γ , занимает длительное время, что влияет на работу и характеристики выпрямителя.

Угол коммутации γ



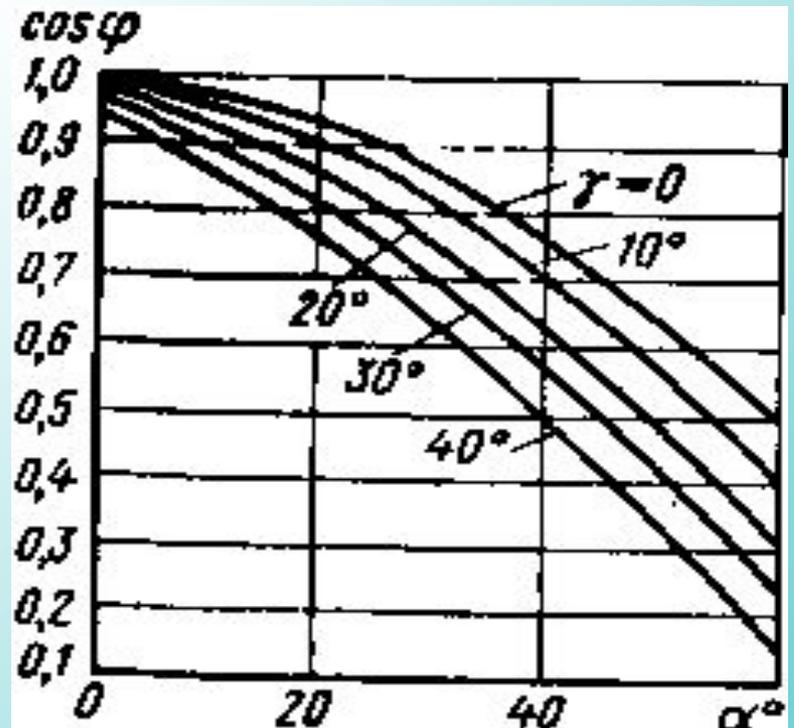
Однофазный
управляемый
выпрямитель



Меню

Коэффициент мощности

- Кривые зависимости коэффициента сдвига от угла управления α и угла угла коммутации γ управляемых выпрямителей.

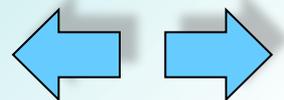


Коэффициент мощности

- Коэффициент искажения формы кривой потребляемого тока для однофазных выпрямителей (с нулевым выводом и мостового):

$$k = 2\sqrt{2}/\pi = 0.9$$

$$\lambda = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cos(\alpha + \gamma/2) = 0.9 \cos(\alpha + \gamma/2)$$



Коэффициент мощности

- Коэффициент искажения k для трехфазного мостового выпрямителя:

$$k = 3/\pi = 0.955$$

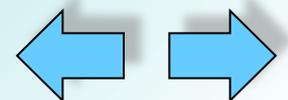
$$\lambda = (3/\pi) \cos(\alpha + \gamma/2) = 0.955(\alpha + \gamma/2)$$

Коэффициент мощности. Сложности

- *Регулирование* управляемого выпрямителя с целью уменьшения напряжения U_d приводит к *снижению коэффициента мощности* и сказывается на загрузке питающей сети реактивным током индуктивного характера.

Способы повышения качества потребляемой энергии

- Подключение генераторов реактивной мощности (синхронных компенсаторов или конденсаторов).
- Применение компенсационных преобразователей (выпрямителей с искусственной коммутацией тока).

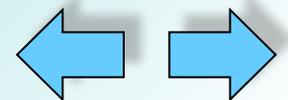


К.П.Д. Определение

- Коэффициент полезного действия (к. п. д.) выпрямителя - отношение активной мощности, отдаваемой в нагрузку, к полной активной мощности, потребляемой выпрямительной установкой от питающей сети.



[Меню](#)



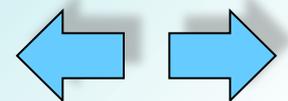
К.П.Д. Определение

$$\eta = P_d / (P_d + \sum \Delta P)$$

$\sum \Delta P$ - суммарная мощность потерь выпрямителя.

Активные составляющие потерь

- ΔP_{ϵ} - потери в вентилях; $\Delta P_{\epsilon} = m_{\epsilon} \Delta U_a I_a$
- $\Delta P_{тр}$ - потери в силовом трансформаторе; $\Delta P_{тр} = \Delta P_c + \Delta P_m$
- $\Delta P_{др}$ - потери в сглаживающем дросселе; $\Delta P_{д} = I_d^2 R_{д}$
- делители напряжения и тока;
- потери во вспомогательных устройствах.



К.П.Д.

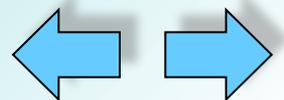
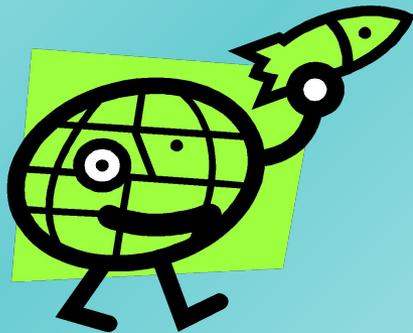
- Коэффициент полезного действия представляют в виде произведения к. п. д. трансформатора η_{tr} и к. п. д. выпрямительной части схемы $\eta_{в.с.}$.

$$\eta_{в.с.} = \eta_{в} = U_d / (U_d + \Delta U_{в})$$

Заключение

- Авторы данного проекта надеются, что просмотр слайдов не заставил Вас скучать и Вы узнали что-то новое о выпрямителях и их характеристиках (коэффициенте мощности и коэффициенте полезного действия).

Счастливого пути!



Литература

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982
2. Изъюрова Г.И., Кауфман М.С. Приборы и устройства промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 1975
3. Каганов И.Л. Промышленная электроника. – М.: Энергия, 1961
4. Основы промышленной электроники / Под ред. В.Г.Герасимова. – М.: Высшая школа, 1978

