

Capítulo 7:

PLL

(sintetizadores de frequência)

Prof. Alan Petrônio Pinheiro

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Engenharia Elétrica

alanpetronio@ufu.br



PLL – phase-locked loops

Cir. Eletrônica Aplica.

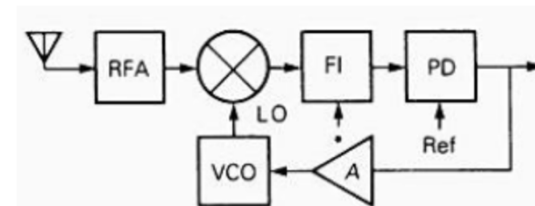
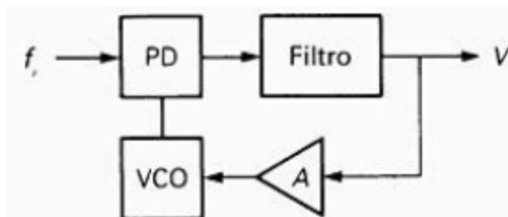
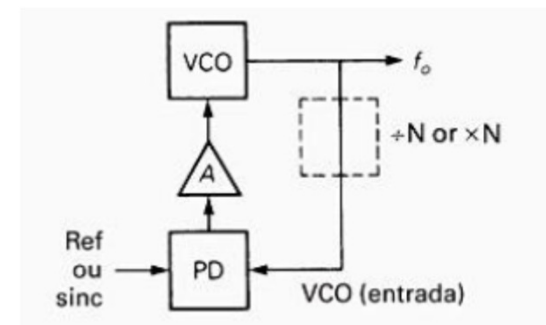
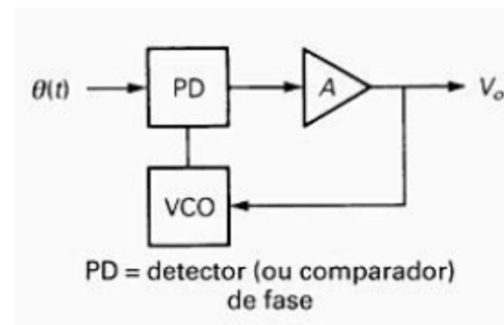
Capítulo:
PLL

- PLL
 - Introdução
 - O detector de fase
 - O amplificador
 - Modo rastreamento
 - O sintetizador de freq.

• Aplicações

- Detectar ou ‘amarrar frequências’ ou fases (modo rastreamento)
- Multiplicador de frequências
- Outras específicas: demodulação FM, FSK, reconstrução de sinal, recuperação de clock, sintetizador de frequências ...

• Arquiteturas básicas e aplicações:





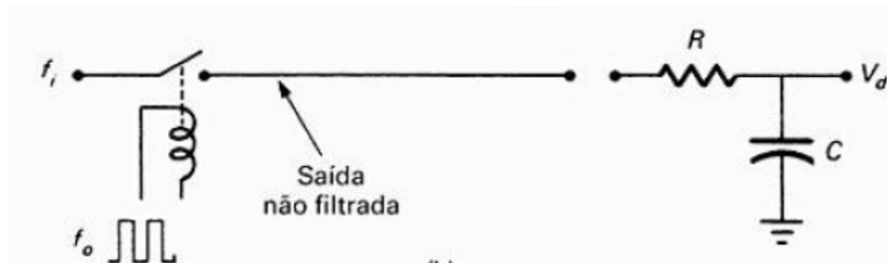
O detector de fase

Cir. Eletrônica Aplica.

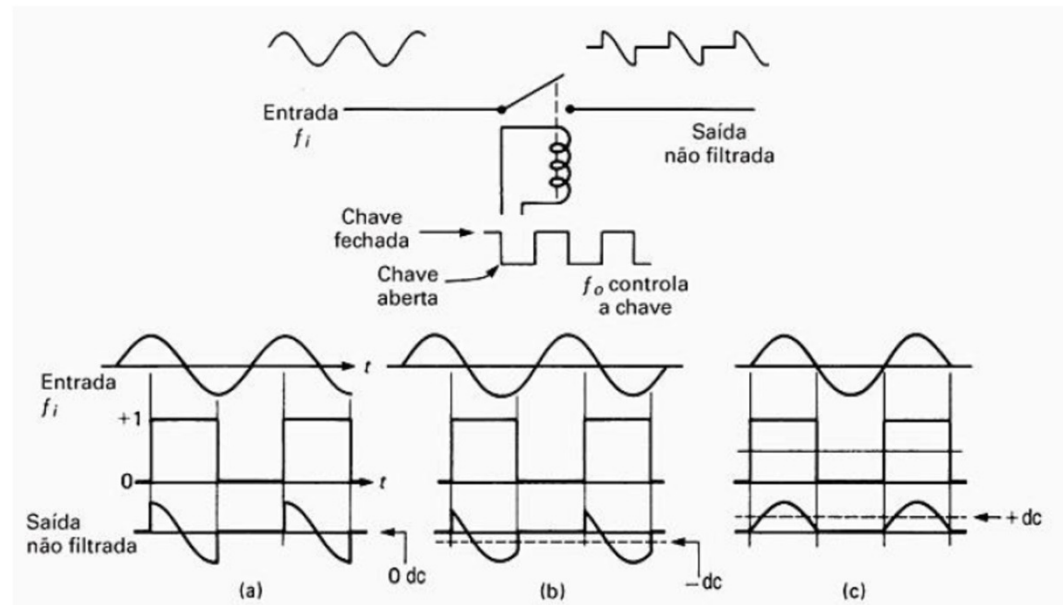
Capítulo:

PLL

- Detector de fase analógico:

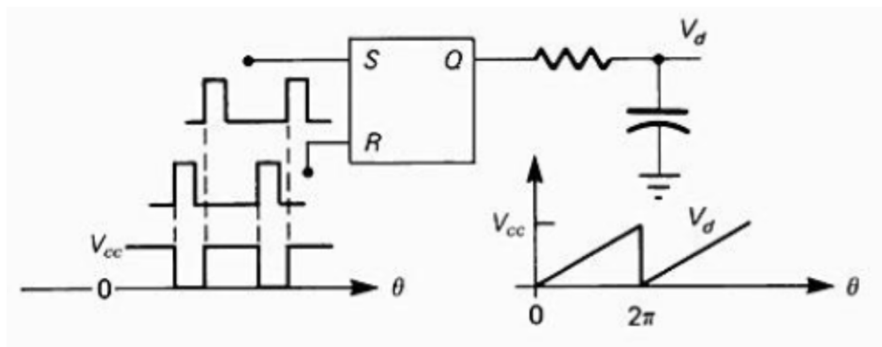
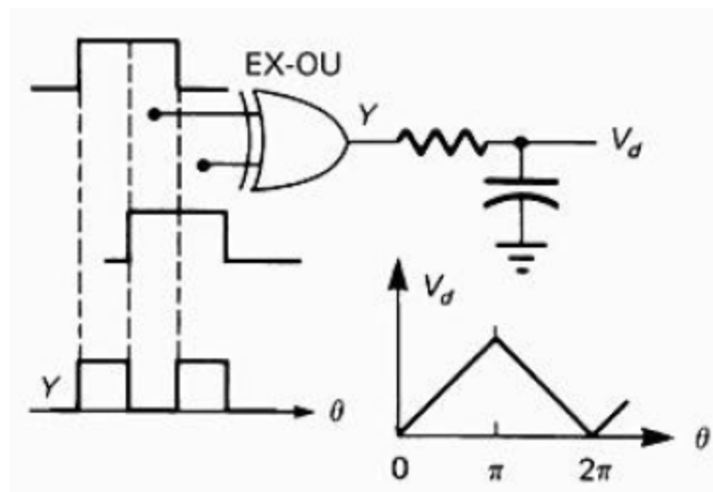


- Ideia do funcionamento:





- Detector de fase digital:





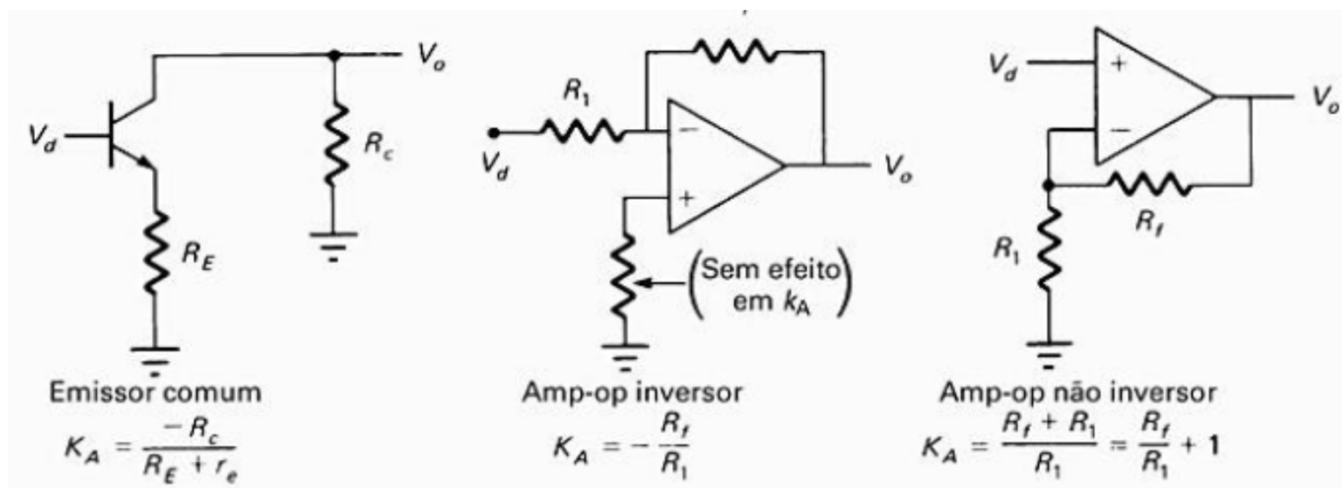
O amplificador

Cir. Eletrônica Aplica.

Capítulo:

PLL

- Aumentam o ganho de malha do PLL





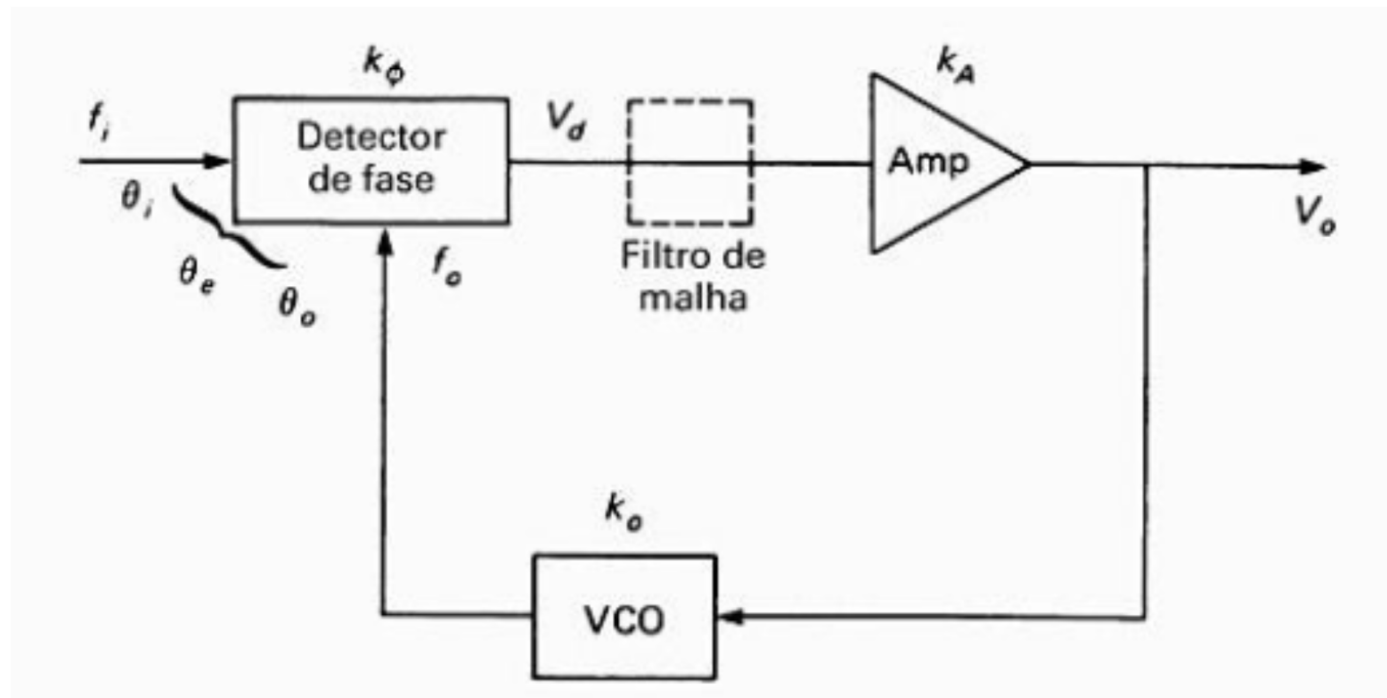
Modo rastreamento

Cir. Eletrônica Aplica.

Capítulo:

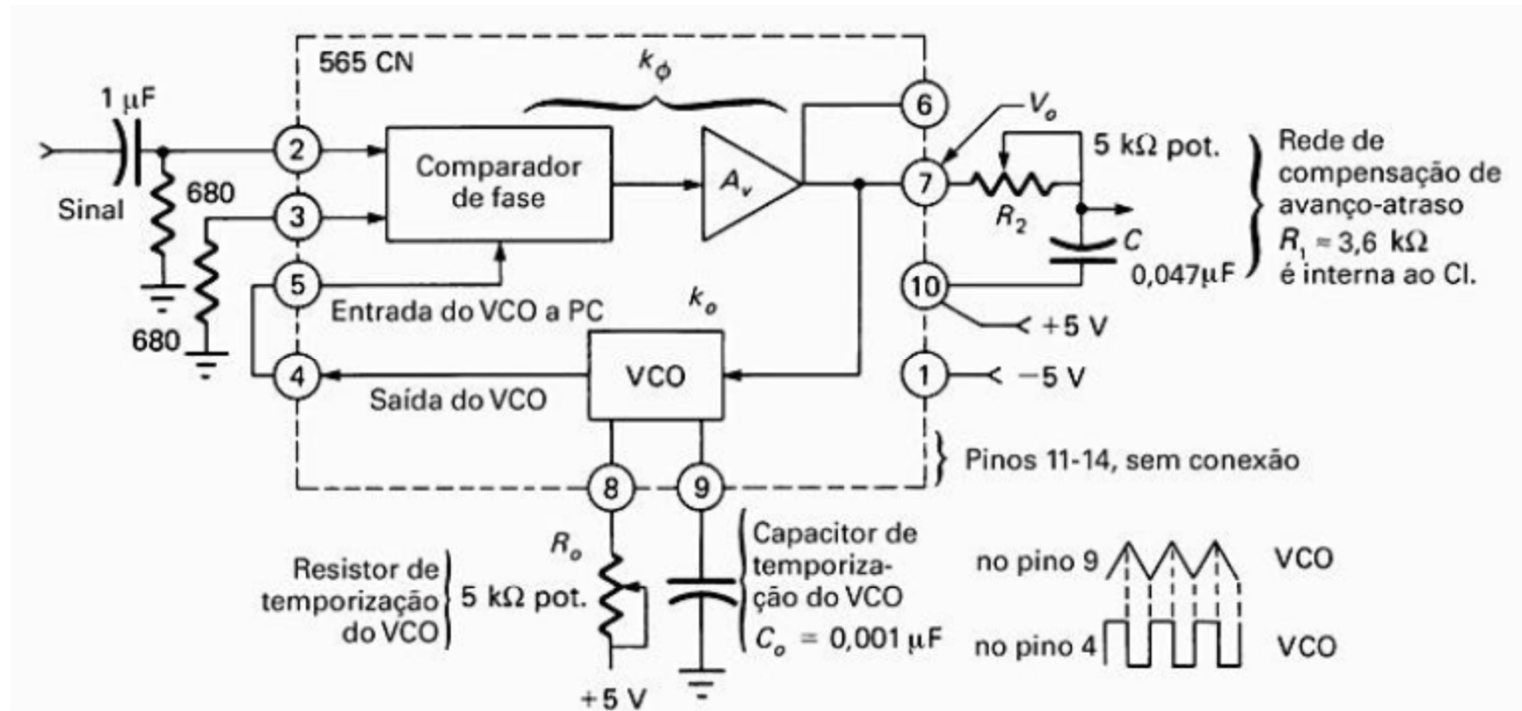
PLL

- PLL no modo rastreamento ou 'amarrado':



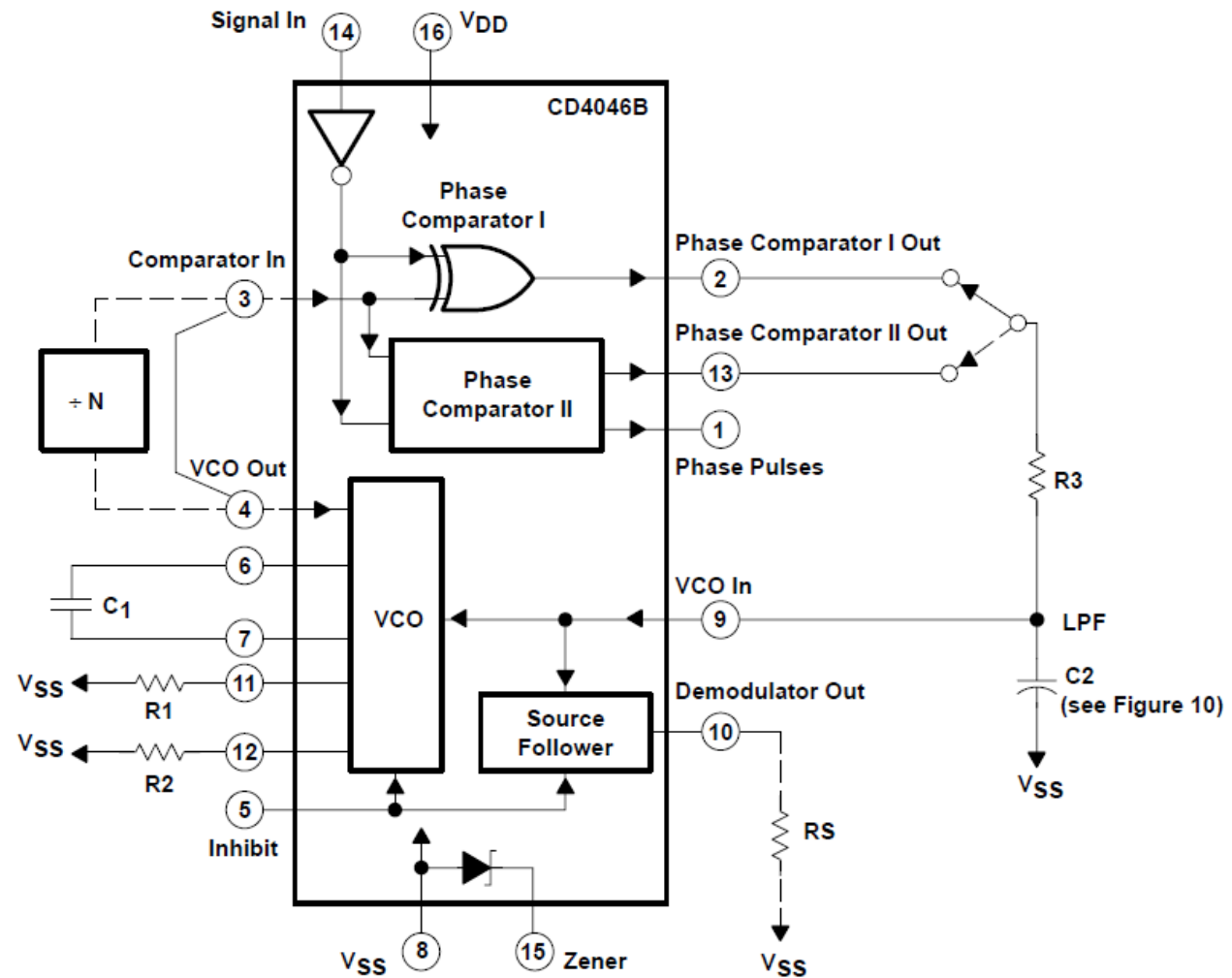


• Modelo comercial: LM565





- Modelo comercial CD4046:



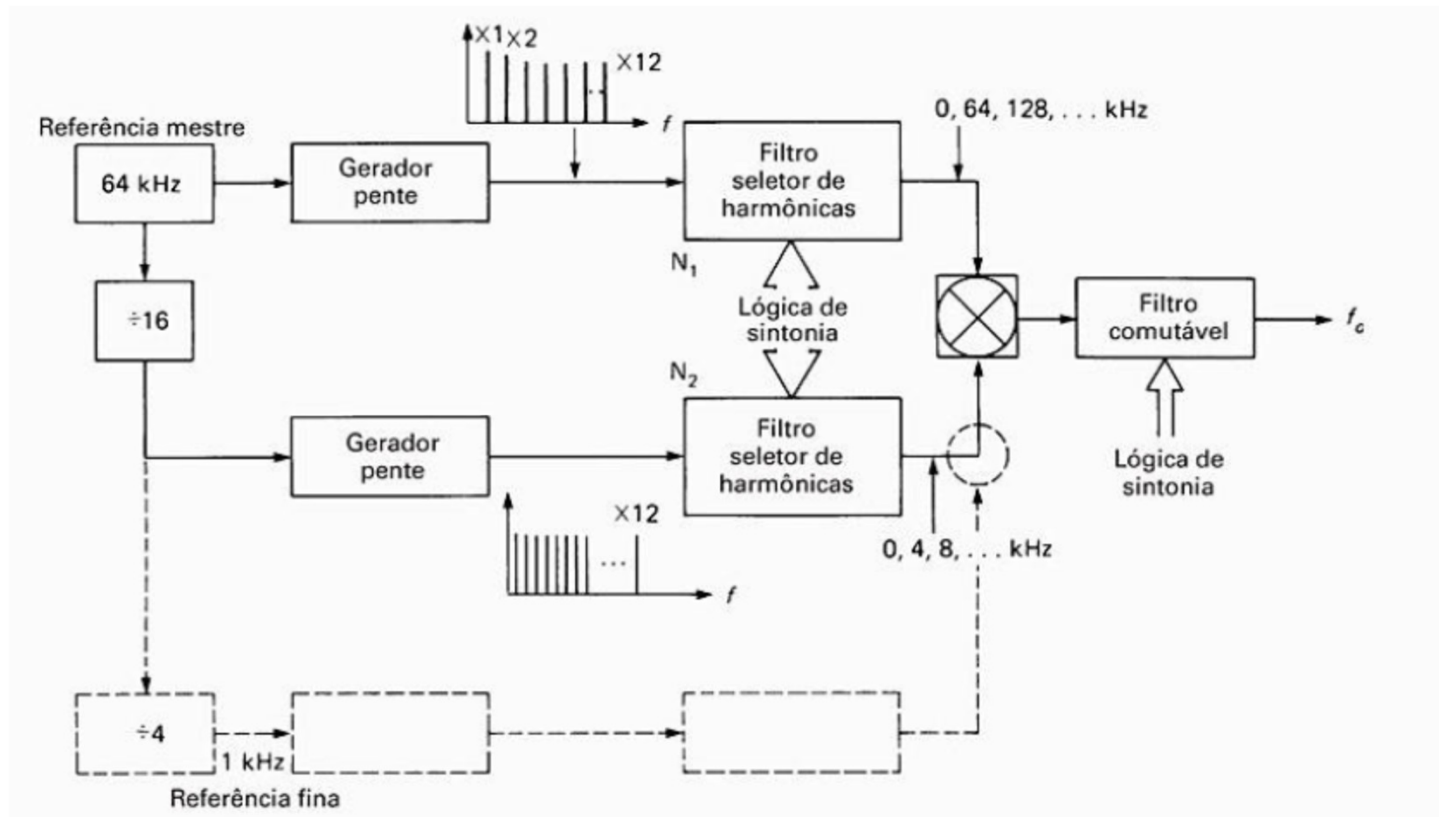


Sintetizador de frequências

Cir. Eletrônica Aplica.

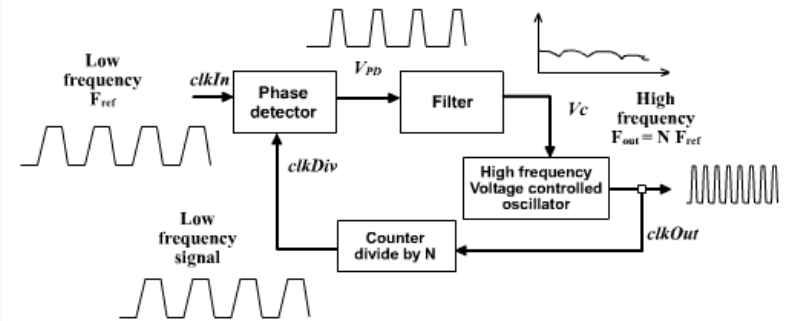
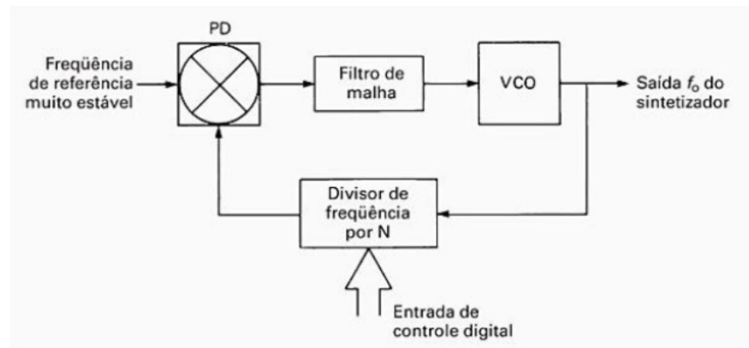
Capítulo:
PLL

- Geração de múltiplas frequências a partir de uma fonte:

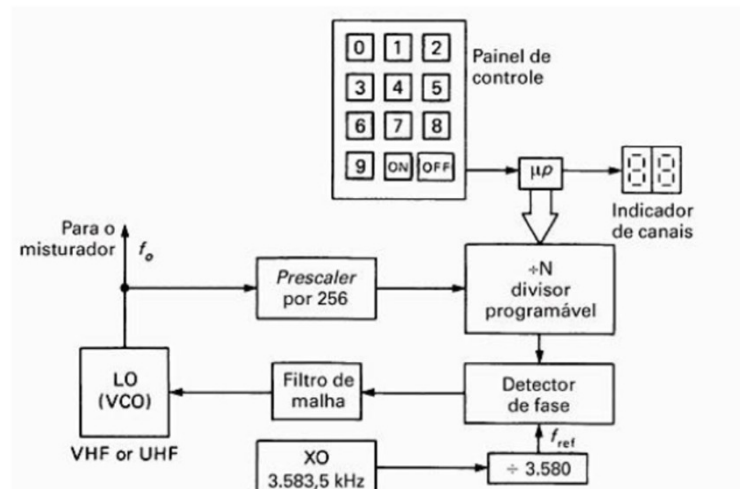




• Sintetizadores a PLL:

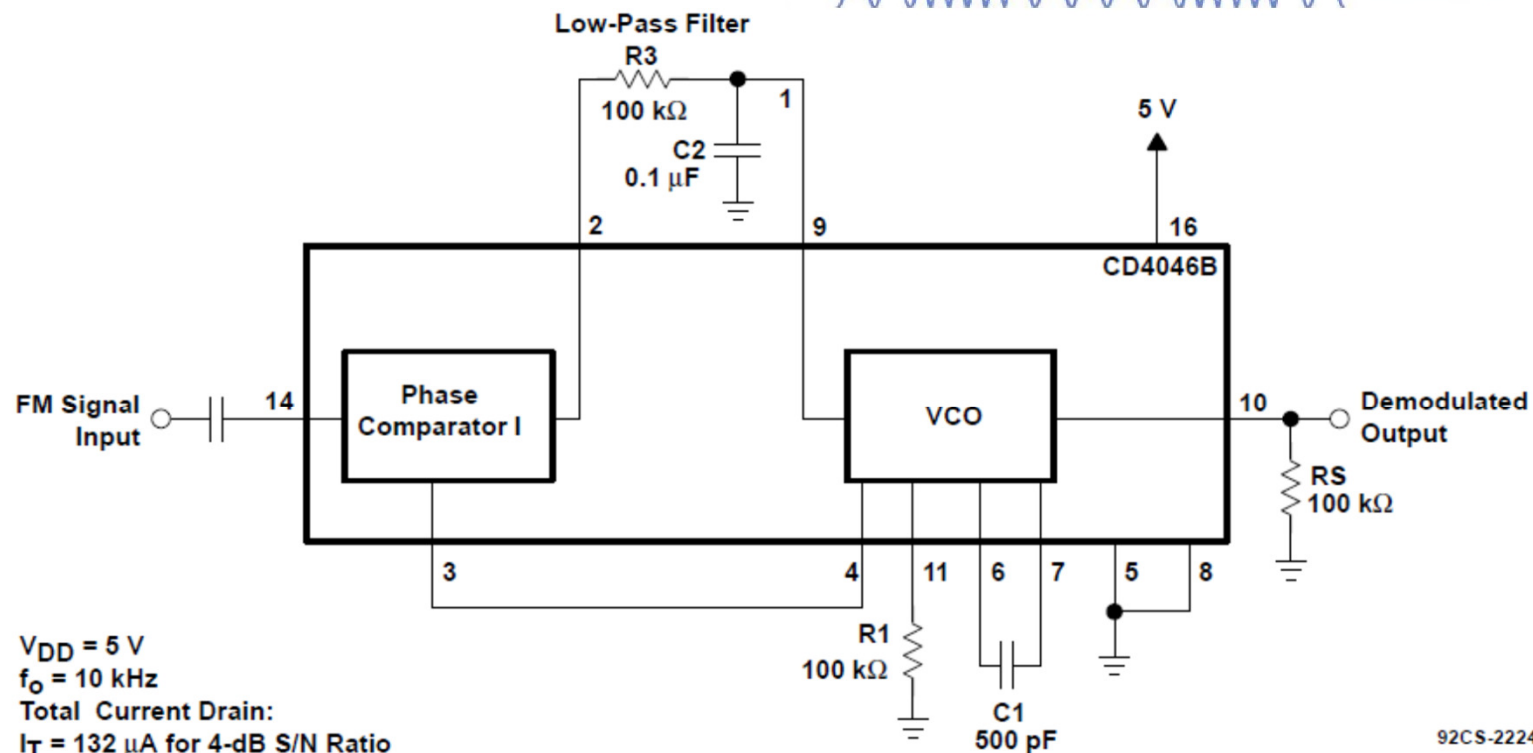
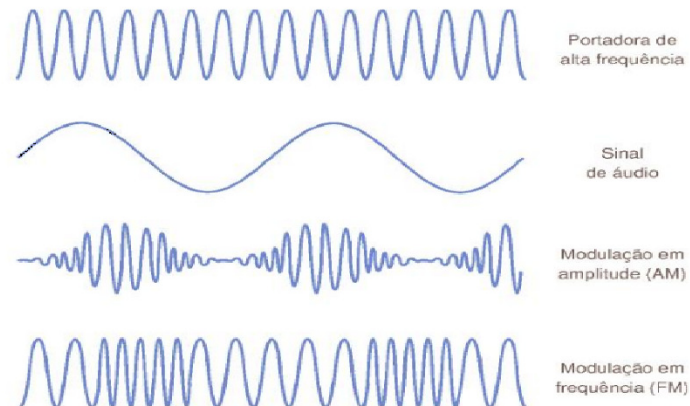


– Exemplo aplicação:





- Exemplo de aplicação:
- Demodulação FM



$V_{DD} = 5\text{ V}$
 $f_o = 10\text{ kHz}$
 Total Current Drain:
 $I_T = 132\ \mu\text{A}$ for 4-dB S/N Ratio
 $I_T = 90\ \mu\text{A}$ for 10-dB S/N Ratio