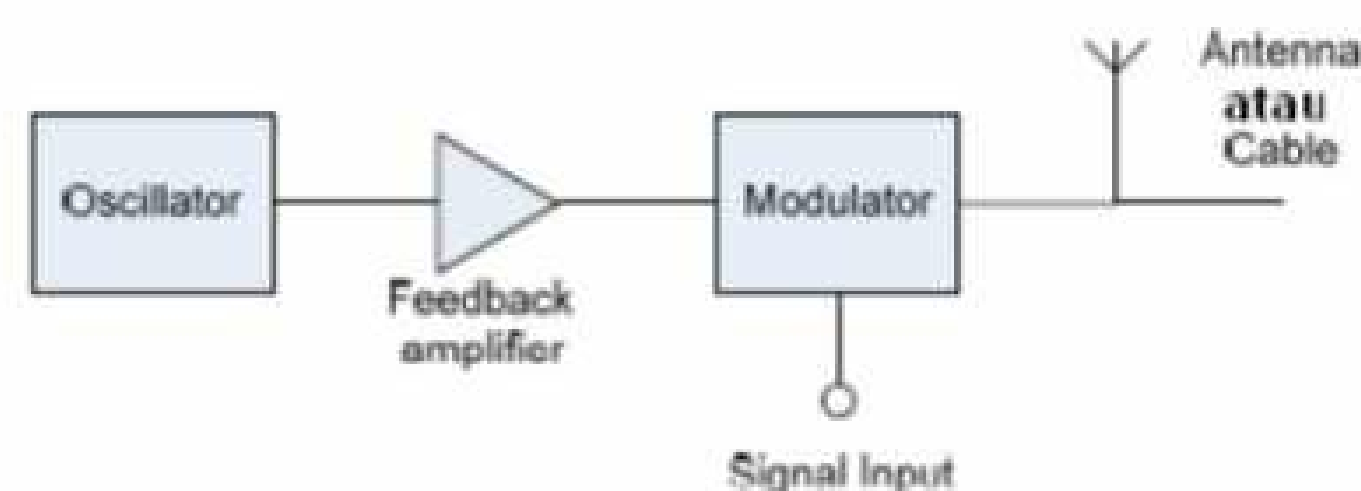
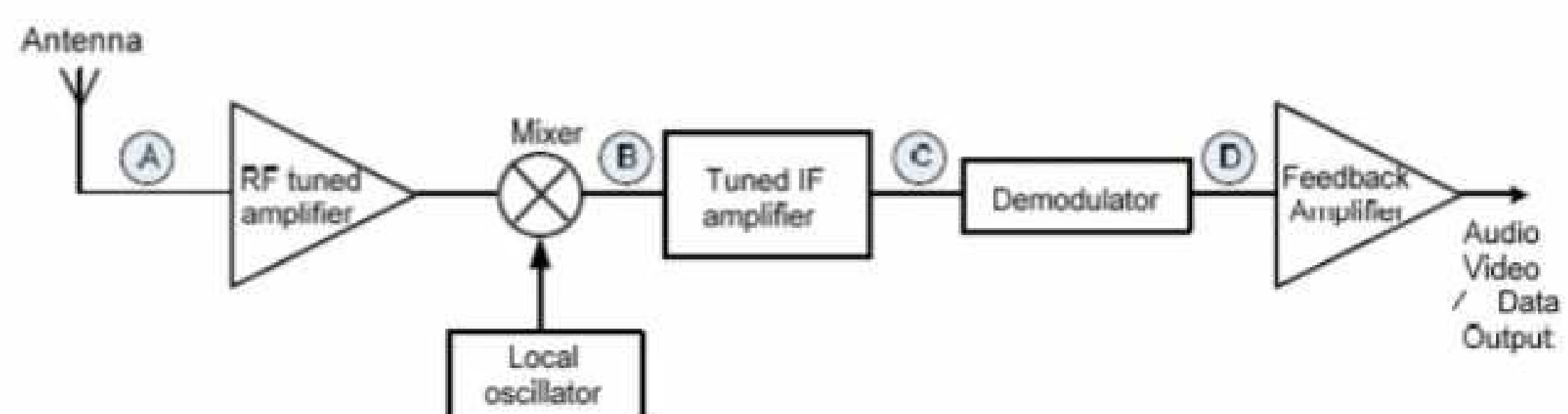


- ❖ Osilator adalah rangkaian yang menghasilkan gelombang periodik dengan amplitudo dan frekuensi tetap seperti gelombang kotak (square), segitiga (triangular), gigi gergaji (sawtooth), dan sinusoidal tanpa sinyal input dari luar
- ❖ Osilator sering digunakan pada radio, televisi, komputer, dan sistem komunikasi
- ❖ Sistem komunikasi membutuhkan osilator untuk membangkitkan gelombang yang digunakan sebagai pembawa sinyal informasi.

Transmitter

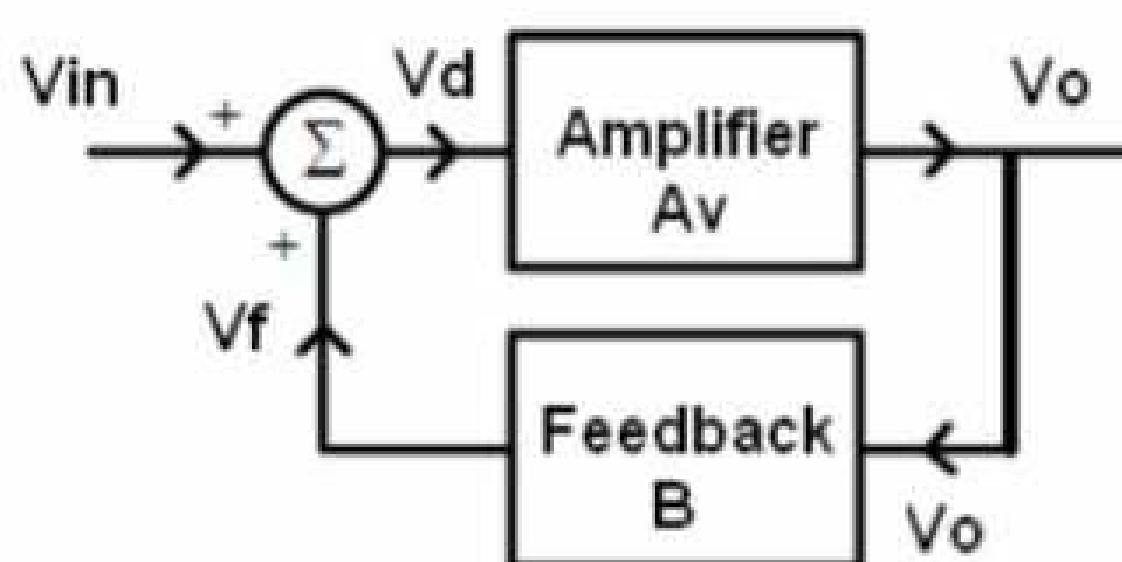


Receiver



❑ Prinsip kerja osilator

Osilator adalah amplifier umpan balik (feed back) yang sebagian outputnya diumpan balikkan keinput melalui rangkaian umpan balik. Jika sinyal umpan baliknya adalah suatu besaran atau fasa, maka rangkaian akan menghasilkan sinyal bolak balik atau tegangan



Gambar Rangkaian dasar osilator dengan umpan balik positif

$$V_d = V_f + V_{in}$$

$$V_o = A_v V_d$$

$$V_f = B V_o$$

Dengan menggunakan hubungan ini maka persamaan menjadi

$$\frac{V_o}{V_{in}} = \frac{A_v}{1 - A_v B}$$

Dimana : $V_{in} = 0$ dan $V_o \neq 0$ maka $A_v B = 1$

Dialihkan ke bentuk polar : $A_v B = 1 \angle 0^\circ \text{ atau } 360^\circ$

Syarat terjadinya osilasi (kriteria Barkusen) :

1. Penguatan loop tertutup $AB \geq 1$
2. Pergeseran fasa $\angle AB = 0$ atau 360 atau $2\pi n$, dengan $n = \text{bilangan bulat}$.

- Bentuk gelombang yang dihasilkan oleh sebuah rangkaian osilator bergantung dari komponen-komponen rangkaiannya.
- Frekuensi osilasi ditentukan oleh komponen rangkaian umpan baliknya.

❑ Stabilitas Frekuensi

- Kemampuan dari rangkaian osilator untuk berosilasi pada satu nilai frekuensi dinamakan frequency stability
- Frekuensi osilasi dapat berubah terutama dipengaruhi oleh perubahan temperatur dan perubahan tegangan catu. Untuk mengurangi gejala perubahan frekuensi osilasi dapat dilakukan dengan penggunaan regulated power supply dan temperatur control.
- Faktor penting yang menentukan kestabilan frekuensi adalah Figure of merit atau Nilai Q dari rangkaian. Nilai Q yang tinggi akan menghasilkan kestabilan yang tinggi

□ Jenis-Jenis Osilator

1. Osilator fasa geser (Phase shift Oscillator)

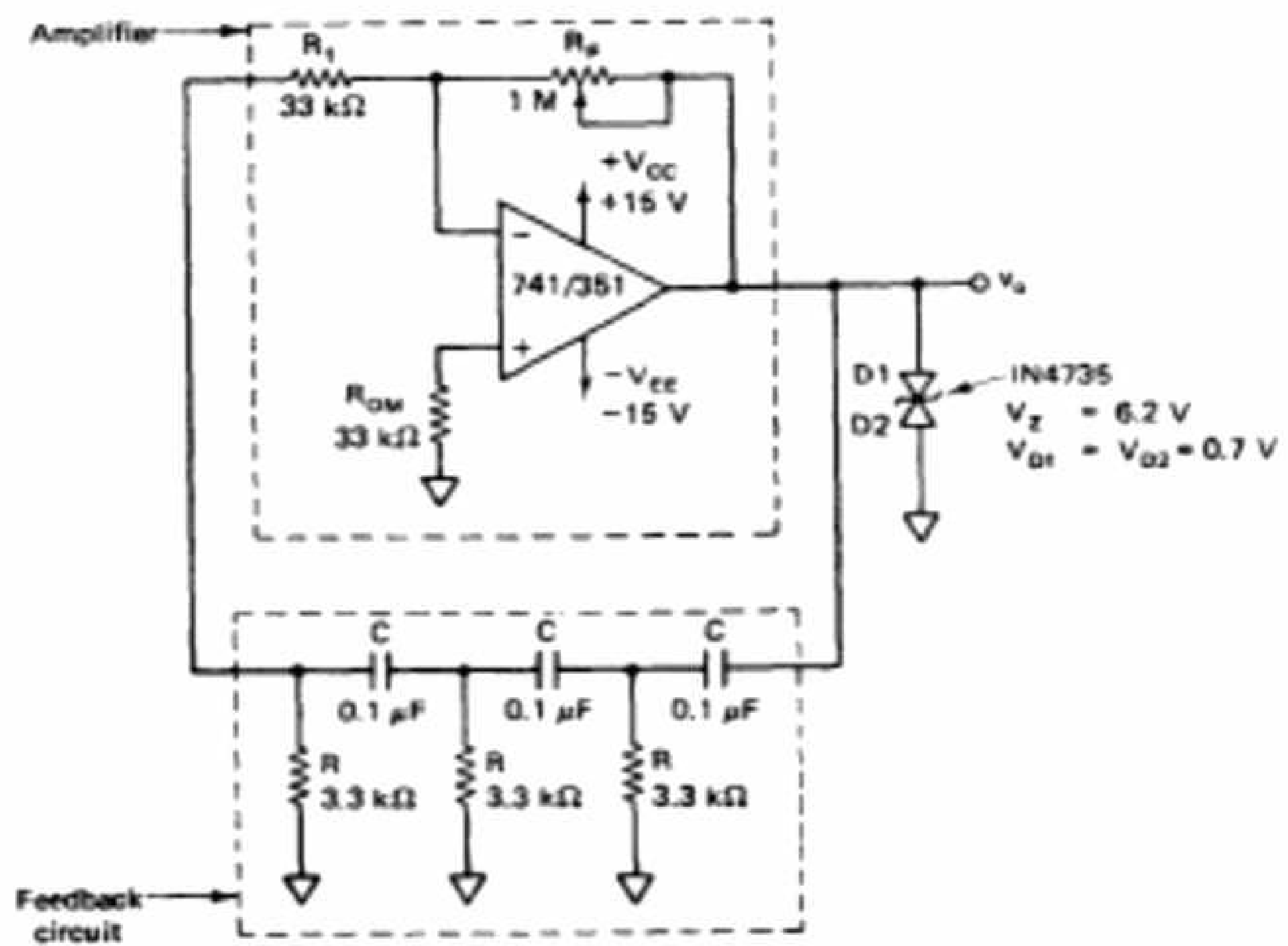
- Osilator ini tersusun dari sebuah op-amp dan 3 rangkaian RC kaskade sebagai rangkaian feedback-nya.
- Penguat menggunakan inverting amplifier, sehingga sinyal input akan diproses terbalik (invert) dengan beda fase 180° ke output. Yang membuat perbedaan 180° ke output itu adalah rangkaian RC kaskade sebagai rangkaian feedback.
- Dari susunan 3 kaskade RC diharapkan mampu menghasilkan pergeseran fase total sebesar 0° atau 360°
- Frekuensi yang dihasilkan berdasarkan perhitungan matematika tentang fasa ini dengan cara matrik, maka didapat persamaan sebagai berikut

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} = \frac{0.065}{RC}$$

Dimana f_o = frekuensi osilasi

- Pada frekuensi tersebut penguatan (gain) A_v sekurang kurangnya bernilai 29 yaitu :

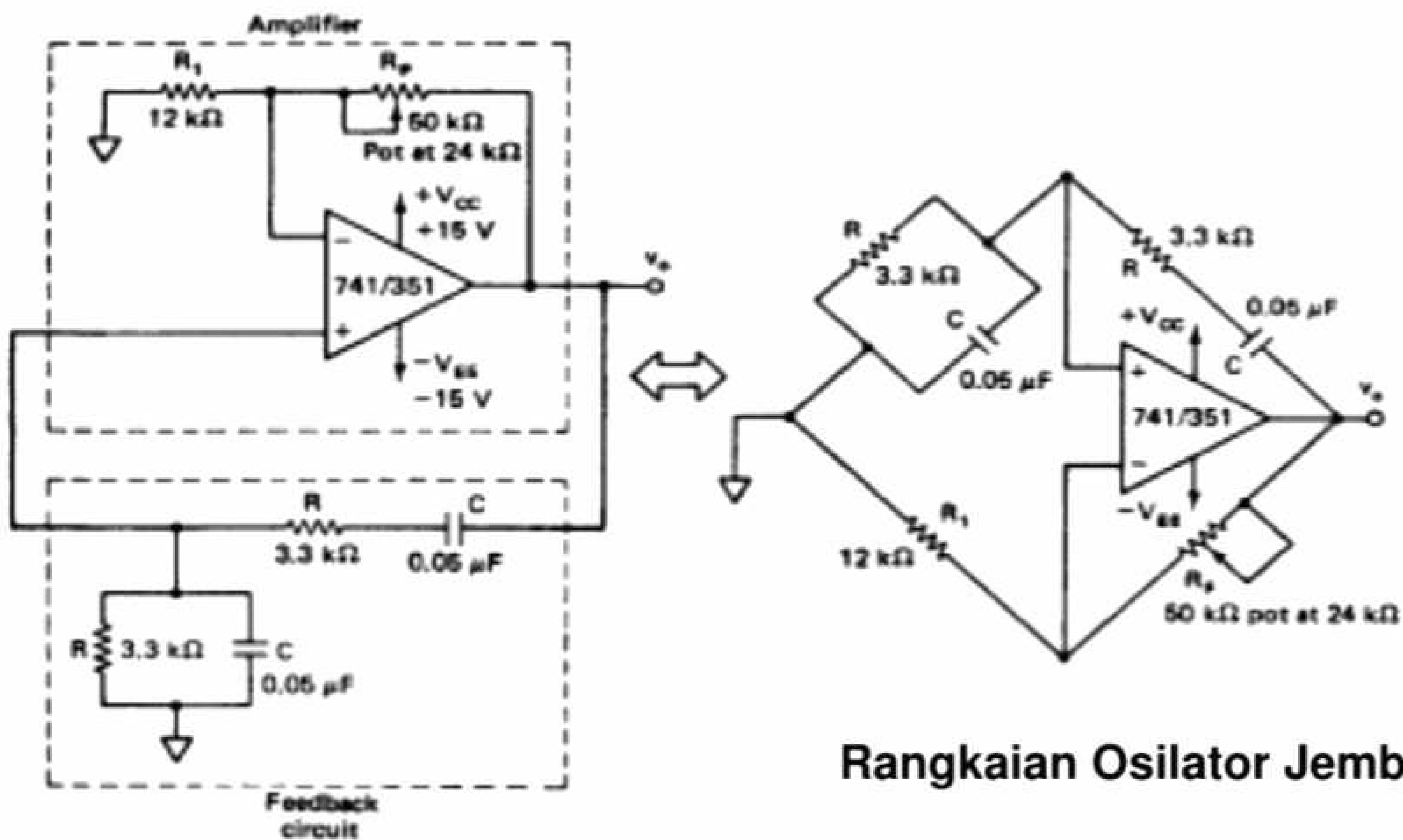
$$\left| \frac{R_f}{R_i} \right| = 29$$



Rangkaian oscilator fasa geser (phase shift)

2. Osilator Jembatan Wien (Wien-Bridge Oscillator)

- Osilator jenis ini memiliki rangkaian lebih sederhana dan kestabilan yang baik sehingga banyak digunakan untuk audio frekuensi
- Rangkaian wien-bridge dihubungkan dengan terminal input amplifier dan terminal outputnya.
- Rangkaian Wien-bridge terdiri dari rangkaian RC seri dan RC paralel yang di kaskade dan dihubungkan pada terminal input dan outputnya



Rangkaian Osilator Jembatan Wien

- Persyaratan terjadi osilasi adalah bila total pergeseran fasenya adalah 0° . Kondisi tersebut tercapai jika bridge-nya seimbang (balanced) yaitu pada saat resonansi
- Frekuensi osilasi rangkaian osilator ini sama dengan frekuensi resonansinya sebesar

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{0.159}{RC}$$

dimana f_o = frekuensi osilasi

- Nilai frekuensi osilasi tersebut diperoleh dengan menganggap semua nilai resistornya sama dan nilai kapasitornya sama.
- Pada frekuensi ini nilai gain yang diperoleh untuk menjaga terjadinya osilasi dinyatakan dalam :

$$A_v = \frac{1}{B} = 3$$

Yaitu

$$1 + \frac{R_f}{R_1} = 3$$

atau

$$R_f = 2R_1$$