

Manual de Operações



FMA-730

Monitor de Modulação FM



Central de Atendimento:
35 3473.3700
teletronix@teletronix.com.br
www.teletronix.com.br

 **Teletronix®**

SUMÁRIO

SEÇÃO 1 – DADOS GERAIS

1.1 – INTRODUÇÃO	3
1.2 – APRESENTAÇÃO	3
1.3 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	3
1.4 – INSPEÇÃO NO ATO DO RECEBIMENTO	4
1.5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	4
1.5.1 – MONITOR DE MODULAÇÃO – FMA – 730 – Características Gerais	4

SEÇÃO 2 – OPERAÇÃO

2.1 – CUIDADOS INICIAIS	5
2.2 – ATIVAÇÃO	5
2.3 – DESCRIÇÃO DOS CONTROLES – FMA -730	6
2.3.1 – PAINEL FRONTAL.....	6
2.3.2 – PAINEL TRASEIRO.....	7
2.3.3 – VISTA INTERNA	8

SEÇÃO 3 – DETALHAMENTO DO EQUIPAMENTO

3.1 – DESCRIÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO	9
3.1.1 – AJUSTES DIGITAIS.....	9
3.2 – MENUS E NAVEGAÇÃO.....	10
3.2.1 – TECLAS DE NAVEGAÇÃO	10
3.2.2 – PRINCIPAL	10
3.2.3 – CONFIGURAÇÕES	11
3.2.4 – MENSAGENS E SIGNIFICADOS.....	12

SEÇÃO 4 – MANUTENÇÃO

4.1 – CONSIDERAÇÕES	13
4.1.1 – LIMPEZA	13
4.1.2 – INSPEÇÃO VISUAL	13
4.1.3 – PRECAUÇÕES.....	14

SEÇÃO 5 – INSTALAÇÃO

5.1 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O RECEBIMENTO	15
5.2 – INSTALAÇÃO.....	15
5.3 – DIAGRAMA DE CONEXÕES	16
5.4 – DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO	16

SEÇÃO 6 – APÊNDICE

A1 – APÊNDICES	17
APÊNDICE A	17
APÊNDICE B	18
APÊNDICE C	18
A2 – TABELAS	19
TABELA A – Equivalência entre porcentagem e desvio	19

SEÇÃO 7 – CERTIFICAÇÃO E GARANTIA

SEÇÃO 1 – DADOS GERAIS

1.1 – INTRODUÇÃO

Parabéns pela compra do **Monitor de Modulação – Modelo FMA-730**, equipamento desenvolvido dentro dos padrões de qualidade ISO9001 que proporcionam qualidade, garantia e confiabilidade.

Investimento inteligente, resultado surpreendente!

1.2 – APRESENTAÇÃO

O **Monitor de Modulação FMA-730**, de uso obrigatório nas emissoras de FM brasileiras, permite a leitura e a monitoração de diversos parâmetros importantes do sinal gerado e transmitido pelas mesmas, atendendo as normas para emissoras de diferentes estruturas econômicas.

O **FMA-730**, possui sintonia digital controlada por PLL; dispõe de 4 memórias com teclas de acesso direto, 2 teclas para controle de volume do fone de ouvido, visualização em Display da frequência selecionada, led's indicativos de pico, presença de subportadora piloto (19kHz) e demodulação estéreo; exibição simultânea do nível de RF recebido e dez diferentes medidas amostradas em dois indicadores luminosos (*bargraph's*): modulação total [%] e subportadora de 19kHz [%], picos positivos e negativos [%]; canais esquerdo e direito [dB], medidas de (L+R) e (L-R) [dB], ruído de AM e subportadoras selecionáveis (38kHz, 57kHz, 67kHz ou 92kHz) [dB].

O circuito interno do equipamento é conduzido por 1 microcontrolador responsável pelo gerenciamento do equipamento e monitoramento das leituras apresentadas nos *bargraph's*. Destaca-se também, a possibilidade de ajustá-lo no idioma desejado, seja ele Português, Inglês ou Espanhol.

A melhor tecnologia aliada à excelência em atendimento, faz a Teletronix se posicionar como líder no mercado de radiodifusão!

1.3 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Na última página deste manual encontra-se o Certificado de Garantia, o qual, além de conter informações sobre a garantia de seu equipamento, alerta sobre o fato deste poder ser aberto somente por pessoas autorizadas pela Teletronix. Caso o equipamento seja manuseado ou adulterado por pessoas não autorizadas, ou haja qualquer sinal de violação do lacre de segurança, a garantia será imediatamente cessada e a Teletronix isenta de quaisquer responsabilidades perante a ANATEL.

1.4 – INSPEÇÃO NO ATO DO RECEBIMENTO

Todo equipamento Teletronix é inspecionado e testado pelo **Controle de Qualidade** da empresa antes de sua liberação à transportadora. Se ao receber o equipamento, encontrar qualquer irregularidade, notifique imediatamente seu revendedor ou a empresa responsável pelo transporte, pois os danos encontrados foram certamente causados por falhas de transporte ou armazenamento.

No caso de dúvida, não ligue o equipamento, consulte-nos antes que sua dúvida se torne efetivamente um problema.

1.5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.5.1 – MONITOR DE MODULAÇÃO – FMA-730 – Características Gerais

Faixa de medida de modulação de FM	5% à 150% (100% = 75kHz)
Faixa de frequência	87,0 à 108,0MHz
Distorção harmônica das saídas	< 0,5%
Relação sinal/ruído	> 70dB
Entrada de RF de baixo nível	≤ -30dBm
Entrada de RF de alto nível	≤ +30dBm
Seleção e entrada para banda básica	com ajuste de nível
Subportadoras selecionáveis	38kHz, 57kHz, 67kHz, 92kHz
Entrada de MPX	BNC fêmea
Temperatura de operação	< 40°C
Consumo máximo	15W
Tensão de alimentação	90~240Vac (50/60Hz)
Dimensões AxLxP(mm)	44x482x261
Peso	2,2 Kg
Entrada de Sinais	+30db (Conector BNC)
Entrada de MPX ou de OdBu	2,2VPP (conector BNC)
Saída de MPX ou de OdBu	2,2VPP (conector BNC)
Saída de ruído AM	(Conector BNC)
Saída de canal esquerdo e direito de OdBu balanceadas	(2,2Vpp com de-ênfase programável nos conectores P10 e XLR)
Monitoramento estéreo através de fone de ouvido com controle de volume	(Conector P10)
Barra de Led's verticais	30 Led's
Leitura – barra de Led's 01 vertical	Medida de 5% a 150% com retenção de picos Medida de modulação total, nível sub-portadora piloto de 19kHz
Leitura – barra de Led's 02 vertical	Medida de -55dBu a +3dBu com retenção de picos Medida de modulação canal L e R, canal estereofônico, ruído de AM Sub-portadoras de 38kHz, 57kHz, 67kHz e 92kHz
Barra de led's horizontal	8 led's
Leitura – barra de Led's horizontal	Nível RF (sinal) recebido de -80dBm a -30dBm

Tabela 1: Características gerais do monitor de modulação FMA-730

SEÇÃO 2 – OPERAÇÃO

2.1 – CUIDADOS INICIAIS

Verificações básicas que devem ser realizadas antes da operação do equipamento:

- **Cabos e conectores:** conferir as conexões dos cabos ligados ao FMA-730, bem como as condições dos conectores e dos cabos;
- **Alimentação:** observar se o equipamento está devidamente alimentado com sua tensão nominal (ver item 1.5);
- **Aterramento:** verificar se o equipamento está aterrado corretamente em seu ponto no painel traseiro.

Os itens acima devem ser confirmados para que haja sucesso na instalação, que é descrita na Seção 5 deste manual.

2.2 – ATIVAÇÃO

Ao sair de fábrica, o equipamento é ajustado para a configuração padrão de memória e frequência.

Ao ligar os equipamentos à rede elétrica, com todos os cabos já conectados adequadamente, pode-se monitorar seu funcionamento através das leituras apresentadas no seu painel frontal. (Vide detalhes no item **descrição dos controles**, para entender o significado de cada leitura). Na tela padrão inicial (LCD ou interface) é exibida a frequência de recepção, sendo possível alterá-la através das teclas de navegação *up* e *down*.

Caso ocorra algum tipo de defeito no **Monitor de Modulação FMA-730**, **NÃO TENHA CONSERTAR!** Encaminhe-o à assistência técnica com a NOTA FISCAL para manutenção. A GARANTIA cobre defeitos de fabricação até UM ANO a contar da data de emissão da NOTA FISCAL DE VENDA.

2.3 – DESCRIÇÃO DOS CONTROLES - FMA-730

2.3.1 – PAINEL FRONTAL

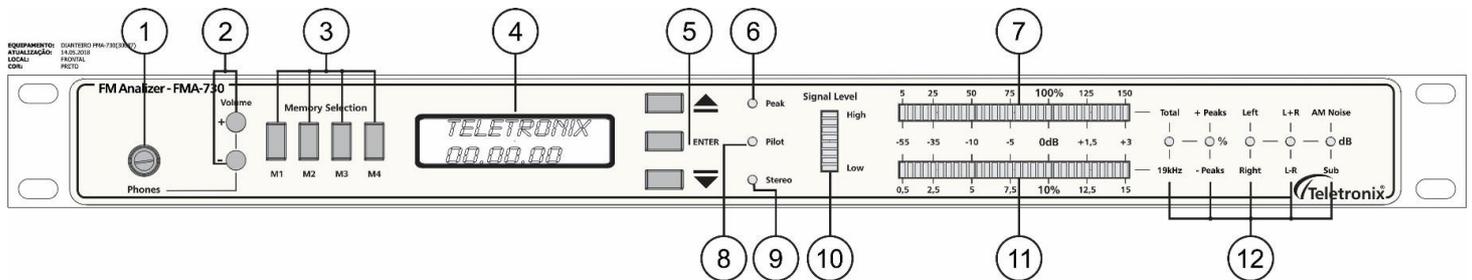


Figura 1: Visão frontal do Monitor de Modulação FMA-730

1. Saída para fone de ouvido;
2. Teclas para controle de volume da saída do fone;
3. Teclas de acesso rápido à memória;
4. Display LCD de configurações e leituras;
5. Teclas de navegação *Up*, *Enter* e *Down*;
6. Led indicativo de picos de sinal (ajustado de 90% a 150% de picos de modulação dentro de configurações);
7. Indicadores luminosos (*bargraph*) de medidas (superior);
8. Led indicativo da presença de subportadora piloto de 19kHz no sinal recebido;
9. Led indicativo da demodulação estéreo do sinal recebido;
10. Indicadores luminosos (*bargraph*) de nível de RF recebido;
11. Indicadores luminosos (*bargraph*) de medidas (inferior);
12. Led's indicativos das medidas apresentadas nos *bargraph's* inferior e superior;

2.3.2 – PAINEL TRASEIRO

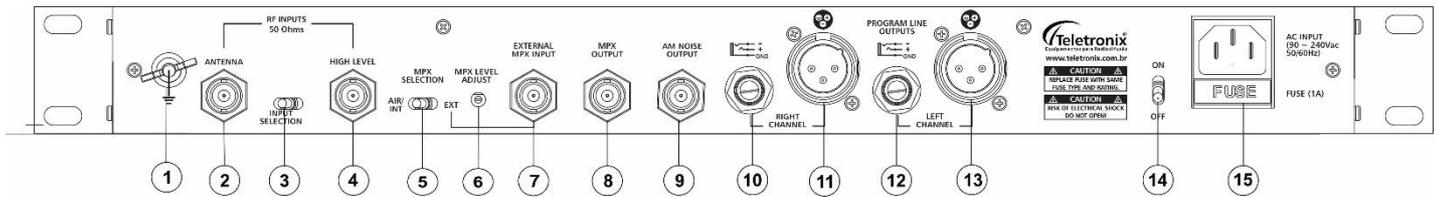


Figura 2: Visão traseira do Monitor de Modulação FMA-730

1. Parafuso de aterramento;
2. Entrada da antena de baixo nível;
3. Chave de seleção de entrada de alto nível e de baixo nível;(**Esquerda** -> Antena) (**Direita** -> High Level);
4. Entrada de alto nível;
5. Chave de seleção de MPX: Ar/Interna ou Externa;
6. Ajuste do nível da entrada de MPX Externa;
7. Entrada de MPX Externa;
8. Saída de MPX recebido;
9. Saída de Ruído de AM;
10. Saída de Programa do Canal Direito (conetor P10 fêmea);
11. Saída de Programa do Canal Direito (conetor CANNON macho);
12. Saída de Programa do Canal Esquerdo (conetor P10 fêmea);
13. Saída de Programa do Canal Esquerdo (conetor CANNON macho);
14. Chave Liga/Desliga;
15. Entrada de Alimentação / Porta Fusível: 90~240Vac – 50/60Hz /1A;

2.3.3 – VISTA INTERNA

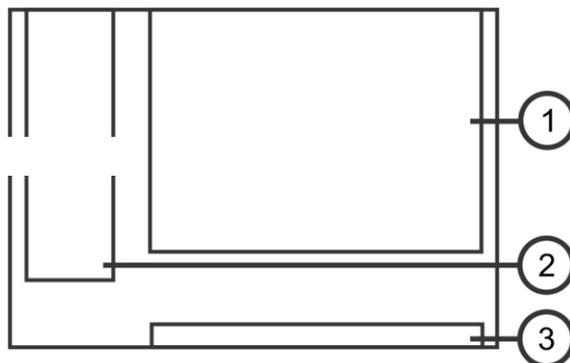


Figura 3: Interior do Monitor de Modulação FMA-730

1. Placa central de processamento, comando e controle;
2. Fonte de alimentação;
3. Placa do painel frontal.

SEÇÃO 3 – DETALHAMENTO DO EQUIPAMENTO

3.1 – DESCRIÇÃO GERAL DO EQUIPAMENTO

3.1.1 – AJUSTES DIGITAIS

a-) Modulação total (%):

Realiza-se a leitura na barra de Led superior. Esta medida corresponde a modulação total de pico da portadora, sendo 100% equivalente à 75kHz.

b-) 19kHz (%):

Faz-se a leitura na barra de Led inferior. Essa medida corresponde ao desvio de pico da subportadora piloto de 19kHz, sendo 10% equivalente à 7,5kHz.

c-) + Peaks (%):

Efetua-se a leitura na barra de Led superior. Medida dos picos positivos de modulação em %.

d-) - Peaks (%):

Faz-se a leitura na barra de Led inferior. Medida dos picos negativos de modulação em %.

Todas as demais medidas utilizam a faixa de -55 à +3 dB:

e-) Left (dB):

Realiza-se a leitura na barra de Led superior. Essa medida corresponde ao nível do canal esquerdo decodificado da banda básica.

f-) Righ (dB):

Efetua-se a leitura na barra de Led inferior. Essa medida corresponde ao nível do canal direito decodificado da banda básica.

g-) L + R (dB):

Faz-se a leitura na barra de Led superior. Essa medida corresponde a modulação do canal monofônico.

h-) L - R (dB):

Faz-se a leitura na barra de Led inferior. Essa medida corresponde a modulação do canal estereofônico.

i-) AM Noise (dB):

Realiza-se a leitura na barra de Led superior. Essa medida corresponde ao ruído de AM presente no sinal demodulado.

j-) Sub (dB):

Faz-se a leitura na barra de Led inferior. Essa medida pode ser selecionada para as portadoras de 38kHz, 57kHz, 67kHz, 92kHz através do menu de Configurações.

3.2 – MENUS E NAVEGAÇÃO

3.2.1 – TECLAS DE NAVEGAÇÃO

Com as teclas apresentadas a seguir, é possível realizar a navegação nos menus e submenus que serão descritos. Estas são intuitivas, porém, com o intuito de um claro entendimento, apresenta-se a **Figura 4** para verificação de posicionamento e a identificação de cada uma delas.

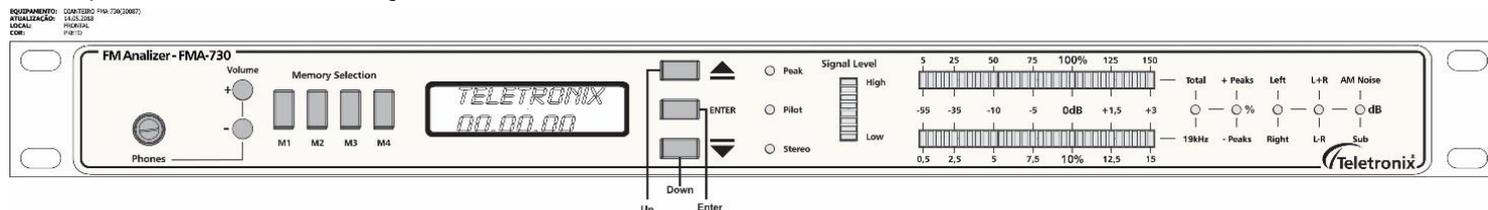


Figura 4: Visão frontal do Monitor de Modulação FMA-730

M1, M2, M3, M4, são teclas de acesso à memória que permitem acesso rápido e direto as frequências previamente programadas. Para realizar uma programação, basta selecionar a frequência desejada através das teclas Up / Down e depois segurar M1, M2, M3 ou M4 até que no Display pare de piscar (aproximadamente 3s).

3.2.2 – PRINCIPAL

Conforme **Figura 5**, o menu principal padrão do equipamento é o "Teletronix", que é apresentado no Display quando a tecla *Enter* é pressionada por mais de 3 segundos. Nele é permitido efetuar uma série de configurações de operação do equipamento. Após exibir a mensagem "Configurações" no Display, pressionando a tecla (*Enter*) já demonstra a primeira configuração possível. Posteriormente, dentro deste menu, utiliza-se as teclas *Up / Down* para navegação e a tecla *Enter* nas confirmações.

Observação: Sempre após 1 minuto de inatividade do teclado, o programa retorna ao menu principal padrão, apagando-se o *backlight* para evitar consumos desnecessários.

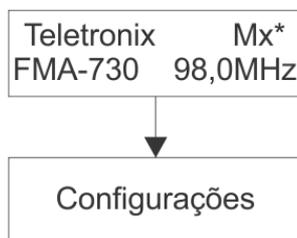


Figura 5: Menu Principal

* Quando a frequência selecionada corresponde a uma das quatro memórias, aparece este indicativo no canto superior direito do LCD, onde o x pode ser de 1 a 4.

3.2.3 – CONFIGURAÇÕES

Nos submenus mostrados na Figura 6, é possível realizar todas as configurações de operação do equipamento, sendo que as configurações serão armazenadas independente.

No submenu de "Configurações", pode-se visualizar todas as opções de alteração do modo de operação do equipamento utilizando as teclas "Up" e "Down". Este submenu é cíclico, portanto há a passagem do primeiro ajuste para o último e vice-versa; sempre que este submenu for acessado, segue para o primeiro ajuste "Alterar Modo Mono/Estéreo". Neste submenu, as teclas "Up" e "Down", tem como função a *modificação* do valor apresentado no Display LCD para ser configurado. A tecla "Enter" é utilizada para acessar a configuração do submenu em evidência e para confirmar todos os ajustes mostrados dentro do que se está acessando, sempre no intuito de *confirmação*.

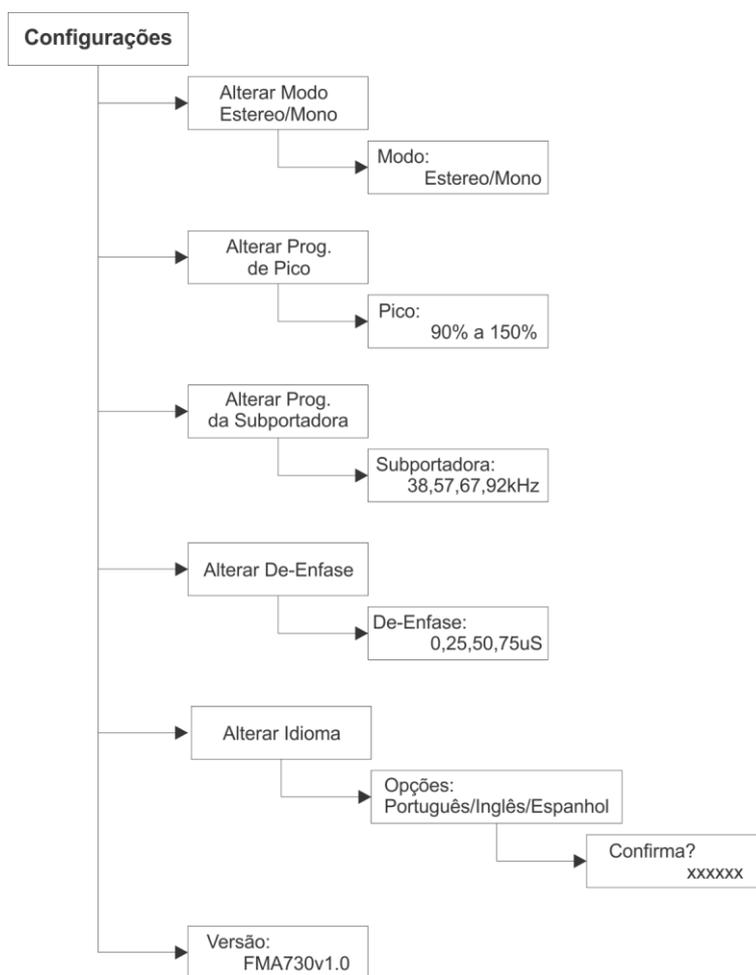


Figura 6: Submenu Configurações

Memória externa: Dispõe de memória externa *não-volátil*, para que todos os dados importantes sejam armazenados para serem utilizados, mesmo que o equipamento seja desligado e ligado infinitas vezes, sendo assim, toda vez que o equipamento é inicializado carrega todas estas informações na memória RAM do microcontrolador para operação normal.

3.2.4 – MENSAGENS E SIGNIFICADOS

A tabela 2 mostra as possíveis mensagens mostradas no LCD do equipamento e seus respectivos significados. Tratam-se de mensagens de inicialização, confirmações de configurações, etc., que são apresentadas de acordo com a operação realizada.

MENSAGENS	SIGNIFICADOS
FMA-730 Inicializando ...	Aparece sempre que o equipamento é ligado
Ajuste Armazenado !	Toda vez que faz uma alteração e confirma com um "Enter" o equipamento armazena o ajuste para a próxima inicialização
Alteração Realizada!	Toda vez que faz um novo ajuste e confirma com um "Enter" o equipamento armazena o ajuste para a próxima inicialização, mas usa-se somente quando altera o idioma

Tabela 2: Mensagens e respectivos significados

SEÇÃO 4 – MANUTENÇÃO

O EQUIPAMENTO SÓ PODERÁ SER ABERTO POR PESSOAS AUTORIZADAS PELA FÁBRICA. O ROMPIMENTO DO LACRE DE SEGURANÇA POR PESSOAS NÃO AUTORIZADAS ANULARÁ IMEDIATAMENTE A GARANTIA.

4.1 – CONSIDERAÇÕES

O controle de temperatura do ambiente é responsável pela maior vida útil do equipamento, portanto recomenda-se que o ambiente seja refrigerado, com ausência de poeiras e sem umidade. É necessário também que seja feita manutenção preventiva no equipamento periodicamente, de acordo com os itens que seguem:

4.1.1 – LIMPEZA

Para iniciar a limpeza de seu equipamento, faça previamente os seguintes passos: desligue o equipamento da rede elétrica, desconecte os cabos do painel traseiro e, retire a tampa superior.

Depois disso, proceda da seguinte forma:

- Utilize um jato de ar (ar comprimido) para retirar toda a poeira em placas e painéis. Utilize um pano seco e macio e, jamais utilize solventes como: benzina, *thinner*, álcool, etc. para limpeza do gabinete.
- Ao terminar a limpeza, coloque a tampa superior, refaça as conexões e ligue o aparelho à rede elétrica.

Observação: O equipamento não deve ser aberto se estiver na garantia; essa limpeza deve ser executada por um técnico autorizado pela fábrica e *utilizando-se de um jato de ar comprimido*.

4.1.2 – INSPEÇÃO VISUAL

Proceda da seguinte forma:

- No painel frontal do equipamento existem barras de led's (*Bargraph*), nos quais são amostrados os sinais de nível de RF de entrada (*Signal Level*) e as medidas superiores e inferiores;
- Verifique se os conectores de entrada/saída estão devidamente conectados (sem qualquer tipo de folga);
- Os controles descritos no **item 3.1.1** devem ser utilizados para garantir este estado;
- Os demais led's são do *Peak, Pilot, Stereo*, que indica se estas funções estão ligadas ou não e os led's Total / 19kHz, + *Peaks* / - *Peaks, Left* / *Right, L+R* / *L-R, AM Noise* / *Sub* quando aceso, indica que sua leitura será feita nos indicadores luminosos (*bargraph*) de medidas superior e inferior.

4.1.3 – PRECAUÇÕES

Algumas dicas para aumentar a vida útil do seu equipamento:

- Manuseie os cabos cuidadosamente. Sempre conectar os cabos (inclusive o cabo de força) segurando no conector, não no cabo.
- Em caso de umidade não ligue o aparelho. Deixe-o, primeiramente, secar.
- Transporte o aparelho com o máximo cuidado, evitando quedas ou qualquer tipo de impacto.
- Para sua limpeza, utilize apenas um pano seco e macio e, jamais, solventes, tais como: *thinner*, álcool, benzina, etc.
- Não abra o aparelho, nem tente repará-lo ou modificá-lo você mesmo; pois, em seu interior, não existem peças que possam interessar ao usuário e contém tensões perigosas que poderão colocá-lo em risco.

SEÇÃO 5 – INSTALAÇÃO

5.1 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O RECEBIMENTO

Veja os **itens 1.3 e 1.5** para detalhes importantes, faça inspeção visual no equipamento antes de iniciar a instalação!

5.2 – INSTALAÇÃO

A instalação do equipamento consiste basicamente na ligação da alimentação do equipamento a rede elétrica por um rabicho de 3 pinos. A fonte chaveada interna permite que o equipamento opere dentro da faixa de 90 ~ 240Vac – 50/60Hz.

O equipamento possui duas entradas de RF, que possuem níveis máximos especificados, que deverão ser respeitados sob pena de danificar o equipamento. Se o transmissor estiver localizado no mesmo local do estúdio, poderá ser conectado uma antena interna de FM a entrada da “antena” (50Ω) correspondente. Em caso contrario pode-se também entrar com um nível elevado de FM a entrada “HIGH LEVEL”, não excedendo o limite de +30dBm.

Uma vez estabilizado o nível de RF no medidor do Monitor de Modulação, você poderá anotar e usá-lo como referência de sinal de entrada para a monitoração da potência de transmissão da sua rádio. Identificando assim possíveis quedas do seu sinal transmitido.

Para uma correta instalação do equipamento, siga as etapas enumeradas abaixo conforme **item 5.4**:

- 1 – Ligar o equipamento a energia elétrica.
- 2 – Ligar a entrada de RF da antena ou *High Level*.
- 3 – Conectar as saídas *Left Channel* e *Right Channel* a uma caixa amplificadora de som (opcional).

5.3 – DIAGRAMA DE CONEXÕES

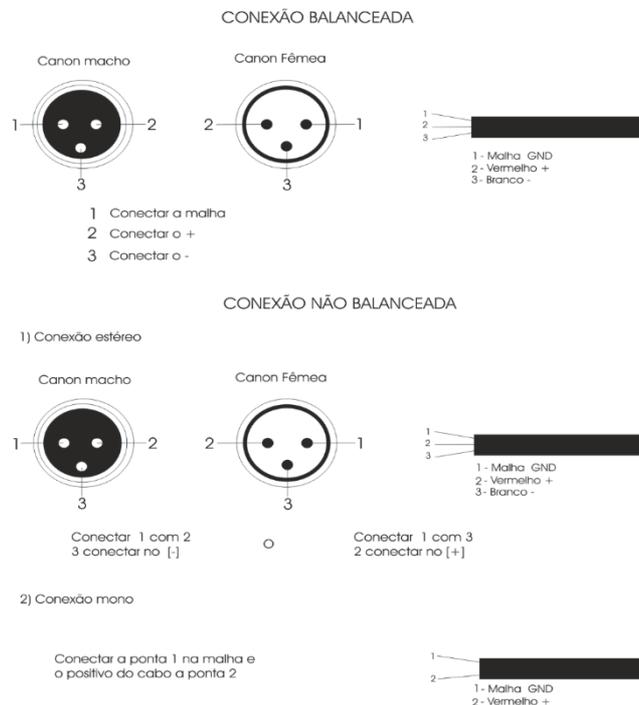


Figura 7: Diagrama de Conexões

5.4 – DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO

De acordo com a figura ilustrativa abaixo, é possível entender como são feitas as ligações do equipamento.

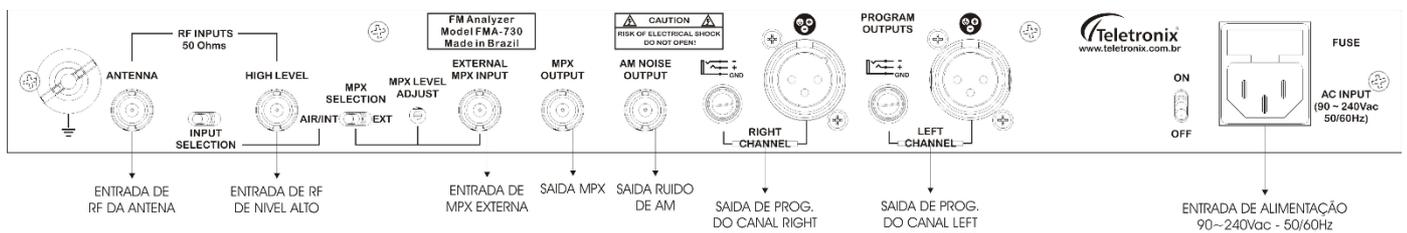


Figura 8: Diagrama de Instalação

SEÇÃO 6 – APÊNDICE

A1 – APÊNDICES

APÊNDICE A

Procedimento para a medida de diafonia no canal principal provocada pelo canal estereofônico.

A.1.1 – Interligar as entradas balanceadas do gerador de estéreo com contra fase;

A.1.2 – Manter ligado o tom piloto de 19KHz do gerador de estéreo;

A.1.3 – Injetar 1KHz de tom senoidal no gerador de estéreo e ajustar seu nível para 0dB na barra frontal inferior com a medida selecionada em L + R .

A.1.4 – Ler na barra frontal superior o valor da diafonia. Caso necessário, mudar a escala para L+R (Segunda escala).

O equipamento permite uma faixa de medida de -55 a +3dB.

Procedimento para a medida de diafonia no canal estereofônico provocada pelo canal principal.

A.2.1 – Interligar as entradas balanceadas do gerador de estéreo em fase;

A.2.2 – Desligar o tom piloto de 19KHz proveniente do gerador de estéreo;

A.2.3 – Injetar 1KHz de tom senoidal no gerador de estéreo e ajustar seu nível para 0dB na barra frontal inferior com a medida selecionada em L - R .

A.2.4 – Ler na barra frontal superior o valor da diafonia. Caso necessário, mudar a escala para L-R (Segunda escala).

O equipamento permite uma faixa de medida de -55 a +3dB.

APÊNDICE B

Procedimento para a medida de vazamento da subportadora estereofônica de 38KHz.

B1.1 – Injetar um tom senoidal de 5KHz/2.2Vpp em uma das entradas do gerador estéreo.

B1.2 – selecionar a medida de supressão de 38KHz e efetuar a leitura nas barras de led's inferior e na posição de medida de sub.

APÊNDICE C

Procedimento para a medida de o ruído de AM do transmissor de FM.

Ruído de modulação em AM assíncrona. Equipamentos necessários:

- Osciloscópio
- Gerador de sinal de RF com modulação em amplitude no sinal gerado

C1.1 – Gerar um sinal na frequência do transmissor que será testado no gerador de sinal com nível produzido entre -30dBm a -50dBm com 100% de modulação em AM por um sinal de 400Hz e injetá-lo na entrada de antena externa do medidor de modulação FMA-730.

C1.2 – Selecionar no painel frontal do FMA-730 para a medida de AM-NOISE.

C1.3 – Ligar a saída do FMA-730 (AM Noise *OutPut*) ao osciloscópio de testes.

C1.4 – Medir a amplitude do sinal demodulado no osciloscópio. Exemplo: 2VP

C1.5 – Retirar o sinal do gerador da entrada do FMA-730 e injetar no mesmo ponto o sinal de teste do transmissor (sem modulação). OBS: este sinal deverá possuir nível entre -30dBm a -50dBm.

C1.6 – Medir no osciloscópio a amplitude do sinal demodulado do transmissor sem modulação; geralmente frequências de 60Hz ou 120Hz. Exemplo: 5mVP

C1.7 – Calcular relação do ruído em AM = RAM

$$RAM = 20\log^{10}_{5mVP} = 20\log^{10}_{0.005}$$

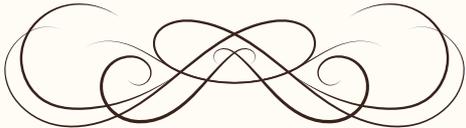
$$^{2VP}RAM = -52dBs$$

A2 – TABELAS

TABELA A – Equivalência entre Porcentagem e Desvio

	Modulação Total	19 kHz
MEDIDA EM PORCENTAGEM	DESVIO kHz	DESVIO kHz
5%	3,75kHz	0,375kHz
10%	7,5kHz	0,75kHz
15%	11,25kHz	1,125kHz
20%	15kHz	1,5kHz
25%	18,75kHz	1,875kHz
30%	22,5kHz	2,25kHz
35%	26,5kHz	2,65kHz
40%	30kHz	3,0kHz
45%	33,75kHz	3,375kHz
50%	37,5kHz	3,75kHz
55%	41,25kHz	4,125kHz
60%	45kHz	4,5kHz
65%	48,75kHz	4,875kHz
70%	52,5kHz	5,25kHz
75%	56,25kHz	5,625kHz
80%	60kHz	6,0kHz
85%	63,75kHz	6,375kHz
90%	67,5kHz	6,75kHz
95%	71,5kHz	7,15kHz
100%	75kHz	7,5kHz
105%	78,75kHz	7,875kHz
110%	82,5kHz	8,25kHz
115%	86,25kHz	8,625kHz
120%	90kHz	9,0kHz
125%	93,75kHz	9,375kHz
130%	97,5kHz	9,75kHz
135%	101,25kHz	10,125kHz
140%	105kHz	10,5kHz
145%	108,75kHz	10,875kHz
150%	112,5kHz	11,25kHz

Tabela 3: Equivalência entre Porcentagem e Desvio



CERTIFICADO

GARANTIA



A Teletronix concede garantia ao cliente, contra defeitos de fabricação, pelo prazo de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias, contados da emissão da Nota Fiscal, independentemente da aplicação do Código de Defesa do Consumidor. Para os casos em que se aplica o Código de Defesa do Consumidor, a garantia obrigatória de 90 (noventa) dias já está abrangida pela garantia de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias concedida espontaneamente pela Teletronix a todos os seus clientes e/ou consumidores.

Para equipamentos de sua produção, a Teletronix assume a responsabilidade de garantia contra defeitos de fabricação, na forma abaixo estabelecida:

Não está incluso na garantia:

- 1) Danos causados por fenômenos da natureza (raios, vendaval, etc)
- 2) Mau uso e em desacordo com o Manual de Instruções
- 3) Danos causados por ligação em rede elétrica com tensão diferente da especificada ou sujeita a flutuações excessivas
- 4) Danos causados por queda ou qualquer outro tipo de acidente
- 5) Por apresentar sinais de violação, ajustes ou modificações feitas por pessoas não autorizadas pela Teletronix
- 6) O transporte de envio e retorno dos produtos, dentro ou fora da garantia, corre por conta e risco do comprador.

Assinatura Vendedor

Data da Venda: _____ Cliente: _____

Número de Série: _____ Endereço: _____

Número Nota Fiscal: _____ Cidade: _____

Revendedor: _____ Estado: _____

Ao efetuar a compra dos equipamentos da Teletronix, o cliente se declara ciente dos termos desta Garantia.