

## CONCURSO PÚBLICO – SDS/PE

### CARGO 7: PERITO CRIMINAL

#### ÁREA 3: ENG. ELÉTRICA, ENG. ELETRÔNICA, ENG. DE REDES DE COMUNICAÇÃO OU ENG. DE TELECOMUNICAÇÕES

#### PROVA DISCURSIVA – TEXTO DISSERTATIVO

Aplicação: 19/6/2016

### PADRÃO DE RESPOSTA

Em linhas gerais, o candidato deve elaborar o texto dissertativo observando os seguintes aspectos.

Os nomes dos parâmetros  $z$  presentes nas equações do quadripolo a ser analisado são impedância de entrada de circuito aberto ( $z_{11}$ ), impedância de saída de circuito aberto ( $z_{22}$ ) e impedância de transferência (ou transimpedância) de circuito aberto ( $z_{12}$  e  $z_{21}$ ).

Com relação à explicitação do cálculo dos parâmetros  $z$  do quadripolo a partir das correntes e tensões de entrada e saída e dos valores obtidos, de acordo com as equações apresentadas, se  $I_2 = 0$ , então  $z_{11} = V_1/I_1$ . Assim, o parâmetro  $z_{11}$  pode ser obtido deixando-se aberto o terminal de saída e calculando-se a razão entre a tensão de entrada e a corrente de entrada. Nesse caso,  $z_{11} = 2 - j4 \Omega$ . Se  $I_1 = 0$ , então  $z_{22} = V_2/I_2$ . Assim, o parâmetro  $z_{22}$  pode ser obtido deixando-se aberto o terminal de entrada e calculando-se a razão entre a tensão de saída e a corrente de saída. Nesse caso,  $z_{22} = j2 - j4 = -j2 \Omega$ . Se  $I_1 = 0$ , então  $z_{12} = V_1/I_2$ . Assim, o parâmetro  $z_{12}$  pode ser obtido deixando-se aberto o terminal de entrada e calculando-se a razão entre a tensão de entrada e a corrente de saída. Nesse caso,  $z_{12} = -j4 \Omega$ . Se  $I_2 = 0$ , então  $z_{21} = V_2/I_1$ . Assim, o parâmetro  $z_{21}$  pode ser obtido deixando-se aberto o terminal de saída e calculando-se a razão entre a tensão de saída e a corrente de entrada. Nesse caso,  $z_{21} = -j4 \Omega$ .

Quanto ao cálculo dos parâmetros  $z$  do quadripolo resultante da conexão em série de dois quadripolos idênticos ao que foi apresentado, verifica-se que, ao se conectar dois quadripolos em série, os parâmetros  $z$  do quadripolo resultante são iguais à soma dos parâmetros de cada quadripolo. Dessa forma, os parâmetros resultantes da conexão em série de dois quadripolos idênticos ao apresentado são dados pelos seguintes valores:

$$\begin{aligned}z'_{11} &= (2 - j4) + (2 - j4) = 4 - j8 \Omega \\z'_{22} &= (-j2) + (-j2) = -j4 \Omega \\z'_{12} &= (-j4) + (-j4) = -j8 \Omega \\z'_{21} &= (-j4) + (-j4) = -j8 \Omega\end{aligned}$$

## CONCURSO PÚBLICO – SDS/PE

### CARGO 7: PERITO CRIMINAL

#### ÁREA 3: ENGENHARIA ELÉTRICA, ENGENHARIA ELETRÔNICA, ENGENHARIA DE REDES DE COMUNICAÇÃO OU ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

#### PROVA DISCURSIVA – ESTUDO DE CASO

Aplicação: 19/6/2016

### PADRÃO DE RESPOSTA

#### **Conceito de modulação e explicação sobre o tipo das modulações apresentadas: se analógicas ou digitais**

Modulação é o processo pelo qual alguma característica de uma portadora varia de acordo com um sinal modulante. As opções apresentadas para as modulações (A) e (B) são analógicas, de onda contínua, ou seja, não apresentam a forma discreta das modulações digitais.

#### **Descrição das modulações apresentadas e do transmissor e do receptor utilizados nessas tecnologias**

A modulação (A) apresenta uma forma de onda final em que a amplitude da portadora varia de acordo com a amplitude do sinal de áudio, ou seja, com a amplitude da informação a ser transmitida. Nesse caso, tem-se a modulação de amplitude, também designada AM — o método mais antigo de realização de modulação, de simples implementação. No transmissor, a modulação AM é realizada com a utilização de um dispositivo não linear, como, por exemplo, um modulador chaveado, no qual a soma conjunta do sinal de mensagem e da onda portadora é aplicada a um diodo. O receptor, por sua vez, pode ser construído a partir de um circuito detector de envoltória, que consiste em um diodo conectado em série com uma combinação paralela de um capacitor e um resistor.

Na modulação (B), por sua vez, a frequência instantânea da portadora senoidal varia de acordo com o sinal de mensagem, ou seja, ocorre a modulação angular em frequência (FM). Enquanto a AM é uma modulação linear, a FM é não linear. Há dois métodos básicos para a geração de sinais FM: direto, no qual a frequência da portadora é variada diretamente de acordo com o sinal de banda-base de entrada em um oscilador controlado por tensão; e o indireto, em que, de início, gera-se uma FM de banda estreita com o auxílio de um oscilador controlado por cristal e, depois, realiza-se multiplicação de frequência com um dispositivo não linear seguido de um filtro passa-faixa. O demodulador pode ser construído utilizando-se um discriminador de frequência, no método direto, ou um PLL (*phase locked loop*), no método indireto de demodulação em frequência.

#### **Explicação das possíveis formas de aperfeiçoamento do consumo de potência no uso das referidas tecnologias**

Como alternativa para o aperfeiçoamento da potência a ser transmitida, a modulação AM tem a supressão da portadora, o que faz que os recursos sejam mais bem utilizados, embora aumente a complexidade do sistema. A banda de transmissão pode ser reduzida com as técnicas de transmissão de banda lateral única (SSB), em que somente uma banda lateral é transmitida; e vestigial (VSB), na qual somente um vestígio de uma das bandas laterais e uma versão modificada da outra banda lateral são transmitidos. No caso da FM, a otimização é feita em relação à largura de banda transmitida, pois teoricamente um sinal FM contém um número infinito de frequências laterais, o que requereria uma banda infinita. O espectro, então, é limitado a um número finito de frequências laterais significativas de acordo com a distorção especificada.

#### **Melhor opção para o desempenho do sistema sujeito a ruído**

Em relação ao ruído, ao serem comparadas as modulações AM e FM, percebe-se que a utilização de FM melhora o desempenho sob ruído, apesar de à custa de uma grande largura de banda de transmissão, devendo, portanto, ser a modulação escolhida de acordo com as especificações fornecidas para o projeto.