

Halvledare, förstärkare, oscillatorer

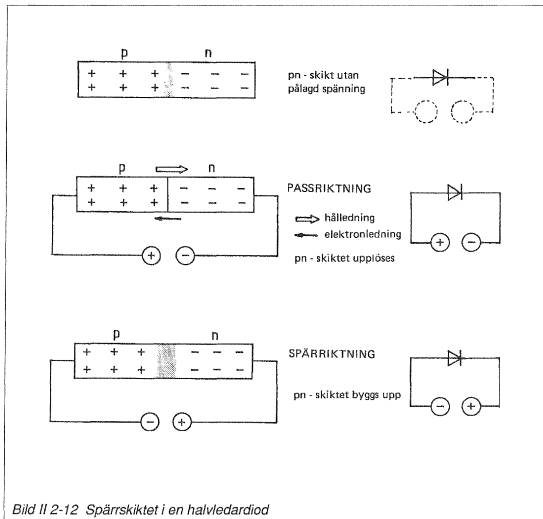
Magnus Danielson SA0MAD

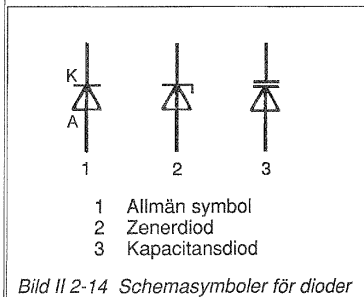
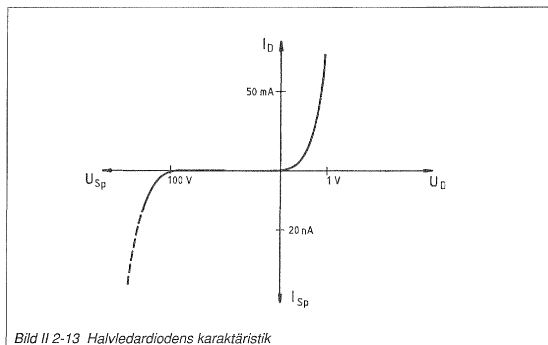
20 februari 2017



- 1 Halvledare
- 2 Kraftaggregat
- 3 Transistorn
- 4 Förstärkare
- 5 Oscillatorer
- 6 Faslåsta loopar (PLL)

PN-övergången

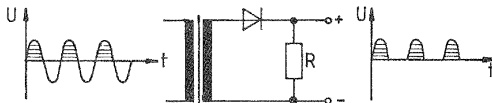




- Olinjärt förhållande mellan spänning och ström
- Leder ström huvudsakligen åt enbart ett håll
- I backriktningen aggerar den kondensator vars kapacitans beror på pålagd spänning

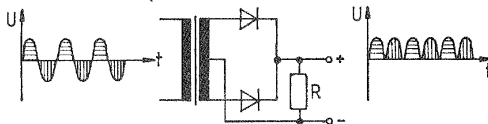
Krafttaggregat - likriktning

HALVVÄGSLIKRIKTNING

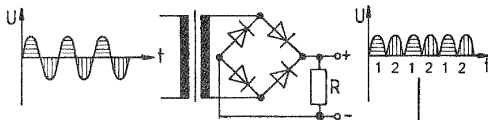


HELVÄGSLIKRIKTNING

a - med 2 dioder



b - med 4 dioder
(Graetzkoppling)



Krafttaggregat - glättning

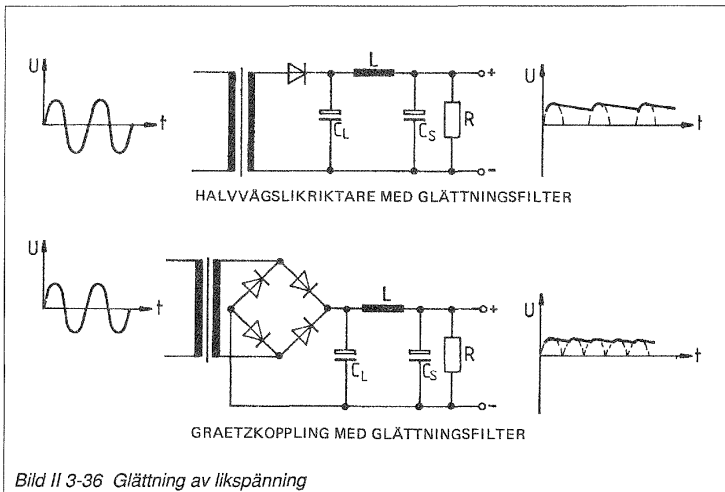
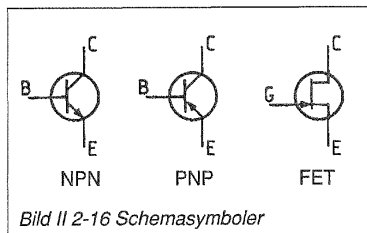
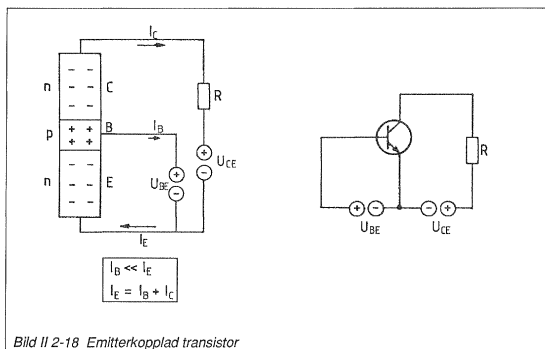


Bild II 3-36 Glättning av likspänning

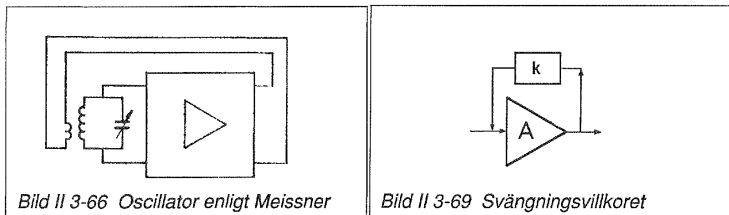


- Dubbla PN övergångar: PNP samt NPN - bipolära transistorer
- Ström-förstärkning - en ström styr en större ström
- Field Effect Transistor (FET) - elektrostatiskt fält (spänning) styr ström



- Strömförstärkningsfaktorn $h_{FE} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$
- Strömförstärkningsfaktorn h_{FE} (även β) typiskt 100-600
- Effekt-transistorer typiskt 10-50
- Darlingtonpar typiskt mer än 500

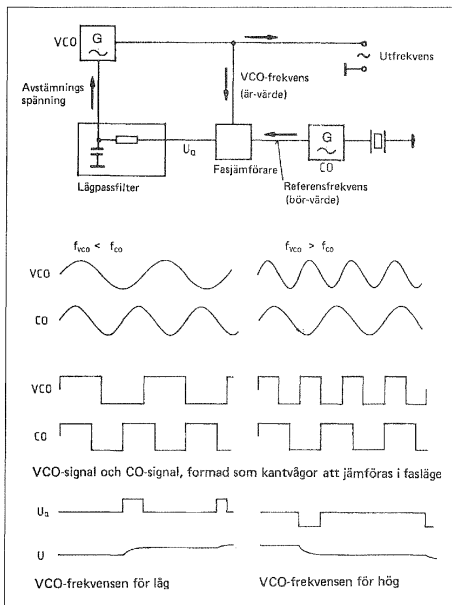
- Förstärkning (eng. Gain) - G
- Spänningsförstärkning - $U_{ut} = GU_{in}$
- Strömförstärkning - $I_{ut} = GI_{in}$
- Buffersteg - 1 i spänningsförstärkning - isolerar impedanser
- Pre-amp/LNA - lågbrusigt förstärkarsteg - Low Noise Amplifier (LNA)
- försteg - för-förstärkare som höjer effekten före ett PA-steg
- PA-steg - Power Amplifier - steg med hög effekt



- En LC-krets har en resonansfrekvens, men förlusten gör att amplituden minskar fort med tiden.
- En förstärkare kan förstärka signalen.
- En oscillator kombinerar resonansen med en förstärkare för att få en kontinuerlig oscillation.
- Självsvängningsvillkoren måste vara uppfyllda: (**Överkurs!**)
 - Förstärkningen genom loopen vid resonansfrekvensen är 1
 - Fasförskjutningen genom loopen vid resonansfrekvensen är 0 grader

- Fix frekvens oscillator - har en fix stabil frekvens, ofta en kristal-oscillator
- Variabel frekvens oscillator (VFO) - har en variabel frekvens, ofta inte jättestabil
- Spänningsstyrd oscillator (Voltage Controlled Oscillator - VCO) - en spänning styr oscillatoren
- Temperatur-kompenserad oscillator (TCXO) - en temperatur-sensor styr spänningen hos en VCO för att stabilisera med avseende på temperaturvariationer
- Unga-stabiliserad oscillator (OCXO) - en temperatur-reglering håller kristallen vid en fix temperatur (ofta ca 85 grader celsius)

PLL översikt



- Fix oscillator - stabil referens
- Spänningsstyrd oscillator - styrd oscillator
- Frekvensdelare - styrbar delning av den styrda oscillatoren
- Fasdetektor - jämför fasen mellan referensoscillatoren och den (neddelade) styrda oscillatoren
- Lågpassfilter/loop-filter - undertrycker störningar och skapar styrspänning ur detekterad fas-skillnad
- Medger många olika frekvenser, med stabiliteten hos referensoscillatoren