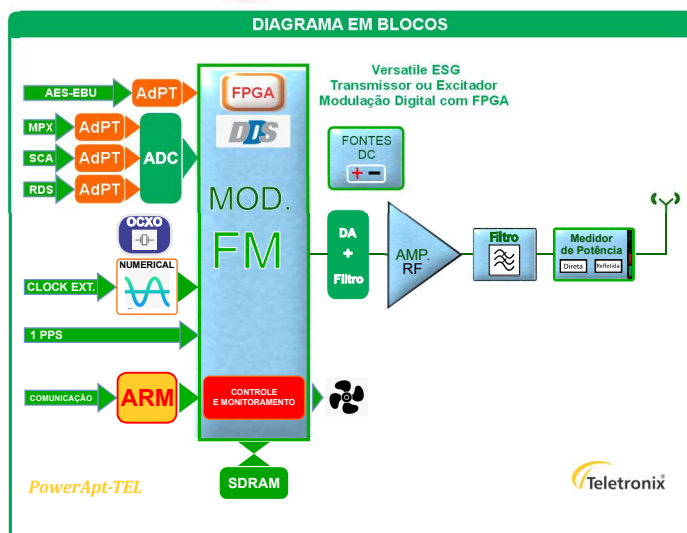


Linha ESG Versatile

Pro SFN - Modelo: SP3000 Agile - 3000W

Transmissor com Modulador DIGITAL - FPGA + 

FM ultracompacto refrigerado a ar e equipado com a exclusiva tecnologia **PowerApt-TEL**



- DESTAQUES**
- ▶ Modulador em FPGA com sintetizador de frequência digital + 
 - ▶ Desenhado para operação em SFN.
 - ▶ Entradas: AES-EBU, MPX, RDS, SCA, 1PPS e 10Mhz
 - ▶ Telemetria via Ethernet e protocolo SNMP
 - ▶ Equipado com a tecnologia **PowerApt-TEL**
 - ▶ Display touch screen e comando Rool-ON
 - ▶ Proteção contra aumento da estacionária da antena com redução automática da potência de saída
 - ▶ Amplificadores de RF banda larga com tecnologia LDMOS

A família de transmissores de estado sólido FM refrigerado a ar, Versatile - ESG, proporciona uma plataforma ultracompacta para transmissão da sua emissora. Integrando a comprovada tecnologia Teletronix, os transmissores Versatile oferecem desempenho, confiabilidade e qualidade.

O Transmissor Versatile ESG - Pro SFN_FM - Modelo: Sp3000 àgil - 3000W utiliza um design extremamente compacto, tornando-se o transmissor de média potência mais confiável e robusto do mercado.

Com especialistas em tecnologia de transmissão digital ISDBTb em TV, nossa equipe desenvolveu a linha Versatile - ESG para oferecer tamanho, eficiência, qualidade de sinal e confiabilidade ideais para emissoras de FM. Com múltiplas entradas no modulador digital com FPGA torna-se uma solução versátil e independente para diversas necessidades de transmissão FM. Projetado para o suporte total de operação em SFN (dois transmissores operando em conjunto na mesma frequência). Além disso, os clientes podem contar com a Teletronix para implementação, oferecendo uma variedade de opções de suporte, desde assistência técnica telefônica, fornecimento de peças, instalação, treinamento, projeto completo do sistema e contratos de manutenção em campo.

A linha Versatile - ESG continua o legado bem sucedido dos transmissores FM da Teletronix Always On Air e Energy Saving, combinando amplificação de RF inovadora e um conjunto de novos recursos de projeto. Isso leva a transmissão FM a um nível superior, incorporando a modulação em FM Digital com FPGA.

A Teletronix desenvolveu a exclusiva tecnologia PowerApt-TEL, que devido ao uso de uma FPGA (Field-Programmable Gate Array) no modulador para a geração da modulação digital em FM, proporcionando o fortalecimento da energia nas raias de baixo nível que ocorrem na modulação puramente analógica. Isso confere mais peso ao áudio modulado e uma pré-distorção contrária à que ocorre nos transistores do módulo.

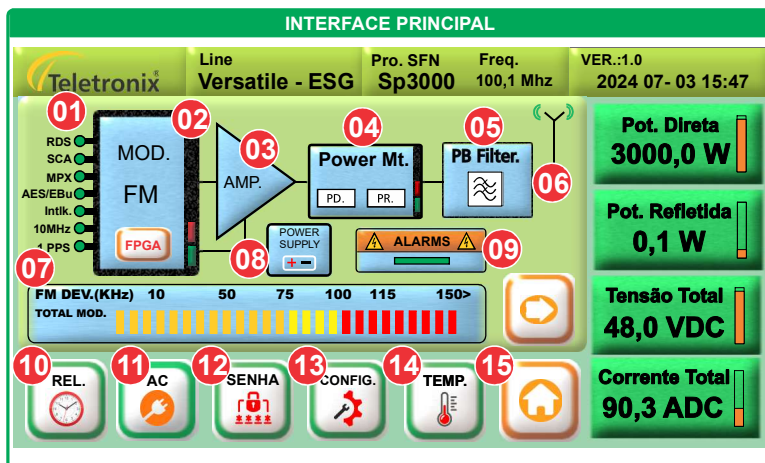
Dessa forma, ao final do transmissor, temos um sinal extremamente superior comparado ao analógico. A linha Versatile-ESG, desenvolvido com a exclusiva Tecnologia PowerApt-TEL, oferece eficiência e som incomparável, sendo ideal para todas as aplicações FM. A tecnologia dos transistores LDMOS, associada à tecnologia PowerApt-TEL, proporciona um aumento dramático na densidade de potência, reduzindo custos operacionais e o custo total de investimento ao longo da vida útil do transmissor.

Principais características técnicas da linha Versatile - E S G:

- Equipamentos banda larga operando na faixa estendida: 76 Mhz a 108 MHz
- Equipamentos ultra compactos em rack de 19 polegadas de 2 UR, 3 UR e 4 UR.
- Módulos de potência em operação com a exclusiva tecnologia Teletronix PowerApt-TEL, que proporciona eficiência incomparável, aliada à tecnologia dos transistores LDMOS, promovendo um aumento dramático na densidade de potência de seus módulos de potência. Isso resulta na redução de custos operacionais e de investimento, além de aumentar a vida útil do transmissor.
- Elaborado no estado da arte, o modulador digital em FPGA realiza a modulação do sinal diretamente na portadora em FM de maneira totalmente linear e precisa, gerando um som incomparável, puro e cristalino, totalmente superior ao som dos moduladores analógicos.

O excitador interno possui as seguintes características:

- 01 - Entrada Digital AES/EBU (Inclusive para o sinal MPX) - (Conector BNC fêmea);
- 01 - Gerador de RDS interno com processador e gerador de estéreo - **Opcional:** (RDS+POSC - Mod OP.GR-RDS-PRO.02);
- 01 - Entrada MPX - (Conector BNC fêmea);
- 01 - Entrada SCA - (Conector BNC fêmea);
- 01 - Entrada RDS - (Conector BNC fêmea);
- 01 - Entrada de 1 PPS para SFN - (Conector BNC fêmea);
- 01 - Entrada de 10 MHz para SFN - (Conector BNC fêmea);
- Operação com VSWR de até 1:5:1 com a correspondente redução automática da potência caso o descasamento de potência da carga ultrapasse este valor;
- Monitoramento abrangente das condições de operação do equipamento, incluindo: (SNMP v1, v2, v3; interface baseada em GUI para WEB);
- Monitoramento direto no painel frontal do equipamento;
- Registro completo de alarmes com indicação de hora e motivo de ocorrência;
- Equipamentos adicionais para operação: oscilador disciplinado por GPS de 10 MHz para operação em SFN; encoder de MPX para IP e de IP para MPX e receptor STL SP1095r – receptor de enlace em UHF.



- 07 Medidor de modulação para as entradas
- 08 Medidor de tensão e corrente de todas as fontes
- 09 Alarmes com indicação de hora e dia da ocorrência
- 10 Ajuste de hora e data do relógio interno
- 11 Medidas de energia de entrada AC
- 12 Senhas de entrada e mudança de senha

- 13 Configurações:
 - Ajuste de frequência de operação de 76MHz a 108MHz
 - Ajuste de potencia de operação de 10 a 3000 Watt
 - Ativação e desativação da redução de potência
 - Programação da redução da potência de operação de 10 a 3000 Watt
 - Ativação e desativação da entrada AES-EBU
 - Ativação e desativação do sinal de teste de 1kHz
 - Ajuste de tempo para SFN - Delay Profile
 - Seleção de entrada de 10MHz - Interna / Externa
 - Seleção de entrada de 1 PPS - Externa
 - Configuração por rede Ethernet
 - Configuração de idioma - Inglês, Português e Espanhol

- 14 Medidas de temperatura ambiente e interna
- 15 Retorno ao menu principal

01 Entradas: RDS,SCA,MPX,AES-EBU,Interlock,10MHz,1PPS

02 Modulador digital de FM com FPGA

03 Amplificador de RF de 3000 Watts - LDMOS +**PowerApt-TEL**

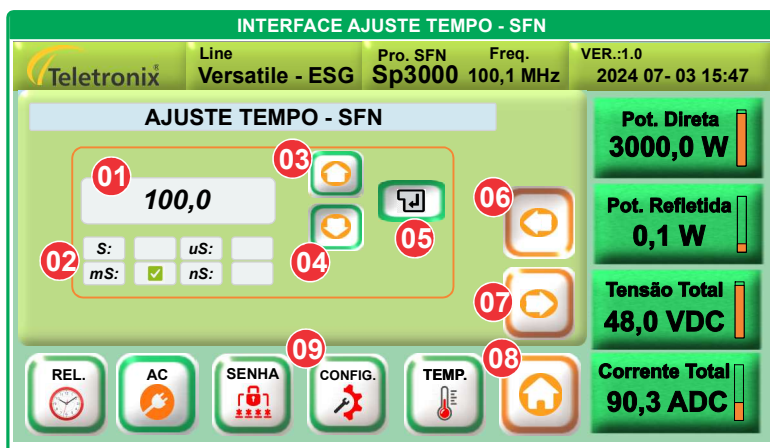
04 Wattímetro interno de potência direta e refletida

05 Filtro passa-baixas de saída de alta rejeição

Uma das características mais distintas do modulador com FPGA é sua capacidade de exercer controle total sobre a modulação em FM. Quando dois transmissores equipados com o mesmo modulador operam em conjunto em FM, ambos modulam de forma idêntica, permitindo a combinação dos sinais na região de interação e a operação em SFN (Single Frequency Network).

Além disso, em termos de estabilidade de frequência, a modulação com FPGA é capaz de travar a frequência com maior precisão do que os métodos analógicos tradicionais. No entanto, a grande diferença está no sincronismo temporal.

Para isso, o modulador da Teletronix possui o menu SFN, que permite ajustar o tempo de modulação do sinal MPX em segundos, mili segundos e micro segundos, proporcionando passos de tempo precisos para qualquer distância dentro da região de interação dos dois sinais.



- 01 Tempo de 100ms aplicado ao sinal modulante
- 02 Seleção de milissegundo ao passo do tempo
- 03 Tecla de incremento do passo do tempo selecionado
- 04 Tecla de decremento do passo do tempo selecionado
- 05 Tecla de confirmação do tempo
- 06 Tecla de retorno ao menu anterior
- 07 Tecla para avanço ao menu posterior
- 08 Volta ao menu principal
- 09 Volta ao menu de configuração

Para operar em SFN, é necessário o uso de um oscilador de alta precisão externo, com uma precisão de 1Hz, para sincronizar as portadoras dos transmissores da rede SFN. Portanto, é necessário selecionar o sinal do oscilador externo em vez do interno, tanto para o sinal de 10MHz quanto para o sinal de 1PPS.

No menu de configurações, essas duas opções de seleção estão disponíveis. Abaixo, mostraremos apenas a tela para mudar para o sinal de 10MHz.



- 01 Oscilador local configurado para o sinal interno
- 02 Tecla de incremento para mudar para externo
- 03 Tecla de decremento para mudar para interno
- 04 Tecla de confirmação
- 05 Tecla de retorno ao menu anterior
- 06 Tecla para avanço ao menu posterior
- 07 Volta ao menu principal
- 08 Volta ao menu de configuração

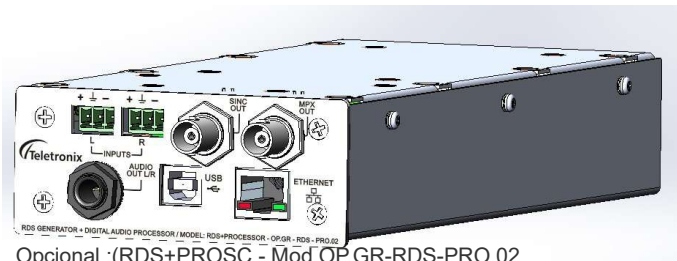
Além das duas telas apresentadas para seleção de operação em SFN, este transmissor possui diversas outras, tais como configuração de idioma (inglês, português ou espanhol), leituras das fontes DC, configuração da rede Ethernet, tempo de operação do transmissor, entre outras.

É importante destacar que o acesso ao menu do transmissor pode ser feito de forma tradicional, pois o display é touchscreen, mas também através do Knob Rotativo tipo Rool on, o que facilita significativamente o acesso proporcionando um maior conforto de navegação. A seguir, descreveremos todas as outras características técnicas do Equipamento.

A Seguir temos os detalhes do Opcional Processador Digital Multibandas com gerador de RDS Integrado

Este Processador Digital com gerador de RDS integrado é projetado como uma gaveta removível, acessível pelo painel traseiro do equipamento - OBSERVAÇÃO este item é um item **OPCIONAL** comprado à parte..

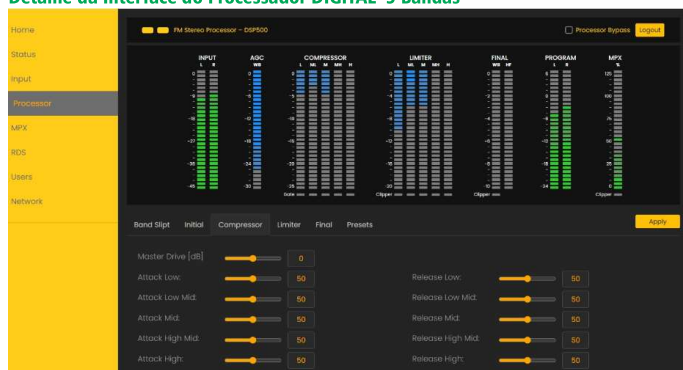
Processador DIGITAL 5 Bandas mais gerador de RDS - Mod.OP.GR-RDS-PRO.02



Opcional : (RDS+PROSC - Mod.OP.GR-RDS-PRO.02

*****«TEL-SSB – Stereo Enhancer»** Esta função suprime a banda lateral superior (USB) do sinal AM-DSB/SC em estéreo, proporcionando ganhos relevantes na qualidade e robustez do sinal da emissora: **Redução de distorções:** Atenua os efeitos de multipercurso (multipath), comuns em regiões com muitos obstáculos e áreas montanhosas, ao reduzir a energia presente na banda SSB-USB. **Maior robustez do RDS:** A supressão da banda SSB-USB elimina potenciais interferências sobre a subportadora de 57 kHz do RDS, assegurando um sinal mais limpo, estável e confiável. **Melhoria da relação sinal-ruído:** A diminuição da energia da banda superior resulta em um áudio estéreo mais puro, com menor nível de interferências e redução perceptível de chiados, especialmente em recepções a longas distâncias.

Detalhe da Interface do Processador DIGITAL 5 Bandas



Detalhe da Interface do Processador DIGITAL 5 Bandas e do RDS



Principais Características Técnicas do Processador 5 Bandas (RDS + PROSC - Mod.OP.GR-RDS-PRO.02)

Processador Digital 5 Bandas + Gerador de RDS

Conversores Digital/Analogico e Analogico/Digital: 24 bits com superamostragem de 128x.

Modos de Operação Seleccionáveis: Estéreo - Mono (L+R), (L) ou (R).

Presets: Jazz, Pop, Rock e mais 6 configurações personalizáveis pelo usuário.

Gerador de Tom de Testes: Ajustável de -50 a 0 dB com frequências de 100 Hz, 1 kHz e 10 kHz.

Separação Estéreo:

Mínima: 65 dB (de 20 Hz a 15 kHz).

Típica: 70 dB.

Possui a Função "TEL-SSB-Stereo Enhancer"

Maior robustez do RDS: A exclusão da banda SSB-USB elimina interferências na portadora de 57 kHz do RDS, garantindo um sinal mais limpo e estável.

Melhoria da relação sinal-ruído: A redução da energia da banda superior SSB-USB proporciona um som estéreo mais puro e com menos interferências.

Gerador de RDS

Compatível com os seguintes serviços:

PS : Serviço de Programa

PI : Identificação de Programa

PTY : Estilo de Programa da Emissora

M/S : Configuração de Música ou Fala

DI : Decodificador de Identificações

Vamos agora examinar o painel traseiro do transmissor.

No painel traseiro do transmissor observamos: Saída de RF: conector tipo EIA 7/8.
Saída atenuada de 60 dB para teste de frequência, disponível em conector BNC fêmea, conforme exigência normativa.
Entrada de energia: conector de três pinos.
Saída de ar dos ventiladores, posicionada logo abaixo.
Entrada de sinal MPX IN, acompanhada de seu ajuste fino (ADJ).
Entrada de SCA IN, também com ajuste fino de nível (ADJ).
Entrada de RDS. Entrada AES/EBU IN, compatível com sinal de MPX.
Entradas de sincronismo para SFN: 1 PPS. 10 MHz. Conector DB15F, destinado à comunicação com outros módulos, caso o transmissor opere em conjunto com outra unidade.
Porta Ethernet para telemetria. Conector BNC para Interlock, cuja função é desligar o transmissor caso seja colocado em curto.



Slot OPGR-RDS-PRO.02
O Opcional Processador Digital e Gerador de RDS
Fica neste local que está esta Placa de Homologação.



Características Gerais

Transmissor - Tipo	Transmissor com Modulador Digital com FPGA e Amplificador de média potência VHF em estado sólido para FM
Modulador	Síntese digital direta - A Modulação ocorre diretamente no Canal - FM
Faixa de Frequência	Estendida: 76,1 Mhz a 87,7Mhz
Faixa de Frequência	Normal: 87,9 Mhz a 107,9 Mhz
Modo de Operação	Frequência Modulada - FM
Estabilidade de Frequência	+/-150 Hz <(10 - 6) de 0º a 50ºC usando TCXO interno de alta precisão para a entrada de 10 MHz para sincronização com referência externa (GPS): <1 Hz. Possui Comutação automática para oscilador interno se a referência externa falhar.
Estabilidade de Potência	90,55 dB, em toda a faixa de potência
Indicação de Modulação	No Display do Painel Frontal com medidas de até 150% com faixa automática de retenção de pico de (14% a 150% da escala Total)
Limitador de Pico do Sinal Composto	Integrado
Ruído de Modulação AM Assíncrona	Mínimo de 75 dB abaixo da modulação em amplitude equivalente a 100% em 400 Hz usando de-ênfase de 75us (sem modulação de FM presente)

Ruído de modulação AM Síncrona	Mínimo de 60dB abaixo da modulação de amplitude equivalente a 100% com de-ênfase de 75us e filtro passa-alta de 400Hz (Desvio FM +/-75kHz por uma onda senoidal de 1kHz).
Harmonicos de RF e Supressão de Espúreos	Completamente dentro dos requisitos da norma ANATEL
VSWR	Proteção contra Refletidas com acionamento de redução de potencia quando a mesma ultrapassar 10% da potencia de operação, proteção contra curto circuito e circuito aberto - Infinito.
Navegação	Touch Screen e Roll ON
Certificação	Anatel - Brasil

Performance de RF

Distorção por intermodulação	-5dBm a +15dBm com ajuste de 0,1dB de Step
Estabilidade de frequência	0,1ppm
RF Step	100KHz
Harmônicos e espúreos	<30dBc
Desvio de frequência	+/-75KHz com ajuste de 100Hz de Step
Desvio máximo de frequência	+/-150KHz
SFN com delay	0 a 1s e Step de 0,26uS

Entradas de Sinal

Entrada Digital AES /EBU	Entrada única AES3, XLR fêmea, 110 Ohms balanceada; -2,8dBs nominais; Nível ajustável eletronicamente de 0 dBs a 15 dBs em passos de 0,1 dB para desvio de +/-75 kHz; taxa de amostragem de entrada de 44,1 a 196kb/s. Suporta AES92 Digital MPX/ Composto
Entrada MPX	Entrada balanceada BNC Fêmea. Impedância 10K Ohms ou 50 Ohms (selecionável) Nível de entrada: 3,5V P-P para +/-75 kHz desvio; ajustável 2V P-P a 5 V P-P.
Entrada SCA	Portadora de 67 kHz a 1,5 Vpp para 10% de modulação, Conector BNC fêmea, desbalanceada; > 10KOhm; 1,5 V pp nominal para desvio de +/- 7,5 kHz (10%) de desvio da portadora principal; ajustável de 1V P-P a 4V P-P. A presença das entradas de áudio é monitorada e pode ser configurada para relatar a perda do sinal SCA.

Entrada RDS	Portadora de 57 kHz a 1,5 Vpp para 10% de modulação, Conector BNC fêmea, desbalanceada; > 10KOhm; 1,5 V pp nominal para desvio de +/- 7,5 kHz (10%) de desvio da portadora principal; ajustável de 1V P-P a 4V P-P. A presença das entradas de áudio é monitorada e pode ser configurada para relatar a perda do sinal RDS
Entrada de 1 PPS para SFN	Conector BNC fêmea, desbalanceado, 50 Ohms, nível 4,5Vp
Entrada de 10 Mhz para SFN	Conector BNC fêmea, desbalanceado, 50 Ohms, nível -10dBm a +10dBm

Interfaces de Comunicação

Entrada de Rede Ethernet	Localizada no painel traseiro com conector Tipo:RJ-45 endereço IP estático ou DHCP para acesso LAN/WAN à Web GUI e SNMP
Saída de Amostra de RF	Painel Traseiro 50- Ohms- Conector BNC fêmea -45dBc

Performance de Áudio para a Modulação Analógica concebida de forma - Digital

Nível de MPX- Tipo	Modulador Digital com FPGA e DDS
Impedância de entrada de MPX	10kΩ selecionável 600Ω
Taxa de amostragem do sinal AES/EBU	32, 44.1, 48, 96 e 192kHz selecionados automaticamente
Nível de entrada do sinal AES/EBU	-20dBFS a 0dBFS
Impedância de entrada do sinal AES/EBU	110Ω balanceado
Nível de entrada do sinal de SCA e de RDS	-10dBu a 0dBu para 10% de desvio
Distorção harmônica THD+N para operação MPX	<0,01% com 75kHz de desvio padrão
Taxa de amostragem do sinal AES/EBU	32, 44.1, 48, 96 e 192kHz selecionados automaticamente
S/N em FM para operação MPX	>85dB
Ruído Síncrono e Assíncrono	<60dB com de-ênfase de 75uS
Resposta em frequência da entrada MPX	20Hz a 100kHz +/-0,1dB
Distorção por intermodulação	<0,05% medida com dois tons de 1kHz e de 1,3kHz

Especificações Elétricas

Tensão de entrada AC	210 a 240 - VAC
Frequência da Rede de Energia	47 a 63 Hz
Fases	Bifásico ou Monofásico
Consumo Máximo de Potencia para 3000W - RF	< 4290 Watts
Eficiência AC-RF para a Potencia Max-RF	>70%
Conector de Energia	Três Pinos - 16 mm

Especificações Mecânicas

Número de Amplificador de Potência	03
Número de Fontes de Alimentação	02 - Hotswappable - Plug IN - 3KW; Fonte Redundante
Número de Ventiladores	06 - 2 no TX e 4 nas Fontes
Dimensões A X L X P (mm)	194 x 482 x 825
Peso	40,0 Kg

Modelos para Pedido:

TRANSMISSOR DE 3000 WATTS		
Mod.SP3000 agile		
SP3000 agile - vs.	PATFM0193	Transmissor FM 3.000W Energy Saving (SP3000) com Modulador Digital.
SP3000 agile - vs.	PATFM0184	Transmissor FM 3.000W Energy Saving (SP3000) com Modulador Digital e Processador de Audio DIGITAL 5 BANDAS com RDS..

Considerações Finais,

O Transmissor de FM SP3000 Agile, equipado com modulador digital baseado em DDS + FPGA, reúne o que há de mais avançado em tecnologia de transmissão.

Seu projeto garante alta linearidade de modulação, desempenho robusto e facilidade de manutenção, graças ao design totalmente modular, que contempla fontes de potência, modulador Hot-Swap Plug-In e módulos de potência destacáveis.

Trata-se, sem dúvida, da melhor escolha para emissoras que buscam um transmissor confiável, durável e com qualidade sonora superior.