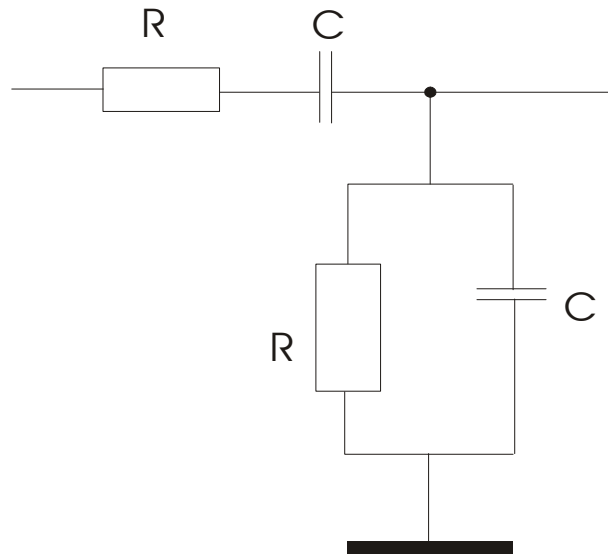


Oscilátor s Wienovým deličom

Ivan Siváček
30.5.2007

Tento elektrický oscilátor generuje sínusový signál bez toho, aby mal nejaký vstupný zdroj. Môže generovať široký rozsah frekvencií, podľa toho aké súčiastky použijeme pri skladaní. Samotný generátor funguje na princípe spätnej väzby, čo znamená, že výstup zo zosilňovača privedieme cez odpor na vstup do zosilňovača. To zabezpečí, že sa časť výstupu privedie naspäť na vstup a znova sa zosilní. Potom platia nasledovné vzťahy:



Pre impedancie:

$$Z_1 = R + \frac{1}{j\omega C} = \frac{1 + j\omega C R}{j\omega C}$$

$$Z_2 = \frac{R \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{\frac{R}{j\omega C}}{\frac{1 + j\omega RC}{j\omega C}} = \frac{R}{1 + j\omega RC}$$

Koeficient zosilnenia $A = U_{\text{out}}/U_{\text{in}}$:

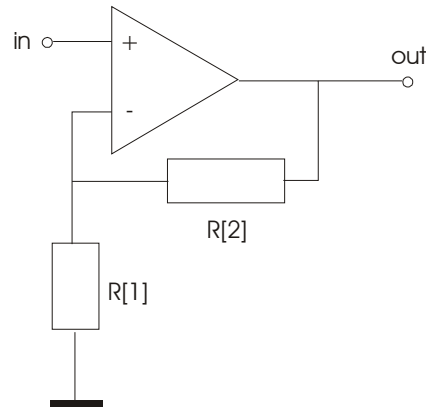
$$A = \frac{u_o}{u_i} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{1}{1 + \frac{Z_1}{Z_2}} = \frac{1}{1 + \frac{1 + j\omega RC}{j\omega C} \left(\frac{1 + j\omega RC}{R} \right)} = \frac{1}{1 + \frac{1 + 2j\omega RC + j^2 \omega^2 R^2 C^2}{j\omega RC}}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega RC} + 2 + j\omega RC} = \frac{1}{3 + j(\omega RC - \frac{1}{\omega RC})}$$

Na výsledok sa pozrime ako na funkciu $k(j\omega)$ a vynesieme si do grafu absolútnu závislosť $|k|$ od ω . V grafe je maximum pri hodnote

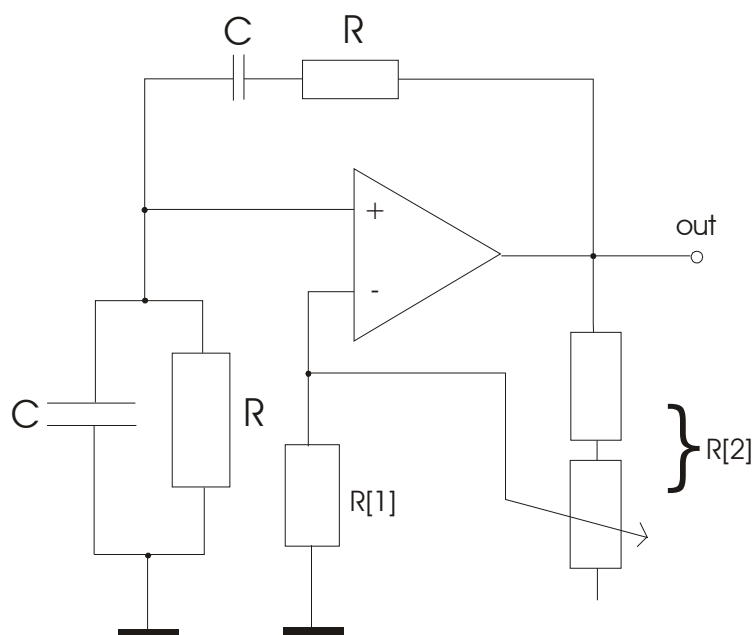
$$\omega = \frac{1}{RC}$$

čo si môžeme označiť ako ω_0 . Pri tejto hodnote sa $k(\omega_0) = 1/3$. Napät'ový prenos je reálny a vstupný signál je s výstupným vo fáze. Do schémy generátora zapojíme teda zosilňovač so zosilnením $A = 3$ a ako odpor použijeme Wienov delič. Potom treba ešte stabilizovať amplitúdu. Na to existuje viacero možností. Podľa zapojenia na obrázku to môže byť:



1. R_2 je obyčajný odpor, R_1 je teplotne závislý odpor (napr. žiarovka s malým výkonom)
2. Použitie termistorov – R_1 je PTC, alebo R_2 je NTC
3. FET tranzistor ako jeden z odporov

Ja som si pri skladaní experimentálnej aparatury na stabilizáciu zvolil možnosť 2. Ako R_1 som použil 980Ω PTC termistor. Platí $A = 1 + R_2 / R_1$ a zároveň $A = 3$, znamená to, že $R_2 = 2R_1$. Odpor R_2 teda musel mať 1960Ω . Presnú hodnotu som dosiahol tým, že som zapojil potenciometer. Keďže som mal k dispozícii $1 \text{ k}\Omega$, zapojil som pred ním do série $1,2 \text{ k}\Omega$ odpor tak, ako je na obrázku.



Požil som súčiastky $C = 47\mu\text{F}$, $R = 100\text{ k}\Omega$. Zosilňovač v strede je súčiastka TL061. Napájacie napätie preň bolo 9V. Odpor R_2 je poskladaný z dvoch odporov, prvý v sérii je 1,2 k Ω a druhý v poradí 1k Ω tak, ako je na obrázku. Výstup out bol napojený na osciloskop, kde bolo pri dosiahnutí požadovaného R_2 na osciloskope vidno peknú sínusovku s periódou $T = 28\text{ ms}$ čo zodpovedá približne 36 Hz.