

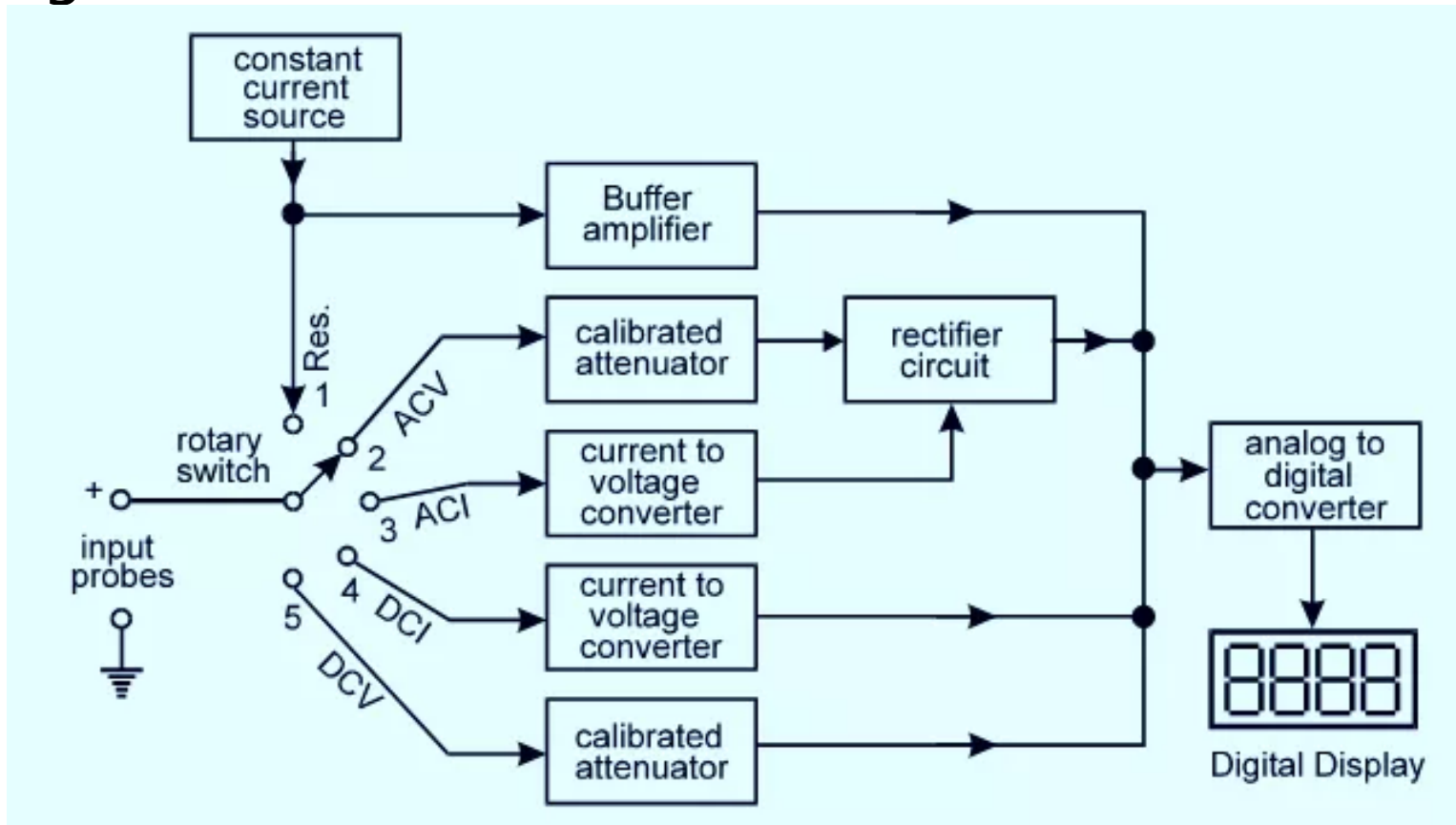
# Multímetro Digital

- Instrumento para medidas de grandezas elétricas em DC e AC (baixas frequências)
  - ▮ Principais medidas:
    - ▮ Tensão e corrente
    - ▮ Resistência e continuidade
    - ▮ Diodos e transistores
    - ▮ Capacitância e indutância
    - ▮ Frequência



# Multímetro Digital

- Diagrama em blocos

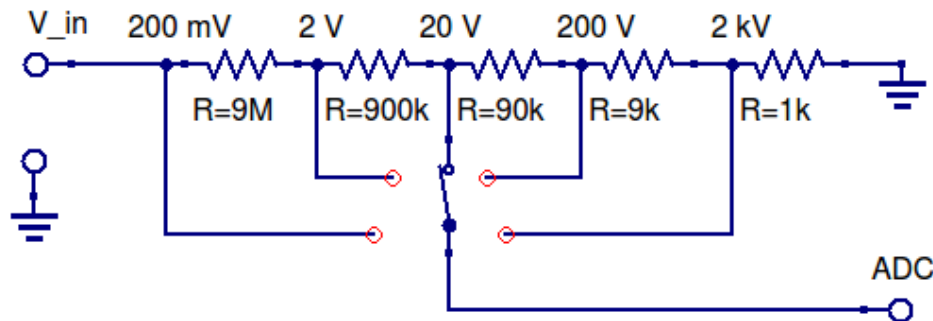


# Multímetro Digital

- Principais elementos:
  - Conversor A/D de rampa dupla com decodificador para display decimal (7 segmentos)
  - Divisor de tensão ou corrente (atenuador)
  - Retificador de precisão
  - Conversor Resistência/Tensão
  - Conversor Capacitância/Tensão
  - Conversor Indutância/Tensão

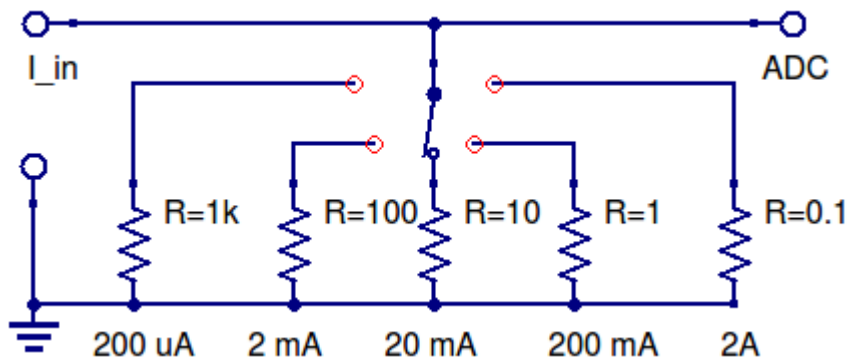
# Multímetro Digital

- Seletor de Tensão



$$R_{in} = \sum R_i = 10 M \Omega$$

- Seletor de Corrente

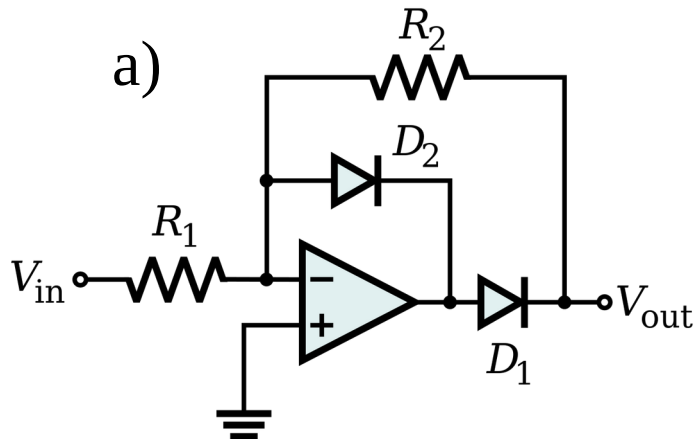


$$V_{ADC} = R_{in} I_{in}$$

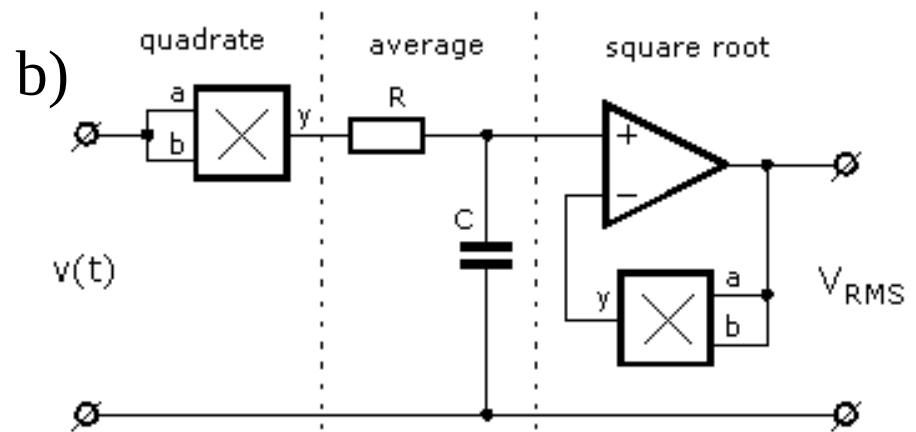
$R_{in}$  depende da  
escala selecionada

# Multímetro Digital

- Medidas AC
- Sinais AC (tensão ou corrente) são inicialmente convertidos para DC através de um retificador de precisão (a) ou circuito gerador de RMS (b)



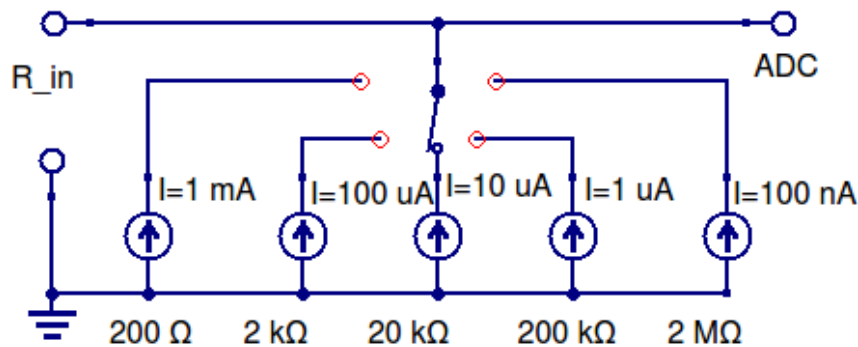
-calibração para sinal senoidal  
-depende da forma de onda



-medida “true” RMS  
-independe da forma de onda

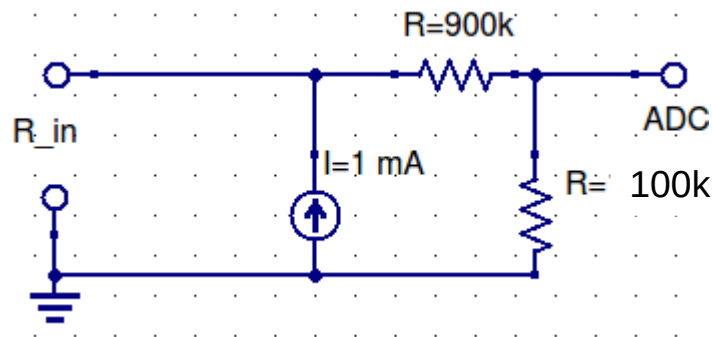
# Multímetro Digital

- Medida de Resistência



- Aplicação de uma corrente de teste constante
- Corrente de teste depende da escala selecionada
- Tensão máxima  $\sim 200\text{ mV}$

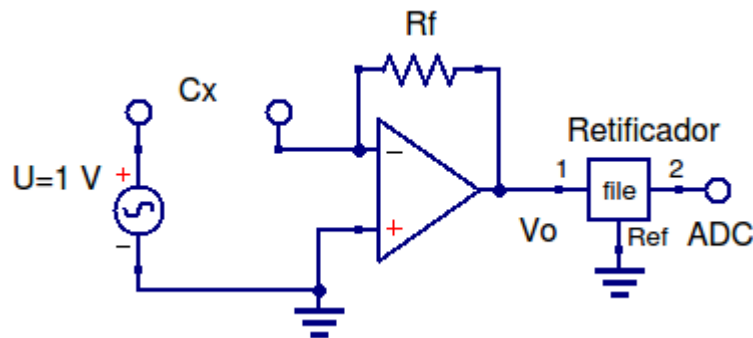
- Medida de Diodos



- Valor lido corresponde à tensão de polarização do diodo
- Corrente de teste constante ( $\sim 1\text{ mA}$ )
- Tensão máxima  $\sim 2\text{ V}$

# Multímetro Digital

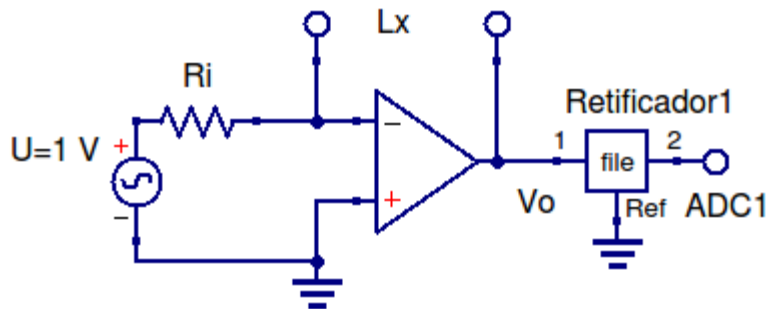
- Medida de Capacitância



- Aplicação de uma tensão senoidal constante
- Conversor I/V e retificação
- Seleção da escala pelo Rf

$$V_o = Cx (V_i \omega Rf)$$

- Medida de Indutância



- Aplicação de uma corrente senoidal constante
- Conversor I/V e retificação
- Seleção da escala pelo Rf

$$V_o = Lx \left( V_i \frac{\omega}{Rf} \right)$$

# Exercício 2.6

Calcule os erros percentuais introduzidos pela leitura de um multímetro digital nas seguintes condições:

- a) leitura da tensão em 2 circuitos distintos, cujas resistências equivalentes são de 1 k $\Omega$  e 1 M $\Omega$ ;
- b) leitura da corrente em 2 circuitos por onde circula originalmente uma corrente de 100 mA, cujas tensões de alimentação são de 1 V e 100 V;

Obs: 1) considere que a leitura é efetuada na escala de 200 mA

- 2) calcule a resistência original de cada circuito e adicione a resistência interna do multímetro em série, de modo a obter o valor da corrente medida
- c) leitura da resistência de 3 resistores 1  $\Omega$ , 10  $\Omega$  e 1 k $\Omega$ ;
- Obs: considere que a leitura é efetuada na melhor escala (maior faixa dinâmica) e que a resistência de cada um dos cabos do multímetro é de 0,2  $\Omega$ .