Conmutación dinámica también en nuevas frecuencias

La plataforma de conmutación y control R&S®OSP es desde hace años una solución tan elegante como versátil cuando se trata de conectar de manera dinámica fuentes y receptores de RF. Los nuevos módulos de conmutación están destinados al rango superior de las microondas, en el que la telefonía celular y las aplicaciones de radar no dejan de acaparar nuevos rangos de frecuencias.

A menudo resulta necesario interconectar los componentes de los sistemas de medición de RF en función de situaciones concretas y bajo el control de programas. La plataforma de conmutación y control R&S®OSP resuelve este trabajo desde hace años de forma fiable. Está disponible en versiones con y sin panel de mando frontal, así como en forma de unidad de ampliación de 19 pulgadas para trabajos de conmutación de cualquier grado de complejidad. Ahora se añade también una unidad satélite compacta para la conmutación remota (fig. 1). Las figuras 2 y 3 muestran los tipos de módulos disponibles actualmente con relé coaxial de RF que se pueden montar en la plataforma.

Frecuencias más altas, aplicaciones más versátiles

Las tecnologías futuras para la telefonía celular como 5G, pero también la tecnología de radar, usan frecuencias cada vez más altas. La oferta de conmutadores de RF sigue esta tendencia. Los módulos nuevos para la plataforma R&S®OSP están destinados al rango superior de las microondas. Actualmente reviste especial importancia el rango de frecuencias de 5G en torno a los 39 GHz, que ahora se cubre con relés de distintos tipos hasta los 40 GHz (fig. 2). Quien desee disponer de reservas adicionales hacia frecuencias superiores o se proponga otras aplicaciones puede optar por los modelos de hasta 50 GHz y 67 GHz. El relé de 50 GHz y 6 polos es

	Denominación	0 Hz	9 kHz	a →	6 GHz	8 GHz	10 GHz	12,4 GHz	18 GHz	40 GHz*	50 GHz**	67 GHz**
Relé estático (SSR)	SPDT		6 × SPDT, 1 W: **R&S®OSP-B107**									
			6 × SPDT, 1 W, con terminación: **R&S®OSP-B127**									
	DP3T		3 × DP3T, 10 W, con terminación: **R&S®OSP-B142**									
	SP6T		3 × SP6T, 1 W, con terminación: **R&S®OSP-B128**									
Relé electro-mecánico	SPDT	3 × BNC + 3 × SPDT (N): **R&S®OSP-B106**; 2 × SPDT (N): **-B131**; 6 × SPDT (N): **-B132**										
	DPDT	2 × DPDT, monoestable: **R&S®OSP-B136**										
	SP6T	1 × SP6T, monoestable: **R&S®OSP-N133**										
	SPDT	biestable: **R&S®OSP-B101L**; monoestable: **R&S®OSP-B101**								**OSP-B111**	**OSP-B111UL**	**OSP-B111VL**
		con terminación, monoestable: **R&S®OSP-B121**								**OSP-B121H**		
	DPDT	monoestable: **R&S®OSP-B116**								**OSP-B116H**		
	SP6T	biestable: **R&S®OSP-B102L**; monoestable: **R&S®OSP-B102**								**OSP-B112**	**OSP-B112UL**	
		con terminación, monoestable: **R&S®OSP-B122**; monoestable: **R&S®OSP-B126**								**OSP-B122H**		
	SP8T + 2 × SPDT	monoestable: **R&S®OSP-B119**										
		monoestable, con terminación, SP8T: **R&S®OSP-B129**										
	SPDT + SP8T	monoestable, con terminación, 6 × SPDT + 1 × SP6T: **R&S®OSP-B123**; 3 × SPDT + 2 × SP6T: **R&S®OSP-B124**										
		6 × SPDT + 3 × SP6T: **R&S®OSP-B125**										
Tipo de conector		**N**							**SMA**	2,92 mm	2,4 mm	1,85 mm

Fig. 2: Módulos R&S®OSP disponibles actualmente con relé coaxial de RF (* monoestable; ** biestable).

una novedad mundial en el sentido de que, a diferencia de los modelos de la competencia, tiene una estructura multiposición, lo que asegura que todos los conectores presenten los mismos parámetros de RF. Cabe destacar que la calidad superior de los materiales y los volúmenes de producción más reducidos de los relés de 50 GHz y 67 GHz se reflejan en su precio.

El relé multiposición de 6 vías R&S®OSP-B133 es toda una novedad en el segmento de relés con tomas N y amplía la

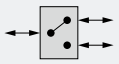
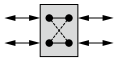
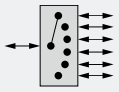
	Tipos de relés
	**SPDT** (*single pole double throw*): relé conmutador
	**DPDT** (*double pole double throw*): conmutador de cruce o de transferencia
	**SPnT** (*single pole n throw*): relé multiposición

Fig. 3: Tipos básicos de relés de RF.

Fig. 1: El nuevo satélite R&S®OSP-B200S2 con la unidad base R&S®OSP130 que se puede operar desde el panel frontal.

gama anterior hasta los 12,4 GHz. Conmuta en función de la frecuencia potencias de hasta 700 W (1 GHz) o 200 W (12,4 GHz). Este conmutador aumenta la flexibilidad en los sistemas con cableado N y se puede usar, p. ej., en sistemas de compatibilidad electromagnética (CEM) para conectar un generador con distintos amplificadores. Dado que este relé es notablemente más grande que los anteriores relés multiposición con conectores SMA, se ha tenido que modificar la plataforma R&S®OSP de forma correspondiente. De ahí que el módulo se pueda montar solo en dispositivos con fecha de producción a partir de marzo de 2017.

Conmutar donde hace falta

Antes ya existía la posibilidad de ampliar una unidad base R&S®OSP130 (con panel de mando frontal) o R&S®OSP120 a través del bus CAN con hasta cuatro R&S®OSP150 adicionales sin sistema de control propio también para el funcionamiento remoto. No obstante, la carcasa de 19 pulgadas del R&S®OSP150 resulta demasiado grande para algunos trabajos de conmutación remota. Por eso se dispone ahora del satélite R&S®OSP-B200S2, que resulta más apropiado para aplicaciones menores in situ y, lógicamente, también es más económico.

La unidad satélite conecta a través de dos ranuras dos módulos de anchura simple o un módulo de anchura doble. El módulo de controladores asume el control a través de un cable de bus serie eléctrico o de un cable de fibra óptica (fig. 4). El cable eléctrico puede tener una longitud de hasta 10 m y además suministra al satélite una tensión de 28 V. En comparación, el cable de fibra óptica cubre distancias de hasta 25 m y, debido a su tecnología, no emite radiación eléctrica ni magnética, si bien necesita una fuente de alimentación aparte en la unidad satélite.

Gert Heuer

Posibles combinaciones de los modelos y unidades satélite R&S®OSP

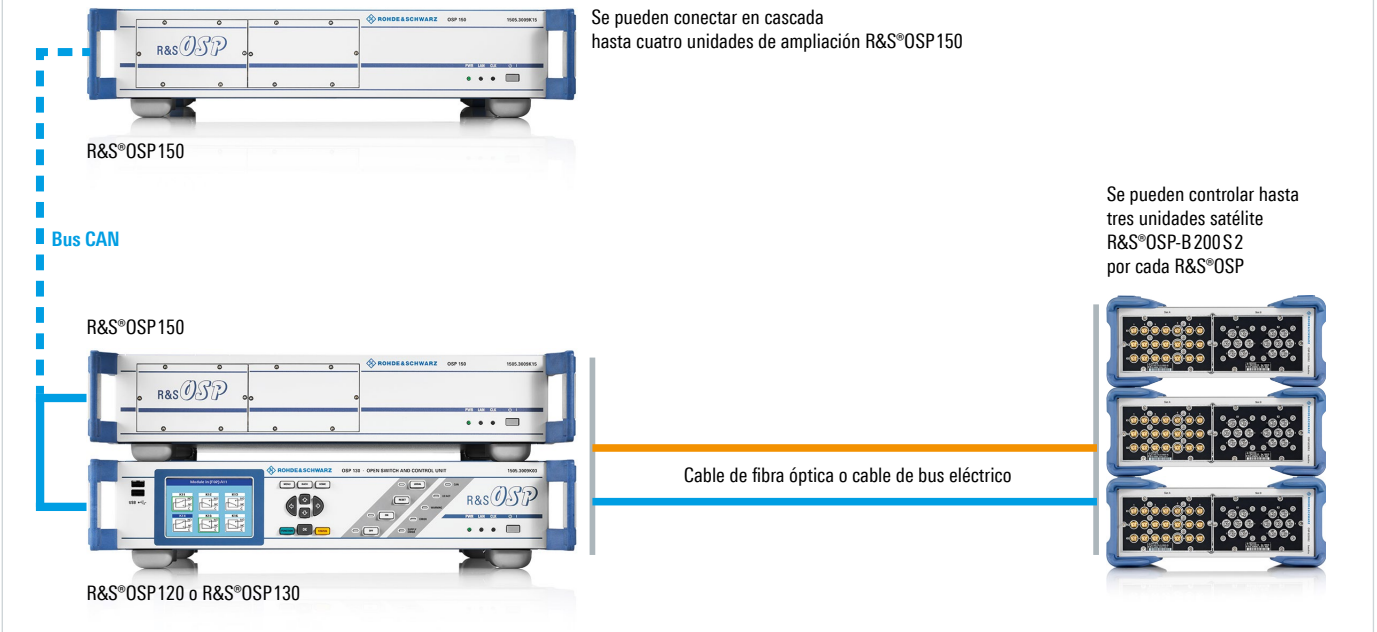


Fig. 4: Para llevar a cabo la conmutación remota, las unidades satélite se pueden conectar a las unidades base y a las unidades de ampliación R&S®OSP.

Módulos con N relés: R&S®OSP-B131, R&S®OSP-B133, R&S®OSP-B136.

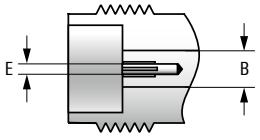
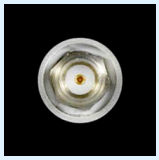
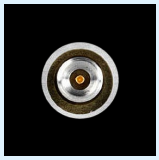
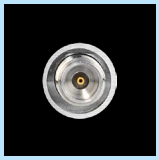
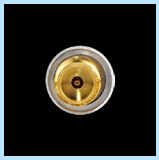
Comparación de los tipos de conectores de RF más usuales

El diámetro óptimo del dieléctrico y del conductor interior de un cable coaxial depende de la longitud de onda y, por tanto, de la frecuencia de corte máxima de la señal de RF. De esta dependencia y de la potencia que se debe conducir se obtienen diferentes tipos de conectores.

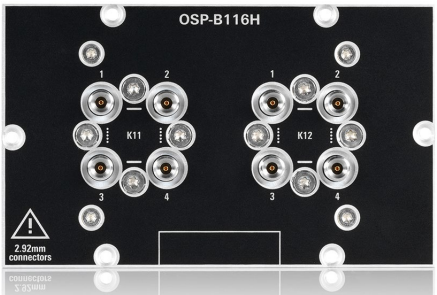
Para las señales de baja frecuencia se utiliza preferentemente el conector BNC, como el empleado para el relé del R&S®OSP-B106. Para potencias más altas se recurre a conectores de tipo N o 7/16.

Para las señales de RF de hasta 18 GHz se ha establecido el conector SMA de 4,1 mm de diámetro. De este tipo se derivan los conectores de 2,92 mm, 2,4 mm y 1,85 mm para frecuencias comprendidas entre 40 GHz y 67 GHz, que son parcialmente compatibles en sentido mecánico, pero no desde el punto de vista de la tecnología de RF (el dato en milímetros corresponde al diámetro del dieléctrico). Así pues, los conectores SMA de 4,1 mm y 2,92 mm tienen dieléctricos de diámetro diferente, pero el conductor interior y la rosca son iguales; lo mismo sucede con los conectores de 2,4 mm y 1,85 mm. No obstante, los cables siempre se deben elegir de manera que resulten apropiados para el rango de frecuencias empleado.

Se debe resaltar que usando cualquier tipo de conectores la potencia media (*cold switching*) disminuye fuertemente en las frecuencias superiores.

Tipo de conector		**N**	**SMA**	**2,92 mm (K)**	**2,4 mm**	**1,85 mm (V)**
Diámetro del dieléctrico (B)		**7 mm**	**4,1 mm**			
Frecuencia (GHz)	Cable	Desde CC hasta 12,4 GHz (opción hasta 18 GHz)	Desde CC hasta 18 GHz	Desde CC hasta 40 GHz	Desde CC hasta 50 GHz	Desde CC hasta 67 GHz
	Relé		Desde CC hasta 18 GHz (opción hasta 26,5 GHz)			
Conector (h) 						
Diámetro del contacto central (E)		1,6 mm	0,92 mm		0,51 mm	
Rosca		5/8-24UNEF-2A	¼-36UNS-2		M7 × 0,75-6	
Potencia media máx. en la frecuencia máx.		P. ej., 200 W (12,4 GHz)	100 W (18 GHz)	10 W	5 W	1 W
		P. ej., 700 W (1 GHz)	40 W (26,5 GHz)			

compatible mecánicamente

Comparación de las dimensiones y propiedades de distintos conectores de RF.

Módulos nuevos para 40 GHz o más: R&S®OSP-B111VL, R&S®OSP-B112UL, R&S®OSP-B116H.