

Študijné odbory

Téma: Oscilátory

Cieľ: Naučiť princíp činnosti a rozdelenie oscilátorov



Oscilátory sú zariadenia, ktoré vytvárajú periodické premenlivé priebehy fyzikálnych veličín. V elektronike rozumieme pod pojmom oscilátory zariadenia, ktoré vytvárajú meniace sa priebehy napätia a prúdov.

Základné parametre každého oscilátora sú

- amplitúda a tvar výstupného napätia
- frekvencia výstupného napätia
- výstupný odpor oscilátora



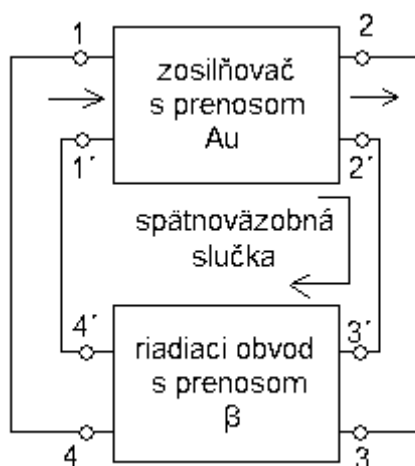
Oscilátory delíme

- **podľa priebehu výstupného napätia na**
 - oscilátory harmonických priebehov (sínusový priebeh)
 - oscilátory neharmonických priebehov (obdĺžnikový, trojuholníkový signál)
- **podľa frekvencie vytváraných signálov**
 - nízko-frekvenčné oscilátory (0,01Hz-1Mhz)
 - vysoko-frekvenčné (viac ako 1 Mhz)
- **podľa druhu riadiaceho obvodu, ktorý vytvára kmity**
 - LC oscilátory
 - RC oscilátory
 - oscilátory riadené kryštálom
- **podľa spôsobu použitia**
 - oscilátory pre frekvenčné normály
 - oscilátory pre meracie generátory
 - vysoko-frekvenčné oscilátory pre vysielače a prijímače
 - výkonové oscilátory
 - zmiešavacie oscilátory
 - oscilátory pre budiče vysielačov

Princíp činnosti

Oscilátory sú tvorené

- zosilňovačom – aktívny dvojbrána, z jej výstupu sa signál privádza opäť na vstup
- riadiacim obvodom – je vytvorený pasívnym obvodom, obsahuje RC alebo LC prvky, ktoré určujú frekvenciu generovaného napätia



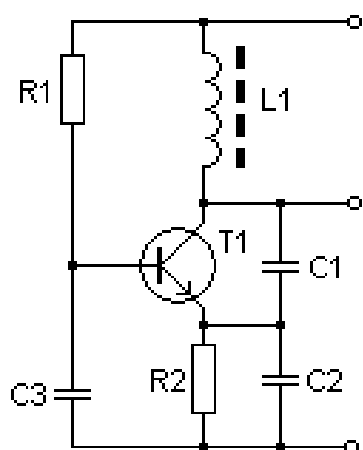
Obr.č.1 Bloková schéma oscilátora

Pre vznik oscilácií musí byť splnená amplitúdová a fázová podmienka. Podmienkou vzniku kmitov určíme zo vzťahu na výpočet zosilnenia zosilňovača so spätnou väzbou:

$$A_u = \frac{A_u}{1 - \beta \cdot A_u}, \text{ ak } \beta \cdot A_u = 1 \text{ sa zo zosilňovača stáva oscilátor.}$$

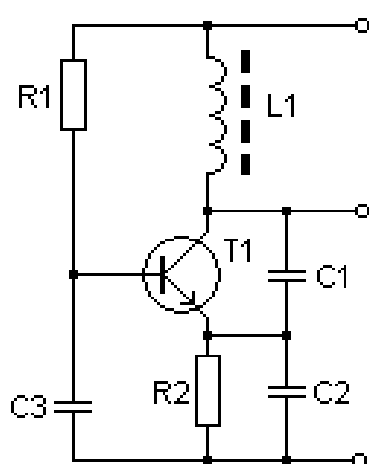
LC oscilátory

Medzi LC oscilátory patria takzvané trojbodové oscilátory: Colpittsov oscilátor, Hartleyov oscilátor a Clappov oscilátor.

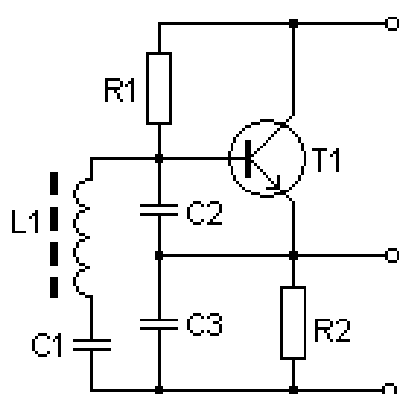


Obr. č. 2 Colpittsov oscilátor

Hartleyov oscilátor



Obr. č. 3 Hartleyov oscilátor



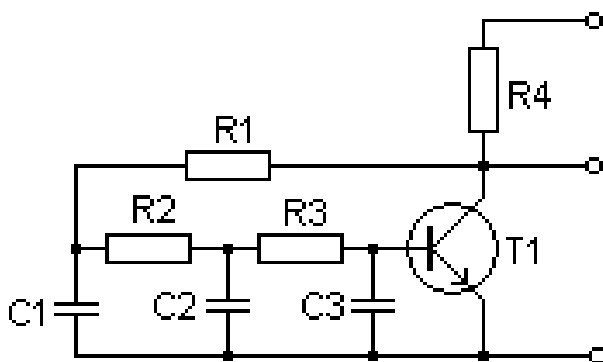
Obr. č. 4 Clappov oscilátor

Tieto oscilátory sa často nazývajú aj trojbodové oscilátory. Indukčná alebo kapacitná vetva rezonančného obvodu v spätnoväzobnom bloku je realizovaná ako napäťový delič a v troch bodoch pripojená k aktívnemu prvku zosilňovacej časti oscilátora. Vznik potrebného fázového posunu o 180° sa dosahuje vhodným spojením reaktančných prvkov,

Clappov a Colpittsov oscilátor majú v spätnoväzbovom obvode zapojený kapacitný delič, Hartleyov oscilátor má v spätnej väzbe indukčný delič.

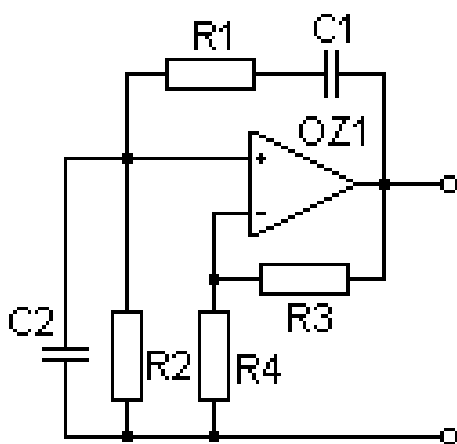
LC oscilátory majú široký frekvenčný rozsah, jednoduché konštrukčné riešenie a vysokú spoľahlivosť. Ich nevýhodou je tvarové skreslenie signálu a zlá preladiťnosť.

RC oscilátory



Obr. č. 4 Oscilátor s fázovacím článkom

RC oscilátory majú spätnú väzbu vytvorenú kombináciou odporov a kondenzátorov. Výhodou týchto oscilátorov je jednoduchosť, pretože cievky sa zle realizujú v integrovaných obvodoch. Riadiaci obvod má tri fázovacie články, ktoré spoločne otočia fázu o 180° , teda každý článok posunie fázu o 60° . Tranzistor je zapojený ako invertujúci zosilňovač a otáča fázu o 180° .

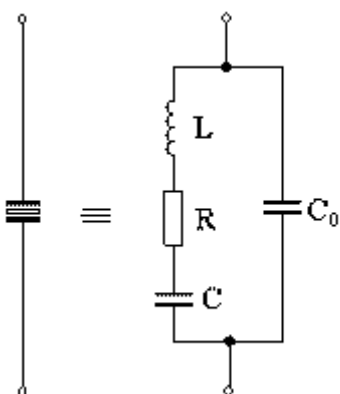


Obr. č.5 Oscilátor s Wienovým článkom

Pri týchto oscilátoroch je spätnoväzobným prvkom Wienov článok. Wienov oscilátor je preladiteľný v širokom rozsahu, preto sa používa sa v meracej technike. OZ zosilňovač je zapojený ako neinvertujúci zosilňovač a na Wienovom článok pri frekvencii

$$f = \frac{1}{2\pi RC} \text{ (Hz)}$$

nevzniká fázový posun.



Obr. č.6 Oscilátor riadený kryštálom-náhradná schéma piezoelektrického rezonátora

Riadiaci obvod oscilátora tvorí výbrus z kryštálu kremeňa. Tento kryštálový výbrus prevádza mechanické kmity na elektrické a určuje frekvenciu oscilátora. Prevod kmitov je spôsobený piezoelektrickým javom – mechanické napätie spôsobuje vznik elektrického napätia. Oscilátory riadené kryštálom

patria k najpresnejším
a najčastejšie používaným
oscilátorom. Kraštal sa zapája do
obvodu spätnej väzby oscilátora.



Elektronické oscilátory sa používajú v zariadeniach oznamovacej,
meracej, výpočtovej a automatizačnej techniky.



1. Vymenujete základné parametre oscilátorov.
2. Vysvetlite blokovú schému oscilátora a podmienku vzniku oscilácií.
3. Ako rozdeľujeme oscilátory podľa tvaru a frekvencie generovaného signálu?
4. Vysvetlite použitie oscilátorov.