



Física Experimental B (4320303)

Guia para tomada e processamento de dados experimentais

EXP: Osciloscópio didático e carga/massa do elétron

Nota:

Professor:

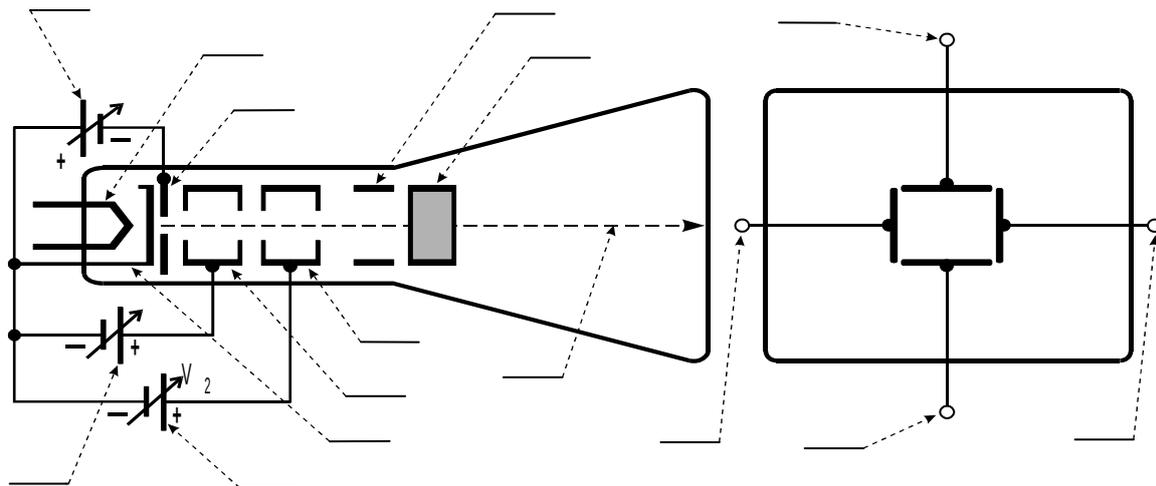
Equipe

1).....Turma:.....

2).....Data:.....

3).....

1ª Parte) FUNCIONAMENTO DO TUBO DE RAIOS CATÓDICOS (TRC)



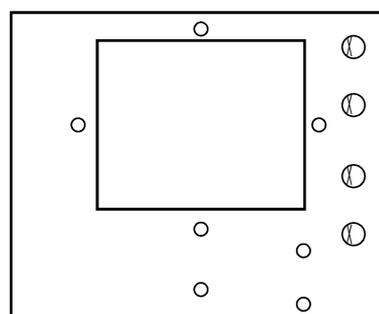
Identifique, pelas iniciais abaixo, componentes, controles e terminais indicados pelas linhas pontilhadas.

Componente		Controle	Terminal
F filamento	DV placas de deflexão vertical	I intensidade	DV deflexão vertical
K catodo	DH placas de deflexão horizontal	FO foco	DH deflexão horizontal
A1 anodo 1	EL feixe de elétrons	A tensão de aceleração	
A2 anodo 2	GC grade de controle		

2ª Parte) ELEMENTOS DO PAINEL

Identifique no painel ao lado pelas iniciais:

Terminal	Controle
DV deflexão vertical	I intensidade
DH deflexão horizontal	FO foco
DC fonte DC	R regulagem da fonte DC
AC fonte AC	A tensão de aceleração
T terra	



3ª Parte) PARA LIGAR O OSCILOSCÓPIO DIDÁTICO, REGULAR E CENTRAR O PONTO LUMINOSO

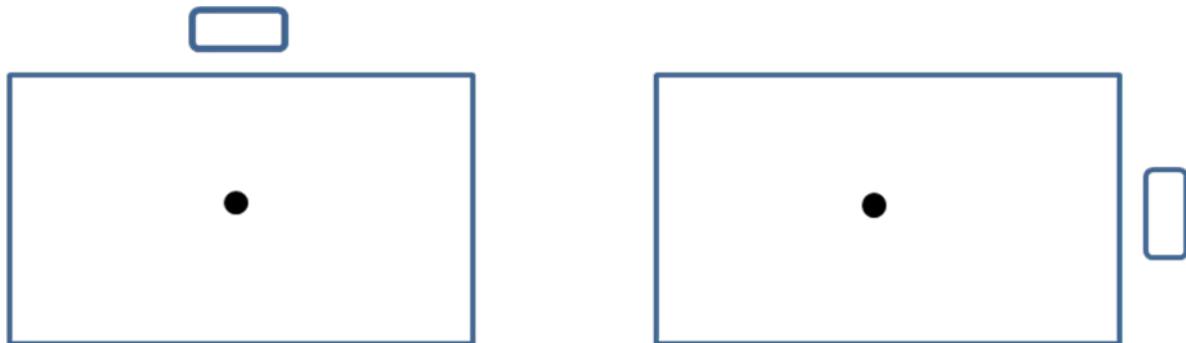
- Antes de ligar o osciloscópio coloque o potenciômetro (A) da tensão de aceleração V_2 no mínimo, isto é, totalmente virado no sentido anti-horário.
- Verifique se os terminais DV e os terminais DH estão todos ligados no terminal Terra. Desta forma, todas as placas estarão no mesmo potencial de Terra.
- Ligue o osciloscópio e ajuste a tensão de aceleração V_2 para ~ 800 V. Os terminais para a medida desta tensão estão localizados no painel traseiro do aparelho e um voltímetro deve estar já conectado para a leitura da mesma. Atenção: o fundo de escala do voltímetro é de 200 V. Note que há um atenuador de fator 10x, de modo que a tensão lida no voltímetro deve ser multiplicada por 10.
- Ajuste a intensidade e o foco do feixe eletrônico de forma a minimizar o ponto luminoso, porém, suficiente para que este ponto seja observado confortavelmente. Um ponto luminoso muito forte poderá queimar o material luminescente da tela, principalmente se ele permanecer imóvel por muito tempo.
- Se o ponto luminoso não estiver exatamente no centro da tela, isto pode se dever ao efeito do campo magnético local que desvia o feixe eletrônico. Para corrigir, utilize um dos ímãs fornecidos (o ímã preto, sem numeração) para centralizar o feixe na tela, fixando o ímã no painel traseiro com fita crepe numa posição que deve ser encontrada

por tentativa. Cuidado com o terminal da tensão de aceleração na parte traseira do TRC.

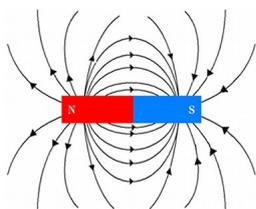
4ª. Parte) INTERAÇÃO DO FEIXE ELETRÔNICO COM O CAMPO MAGNÉTICO DE UM ÍMÃ

Coloque o ímã nº _____ em cada uma das 2 posições das figuras indicadas na próxima página:

- marque com um X a face colorida do ímã em cada posição
- marque com uma seta (\rightarrow) o sentido de deslocamento do ponto luminoso.
- Faça o diagrama vetorial (F_m, v, B) correspondente (veja abaixo):



Qual é o polo (norte ou sul) da face colorida do ímã? _____. Justifique desenhando nas próprias figuras o sentido das linhas de campo do ímã



linhas de campo de um ímã:



e a força magnética em uma carga elétrica q : $F_m = q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$

5ª Parte) MEDIDA DA SENSIBILIDADE DO TRC (DEFLEXÃO VERTICAL)

- Desaterre a placa DV superior soltando o cabo que está ligado ao conector da placa DV superior. Pegue um outro cabo (há cabos disponíveis na sala de experiências), e ligue o conector da placa DV superior ao terminal da fonte DC (consulte a 2ª parte deste guia, Elementos do Painel). Verifique que o ponto luminoso percorre verticalmente na tela, quando varia o potenciômetro da fonte DC.
- Peça para o professor um voltímetro para medir a tensão entre as placas verticais. Você vai precisar de 2 cabos para ligar o voltímetro às placas superior e inferior. Atenção: você não deve desligar o fio Terra que está ligado à placa DV inferior para ligar o voltímetro. Varie o deslocamento do ponto luminoso H em relação ao centro da tela, preenchendo a tabela abaixo (1 quadrado da tela = 1cm):

H (cm)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
V (volts)									

Porque o ponto luminoso subiu quando a tensão era positiva e desceu quando a tensão era negativa?

- Anote o valor da tensão de aceleração: $V_2 = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}$ Volts

As dimensões do TRC estão anotadas em um papel fixado na sala experimental. Procure e anote:

Largura da placa de deflexão vertical: $\ell = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}$ _____

Separação entre as placas: $d = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}$ _____

Distância entre a placa e a tela: $L = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}$ _____

- REGRESSÃO LINEAR: Vamos montar um gráfico do deslocamento H em função da tensão de deflexão aplicada V, usando os dados na tabela acima.

- Entre no programa **Origin** instalado no microcomputador;
- Digite os dados indicados nas linhas de H e de V da tabela acima;
- Monte o gráfico de H em função de V;
- Ajuste os pontos mostrados no gráfico com uma reta linear $Y = A + B \cdot X$. Anote abaixo os valores do parâmetro A, do B e os respectivos erros:

A = _____, erro = _____

B = _____, erro = _____

$$V_2 = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{1cm}}$$

6. Ligue a fonte de alimentação do solenóide e aumente gradativamente sua corrente I. Observe na tela que o traço roda e diminui seu comprimento, até que se reduz a um ponto. Nesta situação meça a corrente I. Repetir este procedimento 3 vezes. Inverta a polaridade da fonte de corrente do solenoide e meça mais 3 vezes com a polaridade invertida. Calcule a média dos 6 valores de corrente. Use o desvio padrão como erro da corrente. O erro na corrente média será dado pelo desvio padrão das 6 medidas.

	1	2	3	4	5	6	Valor médio
I(A)							I _{medio} = <u> </u> \pm <u> </u>

7. Calcule o campo magnético no solenoide:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\sqrt{C^2 + D^2}} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{1cm}}$$

8. Determine a razão carga/massa experimental do elétron $(e/m)_{\text{exp}}$:

$$(e/m)_{\text{exp}} = \frac{8\pi^2 V_2}{B^2 L^2} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{1cm}}$$

$$|(e/m)_{\text{esperado}}| = \underline{1.75882 \times 10^{11} \text{ C/kg}}$$

$$\text{desvio\%} = \underline{\hspace{2cm}}$$

9. Compare o campo magnético da Terra local $(2.35(2) \times 10^{-5} \text{ T})$ com o valor do campo medido no centro do solenoide no item 7. Discuta o efeito do campo de Terra neste experimento
