

## Maturitní okruh č. 10 - Oscilátory

Oscilátor je zařízení generující elektrický střídavý signál určitého tvaru a kmitočtu bez vnějšího buzení. Oscilátory musí splňovat dvě základní podmínky.

1. **Fázová** – celkový fázový posuv obvodu je roven nule (použití kladné zpětné vazby)
2. **Amplitudová** – zisk zesilovače musí vyrovnávat ztráty v obvodu

Výstupní napětí oscilátoru závisí na typu obvodu a použitém zařízení. Například u sinusových oscilátorů bývá výstupní napětí hladké sinusové vlny, u nesinusových oscilátorů bývá signál obvykle čtvercový nebo pilový.

**Druhy oscilátorů podle:**

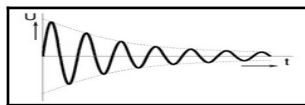
1. **druhu řídicího obvodu**
2. **Frekvence (nf a vf)**
3. **Tvaru kmitů**
  - a) **Sinusové:** Oscilátory LC, Oscilátory RC, Oscilátory řízené krystalem
  - b) **Nesinusové:** Oscilátory pilových průběhů, Rázovací (blokující) oscilátory

### **Oscilátory LC**

Elektrický impulz v rezonančním obvodu LC vytváří kmitání na určité frekvenci, které postupně slábne kvůli ztrátám energie. Pro udržení kmitů se energie doplňuje zesilovačem. Rezonanční frekvenci určuje Thomsonův vzorec.

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Thomsonův vzorec



Tlumené kmity

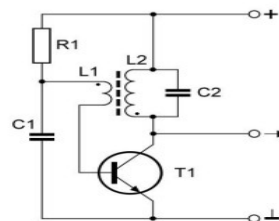
#### **1. S induktivní vazbou:**

Rezonanční obvod je přímo připojen na výstup zesilovače. Vstup zesilovače je propojen s rezonančním obvodem pomocí indukce (magnetického pole). Oscilátor díky tomu kmitá na rezonanční frekvenci, kterou spočítáme pomocí již zmíněného Thomsonova vzorce.

---

#### **Meissnerův oscilátor**

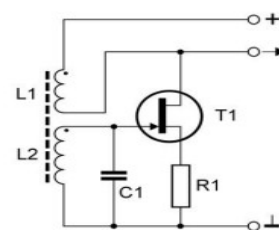
Tranzistor je v zapojení se společným emitorem, tudíž obrací fázi o 180°. Pomocné vinutí L1 také obrací fázi o 180°, čímž je splněna fázová podmínka vzniku oscilací. Kmitočet je určen hodnotami L1 a C1.



---

#### **Armstrongův oscilátor**

Pro svou jednoduchost byl dříve využíván v komerčních elektronkových a později i v tranzistorových přijímačích. Výhodou je uzemněný vývod ladícího kondenzátoru.



## Maturitní okruh č. 10 - Oscilátory

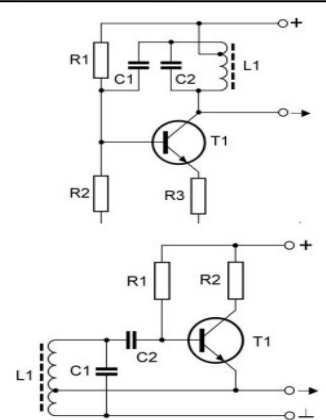
### 2. Tříbodové oscilátory

Tříbodové oscilátory jsou oscilátory, které využívají tří bodů zapojení k vytvoření zpětné vazby v obvodu. Tyto body mohou být určeny rezonančním obvodem (LC) nebo jiným typem zpětnovazebního zapojení.

#### Hartleyův oscilátor

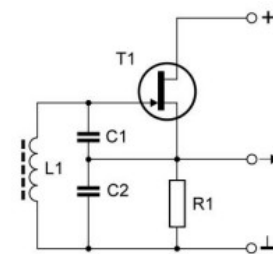
Je vyznačen svou odbočkou na cívce. Na horním obrázku pracuje tranzistor v zapojení se společným emitorem, které obrací fázi o  $180^\circ$ . Další obrácení fáze zajišťuje signálově uzemněná odbočka cívky.

Na spodním obrázku pracuje tranzistor se společným kolektorem. Tranzistor ani cívka neobrací fázi signálu. Jeden konec ladícího kondenzátoru je připojen k zemi.



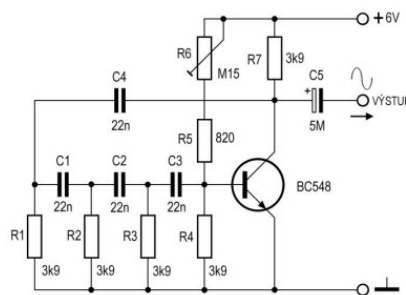
#### Colpittsův oscilátor

Funguje podobně jako předchozí oscilátor, ale má kapacitní dělič místo indukčního. Stabilita frekvence je vyjádřena poměrem  $\Delta f / f_0$ , který bývá přibližně  $10^{-3}$ .

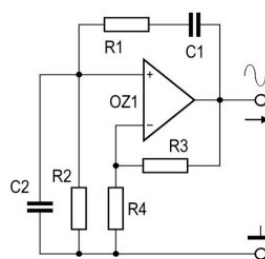


### Oscilátory RC

Mají zpětnou vazbu (řídící obvod) vytvořenou kombinací R a C. Jejich frekvence je dána hodnotami R a C. Jejich výhodou je jejich jednoduchost, protože nemají indukčnost, která se obtížně realizuje v integrovaných obvodech. Řídící obvod zde tvoří tři derivační články ( $C_1 R_1$ ,  $C_2 R_2$ ,  $C_3 R_3$ ) z nichž každý posune fázi svého výstupního napětí o  $60^\circ$ . protože tranzistor posouvá fázi o  $180^\circ$ , je splněna fázová podmínka  $\varphi_A + \varphi_B = 2\pi$



S fázovým článkem



S Wienovým článkem

### Oscilátory řízené krystalem

Požadavek na vysokou stabilitu oscilátorů nejlépe splňují krystalové oscilátory. Takovéto zapojení využívá piezoelektrických vlastností výbrusu krystalu křemene. Tento krystal se přiložením napětí deformuje, a naopak při jeho deformaci se na jeho polepech objeví elektrické napětí. V elektrickém obvodu se chová jako sérioparalelní rezonanční obvod.

### Maturitní okruh č. 10 - Oscilátory

Krystalové oscilátory jsou velmi stabilní, což je činí ideálními pro aplikace, které vyžadují přesnou frekvenci, jako jsou hodinové oscilátory v počítačích a mobilních telefonech.

