

**Acoplador automático  
de antena**

**AT-200Pro**

Versión de Manual 1.0E



**LDG Electronics**

1445 Parran Road, PO Box 48  
St. Leonard MD 20685-2903 USA  
Phone: 410-586-2177 Fax: 410-  
586-8475 [ldg@ldgelectronics.com](mailto:ldg@ldgelectronics.com)  
[www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com)

# Acoplador automático de antena LDG AT-200Pro

<b>Introducción</b>	3
<b>Inicio rápido para quienes no quieren leer manuales</b>	3
<b>Especificaciones</b>	4
<i>Importante advertencia sobre niveles de potencia</i>	4
<b>Empiece a conocer el AT-200Pro</b>	5
<b>Instalación</b>	7
<b>Funcionamiento</b>	8
<u>Operación Básica</u>	8
<b>Sintonía</b>	11
<i>Modos automático y semiautomático</i>	12
<i>Memoria de sintonía</i>	12
<i>Ciclo completo de sintonía (pulsación larga)</i>	12
<i>Ciclo de sintonía memorizada (pulsación mediana)</i>	13
<i>Modo pasante (pulsación corta)</i>	13
<i>Indicación de potencia y ROE</i>	14
<i>Modo inactivo</i>	14
<i>Operación avanzada</i>	14
<i>Operación con una interfaz LDG para radio</i>	15
<b>Notas de aplicación</b>	17
<i>Operación en móvil</i>	17
<i>Cuándo usar el modo automático</i>	17
<i>Cuándo usar el modo de pico</i>	18
<i>Cuándo apagar los indicadores LED</i>	18
<i>Ruido de RF</i>	18
<i>Cobertura fuera de bandas</i>	18
<i>Indicaciones de error</i>	18
<b>Teoría de funcionamiento</b>	19
<i>Algunas ideas básicas sobre impedancia</i>	19
<i>Transmisores, líneas de transmisión, antenas e impedancia</i>	19
<b>El AT-200Pro de LDG</b>	21
Unas palabras sobre la etiqueta durante la sintonía	22
Cuidados y mantenimiento	22
Soporte técnico	22
Garantía y servicio	22
Mejoras del firmware	24
Realimentación	24

## Introducción

Le felicitamos por haber elegido el acoplador de antena LDG AT-200Pro. Este acoplador proporciona sintonización totalmente automática de cualquier antena sobre todo el rango de HF más los 6 metros con niveles de potencia hasta 250 W. Sintoniza dipolos, verticales, Yagis o virtualmente cualquier antena alimentada con cable coaxial. Es capaz de adaptar un margen asombrosamente amplio de impedancias de antena, mucho más que algunos otros acopladores que hubiera podido considerar. Asimismo, consume muy poca potencia, haciéndolo ideal para aplicaciones alimentadas a baterías.

Aunque parecido a otros acopladores LDG anteriores en aspecto y función, el AT-200Pro representa un gran paso en características y prestaciones. Sus algoritmos de sintonización mejorados proporcionan una sintonía mucho más precisa y consistente. Ahora es posible la sintonización automática *durante* la transmisión, incluso en SSB, y muchas opciones determinables por el usuario son accesibles desde el panel frontal. Dos grandes indicadores a LED proporcionan lecturas simultáneas de la potencia y la ROE, así como lecturas de su estado interno y valores fijados.

LDG fue líder en sintonización automática en L conmutada de amplio rango en 1995. En sus laboratorios cerca de la capital de los EEUU, LDG continúa fijando el "estado del arte" en este campo, con acopladores innovadores y productos con ellos relacionados para cubrir todas las necesidades de los radioaficionados.

### **Inicio rápido para quienes "no quieren leer manuales"**

**Bueno, ¡está bien! Pero al menos léase esto antes de transmitir:**

- 1. Conecte la toma de antena de su transceptor a la toma "Tx" del AT-200Pro. Use un cable coaxial de 50 ohmios y de adecuada capacidad de potencia.**
- 2. Conecte su cable de antena de 50 ohm a la toma "Ant 1" del AT-200Pro.**
- 3. Conecte su AT-200Pro a una fuente de alimentación de 11 a 16 Vcc y capaz de suministrar 750 mA, por medio de un conector de 2,5 x 5,5 mm (+ centro).**
- 4. Ponga en marcha su transmisor y seleccione la frecuencia deseada.**
- 5. Empiece a transmitir, en cualquier modalidad (1).**
- 6. Espere a que termine el ciclo de sintonía de acoplamiento.**
- 7. Ya está listo para operar normalmente.**

1) En modo SSB, simplemente, hable ante el micrófono. Se puede sintonizar con una potencia de hasta 125 W si nuestro transceptor tiene un circuito de protección contra ROE demasiado elevada. Si eso no es así, limite la potencia a unos 25 W para evitar dañar su transmisor o transceptor.

## Especificaciones

- 0 a 250 W pep (SSB y CW) 0, 200 W continuos (RTTY). 100 W en 6 m.
- Pantalla LED de fácil lectura de la potencia, ROE y estado general.
- Conmutador de antena de dos posiciones para cambio de banda instantáneo.
- Tiempo de sintonía: Total, 0,5 a 6 seg. Menos de 0,2 seg con posición memorizada.
- Frecuencímetro incorporado para la operación de la memoria.
- Cobertura de frecuencia: 1,8 a 54 MHz
- Acopla cargas entre 6 y 1.000 ohm (15 a 150 ohm en 6 metros), o 6 a 4.000 ohms con balun 4:1 opcional (LDG RBA-1).
- El balun opcional permite acoplar hilos de cualquier longitud, hilos largos o antenas alimentadas con línea de escalerilla.
- Interfaces opcionales disponibles para radios Icom, Alinco, Kenwood y Yaesu.
- Necesidades de alimentación: 11 a 15 V cc, a 750 mA, máximo durante la sintonía.
- Dimensiones de la caja: 22,9 x 17,8 x 5,1 cm
- Peso: 900 gr (aprox.)

### Importante advertencia sobre niveles de potencia

El AT-200Pro está diseñado para una potencia máxima de 250 W como mucho. Muchos transmisores y transceptores modernos de radioaficionado y virtualmente TODOS los amplificadores sacan mucho más que 250 W. Una potencia que exceda significativamente las especificaciones dañará claramente o destruirá su AT-200Pro. Si su acoplador falla por sobrecarga, puede dañar también su transmisor o transceptor. Asegúrese de observar las limitaciones de potencia especificadas.

## **IMPORTANTE AVISO DE SEGURIDAD**

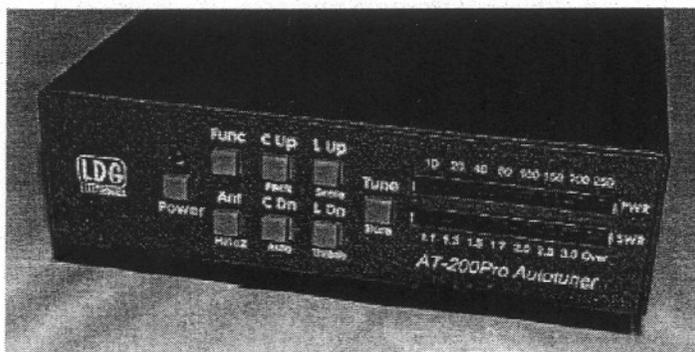
No instale nunca antenas cerca o encima de línea de energía. Puede resultar herido o incluso muerto si alguna parte de la antena toca accidentalmente una línea eléctrica.

Siga esta sencilla regla: la distancia a la línea eléctrica más cercana debe ser por lo menos el doble de la altura de la antena o mástil de soporte

## Empiece a conocer el AT-200Pro

Su acoplador AT-200Pro es un instrumento de precisión que le proporcionará muchos años de servicio inmejorable; tómese unos minutos para conocerlo.

- Su AT-200Pro puede ser utilizado con cualquier transmisor o transceptor con salida por coaxial y margen de HF que no entregue más de 250 W de salida. Se puede ajustar el equipo para que acople automáticamente cuando la ROE exceda un valor de umbral o se puede forzar el acoplamiento manualmente pulsando la tecla **Tune**.



El panel frontal presenta siete teclas de control y dos indicadores a LED.

- **Power:** Enciende y apaga el AT-200Pro. Apagado, el acoplador deja pasar simplemente la RF. Cuando se enciende, el acoplador regresa automáticamente al último ajuste.
- **Tune:** Inicia el ciclo de sintonía, directamente o por memoria. También puede situarlo en posición de "pasa".
- **Ant:** Selecciona una de las dos tomas de antena.
- **C Up:** Aumenta manualmente la capacidad de sintonía.
- **C Dn:** Reduce manualmente la capacidad de sintonía.
- **L Up:** Aumenta manualmente la inductancia de sintonía.
- **L Dn:** Reduce manualmente la inductancia de sintonía.
- **Func:** Selecciona funciones alternativas de las otras seis teclas (ver más adelante).
- **PWR:** El indicador a LED indica niveles de potencia entre 25 y 250 W.
- **SWR:** El indicador a LED indica niveles de ROE en transmisión o durante el acoplamiento.

Después del acoplamiento, el aparato entra automáticamente en "modo dormido", con lo que solamente drena 10 mA de corriente. El acoplador "despierta" automáticamente la próxima vez que se le pida un ciclo de sintonía, cuando con RF presente se pulse una tecla o se precise un ciclo de sintonía automática. Las memorias de sintonía están permanentemente almacenadas en una memoria EEPROM.

El AT-200Pro tiene un total de 16.000 memorias en "3-D". Hay 8.000 memorias para *cada una* de las tomas de antena, 2.000 ajustes de antena para hasta cuatro posibles antenas diferentes. Cuando se transmite cerca de una frecuencia previamente memorizada, se puede utilizar el modo "Memory Tune" para resituar el acoplador en una fracción de segundo. El proceso de almacenamiento los datos de sintonía en la memoria es completamente automático, su AT-200Pro "aprende" a medida que se la utiliza, adaptándose él mismo a las bandas y frecuencias que más utilice usted.

En el panel posterior hay seis conectores

- Entrada de RF, marcada como "Tx". Conector estándar SO-239.
- Conector de antena N° 1, marcado como "Ant 1". conector estándar SO-239.
- Conector de antena N° 2. marcado como "Ant 2", conector estándar SO-239.
- Conector de alimentación cc. marcado "Power" (jack 2,5 x 5,5 mm, positivo al centro).
- Jack estéreo de 1/8" marcado "Radio" para conectar un cable de control a un transceptor compatible.
- Una palomilla marcada "Gnd" para conexión a tierra.



## Instalación

Su acoplador AT-200Pro está diseñado para ser usado en interiores solamente, no es resistente al agua. Si pretende utilizarlo en exteriores (Día de Campo, por ejemplo), debe protegerlo de la lluvia. Este acoplador está diseñado para su uso con antenas alimentadas mediante línea coaxial. Si desea alimentar hilos largos o antenas alimentadas mediante líneas balanceadas (por ejemplo de escalerilla), se precisa un balun exterior, ya sean por ejemplo el RBA-4:1 o el RBA-1:1, dependiendo del tipo de antena y línea de transmisión usada.

**Apague siempre** su radio antes de conectar o desconectarle nada. Su radio puede dañarse si le conecta o desconecta un cable con la alimentación aplicada. Si alimenta el acoplador a partir de una toma de la radio, advierta que algunas radios no desconectan completamente la tensión en esa toma cuando se las apaga. No se fie y desconecte el conector de alimentación del acoplador antes de conectarle o desconectarle nada.

Conecte la salida de antena HF de su radio al conector Tx de su acoplador AT-200Pro por medio de un latiguillo de cable coaxial provisto de dos conectores PL-259 (no suministrado). Los conectores adecuadamente soldados son mucho más satisfactorios y fiables que los de compresión "sin soldaduras". Conecte el cable de la antena en una de las tomas **Ant 1** o **Ant 2** del acoplador y seleccione la apropiada pulsando la tecla **Ant** del panel. (Vea las Instrucciones de Funcionamiento).

Su AT-200Pro puede enlazarse directamente con muchos transceptores populares, lo cual permite utilizar la tecla "Tune" de los mismos para iniciar un ciclo de acoplamiento; en muchos casos es posible también alimentar el acoplador a partir de la propia radio. En LDG están disponibles cables y adaptadores de interfaz para muchas radios de Alinco, Icom, Kenwood y Yaesu. Si usa una de esas interfaces, conecte el adaptador al jack accesorio apropiado de la radio y conecte el jack estéreo del cable de interfaz al jack **Radio**, en el panel posterior del AT-200Pro.

Si no está utilizando cable de interfaz a una radio capaz de alimentar el acoplador, alimente su AT-200Pro a partir de una fuente de 11 a 15 Vcc y capaz de proporcionar 750 mA, utilizando el conector de 2,5 x 5,5 mm que se suministra (positivo al contacto central). Si su radio funciona a 12 o 13,8 V, puede utilizar la misma fuente para alimentar el acoplador, suponiendo que la fuente pueda suministrar los 750 mA extras que consume el acoplador durante el proceso de sintonía.

El poner a tierra su acoplador mejora sus prestaciones y seguridad. LDG recomienda que lo conecte a una tierra fiable; una piqueta de tierra conectada a radiales enterrados es lo preferido, pero una sola piqueta, una tubería de agua enterrada o incluso la toma de tierra de la instalación eléctrica doméstica pueden proporcionar una toma de tierra aceptable. LDG le recomienda encarecidamente hacer uso de supresores de descarga de buena calidad y bien instalados en todos los cables de antena.

## Funcionamiento

### Operación básica

Todas las operaciones están controladas por medio de siete teclas del panel frontal. Cada función es invocada cuando *se suelta* la tecla. Algunos comandos se definen por la duración de la pulsación antes de soltar la tecla. Hay tres categorías de duración: corta (menos de 0,5 segundos), media (entre 0,5 y 2,5 segundos) y larga (más de 2,5 segundos). Esto parece más complicado de lo que realmente es; se acostumbrará rápidamente a este "lenguaje".

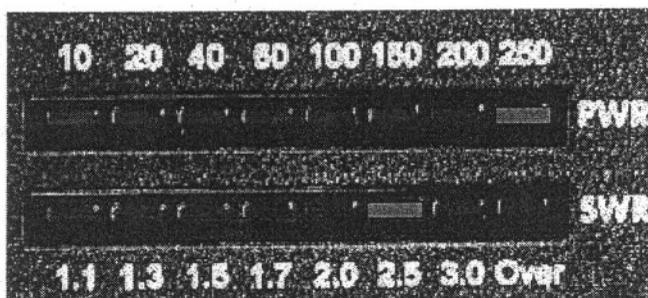
### *Opciones de ajuste*

Todos los ajustes quedan grabados indefinidamente en una memoria EEPROM, incluso aunque se desconecte la alimentación. Se graban ajustes separados para cada antena, excepto la propia selección de antena.

### *Opciones de arranque*

Su AT-200Pro tiene dos comandos de arranque, que se activan manteniendo pulsadas una o más teclas mientras se aplica alimentación al equipo (usualmente enchufando el conector de alimentación del mismo).

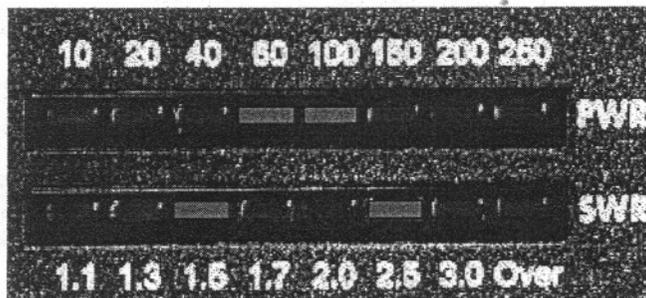
**Muestra de la versión:** Pulse y mantenga pulsada la tecla **Func** mientras le aplica alimentación. Con ello se mostrará en los indicadores LED la versión del firmware de su acoplador. El primer dígito de la versión aparece en el indicador superior (PWR) mientras que el segundo dígito lo hace en el indicador inferior (SWR). La posición de las marcas, leída de derecha a izquierda, indica el dígito correspondiente. En el ejemplo de la figura, la versión del firmware es la 1.3. (El número de versión de su acoplador puede ser diferente.)



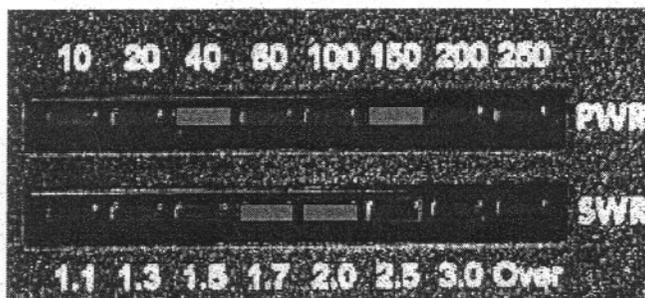
Indicación de la versión del firmware

**Rearmado total:** Pulse y mantenga pulsadas las teclas **Func+Ant+Tune** mientras aplica alimentación. Esto devolverá al acoplador todos los ajustes originales de fábrica, y borrará todas las frecuencias memorizadas.

Su AT-200Pro ofrece diferentes opciones para adaptar su acoplador a sus preferencias operativas. Muchas funciones se controlan mediante la tecla **Func.** Pulse y suelte esta tecla para poner al acoplador en modo de funciones. Al hacerlo aparecerán brevemente en la pantalla cuatro rectángulos en forma de flecha hacia arriba, indicando que está activada esta modalidad. Si no efectúa ninguna otra acción, al cabo de tres segundos aparecerán los rectángulo en forma de flecha descendente, indicando la suspensión de la modalidad. También se puede suspender la modalidad "Función" pulsando nuevamente la tecla **Func.**

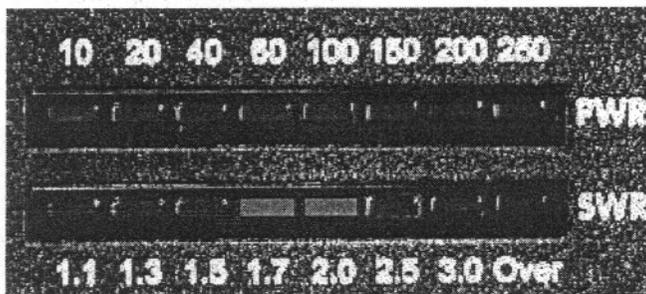


Modo "Función" activado.



Modo "Función" desactivado

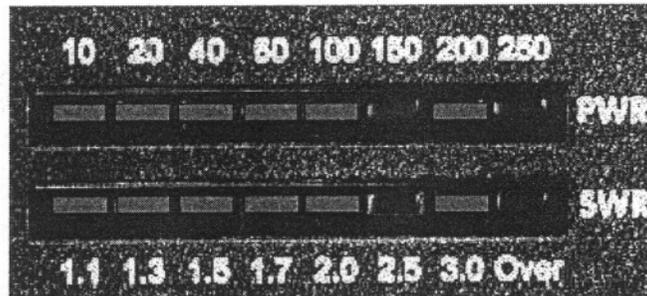
Las funciones de comprobación del estado requieren mantener pulsadas la tecla **Func.** La imagen inferior muestra cómo aparece la pantalla mientras se mantiene pulsada la tecla **Func.**



Tecla de función pulsada

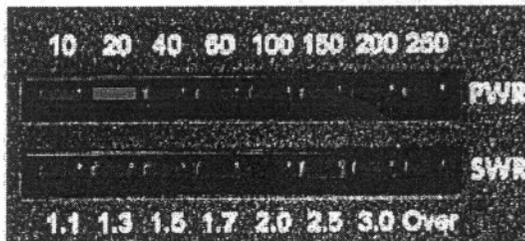
**Modo de pico "Si/No":** El vatímetro a LED puede mostrar la potencia media o de pico. La medida de potencia media es adecuada para las modalidades con ciclo de 100% (RTTY o FM). La modalidad "de pico" es más adecuada para modalidades donde la potencia varía con la modulación, tales como SSB o AM. El modo por omisión es el de potencia media.

Para cambiar entre ambas modalidades, pulse y suelte la tecla **Func**. Y pulse enseguida la tecla **C Up**. Con ello se verá un indicador LED "flotante" por encima de los demás, indicando la potencia de pico. La medida de potencia media se advierte por la falta de rectángulo "flotante".

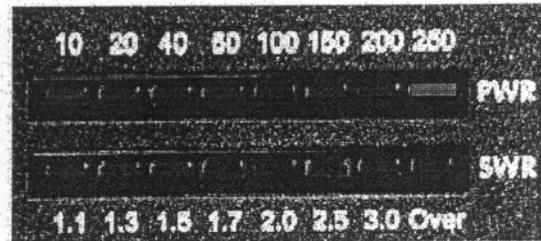


Indicación de potencia de pico

**Escala del vatímetro:** El vatímetro a LED puede indicar valores máximos de 25 o de 250 W; la escala normal es 250 W. Operando en QRO, probablemente quiera usar la escala de 25 W para tener mejor resolución. Para pasar de una a otra escala, pulse y suelte la tecla **Func**. Luego pulse y suelte la tecla **L Up**. Con ello lucirá momentáneamente el LED marcado "20" o "250", para indicar que la escala es ahora 25 o 250 W. Con potencias superiores a 30 o 300 W, respectivamente, el LED de la derecha parpadea.

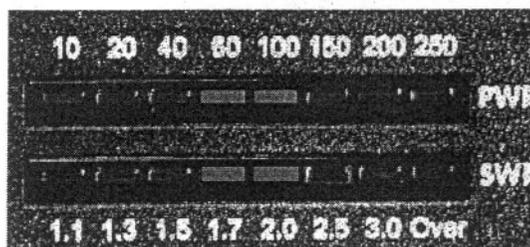


Escala de 25 W

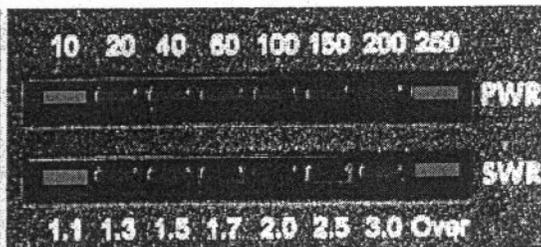


Escala de 250 W

**Modo de sintonía automática:** Se puede disponer su AT-200Pro para que inicie automáticamente un ciclo de sintonía cuando la ROE exceda un valor predeterminado, o se le puede disponer en modo semiautomático para sintonizar solamente cuando se pulse la tecla Tune. El modo por omisión es el automático. Para cambiar entre una y otra modalidad, pulsar y soltar la tecla **Func** e inmediatamente pulsar **C Dn**. Los LED mostrarán las siguientes imágenes para indicar una u otra modalidad.

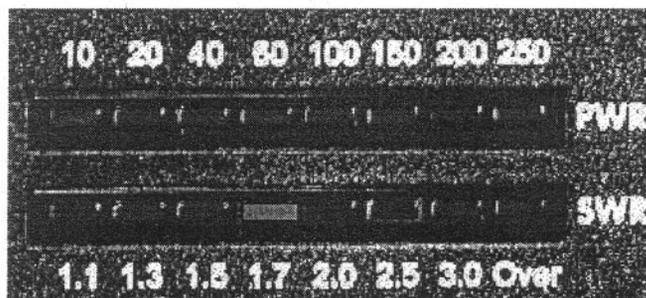


Modo automático



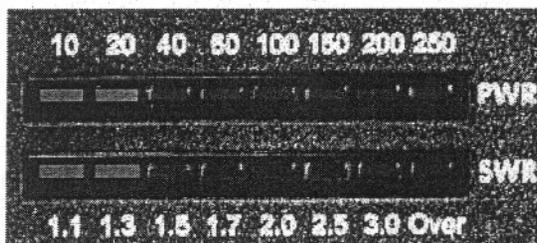
Modo semiautomático

Nivel de umbral automático: Se puede fijar el nivel de ROE que hará que se inicie automáticamente un ciclo de sintonía. Para ello pulse y suelte la tecla **Func** y luego pulse y suelte la tecla **L Dn**. El indicador SWR mostrará el nuevo ajuste. Repitiendo esta secuencia se podrá ir a través de los valores disponibles (1,1 a 3,5). El valor por omisión es 2,0. El ejemplo de abajo muestra el nivel fijado a 1,7.

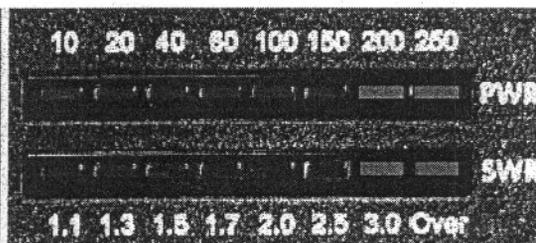


Pantalla de umbral automático

Selección Alta/Baja impedancia: Aunque esta función será sólo raramente utilizada por usuarios avanzados, se puede determinar manualmente que el AT-200Pro pueda acoplar antenas de alta o baja impedancia. Para ello pulse y suelte la tecla **Func**. Para cambiar entre Alta/Baja impedancia pulse y suelte la tecla **Ant**. Los LED mostrarán las imágenes de abajo para iniciar baja o alta impedancia. Este ajuste es relevante solamente si se aplica un ajuste manual de los valores de C y L para lograr la adaptación. La elección entre alta o baja impedancia lo realiza el acoplador por sí solo en modo automático.

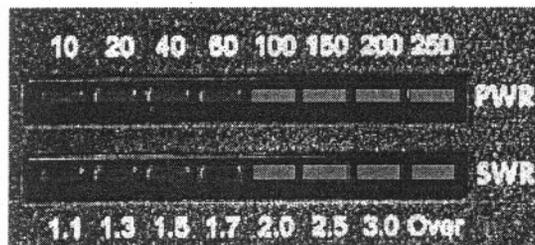


Baja impedancia

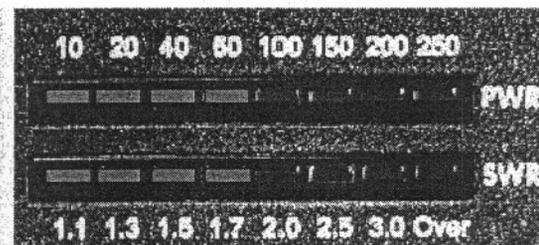


Alta impedancia

Selección de antena: Pulse la tecla **Ant** para elegir la antena N° 1 o la N° 2. La antena por omisión es la N° 1. El indicador a LED se ilumina hacia el lado del conector correspondiente (derecha para el N°1 e izquierda para el N° 2). No se puede conmutar las antenas durante la transmisión, esta función está inhibida con RF presente. cuando se cambia de antena, el acoplador recuerda las referencias de sintonía en la última frecuencia utilizada con esa antena y las recupera para la frecuencia en uso, si las hay.



Antena N° 1



Antena N° 2

# Sintonía

## Modos automático y semiautomático

En modo automático (ver en pág. 10 la selección entre ambas modalidades) el acoplador iniciará un ciclo de sintonía cuando la ROE exceda el valor de umbral fijado (ver en pág. 11 cómo fijar este valor). en modo semiautomático, un ciclo de sintonía se inicia solamente cuando se pulsa la tecla **Tune**, no importa cuál sea el valor de la ROE. Se puede iniciar un ciclo de sintonía aunque el acoplador esté en modo automático. Su práctica operativa personal le indicará cuál modalidad es mejor. El modo por omisión es el automático.

La sintonía automática funciona bien mientras se está transmitiendo en SSB, AM, CW o cualquier modalidad digital. Los recientes adelantos en los algoritmos de sintonización LDG hacen posible que su AT-200Pro puede sintonizar efectivamente mientras está variando la señal de RF. Esto significa que cuando cambie de frecuencia, antena o banda, no tendrá necesidad de efectuar ninguna sintonización separada, empiece simplemente a hablar y su AT-200Pro se adaptará en menos de 0,2 segundos.

## Memoria de sintonía

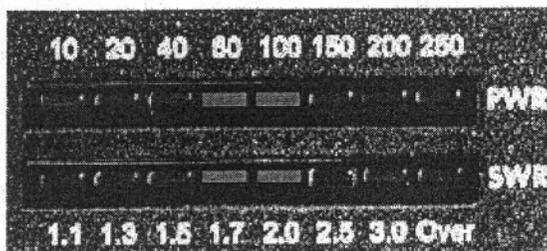
Esto es bastante asombroso, así que no se sorprenda. Su AT-200Pro tiene 16.000 memorias de frecuencia en 3-D; 8.000 memorias para *cada* conector de antena. Estas memorias almacenan los parámetros de sintonía para cada frecuencia que usted sintoniza, es decir, 2.000 memorias para cada una de *hasta cuatro distintas antenas* en cada uno de ambos conectores. Puede usar una gran variedad de antenas, conectándolas según las precise a cada uno de los dos conectores. Piense en ello: puede utilizar una Yagi, Quad, cuadro o delta en el conector A y un dipolo, vertical, hilo largo y un mástil J en el conector B, conectándolas en ellos cuando las necesite (o conmutándolas mediante un par de selectores externos) y *cada una* de ellas dispone de 2.000 memorias. Cuando transmite de nuevo en o cerca de una frecuencia memorizada, el acoplador determina el mejor acoplamiento para ese conector y antena y recupera esos parámetros en una fracción de segundo, mucho más aprisa que en un ciclo normal de sintonización. Esto funciona aún mejor si siempre usa una antena particular en el mismo conector cada vez.

Cuando se sintoniza, se puede escoger entre la sintonización por memoria o sintonización completa. Si se selecciona sintonía por memoria y no se dispone de datos en la memoria, el acoplador iniciará automáticamente un ciclo completo de sintonía. Los parámetros de sintonía se almacenan en una memoria EEPROM, que los retiene indefinidamente, incluso si se desconecta la alimentación.

## Ciclo completo de sintonía (pulsación larga)

Ponga su transmisor en modo de SSB, AM, FM, CW o en Packet y con un nivel de potencia de salida no superior a 125 W si su radio tiene circuito de protección contra ROE excesiva. Sin esta protección (compruébelo en el Manual de su radio) la potencia máxima recomendada es de 25 W.

Baje el manipulador en CW) o pulse la tecla PTT del micrófono en AM para transmitir una portadora una portadora o, simplemente, hable ante el micrófono en SSB. Mientras transmite, pulse y mantenga pulsada la tecla **Tune** del panel frontal de su acoplador durante 2,5 segundos por lo menos.



Pulsación larga (> 2,5 seg) para sintonía manual

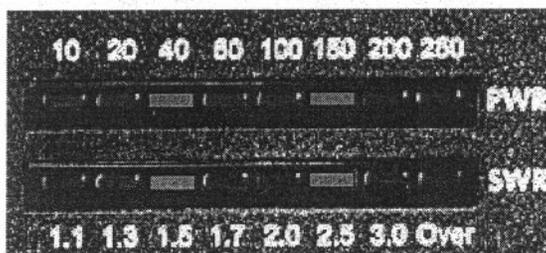
Suelte la tecla **Tune**; se iniciará un ciclo de sintonía automática. Escuchará cómo los relés de su AT-200Pro conmutan rápidamente buscando un acoplamiento; hacen un ruido zumbante. El ciclo de sintonización acabará en unos pocos segundos y el indicador a LED mostrará el resultado final. Al final de un ciclo completo de sintonía, los LED de SWR (ROE) irán desde los extremos hasta el centro para indicar que se ha logrado un acoplamiento completo con una ROE menor que 1,1

Desactive su transmisor o transceptor y ajuste la potencia al valor usual, si había tenido que reducirla para sintonizar, y ya está listo para operar. Los nuevos parámetros de sintonía quedan almacenados para la frecuencia actual, reemplazando cualesquiera otros que se hubiesen grabado con anterioridad.

#### Ciclo de sintonía memorizada (pulsación mediana)

Si está usted sintonizando en una frecuencia cercana a otra en la que se haya completado un ciclo de sintonía completo, se puede poner a punto el acoplador muy rápidamente haciendo uso del ciclo de sintonía memorizada. Active su transmisor como se ha descrito antes y pulse y mantenga apretada la tecla **Tune** entre medio segundo y 2,5 segundos y suéltela luego. El acoplador comprobará automáticamente si tiene almacenados parámetros de sintonía utilizables y si es así recuperará esos ajustes en una fracción de segundo. Si no hay ningún ajuste de sintonía cerca de la nueva frecuencia, el acoplador iniciará un ciclo completo de sintonía, grabando el resultado para futuras operaciones en esa frecuencia. Es de esta manera que su AT-200Pro "aprende". Cuanto más lo utilice, más se aproximará a adaptarse a las bandas y frecuencias que acostumbre a usar usted. Probablemente, usted acabará usando el modo de sintonía memorizada las más de las veces, pues así se aprovecha de cualquier ajuste anterior próximo, aunque el equipo pasará automáticamente a ciclo completo si no encuentra datos utilizables.

El tamaño de los "pasos" de memoria (márgenes en que el acoplador puede utilizar los mismos datos de ajuste) varía con las bandas. Los pasos son pequeños en 80 metros, para acomodarse al mayor Q esperable de muchas antenas, mientras que son más anchos en la banda de 10 metros, donde el Q de las antenas es por lo general más reducido.



Pulsación mediana (> ½ segundo para sintonía automática)

#### Modo pasante (pulsación corta)

Para situar su AT-200Pro en modo "pasante", pulse brevemente la tecla **Tune** (menos de ½ segundo) y el acoplador quedará desactivado. Esta condición se muestra por un breve parpadeo de todos los LED (ambas tiras). En modo pasante, la antena queda conectada directamente al transmisor o transceptor. Para reactivar el acoplador, pulsar de nuevo brevemente la tecla **Tune**. Algunos Led de PWR y SWR se iluminan brevemente, mostrando cuáles relés del banco de condensadores y bobinas están activados.

La selección del modo pasante seguida por **Func+Tune** borrará la memoria actual. El modo pasante no es almacenado cuando se retira la alimentación; a la siguiente puesta en marcha, el acoplador recuperará el último ajuste.

Si lo desea, puede pulsar **Func+Tune** para borrar el ajuste de esa frecuencia particular.

### Indicación de potencia y ROE

Durante un ciclo de sintonía, los medidores a LED de potencia (PWR) y ROE (SWR) indican, respectivamente, la potencia directa y la ROE. Si se está utilizando un transmisor o transceptor con circuito de protección contra ROE excesiva, verá que la potencia directa varía bastante durante el ciclo de sintonía. Durante la transmisión se muestran tanto la potencia directa como la ROE. si se ha elegido esa opción entre las de arranque.

Si no luce ningún LED en la barra SWR (ROE) con RF presente, ello indica que la ROE es inferior a 1,1. Cuando se ilumina el segmento marcado "1.1", significa que la ROE está entre 1,1 y 1,3. El LED 1,3 indica que el valor de ROE está entre 1,3 y 1,5. y así sucesivamente. Lea cada segmento como "ROE igual o mayor que la cifra, pero inferior que la siguiente",

### Modo inactivo

Cuando finaliza cualquier ciclo de sintonía, el acoplador pasa automáticamente a "modo dormido" en el cual solamente drena unos 10 mA de corriente. El acoplador "despierta" automáticamente la próxima vez que iniciemos un ciclo de sintonía, cuando hay RF presente o cuando se requiere un ciclo de sintonía automática, si se ha elegido esa opción. El acoplador entra en modo pasante cuando se apaga.

### Operación avanzada

#### *Ajustes manuales*

En algunos casos puede ser deseable ajustar manualmente el grado de acoplamiento tras un ciclo automático. Esto puede ocurrir con antenas que están muy lejos de resonancia a la frecuencia de trabajo. Las teclas **C Up**, **C Dn**, **L Up** y **L Dn** permiten aumentar o reducir la capacidad o inductancia. respectivamente. Para ello, sin RF presente pulsar momentáneamente cualquiera de esas teclas para observar el ajuste actual, que es mostrado inmediatamente en la escala correspondiente (C en la escala superior, L en la inferior) justificado a la izquierda (valor menor a la izquierda). Para cambiar esos valores, pulsar repetidamente o mantener pulsada una de esas teclas; se podrá observar el cambio de valor. Active luego su transmisor para observar el cambio en el valor de la ROE.

También pueden cambiarse los valores de C y L mientras se transmite, observando en el indicador el valor de ROE alcanzado; por supuesto, en este caso no se muestran los valores de C y L. Francamente, no hará mucho uso de esos ajustes manuales.; su AT-200Pro es muy, pero que muy bueno buscando cómo acoplar. Estas funciones se incluyen sólo para proporcionarles la máxima utilidad y flexibilidad.

Tras haber ajustado manualmente el acoplamiento, se pueden almacenar manualmente los parámetros de ajuste para esa frecuencia; pulse la tecla **Func** y luego la tecla **Tune**. Los parámetros se guardarán para uso posterior, sustituyendo a cualesquiera otros que estuviesen grabados para esa frecuencia.

#### *Petición de estado*

Se puede solicitar el estado de la mayoría de ajustes pulsando y *manteniendo* la tecla **Func** mientras pulsamos la tecla del ajuste que interesa conocer. Por ejemplo, para comprobar el margen de la escala de potencia del medidor PWR, pulsar y mantener apretada **Func** mientras pulsamos **L Up**. La posición del segmento que parpadeará en el medidor PWR indica la escala del mismo, sin cambiarla. Suelte las teclas una vez hecho esto. Otras peticiones de estado incluyen:

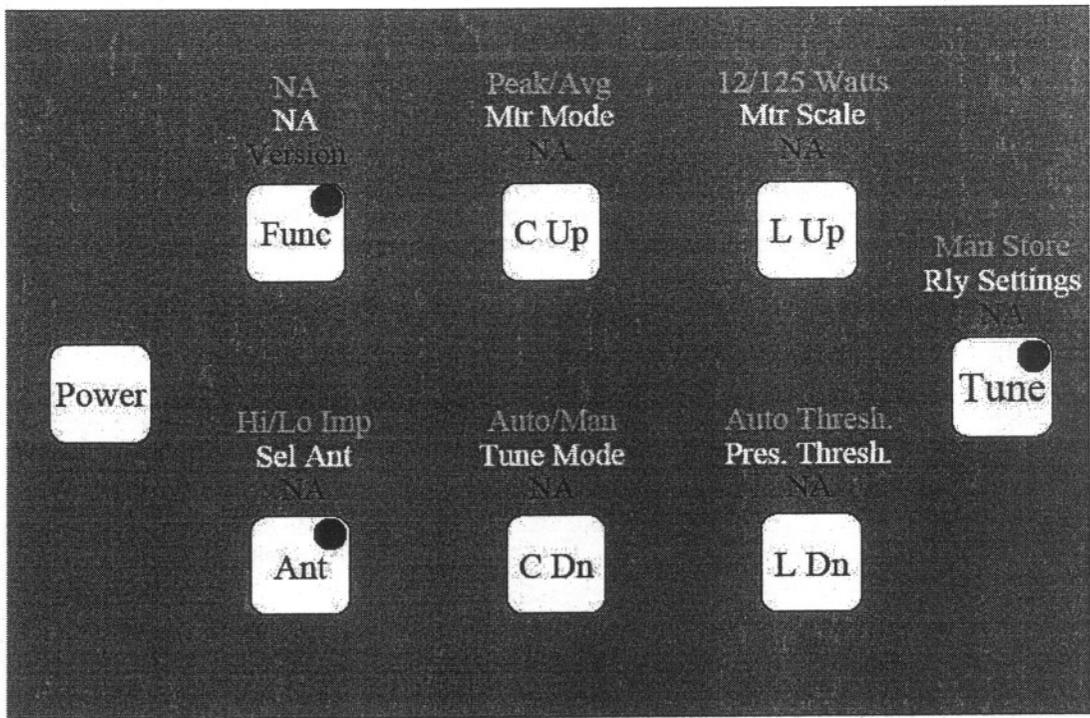
- **Ant**: Antena seleccionada actualmente
- **C Up**: Modo actual de medición de potencia
- **C Dn**: Modo presente de sintonización (auto o semi)
- **L Up**: Escala actual del medidor de potencia
- **L Dn**: Nivel actual de ROE para inicio de la sintonía automática

### Operación con una interfaz LDG para radio:

La operación con una interfaz LDG para radio es aún más sencilla. Con la interfaz instalada en una radio Alinco, Icom o Kenwood como se indica, simplemente sólo hay que pulsar la tecla Tune o AT de la radio. En las radios Yaesu, hay que pulsar la tecla Tune del acoplador para dar comienzo al ciclo de sintonización; la radio transmitirá automáticamente una portadora de 10 W y se iniciará un ciclo de sintonía en el AT-200Pro. Se usarán los parámetros de la memoria si son utilizables, de otro modo se generará un ciclo completo de acoplamiento. Cuando termina el ciclo de sintonización, la radio regresa a su modalidad y nivel de potencia previos.

Tecla	Función primaria	Función secundaria (Func + Tecla)	Comprobación de estado (Func mantenida + Tecla)	Función al encendido
Tune	Sintonía manual (Larga) Sintonía auto (media) Pasante (corta)	Almacenado manual de parámetros	Presentación de ajustes de los relés	No aplicable
Ant	Conmuta entre Ant 1 y Ant 2 del panel posterior	Conmuta a alta impedancia	Antena actual [Ant 1]	No aplicable
C Up	Aumenta capacidad manualmente	Cambia vatímetro entre valor medio/pico	Presenta modo del vatímetro [Media]	No aplicable
C Dn	Reduce capacidad manualmente	Fija modo Auto/Manual	Modo actual (Auto o Semi) [Auto]	No aplicable
L Up	Aumenta inductancia manualmente	Fija la escala del vatímetro	Presenta escala del vatímetro [125 W]	No aplicable
L Dn	Reduce inductancia manualmente	Fija el umbral de ROE para sintonía automática	Presenta el umbral para sintonía automática [2.0]	No aplicable
Func	Selecciona funciones alternativas para otras teclas	No aplicable	No aplicable	Número de versión
Func+ Ant+ Tune	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Rearmado total

### Referencia de comandos del AT-200 Pro



### Referencia de acciones de las teclas del AT-200Pro

Leyendas:

<i>NA</i> (No Aplicable)	<i>Peak/Avg</i> (Pico/Media)	<i>12/125 Watts</i> (12/125 W)
<i>NA</i> (No aplicable)	<b>Mtr Mode</b> (Modo de medición)	<b>Mtr Scale</b> (Escala del instrumento)
<i>Version</i> (Versión firmware)	<i>NA</i> (No aplicable)	<i>NA</i> No aplicable)

**Func**  
(Función)

**C Up**  
(Más capacidad)

**L Up**  
(Más inductancia)

*Man Store*  
(Grabación manual)  
**Rly Settings**  
(Posiciones de relés)  
*NA*  
(No aplicable)

**Power**  
(Alimentación)

*Hi/Lo Imp*  
(Alta/Baja impedancia)  
**Sel Ant.**  
(Selecciona Antena)  
*NA*

*Auto/Man*  
(Autom./Manual)  
**Tune Mode**  
(Modo de sintonía)  
*NA*

*Auto Thresh.*  
(Umbral automático)  
**Pres. Thresh.**  
(Fijación de umbral)  
*NA*

**TUNE**  
(Sintonía)

**Ant**  
(Antena)

**C Dn**  
(Menos capacidad)

**L Dn**  
(Menos inductancia)

Códigos de fuente:

*Func + Tecla*

**Mantener apretada durante el encendido**

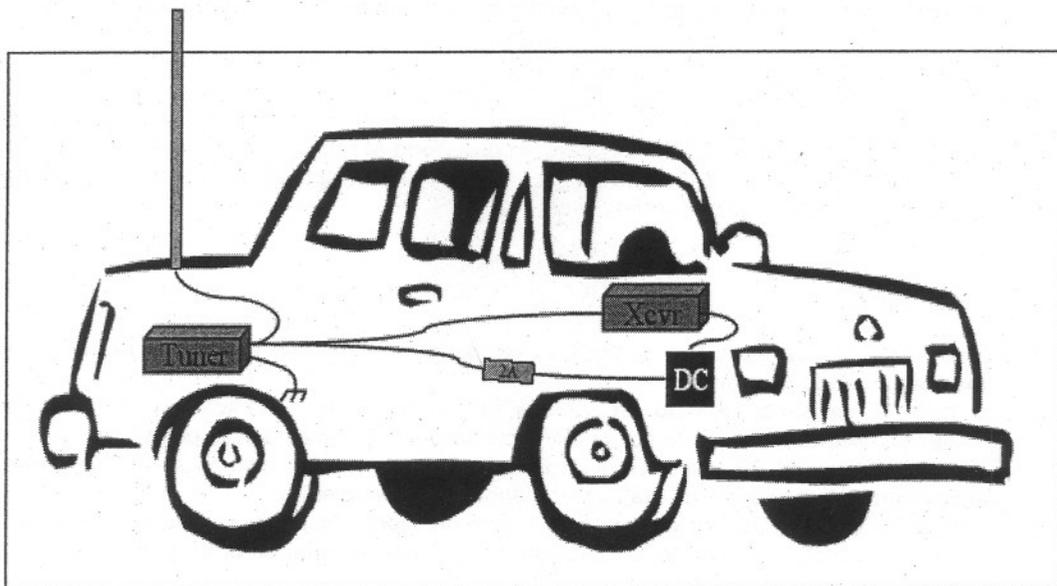
- **Mantener apretadas durante el encendido para rearmado total**

## Notas de aplicación

### Operación en móvil

El AT-200Pro está perfectamente adaptado para operar en un vehículo. Puede instalarlo en el tablero, junto con su transceptor, o bajo control remoto en el maletero. El único requisito es que el acoplador permanezca seco y que se le proporcione alimentación de cc a través de un fusible de acuerdo con sus especificaciones. El AT-200Pro no incluye ningún fusible interno, debe proporcionársele uno en la línea de alimentación. LDG le recomienda uno de 2 A, de tipo rápido. Asegúrese también que el acoplador queda bien conectado al cuerpo del vehículo.

Para instalarlo bajo el tablero, deberá hacerse un arnés casero. Puede usar también cinta Velcro, aunque el adhesivo tiende a despegarse con climas cálidos. En el maletero, el Velcro funciona muy bien para asegurar el equipo al piso del mismo. simplemente, lleve hasta el acoplador un cable coaxial desde el transceptor y una línea de alimentación con fusible y conéctele su antena móvil. No tiene más que poner el acoplador en modo automático y estará listo para funcionar; el acoplador ajustará el acoplamiento como haga falta en cuanto transmita en una nueva banda o frecuencia. Podrá observar el progreso de la adaptación en el medidor de ROE de su transceptor o en el vatímetro. (**¡No mire mientras conduce!** Mantenga los ojos en la ruta.) Cuando las lecturas dejen de variar, ha finalizado el proceso de sintonía. en la mayoría de ocasiones, si lo hace en modo memorizado, esto se hará tan aprisa que tardará menos de un segundo.



### Cuándo usar el modo automático

El modo automático es mayormente útil cuando se está cambiando a menudo de frecuencias y bandas (en un concurso, por ejemplo). Con la operación memorizada, el modo automático re-sintoniza casi instantáneamente cuando se transmite en una nueva frecuencia. Por otra parte, si la ROE de su antena es relativamente "plana" en el margen de frecuencias que está utilizando, puede no precisarse la re-sintonización, y en tal caso sería preferible el modo semiautomático.

### Cuándo usar el modo de pico

Un vatímetro de valor medio medirá bien solamente cuando se le aplique una portadora fija y no modulada. Cualquier modulación (excepto la de FM) hace que varíe la lectura del vatímetro. El modo de medición de pico muestra el valor de la potencia de cresta, como su nombre indica, y la lectura permanece mucho más estable en presencia de los altibajos de la modulación. Usted seguramente preferirá utilizar el modo de pico en SSB o AM, y el modo de valor medio cuando use FM, RTTY o cualquier otra modalidad con un ciclo de duración del 100%.

### Cuándo apagar los LED

Podrá hacer que los LED permanezcan apagados durante la transmisión. Eso ayuda a conservar la energía cuando se está operando con baterías (en un Día de Campo, por ejemplo) o si no quiere ser distraído por el parpadeo de los LED.

### Ruido de RF

El procesador del AT-200Pro crea un poco de ruido de RF, que puede ser advertido en un receptor separado mientras está sintonizando, o cuando se muestra información en la pantalla LED. Esto es más apreciable en CW con dúplex completo y si se está usando la modalidad de medición de potencia de pico. Pero eso no debe ser un problema, ya que el modo de pico no es útil en CW. Además, el tiempo extremadamente corto de sintonía minimiza el impacto del ruido generado; el acoplador no genera ruido de RF cuando no está sintonizando.

### Cobertura fuera de bandas

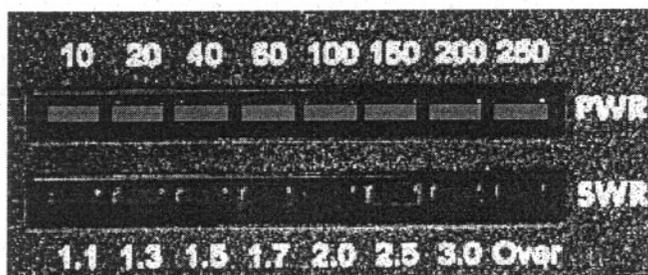
Su AT-200Pro proporciona cobertura continua sobre todo el rango especificado, no sólo en las bandas de radioaficionado, por lo que puede ser utilizado en aplicaciones especiales fuera de dichas bandas (REMER, radio marítima, etc.)

### Indicaciones de error

Hay cuatro estados de error que se indican en la pantalla a LED, con todos los de la línea superior parpadeando dos veces.

1. No hay RF presente cuando se ejecuta un mandato de sintonización. Si se pulsa y mantiene apretada Tune, pero no hay RF aplicada, los LED parpadean dos veces.
2. Se ha suprimido la RF durante un proceso de sintonización. Ocurre si se interrumpe la transmisión mientras aún se está desarrollando el acoplamiento.
3. Sintonía total con ROE por debajo del umbral definido. Ocurre si se inicia un proceso de sintonización completa cuando la ROE está por debajo del valor de umbral definido.
4. Lectura por encima del rango.

Para corregir los errores 1 o 2, simplemente proporcionar RF durante todo el ciclo de sintonización. El error 3 indica solamente que no es precisa ninguna sintonización. El error 4 indica que la ROE está por encima del margen de lectura del instrumento.



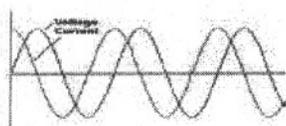
# Teoría de funcionamiento

## Algunas ideas básicas sobre impedancia

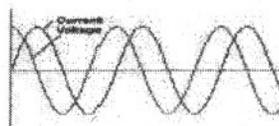
La teoría en la que se basan las antenas y las líneas de transmisión es bastante compleja y, de hecho, hace uso de una notación matemática denominada "números complejos", compuestos de una parte "real" y otra parte "imaginaria". Está fuera del alcance de este manual el presentar un tutorial sobre este asunto, pero un poco de teoría básica le ayudará a comprender qué es lo que hace su AT-200Pro y cómo lo hace.

En los circuitos simples de corriente continua, los conductores oponen cierta resistencia al paso de la corriente, convirtiendo parte de su energía en calor. Las relaciones entre tensión, resistencia e intensidad resultante están explicadas por la elegante y bien conocida Ley de Ohm, así denominada por ser su autor el físico alemán Georg Simon Ohm, que la desarrolló en 1826. En los circuitos de RF, las relaciones entre esos elementos son análogas, pero algo más complicadas.

Los circuitos de RF también presentan una resistencia al paso de la corriente. Sin embargo, la presencia de elementos capacitivos e inductivos hace que la corriente se adelante o atrase, respectivamente, con relación a la tensión aplicada. En los circuitos de RF la resistencia total al paso de la corriente tiene en cuenta tres elementos, la resistencia óhmica (pura), la "reactancia capacitiva" (condensadores) y la "reactancia inductiva" (bobinas). Al efecto de los tres en conjunto se le denomina "impedancia" y se la expresa por la letra Z.



Reactancia capacitiva



Reactancia inductiva

El circuito de salida de su transmisor está formado por bobinas y condensadores, usualmente en una configuración serie/paralelo denominada "red en pi". La línea de transmisión puede ser imaginada como una larga serie de bobinas y condensadores en serie y paralelo, y la antena es una especie de circuito resonante. A cualquier frecuencia de RF dada, cada uno de esos elementos exhibe resistencia pura más reactancia en forma de impedancia. La parte reactiva de esa impedancia es la diferencia entre las reactancias capacitiva e inductiva y, en consecuencia, puede resultar de uno u otro tipo según el elemento dominante.

## Transmisores, líneas de transmisión, antenas e impedancia

El circuito de salida de su transmisor, la línea de transmisión y la antena tienen cada uno una impedancia característica. Por razones demasiado complicadas para ser expuestas aquí, se ha determinado que la impedancia "estándar" sea resistiva e igual a 50 ohmios, con componentes capacitivo e inductivo nulos. Cuando las tres partes del sistema (TX, línea y antena) tienen la misma impedancia, se dice que el sistema está "adaptado" y ocurre la máxima transferencia de energía entre el transmisor y la antena. Mientras el circuito de salida del transmisor y la de la línea de transmisión (usualmente cable coaxial) presentan una impedancia bien definida y cuidadosamente diseñada, la antena presenta una carga no reactiva y usualmente de 50 ohmios solamente a su frecuencia de resonancia. A otras frecuencias, presenta reactancia capacitiva o inductiva, que hace que su impedancia sea distinta de 50 ohmios.

Cuando la impedancia de la antena es diferente a la del transmisor y la línea de transmisión, se dice que hay una "desadaptación". En este caso, parte de la energía de RF que llega a la antena es devuelta por la línea hacia el transmisor. Si esta energía es apreciable, puede dañar los circuitos de salida del transmisor.

La relación entre la energía que viaja "hacia arriba" ("directa") y la que es devuelta ("reflejada") se indica como Relación de Ondas Estacionarias o ROE (en inglés SWR o *Standing Wave Ratio*).

Si la energía reflejada alcanza valores de cierta consideración, la ROE sube hasta 2, 3 o valores aún mayores. Como regla general, los modernos transmisores a semiconductores pueden funcionar con valores de ROE de 2 o menos. Los equipos a válvulas son algo más tolerantes en cuanto a ROE. Si su antena es resonante a la frecuencia de trabajo, mostrará una ROE próxima a 1.

*N. del T. Esto es usualmente cierto con antenas comerciales. Sin embargo, con ciertas antenas especiales, experimentales o de construcción casera es perfectamente posible encontrar que la antena resuena exactamente en la frecuencia deseada (sin componente reactiva) y en cambio presenta una resistencia es muy distinta de 50 ohmios, lo que produce una ROE inadmisibles. Esto debe ser resuelto con una adaptación apropiada en el punto de alimentación de la antena.*

La ROE se mide utilizando un dispositivo denominado "puente de ROE", insertado en la línea de transmisión entre el transmisor y la antena, y que mide la energía que va hacia la antena y la que ésta devuelve. Los acopladores suprimen la reactancia presente en la línea añadiendo reactancia de signo contrario (mediante la conexión de bobinas o condensadores) en la cantidad apropiada para cancelarla.; el operador ajusta esa inserción observando la lectura de la potencia reflejada y procurando llevarla a mínimo, lo que dará la mínima ROE. Su AT-200Pro hace eso automáticamente.

Ningún acoplador "repara" una mala antena. Si su antena está fuera de resonancia, las ineficacias inherentes a ese problema son inevitables; es pura física. En el peor de los casos, la mayor parte de la energía de RF puede quedarse en el interior del acoplador, sin alcanzar nunca la antena. Un acoplador simplemente "engaña" al transmisor, haciéndole "ver" una carga de 50 ohmios de impedancia y evitando daños causador por una excesiva energía reflejada. Su antena debe estar siempre tan cercana a la resonancia como sea posible.

Potencia directa (Vatios) →

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	1.92	1.70	1.58	1.50	1.45	1.41	1.38	1.35	1.33
4	2.62	2.15	1.92	1.79	1.70	1.63	1.58	1.53	1.50
6	3.42	2.62	2.26	2.06	1.92	1.83	1.75	1.70	1.65
8	4.44	3.14	2.62	2.33	2.15	2.02	1.92	1.85	1.79
10	5.83	3.73	3.00	2.62	2.38	2.22	2.09	2.00	1.92
12	7.87	4.44	3.42	2.92	2.62	2.41	2.26	2.15	2.06
14	11.24	5.31	3.90	3.25	2.87	2.62	2.44	2.30	2.20
16	17.94	6.42	4.44	3.60	3.14	2.83	2.62	2.46	2.33
18	37.97	7.87	5.08	4.00	3.42	3.06	2.80	2.62	2.47
20	-	9.90	5.83	4.44	3.73	3.30	3.00	2.78	2.62
22	-	12.92	6.74	4.94	4.07	3.55	3.21	2.96	2.77
24	-	17.94	7.87	5.51	4.44	3.83	3.42	3.14	2.92
26	-	27.96	9.32	6.17	4.85	4.12	3.65	3.32	3.08
28	-	57.98	11.24	6.95	5.31	4.44	3.90	3.52	3.25
30	-	-	13.93	7.87	5.83	4.79	4.16	3.73	3.42
32	-	-	17.94	9.00	6.42	5.18	4.44	3.95	3.60
34	-	-	24.63	10.40	7.09	5.60	4.75	4.19	3.80
36	-	-	37.97	12.20	7.87	6.07	5.08	4.44	4.00
38	-	-	77.99	14.60	8.80	6.60	5.44	4.71	4.21
40	-	-	-	17.94	9.90	7.19	5.83	5.00	4.44
42	-	-	-	22.96	11.24	7.87	6.26	5.31	4.68
44	-	-	-	31.30	12.92	8.65	6.74	5.65	4.94
46	-	-	-	47.98	15.08	9.56	7.27	6.02	5.22
48	-	-	-	97.99	17.94	10.63	7.87	6.42	5.51
50	-	-	-	-	21.95	11.92	8.55	6.85	5.83

↑  
Potencia reflejada (Vatios)

La ROE está en la intersección de las escalas horizontal y vertical

## El AT200Pro de LDG

En 1995, LDG fue pionera en un nuevo tipo de acoplador automática de antena. El diseño de LDG hace uso de bancos de condensadores fijos e inductores, insertados en el circuito por relés bajo control de microprocesador. Un sensor de ROE incorporado proporciona la necesaria realimentación; el microprocesador elige la capacidad y/o inductancia apropiada de cada banco para conseguir la mínima ROE posible. El acoplador es, en realidad, una red conmutada en "L", consistente en inductores en serie y condensadores en paralelo. LDG eligió la red en L por su menor número de componentes y su habilidad para sintonizar cargas asimétricas, tales como los dipolos alimentados por cable coaxial, verticales o Yagi; de hecho, virtualmente cualquier antena alimentada por cable coaxial. Un relé adicional conmuta entre los márgenes de alta o baja impedancia.

Los condensadores se conectan a tierra con los siete relés de las bobinas. Otro relé conmuta todo el banco de condensadores entre el lado de entrada o salida de la bobina. Esta conmutación permite que el AT-200Pro pueda manejar automáticamente cargas mayores que 50 ohmios (alta Z) e inferiores a 50 ohmios (baja Z). Todos los relés están dimensionados para manejar más de 300 W continuamente.

El sensor de ROE es una variación del circuito de Bruene. Esta técnica de medición de la ROE se usa en la mayoría de instrumentos de doble aguja y lectura directa de ROE. Se han hecho pequeñas modificaciones en el circuito para manejar tensiones (en vez de corrientes) para los convertidores A/D que proporcionan señales proporcionales a los niveles de potencia directa y reflejada. El primario de un solo hilo a través del sensor proporciona una muestra de la corriente de RF. Hay diodos para rectificar la muestra y proveen una tensión de cc proporcional a la potencia de RF. La calibración de los vatímetros de directa y reflejada la proporcionan resistores variables y las tensiones generadas son leídas por conversores A/D del procesador. Una vez en formato digital, se las usa para calcular la ROE en tiempo real.

Los relés operan con cc suministrada por la alimentación a través del jack de entrada. La corriente total drenada por el AT-200Pro depende principalmente del número de relés activados, con una intensidad máxima de unos 750 mA, pero solamente durante los escasos segundos que dura un ciclo de sintonización. Durante el resto del tiempo, el acoplador está en estado "dormido", drenando sólo unos pocos miliamperios. A la siguiente puesta en servicio se aplica automáticamente el último ajuste registrado.

Considerando que el oscilador del microprocesador va a 20 MHz y que la rutina principal toma unos 75 ciclos para hacer un ajuste de sintonía y el tomar una nueva medida de la ROE toma 7 milisegundos, si se le hiciera marchar a la máxima velocidad posible, el microprocesador podría escoger entre todas las combinaciones de bobina y condensador en sólo 3 segundos. Desgraciadamente, los relés mecánicos no pueden reaccionar tan rápido como el microprocesador, de forma que es necesario ralentizar la velocidad real para compensar el tiempo de cierre de los relés.

La rutina de sintonización, escrita en lenguaje de ensamblado, usa un algoritmo para minimizar el número de ajustes de sintonía. La rutina desactiva primero el relé de cambio de impedancia alta/baja si es necesario, y luego pasa a través de las bobinas una por una para encontrar un ajuste basto. Cuando ha escogido la mejor bobina, el acoplador pasa a ensayar, uno por uno, todos los condensadores para determinar el mejor ajuste grueso. Si no logra encontrar una adaptación, se repite la rutina con el relé de cambio de impedancia activado. La rutina termina luego afinando el valor de las bobinas y condensadores. El programa comprueba la combinación LC para ver si se puede obtener una ROE de 1,5 o menor, y se detiene cuando logra una buena adaptación.

El microprocesador activa una rutina fina justo tras haber logrado acoplamiento con una ROE igual a 1,5 o menos. Esta rutina intenta conseguir una ROE lo más baja posible, no sólo 1,5; toma cosa de medio segundo finalizarla. También hay el modo de sintonización rápida. Si la ROE está debajo de 2.0 cuando pulsamos la tecla Tune para iniciar un ciclo de sintonía, el acoplador intenta primero encontrar una rutina memorizada para ver si con ella logra una baja

ROE sin necesidad de efectuar un reajuste completo. Esto le toma otro medio segundo, y si no encuentra un ajuste satisfactorio, entonces efectúa un ajuste completo.

## **Unas palabras sobre la etiqueta durante la sintonía**

Asegúrese de que usa una frecuencia libre cuando cargue. En las pobladas bandas de hoy, a menudo eso es difícil. sin embargo, haga cuanto pueda para evitar interferir a los demás colegas cuando acople. El corto tiempo de ajuste de su AT-200Pro, de a veces una fracción de segundo, minimiza el impacto de sus transmisiones de carga.

*N. del T. Además, el AT-200Pro puede efectuar el proceso de sintonización con potencias muy reducidas. Pruebe a cargar con sólo 5 W de salida y el resultado será igualmente satisfactorio. La ROE lograda es exactamente la misma con 5 W que con 100, y el nivel de interferencia es muy inferior.*

## **Cuidados y mantenimiento**

Su AT-200Pro es esencialmente un equipo libre de mantenimiento: asegúrese solamente de observar los límites de potencia que se han descrito en este manual. La caja puede ser limpiada usando un paño suave ligeramente humedecido en una solución limpiadora casera. Evite el uso de alcoholes, disolventes y productos abrasivos. Como cualquier otro dispositivo electrónico moderno, su AT-200Pro puede ser dañado por temperaturas extremas, agua, impacto o descargas estáticas. LDG le recomienda encarecidamente que haga uso de un buen limitador-supresor de descargas, adecuadamente instalado, en la línea de antena.

## **Soporte técnico**

Estaremos encantados de ayudarle respecto a su AT-200Pro. El servicio de ayuda técnico está disponible en el +01 410-586-2177 de lunes a viernes desde las 09 a las 17, hora del Este norteamericano. Las peticiones por Fax al +01 410-586-8475 serán bienvenidas, y también está disponible el servicio a través de correo-e en <ldg@ldgelectronics.com>.

## **Garantía y Servicio**

Su AT-200Pro está garantizado contra defectos de piezas o manufactura por dos años a partir de la fecha de compra. Esta garantía no cubre daños debidos a uso abusivo o por exceder las especificaciones. La garantía se aplica solamente al primer comprador, no es transferible. Se debe acompañar al equipo devuelto para reparación en garantía con una copia de la factura en la que aparezca el nombre del comprador y la fecha de compra. Todas las devoluciones deben ser remitidas a portes pagados; no aceptaremos equipos a portes debidos. En nuestra página web se puede encontrar un impreso de devolución a su conveniencia.

Si tiene necesidad de devolver su AT-200Pro para recibir servicio, embálelo cuidadosamente, teniendo en cuenta que usaremos ese material de embalaje para devolvérselo. Descargue el documento de devolución de nuestra página web, rellénelo y envíelo junto con el acoplador. Una etiqueta autodirigida, aunque se le exige, ayudará a acelerar y asegurar la entrega de su equipo reparado. Incluya con el mismo una descripción detallada del problema, junto con su nombre, dirección y número de teléfono o dirección electrónica, de forma que podamos ponernos en contacto con usted para cualquier pregunta. Las reparaciones toman entre 3 a 6 semanas de promedio.

También estaremos encantados de reparar su AT-200Pro una vez haya finalizado el periodo de garantía. Le comunicaremos el coste de la reparación por teléfono o correo-e y le emitiremos una factura cuando la reparación esté lista.

## Mejoras del firmware

De cuando en cuando, LDG puede poner en circulación mejoras en el firmware del AT-200Pro, afinando su funcionamiento o añadiendo características. Su AT-200Pro no es re-programable en línea; tendría que quitar el chip actual y reemplazarlo por uno con la mejora incorporada. Para ello debería devolver a LDG el chip antiguo, los chips mejorados se venden sólo como recambio. Los chips de procesador son reciclados y reprogramados para minimizar los costes de futuras actualizaciones. Se supone que las actualizaciones pueden costar entre 10 y 20 dólares con el chip antiguo y serán anunciadas en nuestra página web cuando estén disponibles.

## Realimentación

Si tiene Ud. alguna idea para mejorar nuestro software o hardware. envíenos por favor una descripción. Si incorporamos la idea al AT-200Pro, le remitiremos gratis un chip mejorado como gratificación.

Animamos a cuantos usen el AT-200Pro a contactar con nosotros (tarjeta, carta o, preferiblemente, correo-e) explicándonos cómo le va de bien. Buscamos también fotografías de nuestros productos en uso; frecuentemente ponemos fotos de esas en nuestra página web <[www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com)>.

Este manual se acabó de traducir en octubre 2006. Todos los derechos reservados.