



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
FREQUÊNCÍMETRO DIGITAL
DE BANCADA
FC-2400**

**Leia atentamente as instruções
contidas neste manual antes de
iniciar o uso do instrumento**

ÍNDICE

1. Introdução	01
2. Regras de segurança	01
3. Especificações.....	02
3.1. Gerais	02
3.2. Técnicas	04
4. Preparações para medir.....	05
5. Métodos de medição	06
5.1. Frequência.....	06
5.2. Memória (“Data Hold”).....	07
5.3. Medição relativa	07
5.4. Máximo, Mínimo e média	08
5.5. Período	09
6. Troca das pilhas	09
7. Garantia	10

As especificações contidas neste Manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **FC-2700** é um freqüencímetro digital de bancada, desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma alta exatidão, durabilidade, simplicidade de operação e memorização da leitura.

Graças ao uso de um microprocessador dedicado, o **Freqüencímetro** é extremamente simples de ser usado.

É de fundamental importância a completa leitura do Manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao freqüencímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um freqüencímetro digital é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o freqüencímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao freqüencímetro.

b. Quando não for usar o **Freqüencímetro** por um período prolongado, remova as pilhas para evitar que em caso de vazamento das mesmas o freqüencímetro seja danificado.

c. Antes de usar o freqüencímetro, examine-o para ver se apresenta alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.

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

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: De cristal líquido (LCD) com 8 dígitos, 18mm.

b. Funções: Freqüência, Período, Memória (“**Data Hold**”), memorização do valor máximo, mínimo, média, Resolução múltipla e medição relativa.

c. Base de tempo: A cristal de quartzo com temperatura compensada TCXO (16,777216MHz).

d. Estabilidade da base de tempo: $\pm 1,5\text{ppm}$ (10° a 30°C)
Exatidão da Freqüência: $\pm(2\text{ppm} + 1\text{d})$ ($23^\circ \pm 5^\circ\text{C}$)

e. Escalas: 10M, 100M, 2.700MHz e Período (10Hz a 10MHz).

f. Temperatura de operação: De 0° a 40°C .

g. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.

h. Resolução máxima: 0,1Hz na escala de 10MHz.

i. Alimentação: Seis pilhas de 1,5V tamanho AA (não fornecidas com o aparelho) ou Adaptador de 9VDC/500mA.

j. Entrada de alimentação: Para eliminador de pilhas 9VDC/500mA com o positivo no centro.

k. Consumo de corrente: Aproximadamente 105mA em 100M e 2.700MHz e 45mA em 10MHz e Período.

l. Conector de entrada: Tipo BNC (10MHz) e tipo N (para 100M e 2.700MHz).

m. Interface serial RS-232C para conexão com micro computadores.

n. Dimensões e peso: 280 X 210 X 90mm, 1,2Kg (incluindo as pilhas).

o. Alta sensibilidade para uso com sinais de VHF e UHF.

p. O **Freqüencímetro** vem acompanhado de um Manual de instruções, um cabo BNC com jacarés e uma caixa de embalagem.

q. Acessório opcional: Antena telescópica AN-20 com conector BNC e adaptador NB-24 de conector tipo N para BNC.

3.2. Técnicas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tabela de resolução e tempos de amostragem

Escala	Seleção	Resolução	Amostragem
2700MHz	Fast	1.000Hz	0,5s
	Slow	100Hz	2,75s
	Slow (seleção 1)	200Hz	1,5s
	Slow (seleção 2)	500Hz	0,75s
100MHz	Fast	100Hz	0,75s
	Slow	10Hz	6s
	Slow (seleção 1)	20Hz	5s
	Slow (seleção 2)	50Hz	1,5s
10MHz	Fast	10Hz	0,5s
	Slow	1Hz	1,25s
	Slow (seleção 1)	0,2Hz	6s
	Slow (seleção 2)	0,1Hz	11s

b. Tabela de sensibilidade (com a chave de sensibilidade na posição "HIGH")

Escala		Sensibilidade
100MHz	de 10 a 30MHz	≤50mV
	----	----
2700MHz	de 100 a 2700MHz	≤50mV
	de 300 a 2400MHz	≤35mV
10MHz e Período	de 0Hz a 10MHz	≤30mV
	----	----

c. Tabela do sinal máximo de entrada

Escala	Sinal máximo de entrada
10MHz e Período	$\leq 15V_{rms}$
100MHz	$\leq 4V_{rms}$
2700MHz	$\leq 4V_{rms}$
Com a chave de sensibilidade na posição “ NORMAL ”	

d. Impedância de entrada: 50 Ohm.

e. Exatidão da frequência: $\pm(2ppm + 1 \text{ dígito})$.

f. Coeficiente de temperatura da base de tempo: 0,1ppm/°C

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

a. Ligue o freqüencímetro pressionando a tecla “**POWER**”.

b. Quando os dígitos no display ficarem piscando, será indicação que as pilhas estão gastas, troque-as por outras novas. Veja item **6. Troca das pilhas**.

c. Caso o freqüencímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.

d. Caso o cabo BNC com jacarés apresente sinal de quebra ou dano, troque-o por outro novo.

e. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. METODOS DE MEDIÇÃO

5.1. Freqüência

Após o **Freqüencímetro** ser ligado será normal o aparecimento de valores aleatórios no visor, mesmo que não esteja sendo aplicado qualquer sinal de entrada. Isto é devido a alta sensibilidade do freqüencímetro e a captação de ruídos de rádio freqüência.

a. Conecte o cabo de entrada em um dos conectores do **Freqüencímetro**, de acordo com a freqüência do sinal a ser medido.

b. Pressione uma das teclas seletoras de escala ("**RANGE**"), de acordo a freqüência do sinal a ser medido e ao conector selecionado no item acima.

Caso o sinal aplicado tenha uma freqüência superior ao valor da escala selecionada, o sinal de sobrecarga ("- - - **oL** - - -") será exibido no visor e a campainha ficará tocando.

c. Selecione a sensibilidade desejada através das teclas "**SENSITIVITY**".

d. Selecione o tempo de amostragem para "**FAST**" (rápido) ou "**SLOW**" (lento).

Quando estiver selecionado o modo "**SLOW**", será possível selecionar ainda entre três opções de resolução e tempos de amostragem através do pressionamento da tecla "**RESO**". Vide o item **3.2.a Tabela de resolução e tempos de amostragem**.

e. Aplique a ponta de prova no ponto a ser medida a freqüência e faça a leitura.

Obs1: Para as escalas de 100 e 2.700MHz a leitura no visor estará em MHz e para a escala de 10MHz em Hz.

Obs2: Devido às limitações de resposta em freqüência e casamento de impedância do cabo BNC com jacarés, não é aconselhado o seu uso para medições de freqüências superiores a 100MHz.

5.2. Memória (“Data Hold”)

Quando quiser memorizar o valor de uma leitura, basta pressionar a tecla “**HOLD**”. O valor da leitura ficará sendo exibido no visor, alternado com a mensagem “- - **HoLd** - -”.

Para cancelar a memorização e voltar ao modo normal de operação do freqüencímetro, basta pressionar novamente a tecla “**HOLD**”.

5.3. Medição relativa (REL.)

O uso desta função permite obter leituras comparativas em relação a um determinado valor de freqüência.

a. Quando se estiver realizando uma medição e for pressionada a tecla “**REL**”, o valor daquela leitura será memorizado e o sinal “**REL**” será exibido no canto inferior direito do visor. A partir desse momento o valor memorizado passará a funcionar como um novo valor de referência ao invés do zero.

b. Quando uma nova freqüência for aplicada na entrada do **Freqüencímetro**, ela será automaticamente subtraída do valor de referência e o resultado será exibido no visor.

c. Caso o valor aplicado seja menor que o valor de referência, o sinal de menos será exibido à direita dos números no visor.

d. Para cancelar o modo relativo e voltar ao modo normal de operação do freqüencímetro, basta pressionar novamente a tecla “**REL**”.

Obs: Quando se estiver usado o modo “**DATA HOLD**” ou Máximo, Mínimo e Média, o modo “**REL**” ficará desativado.

5.4. Máximo, mínimo e média

O **Freqüencímetro** pode registrar e exibir no visor o valor máximo, mínimo e a média de um determinado período de amostragem.

a. Para iniciar esse modo pressione a tecla **“RECORD”**. O sinal **“R.C.”** será exibido no canto superior direito do visor.

b. Pressionando a tecla **“RECALL”** a primeira vez, o sinal **“- - - HI - - -“** será exibido no visor por cerca de um segundo e depois aparecerá o valor máximo da leitura. O sinal de **“R.C.”** ficará piscando no visor.

c. Pressionando a tecla **“RECALL”** a segunda vez, o sinal **“- - - Lo - - -“** será exibido no visor por cerca de um segundo e depois aparecerá o valor mínimo da leitura. O sinal de **“R.C.”** ficará piscando no visor.

d. Pressionando a tecla **“RECALL”** a terceira vez, o sinal **“- - - - A - - - -“** será exibido no visor por cerca de um segundo e depois aparecerá o valor médio da leitura. O sinal de **“R.C.”** ficará piscando no visor.

e. Pressionando a tecla **“RECALL”** a quarta vez, o sinal de **“R.C.”** irá parar de piscar e uma nova amostragem poderá ser feita.

f. Para cancelar o modo de Máximo, Mínimo e Média e voltar ao modo normal de operação do freqüencímetro, basta pressionar a tecla **“RECORD”** quando o sinal **“R.C.”** não estiver piscando no visor.

5.5. Período

- a. Conecte o cabo BNC no conector “**LF**”.
- b. Pressione a tecla seletora de escala “**PERIOD**”. Coloque a tecla seletora de sensibilidade em “**HIGH**” e a tecla seletora de tempo de amostragem em “**FAST**”.
- c. Aplique a garra jacaré no ponto a ser medido o período e faça a leitura.
Caso não seja aplicado nenhum sinal na entrada do **Freqüencímetro**, o sinal de sobre carga (“- - - **oL** - - -”) será exibido no visor e a campainha ficará tocando.
- d. O símbolo de “**-S**” representa mili-segundo e o “**uS**” micro segundo.

6. TROCA DAS PILHAS

- a. Quando o valor de uma leitura ficar piscando no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil das pilhas e que está próximo o momento da troca.
- b. Remova a ponta de prova e desligue o freqüencímetro.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do freqüencímetro e remova-a.
- d. Retire as pilhas gastas.
- e. Conecte as pilhas novas observando a polaridade correta.
- f. Encaixe a tampa traseira no lugar e aperte os parafusos.

7. GARANTIA

Este aparelho é garantido sob as seguintes condições:

- a.** Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b.** A garantia cobre defeitos de fabricação no **Freqüencímetro** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c.** A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- d.** A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e.** A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f.** Excluem-se da garantia as pontas de prova.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.icel-manaus.com.br
icel@icel-manaus.com.br
revisão jun 2008

ÍNDICE

1. Introdução	01
2. Regras de segurança	02
3. Especificações	03
3.1. Gerais.....	03
3.2. Técnicas.....	04
4. Preparações para medir	06
5. Métodos de medição	07
5.1. Frequência	07
5.2. Período	08
6. Troca do fusível	08
7. Garantia	09

As especificações contidas neste manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

Este freqüencímetro digital foi desenvolvido com que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma elevada exatidão, durabilidade e simplicidade de operação.

Graças ao uso de um microprocessador dedicado, o freqüencímetro é extremamente simples de usar e apresenta uma alta resolução. Ele mede com igual exatidão a freqüência e a contagem de pulsos.

Todas as funções são controladas por um único microprocessador e o uso de um cristal com temperatura controlada, na base de tempo, garante a redução do erro causado pela variação da temperatura.

O canal de entrada A tem duas opções de atenuação X1 e X20 e acoplamento AC/DC.

Este freqüencímetro mede freqüências desde 0,01Hz até 2,4GHz e o tempo do gate pode ser continuamente ajustado desde 100ms até 10 segundos.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao freqüencímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um freqüencímetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o freqüencímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação como, por exemplo, aplicar uma tensão elevada na entrada do freqüencímetro.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

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

- a.** Nunca ultrapasse os limites de tensão de entrada do freqüencímetro, pois poderá danificar seriamente o aparelho.
- b.** 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 aparelho imediatamente, e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada.
- c.** Não coloque o freqüencímetro próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- d.** 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 e dependendo da intensidade do choque elétrico pode até ocorrer a morte do usuário. Utilize de preferência calçados com sola de borracha.
- e.** Ao medir tensões alternadas acima de 30V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.
- f.** Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico, e acima de 20mA pode ocorrer parada cardio-respiratória.
- g.** Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a. Display: de led com 8 dígitos, 19mm de altura, indicação da função selecionada (frequência ou período), KHz, MHz, ms e s.
- b. Funções: Frequência e período.
- c. Base de tempo: A cristal de quartzo com temperatura compensada (TCXO).
- d. Escalas: 2M, 50M e 2.400MHz.
- e. Temperatura de operação: de 0° a 50°C.
- f. Umidade de operação: de 10% até 90% sem condensação.
- g. Temperatura de armazenagem: de -40 a 60°C.
- h. Umidade de armazenagem: de 5% até 90% sem condensação.
- i. Alimentação: 127/220V \pm 10%, 50/60Hz.
- j. Consumo de energia: no máximo 5W.
- k. Proteção: Através de fusível de vidro de 200mA/250V.
- l. Tempo de aquecimento (warm-up): 20 minutos.
- m. Conectores de entrada: Tipo BNC.
- n. Dimensões e peso: 270 X 215 X 100mm e 1,6Kg.
- o. O freqüencímetro vem acompanhado de um Manual de instruções, um cabo de teste, um cabo de alimentação e uma caixa de embalagem.

3.2. Técnicas

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 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 70% sem condensação.

3.2.1. Canal A (de 0,01Hz até 50MHz)

- a. Escala:** Acoplamento DC: de 0,01Hz até 100Hz
Acoplamento AC: de 100Hz até 50MHz
- b. Sensibilidade:** Acoplamento AC de 100Hz até 50MHz: <120mVrms
Acoplamento DC de 0,01Hz até 1Hz: <800mVpp
Acoplamento DC de 1Hz até 100Hz: <80mVrms
- c. Acoplamento:** AC e DC
- d. Impedância de entrada:** 1Mohm / 35pF
- e. Atenuação:** X1 e X20
- f. Modo de gatilhamento (trigger mode):** Manual
- g. Tensão máxima de entrada:** 30V (DC\ACpico)

3.2.2 Canal B (de 50MHz até 2,4GHz)

- a. Escala:** de 50MHz até 2,4GHz
- b. Sensibilidade:** 50mVrms / 300mVrms
- c. Acoplamento:** somente AC
- d. Impedância de entrada:** 50 Ohms
- e. Tensão máxima de entrada:** 3Vrms

=4=

3.2.3 Resolução (depende da posição do potenciômetro GATE TIME)

Escala	Acoplam.	Frequência	Resolução	
			Gate time min.	Gate time max.
1	AC	1G a 2,4GHz	1KHz	100Hz
1	AC	50M a 1GHz	1KHz	10Hz
2	AC	2M a 50MHz	1KHz	10Hz
3	AC	100 a 2MHz	10Hz	0,1Hz
3	DC	0,01 a 100Hz	0,001Hz	

3.2.4 Base de tempo

- a. Estabilidade de curto tempo: $\pm 3 \times 10^{-9}$ /segundo
- b. Estabilidade de longo tempo: $\pm 2 \times 10^{-5}$ /mês
- c. Coeficiente de temperatura: de $\pm 1 \times 10^{-5}$, de 10° até 40°C
- d. Variação da tensão de alimentação: $\pm 1 \times 10^{-7}$ para tensão de linha $\pm 10\%$

3.2.5 Tempo de gate

- a. Ajustável continuamente de 100ms até 10 segundos.

3.2.6 Exatidão

- a. Exatidão: Erro de tempo padrão (t) x frequência (f) ± 1 dígito

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, cuidado ou atenção.

- a. Antes de ligar o freqüencímetro certifique-se que a tensão de entrada selecionada (127V ou 220V) no freqüencímetro é compatível com a tensão da rede elétrica aonde ele será ligado. Se você selecionar o freqüencímetro para funcionar em 127V e ligá-lo em 220V ele irá queimar.
- b. Para ligar o freqüencímetro use apenas tomada com aterramento (três pinos). Isso irá proteger o freqüencímetro bem como evitar que o usuário fique exposto ao risco de levar um choque elétrico.
- c. Ligue o freqüencímetro através da chave **ON – OFF**, que se encontra no painel traseiro do aparelho.
- d. Caso o freqüencímetro não ligue, verifique se o fusível de entrada não está queimado. Antes de remover o fusível, solte o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica e da tomada de entrada no freqüencímetro, para não levar um choque elétrico. Veja o item **6. Troca do fusível**.
- e. Após ligar o freqüencímetro aguarde um tempo de aquecimento de 20 minutos, para que o aparelho atinja a temperatura de trabalho ideal e você possa obter medidas mais exatas e estáveis.
- f. Caso o freqüencímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.
- g. Caso o cabo de teste apresente sinal de quebra ou dano, troque-o por outro novo.

- h. A tecla “**FUNCTION**” permite selecionar o canal de entrada e a escala que o freqüencímetro irá usar para fazer uma medida. Ela tem três opções (escalas) disponíveis:

Escala 1: de 50MHz a 2,4GHz usando o canal de entrada B

Escala 2: de 2MHz a 50MHz usando o canal de entrada A

Escala 3: de 0,01Hz a 2MHz usando o canal de entrada A

Para selecionar uma delas, pressione sucessivamente a tecla “**FUNCTION**” e pressione a tecla “**CONFIRM**” para efetivar a escolha.

- i. Caso o freqüencímetro apresente um funcionamento anormal, pressione a tecla “**RESET**”.
- j. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. METODOS DE MEDIÇÃO

5.1. Freqüência

Não meça freqüência se um motor ou um circuito estiver sendo ligado ou desligado. Nestes momentos ocorrem transientes (picos) de tensão que podem danificar o freqüencímetro.

Após o freqüencímetro ser ligado será normal o aparecimento de valores aleatórios no display, mesmo que não esteja sendo aplicado nenhum sinal de entrada. Isto é devido à alta sensibilidade de entrada do freqüencímetro e a captação de ruídos de rádio freqüência.

- a. Conecte o cabo de teste em uma das entradas (A ou B) do freqüencímetro. Caso a freqüência a ser medida seja inferior a 50MHz use o canal de entrada A e se for superior use o canal B.
- b. Se o sinal a ser medido for inferior a 100Hz pressione a tecla “**AC/DC**” para selecionar o acoplamento DC. Caso o sinal tenha mais do que 100Hz mantenha a tecla “**AC/DC**” não pressionada.

- c. Caso a amplitude do sinal de entrada for muito alta, pressione a tecla “**ATT**” para selecionar a atenuação de X20. A atenuação só funciona para o sinal aplicado no canal A.
- d. Pressione a tecla “**FUNCTION**” para selecionar a escala desejada e pressione a tecla “**CONFIRM**” para efetivar a seleção.
- e. Aplique a ponta de prova no circuito e leia o valor da frequência no display do freqüencímetro.
- f. A resolução da medida poderá ser alterada através da variação do potenciômetro “**GATE TIME**”. Veja o item **3.2.3 Resolução**. Quanto maior o valor do tempo de gate, maior a resolução e mais tempo a medida demorará a ser feita.

5.2. Período

- a. Durante a medição de uma frequência pressione a tecla “**PERIOD**” para determinar o seu período.
- b. Leia o valor do período no display do freqüencímetro.

6. TROCA DO FUSÍVEL

- a. Quando o aparelho não ligar ao ser pressionada a chave “**ON – OFF**”, provavelmente o fusível estará queimado.
- b. Desligue o freqüencímetro e solte o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica e da tomada de entrada no freqüencímetro, para não levar um choque elétrico. Desconecte também as pontas de prova.
- c. Remova o fusível queimado.

- d. Coloque um fusível novo de 200mA/250V. **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o freqüencímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.**
- e. Encaixe o suporte do fusível no lugar.

7. GARANTIA

Este freqüencímetro é garantido sob as seguintes condições:

- a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b. A garantia cobre defeitos de fabricação no freqüencímetro que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f. Excluem-se da garantia o fusível e as pontas de prova.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

