

Випрямлячі змінного струму

Випрямлячі - це електротехнічні пристрої, що призначені для перетворення енергії джерела змінного струму в енергію напруги постійного струму.

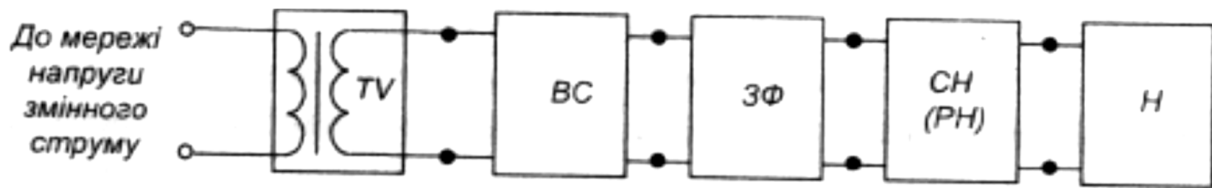


Рисунок 56 - Структурна схема випрямляча:

TV – трансформатор напруги; *ВС* – вентильна схема; *ЗФ* – згладжуючий фільтр; *СН(РН)* – регулятор напруги; *Н* – навантаження.

Як правило, випрямляч підмикається до розподільної мережі напруги змінного струму. Трансформатор призначений для перетворення величини напруги мережі до величини, необхідної для роботи випрямляча. Він також забезпечує електричну (гальванічну) розв'язку мережі і навантаження. Вентильна схема перетворює змінну напругу у випрямлену – пульсуючу однополярну. Вона може виконуватись на напівпровідникових ключах. Згладжуючий фільтр перетворює випрямлену напругу в постійну. Фільтри виконуються на реактивних елементах, які мають властивість накопичувати електричну енергію: конденсаторах, дроселях. Такі фільтри називаються пасивними.

Для живлення радіоелектронних пристроїв часто використовують активні фільтри, які будуються на транзисторах, операційних підсилювачах та реактивних елементах.

Стабілізатор напруги підтримує напругу на навантаженні на незмінному рівні при змінах величини напруги мережі або величини навантаження у заданих межах.

При необхідності регулювання напруги на навантаженні за необхідним законом і у заданих межах використовують регулятори напруги. Зазначимо, що стабілізатор та- кож являє собою різновид регулятора, у якого забезпечується автоматичне регулювання за ознакою постійності величини напруги на навантаженні.

Регулятор (стабілізатор) може бути увімкнено і зі сторони змінної напруги (до трансформатора).

Параметри вузлів випрямляча та їх елементів, режими їх роботи повинні бути уз- годжені із заданими умовами роботи навантаження. Навантаження також вважають елементом випрямляча, бо зміни його величини у процесі роботи впливають на режим роботи всього пристрою.

Згладжуючий фільтр, стабілізатор (регулятор), а іноді й трансформатор можуть не входити до складу випрямляча, коли в них немає необхідності.

Крім вказаних вузлів, випрямляч може мати вузли і елементи захисту від короткого замикання, перевантаження, зниження напруги мережі та ін. (запобіжник, автоматичний вимикач, електронний пристрій захисту, елементи і вузли індикації наявності і величини напруги і струму, а також вузли діагностики працездатності).

Випрямлячі класифікують за числом фаз - однофазні та багатофазні (останні - найчастіше трифазні). За потужністю випрямлячі бувають малої потужності (до 100

Вт), середньої (до 10 кВт) і великої (понад 10 кВт).

Є некеровані випрямлячі та керовані. Перші будуються на некерованих вентилях

- на діодах, другі - на керованих - наприклад, на тиристорах.

За принципом дії випрямлячі поділяються на однокатні та двокатні. Однокатними називають випрямлячі, у яких по вторинній обмотці трансформатора струм протікає один раз за період напруги мережі і лише в одному напрямку.

Важливим параметром випрямляча є кратність пульсацій випрямленої напруги t

- відношення частоти пульсацій випрямленої напруги до частоти мережі. У однокатних випрямлячів він відповідає числу фаз мережі.

Двокатними (двопівперіодними) називають випрямлячі, у яких по вторинній обмотці трансформатора струм за період напруги мережі протікає двічі і в різних напрямках. Кратність пульсацій у двокатних випрямлячів дорівнює подвоєному числу фаз.

Робота випрямляча фактично полягає у тому, що навантаження за допомогою ключів так підмикається до джерела енергії напруги змінного струму, щоб за час періоду його напруги струм у навантаженні протікав в одному напрямку. Виходячи з цього, найважливішим вузлом випрямляча є вентильна схема - схема випрямлення.

Найширшого розповсюдження набули схеми випрямлячів, зображені на рисунку 57 (виходячи з того, що в якості вентилів тут використано діоди – маємо некеровані випрямлячі).

При розрахунку випрямляча відомі параметри навантаження та мережі живлення.

Невідомими є параметри елементів вузлів, що до нього входять.

Теорія випрямлячів зводиться до розробки аналітичних виразів, що зв'язують відомі параметри напруги мережі живлення і навантаження з невідомими параметрами, які характеризують роботу вентиляльної схеми. На підставі цього робиться вибір типу вентилів для конкретної схеми випрямляча та розрахунок його вузлів.

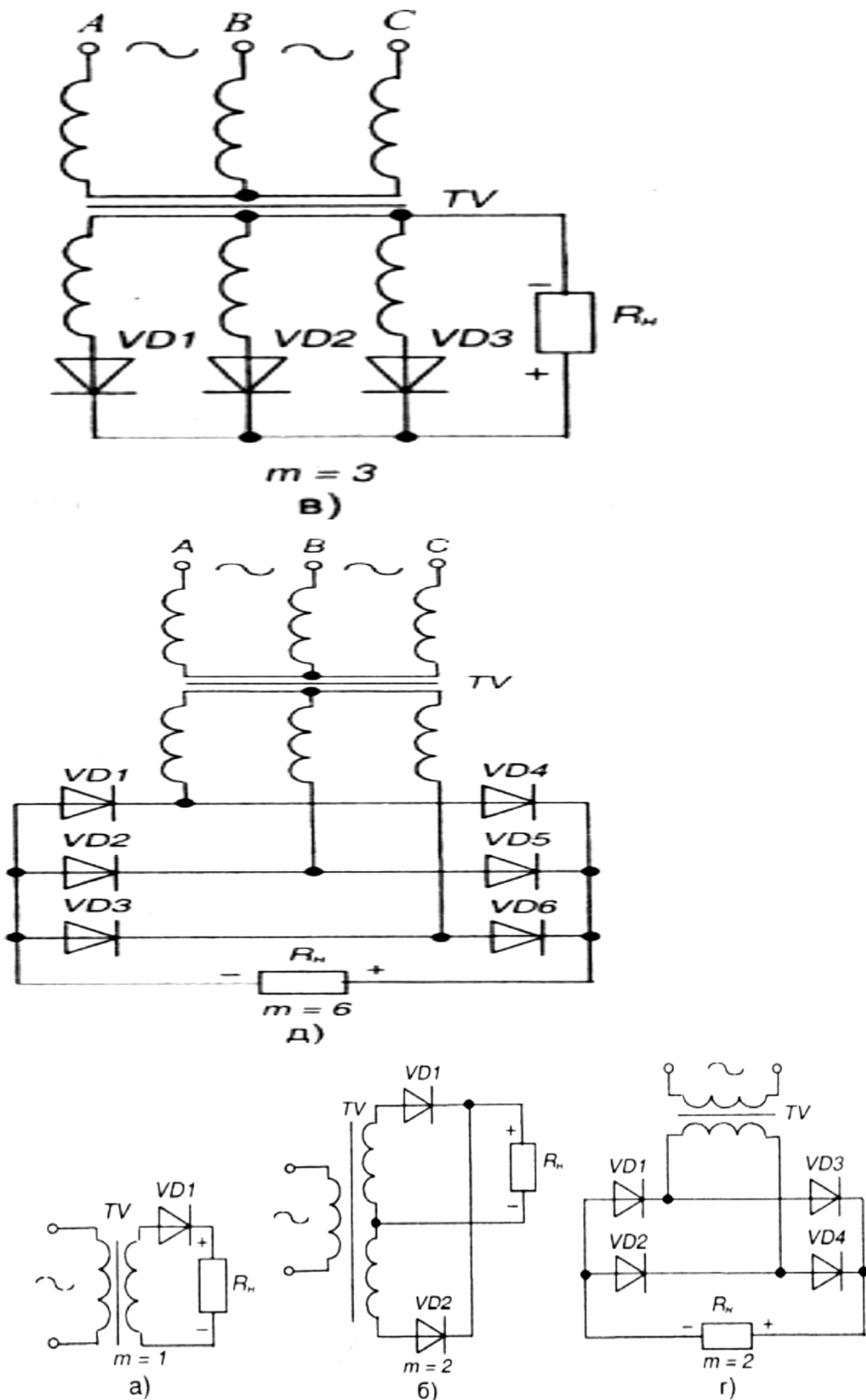


Рисунок 57 - Випрямлячі:

а - в – однокітні (з нульовим виводом); г, д – двокітні (мостові); а) однокітна однокітперіодна; б) однокітна двокітперіодна з нульовим виводом; в) тріфазна з нульовим виводом (схема Міткевича); г) однокітна мостова; д) тріфазна мостова (схема Ларіонова).

Контрольні питання

1. З яких структурних елементів в основному складається будь який випрямляч?
2. Як впливає вентиляна схема на перетворювану змінну напругу?
3. Чим пояснюється необхідність використання згладжуючого фільтра? На яких елементах він виконується?
4. Які бувають типи фільтрів?
5. Чи являється навантаження елементом випрямляча?
6. За якими показниками класифікують випрямлячі?
7. Який найважливіший вузол випрямляча?