

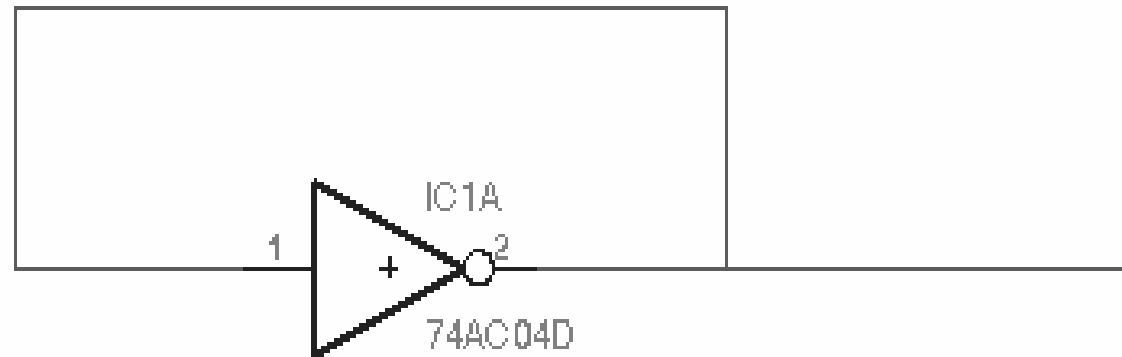
# Lähettimet ja vastaanottimet

# Värähtelijä

- ◆ Värähtelee, eli oskilloi tietyllä taajuudella
- ◆ Kiinteätaajuuksisia sekä säädettäviä (esim VCO)

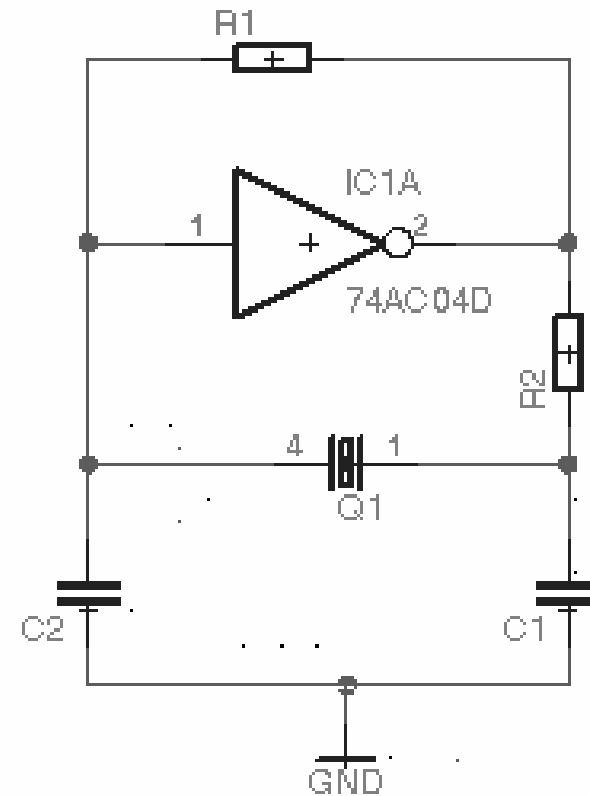
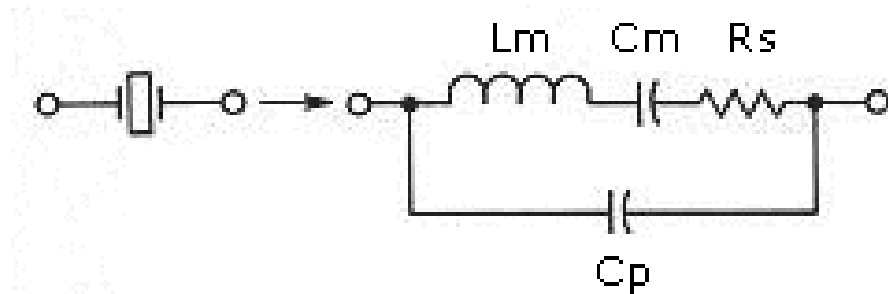
Invertteri värähtelijänä: (hallitsematon)

# Inversoiva vahvistin värähtelijänä



# Kidevärähtelijä

<http://users.pandora.be/educypedia/electronics/analogosciltypes.htm>



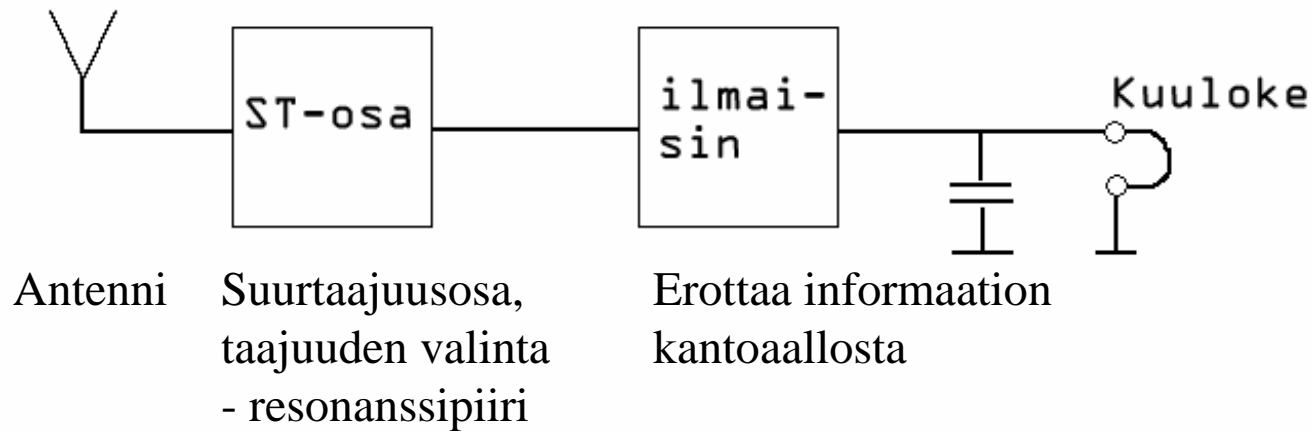
# Vastaanottimet

- ◆ Kidevastaanotin, suora vastaanotin
- ◆ Q-kertoja
- ◆ Suora superi
- ◆ Sekoittaminen
  - välitaajuus, peilitaajuus
  - paikallisoskillaattori
- ◆ Supervastaanotin



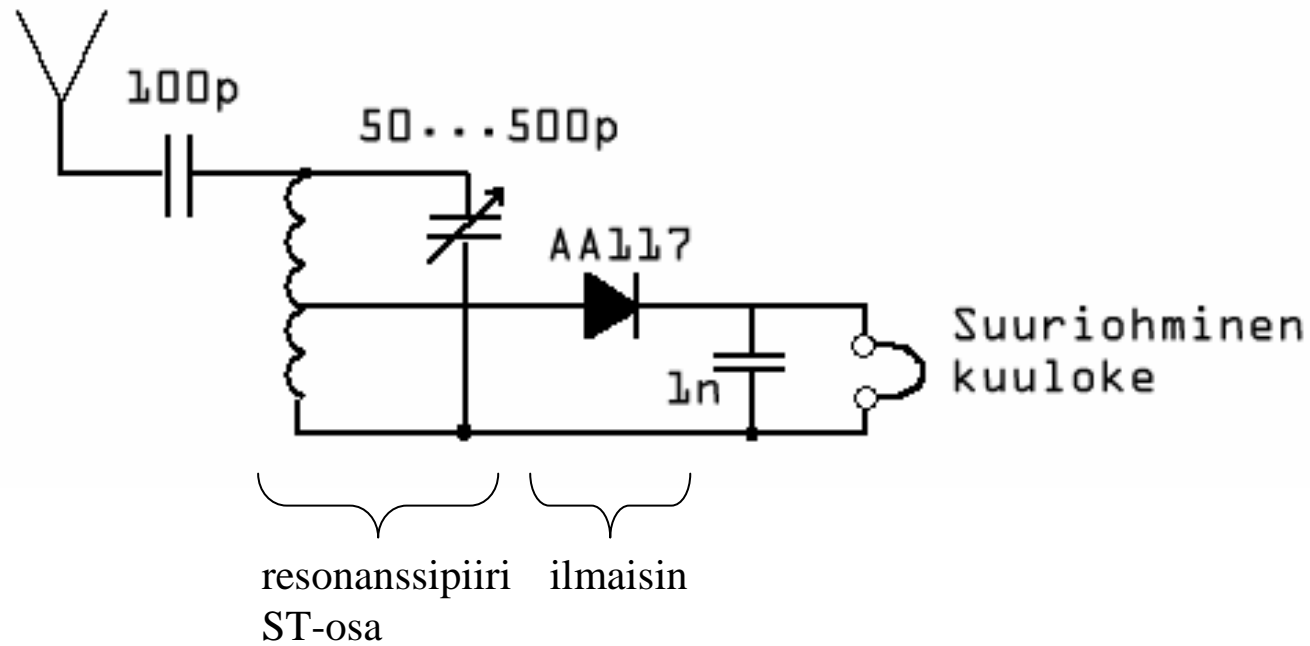
# Kidevastaanotin

- Kaikkein yksinkertaisin vastaanotin.
- Ei tarvitse ulkopuolista virtaa toimiakseen
- Epäselektiivinen, hankala säädettävä
- Voidaan vastaanottaa AM-lähetys



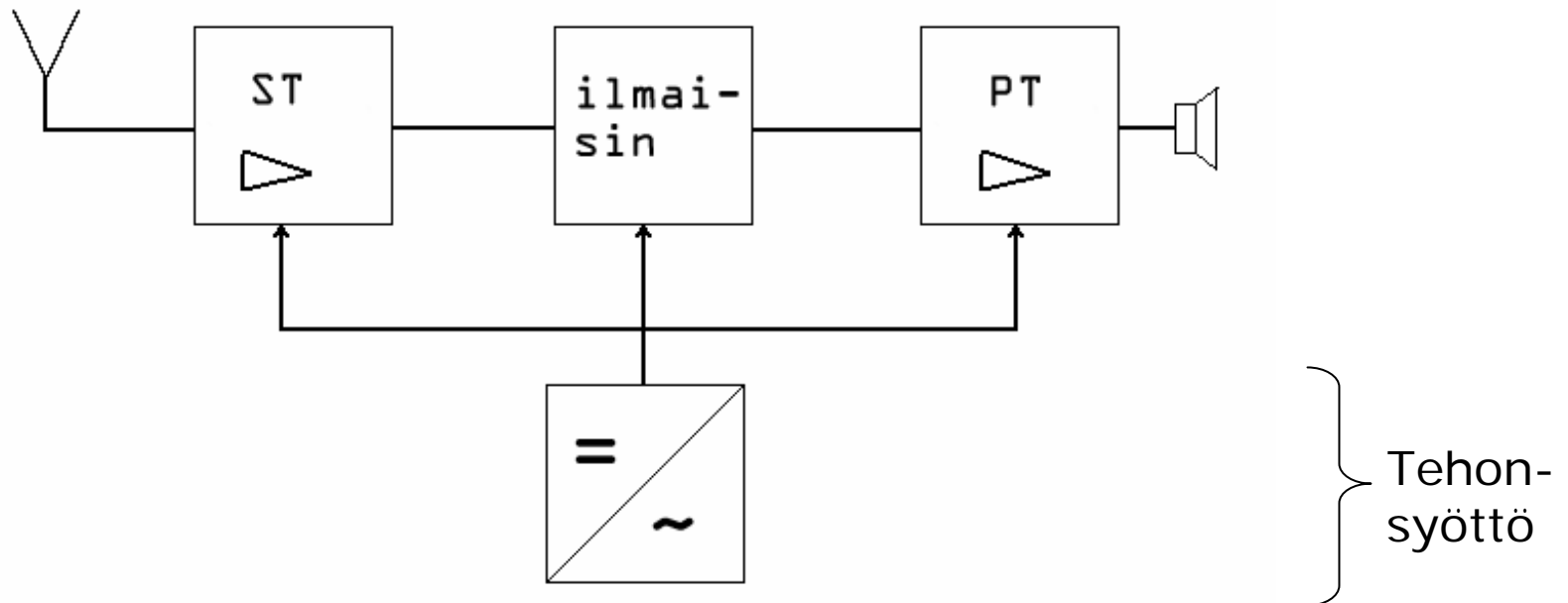
# Kidevastaanotin

Hyvin yksinkertainen vastaanotin:



# Suora vastaanotin

- Kidekoneesta hieman paranneltu versio, periaate sama
- Ilmaisu tapahtuu antennitaajuudella !
- Yksinkertainen
- Vaikea saada selektiiviseksi

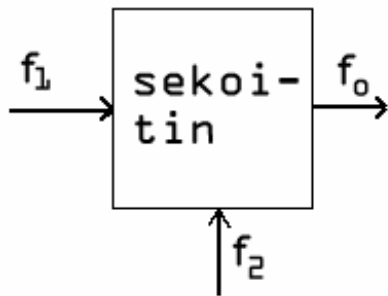


# Q-kertoja

- ◆ "Parannetaan" resonanssipiirin Q-arvoa tuomalla piiriin samanvaiheisena suurtaajuusenergiaa
- ◆ Selektiivisyys paranee
- ◆ Q-kertoja on viritettävä vahvistinaste, joka kompensoi virityspiirissä tapahtuvia häviöitä  
→ pienemmät häviöt → suurempi Q-arvo
- ◆ Käytännössä vanhentunutta tekniikkaa

# Sekoittaminen

Kun kaksi taajuutta sekoitetaan, syntyy tuloksena sekä summa että erotus.

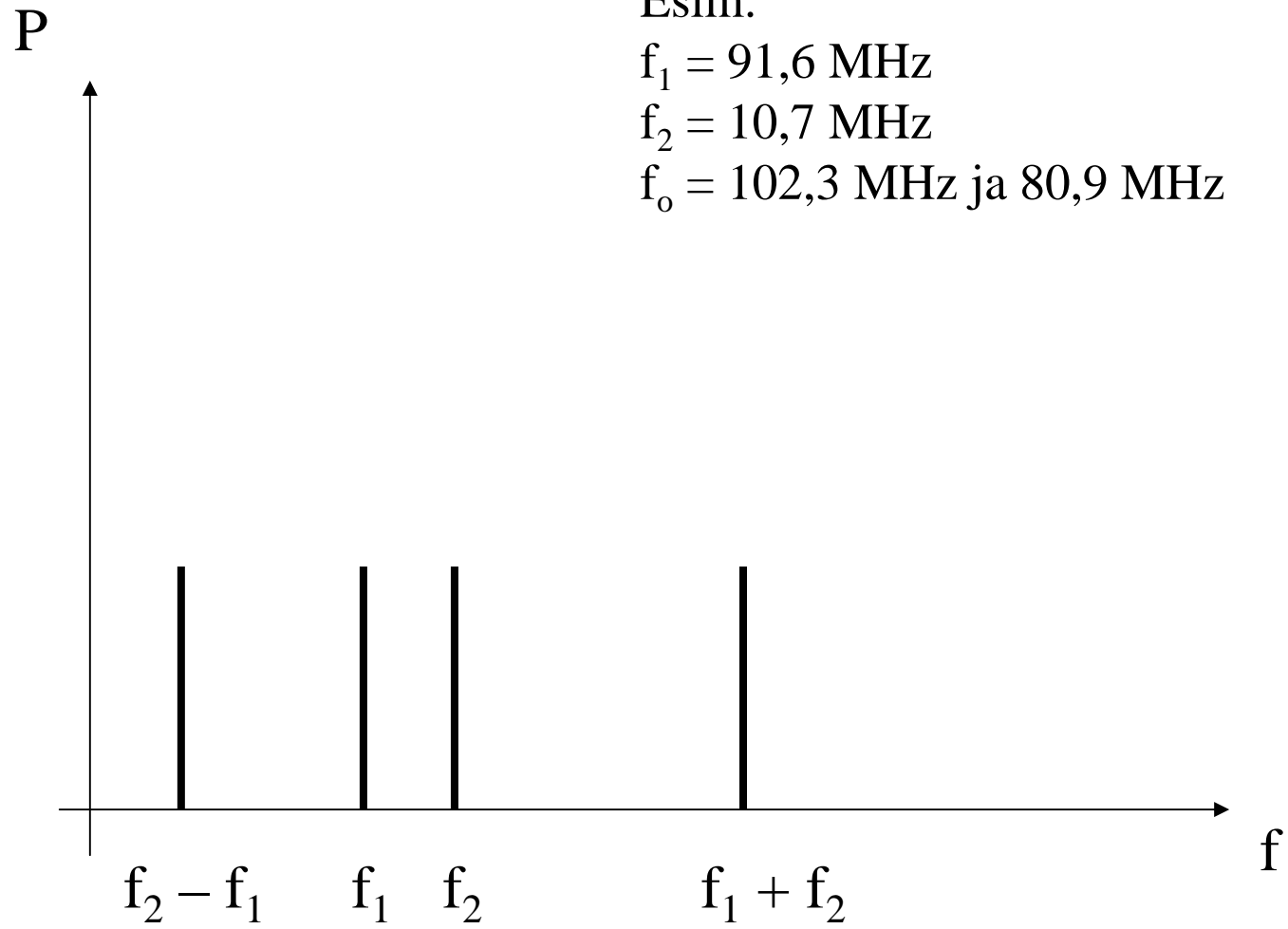


$$f_o = f_1 + f_2$$

ja

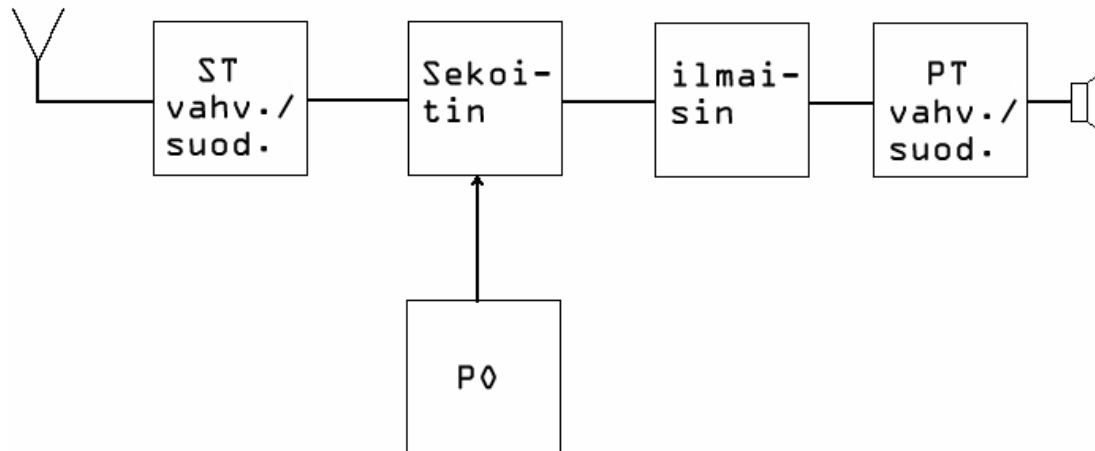
$$f_o = |f_1 - f_2|$$

Sekoituksen kaksi tulosta:



# Suorasekoitusvastaanotin

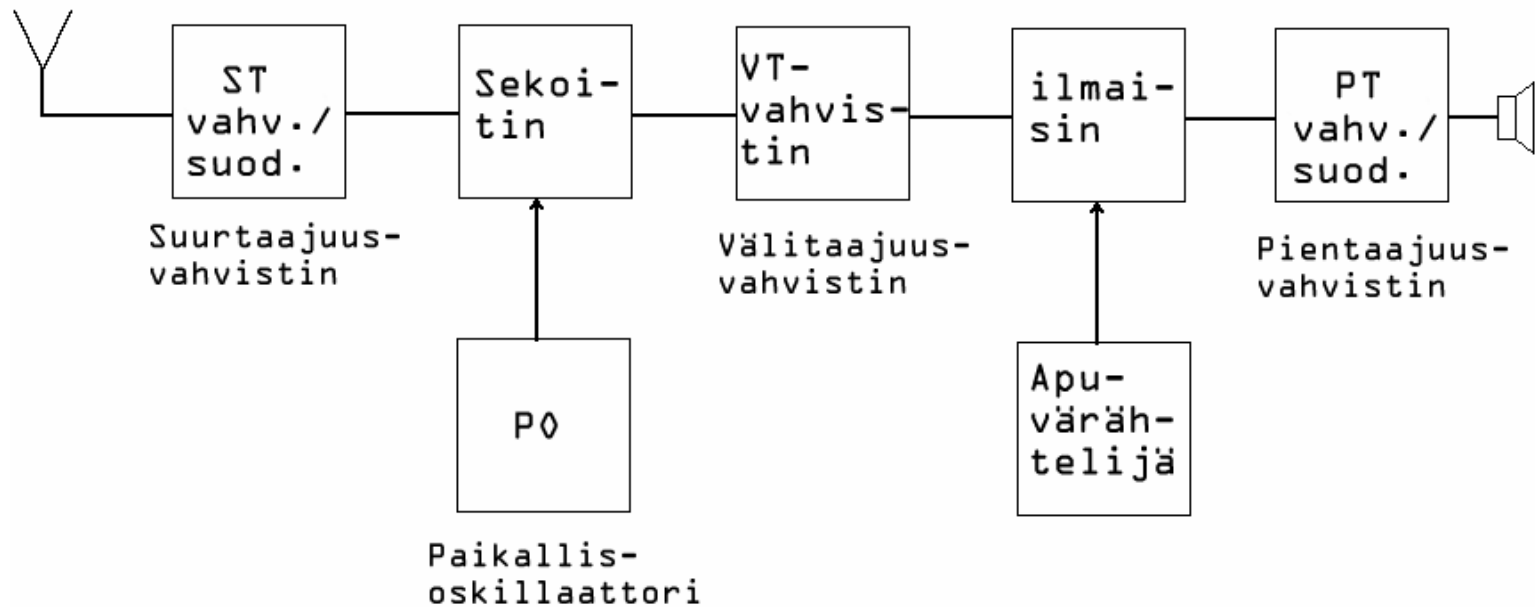
- PO:n värähtely ja antennista tuleva signaali sekoitetaan  
→Saadaan taajuuksien erotus kuuloaueella
- Asemien erottelu tehtävä ilmaisimen jälkeen (pt-aste)  
→Epäselektiivinen
- Käy myös SSB:n ilmaisemiseen



Ulkoiset tehonsyötöt jätetty kuvasta pois

# Supervastaanotin

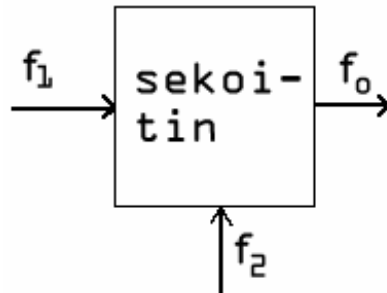
Superheterodynevastaanotin, superi



- AM:llä ja CW:llä verhokäyräilmaisoin, SSB:llä tuloilmaisoin
- Selektiivisyys välitaajuusvahvistimella
- ”Nykytekniikkaa”

BFO = Beat Frequency  
Oscillator

# Superin ongelma, peilitaajuus

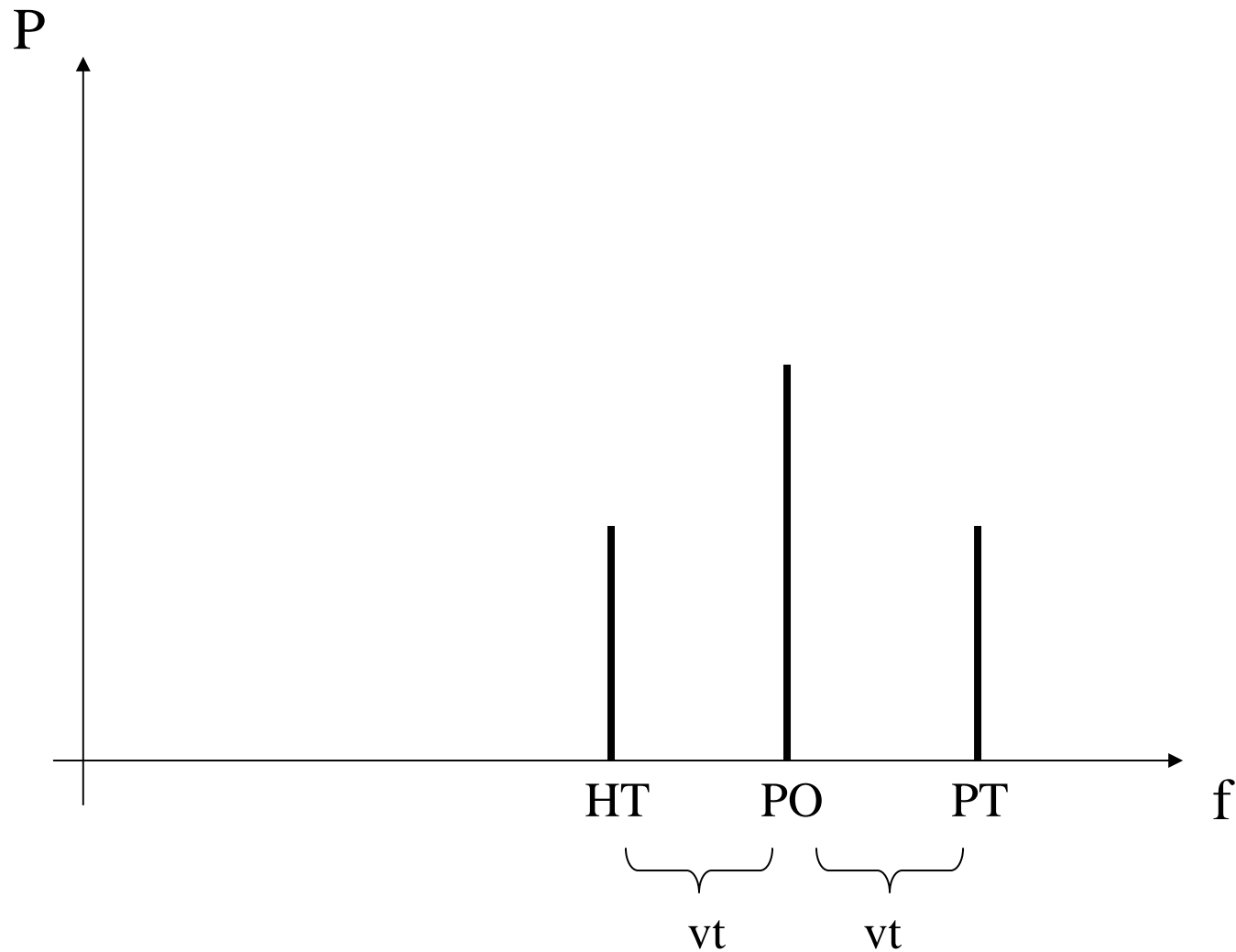


$$\begin{aligned}f_1 &= 28 \text{ MHz} \\f_2 &= 27,550 \text{ MHz} \\&\rightarrow f_o = 450 \text{ kHz}\end{aligned}$$

Mutta entä jos...

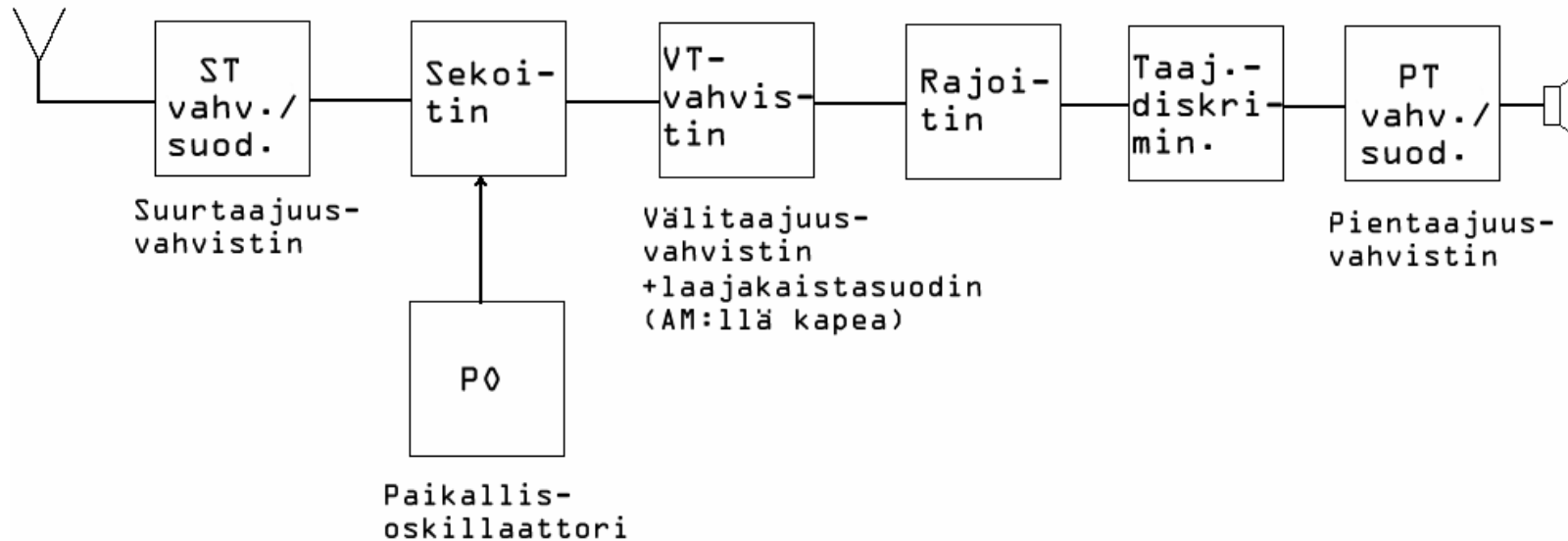
$$\begin{aligned}f_1 &= 27,100 \text{ MHz} ? \\&\rightarrow f_o = 450 \text{ kHz} \text{ ??!?!?}\end{aligned}$$

Sekoituksen toinen, ei haluttu tulos, on ns. peilitaajuus.



Peilitaajuus on välitaajuuden verran paikallisoskillaattorin taajuuden toisella puolella mitä hyötytaajuus

# FM-vastaanotin

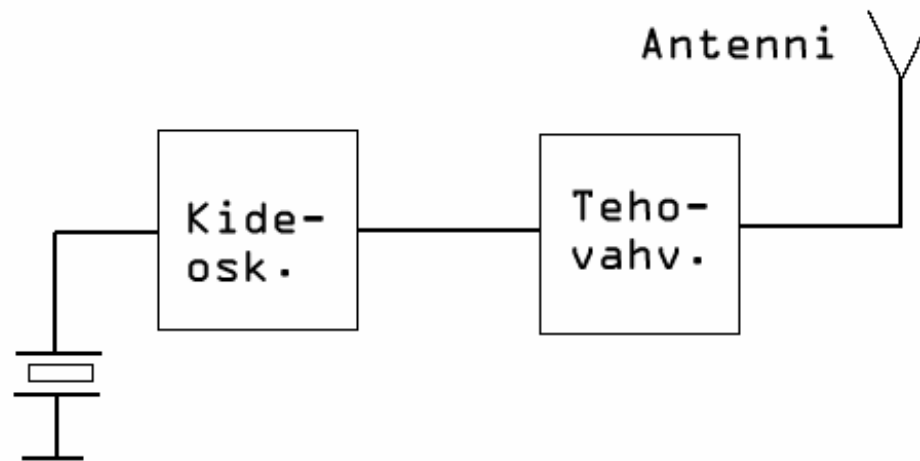


- ◆ FM muita amatöörilähetteitä leveämpää
- ◆ Ilmaisu taajuusdiskriminaattorissa

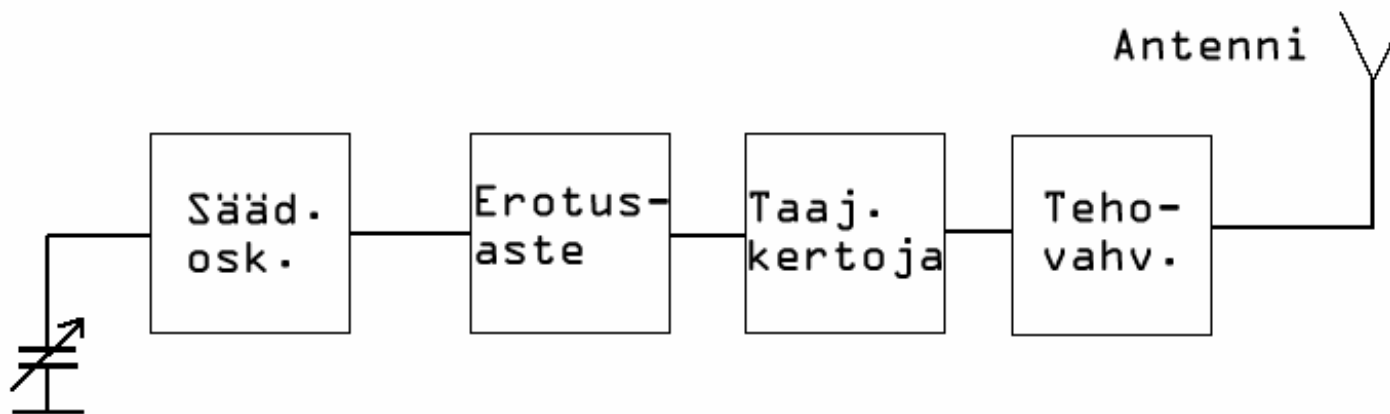
- Kaksoissuperi
- Kolmoissuperi
- ....

# Lähettimet

- ◆ Lähetystaajuuden muodostamisen peruselementti on siniaalto-oskillaattori
  - vakaa taajuus
  - vakaa amplitudi
  - puhdas spektri
- ◆ Takaisinkytketty vahvistin

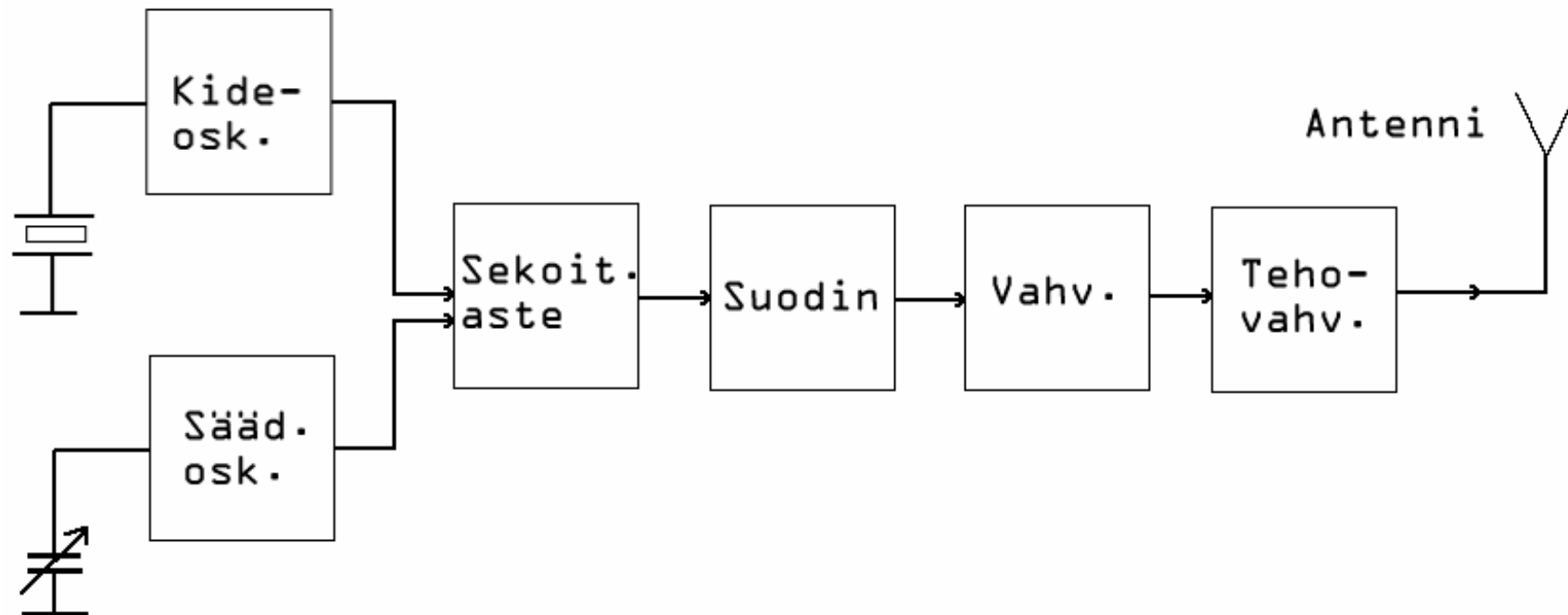


*COPA, crystal oscillator – power amplifier*  
Kiinteätaajuksinen kideoskillaattori

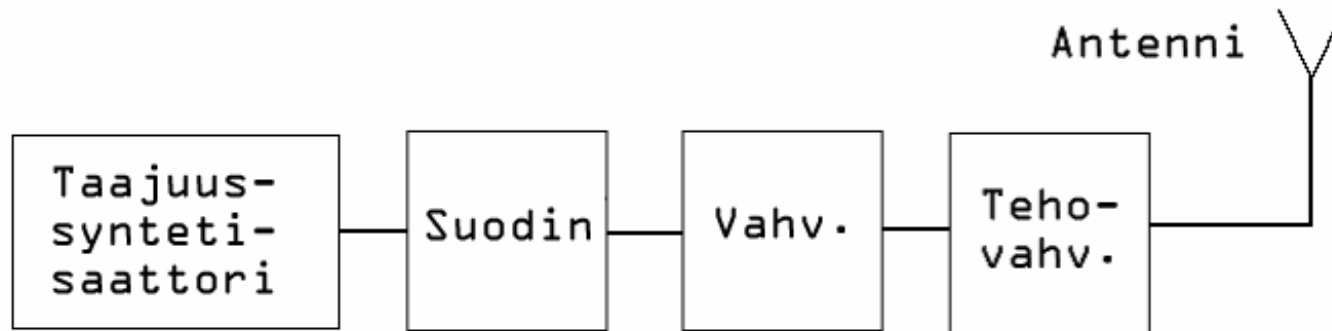


## VFO – Bufferi – Kertoja - PA

- Kertojan avulla päästään useille HF-bandeille, koska bandit ovat harmonisessa suhteessa toisiinsa



- Sekoituseriaatteella toimiva
- VFO toimii suht. matalalla taajuudella, esim 5,0 ... 5,5 MHz
- Kutakin aluetta varten oskillaattorissa oma kide  
 → Vakaampi ja haluttu taajuus sekoituksen jälkeen
- Edelleen paljon käytössä, mm. SSB-lähetimissä



- Nykyaikaisin menetelmä
- Toiminnan perustana myös tarkka kideoskillaattori, johon säädettävän oskillaattorin taajuus lukitaan