



Instrumentação Industrial

Aula 01 – Caracterização estática I – Divisor Resistivo

Professor: Josué Morais

Grupo:	Igor Gonçalves Ribeiro	11511ECP014
	Paulo José Carmona Teixeira	11611ECP018



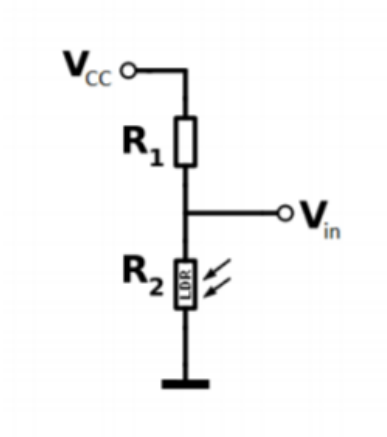
Sumário:

Tópico	Página
1. Objetivos	1
2. Materiais e Equipamentos	1
3. Resultados	2
3.1 – Demonstração Matemática	2
3.2 – Gráficos	4
4. Conclusão	6

1 – Objetivos:

O objetivo desta aula é o desenvolvimento de um sensor de iluminância através da aquisição e processamento de um sinal de tensão. Deve-se montar e encontrar a função de iluminância por tensão e calcular a função de sensibilidade, gráficos serão necessários.

O circuito a ser montado:



2 – Materiais e equipamentos:

Os materiais e equipamentos a serem utilizados são:

- Resistor Dependente de Luz (LDR)
- Resistor de $3.3\text{ K}\Omega$
- Fonte de 5 V
- Software Labview
- Interface da NI

3 – Resultados:

3.1 – Demonstração Matemática:

A curva de resistência por iluminância de um LDR é dada por:

$$R_X = c * L^a$$

Aplicando uma linearização, obtemos:

$$\log R_X = a * \log L + b \quad , \text{ onde } b = \log c$$

Pelos pontos dados no roteiro:

$$a = -0,94 \quad , \quad b = 2,749 \quad \text{e} \quad c = 561$$

Logo:
$$R_X = 561 * L^{-0,874}$$

Para relacionar a tensão V_{in} com a resistência:

$$V_{out} = R_X * V_{ref} / (R_X + R_{ref}) \quad , \text{ onde o ganho é } A = V_{out} * R_X$$

A sensibilidade pode ser calculada por:

$$S = dV_{out} / dR_X = R_{ref} / (R_X + R_{ref})^2$$

Observação: A sensibilidade é máxima para $R_X \lll R_{ref}$.

Considerando um sensor linear com comportamento $R_X = R_0 * (1 + x)$

o ganho será dado por:

$$A = [V_{out} / R_X] * [k / (1 + x + K)] \quad , \text{ para } k = R_{ref} / R_0$$

* Para o experimento

É necessária uma relação entre a tensão de saída e a resistência do LDR. Essa relação é a relação do divisor resistivo:

$$V_{out} = [R_X / (R_X + R_{ref})] * V_{CC}$$

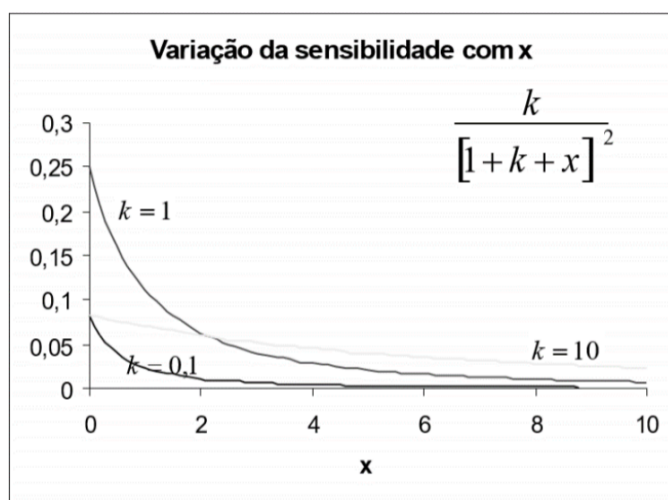
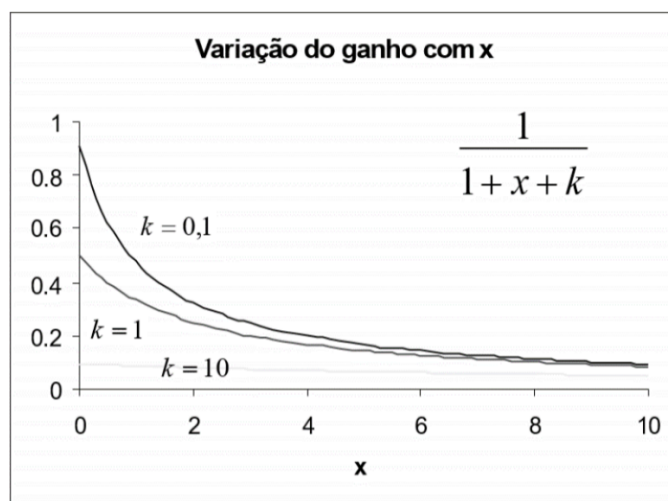
Que, combinada com a relação de R_X com L , temos:

$$R_X = 561 * L^{-0,874}$$

Substituindo:

$$L =_{-0,874} \sqrt[{}]{\frac{R_{ref}}{561 * (1 - \frac{1}{V_{out}})}}$$

3.2 – Gráficos:



Pelos gráficos pode-se concluir que a linearidade é melhor atendida para $K = 10$, ou seja:

$$R_{\text{ref}} = 10 * R_0$$

Porém:

$$S = [R_{\text{ref}} / (R_X + R_{\text{ref}})^2] * V_{\text{ref}} = [V_{\text{ref}} / R_0] * [k / (1 + x + K)^2]$$

O que, pelos gráficos deixa o sensor com baixa sensibilidade para $K = 10$. Deve-se encontrar um ponto onde a linearidade seja atendida o suficiente.

Observação:

Um ponto positivo de se usar esse circuito é que ele é simples, de fácil montagem e utilização.

Um ponto negativo é que para ser linear não pode ser muito sensível a pequenas variações de x .

4 – Conclusão:

Desta aula pode-se aprender a utilizar o divisor resistivo. Pode-se concluir que a utilização de um divisor resistivo possui vantagens, uma delas sendo que é simples, mas também possui desvantagens como o fato da tensão de saída ficar dependente da variação da temperatura do sensor e de que para ser linear, não pode ser muito sensível a pequenas variações em x .

Uma alternativa para o uso deste circuito é utilizar uma ponte de Wheatstone em modo balanceado ou não balanceado.