



Experiência 5

# CIRCUITOS ELÉTRICOS AC



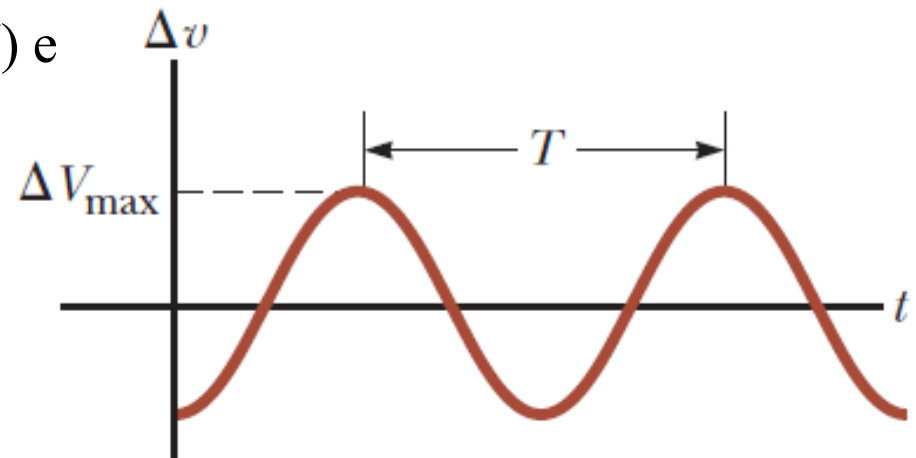
- Um circuito AC é formado por elementos que estão ligados a uma fonte que fornece uma voltagem que varia no tempo:

$$\Delta V(t) = \Delta V_{max} \sin(\omega t)$$


- Onde  $\Delta V_{Max}$  é a amplitude da voltagem (V) e  $\omega$  é a frequência angular (rad/s).
- Como vimos atrás para o pêndulo:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

- Em casa, cada tomada elétrica funciona como uma fonte AC e fornece, em Portugal, um sinal com uma frequência de 50 Hz.

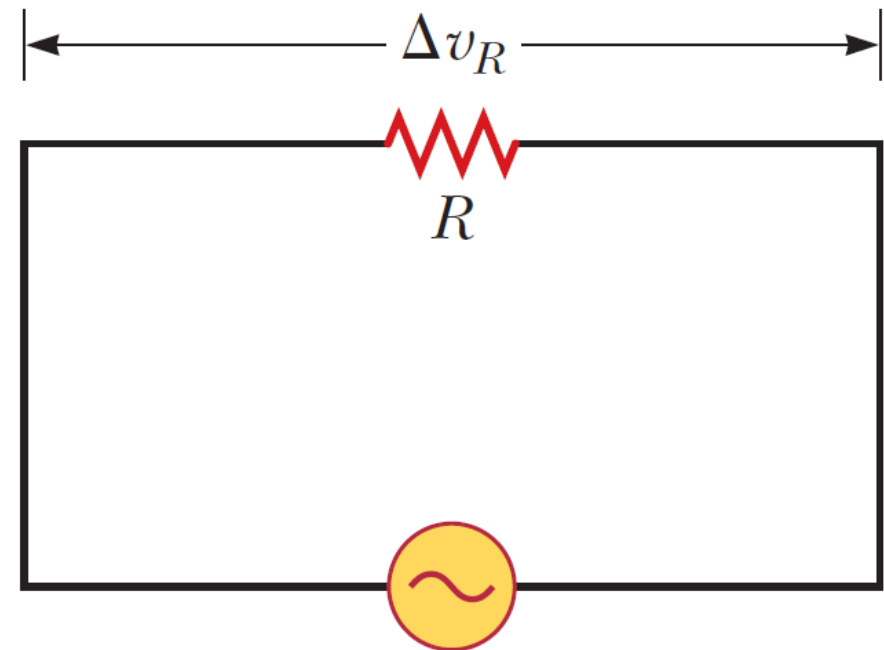


# Resistências num circuito AC

- A corrente na resistência segue a forma de onda da diferença de potencial gerada pelo gerador de sinal. 

$$I = \frac{\Delta V_R}{R} = \frac{\Delta V}{R} = \frac{\Delta V_R}{R} \sin(\omega t)$$

- Num período inteiro de oscilação, o valor médio da corrente é nulo.



$$\Delta v = \Delta V_{\max} \sin \omega t$$

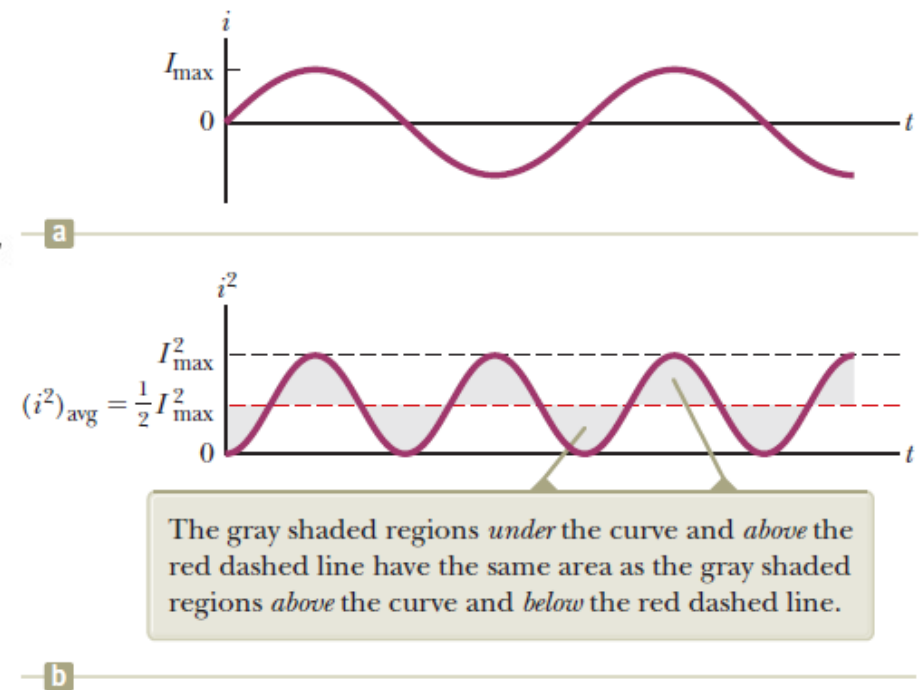
- Mesmo que a corrente média seja nula, o efeito que essa potência tem na resistência (em termos de energia transferida), pois para a resistência não interessa o sentido da corrente:

$$P = RI^2$$

$$\langle P \rangle = R \langle I^2 \rangle = \frac{RI_{Max}^2}{2} = RI_{RMS}^2$$

- Onde  $I_{RMS} = I_{Max}/\sqrt{2}$  é a corrente eficaz (RMS = Root Mean Square)
- A potência entregue à resistência por uma corrente alterna de amplitude  $I_{Max}$  num período é a mesma que a entregue por uma corrente contínua de valor  $I_{RMS}$
- Da mesma forma pode-se definir uma tensão eficaz:

$$\Delta V_{RMS} = \frac{\Delta V_{Max}}{\sqrt{2}}$$



# Condensadores em regime AC

- Quando ligamos um condensador a um gerador de sinal, a carga aos terminais do condensador oscila no tempo:

$$Q = C\Delta V = C\Delta V_{Max} \sin(\omega t)$$

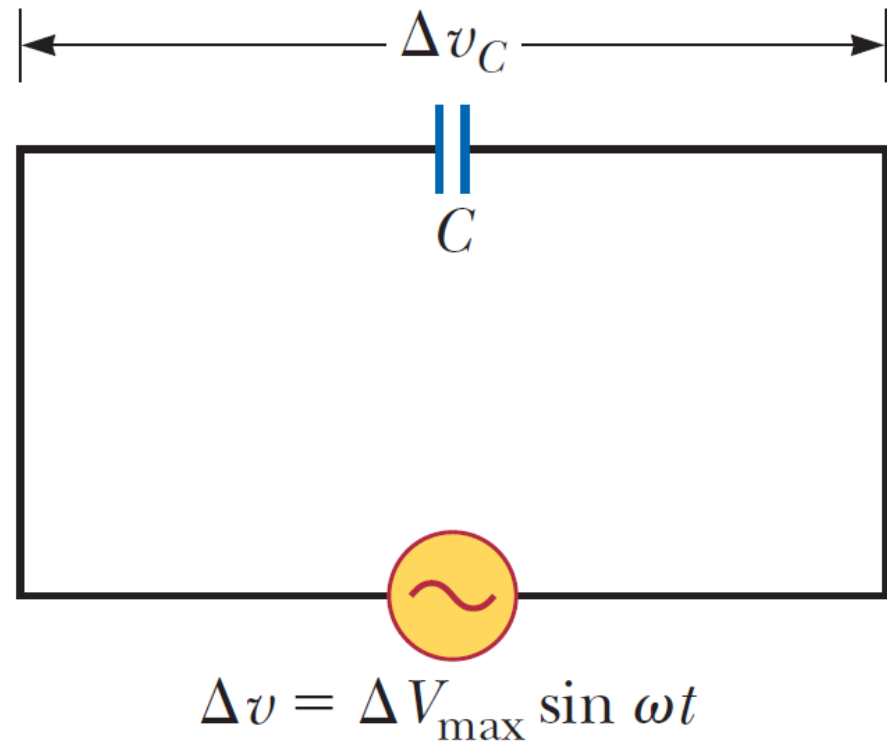

- A corrente no circuito é dada por:

$$I = \frac{dQ}{dt} = C\Delta V_{Max} \cdot \omega \cos(\omega t)$$

- Ou seja, a corrente está desfasada da diferença de potencial de  $\pi/2$ .
- Analisando os valores máximos:

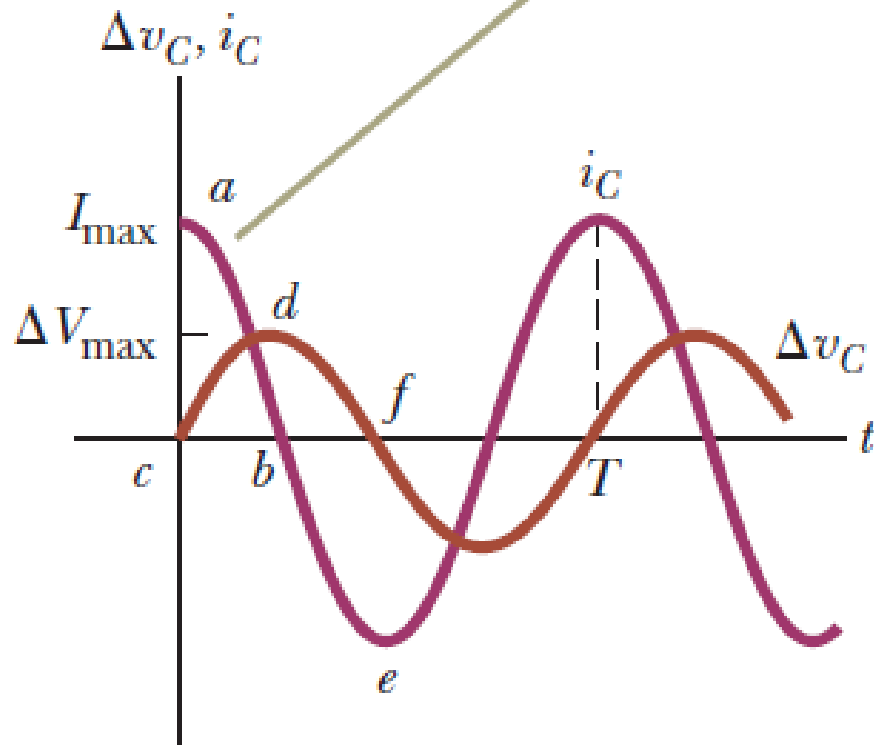
$$\Delta V_{Max} = \frac{I_{Max}}{\omega C} \equiv X_C I_{Max}$$

- Onde  $X_C = \frac{1}{\omega C}$  é a reatância capacitiva

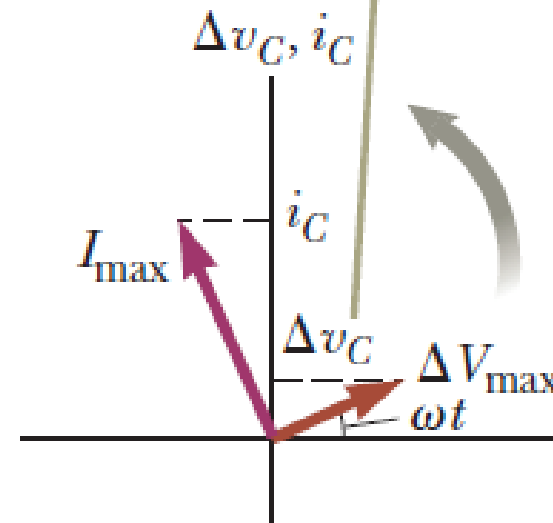


# Condensadores em regime AC

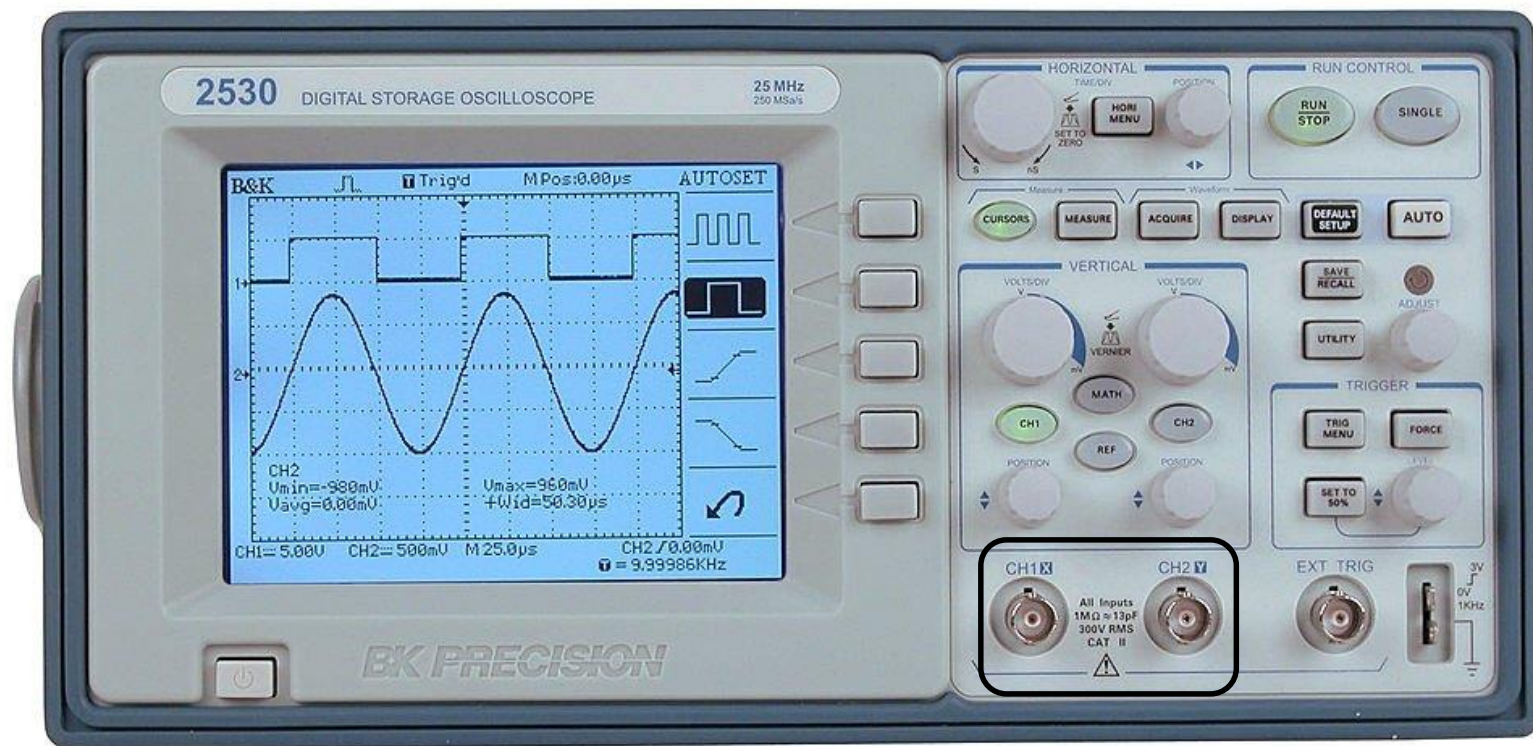
The current leads the voltage by one-fourth of a cycle.



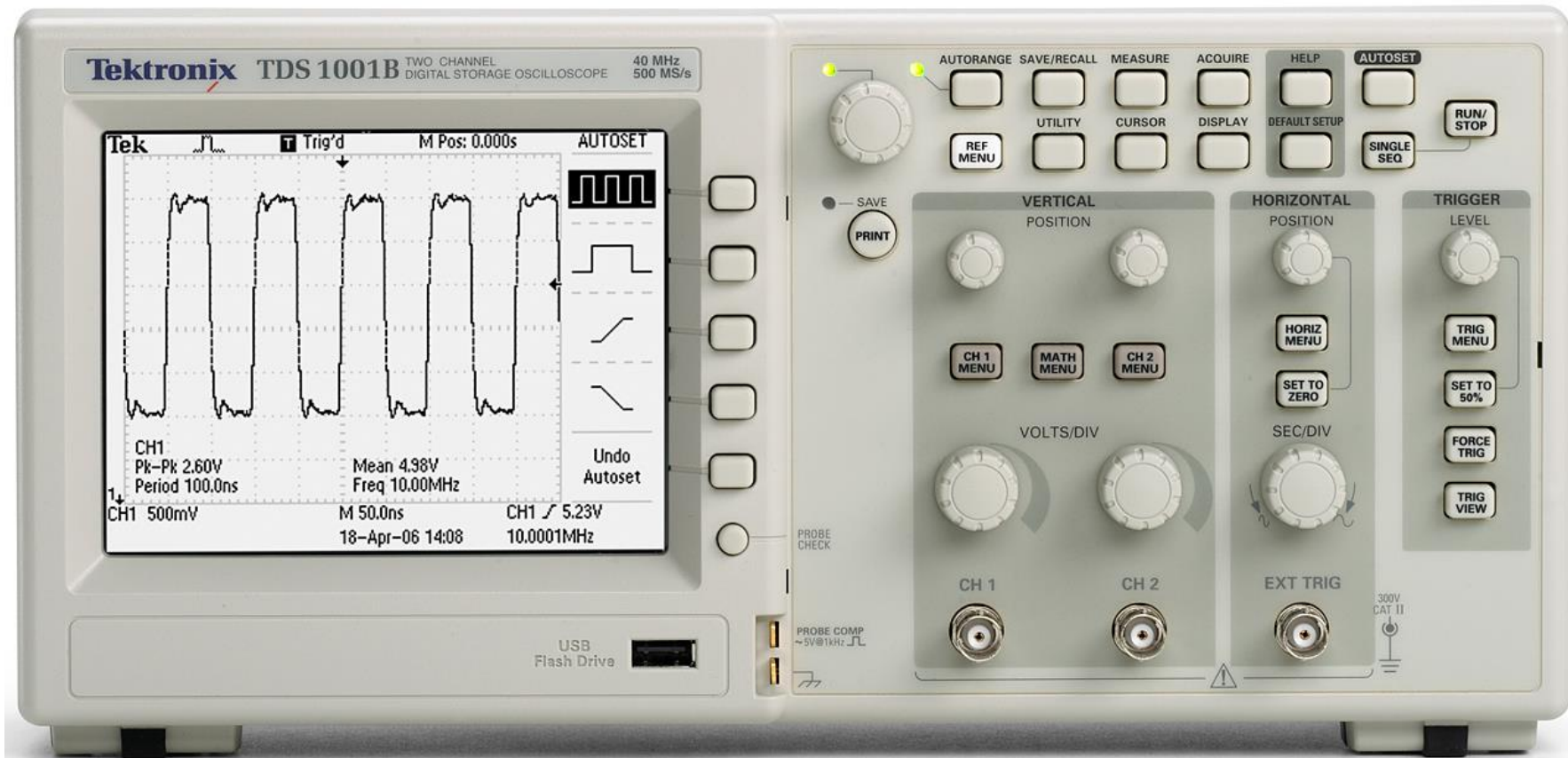
The current and voltage phasors are at  $90^\circ$  to each other.



# Osciloscópio digital

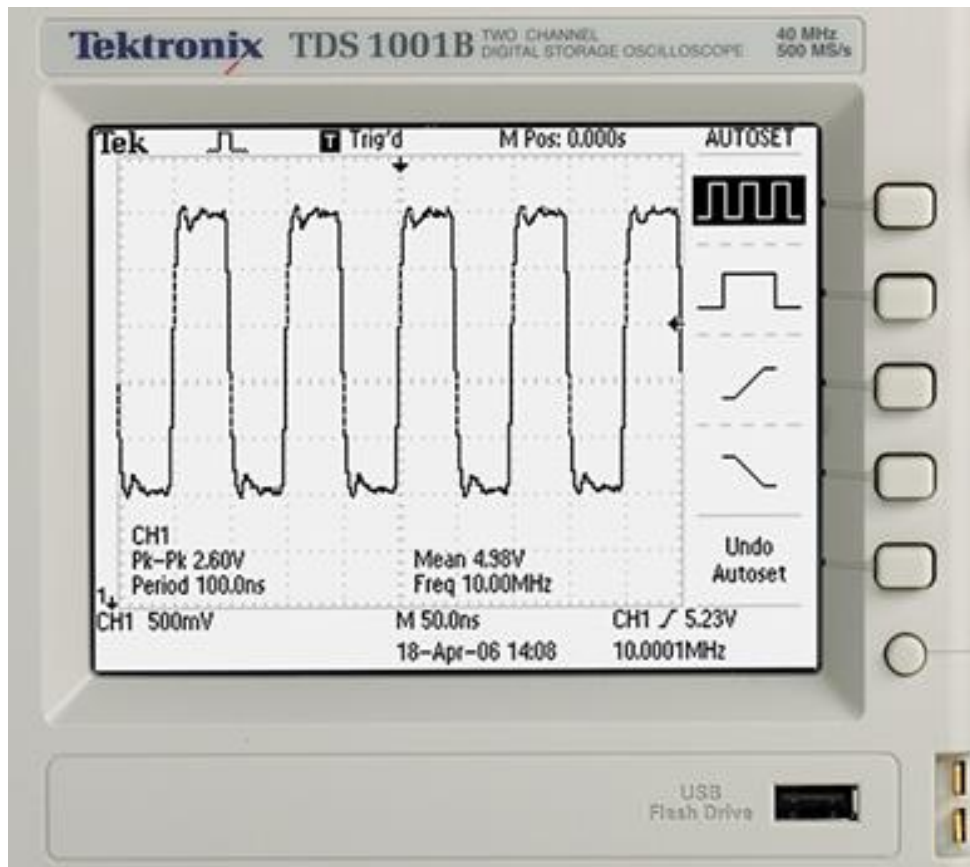


# Osciloscópio digital: Visualização

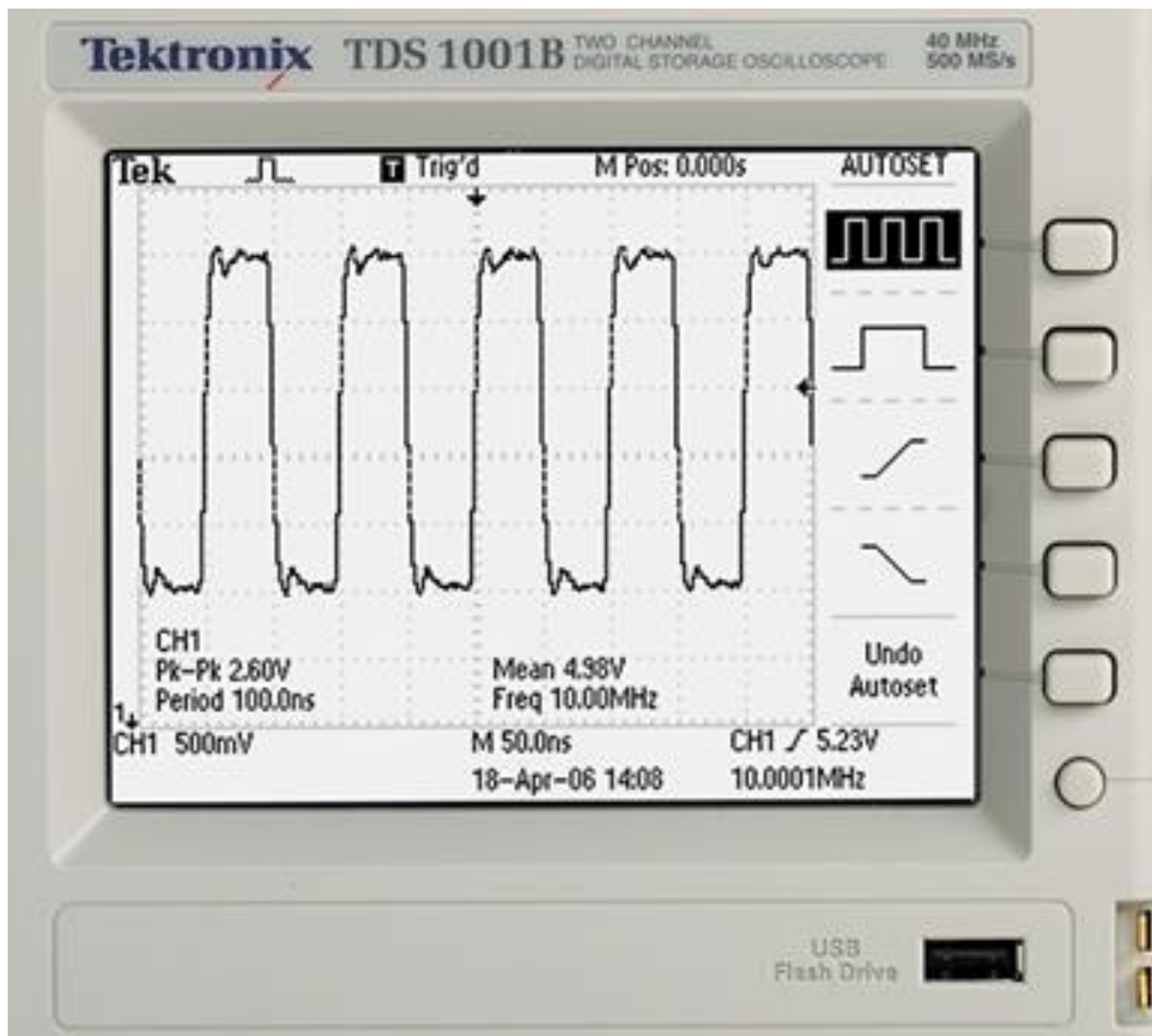




# Osciloscópio digital: Écran e controlos



# Osciloscópio digital: Écran e controlos



# Osciloscópio digital: Écran e controlos

