

Študijné odbory

Téma: Usmerňovače

Cieľ: Naučiť princíp činnosti usmerňovačov, rozdelenie a použitie usmerňovačov v napájacích obvodoch.



Elektronické prístroje potrebujú pre svoju činnosť jednosmerné napájacie napätie. Najčastejšie dostupné napätie je striedavé napätie z rozvodnej siete. Na premenu striedavého napätia na jednosmerné najčastejšie zdroj elektrického napájania, ktorý obsahuje časť nazývanú usmerňovač.

Usmerňovač je elektronický obvod, ktorý premieňa striedavé napätie na jednosmerné a jeho súčasťou je transformátor, usmerňovacie prvky, vyhladzovací kondenzátor a stabilizátor. ako usmerňovacie prvky v usmerňovačoch sa používajú diódy, tyristory a triaky. v súčasnosti je možné vďaka výkonovým polovodičovým prvkom usmerňovať napätia veľkých výkonov.



Rozdelenie usmerňovačov

- **riadené usmerňovače** - umožňuje riadiť veľkosť výstupného napätia priamo v polovodičovej súčiastke
- **neriadené usmerňovače** - neumožňujú riadenie výstupného napätia

podľa počtu fáz usmerňovaného napätia

- **jednofázové**
- **trojfázové**

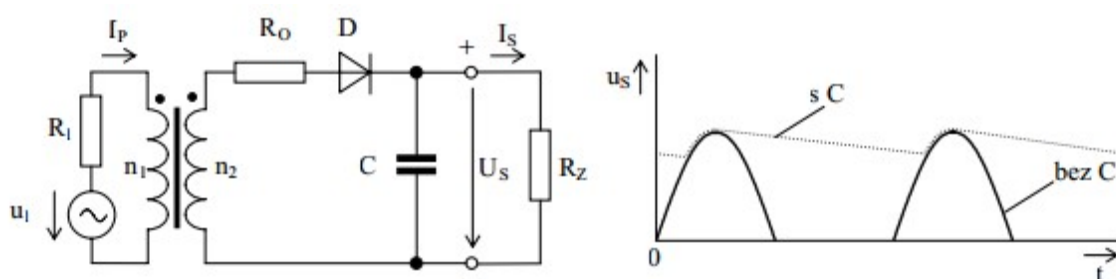
podľa počtu pulzov na krivke na krivke usmerneného napätia

- **jednopulzové**
- **viacpulzové**

Základné zapojenia usmerňovačov:

Jednocestný jednofázový jednopulzový usmerňovač.

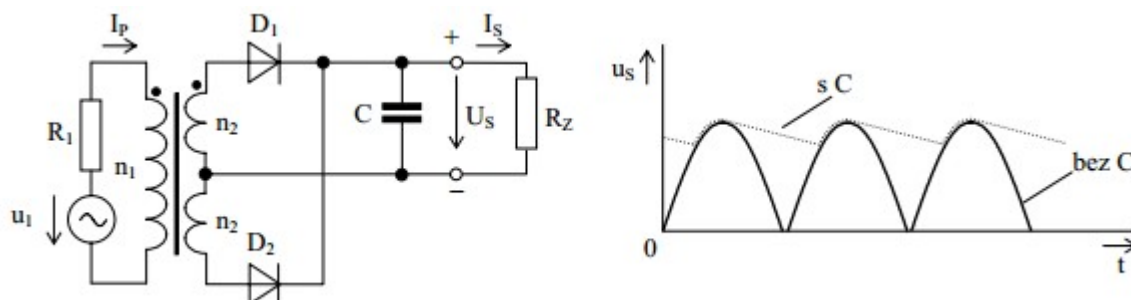
Najjednoduchšie zapojenie usmerňovača. Usmerňovacím prvkom je dióda D pripojená na primárne vinutie transformátora. Zátťažou je rezistor R . Dióda usmerňuje len jednu polvlnu striedavého napätia u_2 sekundárneho vinutia transformátora. Na výstupe sa objaví pulzujúce usmernené napätie s kladnými polvlnami. Toto pulzujúce napätie potrebujeme upraviť na jednosmerné konštantné napätie. Čiastočne to možno dosiahnuť vyhladzovacím kondenzátorom.



Obr.č.1. Jednocestný usmerňovač

Dvojcestný usmerňovač s vyvedeným stredom transformátora

Zapojenia dvojcestných usmerňovačov sú charakterizované tým, že k prúdu cez záťaž, prípadne k nabíjaniu vyhladzovacieho kondenzátora, neprispieva len jedna, ale obidve polovlny striedavého napätia na sekundárnom vinutí transformátora.



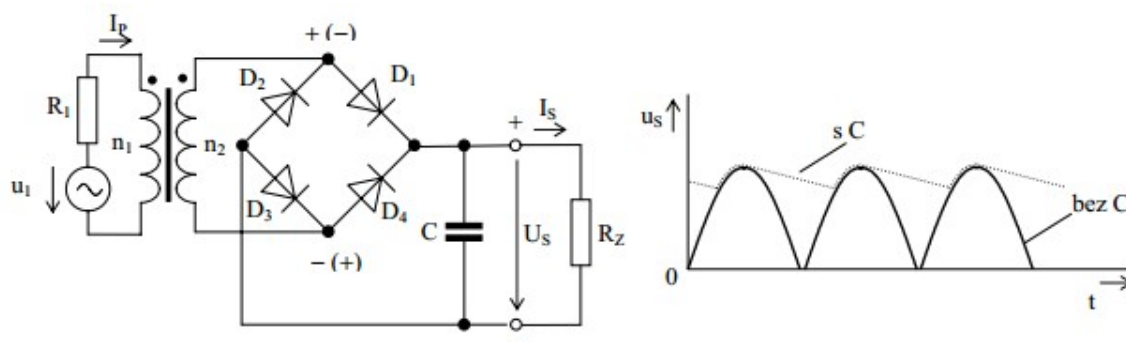
Obr.č. 2. Dvojcestný usmerňovač

Rozlišujeme zapojenie s vyvedeným stredom transformátora a mostíkové zapojenie. Zapojenie dvojcestného usmerňovača s vyvedeným stredom transformátora na obr.č.2 predstavuje dva paralelne zapojené jednocestné usmerňovače. Obe sekundárne vinutia transformátora pracujú striedavo. Využívajú sa obe periódy

periód striedavého napätia, a preto frekvencia zvlňenia usmerneného napätia na výstupe sa rovná dvojnásobku frekvencie vstupného napätia. Vyhľadzoací kondenzátor má rovnakú funkciu ako v prípade jednocestného usmerňovača, vzhľadom na dvojnásobnú frekvenciu zvlňenia výstupného napätia je amplitúda striedavej zložky menšia.

Mostíkové (Graetzovo) zapojenie usmerňovača

Toto zapojenie má len jedno len jedno sekundárne vinutie s rovnakým napätím ako má polovica sekundárneho vinutia v predchádzajúcom zapojení. Záverné napätie diód je polovičné. Predpokladajme, že horný vývod sekundárneho vinutia transformátora má kladnú polaritu voči dolnému vývodu. Potom tečie prúd cez diódu D_1 , zaťažovací odpor R_Z a diódou D_3 sa vracia k dolnému vývodu sekundárneho vinutia. V ďalšej polperióde striedavého napätia tečie prúd od dolného kladného (polarita v zátvorke) vývodu cez diódu D_4 , zaťažovací odpor R_Z a diódou D_2 sa vracia k hornému vývodu vinutia. Z uvedeného vyplýva, že prúd preteká vždy dvoma diódami. Zapojenie využíva obidve polperiódy striedavého napätia, a preto jeho frekvencia zvlňenia sa rovná dvojnásobku vstupného napätia. Kondenzátor C plní funkciu vyhladzovacej kapacity. Oproti dvojcestnému zapojeniu má výhodu, že potrebuje len polovičné napätie sekundárneho vinutia pri rovnakom usmernenom napätí. Diódy môžu mať taktiež nižšie inverzné napätie a transformátor je menší ako pri dvojcestnom usmerňovači rovnakého výkonu.



Obr. č.3. Mostíkový usmerňovač



Sieťové zdroje sa skladajú z ochrany proti prepätiu, transformátora napätia, usmerňovača, filtračného prvku a stabilizátora.

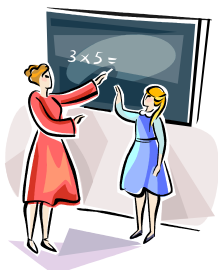
Usmerňovače pre napájacie zdroje majú mať čo najväčšiu účinnosť (pomer výstupného výkonu k vstupnému výkonu, malú závislosť od zaťaženia a malé

zvlnenie výstupného napätia (pomer vrcholovej alebo efektívnej hodnoty striedavej zložky výstupného napätia k jednosmernej zložke). Pri výbere usmerňovacej diódy treba vziať do úvahy strednú hodnotu prúdu v priamom smere, maximálne hodnoty prúdov, maximálne napätie v spätnom smere a teplotu okolia.

Jednocestný usmerňovač sa požíva na usmerňovanie malých prúdov.

Dvojcestný usmerňovač má vyvedenú odbočku zo stredu sekundárneho vinutia transformátora.

Mostíkový usmerňovač je najčastejšie používaný a požíva sa do výkonu 2kW.



1. Vysvetlite použitie usmerňovačov.
2. Popíšte princíp činnosti jednocestného usmerňovača.
3. Popíšte princíp činnosti dvojcestného usmerňovača.
4. Princíp činnosti mostíkového usmerňovača.