

Tenho este multitester Hioki já faz muitos anos e uso bastante nos consertos de aparelhos e até hoje nunca deu problema de uso ou desgaste, este é um aparelho único da motoradio que não existe mais, só cabe elogios para este multiteste, obs: VC sabia que este aparelho testa Decibéis e VC converte em potência (W) usando a escala deste manual e o resultado em W real E funciona bem na pratica e só usar o borne OUT PUT do aparelho para medir . A tabela está neste Manual

ADVERTÊNCIA

Este instrumento foi projetado para o operador contra choques acidentais, quando devidamente utilizado. Contudo, nenhum projeto de engenharia pode tornar seguro um instrumento que é usado sem atenção. Entretanto, este manual precisa ser lido cuidadosamente antes de se fazer qualquer medição. A não obediência a estas instruções pode resultar em acidentes sérios ou fatais.

CONTEÚDO

1 - CARACTERÍSTICAS	3
2 - NOME DAS PARTES	4
3 - ESPECIFICAÇÕES	5
4 - COMO LER AS ESCALAS	7
5 - CUIDADOS GERAIS RELATIVOS AO USO	8
6 - COMO OBTER AS LEITURAS	10
7 - DIAGRAMA DO CIRCUITO	23
8 - LISTA DAS PARTES PRINCIPAIS DO TESTER	25

O tester 3007 é uma manifestação de nossas idéias em termos de testers com recursos, de fácil uso e em geral compacto, e para equipar este modelo para melhor performance no campo eletrônico, as faixas incluem hFE, LI e LV, etc.

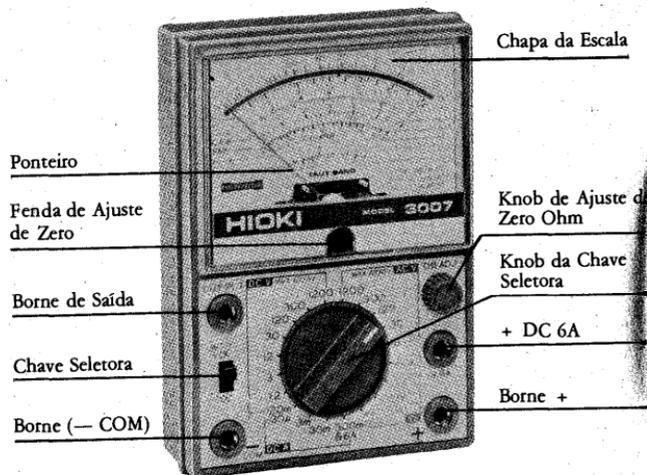
Na produção deste tester, a HIOKI aplicou "Know-how" adquirido em muitos anos no campo da fabricação de testers e esta sua nova série 3000, representa sua nova tecnologia na revolução dos testers.

Em ambas as faixas, AC ou DC, garante-se uma precisão de $\pm 3\%$. Dedicou-se especial atenção ao problema da segurança e deste modo nenhum metal foi deixado exposto na parte frontal do tester, a possibilidade de danos foi grandemente reduzida com efetivo medidor e circuito de proteção. Até agora, a fragilidade foi, na grande maioria, sinônimo de medidores, mas tudo tem mudado com o desenvolvimento do medidor com núcleo magnético de suspensão a fio, trazendo um novo conceito em medidores, de modo que a precisão original, segurança e durabilidade são mantidas durante o longo tempo de vida útil do tester.

1 - CARACTERÍSTICAS

- Com $33,3 \text{ k}\Omega$ em DC V, existe ampla resistência interna para trabalhos no campo eletrônico.
- A precisão de $\pm 3\%$ em ambas AC e DC é na íntegra 1% melhor que os requisitos (padrões) JIS.
- Escalas apropriadas LI, LV para teste de semicondutores.
- Tendo a HIOKI desenvolvido e provado o medidor de núcleo magnético de suspensão a fio, a fricção foi minimizada, a resistência a choques mecânicos aumentada e o efeito de campos magnéticos externos não é grande problema, de modo que este pode ser descrito como um medidor de alta performance com características de escalas salientes.
- Ele é provido de uma faixa de 120 mV DC , sendo que leituras estáveis são obtidas pela combinação (atuação) do circuito de compensação de temperatura.
- Dotado de um terminal OUT PUT e uma chave seletora de polaridade $\pm \text{DC}$.
- Um fusível de vidro fornece o circuito de proteção e também existe um circuito de proteção do medidor contra sobrecargas.

2 - NOMES DAS PARTES



3 - ESPECIFICAÇÕES

● Faixas de leitura

Tensão DC (DCV):	120 mV; 1,2V; 3V; 12V; 30V; 120V; 300V e 1200V (Máximo 1000V)
Tensão AC (ACV):	6V; 30V; 120V; 300V e 1200V (Máximo 1000V)
Corrente DC (DCA):	30 μ A; 3mA; 30mA; 300mA e 6A
Resistência (Ω):	0~3 k Ω (centro 25 Ω) \times 1, \times 100, \times 1000 e \times 10.000
Decibéis:	-10 dB~+ 17 dB e + 15 dB~+ 31 dB (sobre linha de 600 Ω)

● Especificações e Precisão

Tensão DC

Resistência de Entrada:

33,3 k Ω /V (1200V : 10 k Ω /V)

Precisão:

Não mais que \pm 3% do valor de fundo de escala

Tensão AC

Resistência de Entrada:

10 k Ω /V

Precisão:

Não mais que \pm 3% do valor de fundo de escala

Corrente DC

Queda de tensão:

120mV

Precisão:

Não mais que \pm 3% do valor de fundo de escala

Resistência

Bateria utilizada:

Precisão:

Decibéis

Precisão:

• Circuito de Proteção:

• Circuitos Acessórios:

• Acessórios:

• Dimensões e Peso:

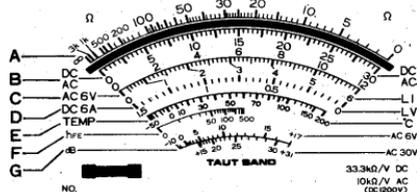
Pilha lapiseira 1,5V
Não mais que $\pm 3\%$ do comprimento da escala

Não mais que $\pm 4\%$ do comprimento da escala
Circuito de proteção por meio de um fusível de vidro. Medidor protegido contra sobrecargas por meio de um varistor.

Terminal OUT PUT; Chave Seletora de polaridade DC \pm , circuito de compensação de temperatura, terminal + 6A DC (250V; 0,5A)

Um conjunto de pontas de teste, um fusível de tubo de vidro
Altura: 133 mm
Largura: 93 mm
Espessura: 49 mm
Aproximadamente: 330g.

4 - COMO LER AS ESCALAS



Faixa de medida	Usar a escala	Multiplicar por	Unidade
DC V	120mV	B (12)	$\times 10$ mV
	1.2V	B (12)	$\times 0.1$ V
	3V	B (30)	$\times 0.1$ V
	12V	B (12)	$\times 1$ V
	30V	B (30)	$\times 1$ V
	120V	B (12)	$\times 10$ V
DC A	300V	B (30)	$\times 10$ V
	1200V	B (12)	$\times 100$ V
	30μA	B (30)	$\times 1$ μA
	3mA	B (30)	$\times 0.1$ mA
	30mA	B (30)	$\times 1$ mA
	300mA	B (30)	$\times 10$ mA
AC V	6A	C (6)	$\times 1$ A
	6V	C (6)	$\times 1$ V
	30V	B (30)	$\times 1$ V
	120V	B (12)	$\times 10$ V
	300V	B (30)	$\times 10$ V
	1200V	B (12)	$\times 100$ V
Ω	R $\times 1$	A	$\times 1$ Ω
	R $\times 100$	A	$\times 100$ Ω
	R $\times 1k$	A	$\times 1$ kΩ
	R $\times 10k$	A	$\times 10$ kΩ
TEMP	R $\times 100$	E	$\times 1$ °C
L I	R $\times 1$	D (6)	$\times 10$ mA
	R $\times 100$	D (6)	$\times 100$ μA
	R $\times 1k$	D (6)	$\times 10$ μA
L V	R $\times 1$	"	$\times 1$ V
	R $\times 100$	"	$\times 1$ V
	R $\times 1k$	"	$\times 1$ V
hEF	R $\times 100$	F (0 ~ 500)	$\times 1$
dB	AC6V	G (-10 ~ +17)	$\times 1$ dB
	AC30V	G (+15 ~ +31)	$\times 1$ dB
	AC120VUP	G (+15 ~ +31)	$\times 1$ dB

5 - CUIDADOS GERAIS REFERENTES AO USO

- **Verifique a posição do zero do medidor**

Depois do tester ter sido usado por muito tempo, ou devido à posição na qual ele é mantido durante o uso, existe uma tendência na qual o medidor não indica exatamente a posição zero e isto é corrigido através da fenda de ajuste de zero do medidor, localizada no meio (do medidor). Se o zero não está sendo indicado corretamente, qualquer leitura feita, por mais cuidadosa que ela tenha sido feita, nada significa, o valor será incorreto e o grau de erro será equivalente à distância que o ponteiro mantém longe do zero, quando nenhuma medida estiver sendo feita.

- **Assegure-se de que a faixa selecionada é a apropriada para se obter a leitura.**

A maioria das causas comuns de danos ao tester acontece durante o seu uso; por exemplo, fazer uma leitura de tensão quando uma das faixas de corrente ou resistência estiver selecionada, e assim por diante; o operador estando desatento no instante em que uma faixa inadequada estiver em uso, significa que o mesmo não verificou a faixa selecionada antes de fazer a medida.

- **Remova as pontas de teste do circuito que estiver sendo testado, antes de acionar o seletor.**
- **Se o tester falha para todas as funções, verifique se o fusível de vidro está danificado, caso isto ocorra o tester falhará em qualquer faixa.**

Se o seletor estiver na escala de resistência (Rx 1 k, x 100, etc.), curto circuite as pontas de teste; caso o ponteiro não se mova, substitua o fusível e tente uma vez mais.

- **Não use o tester em equipamentos elétricos onde as tensões envolvidas são maiores que 200V.**

Embora este medidor seja equipado com um fusível capaz de resistir a 250V, 0,5A, se o mesmo for usado inadvertidamente onde a força comercial é, por exemplo, de 400V ou 600V, a sobrecarga resultante será maior da que o operador pode resistir, e perigo de choque elétrico sempre existe. Por esta razão aconselha-se evitar o uso do tester em equipamentos elétricos nas fábricas. A faixa selecionada deve ser confirmada e o tester usado cuidadosamente.

- **Evite usar o tester nas partes dos equipamentos elétricos onde existam altos níveis de tensão e frequência.**
A resistência à tensão (isolação) é menor somente uma fração da normal, onde se envolve alta frequência e portanto existe sempre o perigo de choque elétrico.

- **Não mantenha o tester em locais quentes ou úmidos ou onde a luz solar incide diretamente sobre ele.**

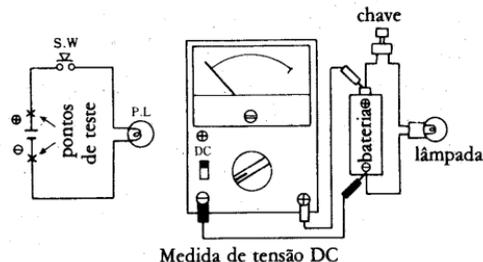
Igualmente, sabe-se que a caixa do tester torna-se distorcida quando deixado no interior de um veículo, em dias quentes.

6 - COMO OBTER AS LEITURAS

6-1 Medidas de tensão DC (DC V)

- Conecte o terminal da ponta de teste preta no borne \ominus COM e o terminal vermelho no borne \oplus
- Posicione a chave seletora para

+ DC. Ω
AC
- Das várias faixas (120mV~1200V), selecione a mais conveniente para o teste a ser feito por meio da chave seletora e se o operador não tiver idéia da ordem de grandeza da tensão, inicie com a faixa de 1200V.
- Conecte a ponta de prova preta no lado \ominus do circuito sob teste, e a ponta de prova vermelha no lado \oplus do circuito em questão, (conexão paralela com o tester).
- Se a leitura obtida é absolutamente pequena na faixa usada, então selecione uma faixa menor e vice-versa.
- **Nota:** A aproximação da leitura é tanto melhor, quanto mais próximo estiver o ponteiro do máximo valor da faixa, tornando menor o erro de leitura, e isto deve ser mantido na mente quando for selecionada a faixa a ser usada.
- Se o ponteiro do medidor deflexiona para a direção incorreta, torna-se necessário inverter as posições das pontas de teste ou acionar a chave seletora para -DC e fazer nova leitura. Consequentemente, devido a esta chave, é possível inverter a polaridade sem que seja necessário inverter as pontas de prova; isto é conveniente em trabalhos tais como ajustes de FM, etc.



6-2 Medida de Corrente DC (DCmA)

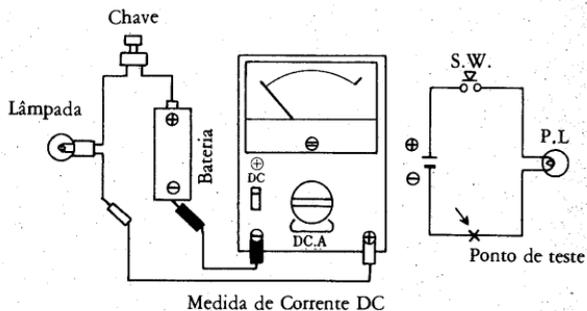
- (1) Correntes menores que 300mADC.
 - Conecte o terminal da ponta de teste preta no borne \ominus COM e o vermelho no borne \oplus .
 - Posicione a chave seletora em

+ DC. Ω
AC
 - Das várias faixas (30 μ A~300mA), selecione a mais conveniente para a medida a ser feita, sendo difícil saber a ordem de grandeza da corrente, inicie com a faixa de 300mA.
 - Desligue a alimentação do circuito a ser testado e faça uma conexão série com o medidor, conectando-se o lado \oplus à ponta de teste vermelha e o lado \ominus à preta.
 - Se a leitura obtida é realmente pequena na faixa utilizada, então selecione uma faixa menor; ocorrendo o contrário selecione uma faixa maior.
 - **Nota:** Assegure-se de que a alimentação está desconectada antes de mudar a faixa, porque se ela permanece ligada, por um momento o circuito do tester será somente o medidor, podendo ocorrer sobrecarga no medidor e resultar danos ao instrumento.

- Terminando-se as medidas, remova as pontas de teste antes de ligar novamente a alimentação.

(2) Corrente até 6ADC.

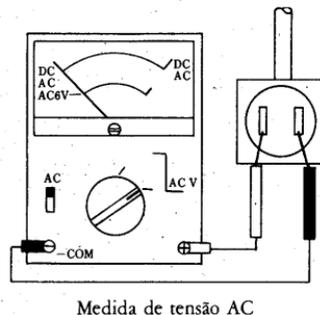
Introduza o terminal da ponta de prova preta no borne \ominus COM e a vermelha no borne \oplus 6A. Posicione a chave seletora em DC300mA&6A. A medida e a leitura devem ser feitas do mesmo modo como em DCmA.



6-3 Medida de Tensão AC (ACV)

- Inserir o terminal da ponta de teste preta no borne \ominus COM e o vermelho no borne \oplus .
- Posicione a chave seletora em

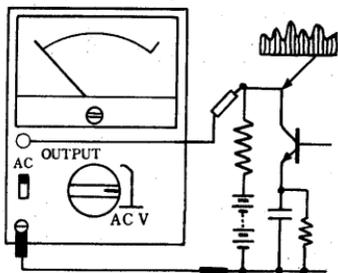
+ DC. Ω
AC



- Das várias faixas (6V~1200V), selecione a mais adequada para a medida a ser feita, sendo difícil prever a ordem de grandeza, inicie com a faixa de 1200V.
- Conecte o tester em paralelo com os pontos de medida.
- Nota: DC indesejável, no caso de medida em AC, não deflexionará o ponteiro na direção incorreta, contudo a ponta de teste vermelha do tester deve ser conectada ao lado de maior potencial AC e a ponta de teste preta no lado de menor potencial (chassis ou linha \ominus COM) e esta conexão segue-se como prática padrão.
- Se a leitura obtida na faixa selecionada é muito pequena, selecione uma faixa menor e se a mesma for muito grande para a escala selecione uma faixa maior.

6-4 Utilização do borne OUT PUT para obter leituras

- (2)
- Um capacitor para bloqueio de componentes DC está conectado diretamente a este borne de modo que ele é usado para selecionar e medir tensões AC somente quando no circuito sob teste (coletor de transistores de potência e assim por diante) existem ambos, AC e DC.
- Conecte o terminal da ponta de teste vermelha no borne OUT PUT e o procedimento é tal qual nas leituras em VAC.
 - Neste caso, a quantidade de erro será menor quanto menor for a escala na qual a leitura foi feita e será maior quanto menor for a frequência envolvida, devido ao capacitor de bloqueio DC de $0,1\mu\text{F}$. (EM 80 Hz ocorrerá um erro de 5% aproximadamente quando se obtiver leituras em OUT PUT na faixa de 6V AC.)



Borne de teste OUT PUT

6-5 Medida em Decibéis (dB)

Uma vez que a potência dos amplificadores é expressa em decibéis (dB), este tester é equipado com uma escala de dB. O procedimento para medida é similar ao das tensões AC ordinárias, e quando borne OUT PUT é usado, de fato, a única diferença está na leitura que se faz na escala de dB. As leituras para as várias faixas são obtidas como segue:

Na faixa de 6VAC, faça as leituras como elas são ($-10\sim +17\text{dB}$)

Na faixa de 30VAC, faça as leituras como elas são ($+15\sim +31\text{dB}$)

Na faixa de 120VAC, some 12 à leitura da escala ($+15\sim +31\text{dB}$)

Na faixa de 300VAC, some 20 à leitura da escala ($+15\sim +31\text{dB}$)

Na faixa de 1200VAC, some 32 à leitura da escala ($+15\sim +31\text{dB}$)

O dB é uma unidade de medida frequentemente usada para expressar as características dos sinais de circuitos amplificadores e filtros, etc. O logaritmo da relação saída e entrada é expresso como a quantidade em dB.

Por muitas razões o dB é uma conveniente unidade de medida e sobretudo porque esta expressão se aproxima da sensibilidade do ouvido humano; também quando circuitos amplificadores são conectados em número de estágios, a característica do total, expressa em dB, exprime a característica do conjunto, e daí por diante.

Nos circuitos elétricos esta unidade é importante, pois ela expressa como e que nível de sinal chega à saída. Em termos de potência elétrica a unidade dB toma como referência a potência de 1mV. As impedâncias de entrada e saída

dos amplificadores, etc, sendo 600Ω (Nos equipamentos de rádio, etc, é 75Ω ou 50Ω), sob estas condições as equações para cálculo de dB são:

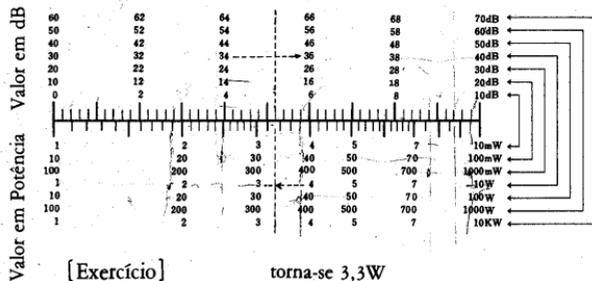
Potência de saída (P): $\text{dB} = 10 \log P \text{ (mW)}$

Tensão de saída (E): $\text{dB} = 20 \log \frac{E \text{ (V)}}{0,775 \text{ (V)}}$

Neste caso obtém-se o nível de um sinal em dB, sobre uma impedância de 600Ω , igualmente se o tester é utilizado com o intuito de se obter uma medida em dB sobre uma impedância diferente de 600Ω , o valor lido não é o correto, tornando-se necessário corrigir este valor, adicionando uma constante para cada valor da impedância em questão; contudo, este meter pode atuar como um medidor de nível, tendo como referência 0,775 Volts. Para corrigir o valor lido (em dB) consulte a tabela abaixo, bem como o valor da impedância.

Impedância (Ω)	3	4	8	16	50	75	150	300
Somar (dB)	20.3	21.8	18.8	15.7	10.8	9.03	6.02	3.01
Impedância (Ω)	1 k	2.5 k	5 k	7 k	10 k	12 k	30 k	50 k
Somar (dB)	-2.22	-6.20	-9.21	-10.7	-12.2	-13.0	-17.0	-19.2

É possível converter o valor em dB para potência (W), utilizando a escala de conversão mostrada no desenho abaixo. Por exemplo: 35,2 dB.



A saída de um alto-falante tendo 4Ω de impedância é mostrada como tendo 13,4dB no medidor.

É necessário agora descobrir dB e W a 4Ω .

A tabela indica 21,8dB como valor de correção para 4Ω , de modo que ao valor lido no meter deve-se somar 21,8dB, resultando 35,2dB.

A escala é então usada para convertê-lo em W, resultando 3,3 W.

6-6 Medida de Resistência (Ω)

- Conecte o terminal da ponta de teste preta no borne \ominus COM e o vermelho no borne \oplus .
- Posicione o seletor em

+ DC . Ω
AC
- Das várias faixas de medida selecione a mais adequada ($R \times 1 \sim \times 10k$) para a medida a ser feita, inicie com faixa $\times 10k$ caso não se tenha noção do valor a ser medido.
- Curto-circuite as pontas de teste e verifique se o ponteiro deflexionou para a direita.
- Gire o Knob de ajuste de zero fazendo com que o ponteiro indique zero Ω , exatamente.

Nota: Se mediante ajuste com o Knob, o ponteiro não se move até o zero, isto significa que a bateria está descarregada. Substitua a bateria abrindo a parte posterior com uma moeda ou objeto similar, assegurando-se que a bateria está corretamente colocada e não com a polaridade invertida (torna-se mais fácil colocando o pólo negativo em primeiro lugar).

- Depois do ajuste de zero, faça as medidas tendo em mente que ocorrerá erro de medida se ambas as mãos estiverem em contacto com as partes metálicas da ponta de teste. Este erro deve-se à resistência elétrica do corpo humano que fica conectada em paralelo com os pontos de teste, alterando a medida.

Se o ponteiro indica 10 ou abaixo, isto significa que a escala selecionada é muito alta, devendo-se utilizar a escala baixa mais próxima. No caso de uma indicação maior que 100, desde que o ajuste da faixa seja muito baixo, uma escala maior deve ser selecionada. No caso de algumas faixas

atingirem 0 (zero) será necessário primeiramente teste e ajuste. Contudo, dependendo das condições envolvidas durante o teste, a leitura pode variar para semicondutores, para tanto uma faixa foi providenciada para satisfazer estas condições (Veja a seção sobre as escalas LV e LI).

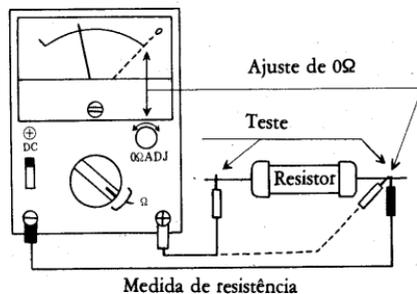
O valor final é obtido multiplicando-se a leitura pelo seu valor correspondente; para maiores detalhes veja figura Página 19.

Nota: No caso de ohmmeter, uma vez que as leituras são feitas próximo do centro da escala, onde há menos chance de erro, tome cuidado para selecionar uma faixa onde a leitura seja próxima do centro da faixa.

Nota: Quando se medir resistências nos circuitos, desligue a fonte de alimentação e espere até que os capacitores estejam completamente descarregados. Se o tester for utilizado enquanto existe tensão não somente a medida será incorreta, como podem ocorrer danos ao instrumento.

Nota: Como internamente ao ohmmeter existe uma bateria, o borne \ominus COM (ponta de teste preta) assume polaridade \oplus e isto deve ser lembrado durante testes ohmicos em diodos, transistores, etc.

Nota: Durante medidas em resistores incorporados em circuitos com semicondutores (especialmente circuitos a transistores e diodos) a bateria pode levar os semicondutores ao estado de condutividade e algumas vezes não se obtém precisão nas leituras. Neste caso os resistores a serem medidos devem ser retirados do circuito.



6-7 Como usar as escalas LV e LI

Quando se medir a resistência de semicondutores, devido às variações nas condições de teste, i.e. a corrente fluindo pelo componente e a tensão aplicada, conclusões mais precisas podem ser obtidas, tendo-se em mente a natureza destas condições, fazendo com que seja possível checar as características dos semicondutores, etc.

Este tester é equipado com a escala LV (Load Voltage) -Tensão de Carga - para mostrar a tensão sobre o elemento em questão durante o teste de sua resistência e uma escala

LI (Load Current) - Corrente de Carga - para mostrar a corrente.

- O procedimento para teste é o mesmo daquele para resistência e se necessário o valor resistência pode ser lido na escala de resistência.
- Do mesmo modo, a tensão aplicada pode ser lida na escala LV (uma escala de 0~1,5, ao contrário da normal), e sua unidade é V.
- A corrente é lida diretamente na escala LI (uniformemente graduada de 0 a 6 mas contrariamente para o valor de LV, a corrente varia de acordo com a faixa de resistência utilizada e por esta razão, para se obter o valor correto é necessário multiplicar o valor lido pelo fator necessário para tornar o valor máximo da escala igual ao valor de referência da escala próxima a ela.

No caso da faixa $R \times 1$ $\times 10\text{mA}$
 No caso da faixa $R \times 100$ $\times 100\mu\text{A}$
 No caso da faixa $R \times 1\text{ k}$ $\times 10\mu\text{A}$

As escalas LI e LV são graduadas para permitir que se use baterias de 1,5V no tester, de modo que as leituras efetivas variem de acordo com o estado da bateria.

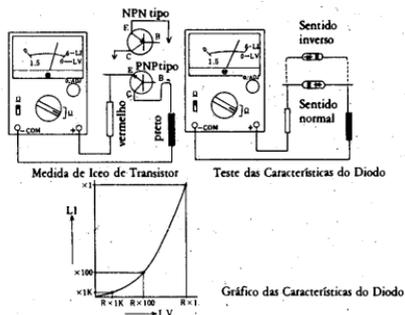
(1) Transistor Icco

- Conecte o coletor (C) e o emissor (E) do transistor.
 Tipo NPN: Coletor \rightarrow preto (borne \ominus)
 Emissor \rightarrow vermelho (borne \oplus)
 Tipo PNP: Emissor \rightarrow preto (borne \ominus)
 Coletor \rightarrow vermelho (borne \oplus)

- Use a faixa de resistência $R \times 1 \text{ k}$ e encontre o valor de L . Se o ponteiro do medidor deflexiona muito, desde que não signifique que LV seja muito pequeno, uma menor faixa de resistência deve ser selecionada até que um valor de LV seja obtido (acima de 1 V). Nestas condições pode-se ler a tensão de teste em LV e o I_{co} da escala LI .

(2) Características de diodos

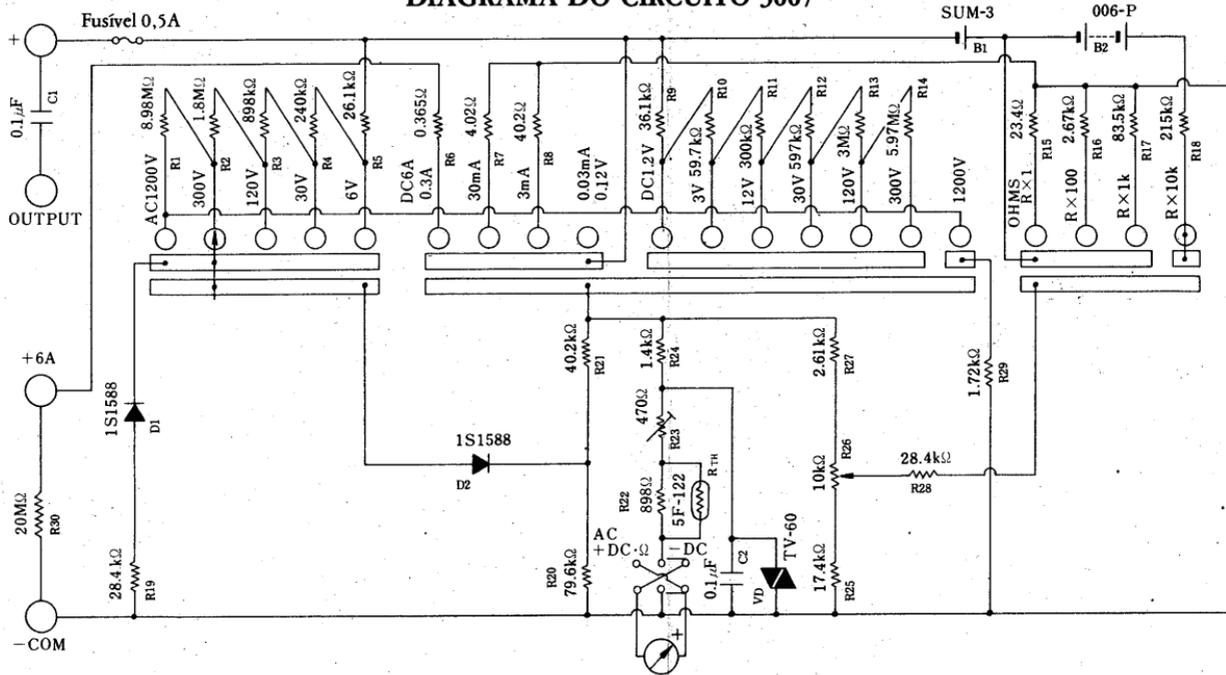
- Ajuste e conecte o diodo para o teste de polaridade. No caso de sentido normal, a marca do catodo deve ser conectada ao terminal (+) e quando o sentido é invertido, a marca do catodo deve ser conectada ao terminal (-).
- Posicione o seletor nas várias faixas de resistência, em sequência, até $R \times 1 \text{ k}$ e anote os valores de LI e LV para cada faixa.
- Registre as leituras obtidas num gráfico para se obter as características do diodo em questão.



Partes principais do 3007

Deno- minação	Itens	
R1	Resistor de carvão	SN14K 2E 79,6KΩF
R2	"	SN14K 2E 36 1KΩF
R3	"	SN14K 2E 1,8MΩF
R4	"	RK ½ P2.26MΩF
R5	Resistor de película metálica	½ 4.48MΩF
R6	"	½ 15MΩF
R7	"	½ 4.02MΩF
R8	Resistor de carvão	SN14K 2E 79,6KΩF
R9	"	SN14K 2E 150KΩF
R10	"	SN14K 2E 44,8KΩF
R11	"	SN14K 2H 9,95ΩF
R12	Resistor de fio	½L 0,98ΩF
R13	Resistor de carvão	SN14K 2H 100ΩF
R14	"	SN14K 2E 1,04KΩF
R15	"	SN14K 2E 14,7KΩF
R16	"	SN14K 2E 4,99KΩF
R17	"	SN14K 2E 3,92KΩF
R18	"	SN14K 2E 24KΩF
R19	Resistor variável (volume)	20KΩ/B
C1	Capacitor a óleo	0,1μF 400WV
C2	Capacitor de filme	0,1μF 50 WV Proteção do medidor
C14	Diodo de silício	1S-1588
F	Fusível de vidro	0,5A Circuito de Proteção
B	Pilha lapiseira 1,5V	

DIAGRAMA DO CIRCUITO 3007



O valor dos elementos do circuito está sujeito a mudança sem aviso.