



Nota de aplicación:

**Barrido de pérdida de retorno y mediciones de Relación de Onda Estacionaria (VSWR / ROE) utilizando el Puente RF de FREEDOM CTE**

## Introducción

La pérdida de retorno y VSWR o ROE son una medida de la magnitud de una señal de RF transmitida en relación con la magnitud reflejada de la señal de RF en componentes de RF y redes de comunicación, incluida una antena. La transferencia de potencia máxima ocurre cuando la impedancia de la carga de transmisión se adapta perfectamente a la impedancia de la carga de línea. En la práctica, esto es prácticamente imposible lograr. Una falta de coincidencia de impedancia en cualquier punto de una red de RF dará como resultado un reflejo de la señal de entrada y una reducción de la potencia de salida disponible para el procesamiento o la radiación de la antena.

Los ingenieros de radio y RF buscan minimizar estos desajustes para garantizar la mejor eficiencia de transferencia de energía en sus sistemas. Reflexiones excesivas podrían distorsionar o incluso dañar el transmisor. Los circuitos de protección de potencia inversa normalmente se emplean para disparar el amplificador de potencia a un cierto nivel de potencia inversa, pero la causa de la reflexión debe ser investigada y reparada. Para hacer esto, medimos la pérdida de retorno (RL) del componente, alimentador de cable y / o antena.

La misma técnica se puede usar para sintonizar sistemas de antena de frecuencia variable (sintonizable) donde la respuesta sintonizada es ajustada para obtener la mejor RL. Un programa de mantenimiento preventivo requerirá la verificación periódica de los parámetros del sistema para compararlo con los parámetros iniciales cuando el sistema fue puesto en marcha. La pérdida de retorno (RL) se mide en decibels y se puede convertir a VSWR o ROE con un simple ecuación matemática. VSWR o ROE es un término más común utilizado en la ingeniería de radio.

## Equipo de prueba

1. Freedom Communication Technologies R8000 o R8100 con opciones de generador de seguimiento y analizador de espectro (ESA).
2. Puente de Pérdida de Retorno, número de parte R8-VSWR, con accesorios y kit de calibración. Incluye todos los cables de conexión y accesorios





Conexión al Puerto de Antena

Conexión a la unidad bajo prueba



Salida del Generador de Señal

## Procedimiento de prueba

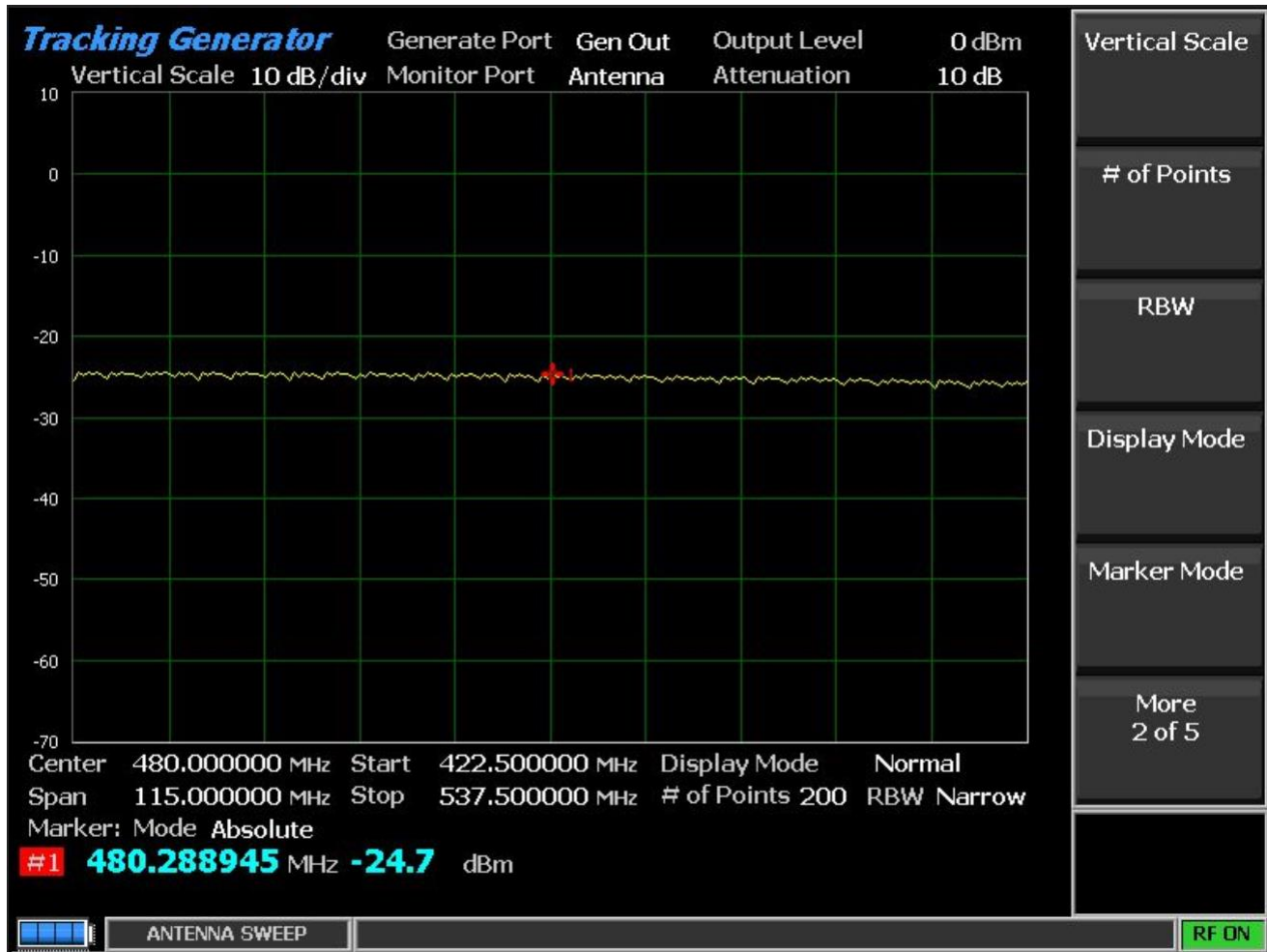
Conecte el Puente RF al R8000 como se muestra arriba

### R8000

1. Seleccione la tecla azul "Prueba"
2. Seleccione la clave de prueba "Estándar" del menú.
3. Seleccione la tecla azul "Instrumento"
4. Seleccione "Generador de seguimiento"
5. Ajuste las frecuencias de "Inicio" y "Parada" a la banda que se medirá
6. Como alternativa, establezca una "frecuencia central" y un "intervalo"
7. Seleccione más 2 de 4
8. Establezca "Escala vertical" en 10dB
9. Establezca "No de Puntos" en 400 Note para una resolución mayor o menor configure 100-600 puntos.  
Cuanto menor sea la resolución, más rápido muestra la tasa de actualización al ajustar un componente
10. Seleccione "Seleccionar marcador" en 1
11. Establecer el modo de marcador "Normal"
12. Establezca el modo de visualización "Normal"
13. Seleccione más 4 o 4
14. Establezca "Nivel de salida" en -10dBm
15. Establezca "Atenuación" en 0Bm
16. Configure "Puerto Gen" a "Gen Out"
17. Configure "Monitor Port" en "Antenna"
18. Seleccione "Normalize"
19. Seleccione "Más 1 de 4"
20. Seleccione "Nivel de Referencia" a -20dBm

### Nota:

Las características del nivel de frecuencia, escala vertical, los cables de conexión y el puente FREEDOM CTE se muestran ahora como "Referencia" que se utilizará para medir RL. En el último menú está el botón para "Normalización" que sirve para calibrar una referencia de línea recta cero para mediciones de RL. Tenga en cuenta que el error actual es menor que 3dB, típicamente 1.5dB, el peor caso para la traza de referencia actual a través de la banda de frecuencias HF / VHF / UHF.

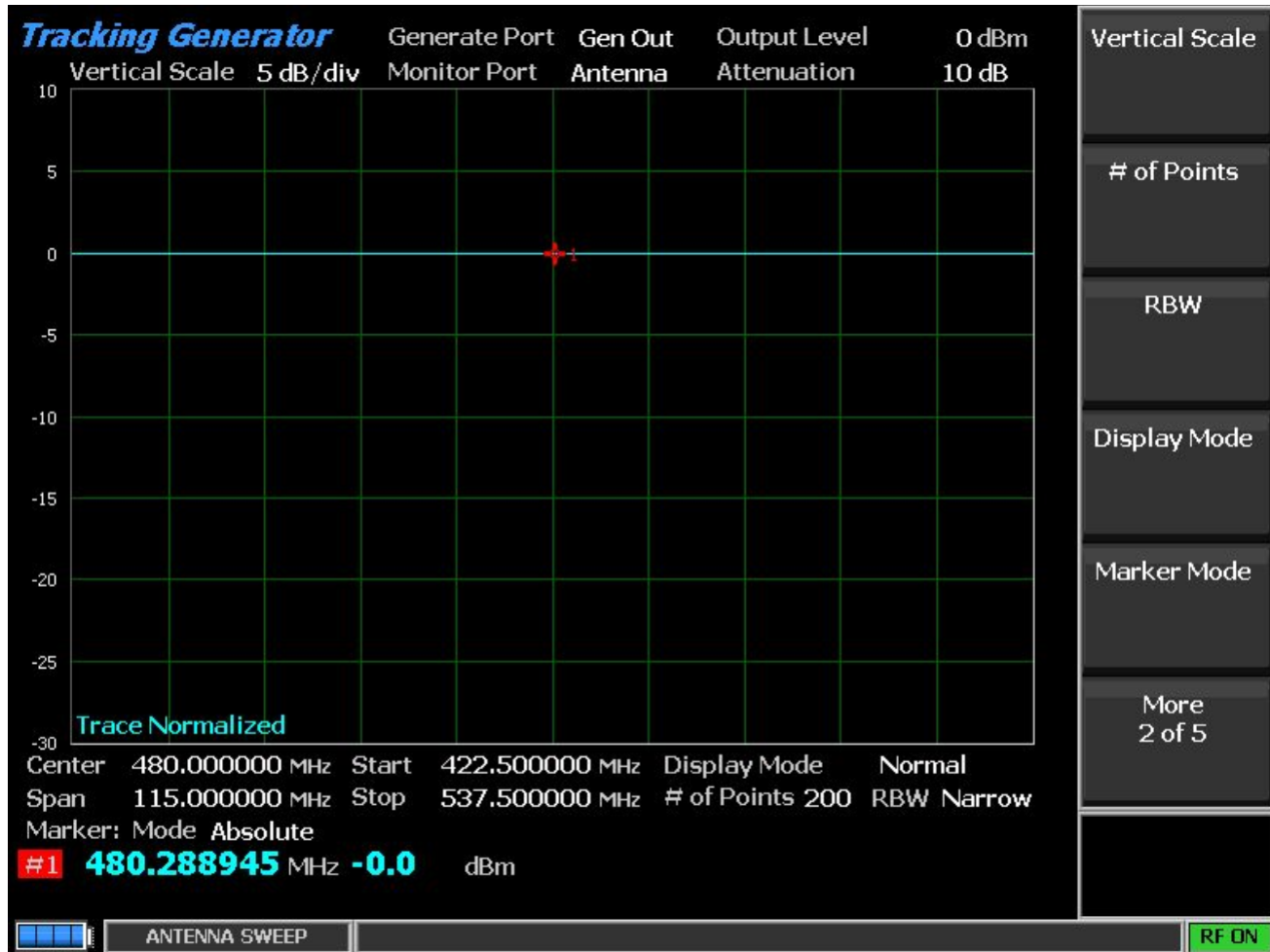


### Verificar la calibración

#### Nota:

Esta calibración verifica la precisión del FREEDOM CTE RF Bridge.

1. Conecte la terminación FREEDOM CTE 50Ohm al puerto DUT.
2. Verifique que la línea de referencia mostrada (Directividad) sea superior a 40 dB hacia abajo desde la línea de referencia original. EG:  $(-67) - (-23) = 44\text{dB}$



Normalizar: calibrar las pérdidas de cable y adaptador

### Procedimiento de medición

Conecte el componente, el sistema, los alimentadores de cable y / o la Antena a medir al puerto DUT del FREEDOM CTE Bridge

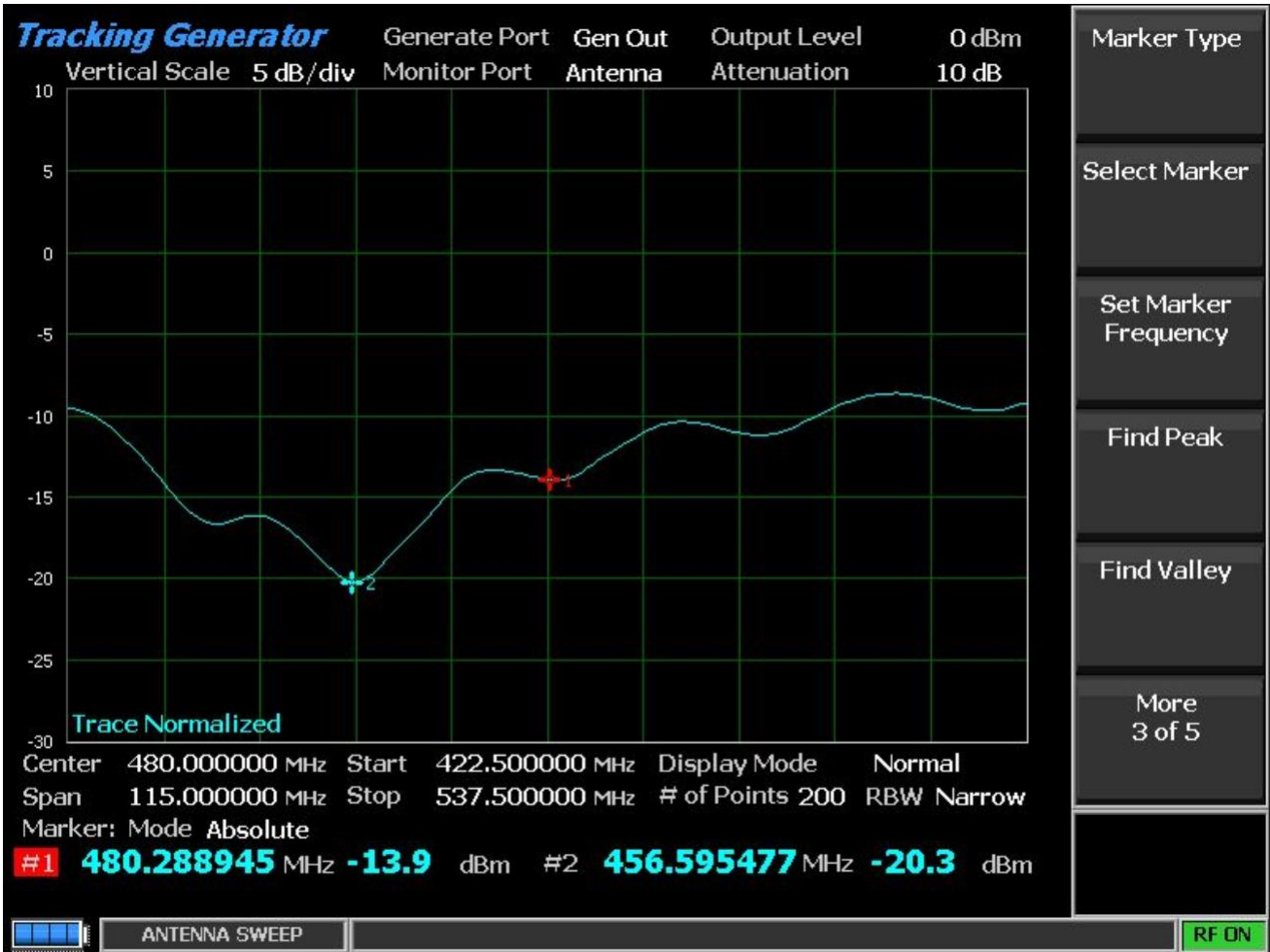
1. Seleccione "Escala vertical" a 5dB
2. Seleccione "2 de 4" y "Seleccionar marcador" 1
3. Seleccione "Buscar pico"
4. Seleccione "Marcador" 2
5. Seleccione "Modo de marcador" "Delta"
6. Seleccione "Buscar valle"

La diferencia mostrada (Delta) entre los marcadores Delta es la RL en dB.  
Consulte la Tabla 1 para convertir el RL a VSWR si es necesario.

### Nota:

En una fecha futura, una clave adicional (RL / VSWR) ofrecerá la opción del parámetro de nivel delta mostrado como RL o VSWR.

Ejemplo de resultados mostrados



**Tabla1 Pérdida de retorno a VSWR**

| RL     | VSWR     | RL     | VSWR     | RL     | VSWR     | RL     | VSWR     | RL     | VSWR     |
|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| - 0.00 | INF      | - 0.01 | 1737.178 | - 0.02 | 868.5893 | - 0.03 | 579.0599 | - 0.04 | 434.2952 |
| - 0.05 | 347.4365 | - 0.06 | 289.5308 | - 0.07 | 248.1696 | - 0.08 | 217.1488 | - 0.09 | 193.0215 |
| - 0.1  | 173.7197 | - 0.2  | 86.86273 | - 0.3  | 57.91169 | - 0.4  | 43.43712 | - 0.5  | 34.75315 |
| - 0.6  | 28.96448 | - 0.7  | 24.83026 | - 0.8  | 21.73007 | - 0.9  | 19.31924 | - 1.0  | 17.39096 |
| - 1.1  | 15.81363 | - 1.2  | 14.49950 | - 1.3  | 13.38784 | - 1.4  | 12.43527 | - 1.5  | 11.60995 |
| - 1.6  | 10.88805 | - 1.7  | 10.25129 | - 1.8  | 9.685503 | - 1.9  | 9.179470 | - 2.0  | 8.724232 |
| - 2.1  | 8.312532 | - 2.2  | 7.938432 | - 2.3  | 7.597029 | - 2.4  | 7.284235 | - 2.5  | 6.996616 |
| - 2.6  | 6.731269 | - 2.7  | 6.485717 | - 2.8  | 6.257841 | - 2.9  | 6.045811 | - 3.0  | 5.848044 |
| - 3.1  | 5.663157 | - 3.2  | 5.489945 | - 3.3  | 5.327345 | - 3.4  | 5.174421 | - 3.5  | 5.030343 |
| - 3.6  | 4.894375 | - 3.7  | 4.765858 | - 3.8  | 4.644205 | - 3.9  | 4.528886 | - 4.0  | 4.419428 |
| - 4.1  | 4.315400 | - 4.2  | 4.216416 | - 4.3  | 4.122123 | - 4.4  | 4.032201 | - 4.5  | 3.946359 |
| - 4.6  | 3.864330 | - 4.7  | 3.785871 | - 4.8  | 3.710759 | - 4.9  | 3.638788 | - 5.0  | 3.569771 |
| - 5.1  | 3.503533 | - 5.2  | 3.439914 | - 5.3  | 3.378766 | - 5.4  | 3.319951 | - 5.5  | 3.263342 |
| - 5.6  | 3.208820 | - 5.7  | 3.156276 | - 5.8  | 3.105608 | - 5.9  | 3.056719 | - 6.0  | 3.009520 |
| - 6.1  | 2.963930 | - 6.2  | 2.919869 | - 6.3  | 2.877264 | - 6.4  | 2.836048 | - 6.5  | 2.796156 |
| - 6.6  | 2.757528 | - 6.7  | 2.720107 | - 6.8  | 2.683840 | - 6.9  | 2.648676 | - 7.0  | 2.614568 |
| - 7.1  | 2.581472 | - 7.2  | 2.549346 | - 7.3  | 2.518148 | - 7.4  | 2.487842 | - 7.5  | 2.458392 |
| - 7.6  | 2.429763 | - 7.7  | 2.401925 | - 7.8  | 2.374845 | - 7.9  | 2.348497 | - 8.0  | 2.322851 |
| - 8.1  | 2.297882 | - 8.2  | 2.273564 | - 8.3  | 2.249875 | - 8.4  | 2.226792 | - 8.5  | 2.204293 |
| - 8.6  | 2.182358 | - 8.7  | 2.160967 | - 8.8  | 2.140102 | - 8.9  | 2.119745 | - 9.0  | 2.099878 |
| - 9.1  | 2.080486 | - 9.2  | 2.061553 | - 9.3  | 2.043064 | - 9.4  | 2.025005 | - 9.5  | 2.007363 |
| - 9.6  | 1.990123 | - 9.7  | 1.973273 | - 9.8  | 1.956803 | - 9.9  | 1.940699 | - 10.0 | 1.924951 |
| - 11   | 1.784888 | - 12   | 1.670900 | - 13   | 1.576895 | - 14   | 1.498520 | - 15   | 1.432581 |
| - 16   | 1.376678 | - 17   | 1.328977 | - 18   | 1.288048 | - 19   | 1.252764 | - 20   | 1.222222 |
| - 21   | 1.195691 | - 22   | 1.172574 | - 23   | 1.152377 | - 24   | 1.134690 | - 25   | 1.119170 |
| - 26   | 1.105526 | - 27   | 1.093514 | - 28   | 1.082923 | - 29   | 1.073573 | - 30   | 1.065311 |
| - 31   | 1.058002 | - 32   | 1.051532 | - 33   | 1.045800 | - 34   | 1.040718 | - 35   | 1.036209 |
| - 36   | 1.032208 | - 37   | 1.028656 | - 38   | 1.025500 | - 39   | 1.022695 | - 40   | 1.020202 |
| - 41   | 1.017985 | - 42   | 1.016014 | - 43   | 1.014260 | - 44   | 1.012699 | - 45   | 1.011310 |
| - 46   | 1.010074 | - 47   | 1.008974 | - 48   | 1.007994 | - 49   | 1.007122 | - 50   | 1.006345 |
| - 51   | 1.005653 | - 52   | 1.005036 | - 53   | 1.004487 | - 54   | 1.003999 | - 55   | 1.003563 |
| - 56   | 1.003175 | - 57   | 1.002829 | - 58   | 1.002521 | - 59   | 1.002247 | - 60   | 1.002002 |
| - 61   | 1.001784 | - 62   | 1.001590 | - 63   | 1.001417 | - 64   | 1.001263 | - 65   | 1.001125 |
| - 66   | 1.001003 | - 67   | 1.000894 | - 68   | 1.000797 | - 69   | 1.000710 | - 70   | 1.000633 |
| - 71   | 1.000564 | - 72   | 1.000503 | - 73   | 1.000448 | - 74   | 1.000399 | - 75   | 1.000356 |
| - 76   | 1.000317 | - 77   | 1.000283 | - 78   | 1.000252 | - 79   | 1.000224 | - 80   | 1.000200 |
| - 81   | 1.000178 | - 82   | 1.000159 | - 83   | 1.000142 | - 84   | 1.000126 | - 85   | 1.000112 |
| - 86   | 1.000100 | - 87   | 1.000089 | - 88   | 1.000080 | - 89   | 1.000071 | - 90   | 1.000063 |
| - 91   | 1.000056 | - 92   | 1.000050 | - 93   | 1.000045 | - 94   | 1.000040 | - 95   | 1.000036 |
| - 96   | 1.000032 | - 97   | 1.000028 | - 98   | 1.000025 | - 99   | 1.000022 | - 100  | 1.000020 |

