Konkkajännitejako värähtelypiiri

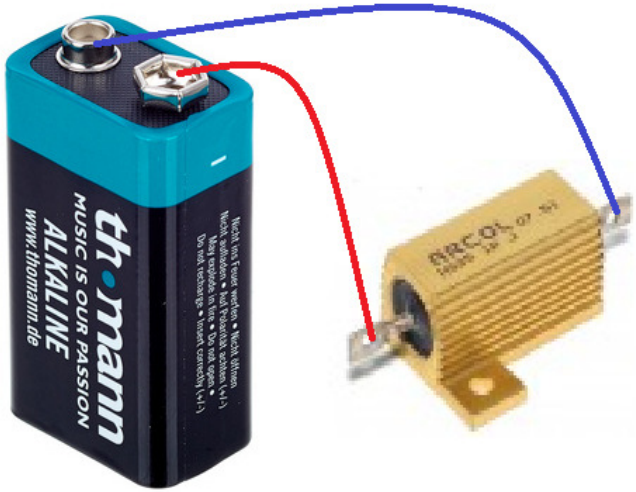
OH3mA
Reino Talarmo

28.2.2023

Lisenssi CC BY-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fi

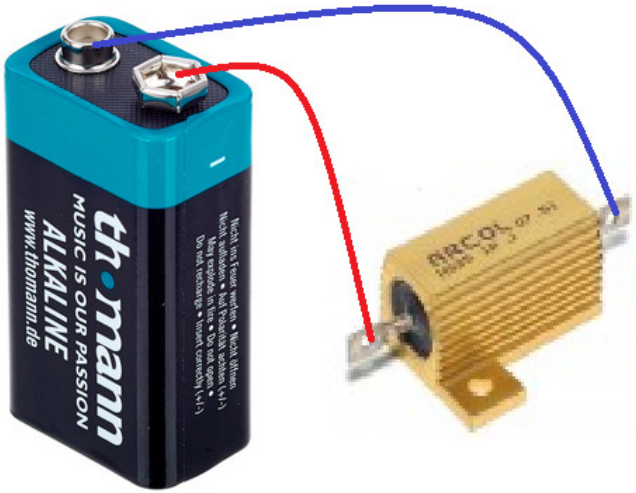
Jännitejako, vastuksilla tehty jännitejako

- Otetaan 9 V paristo ja 100 Ω vastus ja kytketään ne yhteen
- Muodostuu yksinkertainen virtapiiri, joka voidaan laskea Ohmin lailla



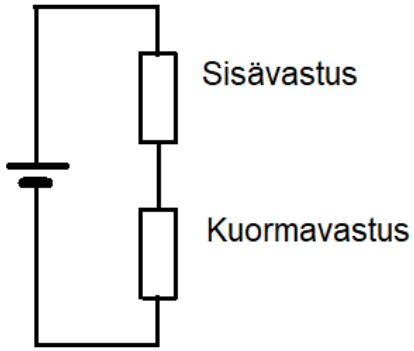
Jännitejako, Vastuksilla tehty jännitejako

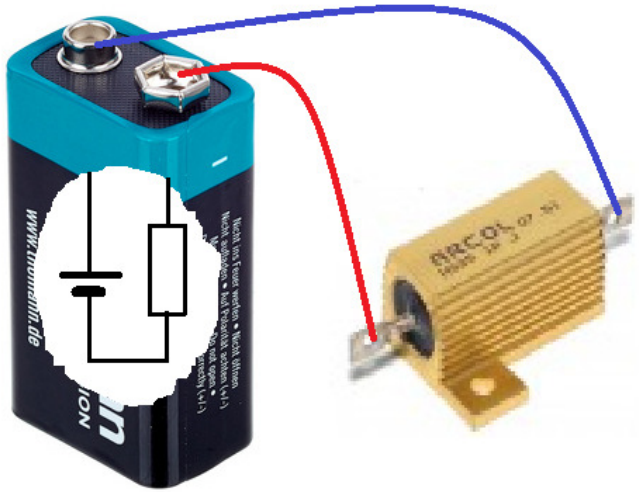
- Otetaan paristo 9 V ja vastus 100 Ω
- Ohmin laki sanoo I = 9/100 = 0,09 A
- Ollaan innokkaita ja mitataan virta ja hups se onkin vain 80 mA eli vastuksen yli on 8 V jännite, napajännite
- Mikäs meni pieleen?
- Meillä on 9 V ja 80 mA eli vastus onkin 9/0,08 = 112,5 Ω



Jännitejako

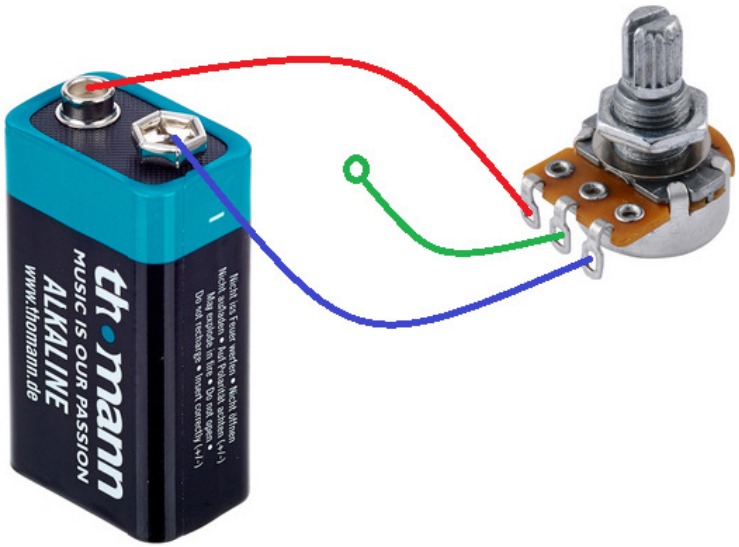
- Otetaanpa taikasuurennuslasi, jolla näkee pariston sisälle
- Siellä onkin 9 V paristo ja 12,5 Ω vastus!
- Vastinkytkentä
- Virta paristosta kulkee vastusten läpi ja tulos on vastusjännitejako
- Voidaan laskea Ohmin kaavalla vastusten jännitteet, niiden läpi kulkee sama virta

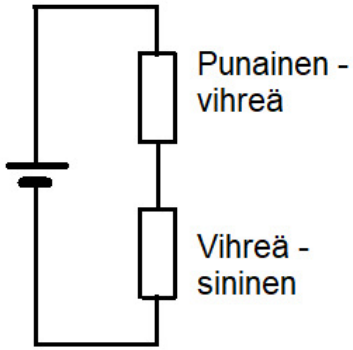




Jännitejako, potentiometri eli potikka

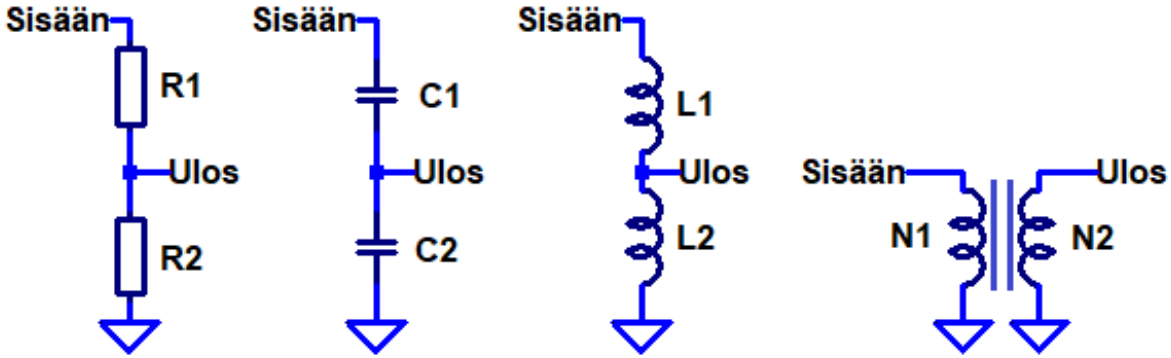
- Kun halutaan säätää jännitettä otetaan potentiometri
- Nuppia kääntämällä muuttuu punainen – vihreä vastusosa ja samalla muuttuu vastakkaiseen suuntaan vihreä – sininen vastusosa
- Jännite vihreän ja sinisen välillä muuttuu samassa suhteessa
- ”Osais per kokonainen kertaa toisen kokonainen”





Jännitejako, vaihtojännite

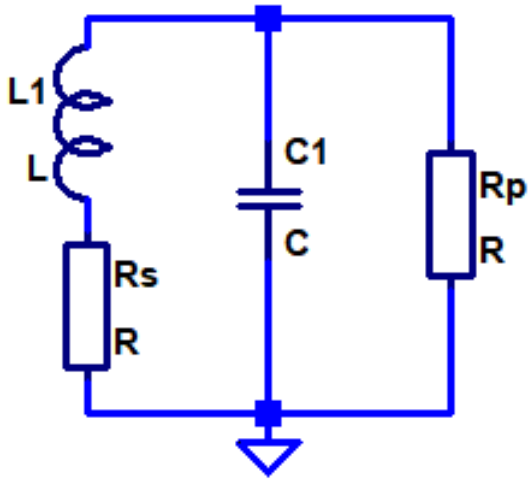
- Vaihtojännitteellä jännitteenjako voidaan tehdä:
  - Vastusjaolla
  - Kondensaattorijaolla
  - Kelajaolla
  - Muuntajalla



- Noilla kuormittamattomana jännitejako on taajuudesta riippumaton
  - Kun jännitejako tehdään noiden erilaisilla yhdistelmillä, niin jännitejako on taajuudesta riippuva
    - Suodattimet ja sovittimet

Resonanssipiiri

- Resonanssipiiri muodostuu kelasta ja kondensaattorista
- Yleensä resonanssipiiriä kuormitetaan vastuksella tai vastuksilla
- Resonanssipiiriä käytetään
  - Suodattimissa
  - Impedanssisovittimissa
- Resonanssipiirissä energia värähtelee kelan ja konkan välillä ja virranvoimakkuus niissä voi olla huomattavasti suurempi kuin rinnakkaisvastuksissa Rp

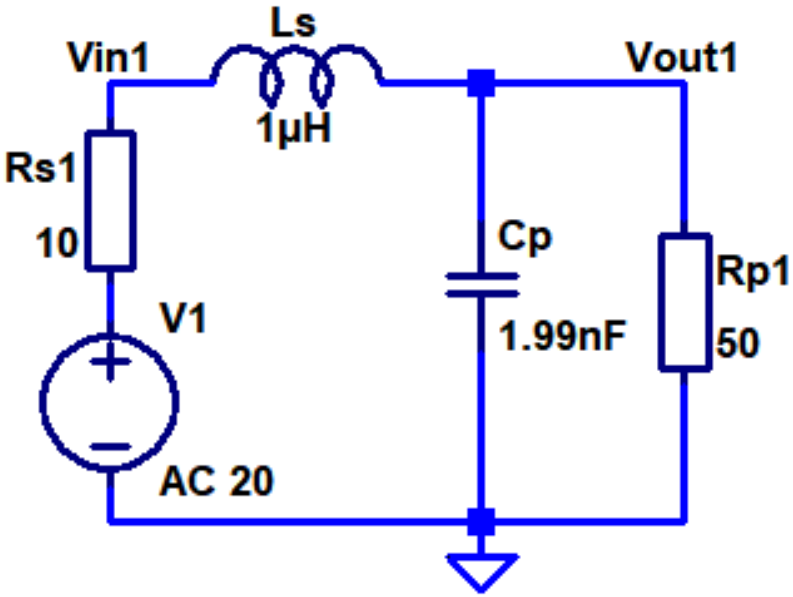


Resonanssipiiri

- Resonanssipiirissä energia värähtelee keinun nopeuden (vastaa kelan virtaa) ja keinun korkeuden välillä (vastaa konkan jännitettä)

Resonanssipiiri, impedanssisovitus

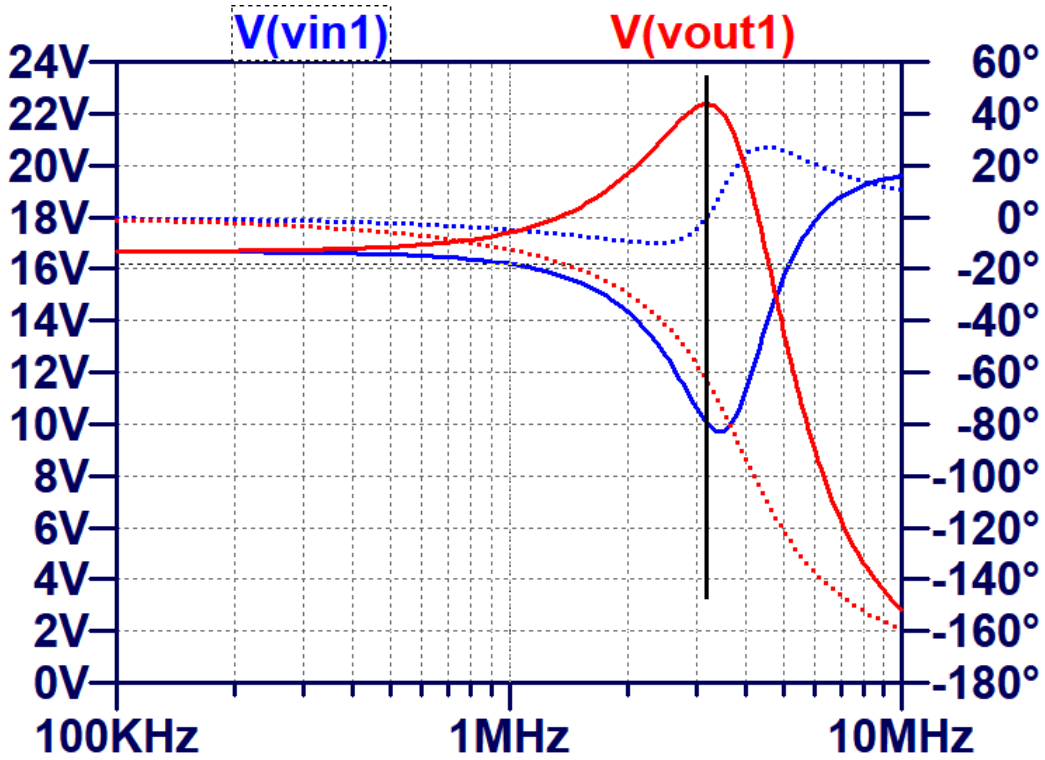
- Resonanssipiiri impedanssisovituksessa
- Tässä kytkennässä sovitustilanteessa Rs1 on pienempi kuin Rp1
- Tuo ympyrä on vaihtosähkön ”paristo” eli vehje, josta saadaan vaihtosähköä, generaattori munkkilatinalla
  (+ ja – osoittavat generaattorin vaiheen)
- Sovitus on kapeakaistainen, T3 tasoa



Resonanssipiiri, impedanssisovitus

- Sovitus on kapeakaistainen
- Punainen käyrä on taajuus-vaste eli miten hyvin eri taajuudet menevät läpi piiristä
- Resonanssitaajuudella lähtö-jännite on suurempi kuin tulo-jännite, impedanssimuutos!
- Kuten sanottu nämä ovat yksityiskohdiltaan

T3 tasoa

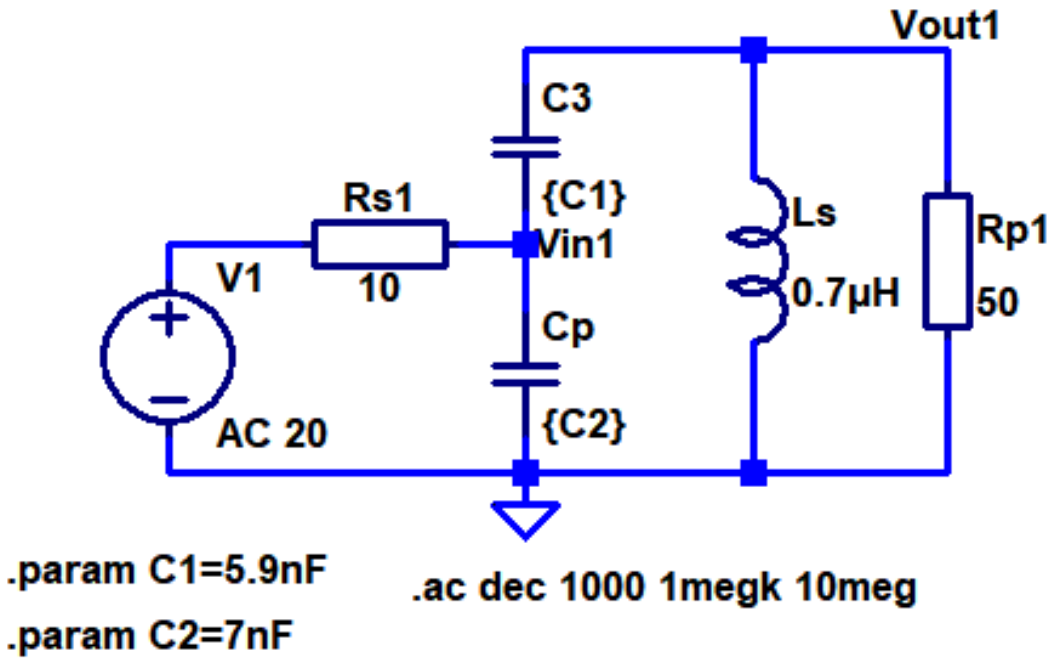


Resonanssipiiri, konkkajako

- Tässä sovituksessa on tavoitteena kaistasuodatin
- Ympyrän hieroglyfi on vaihtosähkögeneraattori (vaikka siinä on + ja – eli vaihe)

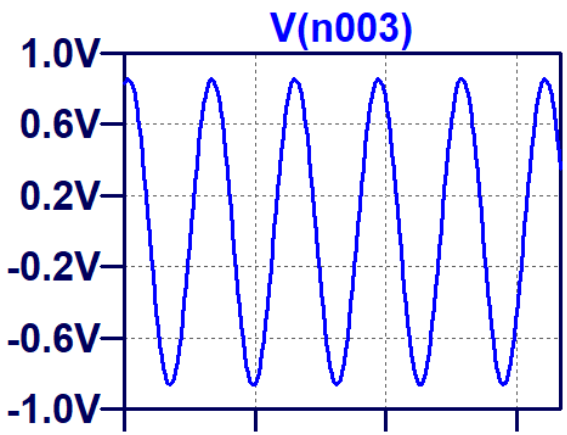
- Kuten sanottu nämä ovat yksityiskohdiltaan

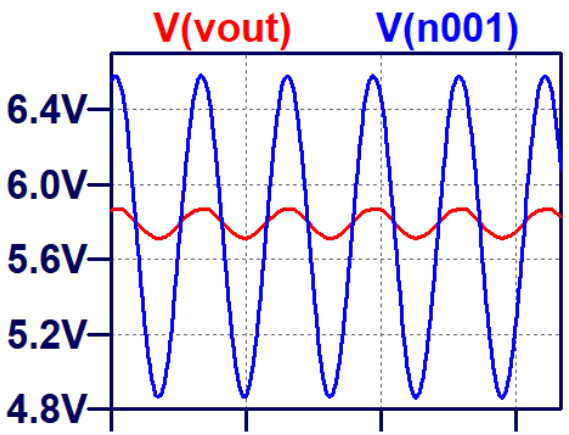
T3 tasoa

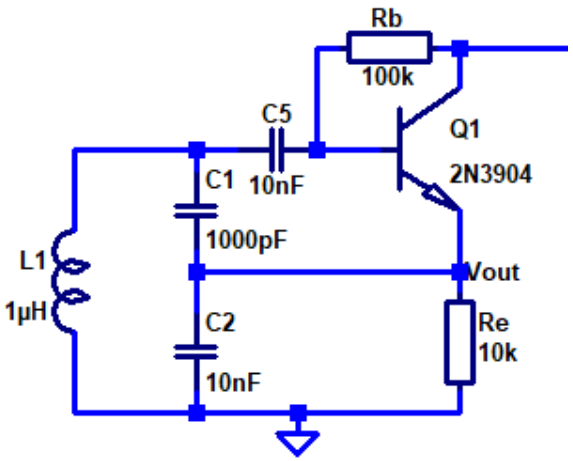


Resonanssipiiri, konkkajako, oskillaattori

- Konkkajako oskillaattorissa, V(n003) kelan ja V(n001) kannan jännite

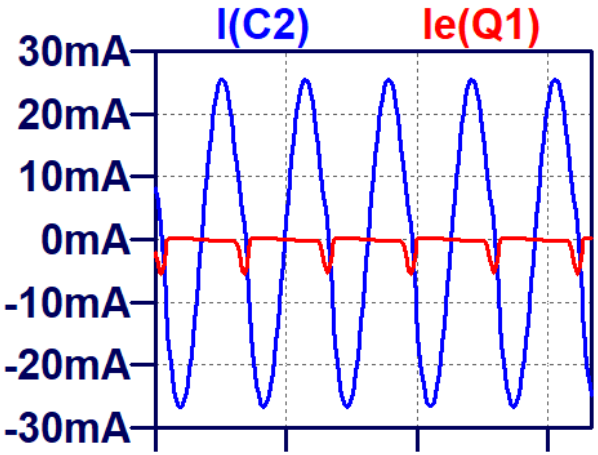


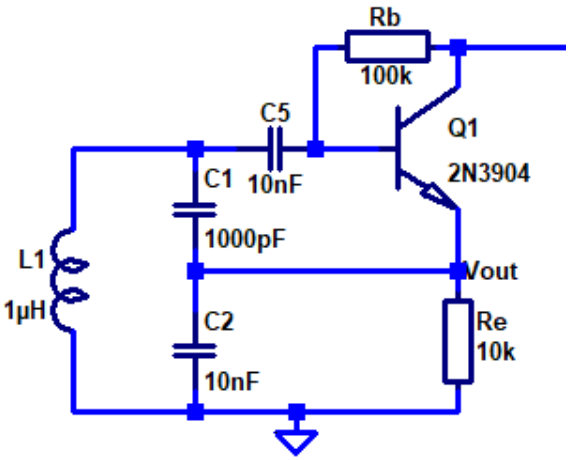




- Konkkajako toimii jännitteen nostajana värähtelypiirin ansiosta!
- Kuten sanottu nämä ovatyksityiskohdiltaan T3 tasoa

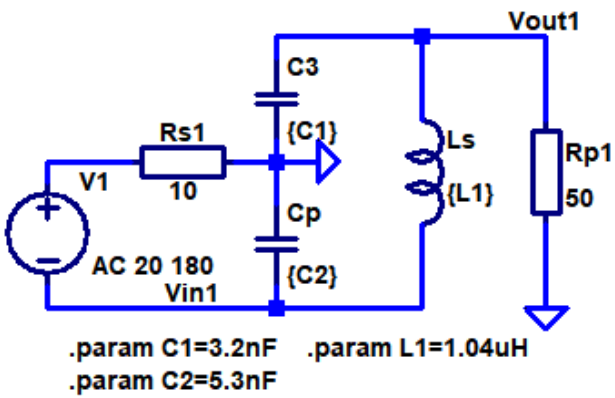
Resonanssipiiri, konkkajako, oskillaattori

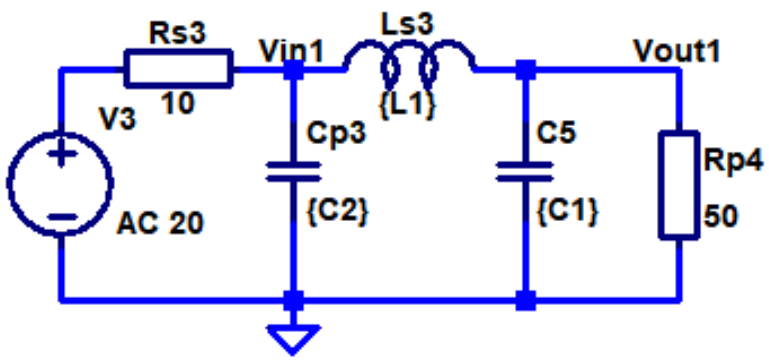




- Värähtelypiirin Q-arvo nostaan piirin loisvirtaa verrattuana syöttövirtaan!
- Kuten sanottu nämä ovat yksityiskohdiltaan T3 tasoa

Resonanssipiiri, konkkajako - piisuodatin



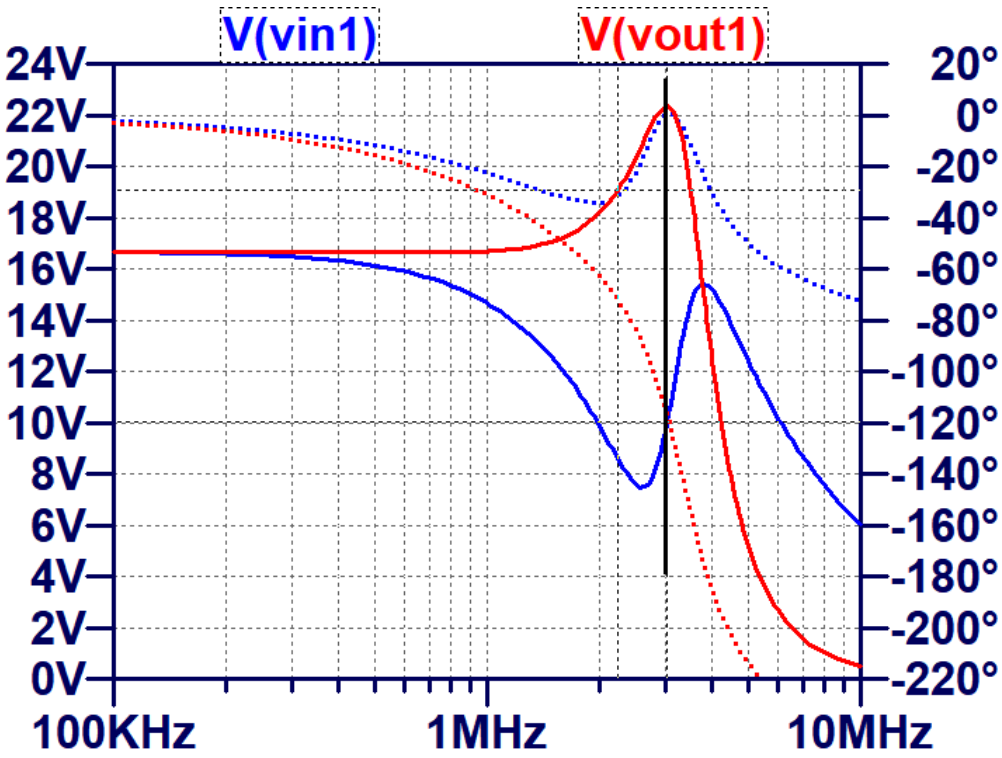


- Tekemällä pari muljausta hieroglyyfiellä konkkajaosta tulee tutumpi pii-suodatin
- Kuten sanottu nämä ovat yksityiskohdiltaan T3 tasoa

Resonanssipiiri, konkkajako - piisuodatin

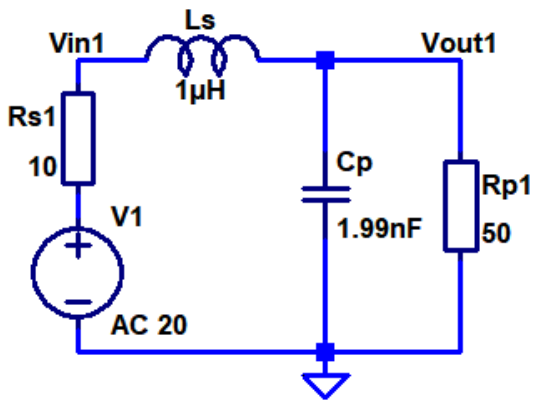
- Pii-suodattimessa on kolme reaktiivista osaa kela tai konkka
- Silloin saadaan lisävaimennusta suurille taajuuksille
- Harmoonisten vaimentaminen
- Haittana suuri loisvirta, kelahäviöt tyypillisiä suurtaajuustehosuodattimissa

- Kuten sanottu nämä ovat yksityiskohdiltaan T3 tasoa



Tarkennus kytkentäkaavioihin

- Kytkentäkaavioissa on varsinaisten impedanssimuunnokseen tarvittavien kelojen ja konkkien lisäksi näkyvillä vastuksia esim. Rs1 ja Rp1
- Nuo vastukset eivät ole piiriin juotettavia todellisia vastuksia, vaan ne kuvaavat lähteen (generaattorin) ja kuorman (syöttöjohto yms.) impedansseja
- Varsinainen sovituspiiri on kela Ls ja konkka Cp
- T3 tasolla voi vielä sanoa, että todellisuudessa useimpien tehovahvistimien sisävastus on pienempi kuin siihen tarkoitetun kuorman vastusarvo. Muussa tapauksessa minkään vahvistimen hyötysuhde ei voisi olla yli 50 %. Eli kuorma sovitetaan vahvistimelle sopivaksi. Miksi näin on sitten toinen juttu!



Keikautetaanpa takaisin T2 tasolle!