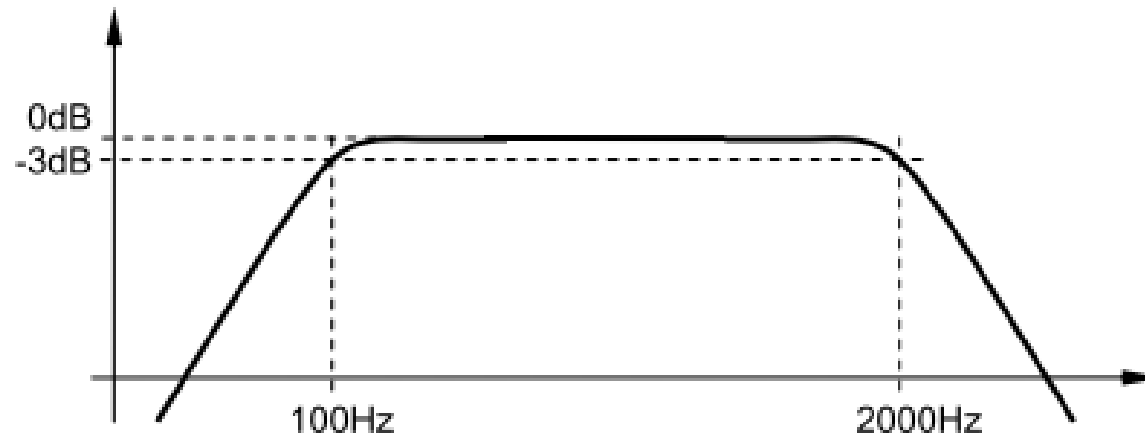


- 66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.



- 66.1 Diga qual deveria ser, no mínimo o número de bits do conversor A/D do sistema de aquisição de dados.
- 66.2 Qual deveria ser, no máximo o tempo de conversão do A/D?
- 66.3 Suponha que se utilizava um multiplexer analógico para ler o sinal proveniente de 8 sensores de força idênticos. Quantas entradas de controlo teria o multiplexer? Qual deveria ser, neste caso, a frequência de amostragem permitida pelo A/D?

- 66** Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.
- 66.1 Diga qual deveria ser, no mínimo o número de bits do conversor A/D do sistema de aquisição de dados.

66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.1 Diga qual deveria ser, no mínimo o número de bits do conversor A/D do sistema de aquisição de dados.

$$resolução = 10 \text{ mN} = \frac{10 \text{ N}}{2^{nbits} - 1}$$

- 66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.
- 66.1 Diga qual deveria ser, no mínimo o número de bits do conversor A/D do sistema de aquisição de dados.

$$resolução = 10 \text{ mN} = \frac{10 \text{ N}}{2^{nbits} - 1}$$

$$2^{nbits} = 1001 \rightarrow nbits = \text{int}(\log_2 1001) = 10 \text{ bits}$$

$$\left(\log_2(1001) = \frac{\log(1001)}{\log(2)} = 9,9672.... \right)$$

- 66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.
- 66.1 Diga qual deveria ser, no mínimo o número de bits do conversor A/D do sistema de aquisição de dados.

$$resolução = 10 \text{ mN} = \frac{10 \text{ N}}{2^{nbits} - 1}$$

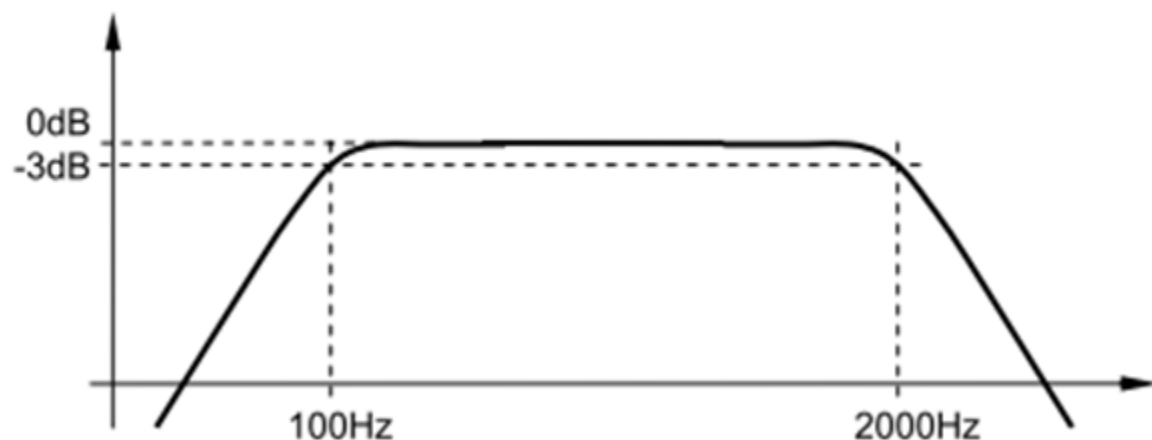
$$2^{nbits} = 1001 \rightarrow nbits = \text{int}(\log_2 1001) = 10 \text{ bits}$$

$$\left(\log_2(1001) = \frac{\log(1001)}{\log(2)} = 9,9672.... \right)$$

$$\frac{10 \text{ N}}{10 \text{ mN}} = 1000 \text{ (unidades)} \rightarrow 2^{10} - 1 = 1023$$

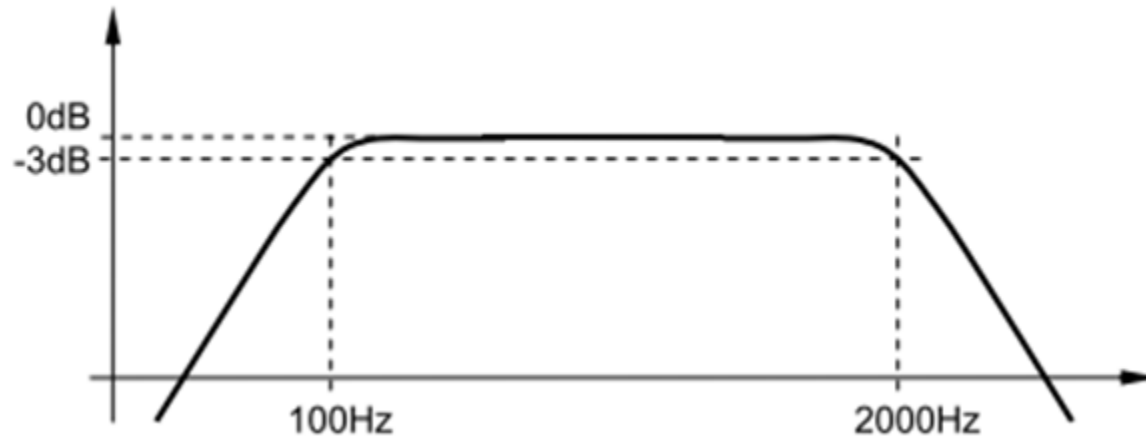
66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.2 Qual deveria ser, no máximo o tempo de conversão do A/D?



66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.2 Qual deveria ser, no máximo o tempo de conversão do A/D?

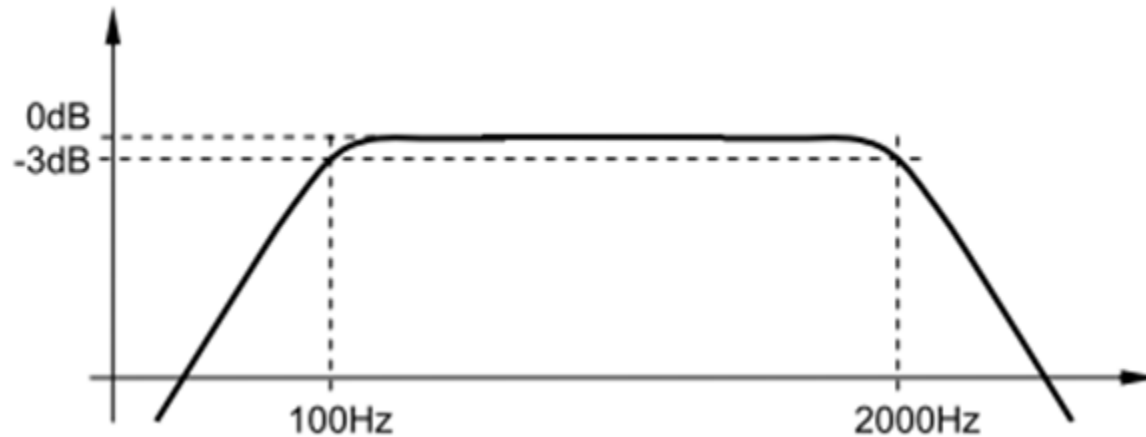


$$f_s > 2 \times 2000 \text{ Hz} \quad (\text{teorema da amostragem})$$

$$\rightarrow f_s = 5 \text{ kHz (p.ex.)}$$

66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.2 Qual deveria ser, no máximo o tempo de conversão do A/D?

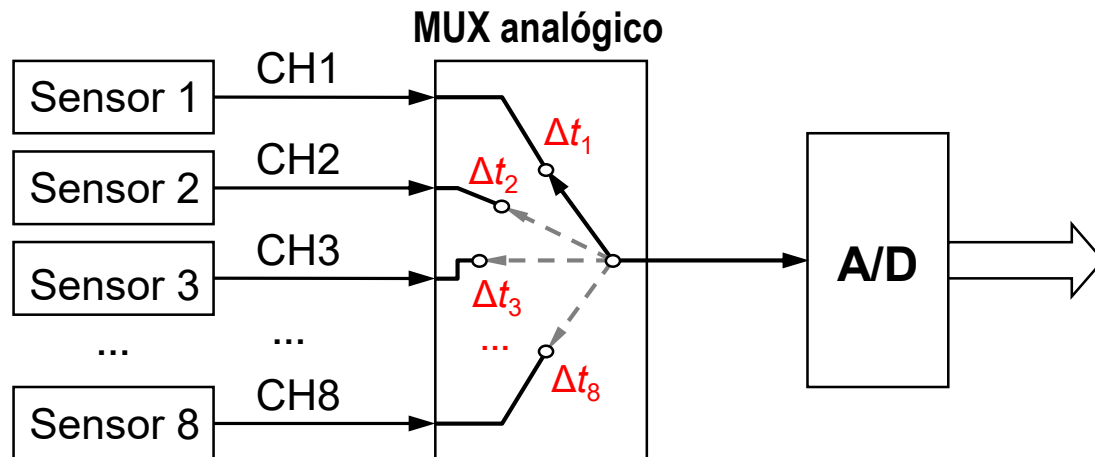


$$f_s > 2 \times 2000 \text{ Hz} \quad (\text{teorema da amostragem})$$

$$\rightarrow f_s = 5 \text{ kHz (p.ex.)}$$

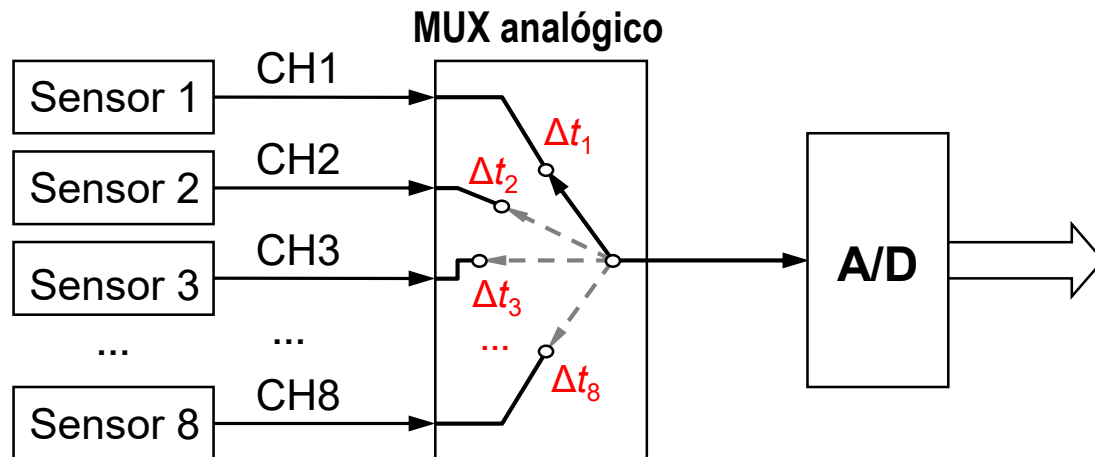
$$t_c < \frac{1}{f_s} = \frac{1}{5 \text{ kHz}} \rightarrow t_c < 0,2 \text{ ms}$$

- 66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.
- 66.3 Suponha que se utilizava um multiplexer analógico para ler o sinal proveniente de 8 sensores de força idênticos. Quantas entradas de controlo teria o multiplexer? Qual deveria ser, neste caso, a frequência de amostragem permitida pelo A/D?



66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

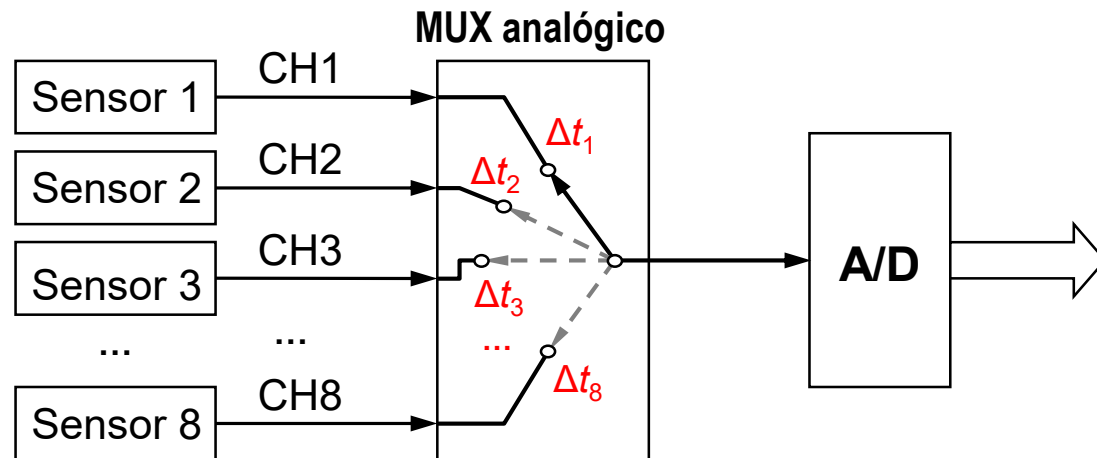
66.3 Suponha que se utilizava um multiplexer analógico para ler o sinal proveniente de 8 sensores de força idênticos. Quantas entradas de controlo teria o multiplexer? Qual deveria ser, neste caso, a frequência de amostragem permitida pelo A/D?



$$\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \dots \Delta t_8 < 0,2 \text{ ms}$$

$$\rightarrow \Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots \Delta t_8 = \Delta t < \frac{0,2 \text{ ms}}{8}$$

- 66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.
- 66.3 Suponha que se utilizava um multiplexer analógico para ler o sinal proveniente de 8 sensores de força idênticos. Quantas entradas de controlo teria o multiplexer? Qual deveria ser, neste caso, a frequência de amostragem permitida pelo A/D?



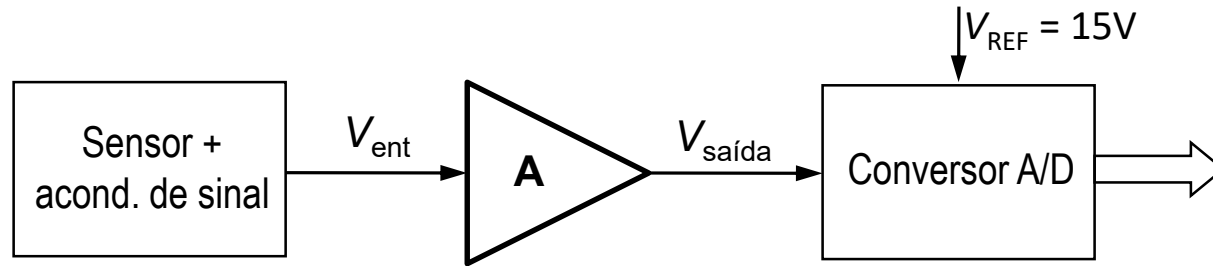
$$\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \dots \Delta t_8 < 0,2 \text{ ms}$$

$$\rightarrow \Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots \Delta t_8 = \Delta t < \frac{0,2 \text{ ms}}{8}$$

$$f_s > \frac{1}{\Delta t} \rightarrow f_s > 8 \times 5 \text{ kHz} = 40 \text{ kHz}$$

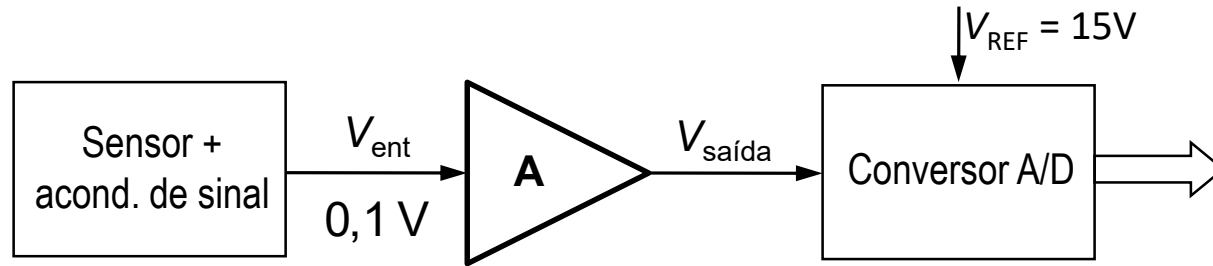
66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.4 Sabendo que a tensão de referência do conversor A/D (V_{REF}) é +15V, qual deveria ser o ganho do amplificador ?



66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

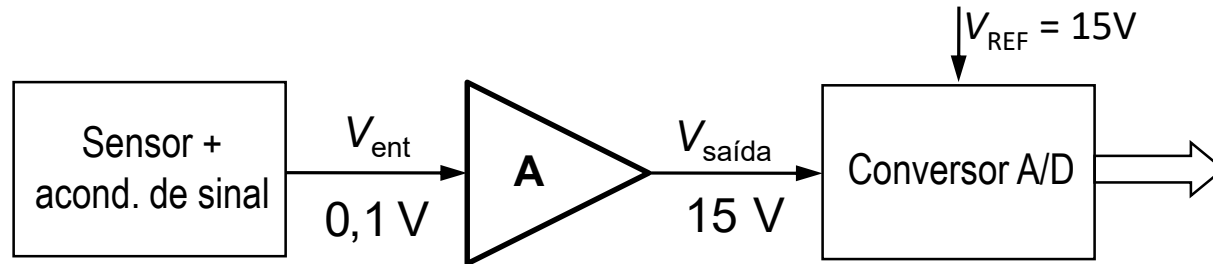
66.4 Sabendo que a tensão de referência do conversor A/D (V_{REF}) é +15V, qual deveria ser o ganho do amplificador ?



$$V_{ent_{max}} = (10 \text{ mV} / \text{Nm}) \times 10 \text{ Nm} = 0,1 \text{ V}$$

66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.4 Sabendo que a tensão de referência do conversor A/D (V_{REF}) é +15V, qual deveria ser o ganho do amplificador ?

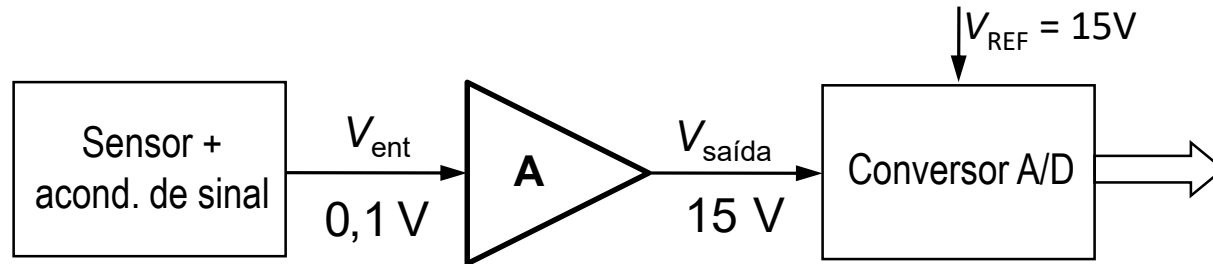


$$V_{ent_{max}} = (10 \text{ mV} / \text{Nm}) \times 10 \text{ Nm} = 0,1 \text{ V}$$

$$V_{saída_{max}} \text{ (deve ser)} = V_{REF} = 15 \text{ V}$$

66 Um conjunto sensor de força + sistema de acondicionamento de sinal possui uma sensibilidade de 10 mV/N e a resposta em frequência da Figura 32. Pretende-se utilizar um sistema de aquisição de dados para ler e processar num PC a informação relativa à força. O valor máximo da força a medir são 10 N, sendo necessária uma resolução de 10 mN.

66.4 Sabendo que a tensão de referência do conversor A/D (V_{REF}) é +15V, qual deveria ser o ganho do amplificador ?



$$V_{ent_{max}} = (10 \text{ mV} / \text{Nm}) \times 10 \text{ Nm} = 0,1 \text{ V}$$

$$V_{saída_{max}} \text{ (deve ser)} = V_{REF} = 15 \text{ V}$$

$$\rightarrow A = \frac{15 \text{ V}}{0,1 \text{ V}} = 150$$