



PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO (PCOM)

Universidade Federal de Pernambuco

II AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO – ref 2013.1 Outubro [resolva apenas 4 questões]

Q1 PROLOGO. Comunicações submarinas sem fio [*Underwater Diver Wireless Communications*]. A propagação na água requer emprego de frequências muito baixas, tipicamente sempre inferiores a 45 kHz. No caso de comunicação de voz com mergulhadores, a maior parte dos sistemas opta por SSB, sendo o sistema Aquacom® SSB-1001B descrito. A resposta de frequência de áudio é 300 Hz até 3 kHz.



QUESTÃO [2,5]. O sistema opera com 10 W, 12 VDC or 8 baterias do tipo AAA, na faixa 25-33 kHz, portadoras SSB e alcance típico de 800 m. Este modelo opera com 8 canais de baixa frequência: 25 28,5 31,25 32,768 kHz. a- Identifique a banda de cada dos canais disponíveis, e discuta sobre as respectivas qualidades. b- Explique o funcionamento do modulador, com base no método de fase para este caso, e do demodulador {de que tipo?}. c- Um receptor superhet seria indicado no caso? Justifique.

1 2 3 4 5 6 7 8

32.768 U 32.768 L

31.250 U 31.250 L

28.5 U 28.5 L

25 U 25 L

Q2. PROLOGO. Em corridas atuais de “Formula 1”, o usual nas comunicações entre “pilotos e equipes de box” se faz com o sistema Rádio terrestre com recursos partilhados (TETRA-*Terrestrial Trunked Radio*). Este é um protocolo digital, que utiliza modulação $\pi/4$ -DQPSK, codifica e cifra o sinal. A maioria (praticamente todas) as equipes hoje emprega TETRA na faixa 410-430 MHz, integrando telemetria e comunicação de áudio. A título de exemplo, a escuderia Ferrari usa TETRA: 422,100-412,100 MHz e 422,900-412,900 MHz; enquanto que a Sauber usa TETRA em 428,175-418,175 MHz e 428,925-418,925 MHz. Sinais de voz em TETRA são amostrados a 8 kHz e, em seguida, comprimida com um vocoder utilizando uma técnica chamada de codificação adaptativa por Predição Linear Excitada (ACELP). Isto cria um fluxo de 4,567 kbit/s de dados que após codificação para proteção de erro, transmite em 7,2 kbit/s. Há apenas duas equipes que ainda usam comunicadores analógicas para áudio: LotusF1 [em UHF] e Red Bull-Toro Rosso [em VHF].



QUESTÃO [2,0]. A Red Bull: Comunicações de todos Red Bull são analógicas na Banda VHF, com dois canais/carro- um canal em Inglês, um canal em italiano, e um simplex utilizado para olheiros de pneus. Valores típicos. Carro 18: 164,9125 e 164,925; Carro 19: 164,0375 e 164,100 Pits 165,0125 MHz. O receptor VHF é superhet, na faixa 164,000 a 166,000 MHz e emprega modulação FM com o desvio limitado em 1,25 kHz, sendo o áudio limitado em 1 kHz. O sistema é NB ou WB? Qual a banda necessária, aproximadamente? Admitindo banda de guarda de 8 kHz entre canais adjacentes, estime a menor distância entre duas portadoras adjacentes. Mostre um diagrama de blocos do receptor do transceptor, admitindo que o receptor possua duas FIs, sendo a primeira em 10,7 MHz e a segunda em 455 kHz. Justifique estas escolhas de FI. Indique bandas, osciladores etc. e explique o funcionamento de cada seção do receptor.



Q3 PROLOGO. Considere um sinal $\varphi_{FM}(t) = \sqrt{10} \cos(2 \cdot 10^6 \pi t + 10 \cos 1000 \pi t)$.

QUESTÃO [2,5].

- Calcule a potência do sinal e aquela associada à raiz da portadora modulada.
- O sinal é FM ou PM?
- Encontre o desvio máximo de frequência e de fase.
- Se a constante do modulador é 10^5 Hz/V, qual o sinal demodulado por um PLL de constante $G_0=100$ kHz/V?
- Determine o tamanho da banda passante exigida para o sinal modulado.
- Indique alterações no tom transmitido para resultar em apagamento da portadora.

Q4. QUESTÃO [2,5].

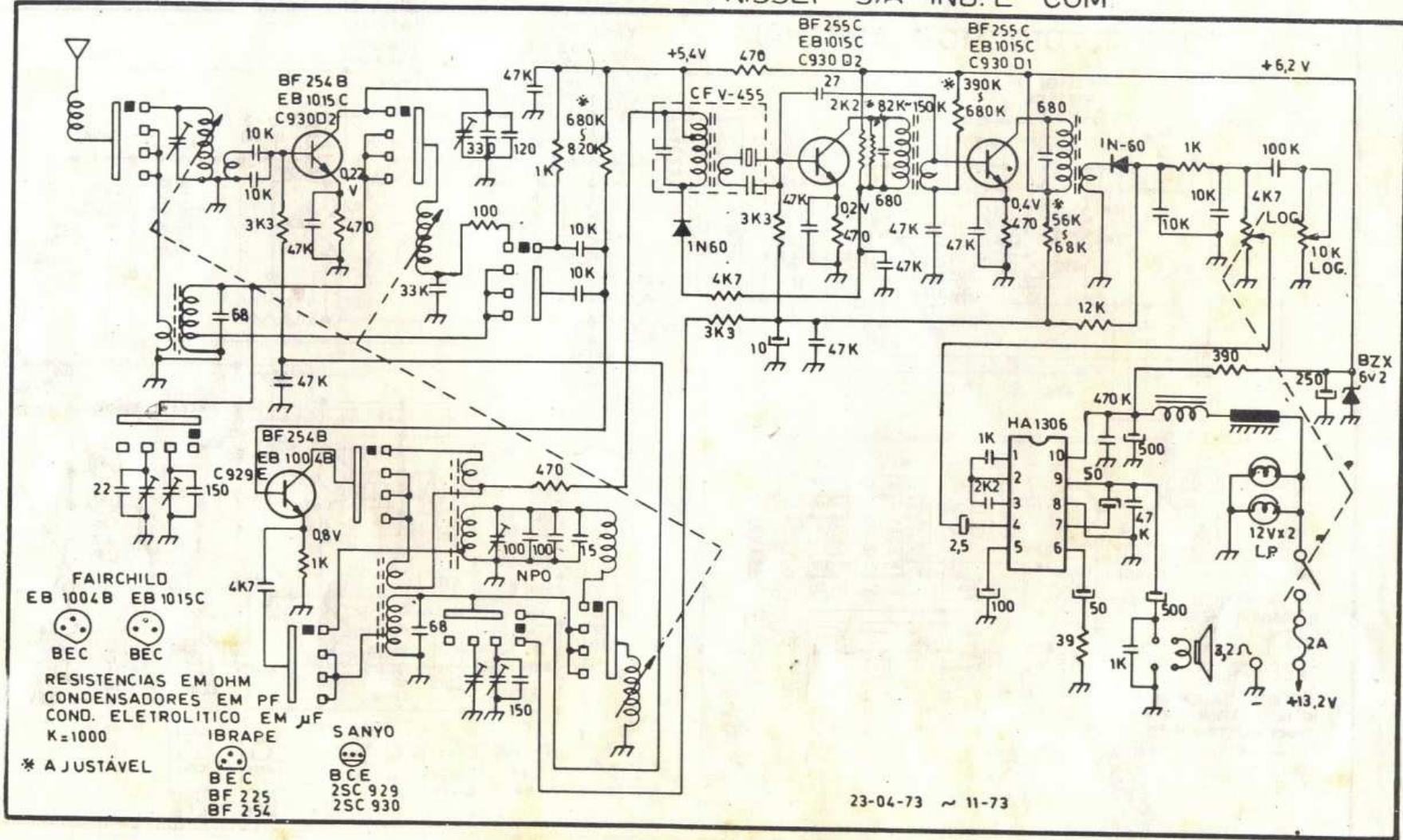
A frequência do oscilador a cristal disponível em um modulador tipo Armstrong é 150 kHz. A fim de evitar distorções, o desvio máximo de fase inicial é limitado em 0,25. O sistema deve acomodar frequências do sinal modulador de 30 Hz a 10 kHz. Na saída do demodulador é requerida uma frequência de 100,5 MHz para a portadora não modulada, e o desvio de frequência máximo permitido pela legislação. Especificar valores de frequência para multiplicadores e misturadores necessários para alcançar este objetivo.

Q5. QUESTÃO [2,5].

Disserte sobre o esquema do rádio comercial anexado, indicando as principais partes e componentes, e explicando o funcionamento de cada seção.

AR-141B

NISSEI S/A IND. E COM.



FAIRCHILD
 EB 1004B EB 1015C
 BEC BEC
 RESISTENCIAS EM OHM
 CONDENSADORES EM PF
 COND. ELETROLITICO EM µF
 K=1000 IBRAPE
 * A JUSTÁVEL
 BEC
 BF 225
 BF 254
 SANYO
 BCE
 25C 929
 25C 930

23-04-73 ~ 11-73