



## Transmisores Transistorizados de VHF-FM SR600E1

### Radiodifusión sonora en FM al más alto nivel

- ◆ Poderosos transmisores de FM de estado sólido, con excelentes especificaciones
- ◆ Alta fiabilidad, lograda por ejemplo mediante la aplicación de la tecnología "microstrip" en combinadores y divisores
- ◆ Diseño compacto y claramente estructurado (todos los modelos se suministran en bastidor de 19")
- ◆ Fácil mantenimiento gracias a diseño modular y a una cantidad reducida de elementos ajustables
- ◆ Alto rendimiento de por lo menos 64%, independiente de la potencia de salida
- ◆ Excelente fiabilidad de operación gracias a un bus interno CAN de cualidades comprobadas
- ◆ Sistema inteligente de supervisión y de detección de fallas, así como telemando vía BITBUS, módem o Internet
- ◆ Nivel de estandarización alto y reducido número de piezas de repuesto gracias al uso de módulos idénticos en todos los transmisores de FM de Rohde&Schwarz
- ◆ Amplificadores transistorizados de banda ancha, con circuitos de protección y filtro de armónicos integrado
- ◆ Posibilidad de reserva pasiva, reserva [n+1] y reserva de excitador
- ◆ Operación posible hasta VSWR = 3
- ◆ Tolerancia permisible de voltaje de alimentación: +15%/-20%



**ROHDE & SCHWARZ**

## Características

Los Transmisores SR610E1 de 10 kW, SR605E1 de 5 kW y SR602E1 de 2,5 kW pertenecen a la cuarta generación de transmisores totalmente transistorizados de Rohde&Schwarz para VHF-FM. El probado concepto de la generación anterior de transmisores transistorizados sirvió como base de desarrollo, lográndose así una mejora substancial. Transmisores de FM de alta potencia basados en la tecnología de estado sólido, con potencias de salida entre 2 kW y 10 kW, proporcionan cobertura de programas de radiodifusión en áreas grandes. Una fiabilidad alta y una relación precio/rendimiento óptima son características propias de estos transmisores. Transmiten señales de audio, RDS (Radio Data System) y SCA (Subsidiary Channel Authorization) tales como DARC (Data Radio Channel) en los modos monofónico, estereofónico y compuesto.

Los transmisores incluyen los siguientes módulos:

- ◆ Excitador de VHF-FM SU135
- ◆ Amplificador de Potencia VU320
- ◆ Combinador y divisor de potencia
- ◆ Fuente de poder
- ◆ Sistema de ventilación
- ◆ Bastidor del transmisor

La comunicación interna se realiza mediante una red serie. Se utiliza un bus CAN (Controller Area Network) que ha demostrado su eficacia en entornos industriales desfavorables y puede ampliarse fácilmente en todo momento. Los transmisores pueden controlarse local y remotamente.

Para el control remoto existen las siguientes posibilidades:

- ◆ BITBUS
- ◆ Interfaz paralela
- ◆ Módem
- ◆ Internet

Los transmisores pueden configurarse para formar los sistemas de reserva usuales, tales como excitador pasivo, reserva pasiva [1+1] y reserva pasiva [n+1].

La refrigeración integrada basada en aire forzado está diseñada de tal forma que la temperatura de juntura de los transistores de salida no exceda 120°C a 130°C. Con esta medida se logra fundamentalmente un MTBF alto.

Los transmisores satisfacen los requerimientos de las normas R&TTE 1999/5/EC y cumplen con los siguientes estándares:

- ◆ Seguridad: EN 60215
- ◆ EMC: ETS300447
- ◆ Requerimientos de RF: ETS 300384

Satisfacen además:

- ◆ Especificaciones técnicas 5/1.0 Parte 1 y 2, 5/1.1 y 5/3.1 de ARD y DTAG

## Excitador

El Excitador SU135 sintetizado genera una señal de RF modulada en frecuencia, en el rango de 87,5 MHz a 108 MHz, con una potencia máxima de salida de 20 W. La entrada de modulación del excitador es apta para señales de audiofrecuencia, RDS o SCA. Un módulo adicional permite procesar, en vez de señales de audiofrecuencia, datos digitales según el protocolo AES/EBU de bits en serie.

Los transmisores se operan mediante menús, usando elementos de control y presentación ubicados en el panel frontal del excitador. Con la ayuda de menús, es posible ajustar parámetros tales como frecuencia de transmisión, potencia de salida de RF, modo de operación y tipo de modulación, umbrales de nivel de RF, parámetros de módulos, interfaces o efectuar el control del sistema. En cada uno de los seis canales preajustables es posible almacenar en una memoria no volátil todas las configuraciones del canal de operación.



*Transmisor de 10 kW*

Para supervisar y controlar los transmisores de FM, se miden numerosos parámetros de operación que son evaluados por el excitador e indicados a solicitud, como por ejemplo, el gradiente de presión de aire, la temperatura del aire en el punto de entrada y en el de salida, así como exceso de temperatura en la resistencia de carga de RF. Los valores de medida y el estado del excitador (por ejemplo, horas de operación, eventos del sistema), los datos de modulación (por ejemplo, desviación de frecuencia, nivel de audiofrecuencia), potencia de salida de RF, potencia reflejada y voltaje de operación de cada uno de los amplificadores de VHF, son procesados e indicados. Una tabla de error complementa las funciones de supervisión. En caso de una eventual falla de control, el transmisor conmuta a un estado definido y seguro.

## Amplificador

Los transmisores de 2,5 kW, 5 kW y 10 kW incorporan uno, dos o cuatro Amplificadores VU320 respectivamente. Cada uno de ellos suministra una potencia de unos 2,7 kW. Los amplificadores de salida son de diseño modular y consisten de nueve

módulos básicos idénticos de 300 W y de un preamplificador de 70 W. El ajuste y la regulación de la potencia de RF de salida se realiza variando el voltaje de drenaje de los amplificadores de salida. Los filtros armónicos de los amplificadores proporcionan una atenuación típica de armónicos de 76 dB. En el caso del Transmisor SR610E1 con 10 kW sobre 50  $\Omega$ , el combinador "4:1" acopla las cuatro potencias de entrada para lograr en su salida una potencia equivalente a la suma. Todos los combinadores y divisores de potencia están diseñados en tecnología "microstrip" y garantizan así una tasa de falla muy baja.

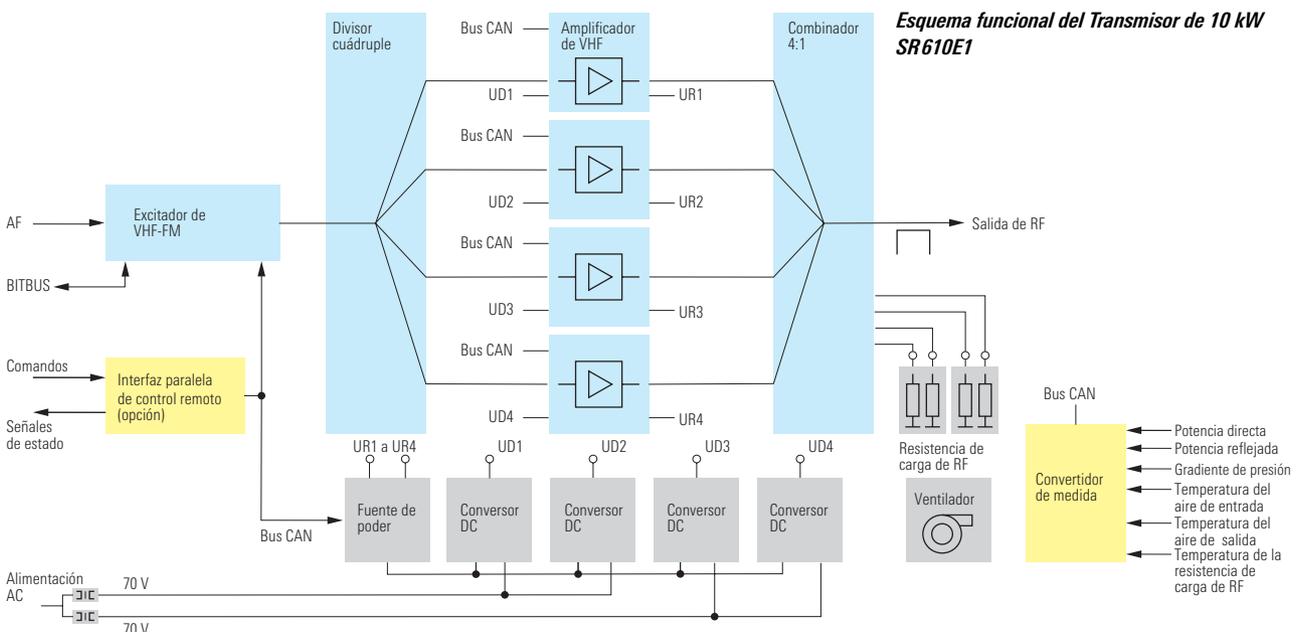
## Fuente de poder

En los transmisores de 2,5 kW y 5 kW, la fuente de poder consiste de un solo módulo (transformador con rectificador), mientras que en el transmisor de 10 kW la fuente de poder consiste de dos módulos independientes con dos transformadores separados y sus respectivos rectificadores. Cada uno de los amplificadores finales de 2,7 kW tiene asignado un convertor DC, que genera el voltaje de operación requerido por los amplificadores. El

principio de funcionamiento, que consiste en manejar el nivel de salida de RF a través del voltaje de operación de los transistores de potencia, permite un rendimiento de por lo menos 64% (sin ventilador), incluso en el caso de una operación anormal por falla o una operación por debajo de la potencia nominal.

## Bastidor del transmisor

El bastidor de 19" ofrece economía de espacio, con lo cual los transmisores son particularmente convenientes para ser usados en estaciones de transmisión estrechas. Los conductos de aire y el conector de RF pueden montarse a elección en la parte superior o inferior del bastidor. Los transmisores se suministran de fábrica con un ventilador incorporado. También se puede utilizar un ventilador externo siempre y cuando se observen las especificaciones técnicas del transmisor.



## Especificaciones

<b>Frecuencia</b>			
Rango de frecuencias	87,5 MHz a 108 MHz		
Sintonía interna	Controlada por menú, en pasos de 10 kHz		
Sintonía externa	6 frecuencias seleccionables		
Corrimiento de frecuencia	<500 Hz/año		
Corrimiento de la frecuencia central con una desviación de frecuencia de $\pm 75$ kHz	<5 Hz típico		
Ajuste de la desviación nominal de frecuencia	$\pm 40$ kHz, $\pm 55$ kHz, $\pm 60$ kHz ó $\pm 75$ kHz		
Desviación máxima de frecuencia	$\pm 125$ kHz		
Clase de emisión	F3E		
Emisiones estereofónicas	Según ITU-R Recomendación 450, párrafo 2 (técnica de tono piloto)		
<b>Salida de RF</b>			
Impedancia nominal	50 $\Omega$		
Coefficiente de reflexión s (VSWR) permisible	$s \leq 3$		
Potencia nominal con	$s \leq 1,37$		
Conector	1 5/8" EIA		
<b>Emisiones espurias</b> (fuera del ancho de banda de transmisión de $\pm 150$ kHz)			
Supresión de armónicas	$\geq 70$ dB, $> 76$ dB típico		
Radiación fuera de banda (con modulación)			
A 0,2 MHz de la portadora	$< -110$ dBc (1 Hz)		
A 0,3 MHz de la portadora	$< -126$ dBc (1 Hz)		
Potencia de emisión de productos de mezcla (sin modulación)	$< 1$ $\mu$ W		
Densidad de potencia de ruido de banda lateral			
A $\geq 2$ MHz de la portadora	$< -150$ dBc (1 Hz)		
<b>Características de transmisión</b>			
Modo de operación	Monofónico	Estereofónico	Múltiplex
Entrada de señal (bucle de paso a través de conectores LEMOSA en el panel frontal o conectores XLR en el techo del bastidor)	L	L y R	L (MPX)
Rango de frecuencias de modulación	30 Hz a 15 kHz	30 Hz a 15 kHz	30 Hz a 100 kHz
Impedancia de entrada	600 $\Omega$ o $\geq 2$ k $\Omega$ , balanceada/desbalanceada, seleccionable mediante puente de conexión interno		
Nivel de entrada de AF para desviación de frecuencia de $\pm 40/75$ kHz	$-6$ dBu a $+15$ dBu, ajustable mediante variación de la desviación nominal de frecuencia		
Preénfasis (desconectable, seleccionable mediante puente de conexión interno)	50 $\mu$ s/75 $\mu$ s	50 $\mu$ s/75 $\mu$ s	—
Respuesta de frecuencia de amplitud, referencia 400 (500) Hz			
30 Hz a 15 kHz	$\leq \pm 0,25$ dB	$\leq \pm 0,25$ dB	—
30 Hz a 53 kHz	—	—	$\leq \pm 0,1$ dB
53 kHz a 75 kHz	—	—	$\leq \pm 0,2$ dB
75 kHz a 100 kHz	—	—	$\leq \pm 0,4$ dB
Diafonía entre canal izquierdo y derecho de una señal estereofónica			
100 Hz a 5 kHz	—	$\geq 46$ dB, 48 dB típico	$\geq 46$ dB <sup>1)</sup>
<100 Hz, >5 kHz	—	Una caída de 6 dB/octava es permisible	Una caída de 6 dB/octava es permisible

<sup>1)</sup> Dependiente del codificador externo utilizado.

Modo de operación	Monofónico	Estereofónico	Múltiplex
Distorsión armónica (THD+N), armónicas hasta 300 kHz A ±40 kHz de desviación de frecuencia A ±75 kHz de desviación de frecuencia A ±100 kHz de desviación de frecuencia	30 Hz a 15 kHz ≤0,1%, 0,05% típico ≤0,1%, 0,05% típico ≤0,5%, 0,10% típico	30 Hz a 15 kHz ≤0,1%, 0,05% típico ≤0,1%, 0,05% típico ≤0,5%, 0,10% típico	30 Hz a 75 kHz ≤0,06% <sup>1)</sup> ≤0,1% <sup>1)</sup> ≤0,2% <sup>1)</sup>
Distorsión de intermodulación a ±75 kHz de desviación de frecuencia	5 kHz a 15 kHz d2 a ≤0,1% d3 a ≤0,1%	5 kHz a 15 kHz d2 a ≤0,1% d3 a ≤0,1%	5 kHz a 53 kHz d2 a ≤0,05% <sup>1)</sup> d3 a ≤0,05% <sup>1)</sup>
Razón Señal/Ruido, referida a $f_{mod} = 500$ Hz y ±75 kHz de desviación de frecuencia, medida casi-cresta	<b>Monofónico</b>	<b>Estereofónico</b> (con codificador estereofónico incorporado)	<b>Estereofónico</b> (sin codificador estereofónico incorporado)
Sin ponderar	≥72 dB	≥72 dB	≥72 dB <sup>1)</sup>
Ponderado	≥72 dB	≥72 dB	≥72 dB <sup>1)</sup>
Razón Señal/Ruido, referida a $f_{mod} = 500$ Hz y ±40 kHz desviación de frecuencia, medida casi-cresta	<b>Monofónico</b>	<b>Estereofónico</b> (con codificador estereofónico incorporado)	<b>Estereofónico</b> (sin codificador estereofónico incorporado)
Sin ponderar, según DIN 54405	≥66 dB	≥66 dB	≥66 dB <sup>1)</sup>
Ponderado, según CCIR Rec. 468-2	≥66 dB	≥66 dB	≥66 dB <sup>1)</sup>
<b>Frecuencias auxiliares</b>			
Frecuencia de de tono piloto	19 kHz ±1 Hz		
Amplitud	-9,6 dBu ±2 dB		
Salida conector XLR, X12 en el techo del bastidor	Seleccionable mediante puente de conexión, señal rectangular 5 V TTL, relación marca/espacio 2:1; ó señal MPX; ó 2 V ( $V_{pp}$ sinusoidal)		
Frecuencia portadora auxiliar	38 kHz ±2 Hz		
<b>Señales adicionales</b>			
RDS (Radio Data System) y SCA (Subsidiary Channel Authorization) o SWIFT (DARC) System for Wireless Infotainment Forwarding and Teledistribution			
Entrada RDS	XLR (X12, 5 contactos) montado en el techo del bastidor		
Entrada SCA	XLR (X13, 3 contactos) montado en el techo del bastidor		
Entradas SCA2, SCA3	Conector BNC en parte de atrás del excitador >2 kΩ		
Rango de frecuencias	53 kHz a 100 kHz		
Impedancia de entrada	600 Ω ó ≥2 kΩ, 7,6 kΩ típico, seleccionable mediante puente de conexión		
<b>Interfaces</b>			
BITBUS	El Interfaz BITBUS se describe en los estándares citados arriba		
Interfaz paralela de control remoto	Para mensajes y comandos		

<sup>1)</sup> Dependiente del codificador externo utilizado.

## Datos generales

Voltaje de alimentación trifásico	230 V ó 400 V AC entre fases, con neutro <sup>1)</sup>
Frecuencia AC	50 Hz ó 60 Hz <sup>1)</sup>
Variación de voltaje permisible	+15%/-20%
Consumo de potencia del ventilador	Aprox. 820 VA (tipo RD6)
Factor de potencia	>0,95
Refrigeración	Aire forzado, mediante ventilador interno o externo
Gradiente de presión máximo del sistema de ventilación	800 Pa
Margen nominal de temperaturas	+1 °C a +45 °C
Margen de temperaturas de funcionamiento	-10 °C a + 50 °C
Margen de temperaturas de almacenamiento	-40 °C a + 70 °C
Cuando el disipador de calor alcanza >100 °C	Reducción de potencia
Presión permisible de aire	650 hPa a 1060 hPa
Altitud máxima	3000 m sobre el nivel del mar
Humedad relativa máxima permisible	≤95% a 26 °C
Intensidad de campo eléctrico externo máximo permisible	≤10 V/m
Color del panel frontal	Telegris, RAL 7047
Color de los paneles del bastidor	Telegris, RAL 7047
Color del del marco del bastidor	Aluminio anodizado
Rotulación	Símbolos, alemán/inglés
Dimensiones (ancho x alto x prof.)	580 mm x 2026 mm x 1000 mm

## Datos específicos según modelo

	SR602E1	SR605E1	SR610E1
Potencia nominal de salida	2,5 kW	5 kW	10 kW
Peso	300 kg	350 kg	550 kg
Consumo de potencia sin ventilador a VSWR = 1	Aprox. 4,3 kVA	Aprox. 8,3 kVA	Aprox. 16,0 kVA
Volumen nominal de aire, a presión atmosférica de 1000 hPa	7 m <sup>3</sup> /min	10 m <sup>3</sup> /min	16 m <sup>3</sup> /min

<sup>1)</sup> Favor especificar al efectuar el pedido.

## Información para pedidos

Designación	Tipo	Número de pedido
Transmisor Transistorizado de VHF-FM	SR602E1	3528.2101.02
	SR605E1	3528.2053.02
	SR610E1	3528.2001.02

Certified Quality System  
**ISO 9001**

REG. NO CERT-11180-2001-AQ-ESN-TGA



**ROHDE & SCHWARZ**

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH · Wendenschloßstr. 168 · 12557 Berlín, Alemania · Tel.+49030 65891-122

www.rohde-schwarz.com · Asistencia al cliente: Tel. +49172 3069044, Facsímil +4930 65550221, Correo electrónico: Hotline.Ftk@rohde-schwarz.com