

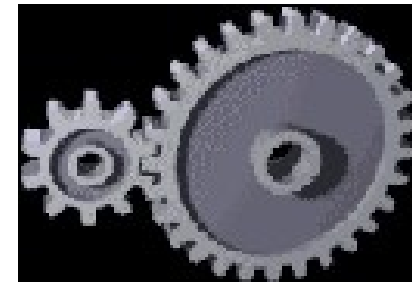
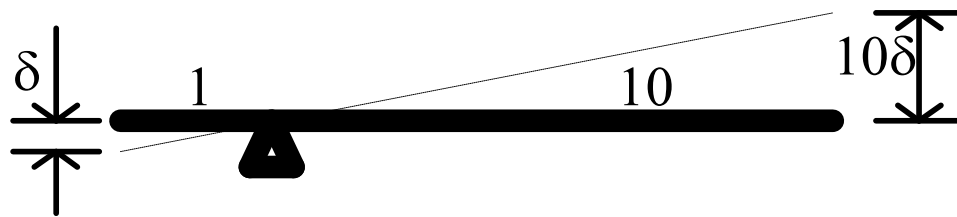
Amplificação

Amplificação mecânica

mais antigo e o mais simples método
ampla gama de aplicação

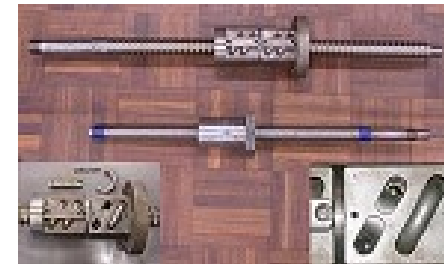
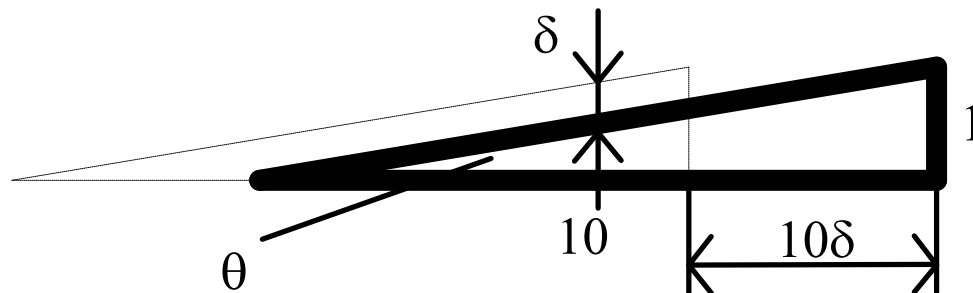
Alavanca e o
braço radial

Trem de engrenagens: caso especial de uma alavanca



Plano inclinado
e a cunha

Parafuso: caso especial de um plano inclinado



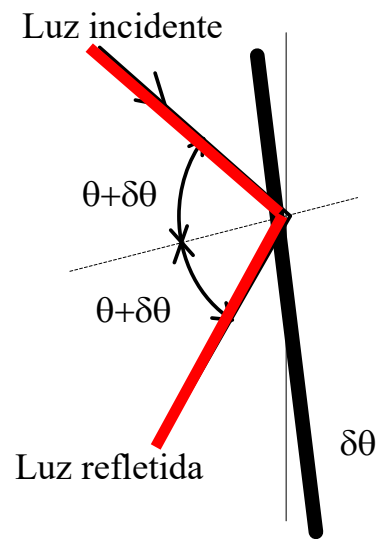
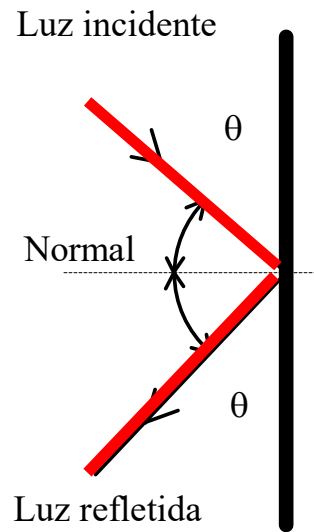
Amplificação óptica

Reflexão óptica

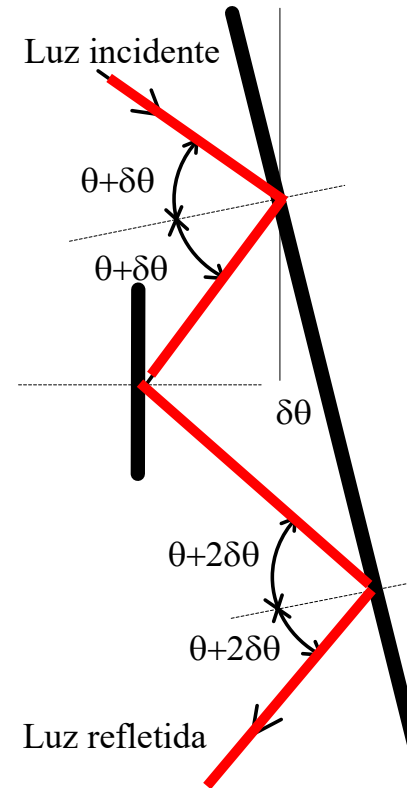
Simple: $\rightarrow 2$

Múltipla: $\rightarrow nx2$

Reflexão simples



Reflexão múltipla



Amplificação pneumática

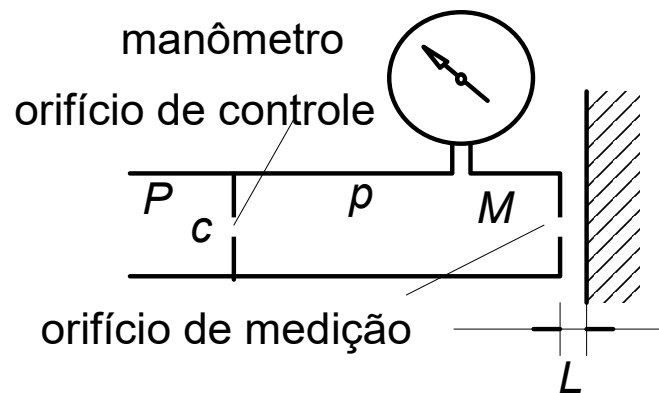
Solex (França)

Amplificação de até 30.000 vezes, alta estabilidade e confiabilidade

Freqüentemente utilizados na medição de diâmetros internos.

Estreito campo de linearidade (em torno de 0.1mm)

Baixa velocidade de resposta (em torno de 0.1s).



P : pressão montante p : pressão juzante
 M : área do orifício de medição
 c : área do orifício de controle

Figura 3.11 Medidor Solex

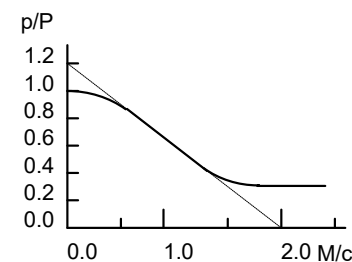


Figura 3.12 Curva de calibração

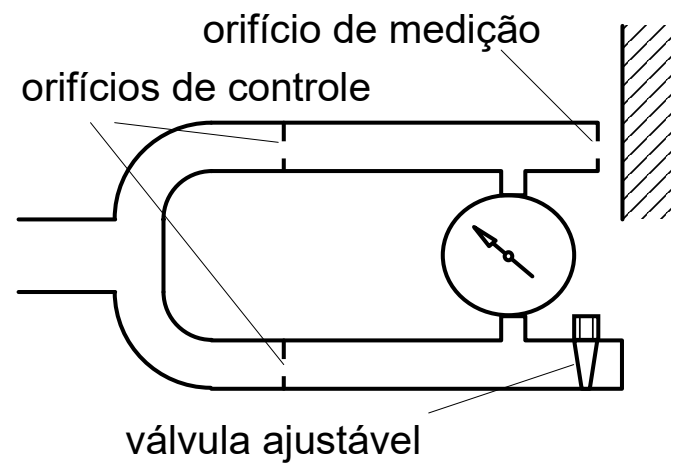
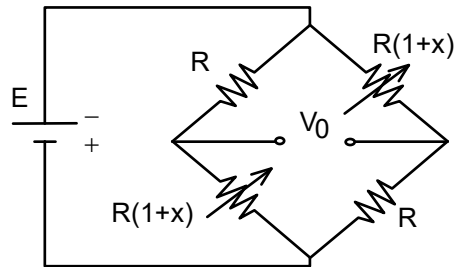


Figura 3.13 Amplificação diferencial

Amplificação Elétrica

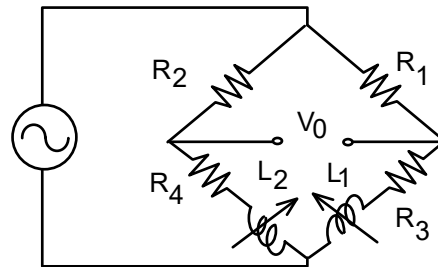
- grande campo de linearidade
- facilidade de alterar o nível de amplificação
- alta velocidade da resposta
- facilidade no processamento dos dados

Pontes de Wheatstone

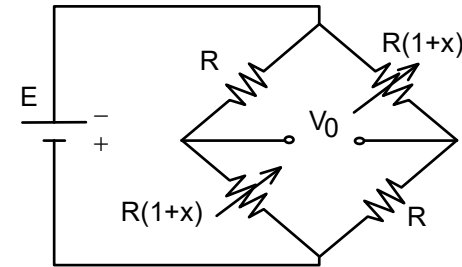


$$V_o = E \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{1+x/2}$$

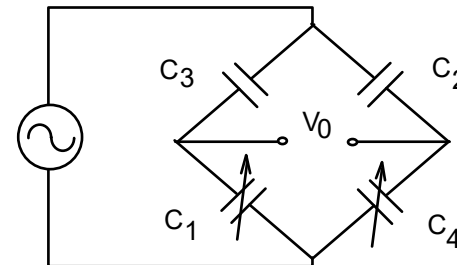
Exemplo de ponte



Indutância (ex.: LVDT)

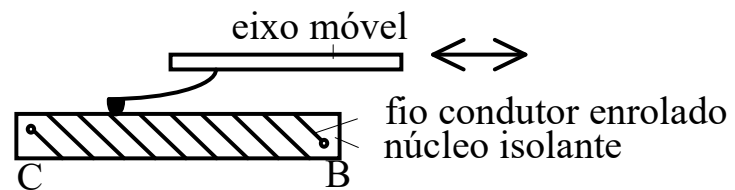


Resistência (ex: strain-gauge, potenciômetro, etc)



Capacitância

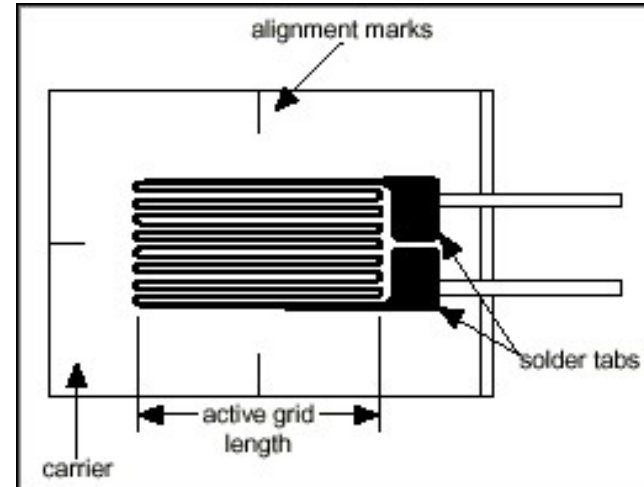
Alguns sensores utilizados na medição de deslocamento/posição

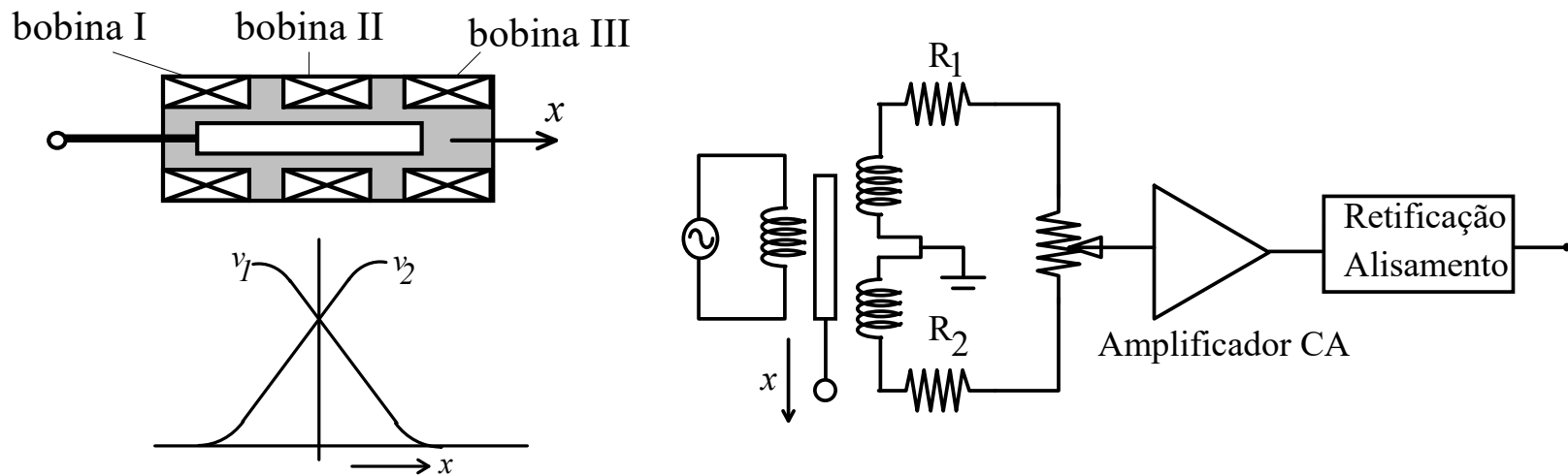


Strain-gauge
(resolução ~ 1 μ m)



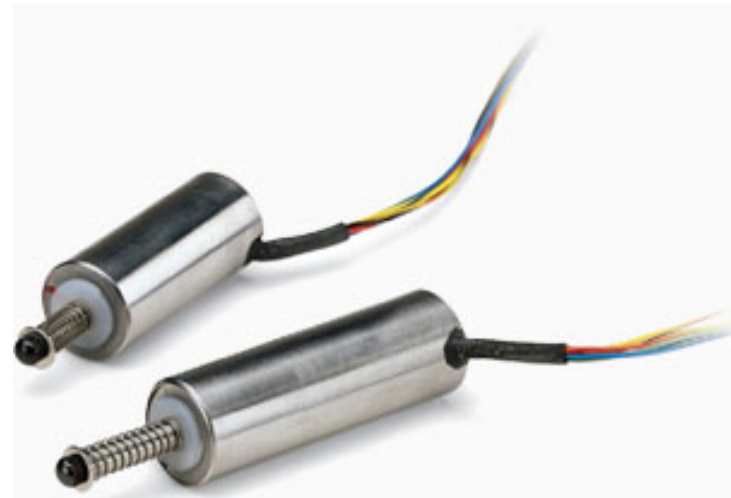
Potenciômetro
(resolução ~ 20 μ m)

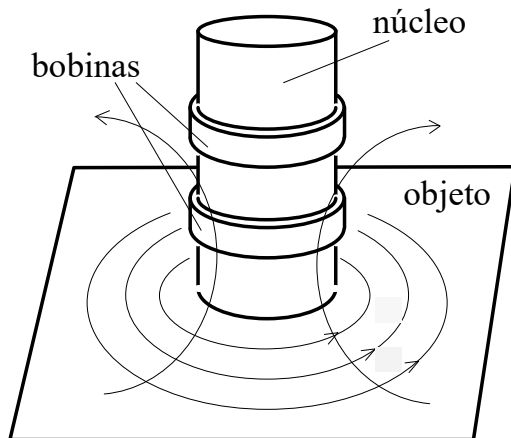




LVDT: estrutura; tensões induzidas nas bobinas; circuito de amplificação (resolução de até 10nm)

Figura 3.15 LVDT: estrutura; tensões induzidas nas bobinas; circuito de amplificação





Sensor de corrente parasita: sensor; circuito de amplificação (resolução: até $0.1\mu\text{m}$)

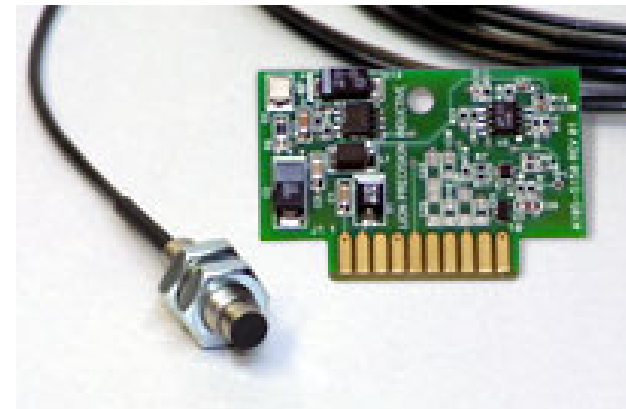
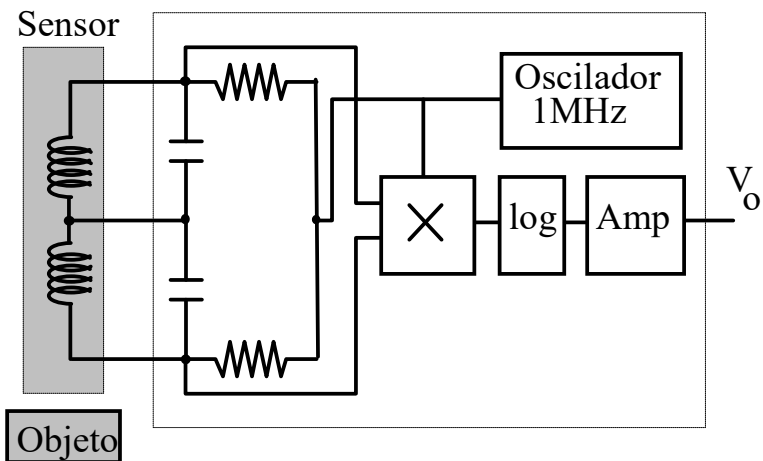
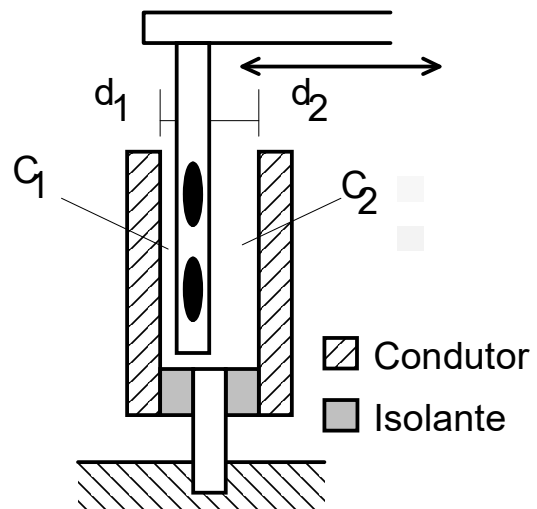


Figura 3.17 Sensor de corrente Eddy: sensor; circuito de amplificação

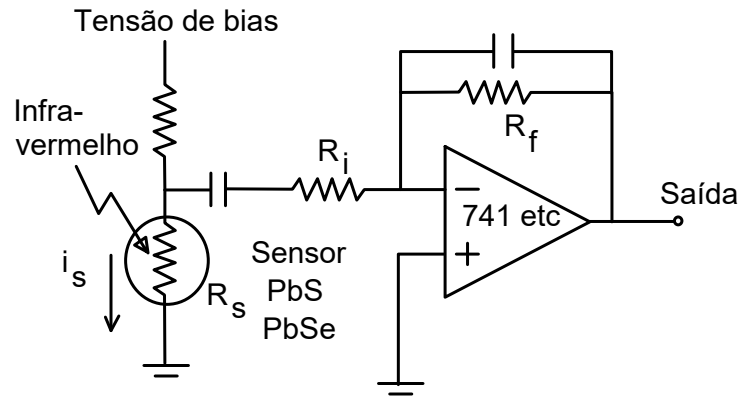


Sensor capacitivo (resolução: melhor que 1nm)

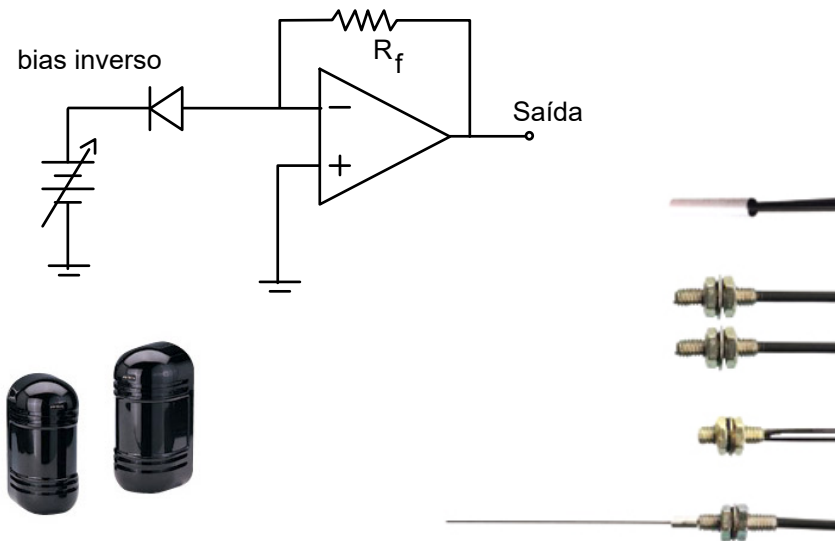
Figura 3.16 Sensor capacitivo



Sensor do tipo fotoresistivo



(b) Sensor do tipo fotoelétrico



Sensor de imagem Câmeras CCDs 2d e 1d.

