

Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Princípios de Comunicação - Prof. Paulo Hugo
2º E.E. 2017.1 26.06.2017

Só serão aceitas respostas com os devidos cálculos e/ou justificativas.

Questão 01. (4,0 pontos) Se $\varphi(t) = \cos(\omega_c t + n(t) + 0,05\text{Si}(6\pi 10^3 t) - 0,003 \cos(3\pi 10^4 t))$ é um sinal modulado, com $n(t)$ ilustrado na Figura 1. Para **FM** e para **PM**, determine:

- a) (1,0 ponto) o sinal modulante;
- b) (1,0 ponto) se é uma modulação NBFM ou WBFM;
- c) (1,0 ponto) a largura de banda estimada;
- d) (1,0 ponto) gráfico dos sinais modulados, após o sinal modulador passar um HPF com corte em 16kHz.

Obs. O sinal $\text{Si}(t)$ é a integral do seno, definido como $\text{Si}(t) = \int_{-\infty}^t \text{sinc}(x) dx$. Para todos os sinais em banda base considere apenas a primeira harmônica.

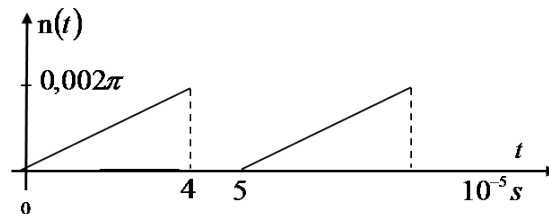


Figura 1: Figura da questão 01.

Questão 02. (4,0 pontos) A Figura 2 apresenta um diagrama em bloco da técnica indireta de modulação de Armstrong. Na fase NBFM, é usada uma portadora $f_c = 200\text{kHz}$ que gera um sinal com desvio de frequência de 10Hz . Defina a quantidade de multiplicadores de frequência (dobradores e quintuplicadores) e a frequência do oscilador que alimenta o conversor (entre 18 e 22MHz) para que se obtenha um sinal modulado em WBFM centrado em 100MHz e com largura de banda de 50kHz .

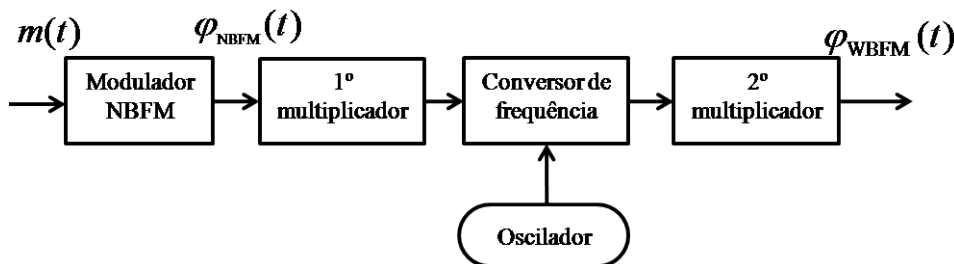


Figura 2: Figura da questão 02.

Questão 03. (2,0 pontos) Por que a técnica FM tem melhor desempenho, no que se refere a ruídos aditivos, distorções não lineares e interferência co-canal, que a técnica AM?

BOA PROVA!!!