

COPYRIGHT ©2004 MFJ ENTERPRISES, INC.

V E R S A T U N E R I I

ACOPLADOR MFJ-969

MANUAL DE INSTRUCCIONES

ATENCIÓN:

Lea el manual antes de usar

Acoplador MFJ-969

Manual de instrucciones

INFORMACIÓN GENERAL

El MFJ-969 es un acoplador para potencias de hasta 300 W. y que sintonizará cualquier emisor o transceptor a prácticamente cualquier antena. En el instrumento iluminado de doble aguja se podrán leer la potencia directa, la reflejada y la ROE.

El MFJ-969 usa un circuito en T, cubriendo todas las bandas entre 160 y 6 metros. Este circuito sintonizará dipolos, uves invertidas, verticales, látigos para móvil, directivas, hilos largos y muchos otros tipos de antenas. El MFJ-969 tiene conectores en su panel posterior para línea coaxial, línea simple y línea paralela. Incluye un balún de relación 4:1 que permite usar líneas paralelas abiertas, del tipo "twinlead" o de doble coaxial.

Un conmutador selector de antenas de 8 posiciones, permite seleccionar la resistencia de carga interna de 50 Ohmios, 2 líneas coaxiales, línea simple y línea paralela. Estas funciones pueden seleccionarse tanto cuando se usa el circuito acoplador (circuito en T insertado) o cuando está en la posición de "bypass" (el circuito en T no interviene).

LECTURAS DE ROE/WATÍMETRO

El instrumento iluminado de doble aguja mide potencias DIRECTAS de pico o promedio, potencia REFLEJADA y ROE. El Watímetro es activo cualquiera que sea la posición del conmutador ANTENNA SELECTOR. Para usar el Watímetro de manera independiente (sin que actúe el circuito acoplador) seleccione una de las posiciones del ANTENNA SELECTOR que están por debajo de BYPASS.

La potencia de pico (PEP) se mide cuando el pulsador PEAK/AVERAGE METER (lado derecho del aparato) se sitúa en la posición PEAK (pulsador presionado). La potencia de pico y la promedio tienen el mismo valor cuando se trata de portadoras sin modular, FSK o FM. La potencia PEP es el doble de la promedio cuando se usa una modulación de 2 tonos en SSB. La potencia PEP puede llegar a ser varias veces superior a la promedio cuando se modula vocalmente una señal de SSB.

El circuito de medida de éste aparato proporciona una gran exactitud de la potencia directa sea cual sea el tipo de modulación que se utilice. Para la alimentación del circuito medidor puede usarse una batería interior de 9 V. o bien una fuente de alimentación exterior. El consumo es muy reducido por

lo que la batería tendrá una larga vida.

Usando la batería interior de 9 V. tiene una desventaja y es la de limitar la exactitud de la medición en potencias superiores a los 250 W. Cuando se usa una fuente de alimentación de entre 11 y 18 V. es cuando la potencia a medir puede sobrepasar los 250W. en éste caso la batería de 9 V. queda automáticamente desconectada.

La gama de potencia, tanto en directa cómo en reflejada se controla por el pulsador que está a la izquierda marcado METER. Si el transmisor proporciona más de 30 W. de potencia, coloque el pulsador en la posición 300 W. (presionado). Si su transmisor tiene una potencia de menos de 30 W. de salida entonces coloque el pulsador en la posición 30 W. (sin presionar).

La potencia directa se muestra en la escala de la izquierda del instrumento. Esta escala está calibrada desde 0 a 300 W. y se lee directamente cuando está en el rango de 300 W. Cada marca representa 25 W. entre 100 y 300 W., 10 W. entre 10 y 100 W., teniendo una sola marca por debajo de 10 W. que son 5 W.

En la posición de 30 W., esta escala se debe dividir por 10. Cada marca representa $1/2$ W. por debajo de 1 W., 1 W. entre 1 y 10 W., y 2,5 W. entre 10 y 30 W.

La potencia reflejada se lee en la escala de la derecha del instrumento. Esta escala indica 60 W. a fondo de escala cuando el rango está situada en 300 W., indicando 6 W. fondo de escala cuando se selecciona el rango de 30 W. Esta escala tiene una marca cada 5 W. por encima de 10 W. y de 1 W por debajo de 10 W.

Esta escala de la potencia reflejada también se divide por 10 cuando se selecciona el rango de 30 W.

Cuando se quiere leer la potencia de salida sin que haya un perfecto acoplo, la potencia reflejada se deberá restar de la que indica la potencia directa. El ROE se lee directamente en las 11 rayas rojas que indican desde 1:1 a infinito. La medición de la ROE se hace observando el punto en que se cruzan las 2 agujas (la de la potencia directa y la reflejada). El valor de ROE quedará indicada por la curva roja que quede más cerca del punto en que se cruzan las agujas. Con éste sistema no hay que perder el tiempo ajustando la sensibilidad de los instrumentos.

El instrumento tiene en su interior una lámpara para la iluminación de la escala. El pulsador METER LAMP ON/OFF enciende y apaga esta lámpara. El circuito de alimentación de esta lámpara requiere una fuente de alimentación exterior de 12 V., tal como el modelo MFJ-1.312B. Esta fuente también alimentará el circuito de medición de la potencia.

El Jack de entrada en el panel posterior admite un conector macho de 2,1 mm con el polo positivo en el contacto central.

SELECTOR DE ANTENA

El conmutador ANTENNA SELECTOR tiene 8 posiciones. Desde la posición más a la izquierda que es la DUMMY LOAD (resistencia de carga), girando hacia la derecha irán apareciendo las posiciones BALANCED (línea paralela) o SINGLE WIRE LINE (línea simple), COAX 1 y COAX 2 con el circuito del acoplador dentro de la línea y a continuación la secuencia invertida desde COAX 2 hasta DUMMY LOAD pero en éste caso con el circuito del acoplador fuera de la línea (Bypass)

RESISTENCIA DE CARGA

El MFJ-969 lleva incorporada una resistencia de carga. Esta resistencia puede disipar 300 W. durante 30 segundos o bien 100 W. durante 90 segundos. Las potencias por encima de 100 W. requieren un período de 3 minutos entre las transmisiones para que se refrigere. La resistencia puede operar de manera continua si la potencia aplicada es de 25 W. o menos.

INSTALACIÓN

1.- Coloque el acoplador en un lugar en que le sea fácil su manejo. Evite colocarlo cerca de micrófonos, compresores, ordenadores, TNC's u otros aparatos sensibles a la RF.

PELIGRO: Cuando utilice línea simple ó paralela conectadas al acoplador procure que no sean fácilmente accesibles los terminales del panel posterior del aparato. Transmitiendo con estas líneas de transmisión se producen muy altos voltajes de RF. Estos voltajes pueden producir quemaduras si se tocan los terminales de salida ó incluso a distancias de algunos centímetros.

2.- Instale el MFJ-969 entre el transmisor y la antena. Use cable coaxial de 50 Ohmios entre el transmisor y la entrada con conector SO-239 (UHF) marcada TRANSMITTER, en el panel posterior del aparato.

3.- Conecte el coaxial de la antena al conector SO-239 (UHF) marcado COAX 1 ó COAX 2.

4.- Una antena de hilo largo se puede conectar a la entrada marcada WIRE. Más adelante se dan nuevos detalles sobre éste tipo de antena.

5.- La línea paralela ("twin lead", línea abierta ó doble coaxial) se debe conectar a las entradas marcadas BALANCED LINE. Conecte un puente desde la entrada WIRE a uno de los terminales BALANCED LINE tal como indica una línea de puntos en el panel posterior. Esta conexión activa el balún de relación 4:1.

NOTA: No conecte antenas de hilo largo y líneas paralelas al mismo tiempo, a no ser que quiera aplicar la potencia a ambas antenas al mismo tiempo. Si usa una antena de hilo largo ó línea

de transmisión simple asegúrese que ha retirado el puente entre los terminales WIRE y BALANCED LINE.

USO DEL MFJ-969

PRECAUCIÓN: Nunca cambie de posición el conmutador ANTENNA mientras se está transmitiendo !. Nunca aplique más de 300 W. al MFJ-969.

En cualquier circuito usado como acoplador del tipo T, se consigue la máxima transferencia de potencia y el funcionamiento más suave cuando se usa la máxima capacidad posible. En este acoplador los controles TRANSMITTER y ANTENNA tienen la máxima capacidad en la posición 0 (condensador completamente cerrado) y la mínima en la posición 10 (condensador completamente abierto). Compruebe siempre que usa la máxima capacidad posible en cada banda. Esta precaución le proporcionará los mejores resultados. La tabla que se muestra en las próximas páginas le mostrará los típicos valores de capacidad para las distintas bandas.

EL ROLLER INDUCTOR (bobina rotativa) tiene su máxima inductancia con el mando girado completamente a la izquierda (número más alto del dial, alrededor del 117) y la mínima girando totalmente a la derecha (número más bajo del dial, 000). El dial del contador se puede poner a cero girando el mando totalmente hacia la derecha y entonces presionando con la punta de un bolígrafo o similar por el pequeño agujero que hay a la derecha del contador de vueltas. Esta hará que el contador se ponga en cero.

A medida que la frecuencia aumenta se necesita menos inductancia. Si se usa un valor excesivamente pequeño entonces es posible que no se logre el acoplo. Si se usa demasiada, el ajuste será muy crítico y se producirán excesivas pérdidas. En la tabla expuesta más adelante se dan instrucciones al respecto.

NOTA: Si su transmisor usa un circuito de salida ajustable (válvulas) antes que nada deberá ajustarlo sobre una carga de 50 Ohmios a la frecuencia de trabajo. En este caso ponga el conmutador ANTENNA SELECTOR completamente girado a la derecha hasta llegar a la posición DUMMY LOAD (dentro del sector BYPASS). Ajuste ahora el transmisor sobre la carga de 50 Ohmios que le ofrece esta posición ANTES de hacer cualquier ajuste en el acoplador.

Si su transmisor es transistorizado no es necesario hacer esta operación, Sin embargo si va equipado con un acoplador automático, asegúrese que está desconectado.

Una vez preparado el transmisor, coloque el conmutador ANTENNA SELECTOR en la posición requerida, pero dentro del sector BYPASS. Si en estas condiciones la ROE es baja (muy baja potencia reflejada), entonces déjelo tal como está.

Si la ROE es más alta que la deseada, sitúe el conmutador ANTENNA SELECTOR requerida, pero dentro del sector TUNED. Ajuste ahora el acoplador tal como se indica a continuación hasta obtener el

valor más posible de ROE. En caso de un transmisor a válvulas NO toque los mandos PLATE y LOAD hasta que el proceso de acoplo se haya terminado. Una vez logrado este acoplo entonces podrá retocar esos mandos del transmisor siempre que fuera necesario.

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE

Cuando use el MFJ-969 únicamente en recepción, ajústelo hasta obtener la máxima indicación de su medidor de S en el receptor. La tabla de ajuste que se indica más adelante le puede servir de indicación.

Para usar el MFJ-969 en transmisión siga las siguientes instrucciones:

- 1.- Ponga el pulsador METER en el rango de 30 W. (sin presionar). Ponga el control de potencia del transmisor al mínimo.
- 2.- Ponga los mandos TRANSMITTER, ANTENNA e INDUCTOR SELECTOR en las posiciones que le indica la siguiente tabla, según sea la frecuencia de trabajo.

Tuning Chart

Freq. MHz	Transmitter	Antenna	Inductor
1.8	1	1	098
1.9	1	1	089
2.0	1	1	082
3.6	1	1	033
3.9	2	2	032
7.15	4-1/2	4-1/2	017
10.15	6	6	013
14.15	6-1/2	6-1/2	009
18.2	7	7	007
21.1	8	8	006
24.9	8-1/2	8-1/2	005
28.5	9	9	005
50.2	9-1/2	9-1/2	002

3.- Aplique la suficiente potencia en CW (o en AM/FM/RTTY) hasta obtener una clara indicación en el instrumento que mide la potencia reflejada.

4.- Ahora ajuste con sumo cuidado los mandos de ROLLER INDUCTOR y ANTENNA hasta obtener la menos ROE posible.

NOTA: Estos controles interaccionan entre sí. Ajuste primero el ROLLER INDUCTOR para mínima ROE, entonces ajuste ANTENNA también para mínima ROE. Luego ajuste de nuevo el primer control y

seguidamente de nuevo el segundo siempre con el objeto de obtener la mínima ROE. Si es necesario repita las operaciones varias veces.

5.- Si no es posible obtener una baja ROE, pruebe entonces pruebe a situar el control TRANSMITTER en una posición de un número ligeramente más alto. Ahora repita de nuevo los ajustes del apartado anterior.

NOTA: Use siempre la más baja posición del control TRANSMITTER que permita un buen acoplo. Una posición más alta de TRANSMITTER proporciona un rango mayor de acoplamiento, pero en contrapartida la eficiencia baja (Sin embargo, a medida que sube la frecuencia TRANSMITTER se deberá ir poniendo en posiciones más altas).

6.- Aumente la potencia del transmisor hasta que la potencia directa indique fondo escala (30 W.). Observe ahora la potencia reflejada o bien la ROE. Si la potencia reflejada o la ROE no son satisfactorias ajuste de nuevo ANTENNA e INDUCTOR.

NOTA: Si su transmisor no llega a los 30 W., ponga su máxima potencia.

7.- Una vez obtenida una baja ROE, entonces la potencia puede aumentarse hasta 100 de portadora ó 300 PEP.

El MFJ-969 reducirá la ROE hasta 1:1 en la mayoría de las antenas. En algunos raros casos será imposible la obtención de una ROE 1:1. En una situación así deberá cambiar la longitud de la antena o de la línea de transmisión hasta que pueda lograr la ROE de 1:1.

Vea más adelante más detalles.

EN CASO DE DIFICULTAD

Si observa que el acoplador no cumple su función, entonces deberá comprobar todas las conexiones y volverlo a intentar. Asegúrese que está usando la suficiente inductancia (número más alto del control ROLLER INDUCTANCE) y que los condensadores están bastante abiertos (número más alto de sus controles).

Si observa que se producen arcos, respetando el límite de potencia establecido, revise de nuevo las conexiones y repita el ajuste. Asegúrese que está usando la mayor cantidad posible de capacidad en los condensadores y el valor más pequeño posible de inductancia en la bobina (números lo más bajos posibles en los controles ROLLER INDUCTOR, TRANSMITTER y ANTENNA) que le permitan efectuar el ajuste.

NOTA: Si se producen arcos en la banda de 160 metros, será necesario disminuir la potencia en esa banda. La capacidad de potencia en 160 metros es más baja, sobre todo cuando se da la circunstancia que la antena presenta una baja resistencia y una alta reactancia capacitiva.

Si a pesar de seguir estas instrucciones todavía se le presentan problemas, pero sin embargo actúa bien con otra antena ó bien en

la posición TUNED DUMMY LOAD, entonces lea el párrafo que se expone más adelante.

Para minimizar las interferencias producidas por la RF cuando se usa línea simple (por ejemplo con antenas Windom ó hilo largo), se deberá mantener alejada la línea de cualquier objeto metálico. La radiación se reducirá si la línea simple corre paralela y razonablemente cerca del conductor que une el acoplador a la toma de tierra exterior. La línea deberá estar aislada para prevenir algún contacto casual.

Cómo medida de seguridad use tomas de tierra para DC (corriente continua y RF). Con líneas de alimentación simples es muy importante disponer de una buena toma de tierra para RF. Si esto no fuera posible entonces se producirían interferencias a través de la red eléctrica doméstica (RFI), de los circuitos de audio (realimentación de RF) o incluso a través del operador (chispas de RF).

Tuberías de agua y estacas clavadas en el suelo normalmente proporcionan buenos resultados en referencia a la corriente continua y a la alterna, pero no son adecuados para la RF debido a que son conductores simples. La toma de tierra para RF trabaja mucho mejor cuando se trata de varios conductores en forma radial y conectados cada uno de ellos a la toma de tierra del equipo. Tuberías de agua, de calefacción y cercas metálicas pueden funcionar bien (especialmente si se conectan entre sí) pero para obtener los mejores resultados es necesario disponer de un sistema radial de toma de tierra, o bien un sistema de contra-antena formado por varios conductores. Las estacas clavadas en la tierra, cuando se usan solas, son bastante ineficaces desde el punto de vista de la RF.

La RF y las descargas eléctricas viajan por la superficie de los conductores. Los conductores trenzados o tejidos tienen una alta resistencia al paso de la RF y de las descargas. Los conductores para la toma de tierra deberán ser de hilo único y lo más grueso posible. Evite el uso de cables trenzados ó tejidos.

CONSEJOS PARA ANTENAS

PELIGRO: Cómo medida de precaución para el operador se deberá disponer SIEMPRE de una toma de tierra exterior y conectada al MFJ-969. Esta toma de tierra también deberá conectarse al resto de aparatos de la estación. En éste aparato la toma de tierra consiste en un conector del tipo palomilla en la parte posterior de la caja.

SITUACIÓN

Para el mejor rendimiento, una antena de hilo largo con alimentación en el extremo deberá ser al menos de $1/4$ de longitud de onda a la frecuencia de trabajo. Las antenas horizontales deberán estar a una altura, al menos, de $1/2$ longitud de onda, despejadas y lejos de objetos metálicos. Una buena toma de tierra ayuda a conseguir una buena señal con cualquier tipo de

antenas, pero su función es importantísima cuando la antena es del tipo Marconi o hilo largo.

PROBLEMAS DURANTE EL ACOPLLO

La mayoría de los problemas suceden cuando la antena presenta una impedancia extremadamente alta al acoplador. Cuando la impedancia de la antena es mucho menor que la de la línea de transmisión, una longitud de esta línea que sea de un número impar de $1/4$ de longitud de onda convierte la baja impedancia de la antena en una extremadamente alta que queda aplicada al acoplador. Un problema similar se produce si la antena tiene una impedancia extremadamente alta y la línea de transmisión tiene algún múltiplo de $1/2$ longitud de onda. La $1/2$ longitud de onda "repite" la muy alta impedancia al acoplador. Longitudes incorrectas de la línea de transmisión pueden producir la imposibilidad de lograr una acoplo correcto.

Este problema ocurre a menudo en 80 metros si un número impar de $1/4$ de longitud de onda (18 a 21 metros) de línea abierta se usa para alimentar un dipolo de media onda (30 a 42 metros). El número impar de $1/4$ de longitud de onda transforma la baja impedancia del dipolo a una del orden de 3.000 Ohmios a la entrada del acoplador. Este se produce porque la línea de transmisión tiene un número impar de $1/4$ de longitud de onda e invierte la impedancia de la antena.

El dipolo anterior funcionando en 40 metros también puede presentar problemas. La línea es ahora un múltiplo de $1/2$ longitud de onda (18 a 21 metros) que queda conectada a una antena de onda completa (30 a 42 metros) la cual tiene una muy alta impedancia. La línea de transmisión de $1/2$ longitud de onda repite esta alta impedancia a la entrada del acoplador. O sea, que en éste caso el acoplador quedará conectado a una impedancia de varios miles de Ohmios.

Las siguientes sugerencias reducirán las dificultades en acoplar una antena por medio de un acoplador:

- 1.- A una antena multibanda de $1/2$ onda nunca la alimente con una línea de transmisión de alta impedancia (línea abierta) que tenga una longitud cercana a un múltiplo impar de $1/4$ de onda.
- 2.- Nunca alimenta una antena de onda completa con una línea de transmisión de longitud cercana a $1/2$ onda.
- 3.- Si el acoplador no es capaz de sintonizar una antena multibanda, entonces aumente o disminuya la longitud de la línea de transmisión en $1/8$ de onda (de la frecuencia en la traba) y pruebe de nuevo la sintonización.
- 4.- Nunca pruebe a sintonizar una antena G5-RV, o bien un dipolo alimentado en el centro a una frecuencia que sea inferior a $1/2$ de longitud de onda. Si desea operar en 80 ó 160 metros, alimente la línea de transmisión cómo si se tratara de una antena de hilo largo con la toma de tierra de la estación cómo contra antena.

Para evitar problemas de acoplamiento con dipolos de $1/2$ onda usando líneas abiertas, mantenga la longitud de la línea dentro de las cifras que se dan a continuación. Las peores longitudes son las que se indican dentro de los paréntesis.

Dipolo 160 metros : 10-18, 52-59, 64-72 ms. (Evitar 40-80 ms)

Dipolo 80 metros : 10-12, 27-31, 49-52 ms. (Evitar 20-41-58 ms)

Dipolo 40 metros : 13-16, 22-25, 34-37, 44-47 (Evitar 10-20-
-30-39 ms).

Para las bandas de más alta frecuencia podrá ser necesario añadir ó cortar la línea de transmisión.

PELIGRO: Para evita problemas, una antena dipolo deberá tener una longitud de $1/2$ onda a la frecuencia más baja de trabajo. Si se transmite en 160 metros con una antena diseñada para 40 u 80 metros nos encontraremos con una altísima reactancia y una muy pequeña resistencia, en el punto de alimentación. Se puede producir un desastre no solamente en cuanto a la señal transmitida sino también para la integridad del acoplador, trabajar en esas condiciones. El mejor camino para trabajar en 160 metros usando una antena diseñada para 80 ó 40 metros, es poner en paralelo los dos hilos de la línea y tratarla cómo si se tratara de un hilo largo. La antena actuará cómo si fuera una vertical en "T", usándose la toma de tierra cómo contra antena.