

PRETVARAČI

PRETVARAČI

- Pretvarač je elektronički uređaj koji napon jednog iznosa i oblika pretvara u drugačiji napon.
- Najčešće služi za prilagodbu električnog napona elektroenergetske mreže napajanja naponu (i frekvenciji) pogonskih strojeva.
- Vrste pretvarača:
 - pretvarači za dobivanje istosmjernog napona,
 - pretvarači za dobivanje izmjeničnog napona.

PRETVARAČI

- Pretvarači za dobivanje istosmjernog napona:
 - pretvarač istosmjernog konstantnog napona u promjenljivi napon,
 - pretvarač izmjeničnog napona u promjenljivi istosmjerni napon.

PRETVARAČI

- Pretvarači za dobivanje izmjeničnog napona:
 - naponski pretvarači,
 - frekvencijsko-naponski pretvarači:
 - naponski pretvarači,
 - strujni pretvarači,
 - direktni pretvarači.

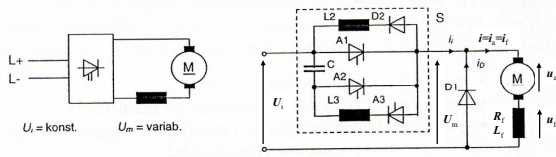
PRETVARAČI

Pretvarač istosmjernog konstantnog napona u promjenljivi napon

PRETVARAČI

- Elektronički pretvarač je brzi prekidač kojim se konstantni napon izvora U_i u brzom ritmu pulsnom frekvencijom f_c pretvara u slijed kvadratnih impulsa napona U_m i takav privodi pogonskom motoru.
- Ovakav pretvarač se koristi u pogonu tramvaja i podzemne željeznice.
- Kao pogonski motor najčešće se pojavljuje serijski uzbuđeni motor.

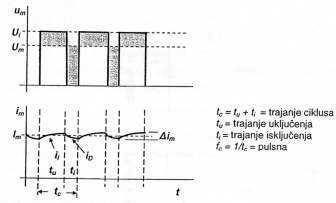
PRETVARAČI



Pretvarač istosmjernog konstantnog napona u promjenljivi napon

- Tiristor A1 u stanju vođenja pretvara U_i u U_m .
- Za vrijeme nevođenja A1 struja motora teče preko D1 - ne prekida se.
- Ostali elementi služe za točno paljenje i gašenje A1.

PRETVARAČI

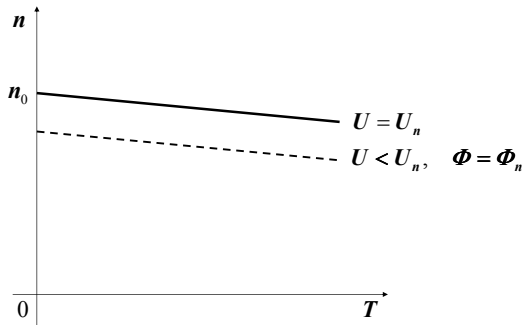


Izlazni napon i struja pretvarača

- Srednja vrijednost napona U_m :

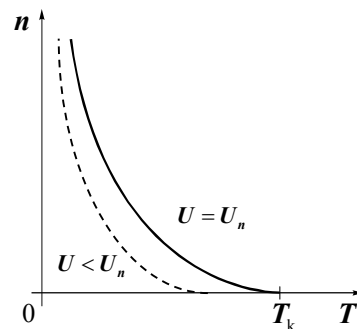
$$U_m = U_i \frac{t_u}{t_c} = U_i \frac{t_u}{t_t + t_i}$$

PRETVARAČI



Karakteristike nezavisno uzbuđenog motora pri promjeni napona

PRETVARAČI



Karakteristike serijski uzbuđenog motora pri promjeni napona

PRETVARAČI

- Prikazani pretvarač omogućuje rad u prvom kvadrantu pogona.
- Kombinacijama više pretvarača moguć je rad u više kvadrantata.
- Može se ostvariti reverziranje pogona i generatorsko kočenje, pri čemu se dio energije vraća u izvor napajanja.

PRETVARAČI

Pretvarač izmjeničnog napona u promjenljivi istosmjerni napon

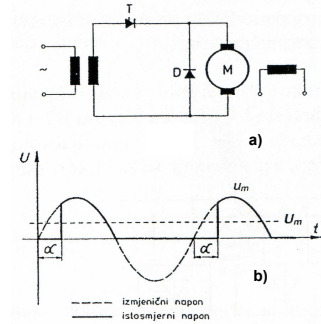
PRETVARAČI

■ Pretvarači mogu biti izvedeni za:

- jednofazni priključak i poluvalno ispravljeni napon,
- jednofazni priključak i punovalno ispravljeni napon,
- trofazni priključak i poluvalno ispravljeni napon,
- trofazni priključak i punovalno ispravljeni napon.

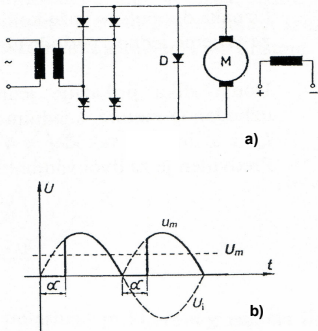
■ Najmanju valovitost napona daje pretvarač za trofazni priključak i punovalno ispravljeni napon.

PRETVARAČI



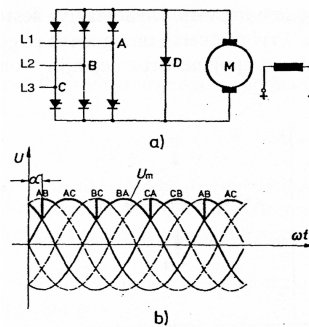
Pretvarač za jednofazni priključak i poluvalno napajanje nezavisnog motora
a) shema spoja, b) izgled dobivenog napona

PRETVARAČI



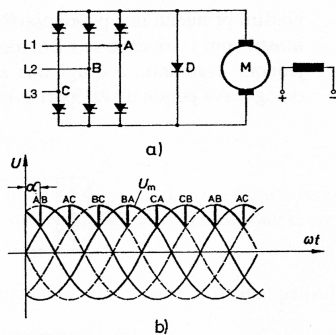
Pretvarač za jednofazni priključak i punovalno napajanje nezavisnog motora
a) shema spoja, b) izgled dobivenog napona

PRETVARAČI



Pretvarač za trofazni priključak i poluvalno napajanje nezavisnog motora
a) shema spoja, b) izgled dobivenog napona

PRETVARAČI



Pretvarač za trofazni priključak i punovalno napajanje nezavisnog motora
a) shema spoja, b) izgled dobivenog napona

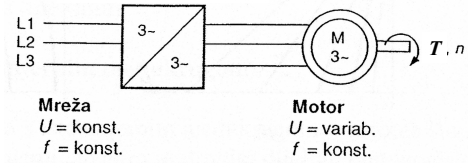
PRETVARAČI

Pretvarač za promjenljivi izmjenični napon

PRETVARAČI

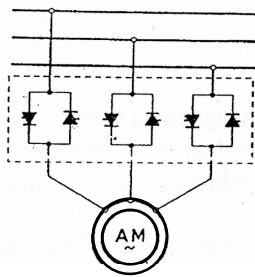
- Pretvarač za promjenljivi napon je najjednostavniji naponski pretvarač.
- Omogućuje promjenu karakteristika momenta asinkronih motora i time promjenu brzine vrtnje.
- Upravljanje je energetski nepovoljno - pri brzinama vrtnje manjim od nazivne gubici u rotoru rastu.

PRETVARAČI



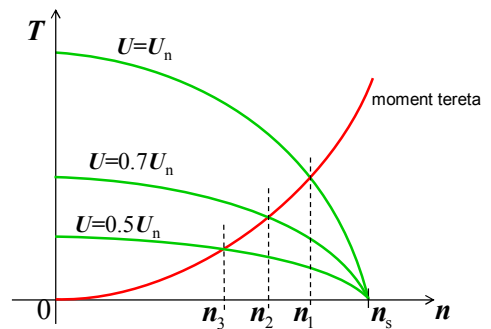
Blok shema naponskog pretvarača za promjenljivi napon

PRETVARAČI



Shema spoja naponskog pretvarača za promjenljivi napon

PRETVARAČI



Upravljanje brzinom promjenom napona u pogonu ventilatora

PRETVARAČI

Frekvencijski pretvarači

PRETVARAČI

- Vrste frekvencijskih pretvarača:
 - naponski pretvarač,
 - strujni pretvarač,
 - direktni pretvarač.

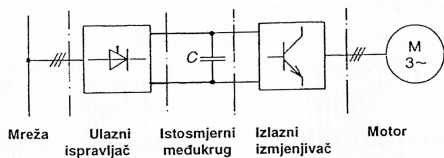
PRETVARAČI

- Naponski i strujni pretvarači su pretvarači s istosmjernim međukrugom.
- Prvo se mrežni napon ispravi u istosmjerni, a onda se drugim dijelom pretvarača taj istosmjerni napon pretvara natrag u trofazni izmjenični, ali s drugim iznosom i drugom frekvencijom.
- Pretvarači se sastoje od:
 - ispravljača,
 - istosmjernog međukruga i
 - izmjenjivača.

PRETVARAČI

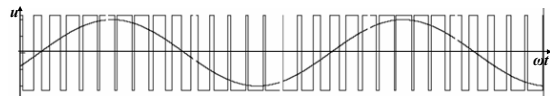
- Naponski pretvarač u istosmjernom međukrugu sadrži kondenzator.
- Upravljiva veličina je napon na motoru.
- Struja motora se prilagođava opterećenju.
- Najviše se koriste naponski pretvarači s konstantnim naponom međukruga, a napon i frekvencija iz izmjenjivača se dobiju pulsno-širinskom modulacijom (PWM).

PRETVARAČI



Naponski pretvarač s istosmjernim međukrugom

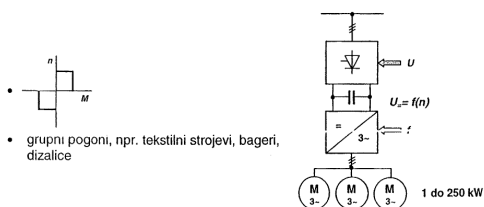
PRETVARAČI



Oblik napona iz pretvarača s pulsno-širinskom modulacijom

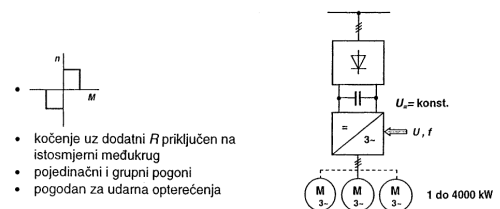
- Naponski pretvarači s pulsno-širinskom modulacijom daju praktički sinusni oblik napona.

PRETVARAČI



Svojstva naponskog pretvarača s promjenljivim naponom u istosmjernom međukrugom

PRETVARAČI

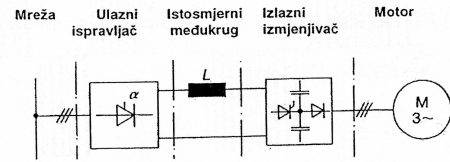


Svojstva naponskog pretvarača s konstantnim naponom u istosmjernom međukrugom

PRETVARAČI

- Strujni pretvarač u istosmjernom međukrugu sadrži prigušnicu.
- Upravljiva veličina na ulazu u motor je struja.
- Napon na motoru se prilagođava opterećenju.

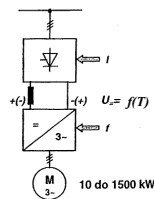
PRETVARAČI



Strujni pretvarač s istosmjernim međukrugom

PRETVARAČI

- promjena polariteta napona međukruga
- pojedinačni pogoni
- visoki potezni moment

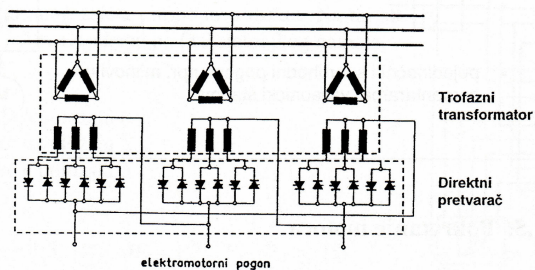


Svojstva strujnog pretvarača s istosmjernim međukrugom

PRETVARAČI

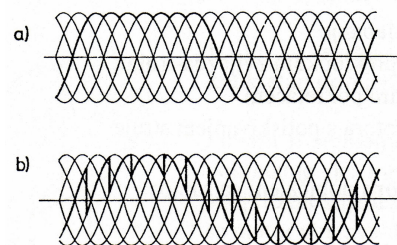
- Direktni pretvarač nema istosmjernog međukruga.
- Sustavom tiristora upravlja se tako da se iz trofaznog ulaza s mreže na izlazu pretvarača direktno dobiva izmjenični trofazni sustav promjenjivog napona i frekvencije.
- Pretvarač sadrži trofazni transformator na čijoj se sekundarnoj strani u svakoj fazi nalaze po tri tiristorske grupe.
- Svaka faza izlaza napaja se iz sve tri faze ulaza.

PRETVARAČI



Direktni pretvarač

PRETVARAČI



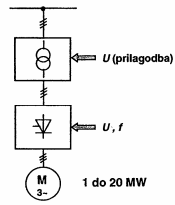
Izlazni napon direktnog pretvarača
a) bez podešavanja napona
b) s podešavanjem napona

PRETVARAČI

- $f_z = 0$ do 25 Hz (kod $f_M = 50$ Hz)



- pojedinačni i sporohodni pogoni, npr. mlinski u cementarama, valjaonički stanovi



Svojstva direktnog pretvarača