

Бір фазалы және үш фазалы түзеткіштердің жұмыс принциптері. Бір фазалы түзеткішті жинап, оның параметрлерін зерттеу

Түзеткіштер — айнымалы тоқты тұрақты токқа түрлендіретін электронды құрылғылар. Олар электроника, электротехника және өнеркәсіптік автоматтандыру салаларында кеңінен қолданылады. Бұл лекцияда бір фазалы және үш фазалы түзеткіштердің жұмыс принциптері қарастырылады. Сонымен қатар, бір фазалы түзеткішті құрастыру және оның негізгі параметрлерін зерттеу әдістері түсіндіріледі.



1. Түзеткіштер туралы жалпы мәлімет

Түзеткіштердің негізгі мақсаты:

- Айнымалы тоқты (АТ) тұрақты токқа (ТТ) түрлендіру.
- Электр құрылғыларын тұрақты токпен қоректендіру.

Түзеткіштерді қолдану салалары:

- Электронды құрылғыларды қоректендіру.
- Электр қозғағыштарды басқару.
- Зарядтау құрылғылары.
- Электрмен жабдықтау жүйелері.

Түзеткіштердің түрлері:

- Бір фазалы түзеткіштер.
- Үш фазалы түзеткіштер.

Переменный ток AC



Поток постоянно колеблется с определенной частотой (50 герц), образуя синусоиду (волнистую линию).



Поток электронов двигается хаотично, постоянно меняя направления.
Не требуется соблюдать полярность.
На длинные дистанции переменный ток передавать проще.



АС ток используется на электростанциях, которые передают электричество в дома или квартиры, трансформаторами для сварки и резки малоуглеродистых и низколегированных сталей.

Постоянный ток DC



Поток идет строго по прямой линии, никак не колеблясь и не изменяясь.
У постоянного тока нет частоты, потому что нет колебаний.



Поток электронов движется строго в одном направлении от – к +.
Требуется соблюдать полярность.
Если подключить два – или два +, ток просто не потечет.



ДС ток используется для многочисленных электрических и электронных устройств: электрофонарей, игрушек, аккумуляторного электроинструмента, средств связи, бытовой техники, при сварочных работах.

Айнымалы ток (АТ) және тұрақты ток (ТТ) — электротехниканың негізгі екі түрі, олардың физикалық қасиеттері мен қолдану аймақтары айтарлықтай ерекшеленеді.

Қолдану ерекшеліктері:

- **Айнымалы ток:** Қуатты ұзақ қашықтықтарға жеткізу үшін тиімді. Өндіріс орындарында және үйлерде қолданылады.
- **Тұрақты ток:** Дәлдік пен тұрақтылық қажет ететін құрылғылар үшін маңызды. Батареяларда, күн панельдерінде және электроникада пайдаланылады.

Айнымалы токтың (АТ) физикалық қасиеттері:

1.Бағыттың және амплитуданың периодты өзгерісі:

1. Айнымалы ток синусоидалық толқын түрінде өзгереді.
2. Оның кернеу мен ток күші уақыты бойынша тұрақты емес.

2.Жиілік:

1. Айнымалы токтың жиілігі Гц-пен өлшенеді.
2. Мысалы, тұрмыстық электр жүйелерінде жиілік 50 Гц (Қазақстанда) немесе 60 Гц (кейбір елдерде).

3.Кернеу:

1. АТ желісінің кернеуі әдетте 220-380 В (үй және өнеркәсіп).

4.Таралу ерекшеліктері:

1. АТ электр энергиясын қашықтыққа минималды шығынмен тасымалдауға мүмкіндік береді, өйткені трансформаторлар арқылы кернеуді арттырып немесе төмендетуге болады.

5.Қолдану аймақтары:

1. Үй тұрмыстық техникасы.
2. Өнеркәсіптік жабдықтар.
3. Электр станцияларының желісі.

Тұрақты токтың (ТТ) физикалық қасиеттері:

1.Бағыттың тұрақтылығы:

- 1. Тұрақты ток бір бағытта ағып, амплитудасы уақыт бойынша өзгермейді.

2.Кернеу:

- 1. Тұрақты ток жүйелерінде кернеу әдетте төмен (1.5 В, 12 В, 24 В, 48 В).

3.Электрондардың қозғалысы:

- 1. ТТ-да электрондар өткізгіште бір бағытта бірқалыпты қозғалады.

4.Пульсация:

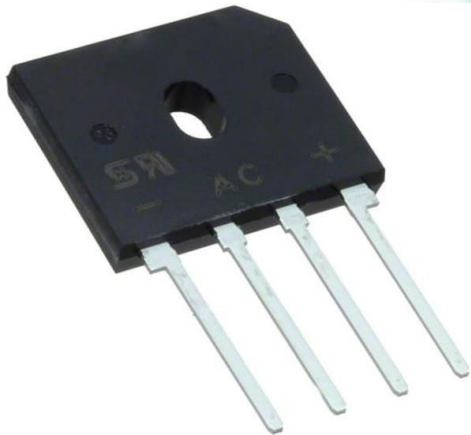
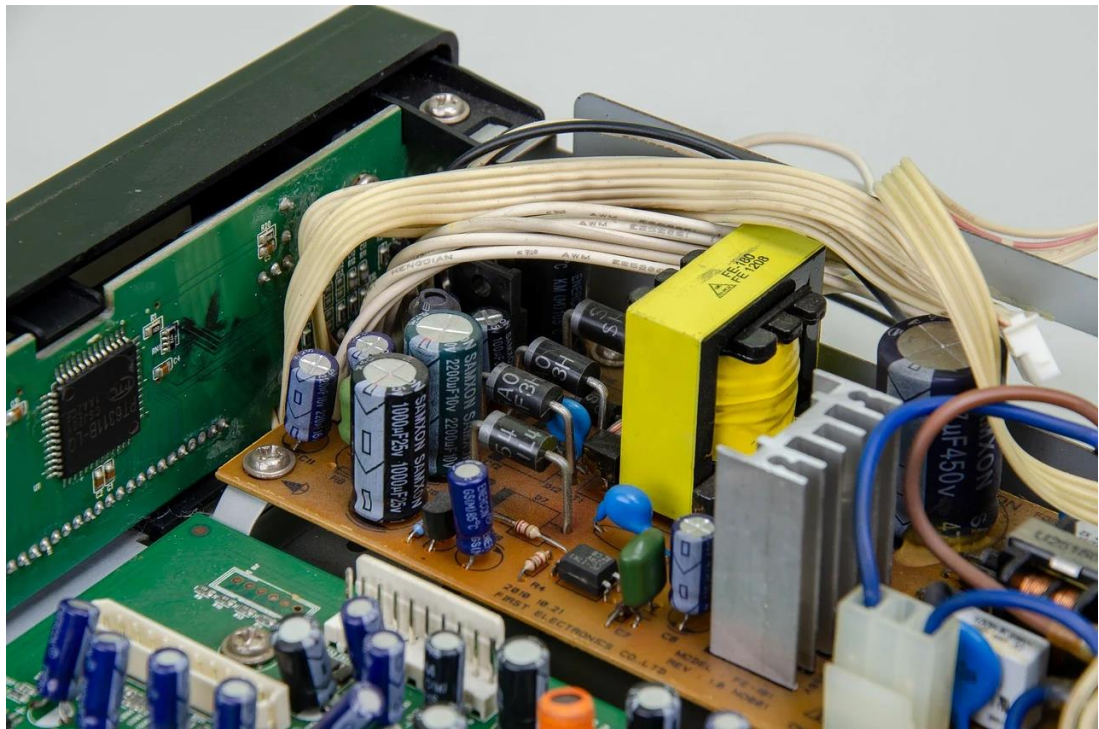
- 1. Идеал ТТ пульсациясыз. Бірақ түзеткіштер арқылы алынған тұрақты токта аздаған пульсация болуы мүмкін.

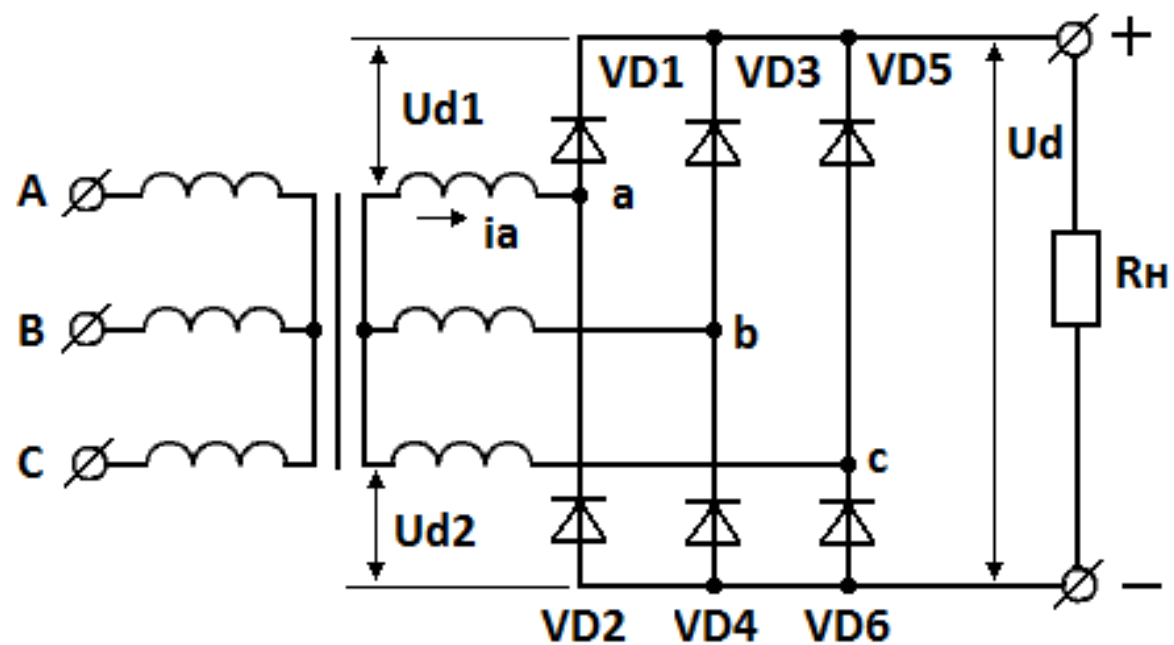
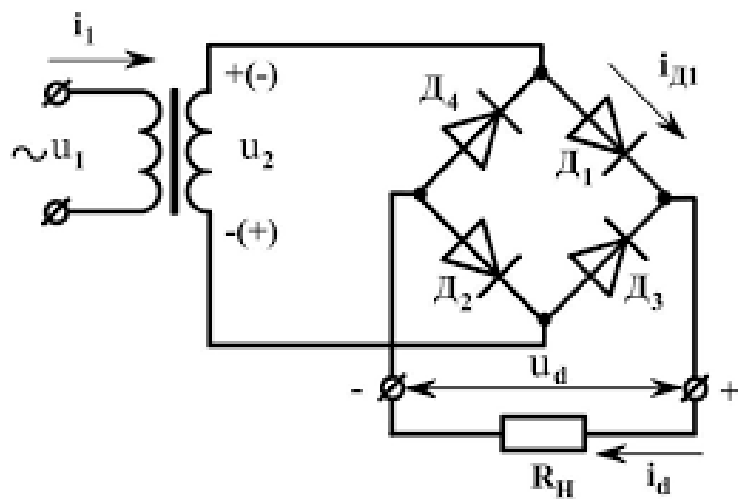
5.Қолдану аймақтары:

- 1. Электронды құрылғылардың қоректенуі (компьютерлер, смартфондар).
- 2. Электромобильдер және батареялар.
- 3. Электр қозғалтқыштар.

Айырмашылықтар:

Қасиет	Айнымалы ток (АТ)	Тұрақты ток (ТТ)
Бағыты	Периодты өзгереді	Бір бағытта
Жиілік	50/60 Гц	Жоқ
Кернеу	Жоғары (220-380 В)	Әдетте төмен (12-48 В)
Тасымалдау	Трансформатор қажет	Тасымалдау қашықтығы шектеулі
Қолдану	Энергияны тарату	Электронды құрылғылар





2. Бір фазалы түзеткіштердің жұмыс принципі

Анықтама: Бір фазалы түзеткіш — бір фазалы айнымалы ток желісінен тұрақты ток алу үшін қолданылатын құрылғы.

Жұмыс принципі:

1. Айнымалы ток желісіндегі кернеу синусоидалық түрде өзгереді.
2. Түзеткіш диодтар айнымалы токтың тек оң немесе теріс жартылай периодтарын өткізіп, кернеудің бағытын түзетеді.
3. Шығыста пульсацияланған тұрақты ток алынады.
4. Фильтр конденсаторлары тұрақты токтың тегістелуін қамтамасыз етеді.

Схемалар түрлері:

• **Жартылай периодты түзеткіш:** Бір диод қолданылады. Тек кернеудің оң жартылай периоды өткізіледі.

• **Толық периодты түзеткіш:**

- Қос диодты схема (орталық нүктесі бар трансформатор қажет).
- Көпірлік схема (төрт диод қолданылады, трансформаторсыз жұмыс істей алады).

Бір фазалы түзеткіштің артықшылықтары:

- Қарапайым құрылым.
- Төмен құны.

Кемшіліктері:

- Шығыстағы пульсация жоғары.
- Тұрақты токтың сапасы төмен.

3. Үш фазалы түзеткіштердің жұмыс принципі

Анықтама: Үш фазалы түзеткіш — үш фазалы айнымалы ток желісінен тұрақты ток алу үшін қолданылатын құрылғы.

Жұмыс принципі:

1. Үш фазалы кернеу желісі үш түрлі синусоидалық кернеу береді.
2. Диодтар әр фазаның оң немесе теріс жартылай периодтарын өткізеді.
3. Шығыста тұрақты ток алынады, пульсация деңгейі төмен.

Схемалар түрлері:

- **Жартылай басқарылатын түзеткіш:** Әр фазаға бір диод қолданылады.
- **Толық басқарылатын түзеткіш:** Әр фазаға екі диод немесе тиристор қолданылады.
- **Көпірлік схема:** Алты диод немесе тиристор қолданылады.

Үш фазалы түзеткіштің артықшылықтары:

- Жоғары тиімділік.
- Тұрақты токтың сапасы жоғары.
- Өнеркәсіптік қолдану үшін жарамды.

Кемшіліктері:

- Құрылымы күрделі.
- Құны жоғары.

4. Бір фазалы түзеткішті жинау және оның параметрлерін зерттеу

Қажетті жабдықтар:

- Трансформатор (220В/12В).
- Диодтар (1N4007 немесе ұқсас).
- Конденсатор (1000 мкФ, 25В).
- Резистор (100 Ом, 2Вт).
- Осциллограф.
- Вольтметр және амперметр.

Қадамдар:

1.Схеманы құрастыру:

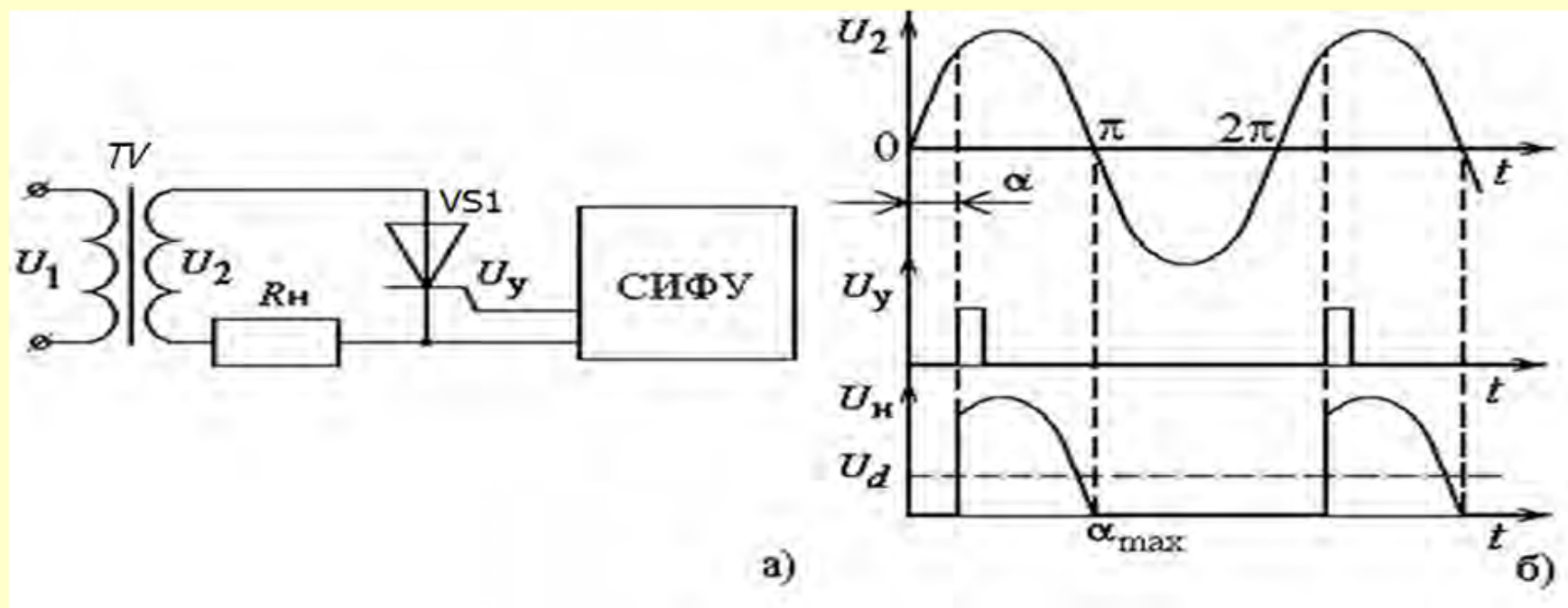
1. Трансформатордың екінші реттік орамына түзеткіш диодтарды қосу.
2. Көпірлік схема немесе орталық нүктесі бар схема жинау.
3. Шығысқа фильтр конденсаторын қосу.
4. Резисторды жүктеме ретінде пайдалану.

2.Өлшеулер жүргізу:

1. Осциллограф арқылы шығыс кернеудің толқын формасын бақылау.
2. Вольтметрмен тұрақты кернеуді өлшеу.
3. Пульсация коэффициентін есептеу:

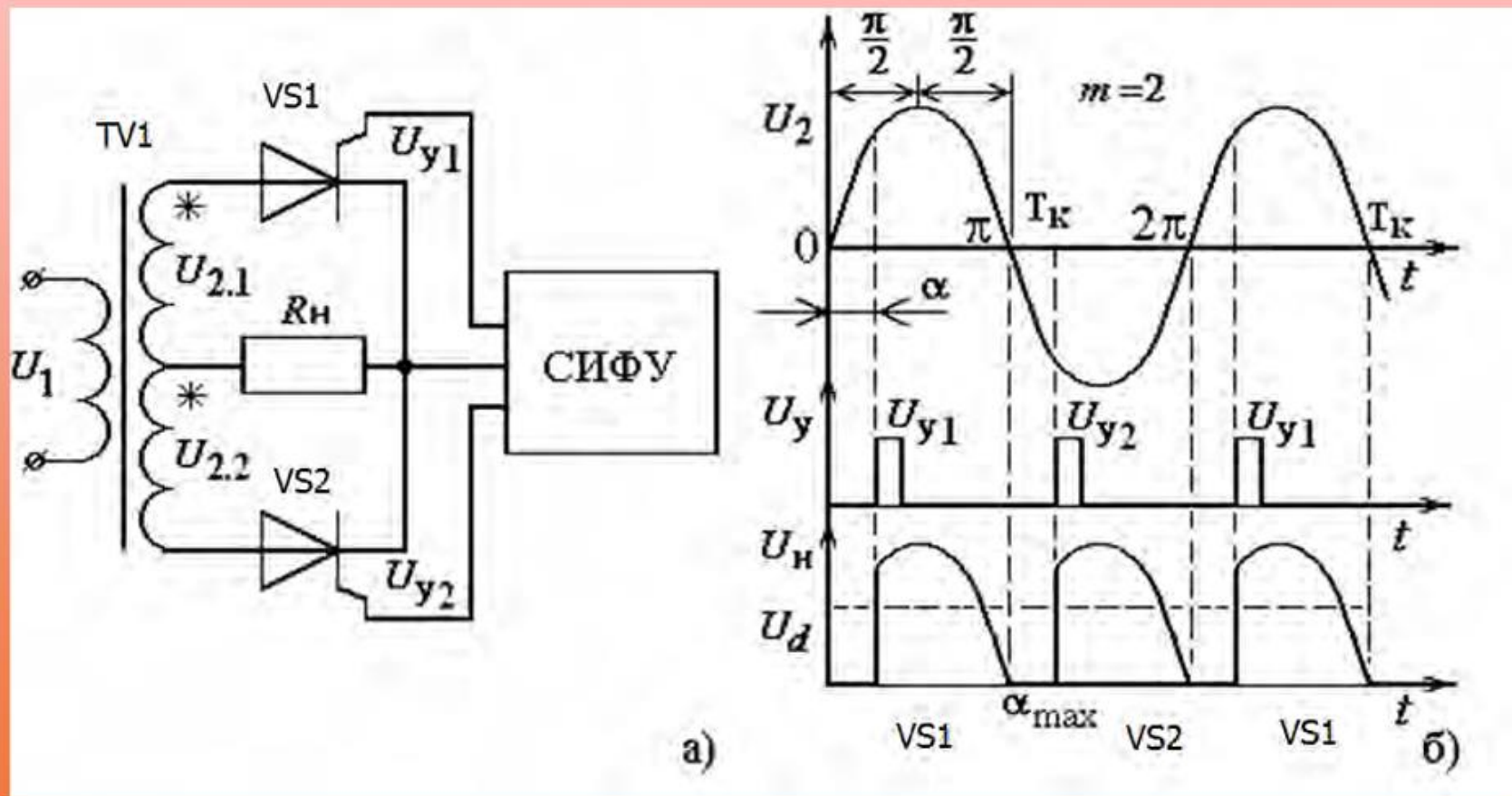
3.Нәтижелерді талдау:

1. Пульсация деңгейі.
2. Шығыс кернеудің тұрақтылығы.
3. Жүктеме кедергісінің өзгерісіне тәуелділігі.

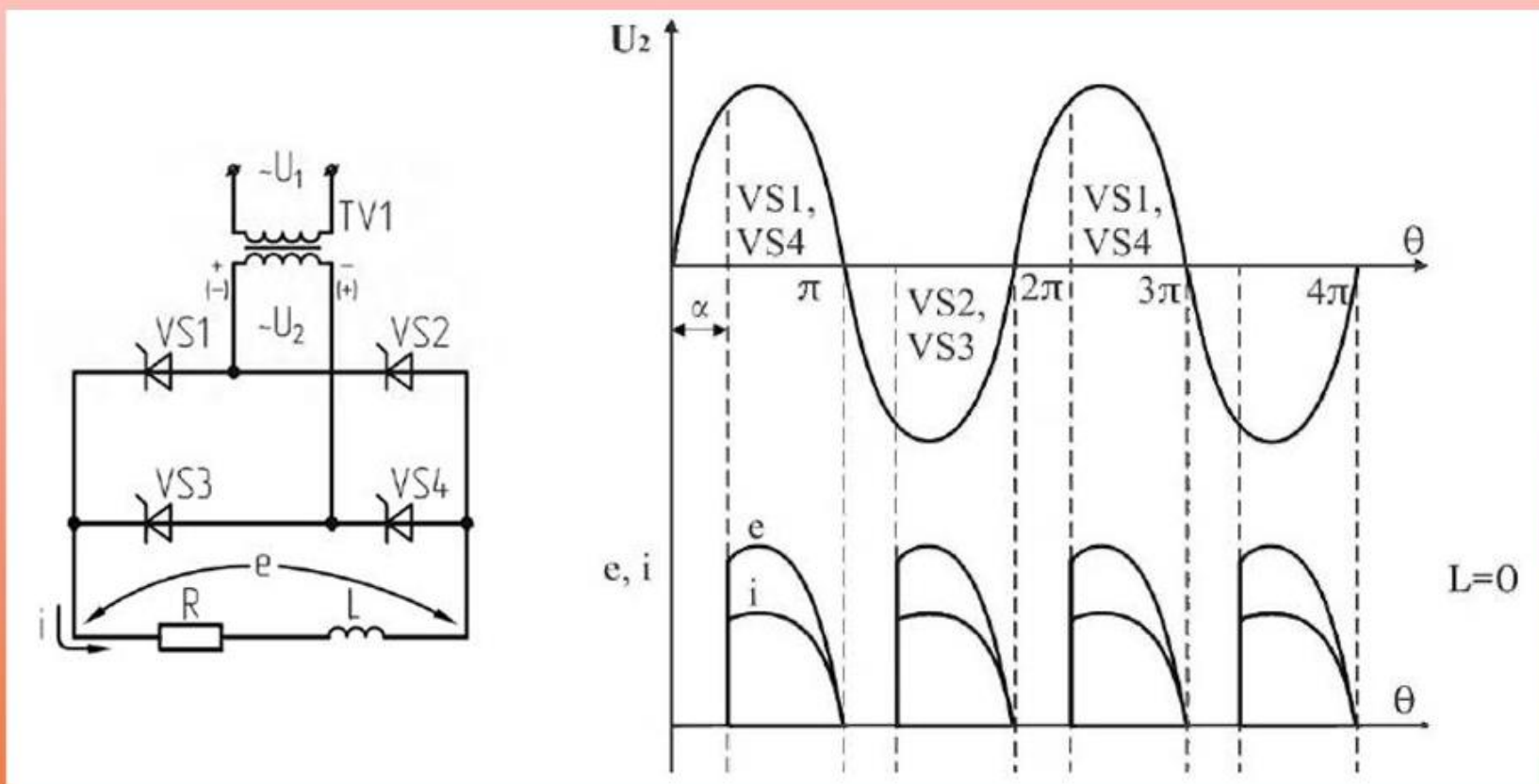


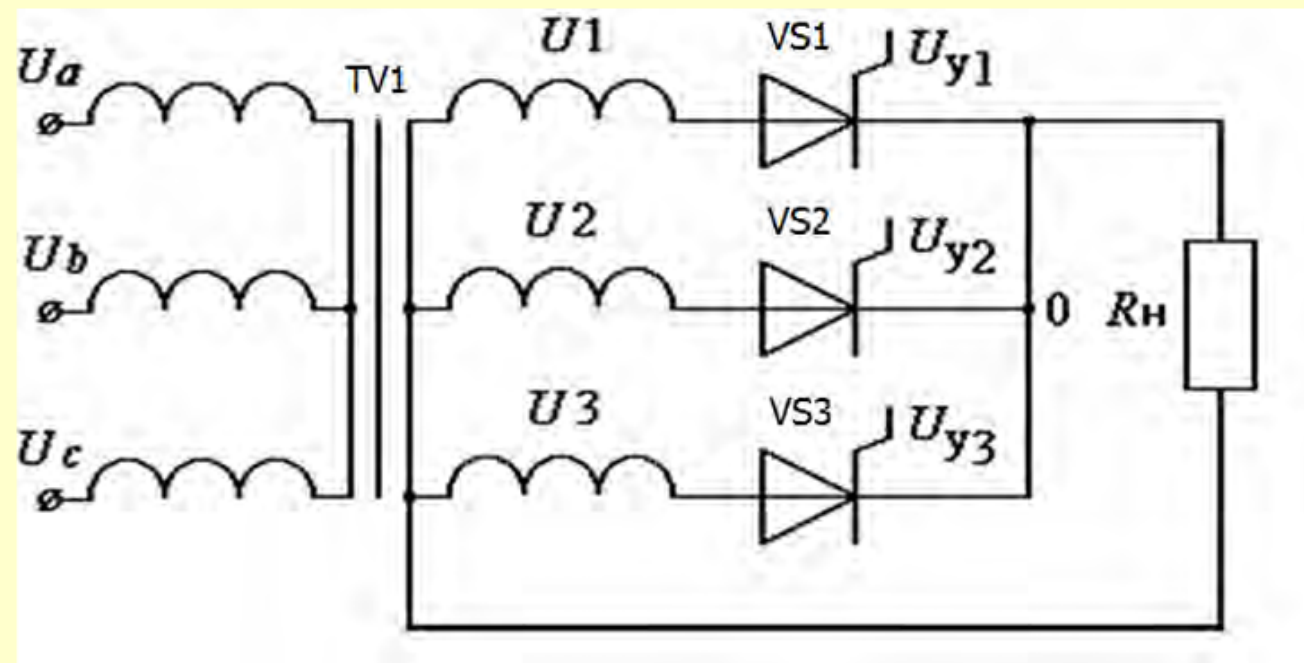
Однофазный однополупериодный УВ
изменение момента отпирания тиристора
за счет сдвига фаз между анодным
напряжением U_2 и напряжением U_y .
Сдвиг фаз называют углом управления α .

Однофазный нулевой выпрямитель

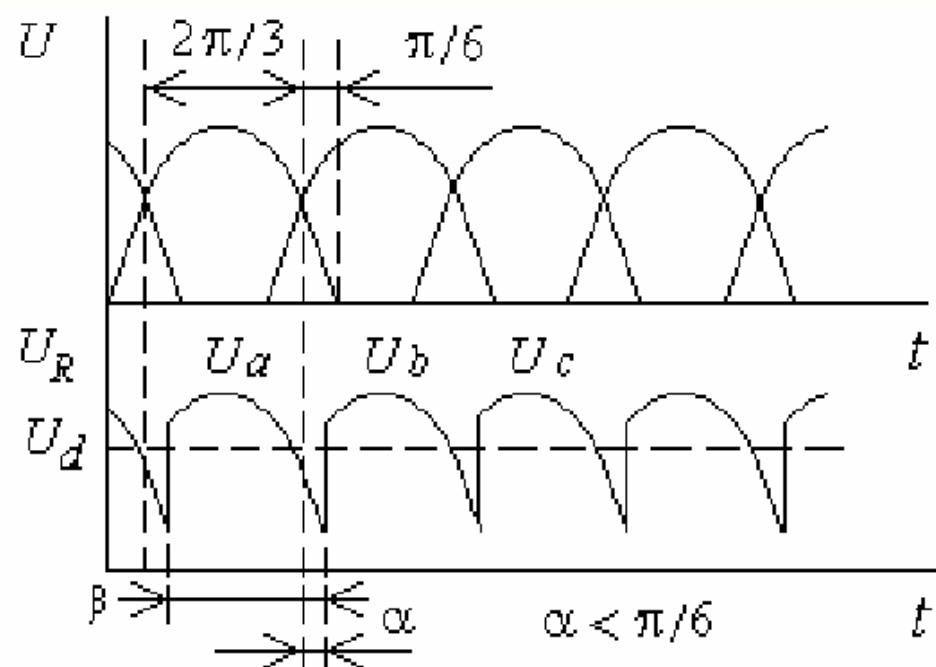


Однофазный мостовой выпрямитель



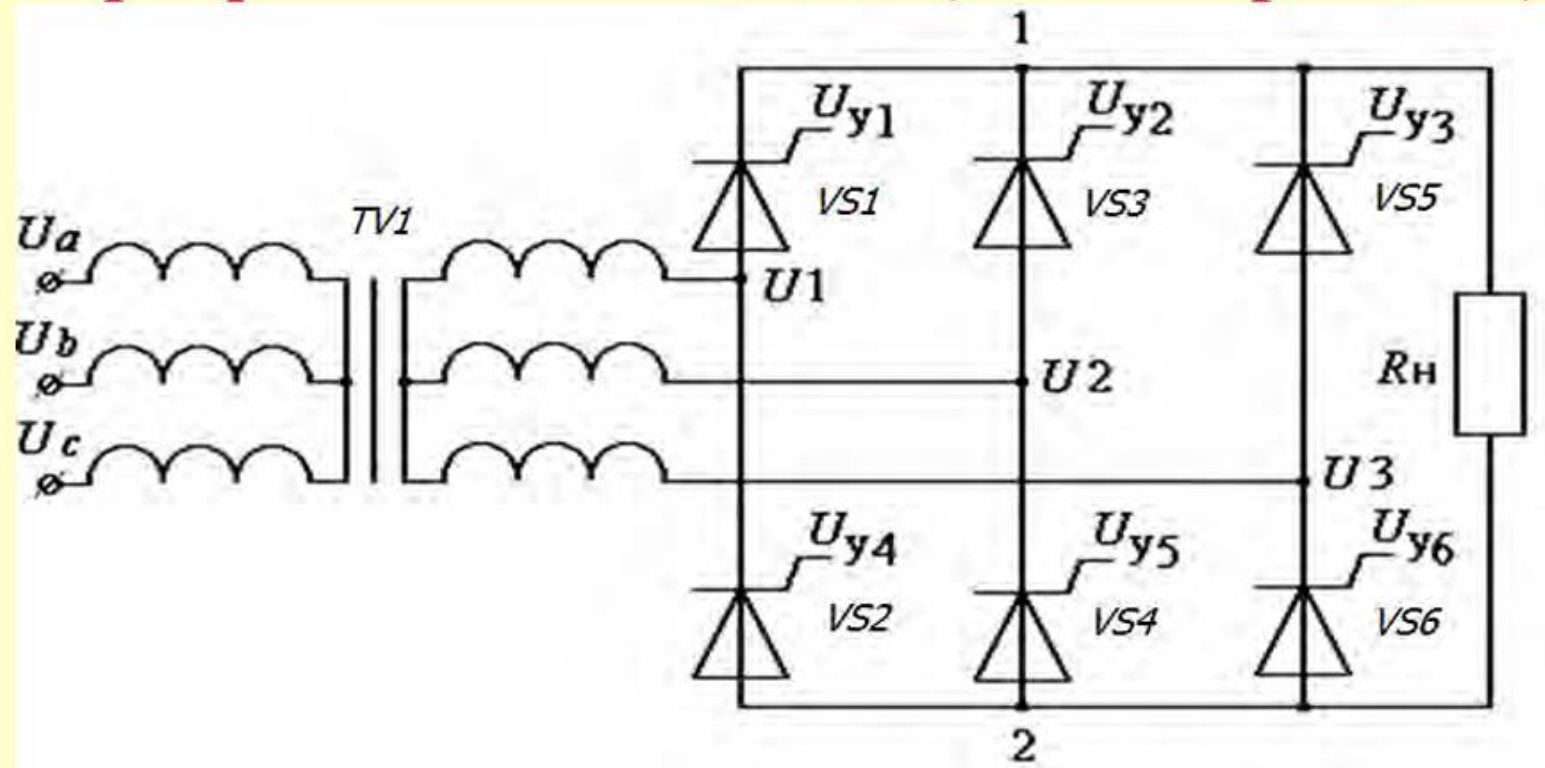


Трехфазный нулевой УВ



Изменение α -
изменение значений
 U_d . При $\alpha < \pi/6$
выпрямленный ток
непрерывен.
Тиристоры открыты
при угле $\beta \leq 2\pi/3$.

Трёхфазный мостовой УВ (схема Ларионова)

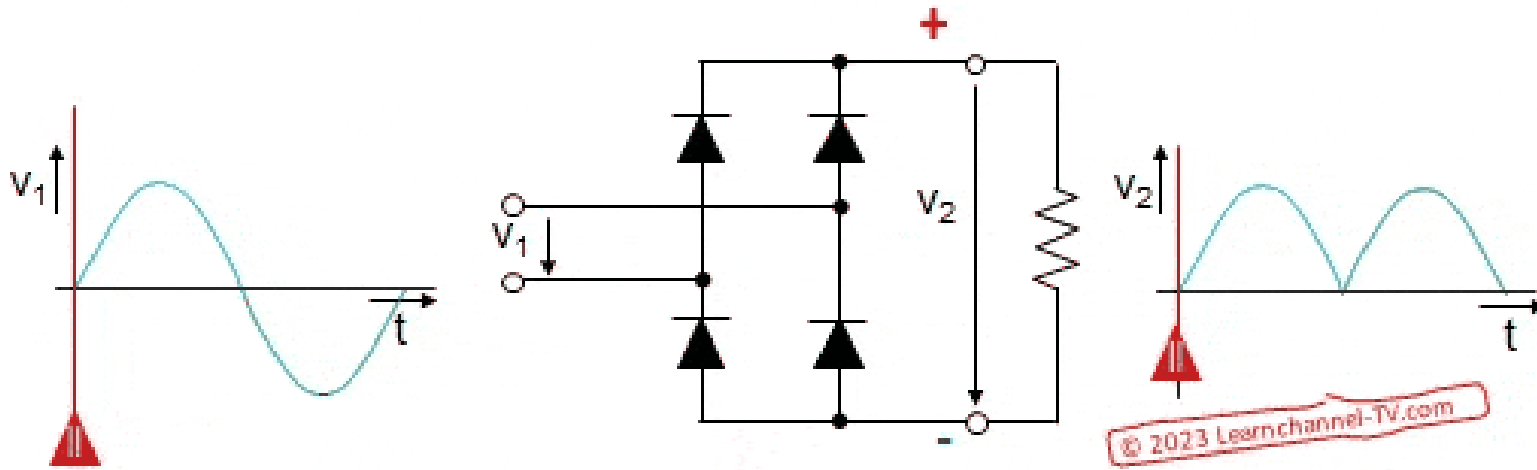


угол управления меньше или равен 60° :

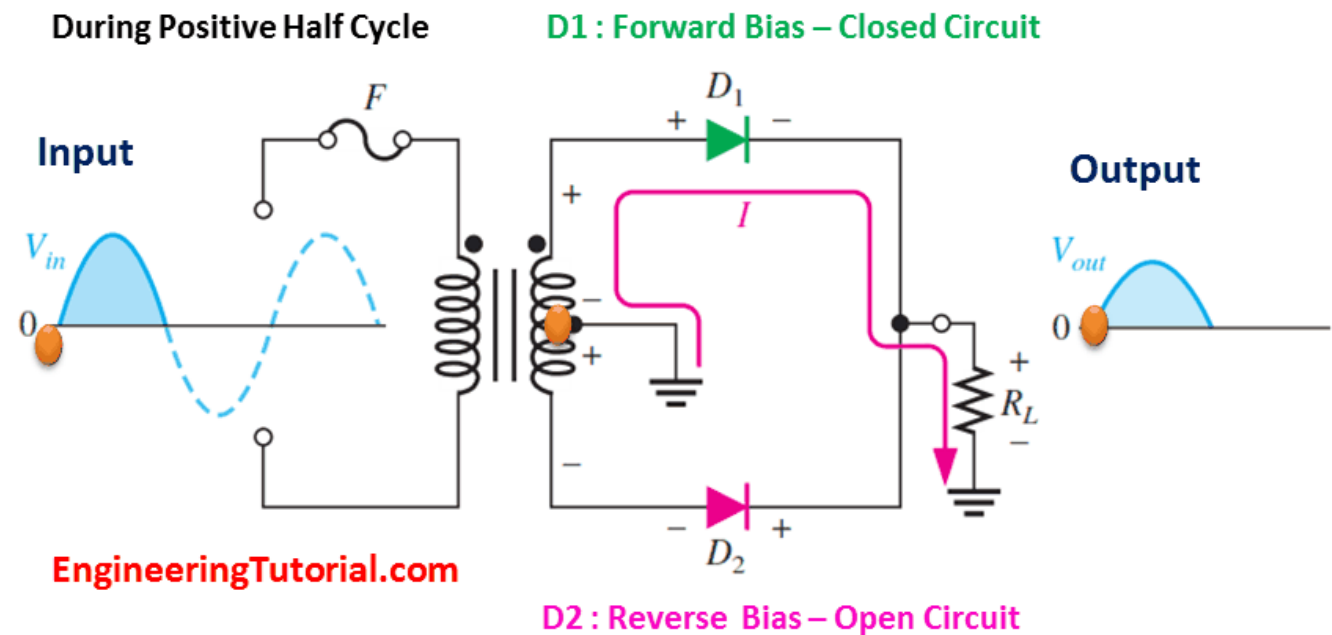
$$U_d = \frac{1}{2\pi/6} \int_{-(\pi/6)+\alpha}^{(\pi/6)+\alpha} \sqrt{3}\sqrt{2}U_2 \cos \omega t d\omega t = U_{d0} \cos \alpha = 2,34 \cdot U_2$$

угол управления больше 60° :

$$U_d = \frac{1}{2\pi/6} \int_{-(\pi/6)+\alpha}^{\pi/2} \sqrt{6}U_2 \cos \omega t d\omega t = U_{d0} [1 + \cos(60^\circ + \alpha)]$$



Center Tapped Full Wave Rectifier



6-PULSE RECTIFIER

