DEPTO. DE ENG. ELÉTRICA EESC-USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ELETRÔNICA DE POTÊNCIA
(Prof. Azauri A. de Oliveira Júnior)

LISTA DE EXERCÍCIOS SOBRE INVERSORES

1) O inversor monofásico em meia-ponte da figura 1 opera no modo de onda quadrada com um período T=2000μs. A tensão V=500V e a carga é um circuito RLC série com R=1,2Ω, ωL=10Ω e 1/ωC=10Ω.

a) Desenhe as formas de onda da tensão e da corrente de saída v_0 e i_0, e das correntes e tensão no diodo D1 e transistor T1. Harmônicos de corrente maiores que a fundamental podem ser desprezados.

b) Calcule os valores médios e rms das correntes dos diodos e dos transistores.

2) Repita o exercício 1 para os seguintes valores dos componentes de carga: R=1,2Ω, ωL=7,92Ω e 1/ωC=10Ω.

3) Repita o exercício 1 para os seguintes valores dos componentes de carga: R=1,2Ω, ωL=10Ω e 1/ωC=7,92Ω.

4) Repita os exercícios 1, 2 e 3 para o inversor em ponte da figura 2.

5) O inversor monofásico de meia-ponte da figura 1 alimenta uma carga resistiva R=10Ω e possui a tensão V=220V. Para operação do inversor no modo onda quadrada, determinar:

a) A tensão eficaz de saída na freqüência da fundamental.

b) A potência média de saída.

c) As correntes média, eficaz e máxima de cada transistor.

d) A tensão máxima de bloqueio de cada transistor.

e) A distorção harmônica total THD.

f) O fator harmônico de mais baixa ordem.

6) Repita o exercício 5 para o inversor em ponte da figura 2.

7) O inversor em ponte da figura 2 alimenta uma carga RLC série com R=5Ω, L=10mH e C=26μF. A freqüência do inversor é f=400Hz e a tensão cc de entrada é V=220V.

a) Expresse a corrente instantânea de carga em uma série de Fourier.

b) Calcule a corrente eficaz de carga na freqüência fundamental.

c) Determine o THD da corrente de carga.

d) Determine a corrente média da fonte de alimentação cc.

e) Calcule as corrente média, eficaz e máxima de cada transístor.

8) Repetir o exercício 7 para f=60Hz, com R=4Ω, L=25mH e C=10μF

9) Repetir o exercício 7 para f=60Hz, com R=5Ω, L=20mH e C=0 F (retirado o capacitor).

10) O inversor trifásico em ponte da figura 3 alimenta uma carga resistiva concectada em estrela com R=5Ω (por fase). A freqüência do inversor é f=400Hz e a tensão CC de entrada é de 220V. O inversor opera no modo seis pulsos com três transistores em condução simultânea (modo 180^0). Expresse as tensões e correntes instantâneas de fase e de linha em uma série de Fourier.

11) Repetir o exercício 10 se a carga for conectada em triângulo.

12) Repita os exercícios 10 e 11, se o inversor operar no modo de seis pulsos com dois transistores em condução simultânea (modo 120^0).

13) O inversor trifásico em ponte da figura 3 alimenta uma carga RLC concectada em estrela com R=5Ω, L=10mH e C=25μF (por fase). A freqüência do inversor é f=60Hz e a tensão CC de entrada é de 220V. O inversor opera no modo seis pulsos com três transistores em condução simultânea (modo 180^0). Determinar as correntes média, eficaz e máxima dos transistores (considerar apenas o harmônico fundamental de corrente de carga).

14) A tensão de saída do inversor monofásico em ponte da figura 2 é contralada por modulação de pulso simples. Calcule os valores rms da fundamental, quinto e sétimo componentes harmônicos da tensão de saída para uma largura de pulso de 90^0.

15) O inversor monofásico em ponte da figura 2 é alimentado por uma fonte V=300V. O inversor alimenta uma carga RLC série com R=1,2Ω, ωL=1,2Ω e 1/ωC=0,8Ω. O inversor é operado no modo de modulação em pulso simples com uma largura de pulso de 90^0. Determine:

a) A tensão eficaz de saída na freqüência da fundamental.

b) A potência média de saída.

c) As correntes média, eficaz e máxima de cada transistor. Despreze os harmônicos maiores que o fundamental, para a corrente de carga.

d) A tensão máxima de bloqueio de cada transistor.

e) A distorção harmônica total THD.

f) O fator harmônico de mais baixa ordem.

16) O inversor monofásico em ponte da figura 2 é alimentado por uma fonte V=300V. O inversor alimenta uma carga RLC série com R=1,2Ω, ωL=1,2Ω e 1/ωC=0,8Ω. O inversor é operado no modo de modulação em múltiplos pulsos com uma 10 pulsos por semi-ciclo. Se a tensão eficaz do primeiro harmônico de tensão for ajustada para ser 0,45V, determine os ítens b a g do exercício 15.

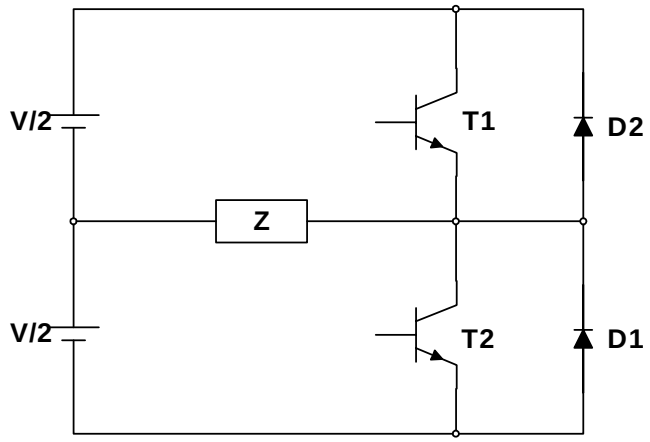


Figura 1: Inversor monofásico em meia-ponte.

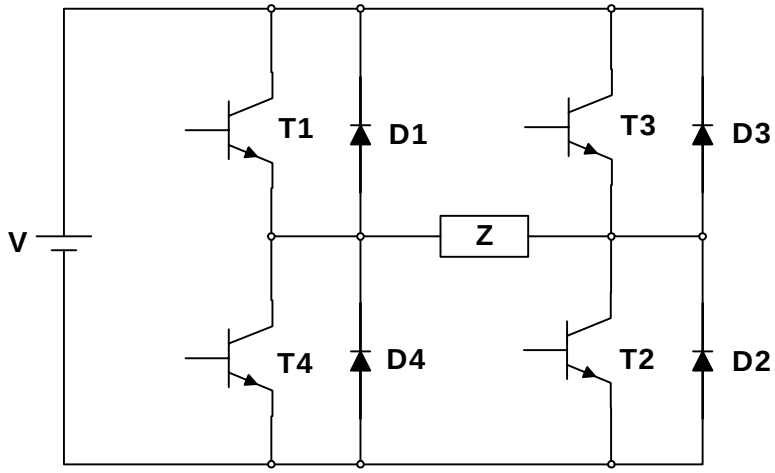


Figura 2: Inversor monofásico em ponte.

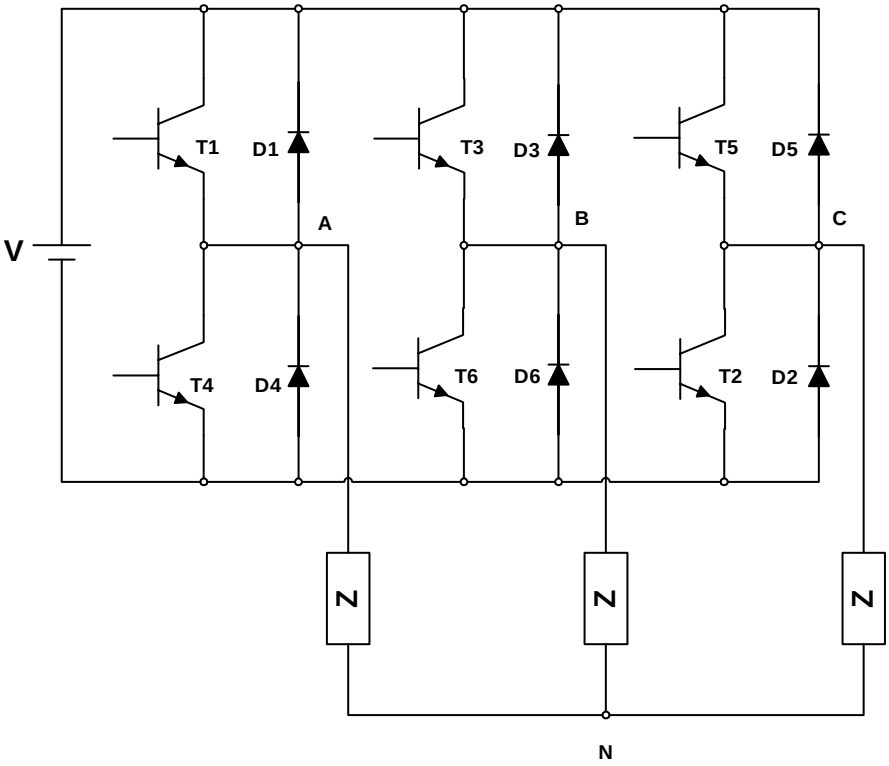


Figura 3: Inversor trifásico em ponte.