

1. Vrste povratnih vezav in njihov vpliv na parametre ojačevalnikov

Negativna povratna vezava zmanjša in stabilizira ojačanje ojačevalnika in dvigne zgornjo frekvenčno mejo. Vrste negativne povratne vezave :

- NN napetostno napetostna
- NT napetostno tokovna
- TN tokovno napetostna
- TT tokovno tokovna

Pozitivna povratna zanka privede ojačevalnik v oscilacijo

Vpliv povratne vezave na lastnosti ojačevalnikov (A, fsp, fzg, Rvh, Rizh) V ojačevalniku se uporablja NEGATIVNA povratna vezava, ki zmanjša ojačanje odprte zanke in ga stabilizira na želeno vrednost. Z zmanjšanjem ojačanja se posredno zniža še spodnja in zviša zgornja frekvenčna meja. POZITIVNA povratna vezava se pri ojačevalnikih praviloma ne uporablja ima pa ravnonasprotno učinke kot negativna. **A:** Če je ojačanje odprte zanke dosti večje od 1, potem lahko izraz kar poenostavimo: $\beta \dots \dots$ faktor povratne vezave **Vhodna upornost - Rvh** Pri negativni povratni vezavi velja: **Rvh se poveča** za faktor **F**! **Izhodna upornost - Rizh** Pri negativni povratni vezavi velja: **Rizh se zmanjša** za faktor **F**! Pri pozitivni povratni vezavi je učinek ravno nasproten! **Frekvenčni meji- fzg, fsp**

Posledično se torej frekvenčno področje pri NEGATIVNI povratni vezavi razširi, pri POZITIVNI povratni vezavi pa zoži za sorazmernostni faktor povratne vezave - F.

2. Značilnosti razredov delovanja pri ojačevalnikih

A razred I_c

$\eta = 25\%$ izkoristek - najmanj
popačenje - malo

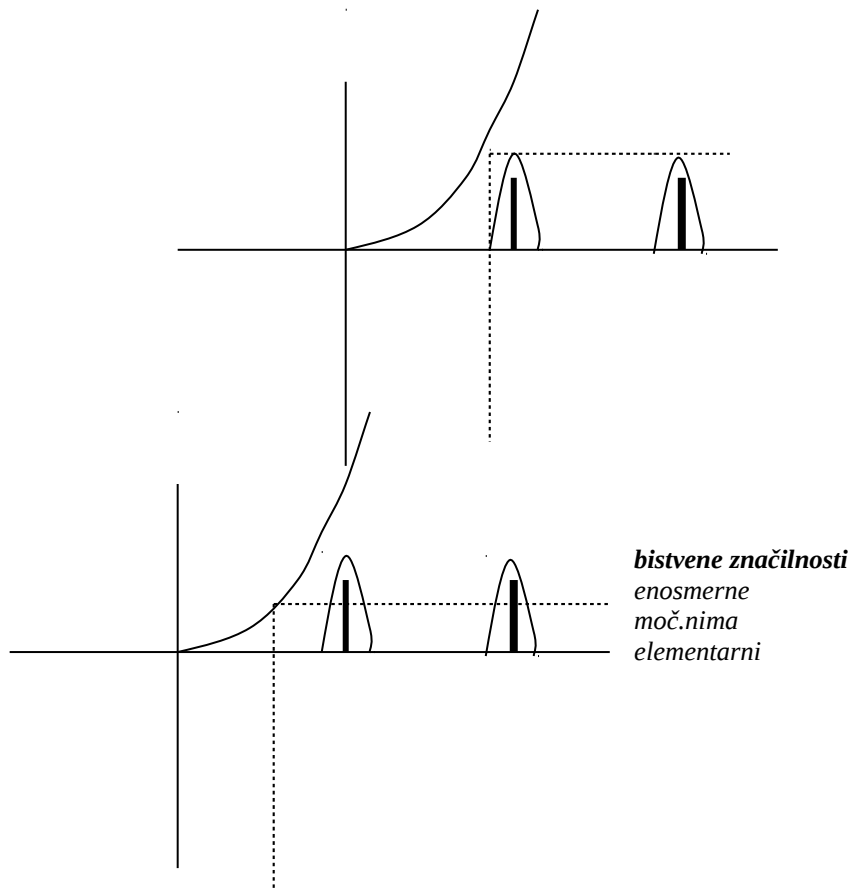
B razred

$\eta = 78,5\%$
popačenje zelo veliko
izkoristek zelo dober

AB razred

$\eta = \text{od } 50\% \text{ do } 78,5\%$
izkoristek dober
popačenje veliko

6. Vrste oscilatorjev in
Oscilator je v bistvu pretvornik
električne moči v izmenično
odvisnosti vhod / izhod v
funkciji.

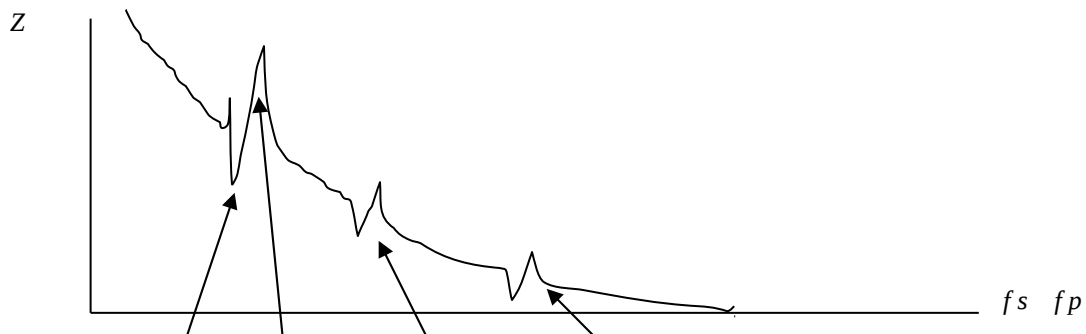


Razlikujemo :

- *Harmonični oscilatorji nihajo sinusno in je odstopanje izraženo v procentih.*
- *Relaksacijski oscilatorji nihajo s pravokotnimi signali. Signal je sestavljen iz množice sinusnih signalov, ki se razlikujejo po amplitudi, frekvenci in fazi. Vsako obliko periodičnega signala lahko razstavimo na množico sinusnih signalov – Fourierjeva analiza.*

7. Frekvenčne značilnosti kvarčevega kristala

Kvarčni kristal ima veliko stabilno frekvenco od 10^{-5} do 10^{-8} . Osnovna lastnost je elektrostikcija in obratna lastnost od piezoelektričnost. Ob pravilnem vzbujanju z električno napetostjo kristal mehansko zaniha z njeno lastno frekvenco, ki je natančno določena z njegovimi geometrijskimi lastnostmi. Izdelujejo ga iz kremenovega minerala. Normalno je njegova lastna frekvenca od nekaj 10 kHz do 30 MHz, z uporabo harmoskih frekvenc pa do 200 Mhz.



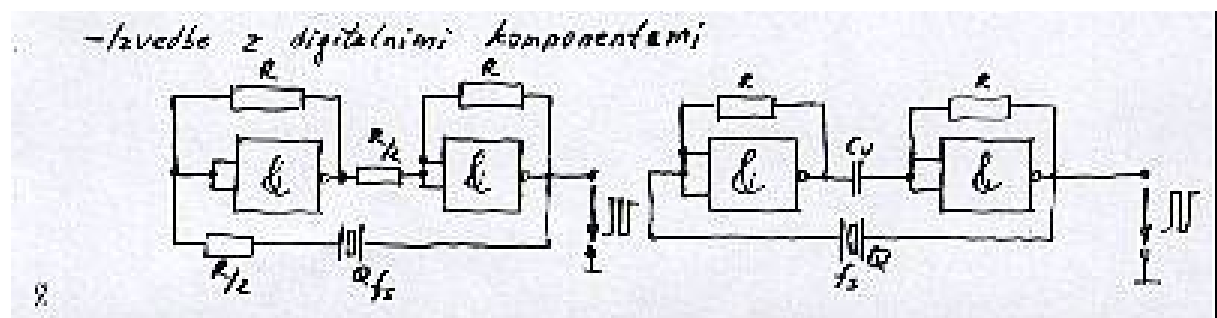
-serijsko resonanco $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C_s}}$

-paralelno resonanco $f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{l_s \frac{C_p C_s}{C_p + C_s}}}$

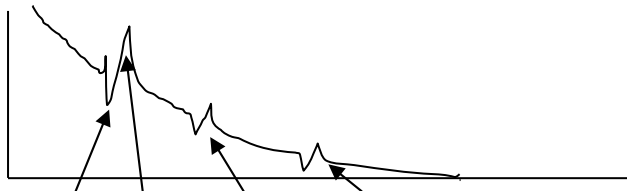
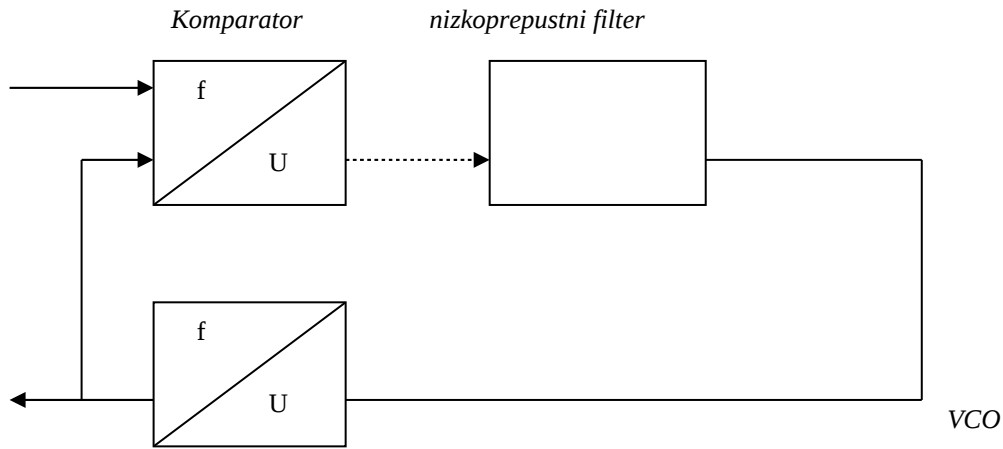
8. Pogoji delovanja overtonskega oscilatorja

Pri overtonskih oscilatorjih je potrebno z nihajnim krogom prisiliti oscilator na območje višje neparne harmonske resonančne frekvence kvarčnega kristala. Zato mora biti nihajni krog uglasen v bližini delovne frekvence, oscilator pa dejansko niha na harmonski resonanci kristala.

9. Izvedbe oscilatorjev z digitalnimi komponentami

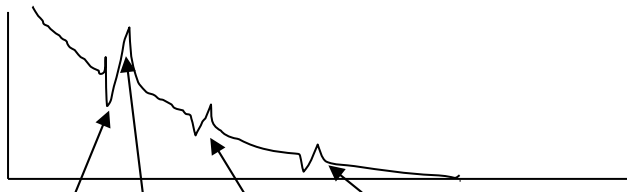


10. Teoretična osnova delovanja in uporabe PLL vezja



11. -serijsko resonanco $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C_s}}$

-paralelno resonanco $f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{l_s \frac{C_p C_s}{C_p + C_s}}}$



-serijsko resonanco $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C_s}}$

-paralelno resonanco $f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{l_s \frac{C_p C_s}{C_p + C_s}}}$

11. ZNAČILNOSTI IN VRSTE FAZNIH KOMPparatorJEV

fazni komparator z : XOR in flip flopi

-XOR fazni komparator je fazno občutljiv

-fazni komparator z FF je frekvenčno in fazno občutljiv

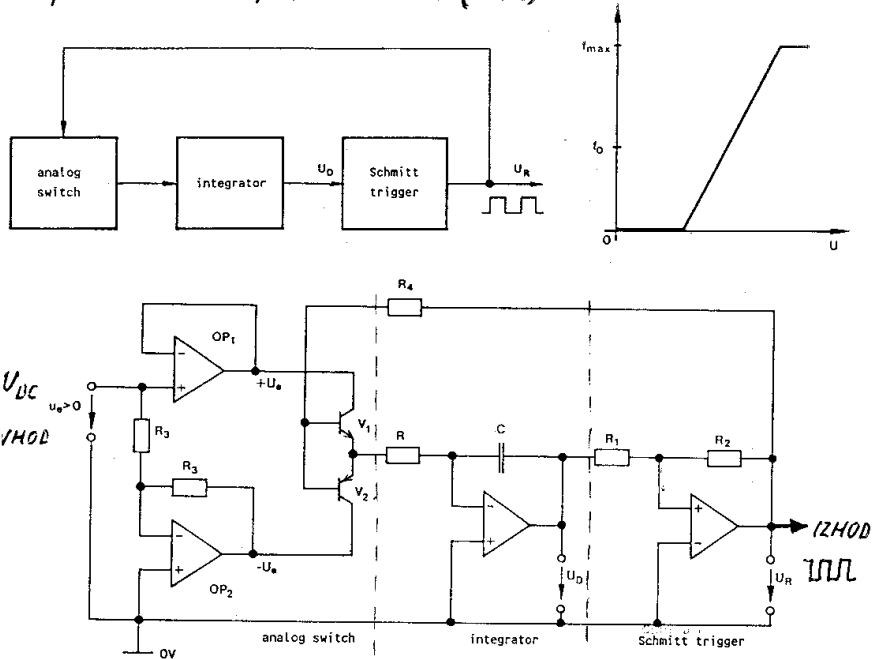
12. Značilni parametri PLL vezja

- Obseg držanja (spremljanja) – LOCK (predstavlja obseg frekvence v bližini frekvence f_0 v kateri PLL vzdržuje sinhronizacijo z frekvenco vhodnega signala
- Obseg prijemanja – CATCH (predstavlja obseg frekvence v bližini frekvence f_0 v kateri PLL lahko vzpostavi sinhronizacijo z vhodnim signalom .Odvisen je od prepustnega obsega NF filtra in je manjši ali večjemu enak od obsega držanja
- Primeri uporabe: za digitalni tuner sprejemnika, za regulacijo vrtljajev motorja, kot modulator in demodulator FSK signala

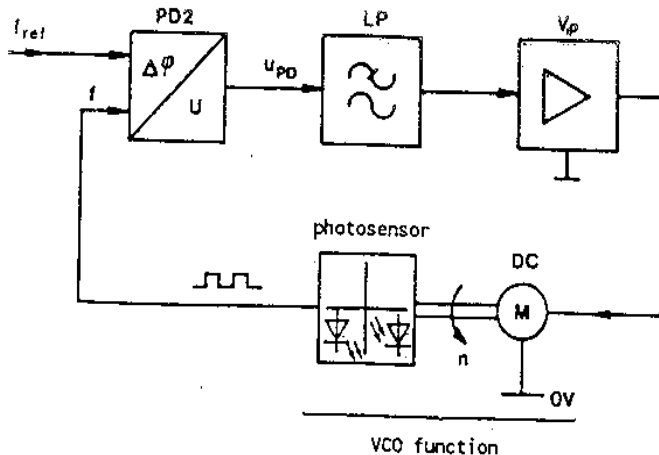
13. ANALIZA TOPOLOGIJE VEZJA ZA VCO

- analogno stikalo ima na vhodu napetostno ogledalo katero daje napetost $+U_e$ in pa $-U_e$, stikali z tranzistorjema ki ju preklaplja izhodni komparator poskrbita, da se C v itegratorju izmenično polni in prazni, tok ki teče skozi skozi R in C v integratorju je odvisen od vhodne napetosti U_e , večja ko je, večji je tok skozi R in C, večja je tudi strmina napetosti iz integratorja. Na izhod integratorja je priključen komparator (Schmitov triger), ki trikotno napetost preoblikuje v pravokotno.

Napetostno krmiljeni oscilator (VCO)



14. PLL vezje v funkciji regulacije vrtljajev



Na osi motorja je nameščen optični čitalec vrtljajev, ki daje hitrost vrtenja motorja (pa tudi fazni kot), signal potuje nato skozi komparator, kjer se preoblikuje v pravokotne impulze in nato potuje v PLL vezje, kjer se primerja z referenčno frekvenco (kjer je nastavljeno želeno število vrtljajev). Na izhodu iz PLL vezja je nato RC vezje, ki oblikuje napetost (nizko propustno vezje), nato je ojačevalnik napetosti, katera nato krmili motor.

15. Vrste modulacij in osnovne značilnosti

Modulacija je postopek zapisovanja koristnega signala na nosilni signal, katerega je mogoče prenašati po različnih vrstah prenosnih poti. Različne vrste modulacij omogočajo različne načine prenosa informacijskega

signala glede na vpliv motenj, hitrost prenosa, kvaliteto prenosa in vrsto informacijskega signala. Modulirani signal: Pri modulaciji se eden od parametrov nosilnega signala (amplituda, frekvenca, faza) spreminja od odvisnosti informacijskega signala. Demoduliran signal: Je rekonstruiran originalni signal vendar se demodulirajo tudi motnje, ki so se pripojile med procesom.

16. MODULACISKI FAKTOR, INDEKS MODULACIJE IN FREKVENČNA DEVIACIJA
 Modulacijski faktor

ZA AM: m...stopnja modulacije ..= med 0 in 1 (0 in 100%) = $\frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}}$

ZA FM:

Frekvenčna deviacija: $\Delta f = 1/2(f_{max} - f_{min})$
 $f_{min} = 1/T_{min}$
 $f_{max} = 1/T_{min}$

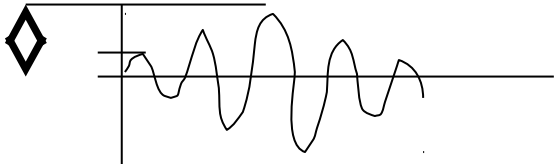
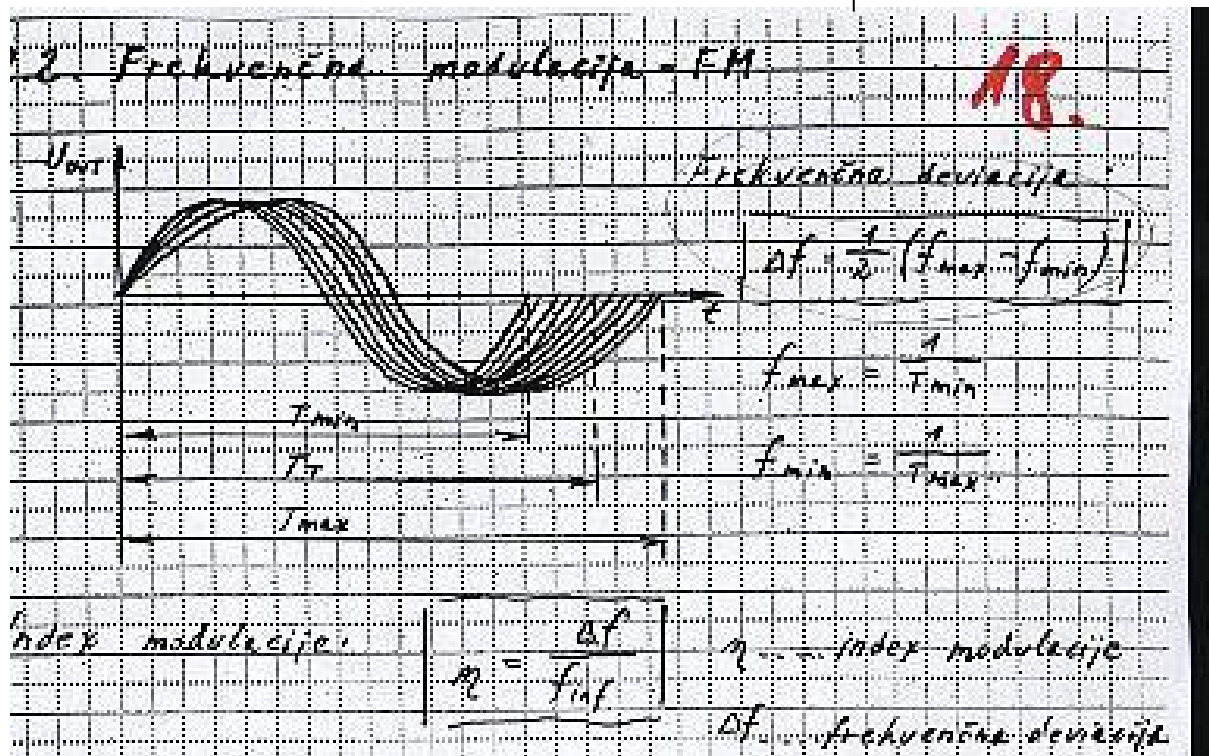
Index modulacije: $\eta = \frac{\Delta f}{f_{inf}}$

17. PREDNOST SSB MODULACIJE

- ožja pasovna širina kot pri AM, moč se troši samo ob koristnem signalu, boljše razmerje signal šum, manjša moč oddajnika za enak učinek.
- Slabost zahtevnejše vezje: dodatni oscilator, dodatni filtri

19. Izračun faktorja modulacije oz. frekvenčne deviacije

$M = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}}$

2. Frekvenčna modulacija - FM 18.

Frekvenčna deviacija:

$$\Delta f = \frac{1}{2} (f_{max} - f_{min})$$

$$f_{max} = \frac{1}{T_{min}}$$

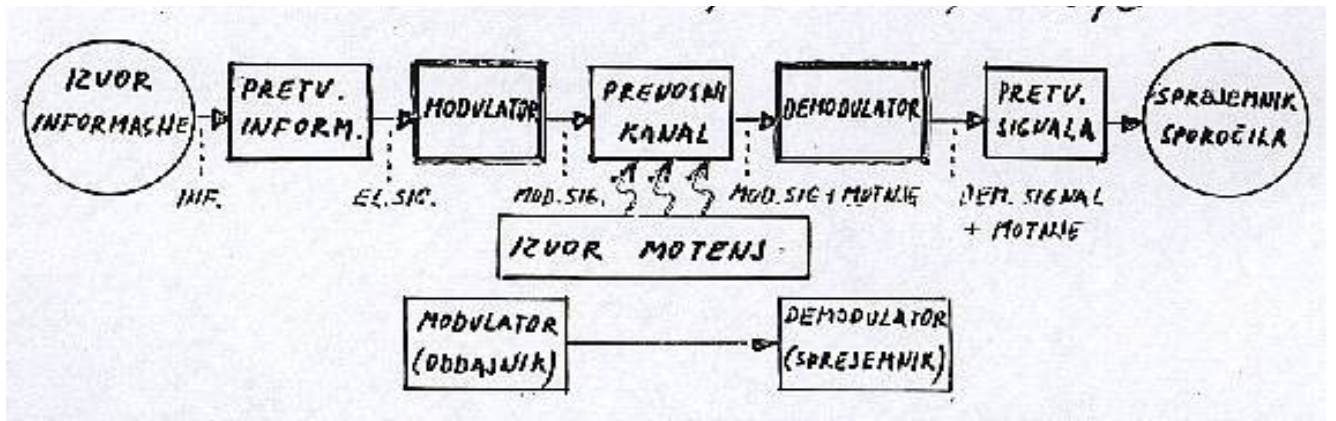
$$f_{min} = \frac{1}{T_{max}}$$

index modulacije:

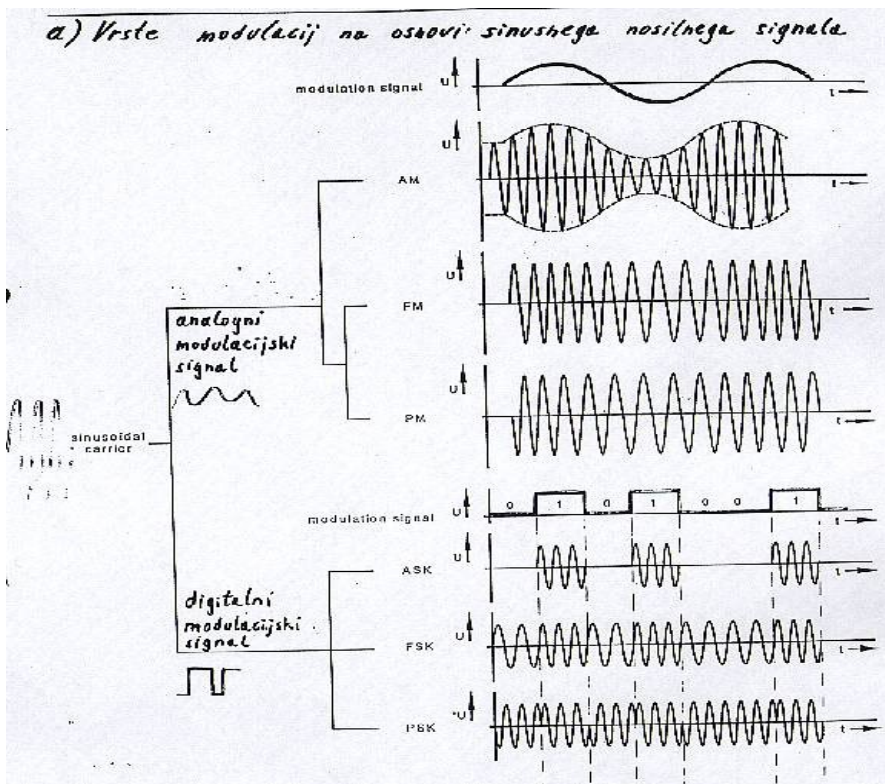
$$\eta = \frac{\Delta f}{f_{inf}}$$

η ... index modulacije
 Δf ... frekvenčna deviacija

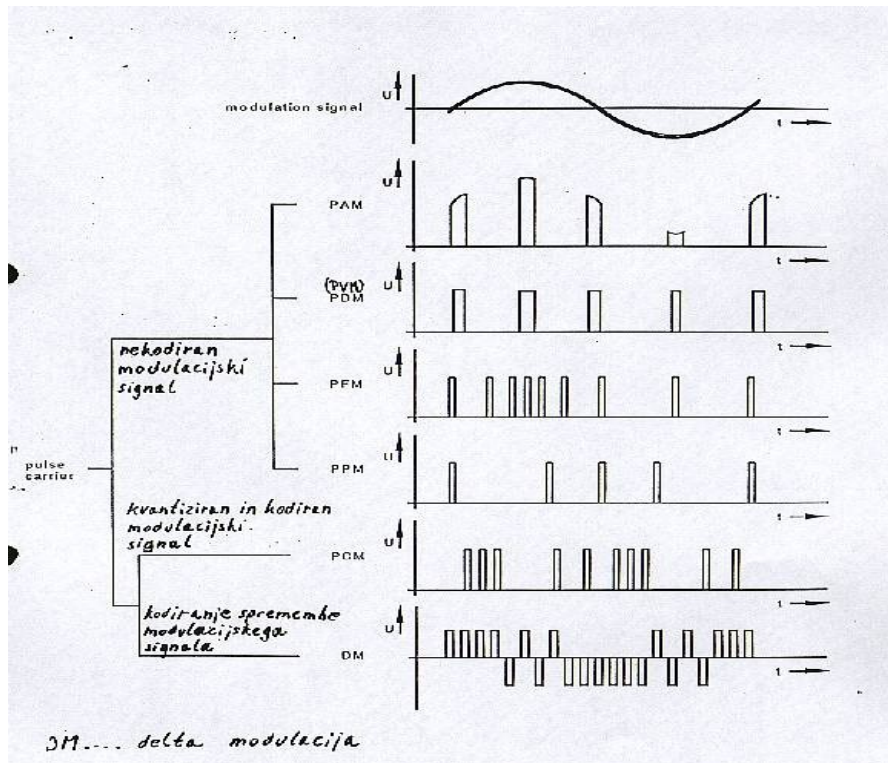
Frekvenčna deviacija $df = 1/2 (f_{max} - f_{min})$ $f_{max} = 1/T_{min}$ $f_{min} = 1/T_{max}$
 index modulacije $\eta = df / f_{inf}$



Vrste modulacij sinusni nosilni signal



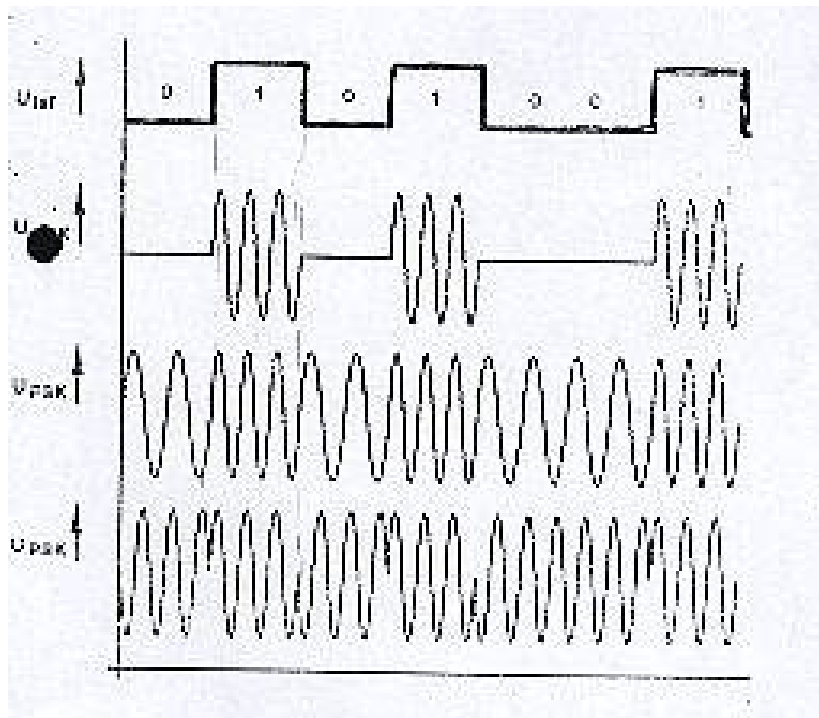
impulzni nosilni signal



20. ZNAČILNOST ASK, FSK, PSK MODULACIJE

- to je prenos digitalnih signalov
- ASK digitalno, amplitudno moduliran nosilni signal
- FSK digitalno, frekvenčno moduliran nosilni signal
- PSK digitalno, fazno moduliran nosilni signal

21. Razlika med frekvenčno, fazno in FSK modulacijo



23. Pomen »Soft keying« metode

pri ASK modulaciji ni tako ostrih pojavov signalov in prekinitve signala, bolj zaobljena oblika signala, manjše motnje, zmanjša se spekter harmonskih komponent

24. Pomen S/H (sample and hold) vezja

zajame neko vrednost signala in jo ohrani v "spominu" do naslednje vzorčitve signala

25 značilnosti koherentnega demodulatorji

koherentni demodulator ; v njemu se VF modulirani signl pomnoži z drugim VF signalom ((doda) nosilna frekvenca). Uporablja se za demodulacijo DSB, SSB signala. Kot koherentni demodulator se uporablja tudi diodna mešalna stopnja (obročni modulator).

27. Vrste stikalnih napajalnikov in osnovne topologije vezij

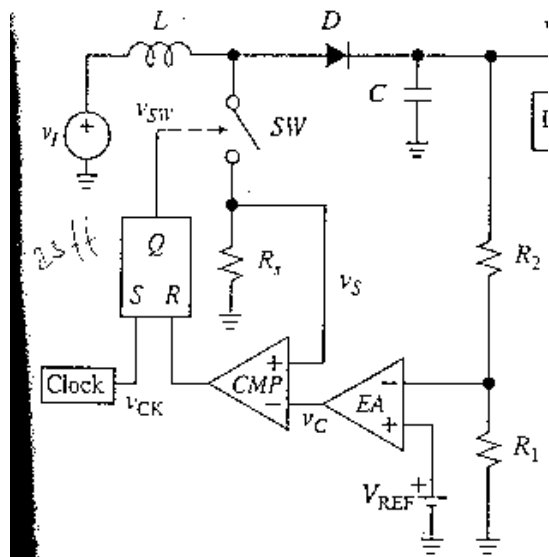
- Napajalniki z zaporedno dušilko (neizolirani-BUCK convertor)
- Zaporni pretvornik (izolirani-flyback convertor)
- Enotaktni pretočni pretvornik (foward convertor)
- Pretvornik s polovičnim mostičem
- Pretvornik s polnim mostičem
- Protitaktni napajalnik s srednjim odcepom
- Napajalnik na osnovi serijske resonance

28. ANALIZA DELOVANJA »BUCK« KONVERTORJA!

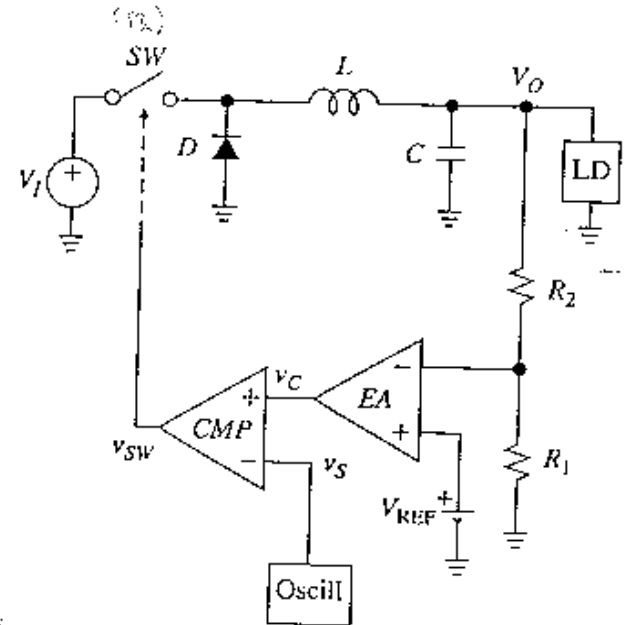
Napajalnik z zaporedno dusilko deluje tako, da z kontrolnim vezjem na vhodu kontrolira vhodno napetost in nam v primeru prekoracitve veze na maso. Tok na dusilki pa tece vse skozi v isti smeri, kljub spremembi polaritete.

29. Razumevanje »voltage« mode in »current« mode!

b) Current-Mode Control



α) Voltage-Mode Control



30. Pomen in način balansiranje magnetnega fluksa pri mostičnih vezavah

Zaporedno vezan kondenzator k primarnem navitju

31. Pomen »Snubber« vezja pri pretočnem pretvorniku

Filter, ki pobira napetostne špice

34. Razumevanje delovanja stikalnih napajalnikov-princip

Stikalni tranzistor je krmiljen iz generatorja pravokotnih impulzov, vključuje dušilko L na vhodno napetost glede na čas trajanja impulzov. Impulzi so širinsko modulirani glede na velikost izhodne napetosti. Dušilka v času trajanja impulza omejuje tok skozi, v času pavze pa z nakopičeno magnetno energijo dodatno polni kondenzator preko schottky diode.

35. Razlika med unipolarnim in bipolarnim koračnim motorjem

- unipolarni ima sredinski odcep navitij ki je spojen na napajanje, potrebuje za eno fazo 2 transistorja (ima tanjšo žico) (4 transistorje)
- bipolarni nima sredinskega odcepa, potrebuje za deelovanje 4 transistorje po fazi (8)

36. CHOPERSKI NAČIN VZBUJANJA KORAČNIH MOTORJEV

napetost napajanja je 5-10 krat večja od nazivne nap. motorja, tok se skozi motor zadržuje na povprečni vrednosti, s sekanjem. Ko doseže tok nazivno vrednost posebno vezje prekine tok skozi motor in ga spusti skozi spet ko doseže tok spodnji nivo. Tok skozi motor narašča

po eksponentni krivulji. Doseže se večje pospeševanje motorja (tok narašča zaradi večje napetosti hitreje (induktivnost navitij)).

38. Vrste momentov koračnega motorja

- **držalni moment** ; je potreben moment , ki mirujočem stanju rotorja in pri vzbujenem navitju, deluje preko osi in rotor premakne za en korak.
- **Pridržalni moment** zaradi magnetov nastajajo zavorne lastnosti tudi brez vzbujanja navitij
- **Delovni (dinamični) moment** - dinamične lastnosti opisuje momentna krivulja motorja

39. NAČINI SINTEZE TRIFAZNE NAPETOSTI PRI FREKVENČNIH PRVOTVORNIKI

- PAM pri tem načinu se v usmerniku nastavlja napetost (za različne frekvence različna napetost), regulirani usmernik ki je izveden z grecom v vsaki veji je dodan tiristor , ki jih krmili posebna logika. Za pogon motorja se nato koristi ta napetost , ki jo izhodni močnostni tranzistorji razsekajo v pravokotne impulze zamaknjene za 120° .
- PWM (pulzno širinska modulacija) na vhodu ima navaden usmernik, izhodni pravokotni impulzi , ki poganjajo motor se še dodatno razsekajo in sicer pulzno širinsko za reguliranje napetosti na motorju. Na motorju je pravokotna napetost . (polperioda enako dolgih impulzov)

PWM sinusne oblike (približek), podoben kot zgoraj samo, da je tu polperioda razdeljena na več impulzov , ki so različnih širin za sintezo sinusne napetosti

40. Kaj je tokovna črpalka, osnovni način delovanja in njen pomen

se uporablja večinoma povsod, kjer je kondenzator delovno telo. Pač nabojna črpalka ja. Ko je pasivna "napumpa noter", ko je aktivna "iztisne ven". Pač to kar dela kondenzator v SMPS napajalnikih, tudi recimo pri ojačevalnikih za pokrivanje tokovnih špic, ki jih trafo ne zmore

DODATNO

- **Izračun ojačanja ob upoštevanju negativne oz. pozitivne povratne vezave**

Negativna povratna zanka $A_\beta = A_u / 1 + A_u * \beta$

Pozitivna povratna zanka $A_\beta = A_u / 1 - A_u * \beta$

Stopnja povratne zanke $F = 1 + \beta * A \gg \gg A_\beta = A / F$

- **Preemphasis**

Večji index modulacije pri večjih frekvencah