

**Презентация урока
по отдельной дисциплине
ОП.03 «Электронная техника»**

**Выполнена преподавателем федерального
государственного казенного профессионального
образовательного учреждения
«Ломоносовский морской колледж
Военно-Морского Флота»
министерства обороны Российской Федерации
Попель Галиной Владимировной.**

Тема урока:

«Трехфазные выпрямители».

Тип урока : урок усвоения новых знаний

Вид урока: лекция

План лекции:

- **1. Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой**
- **2. Трехфазный мостовой выпрямитель (схема Ларионова)**

1.Трехфазный выпрямитель со средней точкой

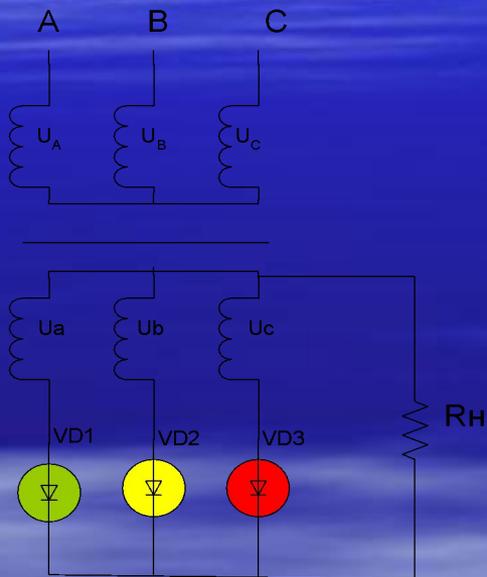
Схема состоит из трехфазного трансформатора, первичные обмотки которого могут быть соединены звездой или треугольником, а вторичные обязательно звездой и трех диодов. Нагрузка включается между общей точкой катодов и средней (нулевой) точкой трансформатора.

Работу схемы можно представить как работу **трех однополупериодных выпрямителей, соединенных параллельно,** и работающих на общую нагрузку.

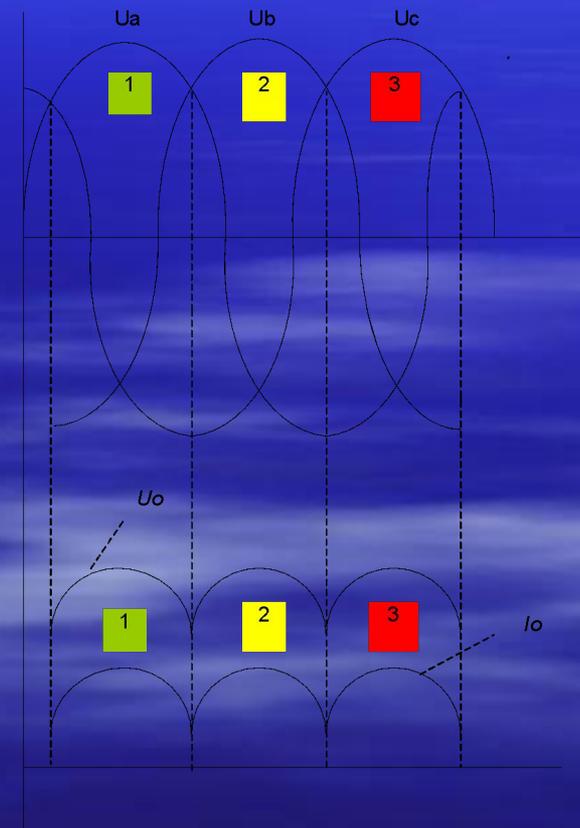
Так как напряжения во вторичной обмотке сдвинуты на 120 градусов, **ток будет протекать через каждый диод одну треть периода в момент наибольшего напряжения на данной фазе.**

Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой

- Принципиальная схема



- Временная диаграмма



Каждый диод будет проводить ток в течение одной трети каждого периода ($2\pi/3$) напряжения питания. Остальную часть периода диод закрыт, т.к. к нему приложено обратное напряжение $U_{обр}$.

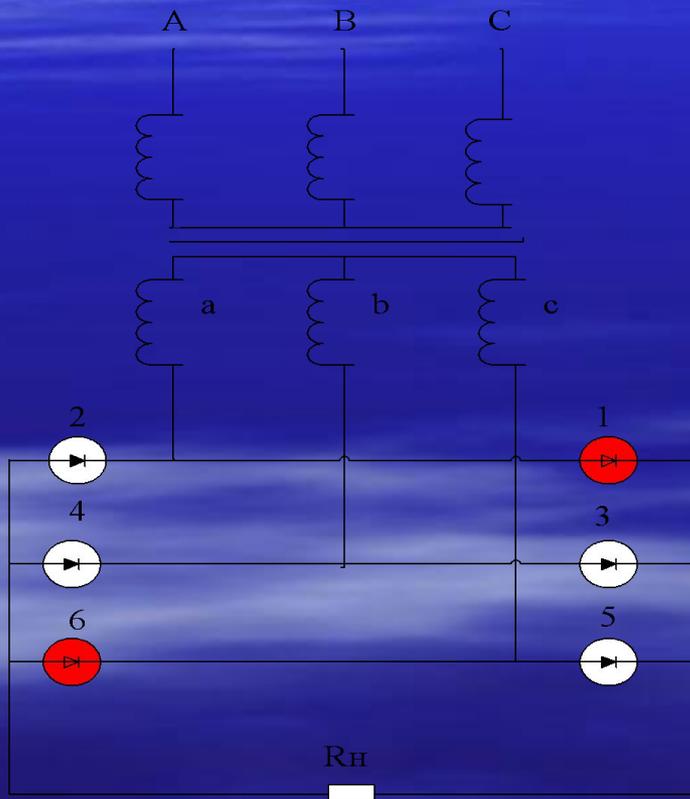
$$U_{обр} = \sqrt{3}U_{2max} = 2,09 U_o$$

Выпрямленное напряжение равно

$$U_o = 3\sqrt{3}U_{2max}/2\pi = 1.17U_2$$

2. Трехфазный мостовой выпрямитель

- Принципиальная схема



- Временные диаграммы

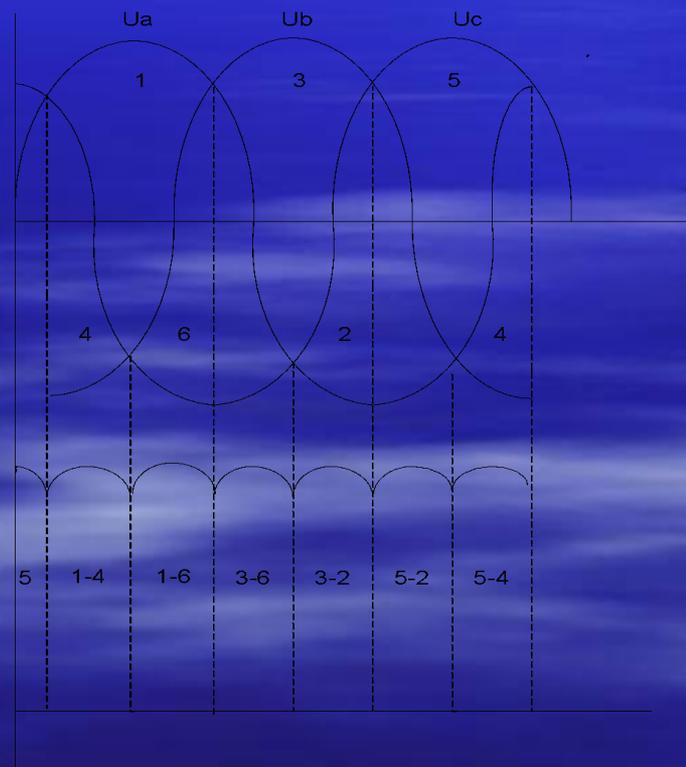


Схема состоит из:
трехфазного трансформатора и
двух групп диодов: *анодной и
катодной.*

Общая точка катодов образует
«ПЛЮС» выпрямителя, а общая точка
анодов – **«МИНУС»** выпрямителя.

Работа схемы на активную нагрузку.

Начиная с момента t_1 , ток проводят диоды: в катодной группе $VD1$ и в анодной - $VD4$, а остальные диоды заперты.

С момента времени t_2 отпирается диод $VD6$, а $VD4$ запирается, т.е. происходит коммутация (переключение) тока с диода $VD4$ на диод $VD6$.

В момент t_3 происходит коммутация тока в катодной группе с $VD1$ на $VD3$.

**Аналогичные процессы
происходят при переключении
остальных диодов этих двух групп.
В этом случае к нагрузке R_N
приложено линейное напряжение
 u_l и выпрямленный ток I_o
протекает по следующим
контурам:**

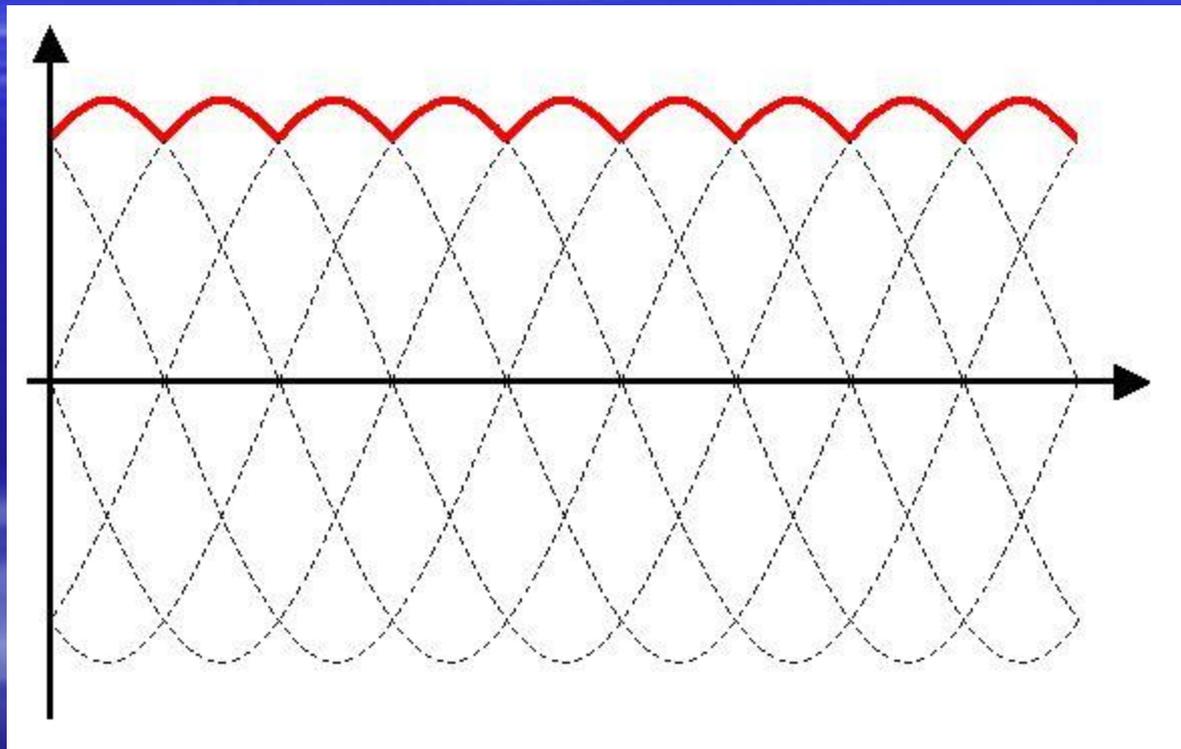
Цепи протекания выпрямленного тока I_o

обмотка фазы а – VD1 – нагрузка R_H → VD4 – обмотка фазы b.
↓ → VD6 – обмотка фазы с.

обмотка фазы b – VD3 – нагрузка R_H → VD6 – обмотка фазы с.
↓ → VD2 – обмотка фазы а.

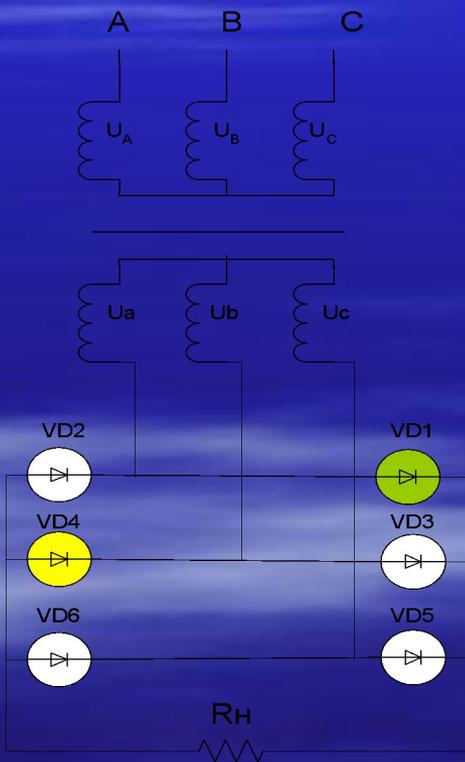
обмотка фазы с – VD5 – нагрузка R_H → VD2 – обмотка фазы а.
↓ → VD 4 – обмотка фазы b.

Пульсации выпрямленного напряжения на нагрузке выпрямителя

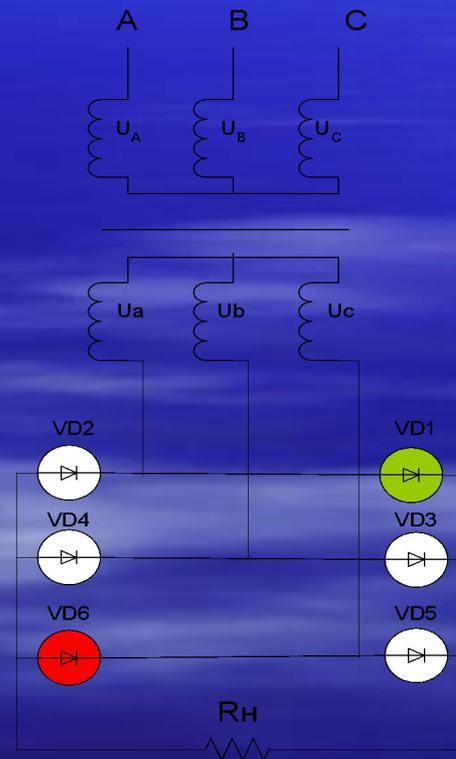


Коммутация токов в анодной группе с VD4 на VD6

- Проводят VD1, VD4

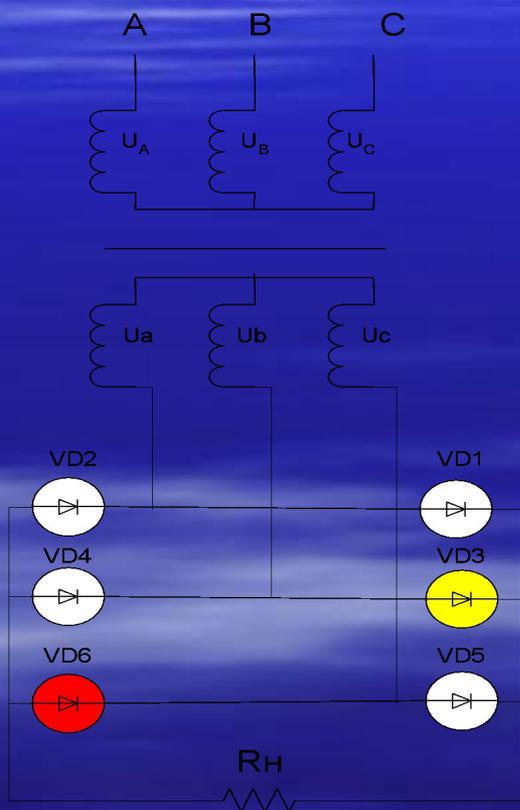


- Проводят VD1, VD6

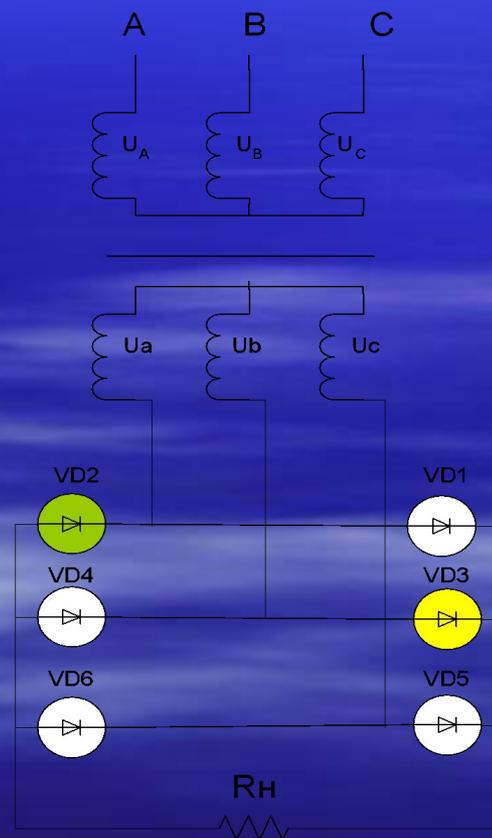


Коммутация токов в анодной группе с VD6 на VD2

- Проводят VD3, VD6

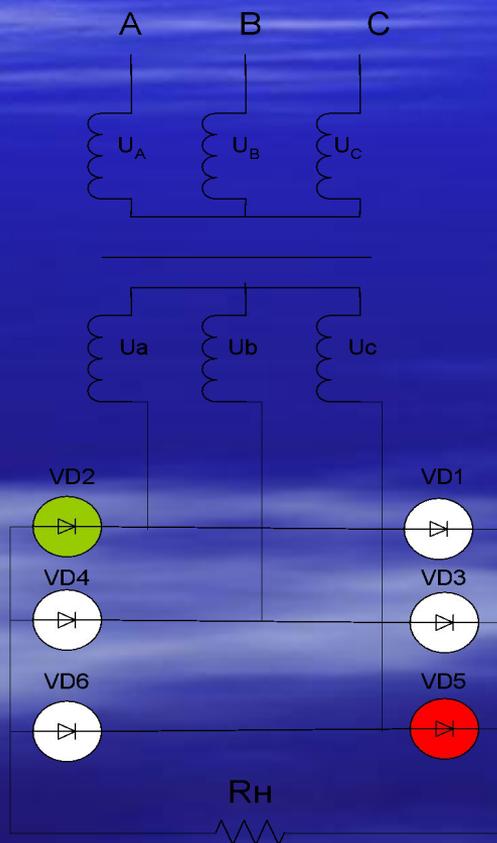


- Проводят VD3, VD2

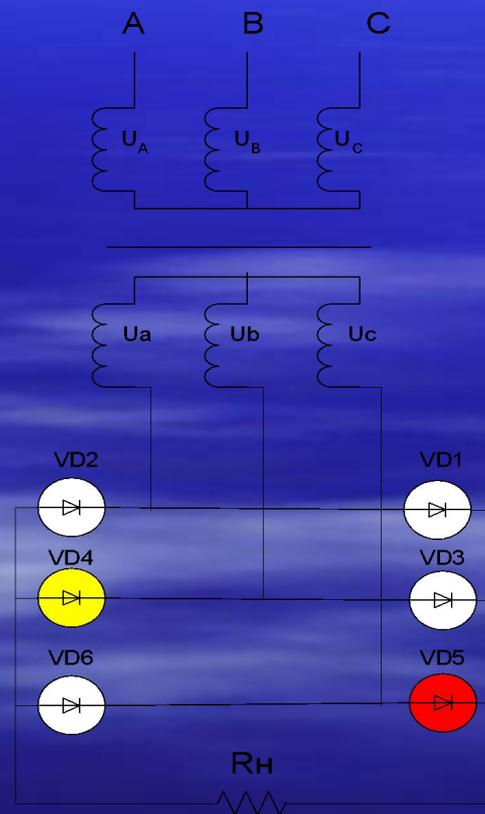


Коммутация токов в анодной группе с VD2 на VD4

- Проводят VD5, VD4



- Проводят VD5, VD4



Для бестрансформаторной схемы

$$U_0 = 3\sqrt{2}U/\pi = 1.35U$$

$$U_{обр} = U_{max} = 2,09 U_0$$

Схему Ларионова также называют схемой с шестифазным выпрямлением, т.к. за период получается 6 пульсаций выпрямленного напряжения и тока.

Выводы

1. В течение периода питающего напряжения имеются шесть коммутаций через $\pi/3$ каждая, причем три из них происходят в катодной группе диодов $VD1 - 3 - 5$ и три – в анодной группе диодов $VD 4 - 6 - 2$.

2. Поочередная работа различных пар диодов в схеме приводит к появлению на сопротивлении R_H выпрямленного напряжения U_o .

Длительность прохождения тока через каждый диод равна $2\pi/3$, остальное время к нему приложено обратное напряжение.

Спасибо за внимание!

