

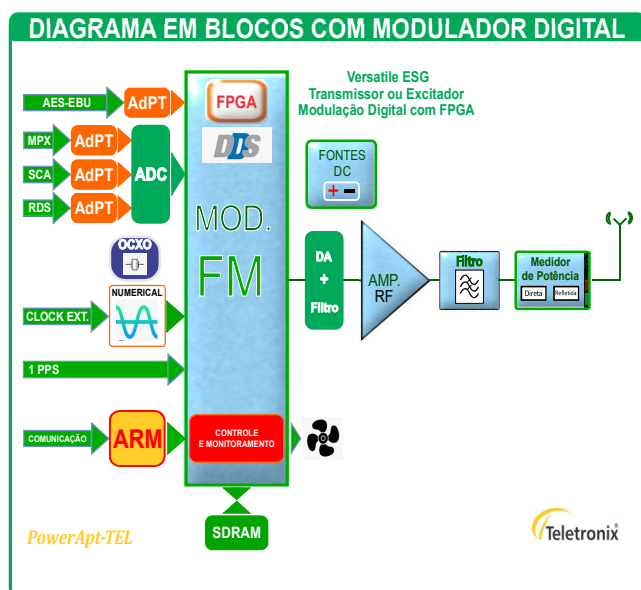
Linha

# ESG

Versatile

## Pro SFN/A - Modelo: SP500 Agile - 500W

Transmissor com Modulador **DIGITAL** - FPGA + **DTS**  
FM ultracompacto refrigerado a ar e equipado com  
a exclusiva tecnologia **PowerApt-TEL**



### DESTAQUES - MODULADOR DIGITAL

- ▶ Modulador em FPGA com sintetizador de frequência digital + **DTS**
- ▶ 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

### O que é a Exclusiva Tecnologia **PowerApt-TEL** da Teletronix?

**E**ficiência energética é a palavra mágica da atualidade, pois é a forma de utilizar a energia de forma inteligente e otimizada, buscando maximizar a produção de resultados desejados com o menor consumo possível de energia.

Pensando nisso, a Teletronix desenvolveu a Tecnologia Power Apt TEL em seus Transmissores de FM, visando a sua maior eficiência energética. A Tecnologia embarcada nos Transmissores com modulador Digital ou Analógico faz a combinação ideal na operação dos módulos de potência, combinando três variáveis fundamentais no resultado operacional de seus Módulos de potência, que são:

Controle do valor da potência de excitação x Valor da Corrente circulante na Junção Dreno/Source dos Transistores x Tensão de Dreno dos Transistores.

Este MIX de Funções determina o ponto ótimo de menor temperatura da junção dos Transistores para geração da potência de operação do Transmissor.

Desta forma, o Transmissor consegue manter sua eficiência energética em uma ampla gama de potências de operação, desde a menor potência até a sua potência Nominal.

O Software do Transmissor calcula automaticamente quais os melhores valores destas três variáveis continuamente, visando a manutenção da sua eficiência energética para a potência configurada de operação. Desta forma, maximiza a produção da energia de RF desejada com o menor consumo possível de energia demandada da concessionária Local, melhorando a utilização dos recursos disponíveis, diminuindo os impactos ambientais associados à geração e uso da Energia, promovendo o uso sustentável dos recursos energéticos e contribuindo para a preservação do meio ambiente.



Central de Atendimento:  
35 3771.3700  
contato@teletronix.com.br  
www.teletronix.com.br



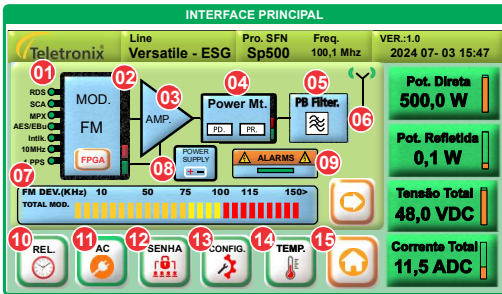
O Transmissor Sp500 - 500W, - Modulador Digital, com ou sem o Processador Digital com gerador de RDS - Opcional, apresenta as seguintes características globais: Operação com VSWR de até 1,5:1, com redução automática de potência caso o descasamento da carga ultrapasse esse limite; - Monitoramento abrangente das condições de operação do equipamento, incluindo: Suporte aos protocolos SNMP v1, v2 e v3; - Interface WEB baseada em GUI para gerenciamento remoto; Monitoramento local diretamente no painel frontal; - Registro completo de alarmes, com data, hora e causa detalhada de cada ocorrência. Foi Desenvolvido com a mais avançada tecnologia disponível, o transmissor incorpora a exclusiva tecnologia ALWAYS ON AIR — uma inteligência microcontrolada por software que garante que a emissora permaneça sempre no ar, mesmo em condições adversas, como: incidência de potência refletida, elevação de temperatura, ou falha do sistema irradiante. Nessas situações, o transmissor mantém 50% da potência nominal com baixo descasamento, e 30% com alto descasamento, assegurando continuidade operacional. O Transmissor permite a troca de frequência e potência com alta precisão e estabilidade - mediante senha. O equipamento é totalmente modular e com tecnologia de estado sólido, a linha de transmissores é robusta, confiável e de fácil manutenção.

Características e Benefícios: Operação facilitada por meio de painel frontal com display Touch - Screen com Botão Roll - ON, que possibilita o ajuste de frequência (de 76,0 MHz a 108 MHz) e a configuração de potência mínima, nominal e máxima. O painel também exibe todas as medições e parâmetros essenciais, como: potência direta e refletida, frequência de operação, leitura individual e temperatura do módulo, entre outros. A navegação é feita por toques na tela ou pelo Botão Touch que permite o ajuste e monitoramento de todas as funções. O sistema de alarmes armazena as 10 últimas ocorrências, com informações completas de data, hora e causa.

Segurança e Confiabilidade - Para maior comodidade e segurança operacional, o transmissor conta com: Saídas de telemetria, permitindo monitoramento remoto via internet ou celular; Interlock de proteção; Entradas gerais considerando O OPCIONAL: Proc. Digital + RDS: MPX, SCA, RDS, L/R, AES/EBU, 1PPS, INTERLOCK e referência externa de 10 MHz;

Módulo de potência interno robusto, que garante alta confiabilidade. O Transmissor possui certificação e homologação pela ANATEL, assegurando conformidade com as normas técnicas brasileiras. **Vamos agora examinar o painel traseiro do transmissor.**

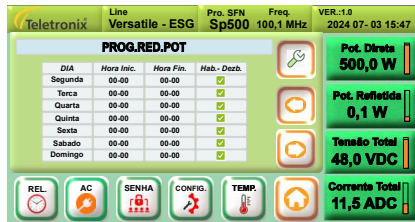
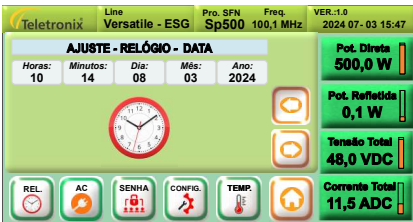
No painel traseiro do transmissor observamos: Saída de RF: conector tipo «N» fêmea. Saída atenuada de 60 dB para teste de frequência, disponível em conector BNC fêmea, conforme exigência normativa. Entrada de energia: cabo de três pinos (20A) - ABNT. Saída de ar dos ventiladores, Possui Entrada de sinal 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



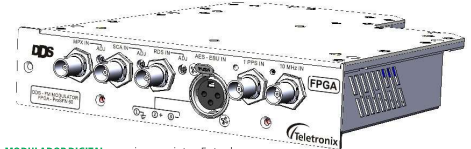
05: Esta tela está disponível com o Modulador Digital FPGA+DDS ou com o Modulador Analógico VCO+PLL

- 01 Entradas: RDS, SCA, MPX, AES-EBU, Interlock, 10MHz, 1PPS\*
- 02 Modulador digital de FM com FPGA ou Analógico VCO+PLL
- 03 Amplificador de RF de 500 Watts - LDMSO + PowerApt-TEL
- 04 Wattímetro interno de potência direta e refletida
- 05 Filtro passa-baixas de saída de alta rejeição

- 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 potência de operação de 10 a 500 Watt
  - Ativação e desativação da redução de potência
  - Programação da redução da potência de operação de 10 a 500 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



Modulador DIGITAL - Mod: FPGA-ProSFN60



O MODULADOR DIGITAL possui as seguintes Entradas:

- 01 - Entrada Digital AES/EBU (Inclusive para o sinal MPX) - (Conector BNC fêmea);
- 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).

Processador e Gerador de Estéreo DIGITAL de 5bandas com RDS (RDS + PROSC - Mod.OPGR-RDS-PRO.02)

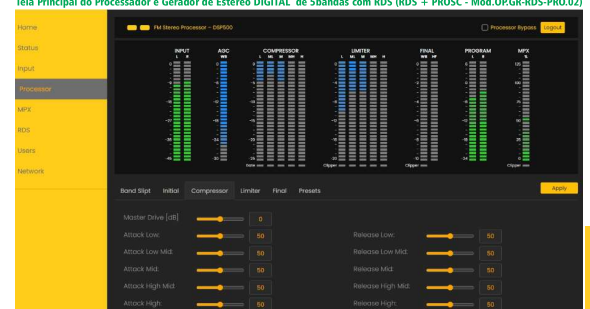
CONCEBIDO COM A Exclusiva Tecnologia: TEL-SSB-Stereo Enhancer\*\*\*

\*\*\*«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: Atenção 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 na 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.

O Gerador de RDS é Compatível com os seguintes serviços:

- PS - Serviço de Programa
- PI - Identificação de Programa
- PTY - Estilo de Programa da Emissora
- MIS - Configuração de Música ou Falta
- DI - Decodificador de Identificações
- RT - Sistema de Rádio Texto

Tela Principal do Processador e Gerador de Estéreo DIGITAL de 5bandas com RDS (RDS + PROSC - Mod.OPGR-RDS-PRO.02)



Painel Traseiro



Modulador Digital - FPGA + DDS

Processador Digital com Ger.RDS - Opcional

Configurações Disponíveis - para Pedido

TRANSMISSOR DE 500 WATTS		
Mod.SP500 Agile		
SP500 agile - vs.	PATFM0198	Transmissor FM 500W agile - Versatile - Energy Saving (SP500) com Modulador Digital
SP500 agile - vs.	PATFM0192	Transmissor FM 500W agile - Versatile - Energy Saving (SP500) com Modulador Digital e Módulo Processador DIGITAL 5 BANDAS com RDS

### Entradas de Sinal - Modulador DIGITAL

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 desbalanceada 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.

### Especificações Técnicas do Opcional : (RDS+PROSC - Mod.OP.GR-RDS-PRO.02

Tipo	Processador Digital de FM Multibandas + Gerador de Estéreo + Gerador de RDS
Conversão Analógica - Digital	24 bit´s com superamostragem de 128 X concebido com tecnologia delta sigma e filtro anti-aliasing de fase linear - FT.PAlt. < 10 Hz
Conversão - Digital - Analógica	24 bit´s com superamostragem de 128 X
Entradas de Áudio	L/R - Balanceadas Con. - molex - 3 P - Opcinal : Conec. Cannon - F 0 - 4 Vpp - 600 Ohms
Inversão da polaridade do Sinal da Entrada	Disponível
Modos de Operação	Estéreo - Mono: (L+R); (L); (R)
Ganho de Entrada	Ajustável de +/- 6 dB
Ajuste de Balance	+/- 3 dB
Gerador de Tom de TESTE	Disponível - Nível ajustável de -50 a 0 dBf;100Hz;1kHz;10kHz
Resposta de Frequência	+/- 0,5 dB de 20 Hz a 15 kHz
Relação Sinal Ruído	-80 dBu de 20 Hz a 15 kHz com dê ênfase de 75 uS
Gate	Ajustável - Multi Banda -40 a -60dB
Ajuste nas Bandas	Atack; Release; AGC; Compressor; Limitador : +/- 6 dB
Limitador Final	Banda Larga - ajustável : 0 a +/- 6 dB
Saída MPX (2)	Duas saídas SINC Out + MPX Out com Níveis ajustáveis +/- 6dB
Seleção Saídas MPX	Seleções individuais para cada uma de: MPX;Piloto;RDS
Ajustes no Piloto 19 kHz	Nível: 0 a 12% Mod. ; Fase: +/- 10%
Pré Ênfase	Selecionáveis de : 50 uS; 75uS ; Off
Limitador de HF e Clipper - MPX	Ajustáveis
Separação de Estéreo	Mínima de 65 dB de 20 Hz a 15 kHz - Típica de 70 dB
Distorção Harmônica	Abaixo de 0,01 % com Pré e Dê ênfase - 20 Hz a 15 kHz
Preset´s Defalt	Natural;Jazz;Pop;Rock e possibilidade de mais 6 gravados pelo Usuário
Saída de áudio Pós Processador	Ajustável - Conector P10 - F - Opcional - Mn.Cb. XLR / Cannon - M

### Gerador de RDS Interno ao Opcional :Mod.OP.GR - RDS - PRO.02

Nível de saída	Ajustável de 0 a 5% de modulação
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
RT	Sistema de Rádio - Texto

### Performance de Áudio para a Modulação Analógica concebida de forma - Digital - Modulador Digital FPGA + DDS

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
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
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

### Características Gerais do Excitador/Transmissor

Transmissor/Excitador - Tipo	Modulador Digital com FPGA e Amplificador de baixa potência VHF em estado sólido para FM
Transmissor/Excitador	Síntese digital direta - A Modulação ocorre diretamente no Canal - FM
Faixa de Frequência 1	Estendida: 76,1 Mhz a 87,7Mhz
Faixa de Frequência 2	Normal: 87,9 Mhz a 107,9 Mhz
Modo de Operação	Frequência Modulada - FM
Estabilidade de Frequência	+/-150 Hz <(10 - 6) de 0° a 50°C usando OCXO interno de alta precisão. Com a entrada de 1PPS ou 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	+/- 0,46 dB, em toda a faixa de potência - Possui AGC - POT
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	Ruído de modulação AM Assíncrona Mínima 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 - Nº: <b>00248-03-00528</b>

### Performance de RF

Distorção por intermodulação	-5dBm a +15dBm com ajuste de 0,1dB de Step
Estabilidade de frequência	0,1ppm - com OCXO
RF Step	100KHz
Harmônicos e espúrios	<80dBc
Desvio de frequência	+/-75kHz (100%); +/- 93,75 kHz 125%; +/- 112,5 kHz 150%; +/- 150kHz 200% [150kHz (100%); 187,5 kHz 125%;225 kHz 150%;300kHz 200%]
Desvio máximo de frequência	300kHz - 200 %
SFN com delay	0 a 1s e Step de 0,1uS

### Especificações Mecânicas

Número de Amplificador de Potência	01
Número de Fontes de Alimentação	01 - Hotswapable - Plug IN; 3000 Watts
Número de Ventiladores	04 - 2 no TX e 2 na Fonte
Dimensões A X L X P (mm)	90 x 475 x 480
Peso	15,0 Kg

### Especificações Elétricas

Tensão de entrada AC	210 a 264 - VAC
Frequência da Rede de Energia	47 a 63 Hz
Fases	Bifásico ou Monofásico
Consumo Máximo de Potencia para 500W - RF	< 714 Watts
Eficiência AC-RF para a Potencia Max-RF	> 70%
Cabo de Energia	Trê Pinos - 20A - ABNT

### Considerações Finais,

O Transmissor/Excitador de FM SP500 Agile, com suas características técnicas avançadas, incluindo um modulador digital concebido com FPGA e implementando o DDS, representa o que há de melhor em linearidade de modulação, desempenho robusto e facilidade de manutenção, graças ao seu design totalmente modular a nível de fontes de potência, modulador e módulo de potência.

Sem dúvida, este Transmissor/Excitador é a melhor escolha para uma emissora que busca um equipamento confiável, robusto e de alta qualidade sonora.