

E-Compact
Less energy. More power.

FM Series

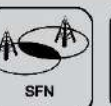
Transmissores de FM DDS Broadband

76 a 108 MHz

1.200 a 40.000 Watts RMS



Português



FM Series

Linha E-Compact de Transmissores FM DDS (DIRECT DIGITAL SYNTHESIS), oferecem uma qualidade de transmissão superior e uma série de vantagens tecnológicas que os diferenciam dos transmissores tradicionais modulados diretamente no VCO (Voltage-Controlled Oscillator).

Desenvolvido e fabricado no Brasil, disponibiliza completo suporte através da engenharia e pós-venda locais. O resultado desta estrutura é o baixo custo e rápido atendimento.

- **PLL UNLOCKED NUNCA MAIS!** Transmissores modulados direto no VCO sofrem com possibilidades de perda de sincronismo (PLL UNLOCKED), especialmente com áudios de baixa frequência, o que tira a estação do ar. O transmissor E-COMPACT FM DDS, com portadora digitalmente sintetizada, não é afetado por variações de áudio, garantindo transmissão contínua e estável, mantendo sua emissora sempre no ar.
- **TECNOLOGIA EffiMax:** A tecnologia EffiMax presente na linha E-Compact FM DDS realiza correções automáticas e inteligentes da eficiência do transmissor quando há alterações na frequência e potência de operação. Este recurso avançado otimiza dinamicamente o desempenho, levando em consideração parâmetros críticos como tensão das fontes de alimentação e nível do sinal do excitador. Dessa forma, a tecnologia EffiMax garante uma operação mais eficiente e estável, maximizando a durabilidade dos componentes e a eficiência energética, tudo de forma automática, sem a necessidade de intervenção manual.
- **GAVETAS DE POTÊNCIA DE ALTO GANHO – EXCITADOR ÚNICO:** Os transmissores E-Compact FM DDS são construídos com gavetas de potência de alto ganho, permitindo o uso de excitadores de baixa potência, mais robustos quando comparados aos excitadores de maior potência comuns em transmissores construídos com gavetas de baixo ganho. Isto garante uma operação estável e segura, com o mesmo excitador FM9001 sendo utilizado em toda a linha de transmissores E-Compact FM DDS, desde 1.250 watts até 40.000 watts, proporcionando uniformidade de peças e confiança.
- **RF POWER COMBINERS, CABLELESS:** Os transmissores E-COMPACT FM DDS utilizam combinadores progressivos isolados para combinar as gavetas de potência. As conexões de RF são realizadas com engate rápido e linhas rígidas, eliminando conectores e cabos coaxiais propensos a falhas. Isso garante uma construção limpa e altamente confiável para o transmissor.
- **INTERFACE WEB EMBARCADA:** O E-COMPACT FM DDS é desenvolvido com tecnologia SoC (System on Chip), permitindo integração com servidores WEB. Isso proporciona uma interface web gráfica e intuitiva, acessível a partir de tablets, smartphones e outros dispositivos, sem necessidade de aplicativos adicionais. Facilita o monitoramento e controle remoto de todas as funções do transmissor, oferecendo conveniência e flexibilidade operacional.
- **SOFT LIMITER PARAMETRIZÁVEL:** Os transmissores E-Compact FM DDS contam com esta funcionalidade avançada de proteção do sinal de áudio contra distorções e picos excessivos, garantindo que os limites de modulação estejam dentro das normas estabelecidas. Este recurso é configurável conforme as preferências do usuário, permitindo controle preciso sobre a dinâmica do áudio. Isso assegura uma qualidade consistente dentro do canal de modulação, sem percepções de clippers ou compressões no áudio demodulado.
- **RDS INTEGRADO:** O transmissor E-COMPACT FM DDS inclui um gerador de RDS (Radio Data System) integrado, que transmite informações como o nome da estação e a identificação do programa. Para funcionalidades mais avançadas, oferecemos o opcional RDS ENHANCED, que permite interatividade remota com dispositivos geradores de informações, além de todas as outras funcionalidades do sistema RDS.
- **PROCESSADOR DE ÁUDIO DIGITAL:** Opcional de processador de áudio digital embarcado de última geração, com processamento multibandas. Disponível em duas opções, 5 ou 10 Bandas, equalização precisa e controle de nível de áudio, proporcionando um som dinâmico e consistente, eliminando a necessidade de equipamentos adicionais.
- **SERVIDOR DE ÁUDIO (AUTOMATIC AUDIO PLAYER):** Opcional de Servidor de Áudio embarcado na interface WEB, permitindo o upload de arquivos de áudio em diversos formatos. Em caso de interrupção do sinal de entrada do transmissor, o servidor é ativado automaticamente como backup, mantendo a emissora no ar com a programação previamente carregada. Tudo isso sem necessidade de pen drives, cartões de memórias ou outros dispositivos externos.
- **FM SIGNAL ANALYZER EMBARCADO:** Recurso opcional disponível no painel frontal e na interface web, fornecendo um Monitor de Modulação que retira uma amostra do sinal irradiado pelo transmissor e utiliza recursos avançados de processamento para oferecer medições em tempo real, como análise de modulação, que avalia a qualidade e fidelidade do sinal, indicadores de nível de modulação, que monitora a intensidade do sinal transmitido, e uma função de alarme que alerta sobre problemas de modulação fora dos parâmetros especificados. Tudo isso está disponível em uma interface intuitiva e fácil de usar para uma operação conveniente e eficiente.
- **SINCRONISMO POR GPS PARA OPERAR EM SFN:** Opção de embarcar mecanismo de sincronismo com base de tempo GPS, para operação em SFN (Single Frequency Network). Ajuste de sincronismo digital de alta precisão com resolução de atraso ou avanço abaixo de micro segundos.

Recursos Disponíveis

MCCB (Molded Case Circuit Breaker)* Modulo de distribuição AC com capacidade de carga de 16 kW a 64 kW composto por disjuntor e contator, com faixa de operação de 200Vac ~250Vac (Typ 230Vac). Possui 02 interlocks de segurança para corte de energia do equipamento.	INCLUSO
DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) Proteção extra integrada no MCCB atuando contra surtos de sobretensão da rede elétrica, disponíveis para os modelos HP, sendo opcional para EC801HP e padrão para os demais modelos	INCLUSO
Conceito "Easy Maintenance" Fontes de Alimentação com conexão do tipo plug-in, dispensando o uso de cabos e fiações, o que permite a substituição de maneira rápida e segura. E através do painel frontal é possível acessar facilmente todas as ventoinhas e filtros de ar do transmissor, facilitando as manobras de limpeza e substituição..	INCLUSO
WEB Server Embarcado Via PC ou Smartphone, é possível o acesso remoto de todas as configurações e gerenciamento do transmissor através da porta Ethernet*, utilizando o próprio browser do PC ou Smartphone, sem a necessidade de instalação de drivers ou aplicativos.	INCLUSO
Atualização de Software / Firmware remoto Atualizações de software do equipamento de forma remota e segura, através da interface WEB, dispensando o uso de pen drives, cartões de memória ou outros dispositivos externos.	INCLUSO
Soft Limiter Embarcado Garante que os limites de modulação estejam dentro das normas estabelecidas, prevenindo distorções e picos excessivos. Configurável conforme as preferências do usuário, oferece controle preciso sobre a dinâmica do áudio, assegurando uma qualidade consistente dentro do canal de modulação, sem percepções de clippers ou compressões no áudio demodulado.	INCLUSO
Gerador de Tom Gerador de tom com frequências audíveis ajustáveis, auxiliando as manobras de instalação e manutenção. Este recurso permite a identificação rápida e precisa do sinal transmitido durante verificações e ajustes técnicos. As frequências configuráveis variam de 50 Hz a 15 kHz, com níveis de potência ajustáveis.	INCLUSO
Basic RDS embarcado Gerador RDS embarcado na interface WEB, disponibilizando as funções do grupo 0A/0B: PI (Program Identification), Código de identificação único da estação e PS (Program Service Name), Nome da estação de rádio.	INCLUSO
Interfaces do modulador Entradas: MPX, SCA, Referência Saídas: Referência	INCLUSO
Combinadores de RF isolados* Combinadores progressivos isolados nas gavetas de potência. As conexões de saída de RF de alta potência são realizadas com engate rápido e linhas rígidas, eliminando cabos coaxiais propensos a falhas nos conectores.	INCLUSO
Fonte de Alimentação de 2.700 W A Gaveta de Potência opera com Fonte(s) de 2.700 W em modo share, com acesso frontal e conexão plug-in. As quantidades de Fonte(s) de linha e a capacidade total de slots de fontes estão descritos na tabela "Modelos e suas características específicas"	INCLUSO
FM Signal Analyzer embarcado Avalia o desempenho do áudio transmitido através de amostras do sinal capturado do ar. Permite gerenciar medidas em tempo real tais como modulação total, sub-portadora piloto de 19kHz, picos positivos e negativos, canal direito e esquerdo, canal principal (L R), canal estereofônico (L-R), ruído AM e das sub-portadoras de 38kHz, 57kHz, 67kHz e 92kHz, presença da sub-portadora piloto de 19kHz e de modo de operação estéreo ou mono.	INCLUSO
Manuais digitais	INCLUSO
Encoder de Áudio Encoder MPX de síntese digital embarcado Entradas digitais: AES/EBU, S/PDIF Entradas analógicas: Left / Right XLR balanceado Saída: Amostra de MPX	OPCIONAL
Processador de Áudio 5-Bands Processador de áudio Digital 5-bands embarcado. Controle de AGC, equalização, intensificador de estéreo, controle de clipping e compressão parametrizável.	OPCIONAL
Processador de Áudio 10-Bands Processador de áudio Digital 10-bands de última geração embarcado. Controle dinâmico de span para cada uma das 10 bandas, equalização, controle de clipping e compressão parametrizável.	OPCIONAL
Servidor de Áudio Servidor de áudio integrado na interface WEB, permitindo upload de arquivos em diversos formatos. O player parametrizável pode ativar playlists previamente determinadas em caso de perda do link de áudio principal, sem necessidade de pen drives, cartões de memória ou outros hardwares externos.	OPCIONAL
RDS Enhanced Gerador de RDS completo e parametrizável, com todas as funcionalidades avançadas, como identificação única da estação, transmissão do nome da estação, classificação do tipo de programação, envio de mensagens de texto dinâmicas, fornecimento de informações precisas de hora e data, lista de frequências alternativas, indicação de boletins de trânsito e informações sobre transmissões de outras estações. Também permite interatividade remota com dispositivos geradores de informações por meio de protocolos ASCII over IP ou UECIP over IP. Tudo em conformidade com os padrões internacionais de RDS.	OPCIONAL
Entrada de áudio via IP Permite que as duas portas STREAMING presentes no modulador operem de maneira independente como entradas de áudio via IP. Suporta padrões de áudio AAC, MP3 e MPX. Acompanha Encoder MPX digital embarcado para áudio L/R via IP ou áudio MPX para o modulador.	OPCIONAL
Saída MPX via IP Disponibiliza via saída STREAMING o sinal MPX gerado pelo Encoder ou pelo Processador de Áudio do transmissor.	OPCIONAL

Protocolo SRT via IP

Suporte ao protocolo SRT (Secure Reliable Transport) para transmissão de áudio pela Internet de forma segura e confiável. Compatível com as mais recentes tecnologias de streaming, o transmissor permite a conexão a servidores e plataformas de radiodifusão online, ampliando as possibilidades de distribuição de conteúdo e alcance de audiência. Inclui suporte a SRT Caller e Listener para comunicação bidirecional, criptografia e autenticação integradas para segurança avançada, além de latência ultrabaixa para transmissão em tempo real.

OPCIONAL**Dupla Excitação⁵**

Modulador de backup, que permite redundância automática, sem a necessidade de gerenciamento por um módulo de controle à parte.

OPCIONAL**Fonte de Alimentação de 2.700 W extra para operação redundante**

A Gaveta de Potência permite o acréscimo de uma fonte adicional, em modo share, para operação com redundância de energia em todos os modelos da Linha E-Compact FM. Podem operar em modo share até 4 Fonte(s) de 2.700 W cada, com acesso frontal e conexão plug-in.

OPCIONAL**Base de tempo por GPS**

Sincronismo de base de tempo de alta precisão via GPS. Alta performance para operação em SFN (Single Frequency Network). Acompanha antena externa de GPS e protetor contra surto elétrico.

OPCIONAL**Dispositivo de Telemetria Remota**

Monitoramento a distância do transmissor utilizando a rede de telefonia celular GPRS / 3G / 4G compatível com softwares de gerência SNMP e envio de e-mails de alarmes e status. (Serviço de telemetria contratado separadamente.)

OPCIONAL**DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos)**

Módulo de proteção extra contra surtos de sobretensão da rede elétrica, opcional para os modelos até 5.000 Watts e padrão para os modelos acima de 5.000 Watts.

OPCIONAL**Transformador Isolador S-Guardian**

Dispositivo de proteção contra variações elétricas, incluindo picos de tensão, ruídos e interferências. Equipado com um transformador de blindagem eletrostática e dispositivos de supressão de surtos, oferece isolamento elétrico superior à rede de fornecimento de energia, minimizando danos causados por instabilidades e garantindo proteção confiável para

OPCIONAL**Características Gerais****Padrão Rack 19";****Totalmente em estado sólido;****Refrigerado a ar;****Religamento automático em caso de queda de energia;****Opera em SFN (Single Frequency Network) e MFN (Multiple Frequency Network) ;****Software de controle e gerenciamento de todo o equipamento;****Acesso as configurações e gerenciamento de parâmetros via interface display no painel frontal do Excitador ou remoto via Ethernet¹ (WEB server ou SNMP);****Leds de sinalização de alarmes presentes no painel frontal do Excitador, Gaveta de Potência e da Gaveta de Carga de Desbalanceamento;****Acesso ao log de alarmes atuais e antigos via interface display no painel frontal do Excitador ou remotamente via interface WEB;****Proteção de VSWR e Overpower via hardware e software, com redução automática de potência;****Proteção via software contra aumento de temperatura dos módulos, com sinalização de alarmes e redução de potência;****Controle automático de velocidade de rotação das ventoinhas;****Fonte de alimentação com PFC (Power Factor Correction) e partida suave com limitação de In-Rush.****Modelos e suas características específicas**

	EC801MP	EC802MP	EC803MP	EC801HP	EC802HP	EC803HP	EC804HP	EC805HP	EC806HP	EC808HP
Potência RMS:	1.200 W	2.400 W	3.600 W	5.000 W	10.000 W	15.000 W	20.000 W	25.000 W	30.000 W	40.000 W
Consumo AC típico ²:	1.710 W	3.430 W	5.140 W	7.140 W	14.280 W	21.420 W	28.570 W	35.710 W	42.850 W	57.140 W
Dissipação térmica típica ²:	1.760 BTU/h	3.510 BTU/h	5.260 BTU/h	7.310 BTU/h	14.620 BTU/h	21.930 BTU/h	29.240 BTU/h	36.550 BTU/h	43.870 BTU/h	58.490 BTU/h
Eficiência típica ²:	70%									
Rede elétrica suportada:	M220 B220 T220 T380						T220 T380			

	EC801MP	EC802MP	EC803MP	EC801HP	EC802HP	EC803HP	EC804HP	EC805HP	EC806HP	EC808HP
Modelo do Amplificador de Potência:	PA801MP	PA802MP	PA803MP	PA804HP	PA804HP	PA804HP	PA804HP	PA804HP	PA804HP	PA804HP
Altura do Amplificador de Potência:	2 RU		3 RU	4 RU						
Power Pallets por Amplificador de Potência:	1	2	3	4						
Gavetas de Potência:	1				2	3	4	5	6	8
Fonte(s) por Amplificador de Potência (Default):	1	2		3						
Capacidade de Fonte(s) por Amplificador de Potência (Redundância):	2	3		4						
Conector de saída de RF (50Ω):	DIN 7/16" EIA 7/8" EIA 1 5/8"			EIA 7/8" EIA 1 5/8"		EIA 3 1/8"				
Montagem:	DESKTOP			RACK 19" ou DESKTOP	RACK 19"					
Altura:	3 RU		4 RU	8 RU	20 RU	24 RU	32 RU	36 RU	44 RU ou (2x) 24 RU	(2x) 32 RU
Largura:	483 mm	483 mm	483 mm	516 mm	602 mm	602 mm	602 mm	602 mm	602 mm	1,202 mm
Comprimento:	590 mm	590 mm	590 mm	816 mm	1.032 mm	1.232 mm	1.232 mm	1.232 mm	1.232 mm	1.232 mm
Peso:	30 Kg	35 Kg	40 Kg	45 Kg	210 Kg	350 Kg	420 Kg	500 Kg	600 Kg	800 Kg

Características Técnicas

RF	
Frequência de Operação	76 MHz à 88 MHz (Faixa estendida) 88 MHz à 108 MHz (Faixa convencional)
Largura de Banda	200 kHz
Potência mín. operação	1% da potência nominal
Estabilidade de potência	±10%
Geração de portadora	NCO-based synthesis
Estabilidade de frequência	±50 ppb
Ruído de fase	≤-95 dBc/Hz @ 1 kHz

Atenuação de Harmônicos e Espúrios Afastado da Portadora Principal sem Modulação	
De 120 kHz a 240 kHz	>25 dB
De 240 kHz a 600 kHz	>35 dB
> 600 kHz	>74 dB @ 1.200 W RF Out >77 dB @ 2.400 W RF Out >79 dB @ 3.600 W RF Out >80 dB @ ≥5.000 W RF Out

Modulador	
Tipo de modulação	FM DDS (Direct Digital Synthesis) Modulação em Frequência Síntese Digital
Percentagem de Modulação	100% @ ±75 kHz de desvio
Entrada Analógica MPX IN	Resp. de Freq.: 20 Hz a 100 kHz Conector BNC-FÊMEA Impedância: 10 kΩ Nível: +4 dBu nominal Ajustável: -7 a +7 dBu
Entrada Analógica SCA IN	Resp. de Freq.: 57 kHz a 100 kHz Conector BNC-FÊMEA Impedância: 10 kΩ Nível: -0,8 dBu @ ±7.5kHz de desvio

Resposta de Frequência de Áudio	
Resposta de amplitude para freq. de 50 Hz a 15 kHz dentro dos limites estabelecidos de pré-ênfase	50 μs 75 μs (Default) Variação máxima de ±1dB dentro dos limites
Distorção harmônica flat 40 Hz a 15 kHz	< 0,06%
Ruído FM de 50 Hz a 15 kHz	< 70 dB @ 100% modulação
Ruído AM de 50 Hz a 15 kHz	< 53 dB @ 100% modulação
Entrada de áudio analógico e sinal composto	20 Hz a 100 kHz +4 dBu @ 75 kHz modulação 75kHz @ 100% modulação

Referências Externa de Sincronismo	
Detector automático de entrada de sinal de referência	10 MHz 1 PPS Conector BNC-FÊMEA Impedância: 50 Ω @10 MHz Nível: -10 dBm a + 10 dBm
REF IN	Impedância: 10 kΩ @1 PPS Nível: 3V3TTL (2.2 V mínimo) Alteração de impedância automática na detecção de sinal.
REF OUT	Conector BNC-FÊMEA Sinal de saída selecionável: Impedância: 50 Ω @10 MHz Nível: +8 dBm Impedância: 10 kΩ @1 PPS Nível: 3V3 TTL

Encoder de Áudio / Estereofonia (OPCIONAL)	
Entradas Analógica LEFT IN RIGHT IN	Resp. de Freq.: 20 Hz a 15 kHz Conector XLR-FÊMEA balanceado Impedância: 600 Ω Nível: 0 dBu nominal Ajustável: -12 a +12 dBu
Entrada Digital AES-EBU IN	Conector XLR-FÊMEA balanceado Impedância: 110 Ω Vpto: 192 kSps Nível: -22 dBfs: Ajustável -50 dBfs a 0 dBfs
Entrada Digital S/PDIF IN	Conector BNC-FÊMEA Impedância: 75 Ω Vpto: 192 kSps Nível: -22 dBfs: Ajustável -50 dBfs a 0 dBfs
Saída Analógica MPX OUT	Resp. de Freq.: 20 Hz a 100 kHz Conector BNC-FÊMEA Impedância: 100 Ω Ajustável de 0 Vpp a 5 Vpp
Nível Portadora Piloto	19 kHz ±2 Hz Nível de 0 a 12% de modulação Steps de 0,01%
Fase Portadora Piloto	Ajustável (Step <1°)
Supressão 19kHz / 38kHz	< -63dB
Separação entre canais estereofônicos	> 57dB

Entrada antena GPS (OPCIONAL)	
Conector	SMA Fêmea
Impedância	50 Ω
Acessórios	Antena externa, cabo e protetor contra surto elétrico

Interface Ethernet ¹ (OPCIONAL)	
Digital Audio Stream	2 Entradas Conector RJ45 RTP Receiver: Unicast RTP/UDP compatible receiver Decoder: HE-AAC (v.1 and v.2), MPEG-1 Layer 3 or raw PCM

Interfaces	
Interface de controle local do equipamento	Display gráfico 256X64 pixels Teclas cursor de navegação
Monitoramento de modulação	Informações de modulação total no display gráfico ou na Interface WEB
Leds de sinalização	Leds de alarmes no Excitador (FM9001), Gavetas de Potência e Gaveta de Carga de Desbalanceamento.
Gerenciamento (MNGT)	Conector RJ45 Formato IEEE802,3u 10 Base-T /100Base TX Acesso a Ethernet ¹ WEB server e SNMP (Telemetria)

Características elétricas	
Tensão de entrada AC	198~250 VAC 220 VAC ±10% (típica)
Frequência AC	47~66 Hz
PFC	0,98 (típica), 0,96 (>20% Load)

Características de Ambiente de Funcionamento	
Altitude de Operação	Até 2.500 metros ³ acima do nível do mar
Temperatura ambiente	0 °C a + 50 °C (+25 °C recomendado)
Umidade relativa	0 a 95 % sem condensação
Refrigeração das Gavetas de Potência	Ar ambiente forçado, fluxo da frente para trás através de ventiladores integrados de alto volume

Homologações	
Certificado de Homologação ANATEL	05909-24-00352

Notas:

¹ Ethernet é uma trademark da Xerox Corporation.

² Medidas em canal e ambiente otimizado, pode variar de acordo com a frequência de operação. Eficiência medida: AC/RF Out.

³ Potência nominal até 2.500m. Acima de 2.500m, consultar fábrica.

⁴ MCCB e Combinadores de RF Isolados disponível somente nos modelos EC802HP, EC803HP, EC804HP, EC805HP, EC806HP, EC808HP.

⁵ Opcional de Dupla Excitação está disponível para os modelos com montagem em rack 19" (EC801HP-RACK, EC802HP ao EC808HP).

KOKUSAI DENKI Electric Linear S/A

Avenida Frederico de Paula Cunha, 1001 – Maristela
Santa Rita do Sapucaí – MG – Brasil – CEP: 37536-162
Telefone: +55(35) 3473-3473
www.lineardenki.com.br
www.kokusai-denki.com.br

©Copyright 2025 KOKUSAI DENKI Electric Linear S/A. Todos os direitos reservados.

A marca Linear Denki e os produtos mencionados neste documento são marcas registradas de propriedade exclusiva da KOKUSAI DENKI Electric Linear S/A.

As especificações dos produtos estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. As imagens apresentadas têm caráter meramente ilustrativo.

REV07 – JANEIRO/2025