



RÁDIO KITS

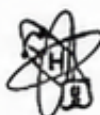
Nº

17

MULTÍMETRO "HIOKI"

2 000 Ω/V





SUMÁRIO

DESCRIÇÃO GERAL	Pág.
1. Introdução	2
2. Especificações.....	3
 INSTRUÇÕES GERAIS	
1. Seleção da escala	3
2. Ligações das pontas de prova	3
3. Substituição de pilha	4
4. Leitura de escalas	4
 FUNCIONAMENTO	
1. Medidas de tensão DC.....	4
2. Medidas de tensão AC.....	6
3. Resistência interna das escalas de tensão.....	7
4. Medidas de corrente DC.....	7
5. Medidas de resistência	8
6. Medidas de capacidade e de indutância.....	10
 DADOS SUPLEMENTARES	
1. Esquema.....	13

DESCRIÇÃO GERAL

1. Introdução

O multímetro de alta sensibilidade e de dimensões reduzidas e alta qualidade de construção, tipo de medida de 120 micro-ampères de sensibilidade.



A resistência interna de 2 K ohms/volt, permite a utilização do aparelho nos mais delicados com correntes contínuas.

A cobertura acrílica frontal facilita a leitura das escalas, evitando o quebrante.

A alta sensibilidade do aparelho permite a indicação de 120 micro-amperes na pilha interna, se meçam resistências até 70.000 ohms.

2. Especificações

a. Escalas - Imediatas disponíveis

Tensão DC	50 V	250 V	1 000 V
Tensão AC	50 V	250 V	1 000 V
Corrente DC	0,5 mA	10 mA	250 mA
Resistência	- Rx 1	Rx 10	Rx 1 000
Comprimento de escala	- 70 Ω	700 Ω	7 K Ω
Mínimo	- 2 Ω	20 Ω	200 Ω
Máximo	- 10 K Ω	100 K Ω	1 M Ω

Nível de som: -20 ~ +22 db ; +20 ~ +36 dB

Capacidade : 250 pF ~ 0,1 μ F

Indutância : 10 H ~ 1 K H com fonte de alimentação exterior

b. Pilhas internas

Uma pilha seca de 1,5 V (UM-3 ou equivalente)

c. Tamanho 130 x 90 x 47

d. Peso 400 Grs.

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Seleção da escala

Selecionam-se, as escalas rodando o comutador seletor de escala (fig. 1-2). Dispostas a volta do respectivo botão, as escalas de resistência encontram-se em cima, as de tensão AC à direita, as de tensão DC à esquerda, e as de corrente DC em baixo.

2. Ligações das pontas de prova

Em todas as medições, a ponta de prova vermelha (+, em regra, liga ao alvéolo marcado (+) e a ponta de prova preta ao alvéolo marcado (-).



Antes das pontas de prova serem ligadas ao circuito a medir, é preciso confirmar a posição do comutador seletor. Se só vai medir uma tensão quando o comutador está colocado numa escala de resistência ou corrente, o aparelho de medida, e resistência interna, ou o retificador podem ficar permanentemente danificados.

Cuidado - Quando uma resistência se queimar devido a uma má utilização do aparelho e se a ligação defeituosa permanecer, outras resistências, assim como o próprio aparelho de medida, podem sofrer danos.

O comutador seletor não deve ser nunca rodado, permanecendo as pontas de prova sob tensão. O aparelho de medida ou os componentes internos podem ser danificados.

Evitar que o multímetro receba choques ou vibrações. Não o deixar em lugar onde haja altas temperaturas, humidade ou um campo magnético forte.

Não esfregar nem limpar a superfície acrílica com abrasivos. Desaparecerá a camada protectora (electrostática) e o facto pode ser causa de leituras erradas.

3. Substituição da pilha

Colocar-se o multímetro com o painel frontal para baixo sobre um pano macio e desapertam-se os parafusos das abas laterais para abrir a caixa, retira-se a pilha, desapertando o parafuso de fixação da braçadeira metálica.

Depois da pilha ser substituída não se aperta demasiado o parafuso que o suporte pode fender ou a pilha ficar perfurada. Deve ter-se cuidado de modo a evitar que a poeira entre no multímetro enquanto estiver sendo substituída.

As pilhas esgotadas devem ser imediatamente substituídas, pois o efeito pode-se derramar e corroer os componentes internos.

4. Leitura de escalas

O multímetro deve ser colocado de modo que facilite a leitura correcta. Deve-se olhar de modo a que a agulha e a escala fiquem num plano visual.

Antes de fazer uma medida deve-se confirmar se a agulha está exactamente sobre o zero da escala. Se isto não acontecer o zero deve ser correctificado, juste por meio do parafuso existente abaixo do quadrante (fig. 1-1).

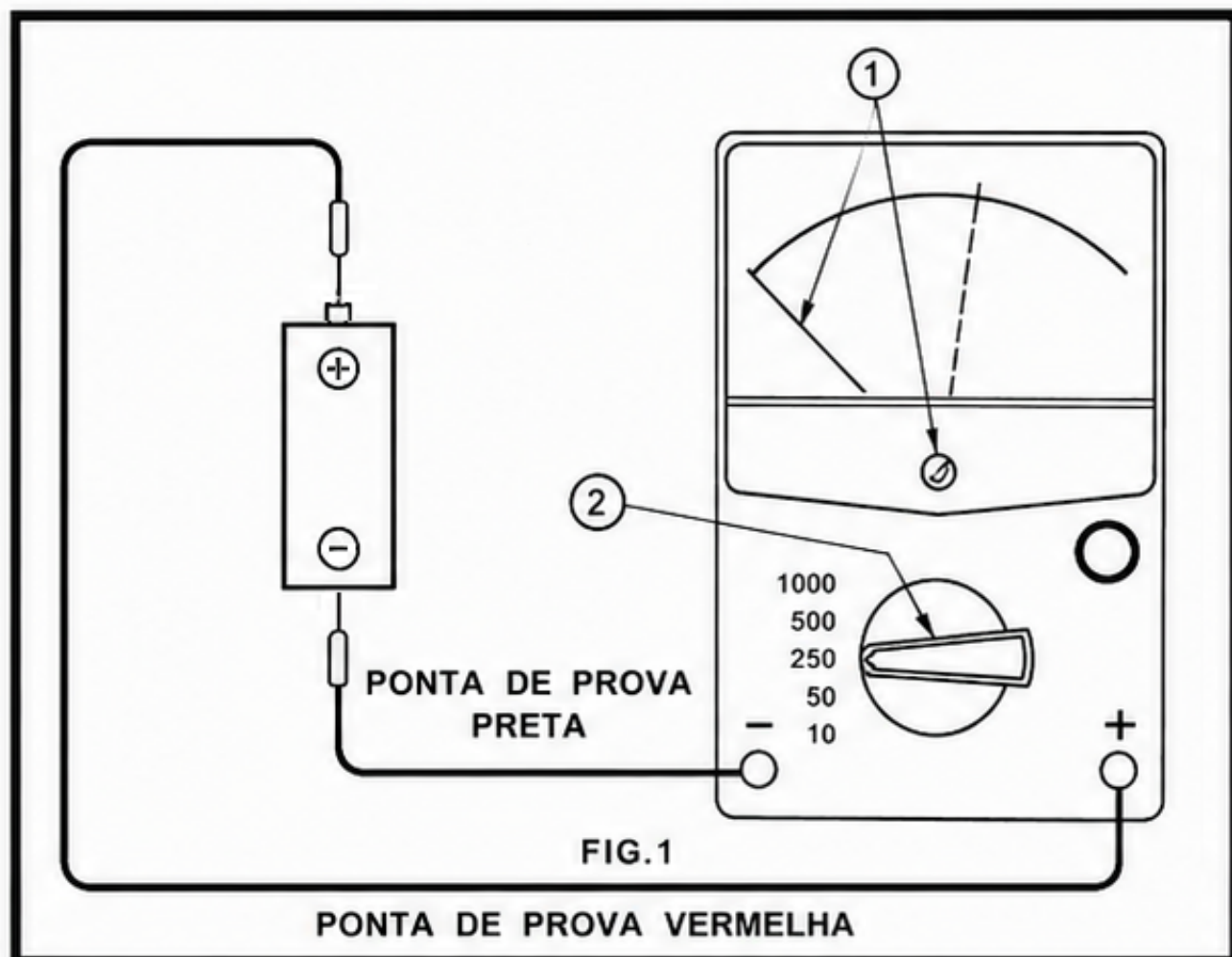
FUNCIONAMENTO

1. Medidas de tensão

As medidas de tensão são as mais usadas para as medidas de tensões de pilhas, de corrente contínua e de placas ou grelhas ou circuitos ou dos receptores e amplificadores. Estes circuitos tem geralmente



o polo (-) á massa, embora os circuitos com ligações positivas também geralmente o polo (-) a massa.



a. Seleção da escala

O comutador selector pode ser rodado para uma das 5 escalas. Quando se tiver dúvidas do valor aproximado da tensão, começa-se sempre pela tensão mais alta. Depois da primeira leitura, o comutador deve ser passado para uma escala mais baixa para uma leitura mais exacta.

Para medidas precisas deve-se usar uma escala na qual a agulha ca dentro da metade direita do quadrante.

Medidas de	Posição do Comutador	Leituras	Multiplicar por
500 - 1 000 V	1 000 DCV	0 - 10	100
250 - 500 V	500 DCV	0 - 50	10
50 - 250 V	250 DCV	0 - 250	1
10 - 50 V	50 DCV	0 - 50	1
0 - 10 V	10 DCV	0 - 10	1



b. Ligações das pontas de prova

As pontas de prova ligadas ao multímetro são aplicadas na medição de tensão, a ponta de prova vermelha ao positiva e a ponta de prova preta ao negativa do cargas. Na maior parte dos casos, o polo (-) está a massa ou ligado ao chassis. Quando se efectua uma medida, a ponta de prova preta deve ser fixada ao chassis e a tensão é medida pela aplicação da ponta de prova vermelha no outro polo.

Com circuitos a transístores PNP, o polo (+) da pilha está à massa e as ligações das pontas de prova são invertidas.

Más ligações fazem deflectir a agulha para a esquerda. Se isto acontecer invertem-se as ligações.

c. Leitura da escala

Utiliza-se a segunda escala preta, contada a partir da parte superior marcada DCV -mA, para todas as medidas de tensão DC.

2. Medidas de tensão AC

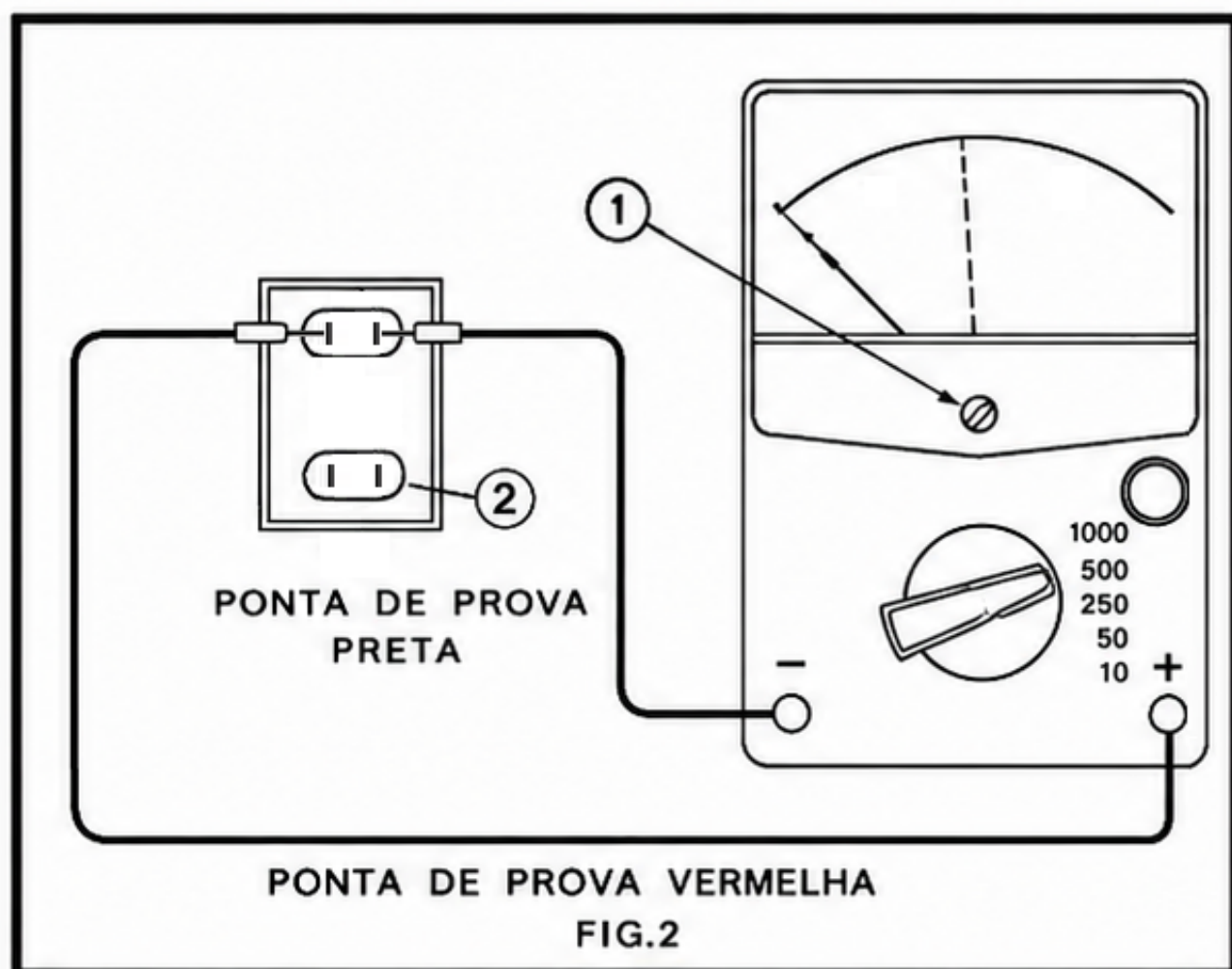
As escalas de tensão AC são muito usadas para verificar a tensão do sector, as tensões secundárias dum transformador de alimentação, etc.

a. Selecção da escala

O comutador de escalas pode ser rodado para uma das 5 escalas critas. Quando houver dúvidas da tensão aproximada presente, começa-se sempre pela escala mais alta. Depois da primeira leitura, o comutador pode ser colocado numa escala mais baixa para uma leitura mais exacta.

Para se obter uma leitura exacta usa-se uma escala na qual a agulha caia dentro da metade direita do quadrante.

Medidas de	Posição do Comutador	Leituras	Multiplicar por
500 - 1 000 V	1 000 DCV	0 - 10	100
250 - 500 V	500 DCV	0 - 50	10
50 - 250 V	250 DCV	0 - 250	1
10 - 50 V	50 DCV	0 - 50	1
0 - 10 V	10 DCV	0 - 10	1



b. Ligações das pontas de prova

As pontas de prova ligadas ao multímetro são aplicadas na medição de tensão. Desde que se esteja a medir tensão alternada, as leituras são corretas qualquer que seja a ponta de prova que esteja ligada.

d. Leitura da escala

Utiliza-se a segunda escala preta, contada a partir da parte superior marcada AC 50 V UP, para todas as medidas de tensão AC excepto para a escala de 10 volts, na qual se usa a escala preta acima, marcada AC 10 V ON.

3. Resistência Interna das escalas de tensão

Mede-se a tensão aplicando as pontas de prova em paralelo com a fonte de alimentação. O consumo de corrente de um voltímetro pode ser a causa de um ponteiro dar uma leitura errada.

O consumo em corrente é inversamente proporcional à resistência interna do aparelho de medida: quanto maior é a resistência, menor é o consumo de corrente.

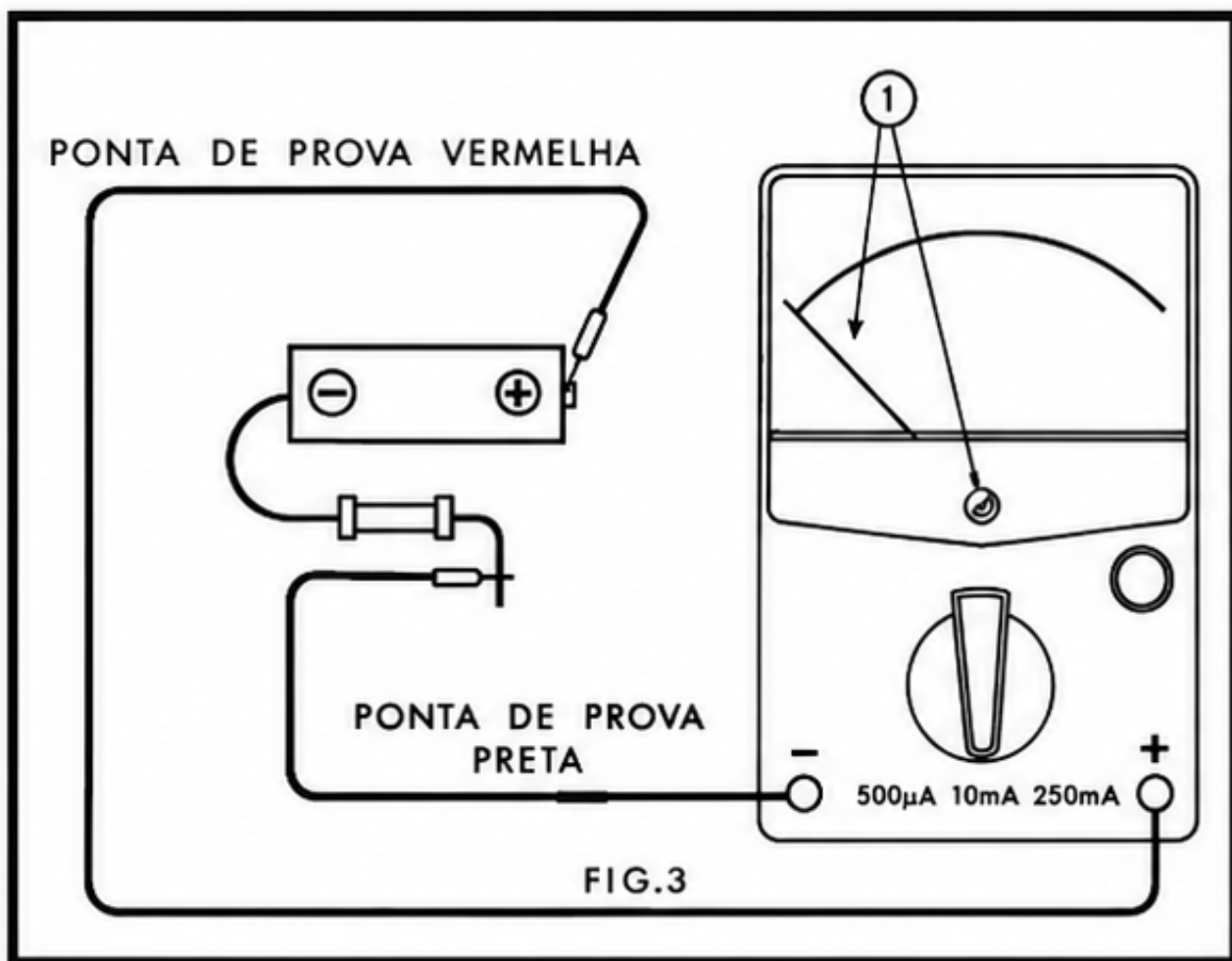


Como regra, a resistência interna de um voltímetro é expressa pela resistência por volt, usando o símbolo Ω/V . Contudo, a resistência interna de uma certa escala é conhecida pelo valor da tensão multiplicado pelos Ω/V do aparelho de medida. Por exemplo, sabendo de 200 ohms por volt a resistência interna global do nosso aparelho, a resistência interna da escala de 250 volts DC é de $250 \times 2\,000 = 500\,000 (\Omega) = 500 (K\Omega)$.

Quando a tensão de placa ou de grelha auxiliar de um tríodo ou pentodo de alta impedância é grande factor de amplificação com uma pequena corrente e verificação errada de um multímetro de pequena resistência interna, circulando. Em vez da resistência da grande queda de tensão e o multímetro marca uma leitura mais baixa do que o verdadeiro valor (a ligação da resistência interna ao circuito é medir).

O erro pode ser reduzido ao mínimo pelo uso dum voltímetro de alta resistência interna mas, a menos que este seja infinito, é inevitável um certo erro até mesmo se se utilizar um voltímetro a válvula.

A resistência interna dum voltímetro tem pequenas efeito quando se verifica a alta tensão contínua de um alimentador (B+) ou de placa e da grelha auxiliar de uma válvula de potência visto que as suas impedâncias são mais pequenas do que a impedância do multímetro.





4. Medidas de corrente DC

a. Seleção da escala

O comutador de escalas pode ser rodado para uma das 3 escalas prescritas.

Quando houver dúvidas da corrente aproximada presente, começar-se sempre pela escala mais alta. Depois, o comutador deve ser elevado a uma escala mais baixa para uma leitura mais exacta.

Para se obter uma leitura precisa usa-se uma escala que permita a agulha cair dentro da metade direita do quadrante.

Medidas de	Posição do Comutador	Leituras	Multiplicar por
10 – 250 mA	250 mA	0 – 250	1
0,5 – 10 mA	10 mA	0 – 10	1
0,05 – 0,5 mA	500 μ A	0 – 50	0,01

b. Ligação das pontas de prova

Antes de se fazer uma medida, o circuito a verificar deve ser interrompido e o multímetro ligado em série com o circuito por meio das pontas de prova, a ponta de prova vermelha ligada ao polo positivo e a ponta de prova preta ligada ao negativo.

c. Leitura da escala

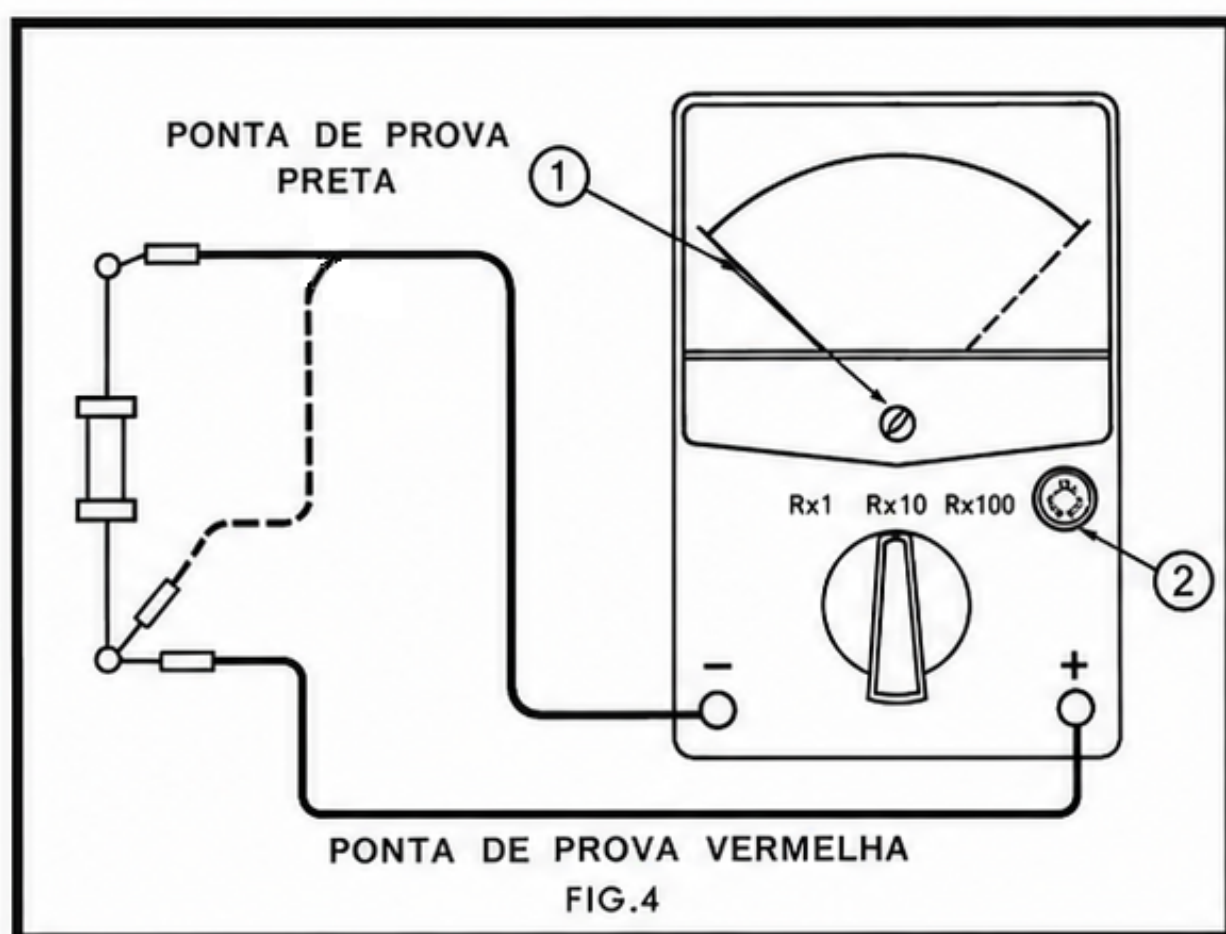
Utiliza-se a segunda escala preta, contada a partir da parte superior marcada DCV-mA, para todas as medidas de corrente DC. É usada em comum com as medidas de DC.

Nota: Para medidas num circuito de resistência baixa a resistência interna da escala de corrente fica ligada em série com este circuito, resultando desta ligação um decréscimo no valor da corrente que causa uma leitura errada.

5. Medidas de resistência

a. Seleção da escala

O comutador selector pode ser rodado para uma das 3 escalas prescrita. Para uma medida precisa, utiliza-se uma escala que permita a agulha cair perto do meio da escala de ohms.



Medidas de	Posição do Comutador	Multiplicar por
100 K Ω - 1 M Ω	R x 100	100
10 K Ω - 100 K Ω	R x 10	10
0 - 10 K Ω	R x	1

b. Ligação das pontas de prova

Para a medida de resistência, a ponta de prova vermelha deve ser introduzida no alvéolo (+) e a preta no alvéolo (-).

c. Leitura da escala

Usa-se a escala vermelha superior marcada OHMS para todas as medidas de resistência.

Para utilizar R x 1 lê-se os valores directamente.

Para as escalas $10^0 \leq R \times 100$, lêem-se os valores multiplicados por este número.



d. Cuidado – Como mostra o esquema, as polaridades dos terminais de medidas são invertidas nas escalas de resistência, estando a ponta de prova negativa e o terminal (-) no positivo. Deve-se ter isto presente quando forem verificados os circuitos com semicondutores.

Não se devem verificar resistências quando a tensão de alimentação do circuito está ligada. Também os condensadores devem estar descarregados.

Enquanto se faz a medida devem estar em contacto, as partes metálicas das pontas de prova: a de corrente nunca deverá fazer através do corpo, causando erros de leitura.

Não se deixe o multímetro aplicado a medidas de resistência quando o multímetro não está em uso, as pilhas gastas de prova podem entrar acidentalmente em contacto através das pilhas internas.

d. Ajuste de zero ohms

As pontas de prova ligadas ao multímetro são curto-circuitadas. Assim que a agulha deflectir para a direita, é ajustado para zero, rodando o botão de ajuste de ZERO Ω J) pelos (fig. 4-2). Não se deve forçar este botão porque isso pode danificá-lo. O ajuste de 0 ohms destina-se a evitar erros causados pelo uso das pilhas internas ou pela variação da corrente de carga. Repita toda a operação duas às vezes que a escala de medida e a de medida de tensão, quando as resistências são verificadas.

Se é impossível obter o ajustamento do zero quando o botão está rodado para um lado ou, se na posição R x 1, a agulha não vai facilmente a zero, as pilhas internas estão gastadas e devem ser imediatamente substituídas.

Depois da agulha estar devidamente ajustada, as pontas de prova são abertas e aplicadas a resistência a medir (fig. 4-4).

6. Medidas de capacidade e de Indutância

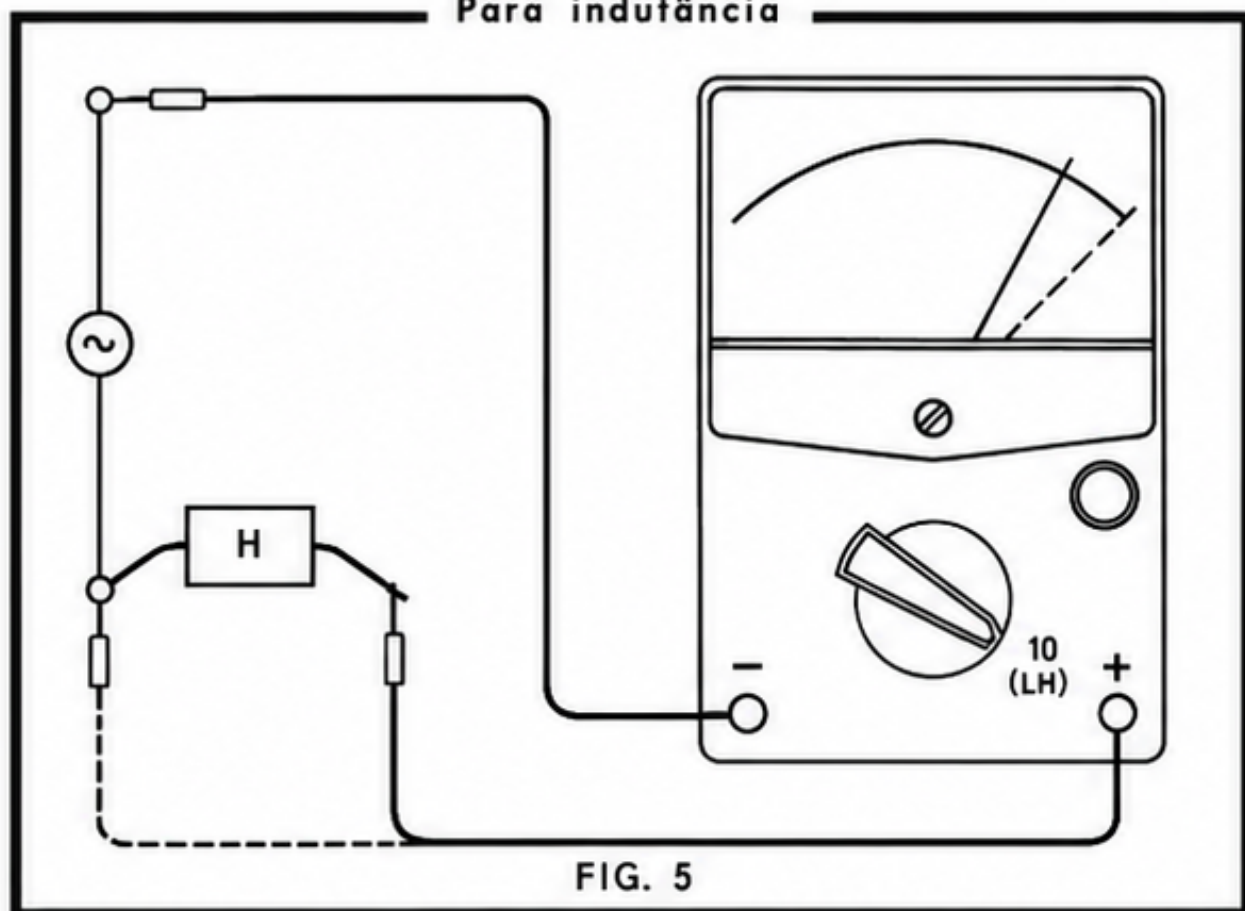
a. Seleção da escala

Usa-se uma escala adequada, das referidas no seguinte quadro:

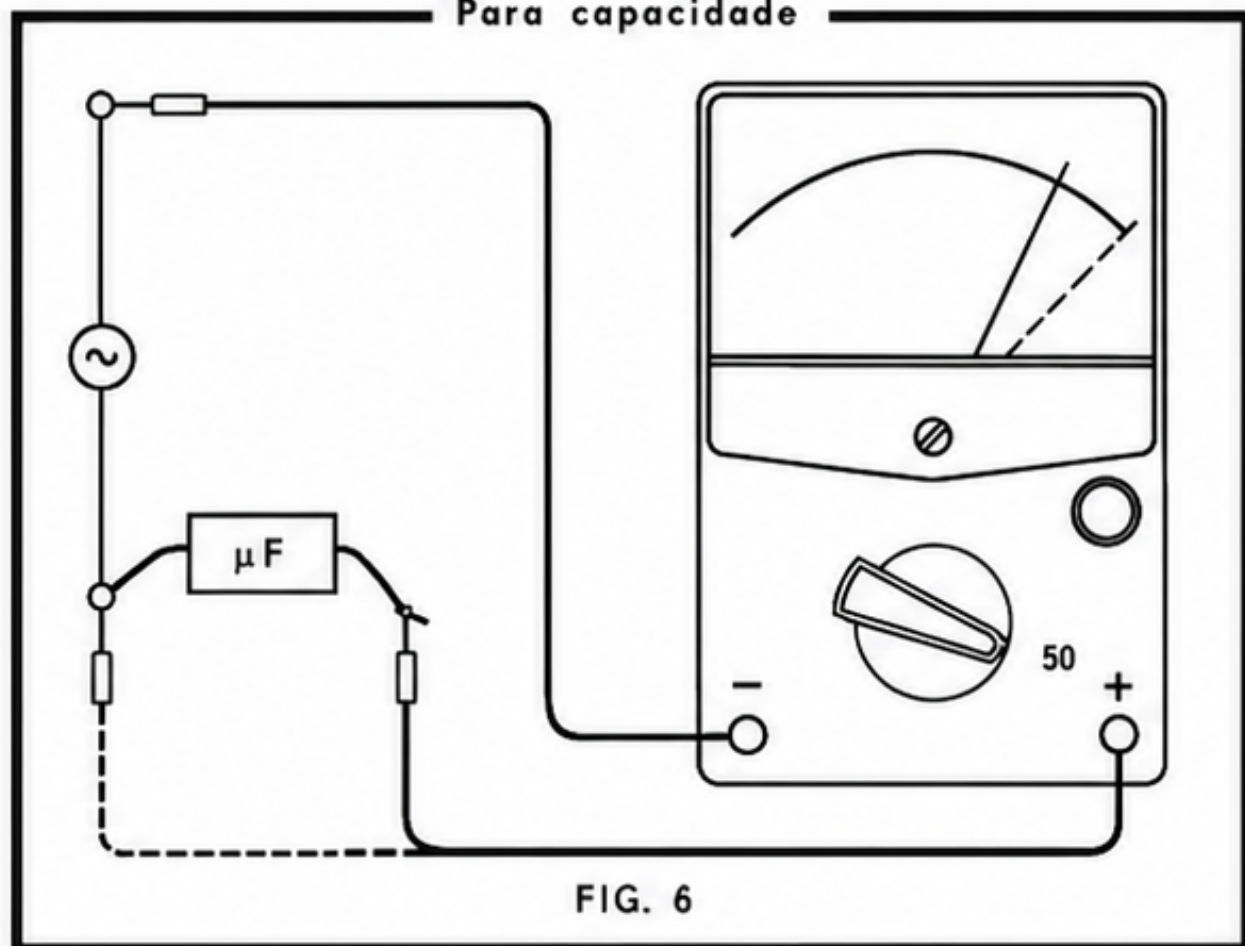
Medida de	Valor a medir	Aliment. exterior	Escala do multímetro
Capacidade	250 pF – 0,1 μ F	50 volts AC	50 ACV
Indutância	10 H – 1 KH	10 volts AC	10 ACV



Para indutância



Para capacidade





b. Ligação das pontas de prova

Para as ligações do multímetro, fonte de alimentação e outros elementos a serem medidos, ver as figuras anteriores.

O comutador de escalas é rodado para a escala de frações especificada e, em seguida, faz-se a calibração do instrumento, ajustando-se os pontos de prova à fonte de alimentação exterior e ligando o indutor (H) na fím da escala (linhas tracejadas) por meio do interrupte de tensão.

As pontas de prova são depois aplicadas ao elemento a ser medido e verifica-se a leitura no multímetro.

c. Leitura da escala

Para capacidade, lê-se a escala marcada C (μF), com o comutador na posição 50 μA .

Para indutância, lê-se a escala marcada L (H), colocando-se o comutador selector na posição 10 volts ACV.

Para medir capacidades de condensadores eletrolíticos não pode ser desligada a alimentação exterior.

DADOS SUPLEMENTARES

1. Esquema

