

SEL 0345 INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA I

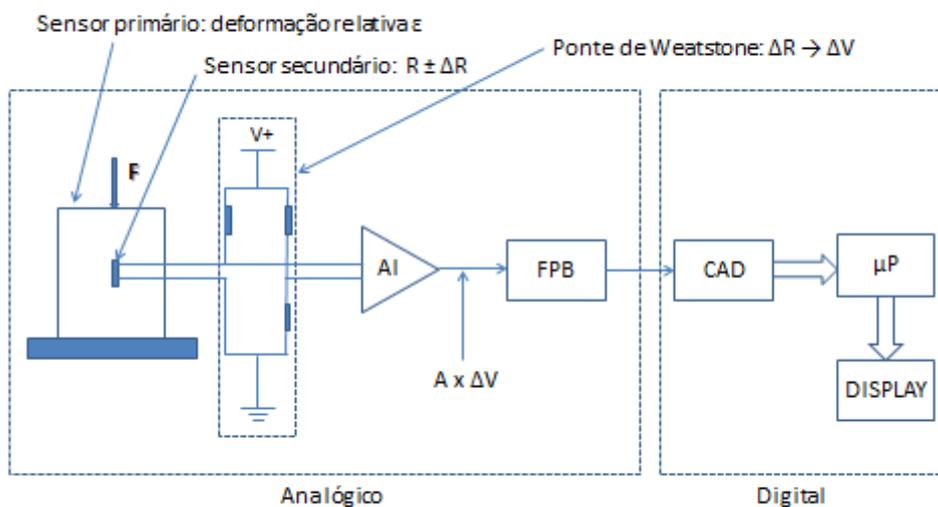
2o Semestre de 2023

TÓPICO 1

Condicionamento analógicos de sinais

O condicionamento analógico de sinais atua sobre sinais contínuos ou discretizados, realizando operações de amplificação, filtragem, retificação, operações matemáticas e comparações entre sinais.

Exemplo de um sistema de instrumentação: balança eletrônica.



Efeito de carregamento

Um amplificador é um dispositivo de duas portas que produz uma saída relacionada à entrada nele aplicada, considerada como ganho do amplificador. Se o amplificador for linear na faixa de interesse de sua aplicação, esse ganho é constante.

Nesse caso, as portas de entrada e saída do amplificador são geralmente representadas pelos seus equivalentes de Thévenin, isto é, uma fonte de tensão equivalente com uma resistência em série.

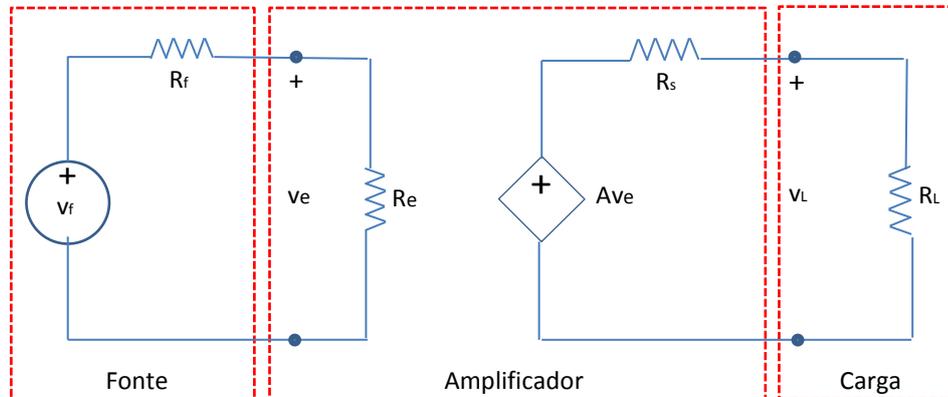
Normalmente a porta de entrada é passiva e é representada por uma resistência R_e , resistência de entrada do amplificador. A porta de saída é representada por uma fonte de tensão controlada por tensão, para expressar a dependência da tensão de saída com a tensão de entrada, em série com uma resistência R_s , resistência de saída do amplificador.

A figura abaixo apresenta o esquema de um amplificador representado pelo seu equivalente de Thévenin, com sua entrada ligada à uma fonte de tensão, representada pelo seu equivalente (v_f, R_f) e sua saída a uma resistência de carga, R_L .

Seja A o ganho do sistema quando o valor de R_f for desprezível em relação ao valor de R_e e R_s possuir um valor desprezível em relação ao valor de R_L . Nesse caso $v_e = v_f$ e $v_L = Av_f$. Para uma situação na qual as condições anteriores não valem temos as seguintes relações:

$$v_e = \frac{R_e}{R_e + R_f} v_f \quad \text{e} \quad v_L = \frac{R_L}{R_L + R_s} A v_e = \frac{R_L}{R_L + R_s} A \frac{R_e}{R_e + R_f} v_f$$

$$\frac{v_L}{v_f} = \frac{R_L}{R_L + R_s} A \frac{R_e}{R_e + R_f} = A_T < A$$



Podemos considerar, então, A como sendo o ganho do amplificador ideal. O ganho global do sistema amplificador, fonte e carga será menor do que o ganho ideal devido à queda de tensão em R_f , efeito de carregamento na entrada, e a queda de tensão em R_s , efeito de carregamento na saída. Toda associação de circuitos eletrônicos produz efeitos de carregamento, prejudicando a sensibilidade e a exatidão do resultado desejado.

Exercício 1:

- Considerando o esquema mostrado acima, e estabelecendo-se $R_s = 0$ e $R_f = 1\text{k}\Omega$, obter percentualmente o afastamento da condição ideal quando $R_e = 1\text{M}\Omega$, $R_e = 100\text{k}\Omega$, $R_e = 10\text{k}\Omega$, $R_e = 1\text{k}\Omega$.
- Considerando o esquema mostrado acima, e estabelecendo-se $R_e \rightarrow \infty$ e $R_L = 1\text{k}\Omega$, obter percentualmente o afastamento da condição ideal quando $R_s = 1\text{k}\Omega$, $R_s = 100\Omega$, $R_s = 10\Omega$, $R_s = 1\Omega$.
- Comente os resultados.