

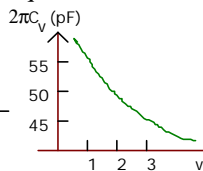
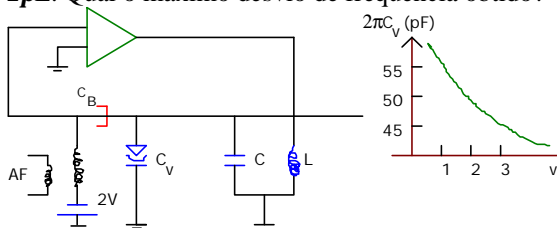


DES UFPE - *Princípios de Comunicações*
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA & SISTEMAS Turma 2003.1
2º EXERCÍCIO ESCOLAR 2003-Setembro

1) (peso 1,5) Explique como se dá a formação do sinal de cor em TV, "*luminância+crominância*", a partir dos sinais básicos R, G, B. Relembre que a subportadora de cor cai entre os harmônicos 227 e 228 da frequência do horizontal, $f_h=15,7570$ kHz. Na descrição, descreva o multiplex em quadratura para dois canais.

2) (peso 1,5) O que significa FDM? Descreva um equipamento para a multiplexação de 12 canais de voz usando SSB nas sub-portadoras e modulação AM na portadora. Qual a largura de faixa necessária para transmitir o sinal mux AM?

3) (peso 2,0) Os aparelhos de telefone sem fio (*cordless phone*) normalmente trabalham com modulação FM, com frequência típica 16,6 MHz. A modulação é implementada com varicap. Dados $2pC=50$ pF, dimensione o indutor $2pL$. Qual o máximo desvio de frequência obtido?



Modulador do telefone sem fio.

4) (peso 2,0) Identifique a envoltória e a fase na saída do modulador NBFM. Este diagrama resulta em uma aproximação de um sinal FM com ligeiras distorções. Verifique que na amplitude, a distorção corresponde a um AM residual. Apenas visando analisar os efeitos da distorção na fase, suponha que um limitador ideal e um discriminador também ideal são usados no processo de detecção. Mostre que obtém-se uma distorção de 3º harmônico dada por $\beta^2/(4-\beta^2)$ no sinal demodulado. Quais os valores de β para assegurar distorção inferior a 10%? Sugestão: Use as identidades $\text{tg}^{-1}(\theta) = \theta - \frac{\theta^3}{3} + \frac{\theta^5}{5} - \dots$ e $\text{sen}^3\theta = \frac{1}{4}(3 \text{sen}\theta - \text{sen}3\theta)$.

5) (peso 3,0) O diagrama de blocos de um PLL de 1ª ordem e constante de tempo t é mostrado abaixo. Praticamente 100% dos PLLs comerciais são de segunda ordem. Isso corresponde a introduzir um filtro "proporcional + integral" no circuito do PLL de 1ª ordem, conforme a figura abaixo. O diagrama de blocos de um PLL de 2ª ordem e constante de tempo t é mostrado abaixo. Obtenha a equação diferencial do PLL usando $y(t) = f(t) - G_0 \int_{-\infty}^t v_0(t') dt'$;

$$\tilde{y}(t) = y(t) + k \int_{-\infty}^t y(t') dt' \text{ e } v_0(t) = \frac{\tilde{y}(t)}{tG_0}$$

de constante K_f Hz/V é aplicado na entrada, mostre que $\frac{d^2 v_0}{dt^2} + \frac{1}{t} \frac{dv_0}{dt} + \frac{k}{t} v_0 = \frac{2pK_f}{tG_0} [f'(t) + kf(t)]$. Aplique a

transformada de Fourier e interprete o PLL como um filtro linear de 2ª ordem. Boa prova! **Escreva tudo o que sabe.** HMdO. 2003