



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo



CEFET-RJ

Unidade Maracanã

Curso Técnico de Eletrônica

Concurso para docentes

2023

Orientações:

- 1) Duração da prova: 4 horas.
- 2) Apresente todo o desenvolvimento das questões, incluindo a memória de cálculo e a justificativa das respostas.
- 3) Faça aproximações criteriosas nos cálculos, onde couber.
- 4) Use o verso de cada folha, se necessário.
- 5) A interpretação é parte integrante das questões.

Esta prova tem 16 páginas, com cinco questões, divididas em itens.

1a QUESTÃO:

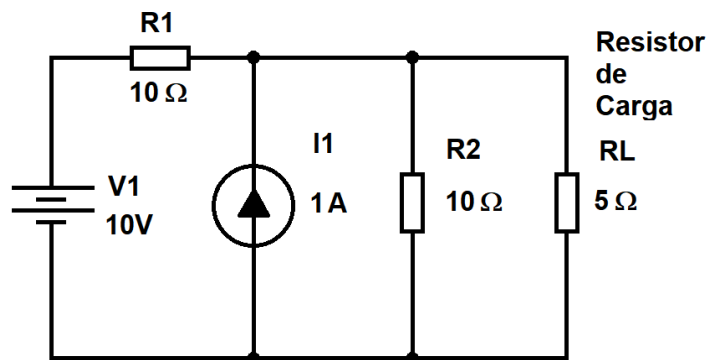
1a QUESTÃO – Item A:

Dado um circuito RLC série, onde $R = 300\Omega$, $C = 1,32\mu\text{F}$ e $L = 5,31\text{H}$, é alimentado por uma fonte de tensão alternada de $220\text{V} \angle 0^\circ$, na frequência de 60Hz .

Calcule os módulos da impedância e da corrente.

1a QUESTÃO – Item B:

Para o circuito a seguir, determine o equivalente Thevenin e calcule a tensão, a corrente e a potência dissipada no resistor de carga, R_L .



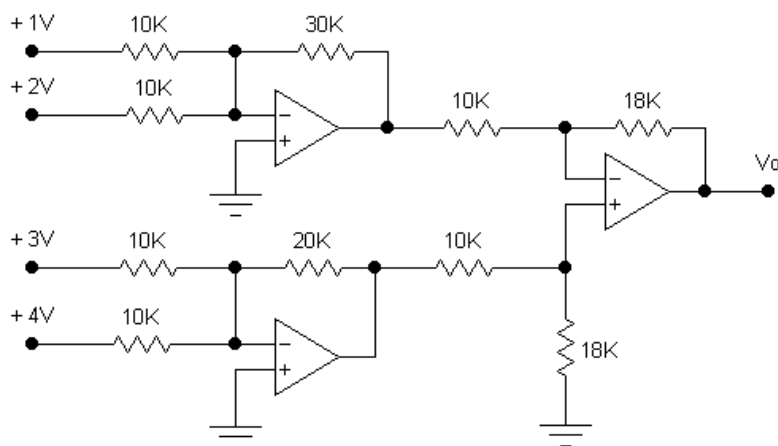
2a QUESTÃO:

2a QUESTÃO – Item A:

Num amplificador operacional o sinal de saída $V_o = 10V \text{sen}\omega t$. A sua taxa de resposta "slew-rate" é de $10V/\mu\text{s}$. Considerando esta como a única limitação de resposta em frequência do amplificador, determine a máxima frequência do sinal para que não haja distorção na saída do mesmo.

2a QUESTÃO – Item B:

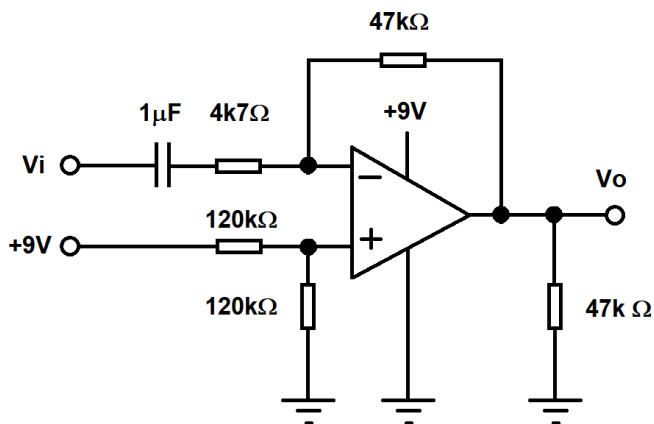
Determine o valor da tensão de saída V_o no circuito a seguir, considerando todos os amplificadores operacionais ideais.



2a QUESTÃO – Item C:

No circuito a seguir, a tensão de alimentação do amplificador operacional é de +9V. Considere o amplificador operacional ideal. Dessa forma, responda aos itens a seguir.

Dado $V_i = 0,3V \text{ sen } \omega t$.



2a QUESTÃO – Item C.1:

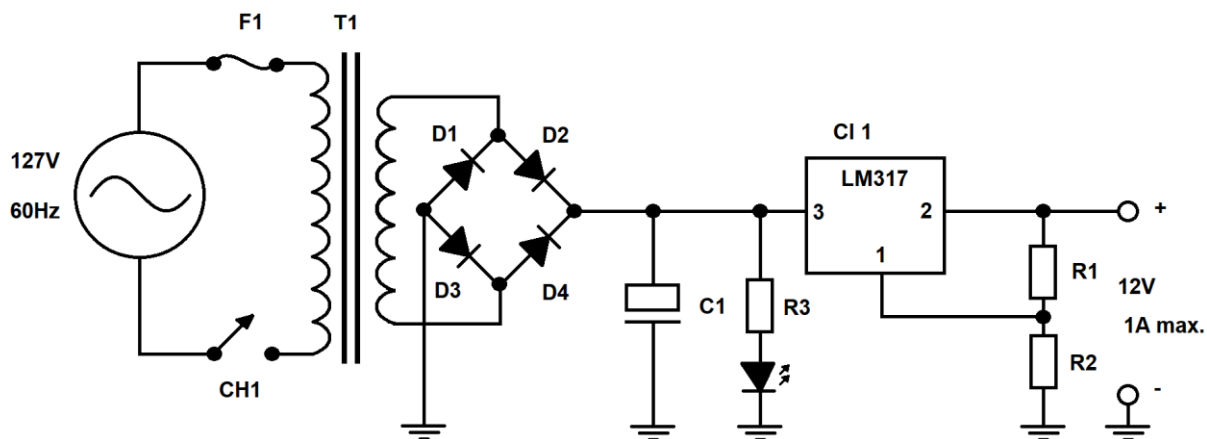
Para o circuito dado, determine a frequência de corte inferior.

2a QUESTÃO – Item C.2:

Para o circuito dado, esboce o gráfico $V_o \times t$, com valores de tensão e tempo.

3a QUESTÃO

Considere o diagrama esquemático a seguir.



3a QUESTÃO – Item A:

Empregando um multímetro nas funções e escalas apropriadas, foram feitas as seguintes medidas em relação à massa:

Tensão no capacitor, igual a +23V.

Tensão sobre o resistor R1, igual a 1,2V.

Tensão sobre o LED, igual a 2V.

Tensão de saída, igual a 12V.

Considerando os dados fornecidos, responda aos itens a seguir:

3a QUESTÃO – Item A.1:

Descreva o funcionamento de todo o circuito, identificando seus estágios pelos seus componentes.

3a QUESTÃO – Item A.2:

Esboce as formas de onda, com valores de tensão e tempo.

3a QUESTÃO – Item A.3:

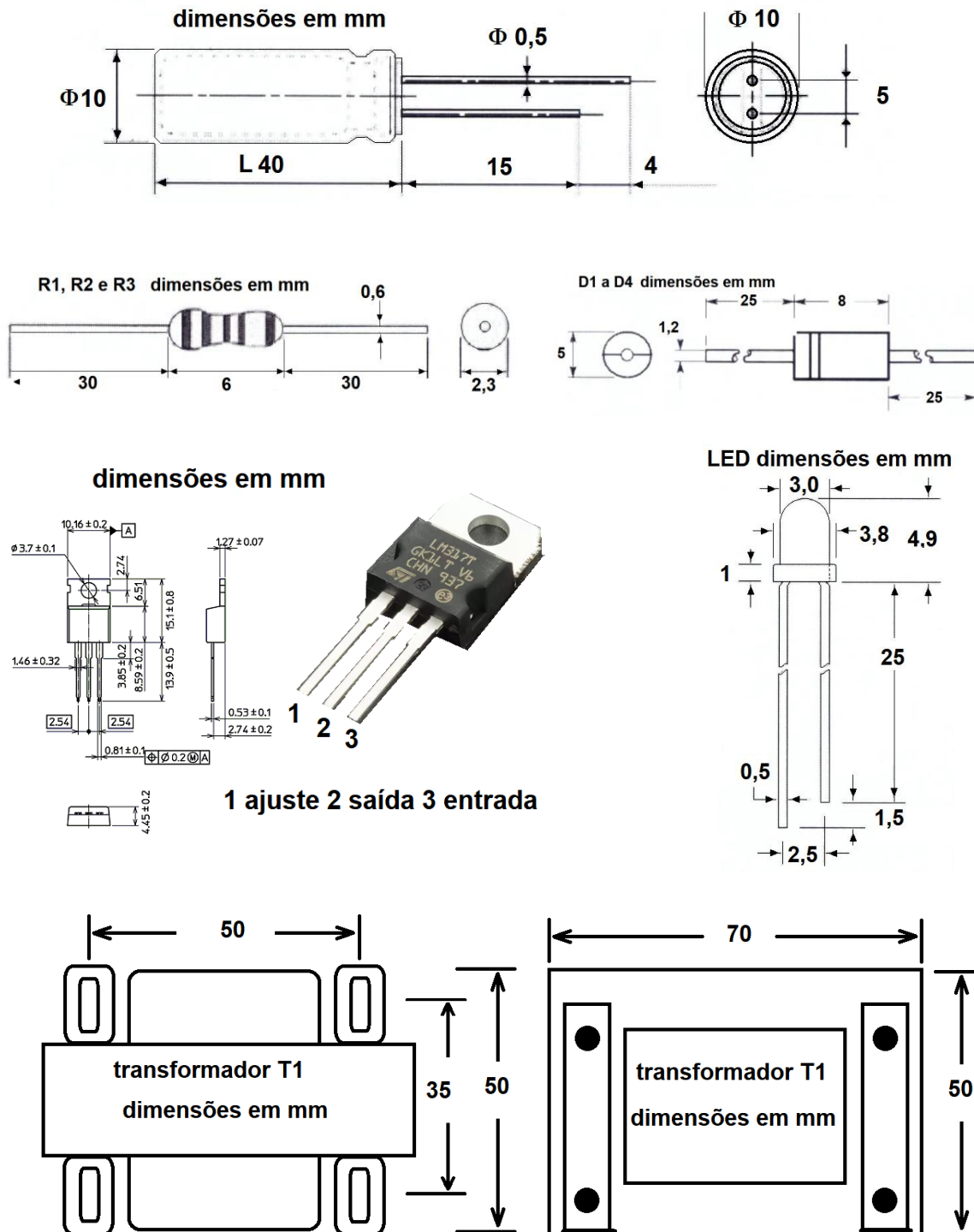
Especifique possíveis valores para R1, R2 e R3.

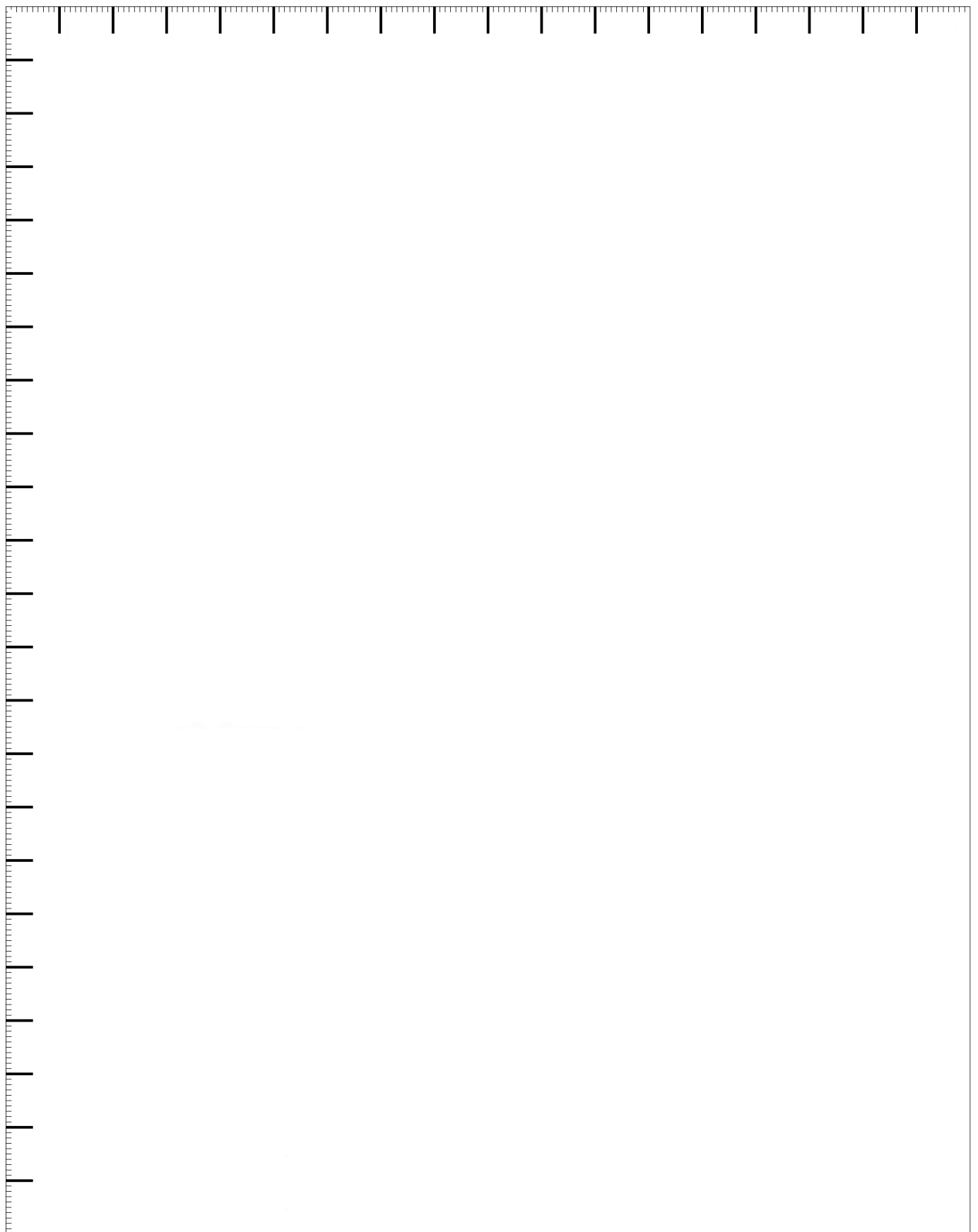
Especifique T1, F1, D1, D2, D3, D4.

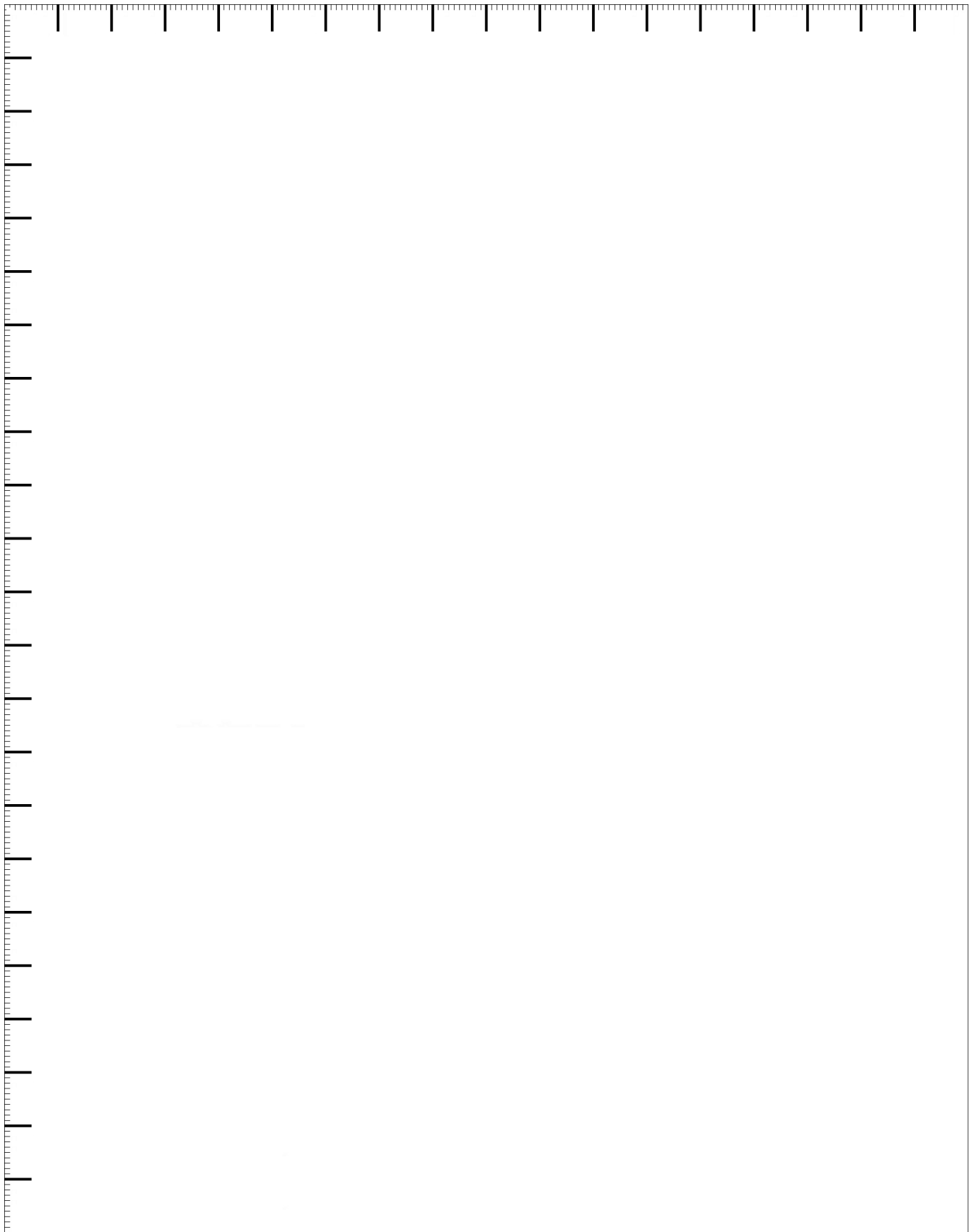
Especifique C1, para uma ondulação de cerca de 10%.

3a QUESTÃO – Item B:

Com as dimensões fornecidas a seguir, esboce o *layout* de uma placa de circuito impresso, pelo lado cobreado e pelo lado dos componentes, incluindo todos os componentes do circuito apresentado no início da questão.

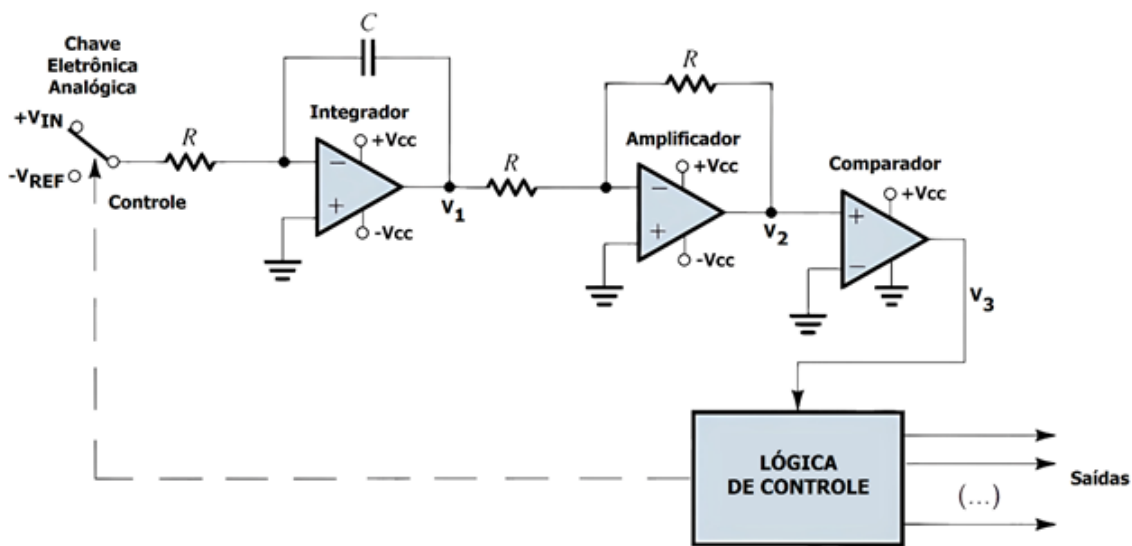






4a QUESTÃO:

O circuito a seguir é um conversor analógico digital (A/D) de rampa dupla. A entrada $+VIN$ é inicialmente alimentada a um integrador que carrega o capacitor C por um tempo fixo ΔTF . Depois disso, a lógica de controle modifica a posição da chave analógica de forma que o sinal de entrada passe a ser a tensão de referência $-VREF$, que descarrega o capacitor. O amplificador operacional comparador detecta o ponto em que a tensão do capacitor é zero, ou seja, quando ele está completamente descarregado, permitindo que a lógica de controle obtenha o tempo de descarga do capacitor ΔTD . Analisando o circuito a seguir e os dados aqui apresentados, responda às questões que se seguem:



4a QUESTÃO – Item A:

Considerando que $+V_{IN}=1V$ e $-V_{REF}=-1V$, esboce a tensão V_1 na saída do integrador, a tensão V_2 na saída do amplificador e a tensão V_3 na saída do comparador.

4a QUESTÃO – Item B:

Escreva a expressão de conversão do valor V_{IN} em função dos tempos ΔT_F e ΔT_D , utilizando ou não valores do circuito como, $-V_{REF}$, R , C e V_{CC} .

4a QUESTÃO – Item C:

Explique o funcionamento da lógica de controle, especificando as suas entradas e saídas e considerando que esta é implementada por um microcontrolador.

4a QUESTÃO – Item D:

O código destacado abaixo foi implementado em linguagem C++ para o microcontrolador da lógica de controle, que possui um LCD conectado que mostra a leitura do conversor. O valor V3 do código representa a saída do comparador, que é uma leitura digital TTL. Já o valor da variável “controle” representa a saída que vai à chave analógica. Dessa forma, explique como o código mostrado funciona e escreva a linha que faz o cálculo de VIN, a tensão de entrada do conversor.

```
// inicialização de variáveis e configuração
(...)
while(1) { // Loop infinito
  int count=0;
  controle=0;
  delay_ms(500);
  controle=1;
  while (V3 == 1) {
    delay_ms(10); // Delay de 10ms
    count = count + 1;
  }
  // Cálculo do valor de VIN
  // VIN = ?
  // Funções do display LCD
  (...)
}
```

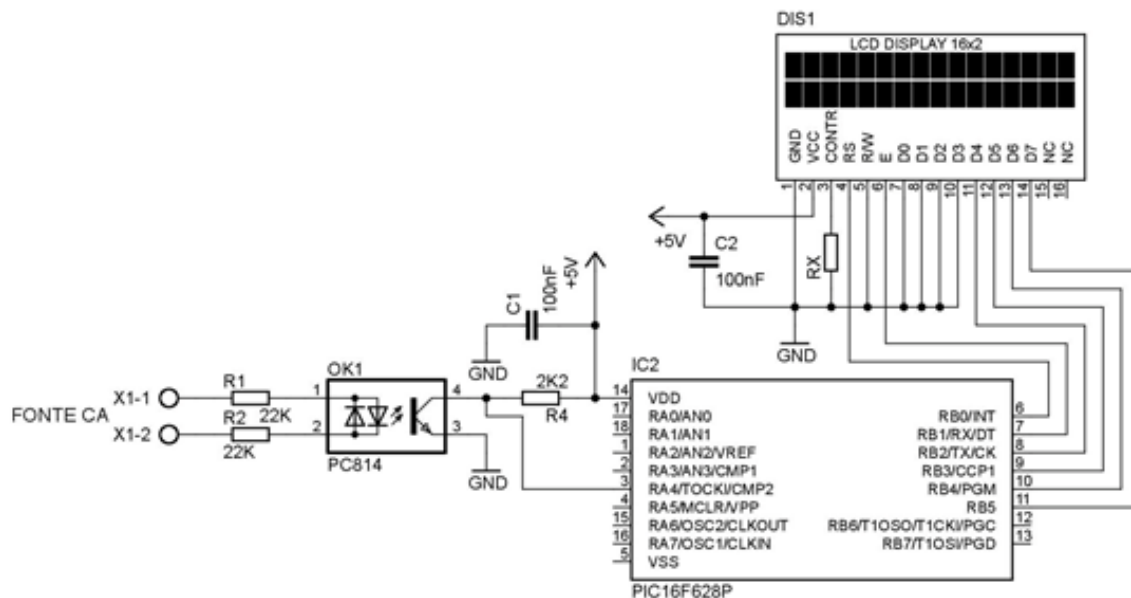
5a QUESTÃO:

5a QUESTÃO – Item A:

Um frequencímetro foi implementado de acordo com o circuito abaixo e com as seguintes características.

- A entrada de sinal é a entrada de clock externo do TIMER0 (8 bits) do microcontrolador PIC16F628A, que está configurado para detectar a borda de subida.
- O circuito está isolado da fonte por um optoacoplador PC814, que é de uso específico para fontes de corrente alternada por possuir dois LED infravermelhos internamente.
- A leitura do TIMER0 é realizada a cada 100 milissegundos pelo firmware.
- O PRESCALER (divisor de frequência) não está sendo utilizado.
- O sinal da fonte CA é senoidal.

Determine a maior frequência, em hertz, que poderá ser medida por este aparelho e explique os motivos da sua conclusão.



5a QUESTÃO – Item B:

O circuito abaixo é um indicador de temperatura de três níveis. A medição da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) é efetuada pelo sensor integrado analógico LM35 que possui a relação de $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ na saída. O sinal fornecido pelo sensor é lido pelo conversor analógico digital de 10 bits do microcontrolador PIC12F683. O conversor analógico digital está usando como referência a tensão vinda do circuito integrado MAX6520, que apresenta na saída a tensão de 1,2 Volts. Considere que o circuito está apto a medir apenas temperaturas positivas e que, quando a temperatura alcança 0°C (zero grau), o circuito integrado LM35 apresenta 0 Volt (zero Volt) na saída.

Determine a maior temperatura que pode ser medida e o valor apresentado na saída do conversor analógico digital quando esta temperatura for atingida.

