# MANUAL DE OPERAÇÃO

## MULTÍMETRO/ALICATE VMD 1030

## 1. INTRODUÇÃO

O **VMD1030** é um aparelho digital de 3 ½ dígitos (1999), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

**Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.**

**Desta forma, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mal uso.**

## 2. REGRAS DE SEGURANÇA

**As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao multímetro.**

**a.** Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao aparelho.

**b.** Verifique se a chave seletora de função e escala está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.

**c.** Remova as pontas de prova do circuito que está testando, quando for mudar a posição da chave seletora de função e escala.

**d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o aparelho, além de correr o risco de levar um choque elétrico.**

**e.** Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.

**f.** Quando não for usar o aparelho por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

**g.** Antes de usar o aparelho, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e contate o Serviço de Atendimento ao Consumidor da Vinik.

**h.** Em caso de dúvida nas medições de tensão selecione sempre a escala mais alta. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.

**i.** Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **"COM"** do **VMD 1030** e o vermelho no **"VΩ"** ou **"10A"**, de acordo com a medição que for efetuar.

**j.** Não coloque o multímetro próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

**k.** Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize de preferência, calçados com sola de borracha.

**l.** Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.

**m.** Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cardio-respiratória.

**n.** Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.

**o.** Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do multímetro irá danifica-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.

**p.** Nunca aplique tensão ou corrente que exceda a tabela abaixo:

<table>
<tr><th>Função</th><th>Terminal</th><th>Valor máximo de entrada</th></tr>
<tr><td>Tensão contínua</td><td>VHzΩ</td><td>600VDC</td></tr>
<tr><td>Freqüência</td><td>VHzΩ</td><td>500V AC/DC</td></tr>
<tr><td>Resistência</td><td rowspan="2">VHzΩ</td><td rowspan="2">250V AC/DC</td></tr>
<tr><td>Diodo</td></tr>
<tr><td>Corrente contínua 10A</td><td>10A</td><td>10A*</td></tr>
<tr><td>RPM</td><td rowspan="3">VHzΩ</td><td rowspan="3">500V AC/DC</td></tr>
<tr><td>Duty cycle %</td></tr>
<tr><td>Dwell angle</td></tr>
<tr><td colspan="3">* Tempo máximo de medição com 10A: 60 segundos a cada 15 minutos.</td></tr>
</table>

**q.** O motor do carro produz o gás monóxido de carbono que é inodoro e pode levar a morte. Ao testar o motor de um carro assegure-se que o local seja aberto e bem ventilado e não uma garagem fechada.

**r.** Não se esqueça de acionar o freio de mão do carro antes de começar a testar o motor.

**s.** Sempre use óculos de segurança ao testar o motor.

## 3. ESPECIFICAÇÕES

### **3.1.** Gerais

**a.** Visor: Cristal líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999).

**b.** Funções: tensão contínua, corrente contínua, resistência, RPM, ângulo de permanência (dwell angle), teste de continuidade, teste de diodo, freqüência e ciclo de atividade (duty cycle %).

**c.** Polaridade e ajuste de zero: Automáticos.

**d.** Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "1", no dígito mais significativo (mais à esquerda no visor).

**e.** Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o sinal de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.

**f.** Temperatura de operação: de 0ºC a 50ºC

**g.** Umidade de operação: Menor que 70% sem condensação.

**h.** Temperatura e umidade de armazenagem: de –20º a 60ºC e menos que 80% de umidade.

**i.** Coeficiente de temperatura (<18º e > 28ºC): 0,2 vezes a exatidão especificada por ºC.

**j.** Alimentação: Uma bateria de 9V.

**k.** Duração útil da bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo com bateria alcalina.

**L.** Fusível de proteção: Cerâmico de 10A/600V.

**m.** Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.

**n.** Dimensões: 150X70X40mm.

**o.** Peso: 250g (incluindo a bateria).

**p.** O **AT-2005** obedece às normas EN61010-1 e categoria de sobre tensão CAT III – 600V.

**q.** O **AT-2005** vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova, uma pinça indutiva para medição de RPM e uma caixa de embalagem.

### 3.2. Elétricas

**Obs:** A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 70% sem condensação.

**a.** Tensão contínua

| Escala | Resolução | Exatidão | Imp. de entrada | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 200mV | 0,1mV | ±(0,5% + 1d) | >10MΩ | 250VDC |
| 2V | 1mV | ±(0,8% + 1d) | | 1.000VDC |
| 20V | 10mV | | | |
| 200V | 100mV | | | |
| 600V | 1V | | | |

**b.** Corrente contínua

| Escala | Resolução | Exatidão | Queda de tensão | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 10A | 10mA | ±(3,0% + 3d) | 200mV | Fusível 10A |

**c.** Resistência

| Escala | Resolução | Exatidão | Tensão de teste | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 200Ω | 0,1Ω | ±(0,8% + 3d) | < 3V | 250VDC / ACrms |
| 2KΩ | 1Ω | ±(0,8% + 2d) | < 0,3V | |
| 20KΩ | 10Ω | | | |
| 200KΩ | 100Ω | | | |
| 2MΩ | 1KΩ | | | |
| 20MΩ | 10KΩ | ±(1,5% + 5d) | | |

**d.** Dwell Angle (Ângulo de permanência)

| Cilindros | Escala | Resolução | Exatidão | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 0º - 120º | 0,1º | ±(2,0% + 5d) | 500VDC/ACrms |
| 4 | 0º - 90º | | | |
| 5 | 0º - 72º | | | |
| 6 | 0º - 60º | | | |
| 8 | 0º - 45º | | | |

**e.** RPM

| Escala | Resolução | Exatidão | Proteção |
|---|---|---|---|
| de 600 a 2.000RPM | 1RPM | ±(2,0% + 4d) | 500VDC/ACrms |
| de 6.000 a 12.000RPM (X10RPM) | | | |
| Leitura mínima: > 600 RPM (6.000 RPM na escala X10RPM) | | | |

**f.** Ciclo de atividade (duty cycle%)

| Escala | Resolução | Largura do pulso | Exatidão | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 1,0% a 90,0% | 0,1% | >100us e <100ms | ±(2,0% + 5d) | 500VDC/Acrms |

**g.** Freqüência

| Escala | Resolução | Exatidão | Sensibilidade | Proteção |
|---|---|---|---|---|
| 200Hz | 0,1Hz | ±(1,0% + 4d) | 3,5Vrms | 500VDC/Acrms |
| 2.000Hz | 1Hz | | | |
| 20KHz | 10Hz | | | |

**h.** Teste de diodos

| ESCALA | RESOLUÇÃO | TENSÃO EM ABERTO | CORRENTE DE TESTE | SOBRE-CARGA |
|---|---|---|---|---|
| Diodo | 1mV | 3,0VDC | 0,6mA | 250VDC 250VACrms |
| Exatidão: ± (10%+3d) | | | | |

**i.** Continuidade

| ESCALA | RESOLUÇÃO | VALOR DE DISPARO | CORRENTE DE TESTE | SOBRE-CARGA |
|---|---|---|---|---|
| Resistência | 0,1Ω | <50Ω | <0,3mA | 250VDC 250VACrms |

## 4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

**Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições com menos importância, cuidada ou atenção.**

**a.** Ligue o aparelho deslocando a chave seletora de função e escala da posição **"OFF"**, para a função e escala desejada.

**b.** Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. .

**c.** Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolação.

**d.** Ao fazer uma medição e só ficar aceso o dígito "1" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura, portanto você deverá selecionar uma escala superior.
Por outro lado se dígitos "zero" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.

**e.** Opere o aparelho somente em temperaturas compreendidas entre 0ºC a 50ºC e umidade relativa menor que 70% sem condensação.

## 5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

### 5.1. Tensão contínua

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Selecione uma das escalas de tensão **"DC VOLTS"**, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (600V) e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

**Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 600VDC.**

**c.** Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

**d.** Leia o valor da tensão exibido no visor, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

## 5.2. Corrente contínua

**A escala de "10A" apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 10A ou tensão nesta escala, para evitar danos ao aparelho ou no equipamento sob teste.**

**Não exceda o tempo de 60 segundos quando estiver medindo correntes compreendidas entre 1 e 10A e aguarde um tempo de cinco minutos entre duas medições.**

**a.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição **"10A"**.

**b.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no **"10A"**.

**c.** Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.

**d.** Ligue o circuito a ser medido.

**e.** Leia o valor da corrente no visor do multímetro, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

**f.** Após a medição desligue o circuito, remova o **VMD 1030** e religue o condutor interrompido.

**g.** Caso você tenha seguido todas as instruções acima e ainda assim não conseguiu fazer a leitura, verifique se o fusível não está aberto. Para tanto siga as instruções contidas no item **7.**

### 5.3. Resistência

**a.** Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

**b.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**c.** Gire a chave seletora de função e escala para a função **"Ω OHM"** e escolha uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

**d.** Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

**e.** Leia o valor da resistência no visor.

**f.** Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

### 5.4. RPM

**a.** Conecte o pino banana preto do sensor indutivo (pickup) no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição **"RPM"** ou **"X10RPM"**. Ao usar a escala **"X10RPM"** você deverá multiplicar o valor exibido no visor por 10, para obter o valor correto da RPM.

**c.** Com o motor do carro desligado, aplique o sensor indutivo no cabo de uma das velas.

**d.** Ligue o motor do carro e leia o valor da RPM no visor do multímetro.

**e.** Posicione o sensor indutivo o mais afastado possível do distribuidor para evitar a captação de ruído.

**f.** Caso o motor do carro não tenha um bom sistema supressor de ruído elétrico, a leitura no visor poderá ficar instável. Nestes casos tente afastar o mais possível o **VMD1030** do motor e aplique o sensor indutivo no cabo de outra vela.

### 5.5. Ângulo de Permanência (Dwell Angle)

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição **“DWELL”** e selecione o número de cilindros correto.

**c.** Com o motor do carro desligado, conecte a ponta de prova preta no negativo da bateria e o vermelho no negativo da bobina de ignição.

**d.** Ligue o motor do carro e leia o valor do ângulo de permanência no visor do multímetro.

**Obs:** Somente carros com sistemas de ignição tradicional necessitam fazer a leitura do ângulo de permanência. Carros com ignição eletrônica não precisam.

### 5.6. Teste de continuidade

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição de continuidade na função de resistência **"Ω OHM"**.

**c.** Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com os seus capacitores descarregados.

**d.** Caso a resistência seja inferior a aproximadamente 50 Ohm, a campainha soará.

### 5.7. Teste de diodo

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição **“DIODO”** na função de resistência **"Ω OHM"**.. Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

**c.** Aplique a ponta de prova preta no cátodo (-) e a vermelha no ânodo (+) do diodo.

**d.** Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.

**e.** Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga, será indicação que o diodo está aberto.

**f.** Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

**g.** Um diodo com defeito irá ter a mesma leitura com as pontas de prova conectadas das duas formas possíveis. Um valor compreendido entre 1,0 e 3,0V, com as pontas de prova conectadas nas duas formas possíveis, também é indicação de diodo defeituoso.

### 5.8. Freqüência

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para uma das escalas de freqüência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

**c.** Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.

**d.** Leia o valor da freqüência no visor.

### 5.9. Ciclo de atividade (duty cycle %)

**a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no borne **"VΩRPM"**.

**b.** Gire a chave seletora de função e escala para a posição **“%DUTY”**.

**c.** Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.

**d.** Leia o valor do ciclo de atividade no visor.

## 6. TROCA DA BATERIA

**a.** Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

**Obs:** O conversor analógico/digital do **VMD 1030** precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento. Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria descarregada, o nível de tensão da bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do multímetro.

Por uso contínuo entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

**b.** Remova as pontas de prova e desligue o aparelho.

**c.** Solte os parafusos que existem na tampa traseira do **VMD 1030.**

**d.** Remova a tampa traseira.

**e.** Remova a bateria descarregada.

**f.** Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.

**g.** Encaixe a tampa traseira e aperte os parafusos.

## 7. TROCA DO FUSÍVEL

**a.** Quando não for possível medir corrente, provavelmente o fusível estará aberto.

**b.** Remova as pontas de prova e desligue o Multímetro.