

Usměrňovače a násobiče napětí

Usměrňovač

Elektronický obvod používající součástky vodivé v jednom směru k přeměně střídavého průběhu napětí na stejnosměrné napětí

Dříve se vyráběly usměrňovače elektronkové (vakuové a pro vysoká napětí rtuťové)

Dnes se vyrábí pouze polovodičové usměrňovače většinou s křemíkovými diodami ($U_{dif}=0,56V$)

Ve speciálních aplikacích se používají

- Schottkyho - diody - přechodem kov-polovodič s $U_{dif}=0,2\div 0,4V$, $U_R=cca\ 30V$
- germániové ($U_{dif}\approx 0,2$) v měřicích zařízeních

Neřízené usměrňovače

- používají pouze diody
- hodnota výstupního napětí je neměnná
- typickou oblastí použití jsou stejnosměrné napájecí zdroje pro elektronické obvody

Pro napájení většiny elektronických zařízení se suměrněné napětí dále:

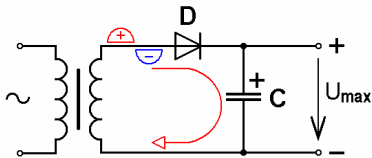
- filtruje - potlačují se střídavé složky
- stabilizuje - omezují se jeho změny vlivem kolísání napájecího napětí a změn zátěže

Řízené usměrňovače

Používají:

- tyristory nebo jejich kombinace s diodami
- tzv. fázové řízení (opoždění sepnutí tyristoru) umožňuje regulaci střední hodnoty výstupního napětí - u_{dav}
- fázové řízení realizuje řídicí obvod
- používají se pro napájení silových obvodů s požadavkem na regulaci napětí, např. elektrických pohonů

Jednocestný (jednopluzní) usměrňovač



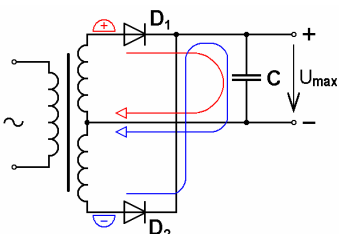
$$u_{dav} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} U \cong 0,45U \quad U_{RM} = \sqrt{2}U \quad U_{max} = \sqrt{2}U$$

Výhodou je použití pouze jediné diody

Nevýhodou je malá hodnota střední hodnoty výstupního u_{dav} a velké zvlnění

Používá se v měřicích převodnicích pro nalezení hodnoty napětí $+U_{max}$

Dvoucestný (dvoupluzní) uzlový usměrňovač



$$u_{dav} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U \cong 0,9U$$

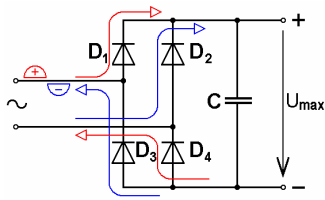
$$U_{RM} = 2\sqrt{2}U$$

$$U_{max} = \sqrt{2}U$$

Výhodou je usměrnění obou půlvln, větší u_{dav} a menší zvlnění výstupního napětí

Nevýhodou je použití transformátoru s dvěmi vinutími

Jednofázový můstkový usměrňovač



$$u_{dav} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U \cong 0,9U$$

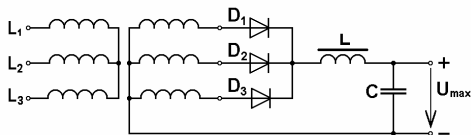
$$U_{RM} = \sqrt{2}U$$

$$U_{max} = \sqrt{2}U$$

Výhodou je usměrnění obou půlvln, větší střední hodnota výstupního napětí u_{dav} a jeho menší zvlnění

Nevýhodou je použití 4 diod a úbytek napětí na dvou diodách
Nejčastěji používané zapojení

Trojfázový uzlový (trojpulzní) usměrňovač



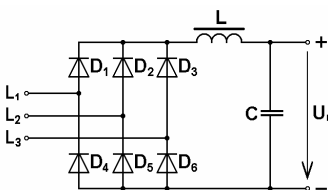
$$u_{dav} = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} U \cong 1,17U \quad U_{RM} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U = 2,45U$$

$$U_{max} = \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U$$

Výhodou je větší střední hodnota výstupního napětí u_{dav} a jeho menší zvlnění

Nevýhodou je použití trojfázového zdroje s vyvedeným středem

Trojfázový můstkový usměrňovač



$$u_{dav} = \frac{3\sqrt{6}}{\pi} U \cong 2,34U$$

$$U_{RM} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U = 2,45U$$

$$U_{max} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U = 2,45U$$

Výhodou je vysoká střední hodnota výstupního napětí u_{dav} a jeho nejmenší možné zvlnění

Nevýhodou je použití trojfázového napájení

Použití - usměrňovače UPS pro výkon nad 3kVA
