|  |
| --- |
| C:\Users\lbarros.DEI\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\EE-C.PNG |
| Diogo Miguel Cunha Fernandes, PG47150  José Tomás Lima de Abreu, PG47386  ***Acelerómetro Capacitivo para acionamento de um airbag*** |
| Projeto  Microsensores e Microatuadores  Trabalho realizado sob a orientação de  **Professora Graça Minas**  **Professora Susana Catarino** |
| dezembro de 2021 |

**Índice**

[Lista de Figuras v](#_Toc89675319)

[Lista de Tabelas vii](#_Toc89675320)

[Acrónimos e Siglas ix](#_Toc89675321)

[Capítulo 1 Introdução 10](#_Toc89675322)

[1.1 Introdução 10](#_Toc89675323)

[Capítulo 2 Análise 11](#_Toc89675324)

[2.1 Introdução 11](#_Toc89675325)

Lista de Figuras

[Figura 1 - Diagrama de Gantt **Erro! Marcador não definido.**](file:///C:\Users\joset\Downloads\Etapa1_G1%20(1).docx#_Toc59185939)

Lista de Tabelas

[Tabela 1 - Planeamento do Projeto **Erro! Marcador não definido.**](file:///C:\Users\joset\Downloads\Etapa1_G1%20(1).docx#_Toc59185944)

Acrónimos e Siglas

|  |  |
| --- | --- |
| **Acrónimo/Sigla** | **Significado** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| AWR  LED | *Analog Waiter Robot*  *Light emitting diode* |

Introdução

Introdução

O objetivo deste projeto é dimensionar e simular o princípio de funcionamento de acelerómetro

**- É um sensor ou atuador?** sensor

**- Em que princípio físico se baseia?** capacitivo: fornecem uma saída que é proporcional à aceleração a ser medida.

- **Como funciona?** varia a sua capacidade conforme a distância entre os elétrodos. Contém um ou mais elétrodos fixos e um ou mais elétrodos móveis. O elétrodo móvel ao mover-se, devido à aceleração, provoca uma alteração da distância entre os elétrodos, afetando a capacidade.

- **Requisitos e especificações que tem de cumprir?**

**Gama de funcionamento?**

**Linearidade necessária?**

**Amplitude dos estímulos (pressão, tensão elétrica, etc)?**

**Dimensões?**

**Restrições ao nível da geometria/configuração?**

**Materiais?**

**Que valores preciso de ter no output?**

**Outras Restrições (Temperatura, pressão, etc)?**

•Mede (ou atua) sinais contínuos ou oscilatórios (em que

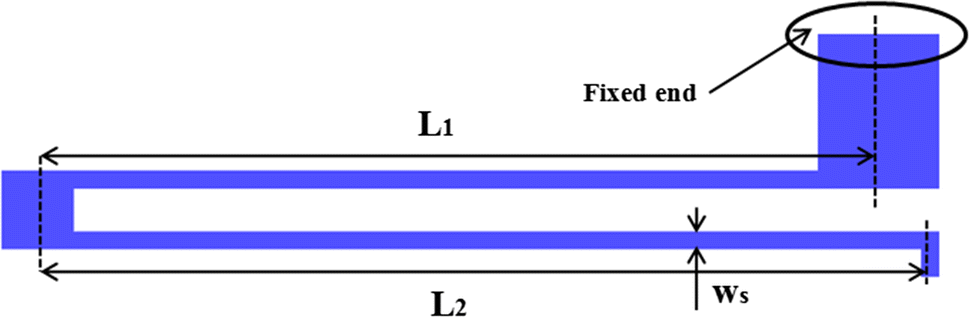
frequências)?

•Que variáveis interessam simular?

•Que aproximações posso fazer?

**Spring structure**

The gap between two parallel beams is **more than three times the maximum displacement of structure** to accommodate mechanical force, electrical force and thermal expansion.



where,

* k is the mechanical spring stiffness
* *E* is Young’s modulus
* *ws* is the width of beam
* *L*1 and *L*2 are the lengths of beam
* *t* is the thickness.

Here, we have kept *L*1 = *L*2 = *Ls* to calculate spring constant. The dimensions of the anchor and the small beam joining the two longer beams do not affect the value of spring constant significantly and are considered as nearly rigid.

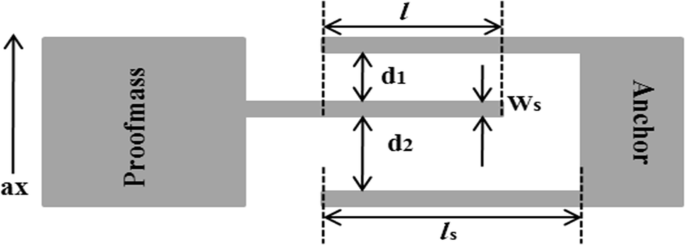
**Noise calculations and sensitivity**

The total noise contributed by the two major sources of noise; electrical noise equivalent acceleration (ENEA) and mechanical noise equivalent acceleration (MNEA) is given by:

MNEA is < 1% of ENEA, and therefore MNEA is ignored, while calculating total noise. For a high signal to noise (SNR) ratio, the signal which is differential change in capacitance in capacitive accelerometers, should be at least three times the total noise.

Minimum change in displacement (xmin), acceleration should be minimum (amin), therefore

**Physical dimensions**



Gap *d*1 = 3.5 μm selected to meet the fabrication feasibility aspects. The ratio *d*2/*d*1=3, has been selected to provide maximum change in capacitance.

The minimum number of combs required to produce *x*min can be calculated by:

where,

* ε is permittivity of air,
* is the overlap length of combs
* *t* is the thickness
* *N* is the number of combs
* *d*1 is the smaller gap between electrodes
* *d*2 is the larger gap between electrodes.

minimum length (*lm*) of the proofmass required to accommodate *N* number of combs can be calculated as

where, *w*c is the comb width

Análise

Introdução