



CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS



CONCURSO PÚBLICO 2022

DOCENTE EBTT CAMPUS DIVINÓPOLIS

EDITAL Nº 186/2022

ETAPA DA PROVA ESCRITA

ENG. ELÉTRICA/CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



Número de inscrição do Candidato

ABRA SOMENTE QUANDO AUTORIZADO

QUESTÃO 01 (10,0 pontos)

As questões a seguir são relacionadas a sistemas de numeração. Faça o que é pedido apresentando a memória de cálculo.

- a) Converta o valor 256 na base decimal para sua representação na base binária. (2,5 pontos)
- b) Converta o valor 311 na base decimal para sua representação na base hexadecimal. (2,5 pontos)
- c) Em um determinado programa de computador, escrito na linguagem C, o valor decimal -27 foi atribuído a uma variável do tipo `int16_t` (16 bits). Qual valor binário será registrado na memória do dispositivo quando esse programa for executado? (5 pontos)

QUESTÃO 02 (10,0 pontos)

O código a seguir foi construído para ser compatível com a linguagem C. Este foi compilado com sucesso e foi gerado um arquivo executável. O que será mostrado no terminal quando esse programa for executado? Explique como você chegou a esse resultado. Utilize o número das linhas para fazer referências ao código.

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <string.h>
3  #define TAM 5
4
5  void print_array(int *a,int len);
6
7  int main(){
8      int i, valores[TAM], *outros_valores;
9      memset(valores,0,TAM);
10
11     outros_valores=valores;
12
13     for(i=0;i<TAM;i++){
14         outros_valores[i]=3;
15     }
16
17     printf("Valores: ");
18     print_array(valores,TAM);
19     printf("Outros Valores: ");
20     print_array(outros_valores,TAM);
21 }
22
23 void print_array(int *a,int len){
24     int n=0;
25
26     while(n<len-1){
27         printf("%d, ",*a);
28         a++;
29         n++;
30     }
31     printf("%d\n",*a);
32 }
```

QUESTÃO 03 (10,0 pontos)

Deseja-se utilizar o módulo TIMER0 do PIC18F2550 para gerar interrupções com frequência definida. O esquemático simplificado do módulo é mostrado na Figura 1. Qual deve ser o valor do Prescaler, o valor do bit PSA, o número de bits do registrador TMR0 e o valor inicial também do registrador TMR0 para que o tempo entre as interrupções seja de 100 ms? O clock principal, F_{osc} , trabalha a 48 MHz. Os valores disponíveis para o Prescaler são mostrados na figura. Caso seja possível mais de uma configuração, escolha aquela com o menor valor para o Prescaler. Apresente a memória de cálculo.

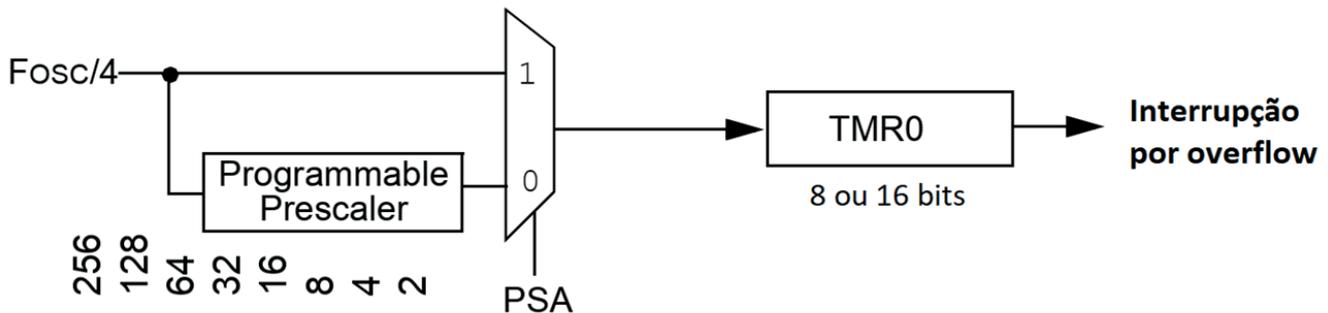


Figura 1: Módulo TIMER0 simplificado

QUESTÃO 04 (10,0 pontos)

Duas cargas lineares monofásicas (Z_1 e Z_2) encontram-se conectadas em paralelo e são alimentadas por uma fonte de tensão V_s com $220 V_{RMS}$, 60 Hz em regime permanente senoidal. A potência ativa fornecida pela fonte vale 15,0 kW, com fator de potência de 0,5 atrasado. A carga Z_1 absorve 7,07 kW de potência ativa, com fator de potência de 0,707 atrasado. Determine o que é pedido. Apresente a memória de cálculo para cada um dos itens.

- a) O valor da potência reativa absorvida pela carga Z_2 . (5 pontos)
- b) O valor da capacitância necessária para correção do fator de potência. Deseja-se que o fator de potência total do conjunto de cargas seja de 0,866 atrasado. (5 pontos)

QUESTÃO 05 (10,0 pontos)

O circuito apresentado na Figura 2 opera em regime permanente senoidal. Nessas condições, determine o valor da corrente I_o . Caso seja necessário trabalhar com números complexos, apresente as respostas na forma retangular. Apresente a memória de cálculo.

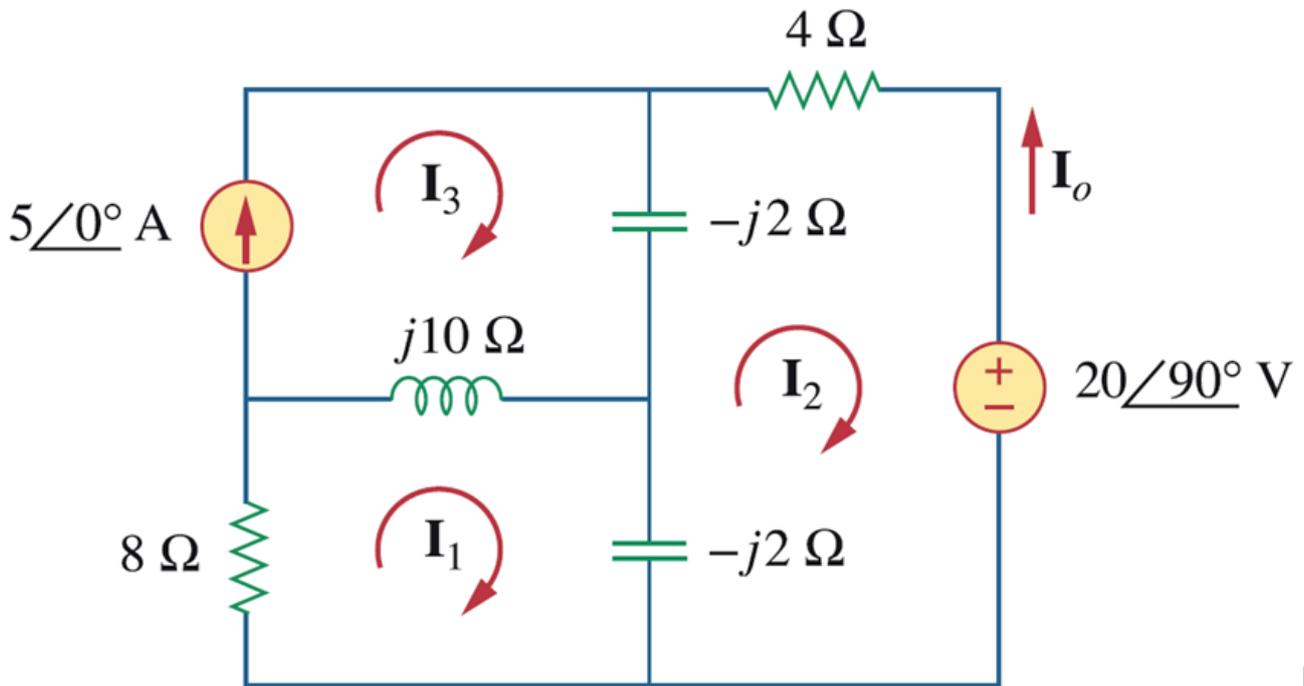


Figura 2: Diagrama esquemático do circuito.

QUESTÃO 06 (10,0 pontos)

Uma fonte de alimentação trifásica equilibrada, conectada em Y, tem a tensão da fase A igual a $127V_{RMS}$ com ângulo de fase de -30° e frequência de 60 Hz. Essa fonte opera com sequência positiva de fases (ABC) e alimenta a carga mostrada na Figura 3, em regime permanente senoidal. Nessas condições, faça o que é pedido. Caso seja necessário trabalhar com números complexos, apresente as respostas na forma retangular. Apresente a memória de cálculo.

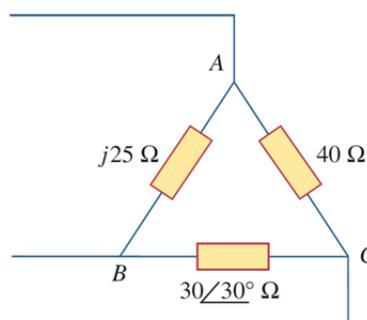


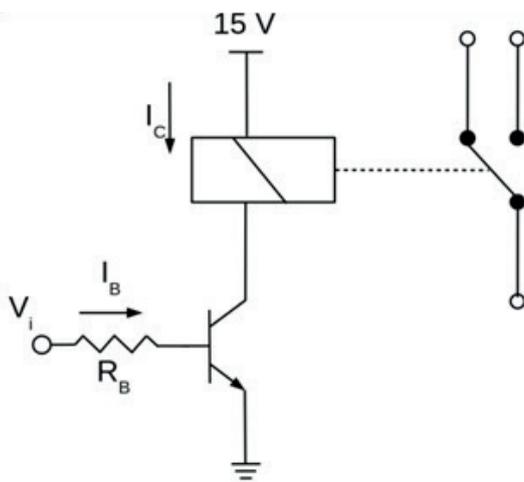
Figura 3: Carga trifásica.

- a) Complete o desenho da Figura 3 conforme o enunciado, representando e conectando a fonte trifásica à carga. Indique as tensões com seus respectivos ângulos. (1 ponto)
- b) Determine a corrente em cada uma das cargas. (3 pontos)
- c) Determine as correntes de linha. (3 pontos)
- d) Determine a potência complexa total fornecida pela fonte. (3 pontos)

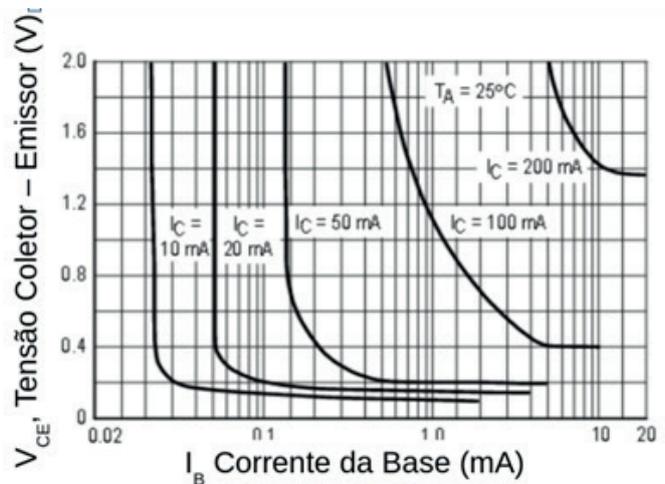
QUESTÃO 07 (10,0 pontos)

Considere o circuito da Figura 4 (a) onde o relé possui uma bobina com a seguinte especificação: $R = 900 \Omega$, corrente nominal $I_n = 20 \text{ mA}$. A tensão V_i é fornecida por uma saída digital de $3,3 \text{ V}$ de nível lógico alto. Na Figura 4 (b) é apresentada a curva característica do transistor. Determine o que é pedido. Apresente a memória de cálculo para cada um dos itens.

- a) O valor máximo de R_B , para que o relé seja acionado corretamente. (5 pontos)
- b) A potência dissipada pelo transistor, P_D , operando conforme a letra anterior. (5 pontos)



(a)



(b)

Figura 4: (a) Circuito de acionamento de relé; (b) Curva Característica $I_B - V_{CE}$.

QUESTÃO 08 (10,0 pontos)

Para circuito amplificador da Figura 5(a), considere a curva característica do transistor sendo o gráfico da Figura 5 (b). Determine o que é pedido. Apresente a memória de cálculo para cada um dos itens.

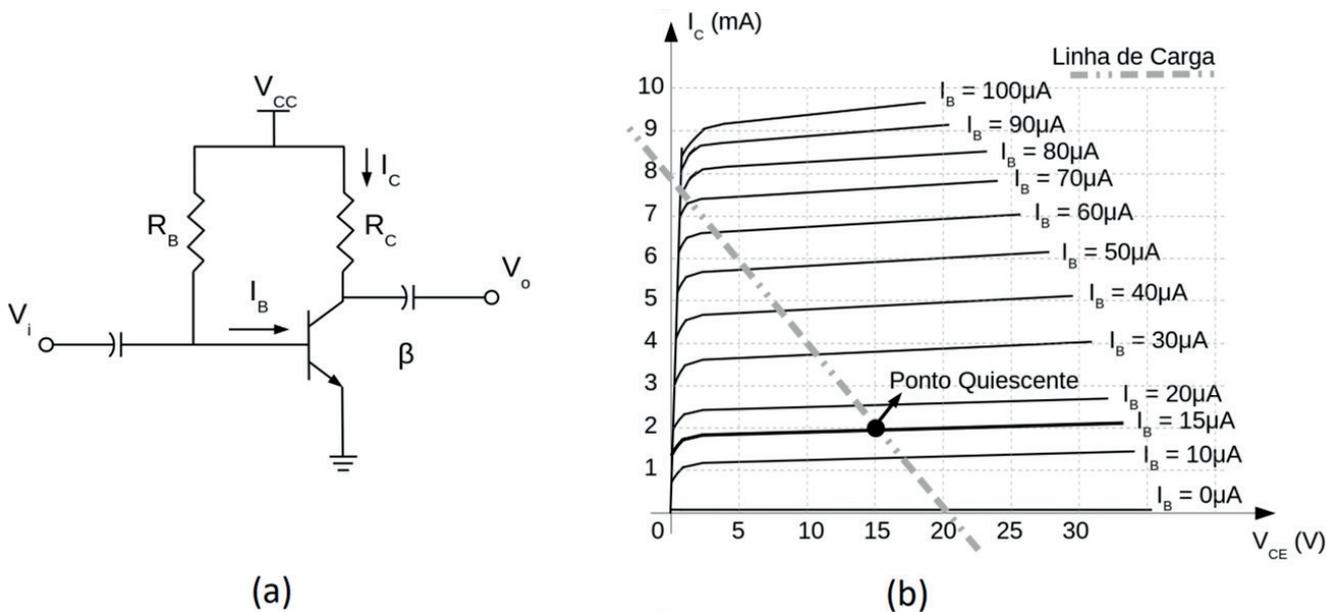


Figura 5: (a) Circuito de amplificador CA; (b) Curva Característica $I_C - V_{CE}$.

- O valor de V_{CC} e de R_C para que a linha de carga do circuito coincida com o desenhado no gráfico. **(1 ponto)**
- O valor de R_B para que o ponto quiescente seja o mesmo definido na Figura 5 (b). **(1 ponto)**
- O valor do ganho do transistor, β . **(1 ponto)**
- A resistência equivalente, r_e . **(1 ponto)**
- O ganho V_o/V_i do amplificador. **(1 ponto)**
- O valor de Z_i , a impedância de entrada. **(1 ponto)**
- O valor de Z_o , considerando a impedância de saída do transistor de $125\text{ k}\Omega$. **(2 pontos)**
- O ganho V_o/V_i novamente considerando a impedância de saída da letra anterior. **(2 pontos)**

QUESTÃO 09 (10,0 pontos)

O Circuito de um carregador de baterias, como ilustrado na Figura 6, opera com 2 kHz de frequência de chaveamento. Considerando a operação em condução contínua e que não há perdas, determine o que é pedido. Apresente a memória de cálculo para cada um dos itens.

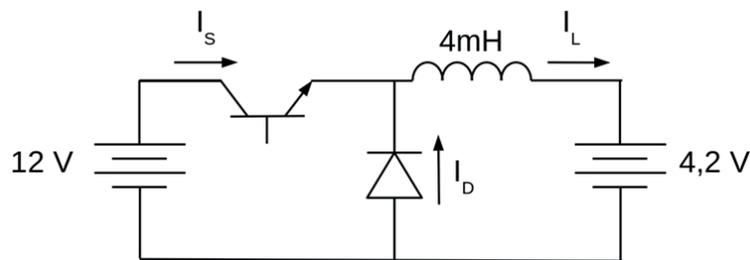


Figura 6: Esquemático de um carregador de baterias.

- O ciclo de trabalho e o tempo no estado ligado da chave. (2 pontos)
- O valor mínimo da corrente média I_L para que o circuito opere condução contínua. (2 pontos)
- A potência fornecida à bateria. (1 ponto)
- A corrente média de entrada, I_s . (2 pontos)
- A corrente média no diodo, I_D . (3 pontos)

QUESTÃO 10 (10,0 pontos)

A Figura 7 apresenta o diagrama esquemático de um retificador monofásico de onda completa em ponte mista simétrica que alimenta uma carga RLE . Por outro lado, na Figura 8, mostra-se um gráfico que contém as formas de onda da tensão de entrada (V_s), da tensão de saída (V_o) e da corrente de saída (I_o) em função do ângulo ωt , onde ω é a frequência angular da tensão de entrada, que é senoidal, e t é o tempo. Nesse gráfico também se ilustra o ângulo de disparo dos tiristores (α). No segundo e no terceiro sistemas de eixos, estão representados os pulsos de disparo aplicados aos tiristores T_a (iG_{Ta}) e T_b (iG_{Tb}), respectivamente.

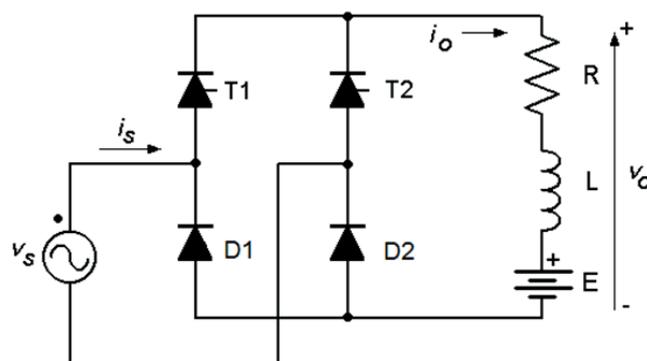


Figura 7: Diagrama esquemático de um retificador monofásico.

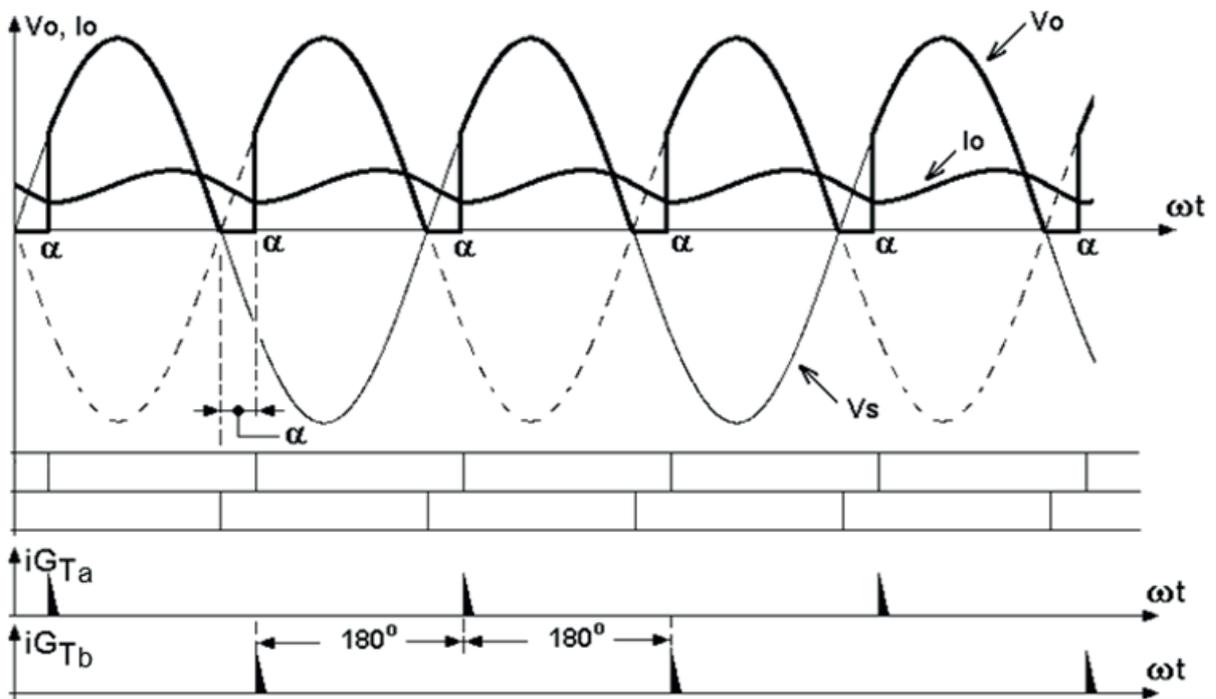


Figura 8: Formas de onda.

- Preencha os retângulos demarcados abaixo das curvas do primeiro sistema de eixos da Figura 8, indicando dentro de cada um deles o dispositivo (T1, T2, D1 ou D2) que se encontra em condução no intervalo de tempo correspondente. Apenas um dispositivo deve ser indicado dentro de cada retângulo. (2 pontos)
- Com base nos pulsos de disparo indicados na Figura 8, determine qual dos dois tiristores do diagrama esquemático da Figura 7 corresponde a Ta (T1 ou T2) e qual corresponde a Tb (T1 ou T2). (2 pontos)
- Calcule o valor médio da tensão na carga, se a amplitude da tensão de entrada é de 314,1 V de pico e o ângulo de disparo vale 60° . Apresente a memória de cálculo. (3 pontos)
- Calcule o valor médio da corrente na carga, para as mesmas condições do item (c), com $R=5,1 \Omega$, $L=1 \text{ mH}$ e $E=48 \text{ V}$. Apresente a memória de cálculo. (3 pontos)