

Instituto de Física - USP
FGE0213 - Laboratório de Física III - LabFlex

Aula 4 - (Exp 1.4)
Cuba eletrolítica linear

Manfredo H. Tabacniks
agosto 2007

O que vimos até agora?

Circuitos simples para medir a curva característica

Resistência interna do voltímetro...

CC de um resistor

CC de uma lâmpada

Potência elétrica x Temperatura de um filamento

CC de uma pilha

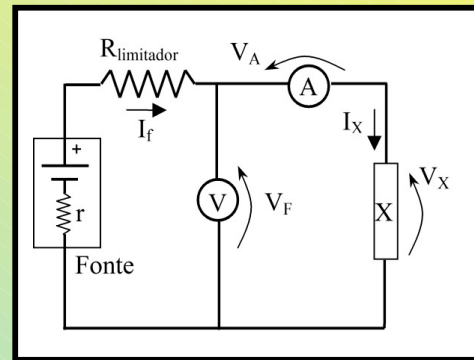
CC de um diodo

Objetivos (Experiência 1.4)

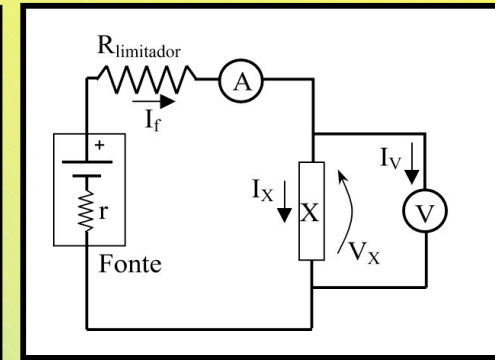
Estudo da condutividade elétrica de uma cuba eletrolítica linear em CC e CA.

- Determinar a curva característica em CC e CA
- Obter dependência funcional da Resistência " R " com a área " A " da secção reta e o comprimento " l " da coluna eletrolítica condutora.

Multímetro



Usar quando
 $R_A \ll R_X$



Usar quando
 $R_V \gg R_X$

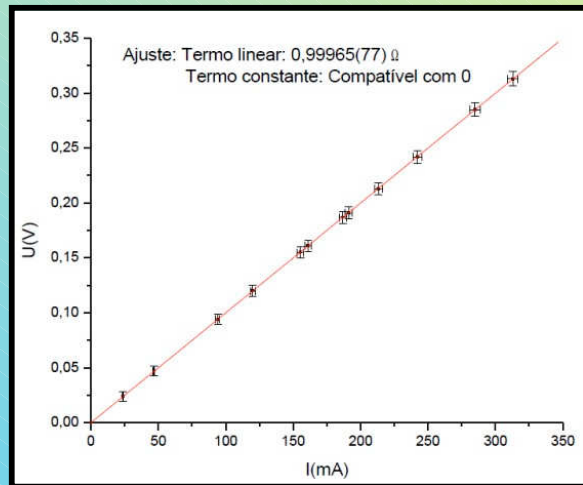
ou corrigir explicitamente as medidas

AC ou CC ?

Atenção

**Selecionar a escala
ANTES de conectar
o voltímetro ou amperímetro**

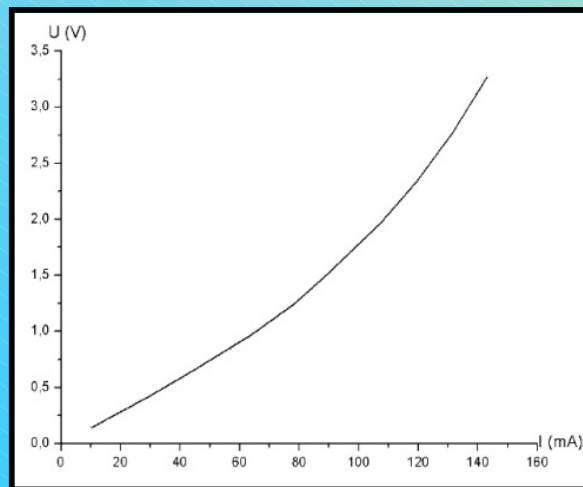
Curvas características



Ismail, Finazzo, Trigo (2007) LabFlex

Resistor em CC

- reta passando pela origem



Meneguim & Bueno (2007) LabFlex

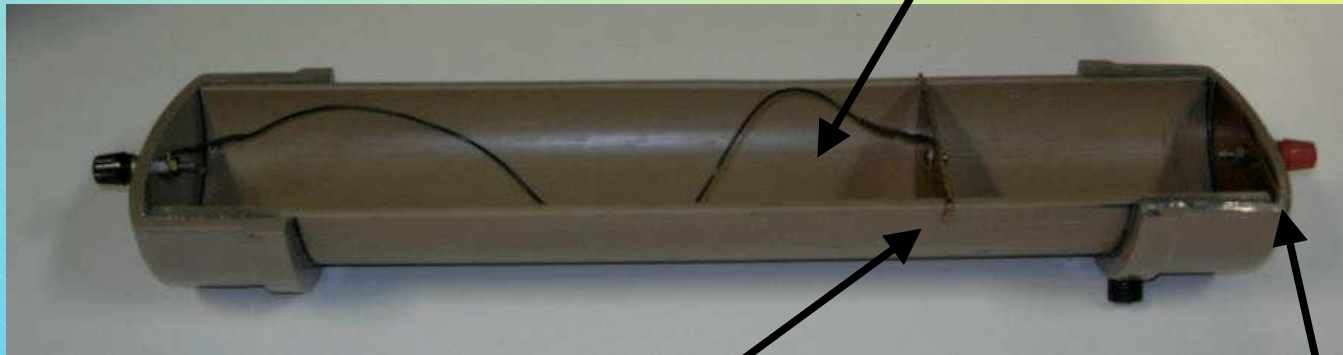
Lâmpada c/ filamento em CC

- curva passando pela origem
- aceita ajuste quadrático (existe modelo?)
- \neq de reta, mesmo para $I \sim 1 \text{ mA}$
- $R_0(T_0)$ obtido por extrapolação para $I=0$
- $P \times T$

Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)

Preencher com água comum (de torneira).
Se necessário acrescentar uma pitada de sal
de cozinha

Cuba Eletrolítica



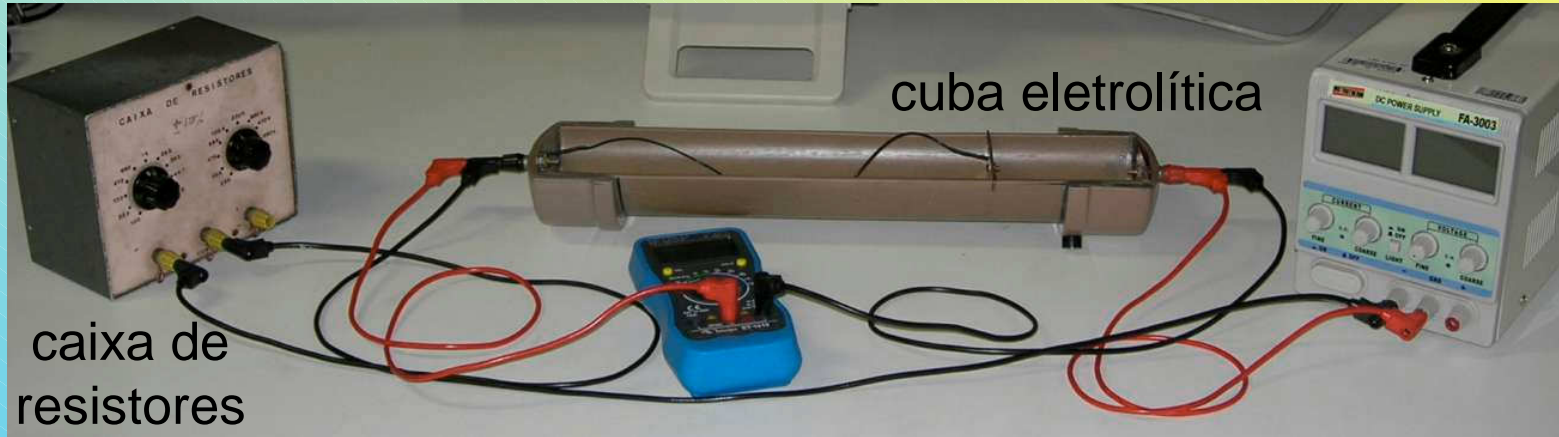
Eletrodo móvel. Permite
variar o comprimento da
coluna

Eletrodo fixo

Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)

Corrente Contínua

Fonte CC

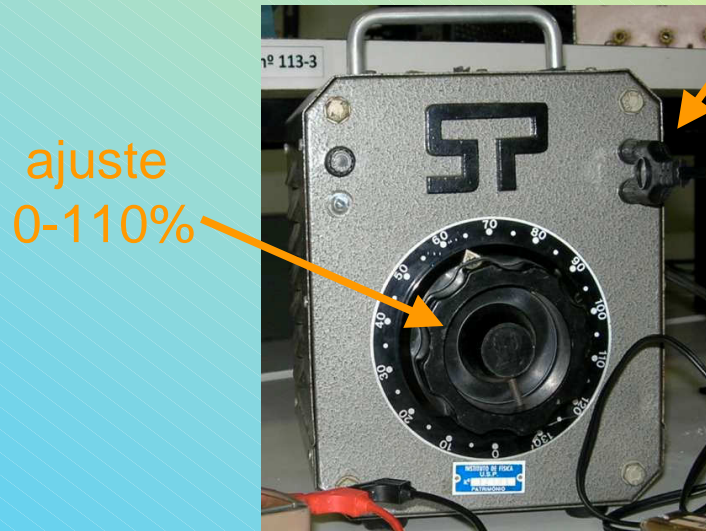


Corrente Alternada (60Hz)

Variac



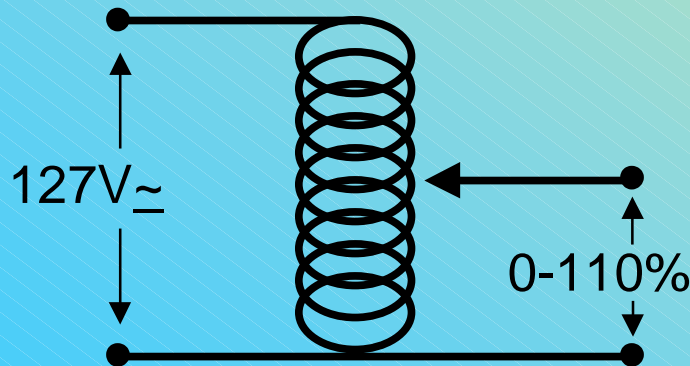
Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)



terminais de saída

Variac - Autotransformador

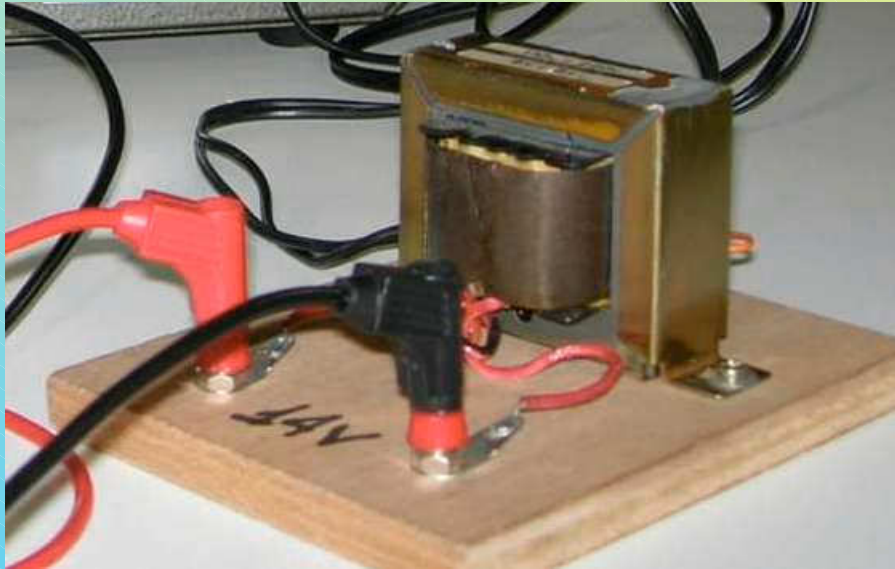
Transformador de alta corrente 11A com tensão de saída variável. A tensão de saída é ajustada de 0 a 110% da tensão de entrada.



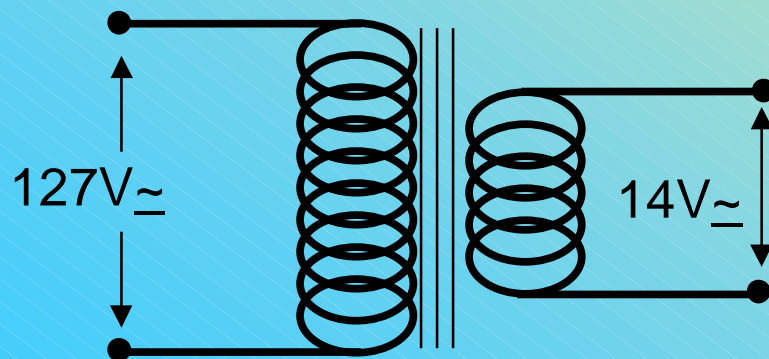
Cuidado. O variac pode estar ligado diretamente numa fase da rede e pode dar choque elétrico.

<http://www.nmr.mgh.harvard.edu/~reese/VariacPage/>

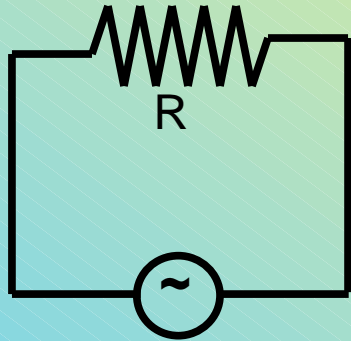
Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)



Transformador 14V
Transforma a tensão da rede (127V) para 14 nos terminais de saída. O transformador da foto é para baixa corrente $<1A$. Uma vez que o secundário é isolado do primário o risco de choque elétrico é reduzido.



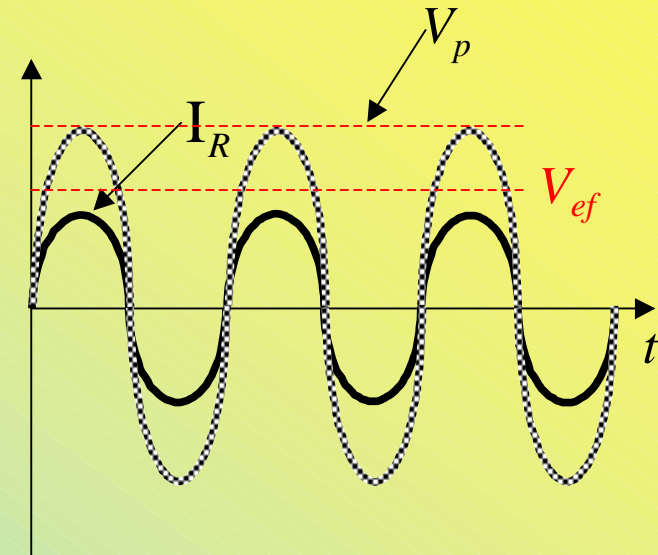
Corrente Alternada



$$V = V_p \cos(\omega t)$$

$$I_R = \frac{V_p \cos(\omega t)}{R}$$

$$I_p = \frac{V_p}{R}$$



Potência em corrente alternada

$$V_{qm} = V_{ef} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$I_{qm} = I_{ef} = \frac{I_p}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI = RI^2$$

$$\langle \cos^2 \omega t \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T \cos^2(\omega t) dt = \frac{1}{2}$$

Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)

Interface digital para aquisição de dados e controle de experiências



entrada de sinais
MAX 10V

fonte CA ou
CC controlada
por software

Permite gerar tensões CA ou CC e medir até 3 sinais analógicos **automaticamente**.

Veja tutorial em

<http://sampa.if.usp.br:8080/~suaide/LabFlex/blog/pivot/entry.php?id=17#comm>

Instrumentação (Cuba Eletrolítica Linear)



entrada de sinais
MAX 10V

A interface para medidas funciona como um osciloscópio. Mede a tensão instantânea. Médias temporais devem ser obtidas graficamente ou usando a função interna (*amplitude*).

Um voltímetro em CA mede tensões e correntes RMS (Root Mean Squared) também denominada tensão efetiva, V_{ef} . Um osciloscópio mede a tensão de pico, V_p .

$$V_{ef} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

Atividades da semana (entregar até 10/9/07)

Estudo da condutividade elétrica de uma cuba eletrolítica linear em CC e CA.

Curva característica da cuba linear em CC e CA

Gráfico(s) e função analítica da Resistência " R " com a área " A " da secção reta e o comprimento " l " da coluna condutora de uma cuba eletrolítica linear em CC e CA.