RCA

Revista del Radio Club Argentino

Sociedad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU

Nº 88 - julio de 2017

www.lu4aa.org

95 Años

ANALIZADORES DE ANTENA

LO BASICO

EL MUNDO POR DEBAJO DE 530 KHz

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

Ejemplar de libre circulacion

SERVICIO DE QSL

Al entregar sus tarjetas QSL con destino al exterior, por favor clasifíquelas por Bureau de destino con el software QBUS, que puede descargarse de **www.qbus.uba.be**

De esta forma ayudará a su rápido procesamiento.

Verifique que sus señales distintivas están activas en el sistema de Bureau consultando en **www.lu4aa.org/qsl**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escríbanos a **bureau@lu4aa.org**

CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

Informamos a todos los asociados, que para gestiones de carácter administrativo, tales como consultas o reclamos de tesorería, estados de cuentas, comunicaciones de pagos, etc., y con el fin de agilizar y optimizar su respuesta, el RCA tiene habilitada la siguiente dirección de correo electrónico:

administracion@lu4aa.org

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

newsletter@lu4aa.org

El Radio Club Argentino, edita para todos los radioaficionados un boletín electrónico que se distribuye periódicamente, con informaciones, comentarios y artículos de carácter general.

Aquellos interesados en recibirlo, sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección newsletter@lu4aa.org sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra suscribir.

Revista del
Radioclub
Argentino

Ejemplar de libre circulacion

REVISTA Nº 88
JULIO 2017

Director
Carlos Beviglia LU1BCE

Staff
Marcelo Osso LU1ASP
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Marcelo Duca LU1AET
Federico Duca LU1BET
Jorge Sierra LU1AS
Ernesto Syriani LU8AE
Javier Albinarrate LU8AJA
Juan I. Recabeitia LU8ARI
Claudia Preda LU3ABM

Diseño de tapa
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Diseño y diagramación de interior
Adriana Crespín

SUMARIO

2 Analizadores de antena, lo básico.
Por Joel R. Hallas, W1ZR.

5 Sobreviviendo a fuentes de alimentación de alta tensión - Parte I.
Por Ian White, GM3SEK.

8 Interfaz CI-V aislada para radios Icom.
Por David King, M0HVD.

10 Mejorando la inteligibilidad de las transmisiones en SSB – Parte I
Por Martin Ehrenfried, G8JNJ.

14 ¿Las ondas del mal? *Por Arsenio Gutierrez, EA2HW.*

18 Análisis del ruido de RF en la recepción.
Por Gwyn Williams, G4FKH

22 Antipodes Island. *Por Cezar Trifu, VE3LYC.*

24 El mundo por debajo de los 530 kHz. *Por Alejandro Álvarez, LU8YD.*

28 Cuadro de Honor de DX del Radio Club Argentino.

Publicación institucional
Propiedad del
RADIO CLUB ARGENTINO

ISSN 1514-9706 / RNPI 278.119

Fundado el 21 de octubre de 1921
Registro de Organizaciones
No Gubernamentales (O.N.G.) Nº 9856

Coronel Pagola 3618 - C1437IXB
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina
Tel./Fax (54) 011-4911-5868

Director
Carlos Beviglia, LU1BCE
www.lu4aa.org
lu4aa@lu4aa.org

R.C.A. es la revista institucional del Radio Club Argentino y se publica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.
Las colaboraciones firmadas expresan la opinión de sus autores y no reflejan, necesariamente, el pensamiento del Radio Club Argentino y/o la dirección de esta Revista. Su publicación no dará derecho a compensación de índole o especie alguna.
La redacción de la Revista no mantiene correspondencia acerca de colaboraciones no solicitadas y declina toda responsabilidad sobre originales enviados espontáneamente que no fueran publicados, los que en ningún caso serán devueltos.
Las cartas recibidas serán publicadas a exclusivo criterio de la Dirección, no serán devueltas y no se mantendrá correspondencia sobre ellas.
La reproducción de los artículos y/o notas no podrá efectuarse total o parcialmente por ningún medio creado o a crearse, sin la previa autorización por escrito de la Institución.
El Radio Club Argentino no garantiza la calidad y/o cumplimiento de los productos o servicios ofrecidos en sus páginas.
Todos los derechos reservados. Hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723.
El R.C.A. fue fundado el 21 de octubre de 1921. Es una entidad de Bien Público y una sociedad sin fines de lucro, declarada de Interés Nacional Ley Nº 14.006.
Entidad Nacional fundadora de la I.A.R.U.

Impreso en Agencia Periodística CID
Av. de Mayo 666- CP/1804 – CABA
Registro de Propiedad Intelectual
Nº 5027533

Ejemplar de libre circulacion

Si usted es un radioaficionado promedio, con un transceptor moderno y una antena que funciona bien, puede preguntarse para qué necesitaría un analizador de antena. Después de todo, el transceptor probablemente muestre la ROE de la antena (relación de ondas estacionarias) con solo tocar una tecla, ¿que más necesita? No discuto esa lógica ya que tiene la antena ajustada como desea y Ud. se mantendrá así mientras le permita seguir trabajando.
Pero por otro lado, el indicador de ROE del transceptor proporciona poca o ninguna ayuda si está tratando de caracterizar una antena desajustada, o tratando de ajustar una antena que está resonando fuera de la banda de aficionados.

Qué no hace un analizador de antena

Vamos a empezar con un descargo de responsabilidad: ¡los analizadores de antena no analizan el rendimiento de la antena! Estos aparatos podrían mejor llamarse analizadores de impedancia de antena, porque eso es lo que realmente miden. De hecho, el analizador de antena típico no puede saber realmente si está conectado a un sistema de antena o algún otro tipo de red de dos terminales como la entrada de un filtro, una resistencia, inductor, capacitor o alguna combinación. Como vamos a discutir, este puede ser uno de sus encantos.

Por qué usted necesita uno

Debería ser dueño de uno si está tratando de desarrollar, construir y ajustar una antena para que funcione en las frecuencias deseadas. Esto es porque generalmente las antenas comienzan sintonizando en frecuencias fuera de la banda amateur. En esos casos el indicador de ROE del transceptor puede no ser capaz de proporcionar suficiente información para decirle qué hacer o cómo ajustar la antena.

Qué hay dentro de un analizador de antena

Lo que sigue es entender qué diferencia a un analizador de antena de otros instrumentos. Es un dispositivo

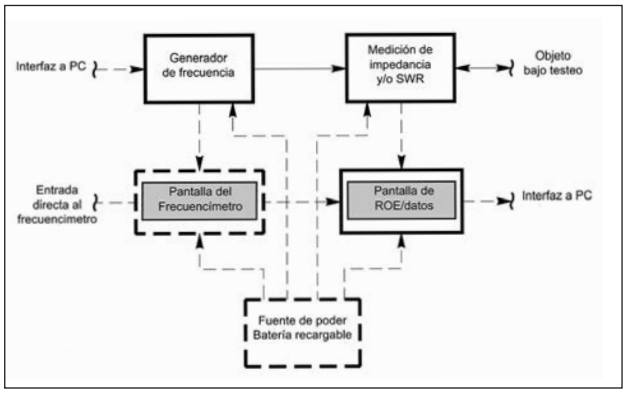


Fig. 1: Diagrama de bloques de los elementos que componen un analizador de antena. Los elementos en línea de puntos no están presentes en todos los modelos, dependiendo de sus capacidades, características y precios

Qué hacen los analizadores de antenas y por qué debería tener uno

autónomo que mide la ROE (y con algunos análisis, la impedancia), sin necesidad de un transmisor de radio. Esto es porque tiene incorporado una fuente de señal de radio de baja potencia en un equipo compacto, junto con un medidor de señal y una pantalla para mostrar las mediciones.
La fuente de señal incorporada es el elemento importante porque es de bajo nivel, puede operar en cualquier frecuencia dentro de su rango de diseño, ya sea dentro de una banda de aficionados o no, sin interferir a otros servicios.
Mientras que la implementación de funciones en los distintos modelos los hace muy diferentes, la arquitectura básica común a todos ofrece algunas ventajas importantes:

• Un sistema de medición basado en el transmisor de radio puede utilizarse sólo en frecuencias autorizadas en radioafición. En cambio el analizador de antena puede utilizarse para tomar información en cualquier frecuencia dentro de su rango de operación.

• La baja intensidad de señal permite la toma de datos sin causar interferencia a otros usuarios.

• Por ser un dispositivo autónomo y por lo general con baterías propias, se puede utilizar fácilmente en el sitio de emplazamiento de la antena, por ejemplo en la cima de la torre, y hacer ajustes en el lugar. Como en todas las opciones de diseño, también hay algunas posibles desventajas.

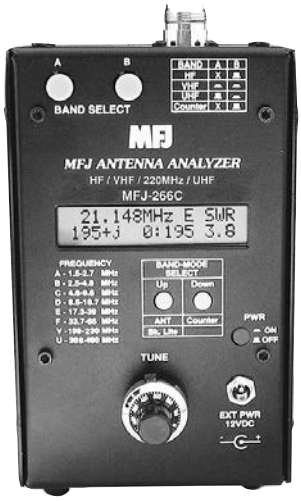
• La desventaja potencial más importante es la medición de baja potencia. Si tiene el analizador conectado a una antena y esta recibe una señal fuerte cercana como una estación comercial de AM, la energía recibida puede interferir en las mediciones. Esto no es un problema para la mayoría de los usuarios, pero fácilmente puede serlo para usted, especialmente si está en un área metropolitana cerca de una broadcasting. Pregunte a otros radioaficionados locales sobre su experiencia con analizadores.

Ejemplar de libre circulacion

Analizadores **de** ANTENAS

Lo básico

Por Joel Hallas, W1ZR.



• En comparación con la mayoría aparatos de medición de laboratorio, las pantallas de las unidades portátiles compactas están limitadas por su tamaño. Esto no suele ser un problema importante, pero si puede ser un problema para ver en el exterior, con la luz del sol u otras condiciones.

Hay una amplia gama de funciones que pueden o no ser parte de un analizador de antena, esto explica la variación de precios de quizás cinco a uno entre los diferentes modelos. La figura 1 muestra un diagrama de bloques genérico aplicable a todos los analizadores de antena que puedo pensar. Las cajas y líneas sólidas son absolutamente necesarias, mientras que las líneas discontinuas representan los componentes que pueden incluir o no, dependiendo del modelo (y precio).

Generador de frecuencia. Una diferencia importante entre las unidades es el rango de frecuencias cubierto. Algunas unidades cubren de MF a HF, tal vez 1 a 30 MHz, mientras que otros extienden el rango ofreciendo una gama tan amplia como 0.1 a 600 MHz, y más también.
Obviamente, la complejidad y el costo de cubrir una gama amplia aumentará considerablemente el precio, por lo que es bueno tener una idea de sus necesidades antes de seleccionar una unidad. Al hacer la selección tenga en cuenta que los analizadores más flexibles pueden ser útiles más allá de simplemente medir antenas. Prácticamente puede utilizarse como generadores de señal de banco y para otros usos de laboratorio, dentro de sus limitaciones. Los analizadores pueden medir las componentes real e imaginaria de la impedancia (R ± jX), en lugar de simplemente ROE, puede utilizarse para medir todo tipo de circuitos y componentes en el banco, así como las antenas en el campo.

Tenga en cuenta que las mediciones de impedancia en el extremo de una línea de transmisión no serán iguales a la impedancia de la antena. Sin embargo, softwares tales como TLW (hoy en día casi todos los analizadores tienen esta función incluida sin necesidad de software adicional) traducen los datos como si estuviera midiendo en la antena si se conoce la longitud eléctrica de la línea de transmisión.

Frecuencímetro/Display. La precisión de la frecuencia y la resolución de lectura del generador son importantes. Las unidades con instrumentos analógicos son más útiles si se puede utilizar un receptor calibrado aparte para comprobar su exactitud al realizar mediciones. Esto puede reducir la practicidad de la unidad para el uso en campo.

Las unidades de medición de mejor calidad indican la frecuencia directamente con un frecuencímetro incorporado y generan la frecuencia usando un sintetizador calibrado. Cualquiera de los métodos es una mejora que vale la pena para la mayoría de las aplicaciones. Tenga en cuenta, sin embargo, que la utilidad es sólo tan buena como la precisión de los contadores y el sintetizador, y su resolución (cantidad de dígitos).

Ejemplar de libre circulacion

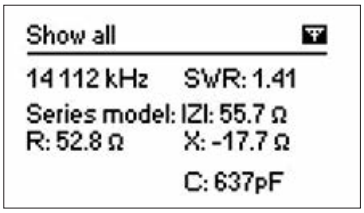


Fig. 2: La pantalla de ROE (SWR) del RigExpert AA-54. Nótese que además de mostrar digitalmente el valor de la ROE con decimales, también indica la frecuencia y agrega una barra que muestra el ajuste en forma gráfica para facilitar el ajuste

Es importante la capacidad de ajustar la frecuencia a cualquier valor deseado y permanecer allí estable. Ser capaz de leer a 1 Hz no es muy útil si lo único que puede hacer con la perilla de sintonización es cambiar la frecuencias de a 50 kHz. Del mismo modo, la alta resolución es de poco beneficio si el desplazamiento de la frecuencia entre ajuste y lectura de los resultados es grande.

Un beneficio importante ofrecido por algunas unidades con contadores de frecuencia incorporado (frecuencímetro) es que puede utilizarse para medir frecuencias de otras fuentes también. Si la unidad también puede servir como un frecuencímetro de laboratorio independiente el equipo será mucho más útil, a menos que ya tenga un contador independiente.

Medición de impedancia. Como se señaló, el analizador de antena básico mide relación de ondas estacionarias, un parámetro importante en un sistema de antenas. En muchos casos, eso es todo lo que usted necesita o desea saber, y más información puede ser una distracción. Por otro lado, si un nuevo sistema no se ajusta bien a la impedancia que la radio quiere ver, los detalles de la impedancia real medida en el terminal de la línea de transmisión pueden ser una ayuda en el diseño de un circuito sintonizado.

Pantalla de datos/ROE. El tipo de pantalla hará una gran diferencia en la precisión, resolución y así la utilidad de los datos. En general, son preferibles las pantallas digitales. Pero por otro lado, a la mayoría de las personas les resulta más fácil ajustar sistemas observando el movimiento de la aguja de un medidor analógico. Algunas pantallas digitales incluyen una opción de gráfico de barras (ver figura 2) que puede funcionar bien si responde con la suficiente rapidez. Además de la ROE, muestran detalladamente datos de impedancia, como se aprecia en la figura 3.

Los analizadores que proporcionan gráficos completos en una gama de frecuencias son un gran salto respecto a los nombrados anteriormente. (ver figura 4). Esto puede ser muy útil para el ajuste de antenas u otras redes, tales como filtros. Algunas unidades ofrecen esta capacidad en la pequeña pantalla del analizador, mientras que otros permiten la conexión a PC y de esta forma realizar los análisis a través de un software, pudiendo verlo en una pantalla mucho más grande (ver figura 5). En algunos casos, los datos se pueden guardar en el analizador para luego examinarlos en detalle en la PC.

Fuente de alimentación, batería recargable. El usuario casual podrá usar el analizador alimentado con pilas AA, otros permiten utilizar baterías recargables y una fuente de alimentación externa.

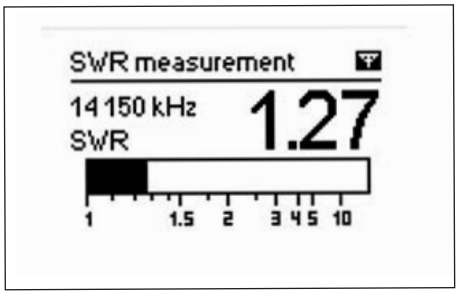


Fig. 3: Pantalla de frecuencia e impedancia del RigExpert AA-54. Además de la ROE (SWR), muestra el módulo de la impedancia, la parte resistiva y reactiva de la impedancia, y calcula el valor de la capacitancia equivalente en la frecuencia de medición

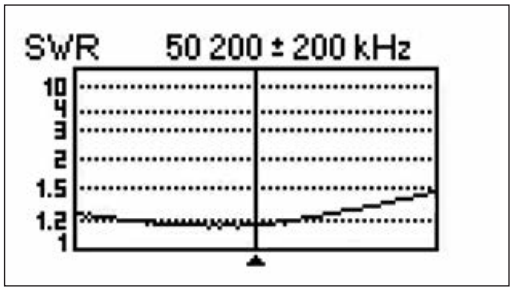


Figura 4: El RigExpert AA-54 en modo análisis por barrido de frecuencia. En un solo gráfico el operador puede ver la frecuencia central de sintonía y el ancho de banda del sistema de antena

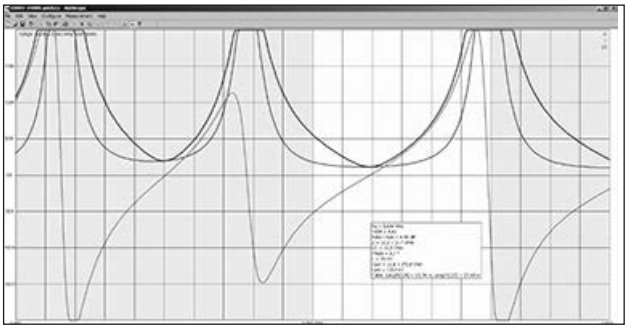


Figura 5: Figura 5: Gráfico de impedancia versus frecuencia, en la PC usando el AntScope de RigExpert, con mucha más resolución que la pequeña pantalla del equipo. Los valores de los componentes de la impedancia se grafican por separado, en distintos colores y con el cursor se puede observar todos los parámetros calculados para una frecuencia elegida.

Ejemplar de libre circulacion

Sobreviviendo a las fuentes de alimentación de alta tensión

Parte I

Por Ian White, GM3SEK.

Quiero construir mi primera fuente de alimentación para un amplificador valvular. La fuente de alta tensión se sentará en el suelo y el lineal estará sobre la mesa

¿Alguna idea, por favor?

Bienvenido al mundo de los "grandes fierros". Una fuente de alimentación para un amplificador valvular de la máxima potencia legal es un proyecto serio en más de una forma. Típicamente necesitará entregar aproximadamente 1 kW de potencia de CC, a 2000 - 3000 V, dependiendo de las características de la(s) válvula(s) que utilice. Si este es su primer proyecto a una escala tan grande, hay muchas cosas que necesitará saber.

Lo primero: si se lo permite, una fuente de alta tensión lo matará, así que no deje que haga eso. No hay dos fuentes de alta tensión construidas en casa iguales, porque dependen en gran medida de componentes sobrantes, en particular los transformadores y el chasis/gabinete de metal. Puedo exponer algunos principios básicos e ideas de circuitos, pero es su responsabilidad transformarlos en una fuente que funcione de manera segura.

Este es otro tema en el que los pequeños detalles hacen una gran diferencia entre la seguridad y el peligro, y la fiabilidad del producto terminado. Con tantas sugerencias para transmitir, voy a desarrollar el tema en dos artículos, para no dejar nada de lado.

Seguridad

La seguridad es primordial en los suministros de alta tensión y los amplificadores de potencia valvulares. Si toca la alta tensión, está muerto, y si no ha muerto, sin duda habrá utilizado toda la buena suerte que la vida le puede dar. Aún así, no hay duda de que las altas tensiones pueden ser manejadas con seguridad por los aficionados, ya que miles de nosotros lo hacemos rutinariamente. Si cuando encaramos un proyecto de fuente de alimentación común es necesario seguir buenas prácticas de ingeniería, aplicando las recomendaciones de los profesionales donde sea relevante, esto es aún más cierto en esta escala más grande ya que 2 - 3 kV son mucho más peligrosos que 230 VAC. Es necesario pensar cuidadosamente acerca de cada posibilidad que podría conducir a un contacto accidental con la alta tensión y luego hacer algo para evitar que suceda.

No es difícil construir una fuente de alta tensión y conseguir que funcione, pero he visto demasiados ejemplos que podrían llegar a ser letales si incluso una pequeña cosa salía mal... y siempre es debido a pura irreflexión. Para ayudar a enfocar la mente, aquí hay dos principios de seguridad que han probado ser exitosos contra una amplia gama de peligros letales industriales y corren como un hilo conductor a través del resto de este artículo.

• Defensa en Profundidad. Asegúrese de que varias cosas diferentes tengan que resultar mal antes de que aparezca cualquier riesgo letal. Este artículo muestra muchos ejemplos.

• No confíe en 'tener cuidado' todo el tiempo, porque tarde o temprano usted dejará caer su guardia y se equivocará. O tal vez matará a otra persona, que no sabía que su fuente era una trampa de la muerte. Dondequiera que el error humano puede ser letal, necesitamos construir salvaguardas físicas

Ejemplar de libre circulacion

Ambos principios dictaminan que, en uso normal, la fuente debe estar encerrada en un gabinete de metal con conexión a tierra. Los riesgos son mucho mayores cuando se tiene que trabajar en la fuente, por lo que la Regla 1 debe ser: No trabaje en una fuente de alta tensión en vivo (con tensión). Si usted cree que necesita hacerlo, deténgase y piense más, ya que casi siempre habrá una alternativa más segura. Regla 2: Antes de tocar cualquier componente que haya estado vivo, siempre lo debe cortocircuitar a tierra. Pero como las reglas no dan ninguna protección contra la negligencia o el mal juicio de un momento, respalde sus buenas intenciones con salvaguardas físicas tales como cubiertas plásticas internas.

IDEAS DEL CIRCUITO

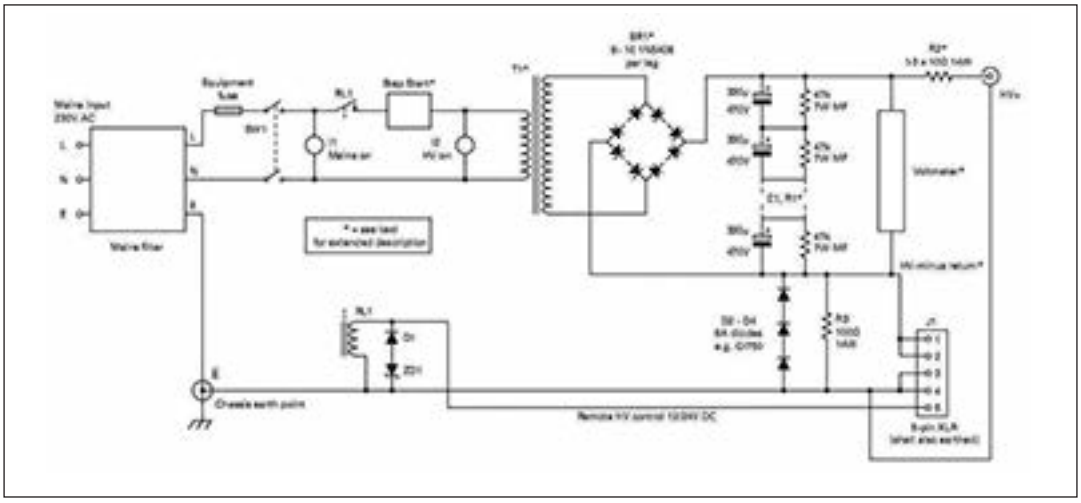
La Figura 1 muestra las características esenciales del circuito de una fuente de alimentación independiente de alta tensión, diseñada para colocarse debajo de la mesa y ser controlada desde un amplificador de potencia en el escritorio. La mayoría de las características también se aplicarán si la fuente se integra con el amplificador en una sola unidad de escritorio. Este artículo revisará la Figura 1 y señalará lo que es importante. La segunda parte también describirá los circuitos de medición de las corrientes de ánodo y de red que interactúan con la conexión marcada 'HV-minus return'. Como verá, la seguridad y la defensa en la profundidad se construyen dentro de cada etapa.

ENTRADA DESDE LA RED ELÉCTRICA

Esta parte de la Figura 1 se ve muy similar al diagrama de circuito recomendado para las pequeñas fuentes. El filtro de red, el fusible del equipo y el interruptor de red bipolar son esencialmente los mismos, sólo que más grandes y con mayores valores de corriente. El indicador de encendido I1 es particularmente importante porque esta fuente de alimentación tiene conmutación remota a través del relé RL1. Incluso cuando RL1 ha desconectado la alta tensión, I1 advierte que la corriente continua aún está presente dentro de la fuente.

RL1 es un componente crítico, ya que incluso en condiciones de sobrecarga de corriente intensa debe ser capaz de desconectar la alimentación de red del primario del transformador de alta tensión. Este no es lugar para un relé trabajando cerca de su corriente máxima admisible. Para asegurarse de que los contactos siempre se abrirán bajo demanda y no se soldarán nunca, RL 1 debe tener una capacidad de 30 A o más. Para esta aplicación todavía estoy a favor de los relés electromecánicos versus los de estado sólido, porque me gusta ver y escuchar los contactos operando. Un segundo indicador de red I2 advierte cuando se conecta la alimentación al transformador, de modo que la alta tensión también estará presente. Tenga en cuenta que RL1 se alimenta remotamente desde el amplificador, no desde dentro de la fuente, de modo que un cortocircuito en la interconexión no debe activar la alta tensión espontáneamente (de nuevo, Defensa en Profundidad). La tensión de la bobina de RL1 debe ser 12 V o 24 VDC, y el propósito de D1 y ZD1 es colapsar el campo magnético para que el relé pueda apagar lo más rápido posible. D1 puede ser un 1N4007 y ZD1 debe ser un diodo Zener de 5 W con una tensión nominal aproximadamente igual a la tensión de la bobina RL1 (tenga en cuenta la polaridad de estos dos diodos). Una fuente de alimentación de este tamaño necesitará siempre un circuito de "arranque" entre RL1 y el transformador de alta tensión primario. Este circuito contiene una resistencia grande en serie con la alimentación de red para limitar la corriente inicial en el primario del transformador durante el encendido. El pico de corriente inicial sólo dura unos cuantos ciclos de CA y, a continuación, la resistencia puede desconectarse automáticamente del circuito, por lo que el suministro aumenta en funcionamiento normal.

Fig. 1: Diagrama de bloques de los elementos que componen un analizador de antena. Los elementos en línea de puntos no están presentes en todos los modelos, dependiendo de sus apacidades, características y precios



Ejemplar de libre circulacion

Otro gran incentivo para un paso inicial es que el fusible F1 del equipo principal ya no tiene que soportar una gran oleada de corriente. Esto le permite utilizar un fusible de acción más rápida con una corriente nominal más baja, lo que le dará una protección mucho mejor a la fuente, a la(s) costosa(s) válvula(s) transmisora(s) y a otros componentes del amplificador. Una fuente de alimentación del tamaño que estamos discutiendo funcionará muy bien con un fusible de acción rápida nominal de 15 A o incluso 10 A (cualquiera de los cuales se fundirá antes que el fusible de 13 A del enchufe de red). Un disyuntor evita tener que reemplazar los fusibles fundidos, pero debe ser del tipo térmico-magnético rápido, porque los interruptores accionados térmicamente convencionales son relativamente lentos. Los indicadores de red I1 e I2 del panel frontal normalmente serían bombillas de neón con una resistencia incorporada en serie para 230 V. Estos componentes no son muy fiables, así que asegúrese de que no sean su única defensa contra tocar nada en vivo. Incluso mientras se está concentrando en los kilovoltios, no olvide los riesgos de los 230 VAC. Al igual que con la fuente más pequeña, todo el lado de entrada de la red debe estar aislado de modo que no sea posible un contacto accidental.

Transformador de alta tensión

En todos los sentidos, este es el componente central de su fuente -el artículo individual más grande, más pesado y probablemente más caro-. Muchos transformadores de alta tensión provienen de excedentes y están siendo utilizados en formas para las que nunca fueron diseñados, por lo que no caiga en la trampa de la construcción de una fuente alrededor de un transformador que no va a funcionar bien. Puede evitar la mayoría de esas sorpresas desagradables utilizando un buen programa de diseño de fuentes para predecir el rendimiento de la suya. Todo lo que necesita saber es la tensión secundaria (de la placa de identificación del transformador) y las resistencias de los devanados primario y secundario. Una palabra sobre la medición de las resistencias secundarias y primarias: El bobinado secundario de alta tensión tendrá varios miles de vueltas con una resistencia total de algunas decenas de ohmios, que será muy fácil de medir en la gama de resistencia más baja de su multímetro. El primario tendrá menos vueltas de alambre mucho más grueso, así que medirá casi cero ohmios; Pero no puede asumir que es igual a cero. Tanto el Diseñador de Fuentes como los métodos anteriores basados en gráficos para estimar el rendimiento de la fuente requieren un valor de "resistencia de bobinado efectiva" que es:

resistencia secundario + [resistencia primario x (relación de espiras) al cuadrado]

La relación de espiras elevadoras de un transformador de alta tensión es alrededor de 10, por lo que el término (relación de espiras al cuadrado) magnifica el efecto de la resistencia primaria por un factor de 100 o más. Puede encontrar que los devanados primarios y secundarios contribuyen casi igualmente a la resistencia efectiva total del bobinado, así que es importante tener una medida exacta de la resistencia para ambos. Una buena técnica para medir una resistencia muy baja es conectar un suministro de CC externo que tenga limitación de corriente ajustable e inyectar una cantidad medida de corriente a través del primario. Entonces, puede utilizar un voltímetro para medir la caída de tensión y finalmente calcular la resistencia usando la ley de Ohm. Advertencia: antes de intentar hacerlo, debe cortocircuitar el bobinado secundario para evitar un peligroso pulso de tensión cuando se apaga la corriente continua. La resistencia en ambos -primario y secundario- es importante porque se desea lograr la mejor regulación de tensión posible, es decir, el menor "hundimiento" posible en la salida alta tensión a medida que aumenta la corriente del ánodo. Hay tres condiciones de operación diferentes a considerar:

1. El amplificador y la fuente pasarán la mayor parte de su vida útil en la condición de recepción, con la válvula en corte y la fuente completamente descargada. La tensión de salida está en su máximo, así que lo que importa en esta condición es la solicitación sobre los condensadores y los componentes asociados (ver el artículo en el próximo número).

2. Cuando se cambia a transmisión, pero no se aplica RF, la válvula entregará típicamente 100 - 200 mA de "corriente permanente". La tensión del ánodo será más baja que la de la Condición 1, pero esa caída de tensión no es particularmente importante.

3. Cuando se aplica la RF, la corriente del ánodo subirá y la tensión entregada por la fuente de alimentación caerá, hasta que al aplicar la RF máxima alcance la Condición 3: la corriente máxima del ánodo y la tensión mínima del ánodo.

El aspecto importante de la regulación de la tensión es la diferencia entre las condiciones 2 y 3. Si la tensión del ánodo se reduce demasiado a medida que aumenta la RF aplicada, la ganancia de la válvula disminuirá y los picos de la salida de RF se comprimirán. En SSB esto puede conducir a una distorsión de intermodulación muy severa. Un buen objetivo de diseño sería una caída del 10% en la tensión del ánodo entre la entrada de RF cero y máxima; tanto como el 20% podría ser aceptable, pero más allá de eso usted debe comenzar a preocuparse. Es posible que también tenga que considerar algo de tolerancia para la caída de tensión en la red eléctrica en sí. Si la regulación de tensión de su fuente es marginal cuando se alimenta de la red de la estación principal, el amplificador podrá estar en problemas graves cuando se conecte a una fuente mal regulada (como un generador portátil). En el próximo artículo veremos el rectificador, condensadores electrolíticos y todos los otros componentes de la Figura 1.

Ejemplar de libre circulacion

Concepto

Las radios de Icom se interconectan usando su interfaz propietaria CI-V. Es básicamente una interfaz serial bidireccional en un solo cable.
Varios circuitos de interfaz con PC se pueden encontrar en la web. Me quedé intrigado por la simplicidad del circuito de Icom, pero observé que los diseñados por radioaficionados solían estar aislados. Habiendo visto los efectos de la RF en el cuarto de radio, resolví que la mía también estaría aislada. Muchos de nosotros ahora usamos las computadoras portátiles y pocas son las que tienen puertos seriales, así que decidí ir hacia una conexión USB.
Esto no pretende ser una alternativa "barata" a la interfaz de Icom. Se pretende que sea de un rendimiento superior, un diseño aislado que le dará la satisfacción de haberlo construido usted mismo. Se puede utilizar solamente para el control de la radio o se le puede agregar una interfaz de audio aislada para hacer una interfaz completa. Si esto no es para uso personal, es posible que prefiera considerar la compra de una de las excelentes interfaces comerciales disponibles.

Selección de componentes y diseño de circuitos

El diagrama del circuito se muestra en la Figura 1. La interfaz USB a serial quizás sea mejor que se maneje por un cable ya hecho con convertidor 1C incorporado. Generalmente, estos son reconocidos automáticamente por Windows, que entonces instala sus propios drivers y de esa manera el tema del software no es un problema. Elija un cable USB a serial de buena calidad con niveles TTL de 5 V. En cualquier caso, sugiero que elija un cable que utilice un chip FTDI. Si como yo, accidentalmente compra un cable de 3,3 V, intente cambiar R2, R3 y R12 a 430 o y R5 a 270 Ω.
La simplicidad es siempre es mi objetivo al hacer un diseño, así que cuando me encontré con un optoacoplador de alta velocidad a extremadamente baja potencia, sabía exactamente qué beneficios podría traer. Requiere tan poca corriente de entrada que puede ser alimentado directamente por el chip que convierte TTL a USB. Tiene una salida de colector abierto, lo que permite una fácil conexión a una interfaz Cl-V. Un optoacoplador devuelve los datos del equipo a través de la señal de RX. Otro envía datos al equipo a través de la señal de TX. He agregado un optoacoplador adicional que utiliza la señal de RTS para proporcionar una señal de PTT u otra señal de propósito general. Está protegido por un transistor de colector abierto. Puede configurar este transistor para activar el PTT cuando la RTS esté baja o cuando la RTS esté alta ajustando R3 y R11 o R12 y R13 respectivamente. En mi caso no necesito esta posibilidad, ya que el Ham Radio Deluxe puede controlar el PTT de mi IC-7000 a través de comandos de software.

Requerimientos de energía

Del lado de la radio, la interfaz tiene un regulador de 5 V incorporado y requiere una conexión de 8 V a 13,8 V. Utiliza poca potencia, por lo que incluso puede ser impulsado desde el suministro de 8 V 10 mA disponible en muchas plataformas Icom. Eche un vistazo a su manual. El lado de la interfaz de la PC es alimentado por el cable USB a serial TTL.

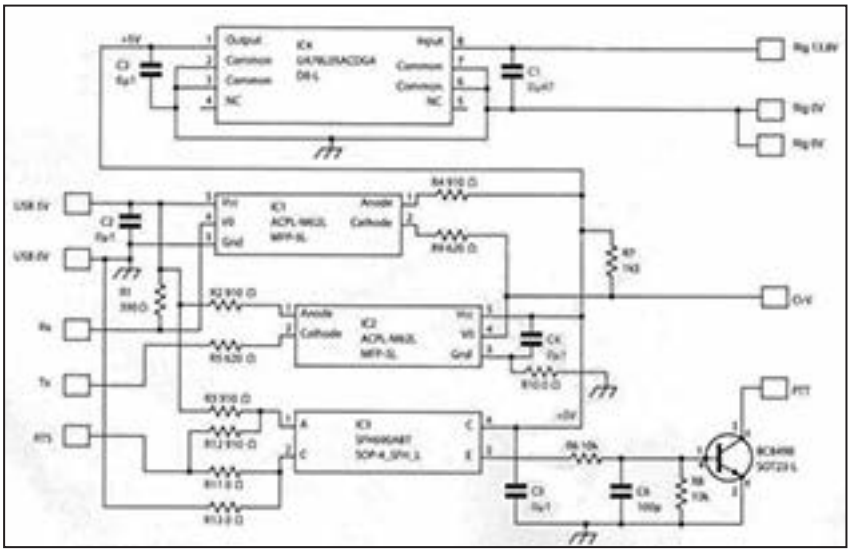
Conexiones

El lado de la PC es manejado por el cable de interfaz USB. Se puede conseguir una conexión confiable cortando cualquier cable de audio con un conector mono de 3,5 mm en uno o ambos extremos. Este tipo de cables es se encuentran fácilmente en negocios de PC o de accesorios de audio. Manténgalo corto para evitar que la velocidad de la interfaz baje.
Se puede sacar energía de su fuente de alimentación de 13,8 V (utilice un fusible) o de los 8 V o 13,8 V disponibles en la parte posterior de su radio. Elija los conectores que sean necesarios en cada caso.

Técnicas de diseño

Construí mi primer prototipo en una placa estándar similar a las perforadas, pero especialmente diseñada para usar dispositivos de montaje en superficie. Después de haber probado y corregido los errores y cuando conseguí las señales limpias y de la polaridad correcta, dibujé el diagrama del circuito usando mi paquete CAD y preparé un PCB.

Fig. 1: Diagrama completo del circuito. Algunos componentes no se muestran, dependiendo de la configuración requerida.



Ejemplar de libre circulacion

Interfaz CI-V aislada

Construya su propio dispositivo para controlar una radio ICOM

Por David King, M0HVD.

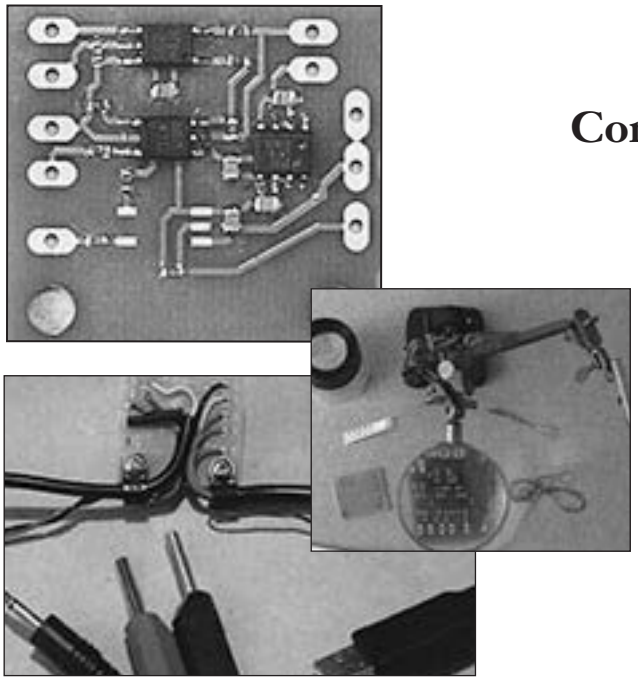


Foto 1: La interfaz terminada.
Foto 2: Construcción del prototipo.
Foto 3: Placa casi lista.

Muchos de nosotros lamentamos la llegada de la tecnología de montaje superficial. Los componentes son más pequeños, haciendo que los PCB hechos en casa sean poco prácticos. Sin embargo, el muy útil paquete de diseño de PCB DesignSpark, de uso gratuito de RS Components, y el crecimiento de la fabricación de "pooling" de PCB, les da a los constructores caseros o hobystas una opción viable para obtener placas de alta calidad. DesignSpark es también suficientemente bueno para el trabajo profesional, ya que vincula el circuito y la disposición de PCB, transfiriendo los componentes listos para el seguimiento y asegurando que todas las "redes" están conectadas. Tiene facilidades de verificación de errores muy fáciles de entender.
Vale la pena utilizar invertir un tiempo en conocer este programa. He dispuesto que este proyecto esté disponible para su uso sin fines de lucro en DesignSpark. El diseño de la placa PCB con los componentes se muestra en la Fig. 2.

Armado

Utilicé soldadura delgada (0,5 mm), pinzas buenas y un soldador con punta fina. Compré un de-soldador de 1,5 mm para solucionar cualquier cortocircuito. La Foto 2 muestra mi propio equipo de montaje casero de bajo costo.
Etiquete las tiras de componentes a medida que los vaya sacando de las bolsas. Muchas veces los valores en los componentes SMD son difíciles de leer y muchos condensadores no están marcados, lo que dificulta la identificación.

Sugiero que primero coloque las resistencias y condensadores, ya que estos no se dañan fácilmente. A continuación, montar el regulador de tensión IC4 y los optoacopladores IC1 y 2. La Foto 3 muestra esta etapa. Si necesita PTT u otra señal auxiliar, ajuste TR1 e IC3.
Conecté los cables en último lugar, ya que el peso de estos hace que sea difícil mantener la placa lo suficientemente plana para montar los dispositivos de montaje en superficie. La interfaz terminada se muestra en la Foto 1.
Escoja una caja pequeña y utilice los orificios de montaje proporcionados. Los pequeños clips P en los tornillos de montaje mantienen los cables firmemente.

Pruebas de instalación

Instale el cable serial de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Pude ver que los controladores integrados de Windows 7 funcionaban directamente. Compruebe el ajuste de la velocidad en baudios de su equipo e inicie su software favorito para ver si puede conectarse. Yo utilicé mi osciloscopio para depurar mi prototipo, mientras que la versión gratuita de HamRadio Deluxe proporcionó las señales para la comunicación.

Conclusión

Espero que pueda reunirse con otros aficionados de ideas afines y disfrutar la satisfacción de construir su propia interfaz. Entonces quizás quiera descargar el software DesignSpark e intentar diseñar sus propios proyectos.

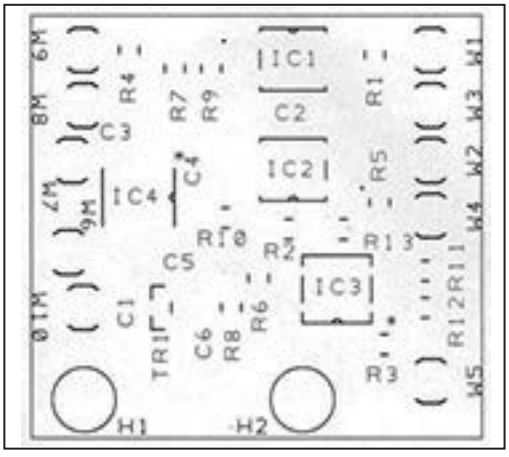


Fig. 2: Ubicación de los componentes en el PCB.

Ejemplar de libre circulacion

Mis palabras fallan. Siempre he tenido problemas transmitiendo en SSB. Mi voz y la banda lateral única no parecen llevarse bien y he tenido que modificar casi todas mis radios para hacerla razonable. No estoy interesado en el sonido de alta fidelidad: Simplemente me gusta la buena calidad de comunicación y la capacidad de romper ocasionalmente un pileup. En este primer artículo voy a echar un vistazo a los factores que influyen en la calidad de la transmisión, y en un segundo, describiré un procesador de voz práctico basado en mis descubrimientos.

Recientemente compré un transceptor de excelentes prestaciones, excepto por una cosa: el audio de transmisión. Seguí recibiendo informes pobres, por lo general indicando que mi voz sonaba demasiado grave y que era difícil entenderlo que decía, especialmente cuando mi señal era débil. Desafortunadamente, esta no fue la primera vez que me encontré con este tipo de problemas, así que decidí tratar de entender mejor lo que estaba sucediendo para poder arreglarlo. Esto me llevó a través de una investigación muy interesante, antes de encontrar finalmente una solución adecuada para mí.

¿Qué es lo que está mal? Para transmitir información de forma precisa mediante el habla, necesitamos un sistema que tenga una respuesta de frecuencia suficientemente amplia que no quita componentes importantes de la voz. Para una comunicación perfecta y sin errores, se considera generalmente un rango de frecuencia de 80 a 8000 Hz, pero a medida que disminuye el ancho de banda de voz disponible, se hace más difícil entender lo que se dice. Mi voz es muy grave, tiene mucha energía en la gama de frecuencias de 200 a 400 Hz y esto, junto con mi pronunciación de las vocales, no ayuda a la comunicación.

En las lenguas occidentales, el habla tiene componentes que se dividen en tres grupos principales: vocales, consonantes y sibilantes. En la voz humana, las vocales A, E, I, O y U contienen la mayor parte de la energía y por lo general están en el rango de frecuencia por debajo de 500 Hz. Consonantes como la B, K, T y L transmiten la mayoría de la información en el habla y ocupan el rango de frecuencia de 500 Hz a 3000 Hz, pero a niveles de energía mucho más bajos que las vocales -en algunos casos pueden ser 30 dB más bajos-. Los sonidos fuertemente acentuados S, Sh, Ch, Z y J se denominan sibilantes y se encuentran en frecuencias por encima de 3000 Hz.

Las vocales ayudan a definir quién está hablando y dan pistas sobre lo que se está hablando, pero las consonantes son los componentes del discurso que realmente transmiten información útil. Sin las vocales es difícil identificar a quién está hablando, pero sin las consonantes es difícil entender lo que se dice. Las sibilantes ayudan a diferenciar entre las palabras y su ausencia dificulta la distinción entre los sonidos 'F' y 'S' o 'D' y 'T', sin embargo, la mayoría de las sibilantes se eliminan cuando se utiliza SSB ya que la señal es filtrada para lograr un ancho de banda de alrededor de 2400 Hz.

No hay mucho que podamos hacer al respecto, pero afortunadamente la información transmitida por las sibilantes generalmente puede derivarse del contexto en el que las palabras se usan en oraciones, haciéndolas ligeramente menos importantes para una buena inteligibilidad.

Se ha investigado mucho acerca de la inteligibilidad del habla cuando se pasa a través de varios sistemas de comunicación. En este contexto, la inteligibilidad se refiere específicamente a la exactitud con la cual un oyente puede entender palabras, frases u oraciones. Obviamente, la calidad de la enunciación de un hablante ayuda mucho, ya que cuanto mejor sea la articulación, más inteligible será el discurso. Sin embargo, también podemos mejorar artificialmente la situación modificando electrónicamente la señal de audio.

Otros experimentos involucran el filtrado del habla en bandas de octavas separadas, al tiempo que miden su inteligibilidad (Figura 1). Los resultados, cuando se grafican, demuestran dramáticamente la importancia de la gama de frecuencias de 800 a 5000 Hz, particularmente alrededor de 1600 y 2000 Hz. Desafortunadamente, la mayoría de los transmisores SSB utilizan un filtro con un ancho de banda de alrededor de 2400 a 2800 Hz que elimina la parte superior de este rango, haciendo que las consonantes restantes en el rango de 800 a 2500 Hz sean particularmente significativas. Si usted tiene un receptor con filtros de ancho de banda variable y la capacidad de cambiar el pasabanda, puede intentar validar esto usted mismo, reduciendo el ancho de banda y moviendo la frecuencia central alrededor. Es sorprendente lo estrecho que puede ser un ajuste de ancho de banda, siempre que la frecuencia central esté en algún lugar alrededor de la región de 1600 a 2000 Hz.

Niveles de potencia. En una transmisión de SSB, la cantidad de potencia transmitida se define por el nivel de energía de voz que alimenta al modulador. En un sistema lineal, la mayoría de la potencia del habla contenida en los sonidos de las vocales impulsa la salida del transmisor a plena potencia. Sin embargo, este nivel puede ser considerablemente mayor que la potencia generada por las consonantes que realmente llevan la mayor parte de la información en la transmisión.

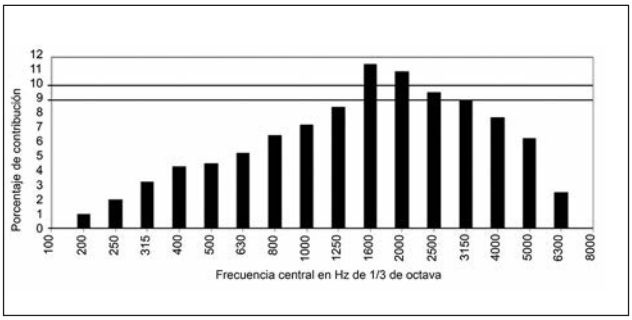


Fig.1: Algunas bandas de frecuencia tienen un impacto notable en la inteligibilidad del habla.

Ejemplar de libre circulacion

Mejorando la inteligibilidad de las transmisiones en SSB

Parte I

¿Qué es importante en el procesamiento de la voz?

Por Martin Ehrenfried, G8JNJ.

Si se utiliza el compresor de voz o el ALC para aumentar el nivel de potencia transmitido promedio, pueden producirse otros problemas debido al sonidos de las vocales de alta energía y baja frecuencia que modulan la envolvente del habla que contiene las consonantes de bajo nivel y alta frecuencia. Para mejorar la situación, es necesario filtrar la señal de voz para modificar artificialmente la relación de energía generada por vocales y consonantes a un nivel más aceptable. La intención no es eliminar las vocales completamente, sino encontrar un equilibrio entre los niveles de vocales y consonantes para un determinado sistema de voz y transmisión para lograr una inteligibilidad óptima.

Hay otros factores que también deben ser considerados. Uno de ellos se denomina efecto de proximidad del micrófono (Figura 2). Cuando se usa un micrófono de mano o boom, la energía de la presión acústica inducida en la cápsula del micrófono es mucho mayor a bajas frecuencias cuando el micrófono se mantiene a unos pocos milímetros de los labios. Este efecto es frecuentemente utilizado con ventaja por los cantantes que desean fortalecer la componente de baja frecuencia de su voz, ya que puede aumentar el rango de frecuencia de 100 a 400 Hz en 10 dB o más.

Otros problemas que genera hablar encima de los micrófonos son los ruidos de respiración resultante o 'popping'. Éstos pueden causar variaciones de picos muy marcados en los niveles de audio. Un método para reducir este problema es hablar a través del micrófono en lugar de directamente en él. Aunque esto funcione, hablar fuera del eje del micrófono también puede atenuar los componentes de alta frecuencia, por lo que me parece mucho más sencillo usar una cubierta de espuma para controlar el ruido de la respiración. Además, produce el efecto secundario de incrementar el nivel de ruido de fondo y degrada la proporción de habla directa o indirecta (reflejada) de las superficies duras cercanas, tales como escritorios, paredes o ventanas, causando un efecto denominado "filtrado en peine". Esto resulta en una serie de muescas relacionadas armónicamente, que aparecen dentro de lo que de otro modo habría sido una curva de respuesta de frecuencia plana (Figura 3).

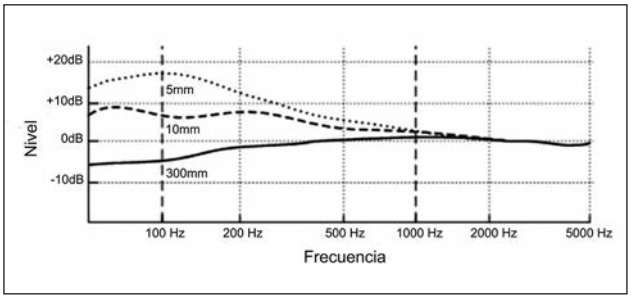


Figura 2: La respuesta de baja frecuencia de un micrófono depende de su distancia a la boca.

Un diseño deficiente de la carcasa del micrófono o de su rejilla también puede inducir características similares debido a las ondas estacionarias que se forman dentro del recinto. Es sorprendente lo perjudicial que puede ser para el habla tener "notchs" de atenuación profunda en el rango de frecuencias de la voz (ver Figura 1). Aunque el habla humana es muy resistente a las frecuencias faltantes, cada vez que se elimina una parte de la gama de frecuencias clave de 1000 a 2000 Hz, la inteligibilidad sufre.

Ejemplar de libre circulacion

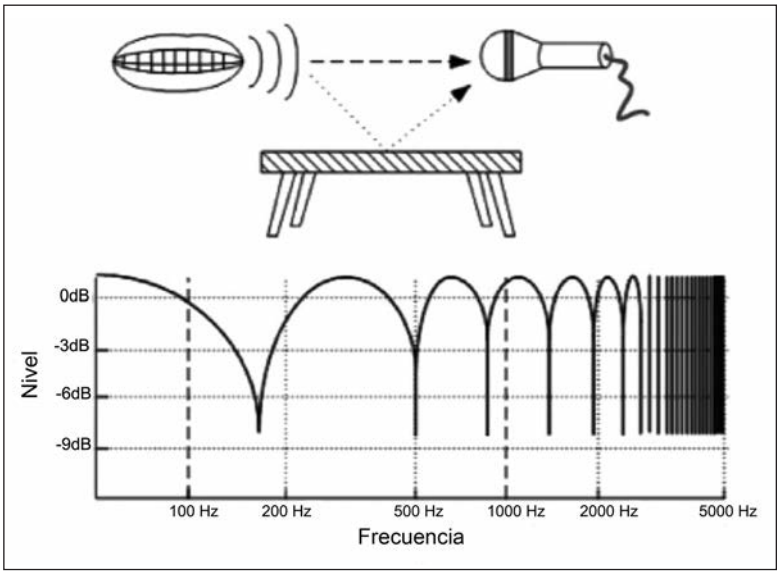


Fig. 3: Las reflexiones en superficies duras pueden producir efectos de filtro de peine en la respuesta de frecuencia.

Ecos y ruidos. Las reflexiones de corta duración afectan la respuesta de frecuencia, pero la reverberación o los ecos de mayor duración tienen un efecto diferente. Si la cantidad de energía que llega al micrófono está dentro del período típico de integración de la voz de 35 a 50 ms, cualquier reflexión puede mejorar la relación señal/ruido aparente, pero las reflexiones de llegada tardía se suman al nivel de ruido de fondo e interfieren con el habla directa. Una proporción muy alta de energía de sonido retardada, especialmente a bajas frecuencias, tenderá a reducir la relación señal/ruido.

Muchos de estos efectos pueden definirse como formas de enmascaramiento del habla. El ruido de banda ancha, como la 'estática' atmosférica en un circuito de radio, puede reducir drásticamente la inteligibilidad (Figura 4), por lo que es importante maximizar la relación señal/ruido transmitida tanto como sea posible. Cuánto más alto necesita ser el discurso para ser entendido, varía con el espectro de frecuencia del ruido del enmascaramiento.

Cuando tenemos una relación señal/ruido muy pobre, el ruido de baja frecuencia en el rango de 100 a 400 Hz tiende a tener un efecto de enmascaramiento mucho mayor que el ruido de alta frecuencia en el rango de 1800 a 2500 Hz. A medida que mejora la relación señal/ruido, el componente de ruido HF se vuelve ligeramente más significativo. Al filtrar los componentes de audio, eliminamos algunos componentes de enmascaramiento, como los ecos de reverberación de baja frecuencia y ruido del ventilador del equipo que, de otro modo, degradarían la inteligibilidad.

Compresión. Otro método que puede usarse para mejorar la relación señal/ruido es la compresión o recorte de la señal de voz. Esto puede aumentar el nivel promedio de potencia transmitida al disminuir el pico al promedio de la voz. Esta relación es referida a veces como "factor de cresta" y, aunque puede ser muy satisfactorio ver el medidor de potencia de salida permaneciendo cerca del extremo superior de la escala al hablar, no significa necesariamente que la inteligibilidad haya sido mejorada por el proceso. Para que la compresión funcione eficazmente es importante que el audio se iguale para reducir la influencia de las vocales de baja frecuencia. Si sólo se está utilizando un compresor de banda ancha simple, los componentes de baja frecuencia tienden a modular toda la señal de voz produciendo un efecto de "ganancia por bombeo", lo cual es indeseable. La compresión también modifica la relación de potencia de la vocal a la consonante, lo que mejora las cosas cuando la relación señal/ruido es pobre, sin embargo, puede degradar la inteligibilidad cuando las condiciones son buenas. La Figura 5 muestra el efecto de aplicar compresión de voz muy intensa bajo diferentes relaciones señal/ruido.

Como las comunicaciones en SSB en las bandas de LF y HF están a menudo en condiciones en las que la relación señal/ruido está entre 0 y +10 dB, la aplicación de aproximadamente 6 a 10 dB de compresión conjuntamente con una atenuación progresiva de la frecuencia del audio parece ser la mejor solución. No vale la pena aplicar niveles más altos de compresión, ya que sólo ofrece rendimientos decrecientes. Un alto nivel de compresión o recorte tiende a cortar los picos del habla, haciendo que la forma de onda sea similar a la de una onda cuadrada. Cuando las ondas cuadradas son paso bajo filtrado, la relación de fase de los componentes armónicos se altera causando la regeneración de los picos de señal. Esto puede añadir varios dB a la amplitud de pico, reduciendo la eficacia global del proceso de compresión. Por esta razón, los transceptores que utilizan el circuito ALC o las técnicas DSP para proporcionar una función de compresión después de que el audio ya ha sido filtrado por paso bajo, es probable que produzcan niveles de potencia media más altos que los que se pueden obtener utilizando un compresor de audio externo.

Atenuar las bajas frecuencias antes de la compresión también ayuda a reducir los niveles de distorsión por intermodulación que pudieran ocurrir, especialmente cuando se aplica mucha compresión o recorte. Los componentes de audio de baja frecuencia presentan problemas particulares cuando se pasan a través de un sistema no lineal. Los armónicos de segundo y tercer nivel y superiores caen en el rango de frecuencia más alto ocupado por las consonantes, y los productos de intermodulación de segundo y tercer orden pueden generar ruido de enmascaramiento de baja frecuencia que degradan la relación señal/ruido transmitida.

Ejemplar de libre circulacion

Un método común utilizado por los aficionados para proporcionar una forma cruda de ecualización es colocar un condensador de valor adecuado en serie con la alimentación del micrófono al transmisor como una forma de preacentuación. Este es un método muy fácil de reducir el nivel de baja frecuencia y aumentar los más altos. No sólo proporciona un impulso en las frecuencias de gama media; continúa más allá de 2000 Hz y puede proporcionar una ganancia adicional de 12 dB más a 8000 Hz. A pesar de que estas frecuencias de voz son eliminadas por el filtro SSB, todavía pueden causar problemas. Esto se debe principalmente a las sibilancias en en el rango de frecuencia de 6000 a 8000 Hz que sobrecargan la etapas de preamplificación del micrófono antes de que se aplique cualquier filtrado.
En transceptores con procesamiento de audio DSP, también puede hacer que el A/D se exceda de rango quedándose sin bits, dando como resultado un sonido de sonido áspero, o produciendo repiqueteos en ciertos sonidos de la voz.

Micrófonos especiales y ecualizadores. Una gran calidad de sonido también se puede obtener mediante el uso de micrófonos de comunicación especializados, como los clásicos Shure 444 y 522 o la serie Heil HC4 y 5. Están diseñados para reducir el extremo de menor frecuencia del espectro e introducir un pico en torno a los 2000 Hz con el fin de mejorar la inteligibilidad. Esto funciona muy bien, y en los últimos tiempos la gama de Heil de micrófonos se han convertido en un favorito de los radioaficionados.
Muchos fabricantes han reconocido la importancia de estos factores e incorporan alguna forma de ecualización de micrófono a sus transceptores. Esto permite al operador adaptar el audio transmitido a su voz. Si el suyo no tiene uno y no quiere comprar un micrófono de comunicaciones o un ecualizador externo, hay otras opciones. La primera es usar una PC con tarjeta de sonido y software adecuado para modificar su audio, como el 'Voice Shaper', que se puede descargar desde www.dxatlas.com/VShaper. Este toma la señal de voz de un micrófono conectado a la tarjeta de sonido, la procesa y devuelve el resultado a través de ella en tiempo real. Incorpora un filtro pasabanda DSP, ecualizador, compuerta de ruido, compresor y recorte de la envolvente de RF. Tiene varias características interesantes, incluyendo la opción de grabar su voz y reproducirla de modo que pueda ajustar los parámetros y escuchar el efecto en tiempo real. También puede añadir ruido e interferencia simulados, de modo que permite tener una idea de los ajustes en condiciones similares a las del "mundo real".
Si decide probar varias opciones de procesamiento con su transceptor, es importante poder monitorear sus transmisiones fuera del aire. Es muy difícil hacer ajustes supervisándose a sí mismo mientras se transmite, ya que una gran proporción del habla humana viaja directamente al oído conducido por los huesos de la mandíbula. Esto da una falsa impresión del sonido verdadero de su voz, así que es mucho mejor hacer grabaciones para el diagnóstico posterior. Para este propósito son muy útiles los programas de edición de sonido como el Audacity (http://audacity.sourceforge.net).
Es probable que encuentre que el transmisor y el receptor también agregarán características propias a su habla, por lo que es seguro que requiera más experimentos y reportes de otros antes de encontrar los ajustes óptimos. Una advertencia: asegúrese de que el receptor de monitoreo tenga suficiente ancho de banda de audio para que la prueba sea válida. También es una buena idea bajar la ganancia de RF para reducir la acción del AGC, que de otra manera podría enmascarar cambios sutiles en las características de audio.
Si le gusta experimentar y saber qué parte de un soldador es la punta caliente, otra opción es construir un ecualizador de audio. He desarrollado un circuito muy simple que proporciona una excelente gama de ajuste utilizando sólo un control preestablecido. La capacidad de afinar la curva de respuesta es muy útil. Descubrí que mi transceptor ya tenía algún grado de atenuación progresiva de baja frecuencia en las etapas de preamplificador de micrófono, haciendo que un Heil HC5 suene más como un HC4. La parte 2 de este artículo, en el próximo número, contiene la información completa para su construcción.

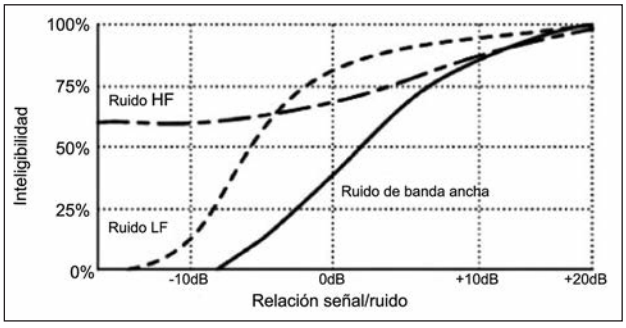


Fig. 4: La inteligibilidad se ve afectada de manera muy diferente por la alta frecuencia, la baja frecuencia y el ruido de banda ancha.

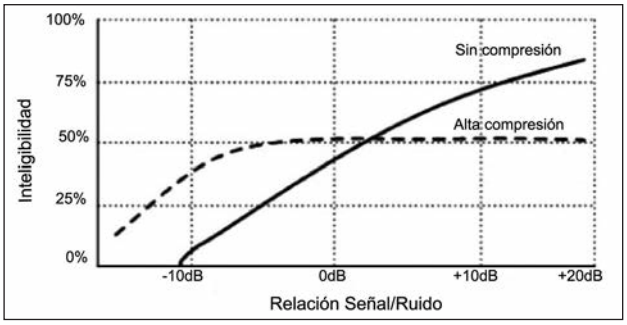


Fig. 5: Un alto nivel de compresión ayuda a reducir la relación señal/ruido, pero empeora las cosas a medida que mejora la calidad de la señal.

Ejemplar de libre circulacion

¿Las ondas del mal?

Por Arsenio Gutierrez, EA2HW.

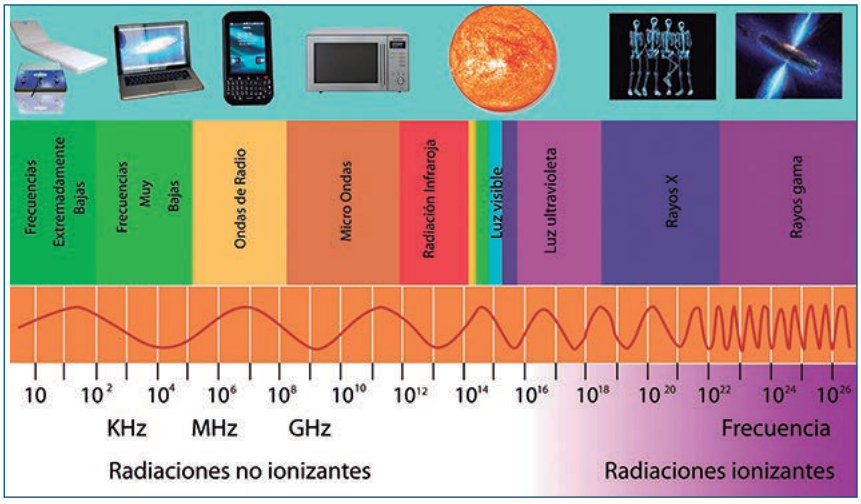
Simplificando el concepto, la radiación electromagnética (EMR) es un campo que transporta energía y se propaga en el espacio. Las ondas electromagnéticas tienen una longitud variable que puede manifestarse de diferentes maneras: rayos X o rayos gamma, luz visible o calor radiado. Hace tiempo que se conocen los efectos térmicos de la EMR en el cuerpo humano. La primera división desde el punto de vista del riesgo para la salud se basa en la energía que permite la alteración de los átomos. Cuanto menor es la longitud de onda, mayor es la energía[1] (Imagen 1).

Radiaciones ionizantes

Dentro del espectro electromagnético, las radiaciones ionizantes son las de menor longitud de onda. Tienen suficiente energía como para alterar la composición de los átomos. El sol es la mayor fuente de energía ionizante a la que está expuesto el cuerpo humano desde el inicio de los tiempos.
Los rayos ultravioletas (UV), la luz visible y la infrarroja son componentes de la radiación electromagnética solar que proporciona luz y calor a la tierra. En el cuerpo humano pueden producir quemaduras dependiendo del tiempo de exposición. Los rayos UV pueden producir cáncer de piel.

Radiaciones no ionizantes

La longitud de onda de los campos de EMR no ionizantes se sitúa por debajo de la luz visible. Las ondas de radio se incluyen en el segmento más bajo de las radiaciones no ionizantes. Este tipo de ondas no son capaces de alterar la composición de los átomos.



Espectro radioeléctrico.
Radiaciones ionizantes y no ionizantes

Ejemplar de libre circulacion

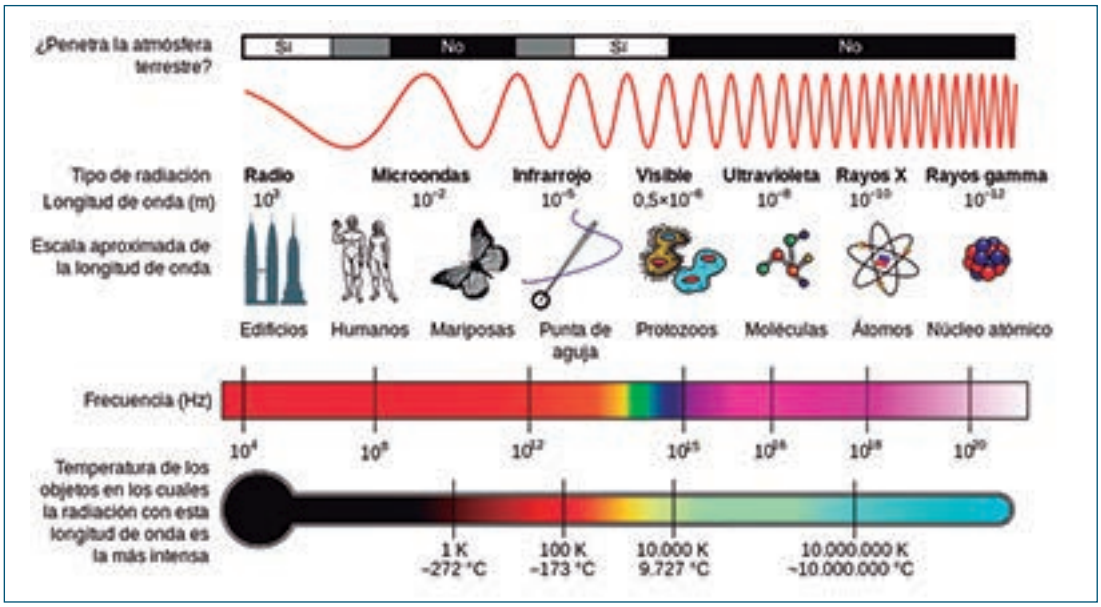
Los radioaficionados tenemos asignados varios segmentos en las bandas de onda corta (OC), VHF, UHF y microondas. La mayor parte de la actividad se desarrolla en OC, en frecuencias comprendidas entre 1,8 y 30 MHz (160m y 10m). La OC está situada en el extremo inferior del espectro y muy alejada de las frecuencias que utiliza la telefonía móvil (Imagen 2).

La raíz del problema

El enorme crecimiento de los terminales de telefonía móvil en estos últimos veinte años, ha sido el motivo para iniciar numerosos estudios con el objetivo de establecer si el uso de estos dispositivos afecta de algún modo a la salud humana. En 2016 se contabilizan más de 70 mil millones de suscripciones de líneas de telefonía móvil en todo el mundo. La telefonía móvil utiliza las frecuencias de 800 MHz a 2600 MHz (Imagen 3).

El crecimiento exponencial del número de terminales eleva las cifras más de diez veces en solo cinco años entre 2011 y 2016. Estos números nos pueden dar una idea de la magnitud de la cifra de negocio que representa para los gobiernos y las compañías que explotan las concesiones del espectro además de las de los fabricantes de terminales. Los intereses económicos y el uso tan enorme de la telefonía móvil condicionan el debate entre los partidarios y detractores. La relación, ni buscada ni deseada, entre la actividad de los aficionados a la radio y la telefonía móvil que percibe la sociedad nos arrastra en algunos casos a situaciones de conflicto a la hora de instalar nuestras antenas.

Espectro electromagnético, longitud de onda, frecuencia y temperatura de emisión.



Ejemplar de libre circulacion

En el año 2011, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasifica a la EMR de los dispositivos de telefonía móvil en el grupo 2B - posiblemente cancerígeno, (no en el grupo 2A - probablemente cancerígeno). Esto significa que "podría haber algún riesgo carcinogénico" recomendando que se lleven a cabo nuevos estudios adicionales a largo plazo, añadiendo que "hasta la fecha no se ha establecido que el uso de la telefonía móvil sea causa de efectos adversos para la salud"[2].

El tratamiento a veces sensacionalista, sesgado o tendencioso de algunos medios de comunicación, y el desconocimiento general de los principios físicos de la transmisión de la EMR, ha generado alarma en la población. Algunas personas, mientras utilizan sin ninguna restricción los teléfonos móviles o los dispositivos de WiFi, se oponen por desconocimiento a la colocación de antenas repetidoras en los colegios o en sus casas. En algunas ocasiones la oposición a la colocación de antenas se extiende a las antenas de radioaficionados por parte de las comunidades de vecinos.

Es necesario destacar que muchas personas están influenciadas por charlatanes cibernéticos que, desde sus blog o web, ofrecen remedios exotéricos para la protección contra las "ondas del mal". Desde teléfonos "ecológicos", hasta servicios de análisis y protección mediante pago. Es de lamentar que algunos medios se hagan eco de los argumentos pseudocientíficos sin contrastar su validez y sin calcular la alarma que se crea en la población de forma gratuita. EITB emitió dentro de su programa "escépticos" un excelente trabajo de investigación titulado "¿Las ondas del mal?", del que este artículo toma prestado el título[3].

No hay evidencias que avalen el riesgo de las antenas para la salud

La inclusión de la telefonía móvil en el grupo de riesgo 2B, el mismo que contiene sustancias o hábitos frecuentes como el consumo de café, es debido a un estudio que muestra el incremento observado de una forma de tumores (glioma y neuroma acústico), en una población expuesta al uso del teléfono móvil durante al menos treinta minutos al día durante diez años. La propia IARC limita el riesgo a usuarios de teléfonos móviles y a los dos tipos de tumores descritos descartando otras fuentes y otros tipos de tumores. Es de destacar que la prevalencia de los gliomas (25% de los tumores primarios del SNC) en EEUU en 2009 es de 8,8 casos por 100.000 habitantes (3,6/100.000 casos más representarían un incremento de un 40%, lo que cuestiona el tamaño de la muestra).

Entre la literatura científica se pueden encontrar informes de algunos organismos y sociedades científicas concluyendo que los resultados obtenidos en algunos estudios concernientes a los efectos no térmicos de la EMR, son poco concluyentes e incluso contradictorios. Por otra parte, la radio que utiliza las frecuencias de OC tiene ya más de cien años de historia. Las revisiones de trabajos sobre prevalencia de enfermedades entre personas expuestas, realizados en éste ámbito durante el pasado siglo, en su mayoría, no revelan diferencias significativas a los valores de la población no expuesta. Las patologías que ha sido objeto de estudio, han incidido especialmente en leucemia, tumores cerebrales y afectación de la vista o del oído. El ámbito se extiende a radioaficionados, operadores de radio de la marina mercante y militar, trabajadores de estaciones de radio comerciales, operadores de radar, etc. Los autores de las revisiones destacan los defectos de los modelos de investigación al carecer de medios fiables de medición de la exposición a la radiación.

En la actualidad se continúan realizando estudios a largo plazo que analizan los riesgos de la exposición a la EMR desde un punto de vista epidemiológico y sobre los cambios en el organismo que puedan representar riesgos para la salud. Hasta el momento no se ha publicado ninguna evidencia en especial sobre la exposición a la EMR de las antenas de radio.

Trastorno de hipersensibilidad electromagnética

Algunas personas refieren determinados síntomas no específicos en presencia de antenas de radiación electromagnética. Los síntomas son reales y pueden variar en duración e intensidad. Los estudios individuales en condiciones controladas han demostrado que no existe un diagnóstico claro que relacione los síntomas descritos con la exposición a EMR. Estudios ciegos bien diseñados y realizados han demostrado que los síntomas no se correlacionan con la exposición a la EMR. La mayoría de los estudios indican que estos pacientes no pueden detectar cualquier exposición a la EMR con mayor precisión que los no afectados. Algunos indicios recogidos en los estudios sugieren que los síntomas pueden ser debidos a condicionantes psicológicos preexistentes. La OMS no reconoce esta enfermedad ni está registrada en la base de datos CIE 10.

La EMR y los radioaficionados

Los radioaficionados, como todo ser humano que vive en zonas pobladas, estamos sometidos a los posibles riesgos debidos a la exposición a la EMR producida por electrodomésticos: las líneas de transporte de energía eléctrica doméstica o industrial, y el conjunto de elementos que forman las redes de telefonía móvil, en especial, las antenas de los repetidores y los enlaces inalámbricos. En adicción, utilizamos para el desarrollo de nuestra actividad unas fuentes de energía electromagnética.

Los tiempos de uso, la frecuencia de la EMR generada de mucha menos energía que las microondas y las potencias autorizadas que utilizamos, no suponen ningún tipo de riesgo para la población. Sin embargo, la alarma entre el vecindario se dispara en presencia de las antenas por el miedo a los posibles efectos no térmicos de las radiaciones de RF de baja potencia. El rechazo a las antenas se puede calificar de irracional porque no se basa en información objetiva sino en la interpretación subjetiva de información sin contrastar.

Ejemplar de libre circulacion

La población sitúa en el mismo plano la EMR de la telefonía móvil con la de los servicios de radioaficionado sin tener en cuenta las enormes diferencias entre las frecuencias, los tiempos de utilización, los límites de potencia y las características del uso.

El principio de precaución

El principio de precaución es un concepto que justifica la adopción de medidas para la protección de la salud pública o el medio ambiente ante sospechas fundadas de riesgos potenciales, aunque no se disponga de evidencias científicas definitivas que confirmen el riesgo. No podemos negar ni descartar los posibles riesgos que supone el manejo de una fuente de EMR ni tampoco obviar el principio de precaución que hay que aplicar al supuesto de un riesgo que, aunque no está demostrado que exista, tampoco se ha descartado de forma objetiva. Algunos países disponen de directrices que establecen los niveles máximos de radiación a que puede ser sometida la población. Estas directrices entre los países miembros de la UE están basadas en su mayoría en la Recomendación del Consejo 1999/519/CE relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), que establece un marco de restricciones básicas y niveles de referencia para limitar la exposición de los ciudadanos a fuentes artificiales de EMR. Estos niveles están muy alejados de los que genera una estación de radioaficionado. La baja radiación de las estaciones de radioaficionado garantiza a la población la seguridad en base a los conocimientos actuales[4].

La información como argumento y defensa

Los radioaficionados no podemos ignorar la visión que la sociedad tiene de las antenas de radio ni el rechazo que éstas suscitan entre algunos de los vecinos de los inmuebles sobre los que colocamos nuestras antenas. Por ello, y a pesar del convencimiento de que tampoco va servir de mucho para evitar el rechazo, debemos conocer a fondo todos los extremos del debate para utilizar argumentos sólidos y respaldados por evidencias científicas si llega el caso.
No hay mucha literatura internacional sobre la seguridad de la RF en las bandas de radioaficionados. En el seno de la ARRL se creó un Comité de Expertos compuesto por médicos y biólogos con el fin de estudiar el tema de la seguridad del uso de las estaciones de radio en las frecuencias asignadas. En 1977 publicó un informe que en un principio se incluyó como un capítulo del Amateur Radio Handbook de 1997 y actualmente se encuentra en su web[5].
Este informe orienta al radioaficionado sobre los posibles riesgos de la EMR que genera su estación y sobre las precauciones que debe tomar como principio de seguridad. La conclusión más interesante que se puede entresacar es que: "los efectos térmicos de la energía de RF no deben ser una preocupación para los radioaficionados por la relativa baja potencia que utilizamos normalmente en las emisiones y la naturaleza del uso intermitente de la mayor parte de las transmisiones. Un radioaficionado no debe tener miedo a utilizar sus equipos. Si existe algún riesgo es casi seguro que caerá muy por debajo de la lista de causas que pueden ser perjudiciales para la salud."
Lo que es seguro para un radioaficionado y su familia, que son las personas más directamente expuestas a su actividad, es evidente que debería ser seguro para sus vecinos.

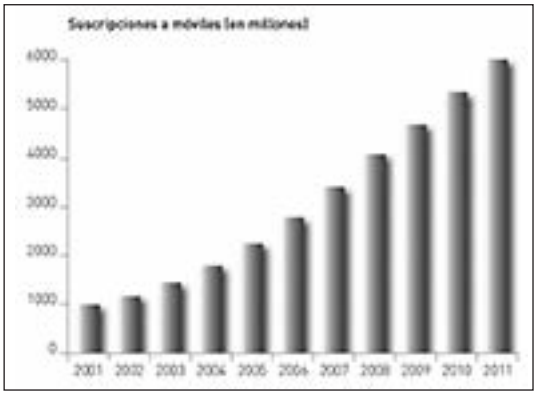


Gráfico del crecimiento de terminales de telefonía móvil hasta 2011

Las contradicciones del rechazo

Finalmente es necesario aflorar algunas reflexiones que nos hacemos los radioaficionados; en especial la contradicción que supone el utilizar teléfonos móviles o enlaces inalámbricos por las mismas personas que se oponen a instalar antenas de radioaficionado. La ligereza al juzgar a la radioafición como un hobby intrascendente sin tener en cuenta la deuda que la sociedad ha contraído con el colectivo de radioaficionados por su trabajo altruista durante años al poner a disposición de la sociedad sus conocimientos y medios. Un país no puede poner en riesgo el potencial de un grupo de ciudadanos que invierten su tiempo y sus medios en mantener unos equipas y conocimientos que impulsan las telecomunicaciones y constituyen un fondo de garantía en caso de necesidad. Por estas razones en España disponemos de unas normas que garantizan la posibilidad de colocar una antena en el predio dominante mediando el derecho de servidumbre.

Enlaces

1- Wikipedia, "Radiación electromagnética" ** https://goo.gl/sCYEi4
2- IARC Press Release n° 208,31 de mayo de 2011, "IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans" ** http://goo.gl/pKSdkr
3- EITB "Escépticos" cap. 4 https://goo.gl/6alWEC
4- Consejo de Unión Europea, 1999/519/CE relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos. http://goo.gl/ZTOxg6
5- ARRL, RF Radiation and Electromagnetic Field Safety ** http://www.arrl.org/rf-radiation-and-electromagnetic-field-safety

Ejemplar de libre circulacion

Análisis del ruido de RF en la recepción

Una mirada a lo que está sucediendo en el espectro de 1 a 30 MHz

Por Gwyn Williams, G4FKH.

Introducción

En las bandas de HF, a lo largo de los años, todos hemos escuchado comentarios tales como "mi nivel de ruido es de 5 sobre 9", o "escucho bien tu transmisión, pero no estás moviendo mi S-meter" o "yo vivo en una ubicación tranquila y tengo cero nivel de ruido aquí en 80 m".
Todo esto es sintomático de la gran confusión relacionada con el bajo nivel de recepción que indican los instrumentos y la falta de comprensión de las fuentes de ruido y los niveles que afectan a toda la recepción en HF.

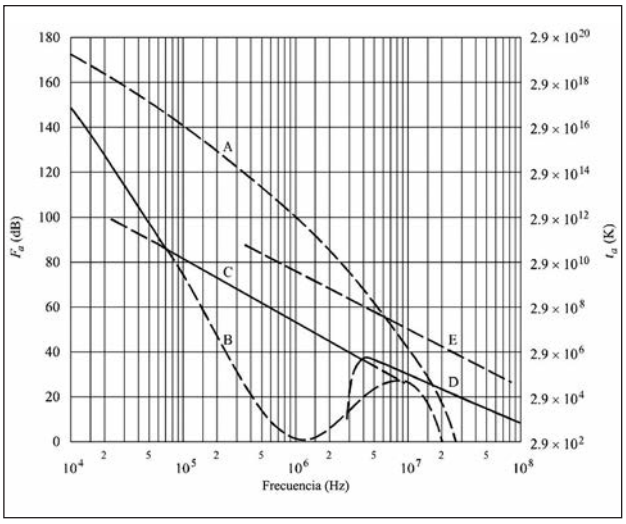


Figura 1: Cifra de Ruido en dB por encima de la temperatura de ruido de referencia, 290K (17° C). A - ruido atmosférico, el valor superó el 0,5% del tiempo. B - ruido atmosférico, valor superior al 99,5% del tiempo. C - ruido artificial, sitio de recepción silencioso. D - Ruido galáctico. E - mediana del área de la ciudad de ruido artificial. La línea continua indica el nivel mínimo de ruido esperado. (Fuente: Recomendación UIT-R P .372-10 (10/2009), utilizada con permiso).

Ruido en el espectro de HF

El Factor de Ruido *fa* en cualquier sistema receptor es la suma tanto del ruido interno (generado por el propio receptor) como externo. Es una función de la constante de Boltzmann, de la temperatura absoluta en grados Kelvin, del ancho de banda en Hz y de la potencia en dBW recibida desde la antena, es decir, el ruido externo recibido [1]. Para un sistema práctico basado en tierra configurado para recibir señales SSB, se supone que todos los componentes están a una temperatura *ta* de 290° K, es decir, 17° C. Tenga en cuenta que 290° K = -140 dBm, cerca del piso de ruido de un receptor moderno. El ancho de banda típico para SSB es 2.7 kHz. La antena es un dipolo resonante o un doublet elevado de ganancia unitaria a la frecuencia de medición y con pérdida de alimentación insignificante. Para un receptor conectado a una línea de 50 Ω, el nivel de ruido medido sería el nivel de ruido del receptor. Cuando se conecta a la antena, se agrega ruido externo. El nivel ruido se expresa normalmente en forma logarítmica, *Fa* = 10 log *fa*.

Fuentes de ruido RF

El ruido de radiofrecuencia que llega a una antena elevada proviene de tres fuentes:

1. *Ruido galáctico desde el espacio* [2]. Es mucho más bajo en términos de intensidad que las fuentes 2 y 3 pero, en lugares silenciosos y cuando el ruido atmosférico es bajo, se puede detectar ruido galáctico, particularmente por encima de 12 MHz (ver Figura 1). También hay un ruido debido a la actividad solar aumentada. Ambos serán ignorados para este análisis.

2. *Ruido atmosférico.* La parte más baja de la atmósfera (la troposfera) es donde ocurren la mayoría de los fenómenos meteorológicos y donde se genera la mayor parte del ruido de radio, principalmente por descargas de rayos [3]. Ese ruido es causado principalmente por las descargas de nube a tierra, ya que en estas la

Ejemplar de libre circulacion

corriente es mucho más fuerte que en las descargas de nube a nube. A escala mundial, se producen alrededor de ocho millones de rayos por día. Se trata de unos 100 relámpagos por segundo. La suma de todos estos relámpagos produce un ruido atmosférico continuo. Se puede observar con un receptor de radio en la forma de una combinación de ruido blanco continuo que viene de tormentas distantes vía la propagación ionosférica más el ruido impulsivo de tormentas eléctricas cercanas, directamente o vía la onda de tierra y el salto corto. La potencia de este ruido varía continuamente, con las estaciones, la cercanía de los centros de tormentas y con todas las variaciones asociadas con la propagación ionosférica. Por lo tanto, el ruido atmosférico está sujeto a las enormes variaciones en la intensidad de la señal recibida. Aunque el rayo de tormentas eléctricas en la troposfera cubre un amplio espectro, su potencia de ruido aumenta a medida que la frecuencia disminuye. Por lo tanto, en VLF, LF & MF el ruido atmosférico domina, disminuyendo con el aumento de la frecuencia.

3. *Ruido hecho por el hombre.* Proviene de sistemas electrónicos, distribución de energía y dispositivos electromecánicos. Estas fuentes son las menos previsibles y, en cualquier lugar, pueden tener el nivel más alto de intensidad. Este ruido puede ser de banda ancha, de banda estrecha, impulsivo, inestable, aleatorio o ruido blanco, con niveles variables en el tiempo. Su nivel puede variar entre muy alto cerca de una fuente de ruido a cero es una ubicación remota, como en el mar alejado de la tierra. En otras palabras, es extremadamente impredecible.
La UIT clasifica las ubicaciones según el nivel de ruido esperado. Estas son:

Tranquilo Rural/Remoto: Ubicaciones a muchos kilómetros de cualquier vivienda o instalaciones eléctricas, por ejemplo, regiones montañosas, desiertos, grandes bosques, tundra, regiones polares, océanos, etc.

Rural: Lugares con pocas casas diseminadas, o en grupos pequeños, fincas ocasionales, pequeños sitios comerciales. Las líneas eléctricas pueden estar presentes.

Urbano: Casas en carreteras y calles, de densidad variable, con equipo eléctrico doméstico normal y con locales comerciales dispersos.

Áreas industriales: Comerciales e industriales, con ferrocarriles, fabricación, generación y distribución de energía eléctrica.

Midiendo el ruido

La Figura 1 muestra la variación en el Factor de Ruido *fa* (expresada como *fa* en dB por encima de un nivel de referencia a una temperatura *ta* de 290° K (17° C) respecto de la frecuencia de 10 kHz a 100 MHz. (Ver [1] para el análisis completo).
Obsérvese la enorme variación del ruido atmosférico dentro de la envolvente mínima (B) y máxima (A) a 1 MHz (106 Hz).
Esta variación disminuye rápidamente hacia los 20 MHz, donde el ruido galáctico domina. En teoría, y durante menos del 0,5% del tiempo, a mediodía en una ubicación remota, bien lejos de las ondas de tierra de cualquier estación de radiodifusión MF o tormentas locales, podría tenerse un nivel de ruido cercano a cero, ya que no habría propagación ionosférica de descargas de relámpagos de distancia, mientras que en frecuencias más altas estas descargas se propagarían. Esto explica el mínimo en la curva (B) alrededor de 1 MHz, con un incremento sobre los 2 MHz debido a la propagación a larga distancia del ruido (propagación Ionosférica de la capa F2) y disminuyendo de nuevo por encima de 10 MHz. La línea C-D representa el nivel de ruido medio; muy pocos tendrán la suerte de experimentar un nivel más bajo que este. A modo de comparación, (E) muestra el nivel mediano probable de ruido artificial en un entorno comercial. En el peor de los casos el ruido puede ser mucho mayor que esto.
Veamos ahora la traducción de estas curvas en términos de nivel de señal en el receptor.

Intensidad del campo eléctrico o fuerza del campo

Todas las fuentes de ruido externo generan una Intensidad de Campo eléctrico, *En*, en la antena, comúnmente denominada como Intensidad de Campo en µV/m. Esto es independiente de la frecuencia y de las características de la antena receptora y, por lo tanto, puede utilizarse como medida absoluta de la intensidad de campo de una señal o ruido. Tradicionalmente, se mide usando un dipolo de media onda de referencia en cada frecuencia de interés. Sin entrar en la teoría o las fórmulas involucradas [1, 3, 5], es suficiente decir que a partir de la cifra de ruido (dB) en la figura 1, podemos calcular la siguiente secuencia usando una serie de fórmulas:

1. A partir de la Cifra de Ruido, encontrar la Intensidad de Campo en dBµV/metro, es decir, µV en dB por encima de 1µV/metro, tal como se recibe en una antena dipolo (2,15 dB de ganancia sobre una antena isotrópica).

2. Calcule el nivel de señal en µV a través de 50 Ω

3. Usando la Tabla 1, calcule la Indicación de Fuerza de Señal Recibida (RSSI) en dBm, es decir, dB por debajo de 1 mW, hasta el nivel de ruido piso de -140 dBm.

4. Leer el S-meter en valores de S (escala IARU).

Estos resultados pueden utilizarse para medir y comparar el nivel de ruido en diferentes lugares. Por desgracia, aquí es donde toda la operación muchas veces va mal.

Ejemplar de libre circulacion

Calibración del S- Meter

La recomendación de la IARU respecto de la calibración del S-meter para receptores HF [6] se muestra en la Tabla 1. Lamentablemente, muchos fabricantes de equipos de radioaficionados no adhieren a este estándar, incluso en radios muy costosas. La medición de varios receptores revela que, aunque la mayoría de los S-meter no están demasiado lejos en S9, generalmente dentro de 20 a 100 µV (aproximadamente ±1 punto S), la mayoría tiene escalas no muy lineales por debajo de S9. Aún peor, algunos tienen sólo 3 dB por cada punto en la escala del S-meter, lo que significa que una señal de 2.5 µV sería S0. Esta es una señal bastante fuerte, en realidad S4,5 en la escala correcta. Se ha demostrado que incluso en lugares silenciosos el nivel de ruido natural por debajo de 15 MHz está a menudo alrededor de este nivel, por lo que podría haber alguna lógica en el establecimiento de S0 alrededor de este nivel de ruido, pero esto es anticientífico e inconsistente. Es un truco de confianza para hacer que los receptores parezcan estar en un entorno de bajo ruido y diseñados para que los niveles elevados de ruido no dominen la lectura del medidor S. Habiendo pagado hasta USD 10.000 por un transceptor, creo que debemos esperar un sistema de indicación de la intensidad de la señal de alta calidad, basado en la ciencia cuantitativa y una calibración acordada en lugar de los muy pobres S-meters que tenemos que tolerar. Una excepción notable es el WinRadio Excelsior G39DDC SDR, que tiene nivel de señal en pantalla en unidades S según IARU, µV (en 50 o) e indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) en dBm hasta -140 dBm.

Algunos equipos de radio profesionales VHF/UHF pueden programarse para mostrar una lectura digital de RSSI en -dBm, como el de la Foto 1. Las radios Elecraft están calibradas según el estándar IARU, pero la mayoría de las otras radios no lo están. Elecraft incluso ofrece su fuente de señal XG3 para configurar S-meters [7]. Tenga en cuenta también que muchas radios ahora tienen una o dos etapas conmutables de RF antes del primer mezclador más un atenuador de RF, sólo para confundirnos. Normalmente, el primer amplificador de RF debe ser apagado, ya que se utilizan principalmente para 50 MHz. El amplificador de RF principal debe estar encendido y, obviamente, no debe haber atenuación. Esta es normalmente la ganancia establecida para la calibración del S-meter de fábrica, pero esto no siempre se explica en el manual. Se debe usar un ancho de banda SSB de 2,4 a 2,7 kHz, la IF debe estar centrada (no desplazada) y el AGC en modo rápido. A no ser que el operador haya ajustado la radio de este modo y el S-meter esté correctamente calibrado, ¡los reportes de señales que se entregan son casi inútiles!

Afortunadamente, muchas radios pueden ser recalibradas manualmente para dar 50 µV = S9, generalmente a través del menú de configuración del software convirtiéndolas en un instrumento de medición de fuerza de señal válido. Sin embargo, la linealidad no está garantizada. La fuente de señal XG3 es ideal para probar esto. Una vez que se ha logrado una calibración, podemos empezar a medir el nivel de ruido en varias situaciones usando la Tabla 1.

Entrada en dBm	Equivalente en µV	S-meter IARU	dB sobre S0
0	224000 (0,224V)	S9+60dB	114
-13	50100 (50,1 mV)	S9+40dB	94
-33	5010 (5,1 mV)	S9+20dB	74
-53	501	S9	54
-73	50,1	S8	48
-79	25	S7	42
-85	12,5	S6	36
-91	6,3	S5	30
-97	3,2	S4	24
-103	1,6		
-107	1,0 (referencia 1 µV)	S3	18
-109	0,8	S2	12
-115	0,4	S0	6
-121	0,2	S0	0
-127	0,1		
-140	0,0224 (piso de ruido a 290K)		

Resultados destacados de los datos publicados

Mediante la conversión de la figura de ruido en la Figura 1 a la figura de nivel de señal en la Tabla 1, es posible visualizar los datos de nivel de ruido de la manera que se mostraría en un receptor HF bien calibrado. Los datos de la Figura 1 se ingresaron en una hoja de cálculo de Excel y las celdas se utilizaron para calcular y obtener los resultados.

La Figura 2 muestra el rango de nivel del ruido natural del espectro de HF de 1 a 30 MHz en unidades S. La curva media es la media aritmética del máximo y del mínimo derivados de la Figura 1. Debe estar cerca (pero no exactamente igual) del nivel de ruido "medio", pero lo consideraremos así para este análisis.

Esta curva media se utilizará como el nivel de ruido de línea base promedio esperado en una ubicación 'tranquila'. Recuerde, se supone que la antena es un dipolo o un doublet elevado resonante a la frecuencia de medición, con una pérdida de alimentación insignificante y un ancho de banda del receptor de 2,7 kHz (no hará mucha diferencia si se utiliza 2,4 kHz). El ruido galáctico constante domina por encima de los 12 MHz para el nivel de ruido medio o por encima de los 17 MHz para el nivel máximo. Esto no varía mucho a menos que apunte una antena direccional

Ejemplar de libre circulacion

hacia el Sol. Incluso en un lugar rural tranquilo, lejos del ruido eléctrico artificial, podemos esperar niveles de ruido de S5 a S6 en las bandas inferiores de HF y niveles mucho más altos de vez en cuando. Por encima de 14 MHz, un nivel S2 debe ser normal, disminuyendo a S1 a 28 MHz. ¡Ojalá todos tuviésemos esta situación!

La Figura 3 muestra el nivel medio del caso industrial. Se deriva de la línea E en la Figura 1, sumada a las curvas de nivel de ruido natural. Para evitar que se confundan las líneas, no he añadido las líneas de ruido artificial en zonas urbanas, rurales y rurales tranquilas. Las diferencias aproximadas son las siguientes. Urbano: 2 puntos S (12 dB) más bajos, Rurales: 3 puntos S (18 dB) más bajos, Rurales tranquilos: 4 a 5 puntos S (24 a 30 dB) más bajos, o aproximadamente la línea C de la Figura 1.

También he añadido una medida "única" en G4JTR (borde exterior de una zona urbana), tomada a media mañana en un día de invierno 2011 cuando no había tormentas eléctricas locales, utilizando el S-meter calibrado en un transceptor K3 y una selección de doublets resonantes elevados de ganancia muy similar a un dipolo (es decir antenas de ganancia unitaria) en una frecuencia situada en o cerca de cada banda de aficionados (ancho de banda de 2,4 kHz, desplazamiento de IF centrado, AGC rápido). Fue interesante observar que los pulsos "estáticos" se observaron alrededor de 7 MHz, lo que indica que había tormentas en un rango medio, escuchadas a través de la propagación ionosférica. Esta línea varía sobre una base horaria, diurna y estacional, pero parece típico de mi ubicación durante un período de unas pocas semanas y parece ser aceptablemente tranquilo. Varios meses después, en el equinoccio, los niveles de ruido fueron en promedio 1 punto S por encima de 14MHz.

Conclusiones

El nivel de ruido natural en el espectro 1 - 30 MHz varía considerablemente, pero pueden persistir condiciones muy silenciosas en las frecuencias más bajas en momentos en que sólo la propagación de la onda terrestre es dominante. Entre 2 y 10 MHz, los niveles de ruido natural de S4 a S6 son normales. El ruido natural puede ser considerablemente mayor cuando la propagación ionosférica es buena y también en aquellos lugares del mundo donde hay mayor actividad de tormentas. El ruido producido por el hombre es un fenómeno enormemente variable. En algunos casos, sin embargo, las zonas rurales e incluso urbanas pueden ser aceptablemente silenciosas donde no ocurre ninguna generación seria de ruido artificial. Tal situación puede ser arruinada en cualquier momento por la llegada de un solo elemento eléctrico muy pobre, por ejemplo, un TV defectuoso, una fuente conmutada, contactos con chispas, maquinaria mal suprimida, etc. Hasta que los radioaficionados exijan S-meter calibrados y que los fabricantes tomen un enfoque mucho más profesional

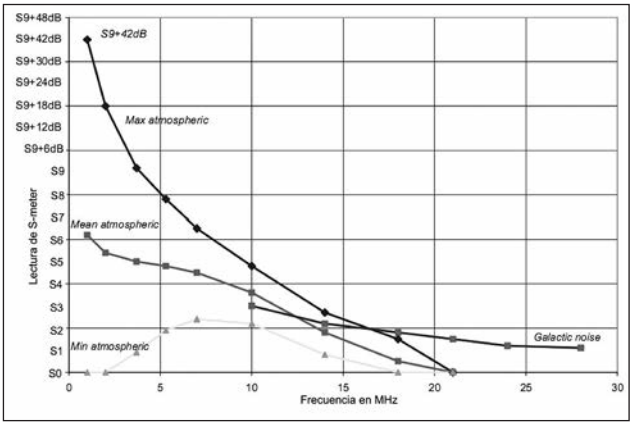


Figura 2: Lecturas de S-meter del nivel de ruido natural

de la electrónica del S-meter y su calibración, la discusión sobre los niveles de ruido siempre se verá degradada por datos deficientes, S-meters pobres y una mala comprensión de la configuración del receptor. Con el desafío de los datos transmitidos por red eléctrica y una constante avalancha de nuevos dispositivos electrónicos, es muy importante que todos entendamos las medidas y los límites entre el ruido artificial y el ruido natural.

WEBSEARCH

[1] ITU Recommendation UIT-R P. 372-10, (10/2009), Ruido de la radio - www.itu.int/rec/R-REC-P.372/es
[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic_noise
[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Atmospheric_noise
[4] Unidades de intensidad de campo - http://tinyurl.com/rc8808noise-4 ó www.softwright.com/faq/engineering/FIELD%20INTENSITY%20UNITS.html
[5] Http://tinyurl.com/rc8808noise-5 ó www.rsgb.org/emc/docs/pdf/archive/backgroundnoiseonhf.pdf
[6] http://en.wikipedia.org/wiki/S_meter
[7] www.elecraft.com/XG3/xg3.htm

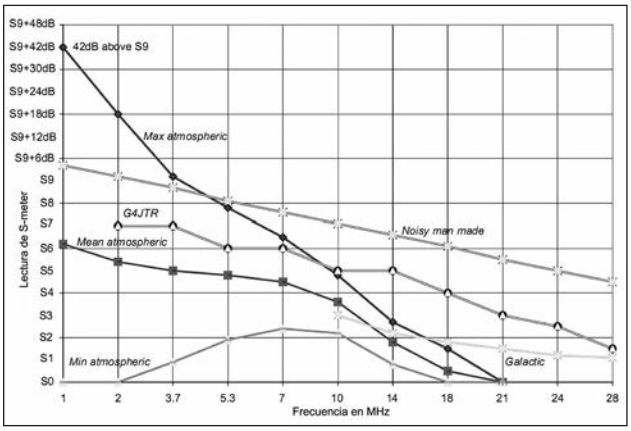


Figura 3: Lecturas de S-meter del nivel de ruido natural más ruido producido por el hombre

Ejemplar de libre circulacion

Antipodes Island

Por Cezar Trifu, VE3LYC

Las islas más meridionales de Nueva Zelanda comprenden cinco archipiélagos conocidos como Islas subantárticas de Nueva Zelanda: Antípodas, Auckland, Bounty, Campbell y Snares. Declaradas por la Unesco como Patrimonio de la Humanidad por su vida salvaje abundante y singular, están deshabitadas y sólo reciben la visita de investigadores. A excepción de la isla Enderby en el archipiélago de las Auckland y Campbell, estas islas están vedadas al turismo.
El Departamento de Conservación de Nueva Zelanda (DOC) ha incorporado requisitos especiales en su política restrictiva de acceso para los radioaficionados que aspiren a activar las Islas Auckland o Campbell (ZL9). Cada uno de estos archipiélagos cuenta como una entidad distinta para el programa de "Islands On The Air" (IOTA). Nunca se realizó ninguna transmisión de radio desde las Islas Antípodas y Bounty, y las Snares estuvieron en el aire por última vez hace 47 años.

Asociándonos con el DOC

Desde 2012 el DOC ha estado trabajando en la desratización de estos archipiélagos. El epicentro del programa era la isla Antípoda. Teniendo en cuenta los resultados de investigaciones llevadas a cabo por el organismo, se planeó una gran campaña para mayo de 2016. Para poder efectuarla, era necesario viajar a la isla en enero y terminar de reparar el refugio, que serviría de lugar de trabajo y alojamiento a la expedición. Este había sido construido en 1978 y una avalancha lo había dañado considerablemente a comienzos de enero de 2014.
Como la embarcación con la que contaba originalmente el DOC no estaba disponible, nuestro equipo les ofreció proveerles transporte en forma gratuita y Kath Walker, su jefe de equipo, hizo todo lo posible para que esta colaboración se concretara. El viernes 13 de noviembre de 2015, recibimos la noticia de que la junta de directores del DOC nos había autorizado a transmitir desde las Antípodas. Teníamos sólo seis semanas para preparar todo, por lo que teníamos que movemos con mucha rapidez para coordinar la logística, que incluía pasajes de avión, transporte marítimo, equipo, efectos personales, cuarentena y apoyo financiero.

Nuestro equipo estaba formado por Craig, VK5CE; Stan, SQ8X; Bob, KD1CT y yo. Nos autorizaron a operar dos estaciones de radio durante 4 días, a comienzos de enero de 2016. El equipo del DOC constaba de 6 miembros entre los que había investigadores, asistentes y constructores, más una gran cantidad de pertrechos. Nosotros nos hacíamos cargo de los costos de transporte y el DOC proveía la logística en el lugar, incluyendo el uso de las instalaciones, los generadores, la batería y el cableado. Bob, ZL2CA obtuvo la señal distintiva especial ZL9A para la expedición.
Contratamos los servicios de un barco de 82 pies, el Evohe, con una tripulación de cinco personas. Los radioaficionados nos reunimos en Invercargill el 2 de enero, donde pasamos una profunda revisión al día siguiente y nos embarcamos en el Evohe en Dunedin el 4 de enero. La navegación hacia la isla duró menos de cuatro días, mientras que la vuelta casi tres.

Activando Antípodas

La isla Antípoda tiene unos 20 km² de superficie y es la más grande del archipiélago. Esta situada a unos 750 kilómetros al este de la isla sur de Nueva Zelanda. El desembarco fue sencillo gracias a que había marea baja en la bahía de Anchorage. Desde allí trepamos por las rocas pasando a través de una colonia de pingüinos crestados (una especie autóctona de las islas Antípodas y Bounty) y de algunos pingüinos penacho amarillo.
En la isla también habitan la agachadiza de Auckland o chochita de las Auckland (subantarctic snipe) y el perico de las Antípodas, como así también otras especies de aves en peligro de extinción. Toda la isla está cubierta de megahierbas muy altas que hacen difícil el desplazamiento. Varios postes de madera indican el camino hacia el campamento, mientras que pequeños puentes de madera ayudan a sortear la irregularidad del terreno. Operamos desde el histórico refugio de Castaway, construido en marzo de 1886 y mantenido a través de

Ejemplar de libre circulacion

los años. Utilizamos dos transceptores ICOM IC-7000, un amplificador de 600W y antenas verticales multibanda, cumpliendo con las condiciones impuestas cuando nos otorgaron el permiso, de minimizar la huella ambiental producida por las antenas. Para maximizar el uso de las estaciones, una operó con alta potencia en la banda de 20 metros en SSB, todo el tiempo que la banda estuvo operativa, mientras que la otra estación operó en bandas más altas durante el día y en 30/40 metros por la noche. La actividad se repartió de la siguiente manera: 10/20m en SSB, CW en 30/40m y en 15/17m se operó tanto en SSB como en CW. ZL9A realizó 8648 contactos con 5476 señales distintivas únicas de 101 radioentidades, de las cuales el 69% fueron en SSB y el 31% en CW. Los QSO se dividieron según los continentes en 37% Europa (EU), 32% Asia (AS), 22% Norte América (NA), 7% Oceanía (OC), 2% Sud América (SA) y menos del 1% África (AF).

Durante el tercer día en la isla fuimos azotados por fuertes vientos y una intensa lluvia. Para cambiar de banda había que bajar las antenas, cosa que sólo insumía unos minutos. Lamentablemente los cables se enredaron por el viento y el tipo de hierba con bordes dentados afilados y de una altura de entre 1,5 y 2 metros causó más de un corte. La temperatura bajó abruptamente cerca del punto de congelación, haciendo imposible utilizar la soldadora eléctrica para reparar los radiales. Afortunadamente, la gente del DOC tenía una soldadora a gas que utilizamos para reparar los daños que el granizo causó en el techo del refugio.

Habíamos estudiado con anterioridad la propagación hacia varias partes del mundo, por lo que rápidamente identificamos las áreas problemáticas sobre las que necesitábamos enfocarnos, como por ejemplo el sur de Europa. También conocíamos las condiciones de apertura de las distintas bandas y nuestros operadores trataron de darle la misma oportunidad de contactar a las diferentes regiones del mundo. Las entidades con mayor número de contactos fueron Japón (JA) 2518, Estados Unidos (K) 1759, Rusia Europea (UA) 502, Alemania (DL) 471 y Australia (VK) 261 y por cantidad de señales distintivas únicas, Estados Unidos (K) 1296, Japón (JA) 1116, Rusia Europea (UA) 374, Alemania (DL) 350 e Italia (I) 184.

3Y- Isla Bouvet

Con los permisos en la mano y un sólido equipo, se están concretando los planes para poner en el aire a 3Y0Z

La expedición a la Isla Bouvet prevista para 2017-2018 continúa con sus preparativos. Activada por última vez en el año 2008, figura en el puesto número 2 entre las islas más buscadas.

El equipo de 20 hombres está formado por destacados expedicionarios de DX, entre los que se encuentran Franz, DJ9ZB; Nodir, EY8MM; Jorge, HK1R; Doctor Ralph, KOIR; Bob, K4UEE; Craig, K9CT; Erling, LA6VM; Just, LA9DL; George, N4GRN; Doctor Amie, N6HC; Jim, N9TK; Jeff, NM1Y; Michael, PA5M; Andy, UA3AB; Neil, VA7DX; Steve, VE7CT; Glenn, WOGJ; Gregg, W6IZT; Hal, W8HC y Jerry, WB9Z.

Operarán con la señal distintiva 3Y0Z, y planean "estar activos en la isla Bouvet en todas las bandas posibles utilizando los modos usuales con las mejores antenas, radios y amplificadores". Piensan operar "por tres semanas desde la isla más remota de la tierra, si el tiempo lo permite". Si bien se esperan "decenas de miles de QSOs, lo primordial será garantizar la seguridad del equipo".

Oficialmente, la recaudación de fondos ha comenzado. Se necesitará un barco adecuado y un helicóptero para desembarcar tanto a las personas como a los equipos. El presupuesto de la expedición es de USD 610.000.

Como en expediciones previas, "el equipo deberá hacerse cargo del 50% de los costos de la expedición" y está solicitando el resto a fundaciones de DX, clubes de DX, dxistas individuales y vendedores y fabricantes de equipos. Cada uno de los integrantes contribuirá con USD 15.000 más el pasaje desde y hacia el punto de embarque y desembarque, que será seguramente Punta Arenas, Chile.

Es de destacar que este proyecto lleva en proceso casi 10 años, desde la exitosa expedición 3Y0X a la isla Pedro I. Tienen la autorización, "incluyendo el permiso para el aterrizaje del helicóptero y la licencia de operación, basada en un plan estándar", gracias al Instituto Polar Noruego (NPI).

Las fechas tentativas para la operación serán entre el 20 de enero y el 28 de febrero de 2018, la determinación final estará en manos del capitán del Braveheart, Nigel Jolly, K6NRJ, junto con el equipo. El plan de operación considera establecer un mínimo de nueve estaciones, antenas Yagis en las bandas altas y verticales para las bandas bajas, con potencias máximas.

La expedición Bouvet 2018 navegará a bordo del Claymore II, "que tiene espacio para más pasajeros y tiene una gran cubierta con helipuerto". Se utilizará un helicóptero Hughes 500 para bajar en el glaciar Slakhallet a aproximadamente 200 metros sobre el nivel del mar, en el noreste de la isla Bouvet. La ubicación del glaciar Slakhallet se supone que es óptima para mejorar la posibilidad de comunicar con todos los continentes. La duración de la expedición será de un mínimo de 14 días, que se extenderán si el tiempo lo permite.

Ejemplar de libre circulacion

EL MUNDO POR DEBAJO DE LOS 530 kHz

Por Alejandro Álvarez, LU8YD.

En esta serie de notas me propuse reunir y compartir información sobre los servicios radioeléctricos que operaron y operan en el rango de 0 a 530 kHz. Incluyen pasado y presente de esta porción del espectro radioeléctrico, así como un resumen de mis experiencias personales haciendo recepción en algunas de estas bandas.
El objetivo es, modestamente, ampliar la información para los que ya tienen experiencia en estas frecuencias, como así también iniciar a quienes no la tienen, intentando generar interés y entusiasmo por la experimentación a nivel aficionado.

Contexto y normativas

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha establecido una clasificación de las bandas en esta porción del espectro con fines regulatorios, pero que no tienen una correlación de comportamiento en lo referente a sus formas y mecanismos de propagación, la utilidad que prestan y los servicios que allí operan.
La siguiente tabla permite tener un panorama simple y resumido de ellas.

Tanto la UIT como la ENACOM en Argentina regulan el espectro a partir de los 8.3 kHz, aunque se espera que en el futuro cercano la UIT también regulará su uso por debajo de dicha frecuencia.
En mi caso y para estas notas, he preferido dividir el espectro en función de sus aplicaciones tanto pasadas como presentes y no en función de la tabla de la UIT.

Un poco de Historia

La utilización del espectro electromagnético por debajo de 530 kHz comenzó con las primeras experiencias de comunicaciones a larga distancia y se utilizaron durante bastante tiempo, ya que en esos años (1898-1920) se creía que las bandas por encima de los 3 MHz, o sea las ondas cortas, eran inservibles para comunicaciones a largas distancias.
A partir de la década de 1920 los radioaficionados comenzaron a experimentar en ondas cortas, y con el tiempo, demostraron su utilidad en comunicaciones a larga distancia utilizando bajas potencias. Esta ese momento se utilizaban las ondas largas y muy largas con instalaciones que incluían grandes antenas y transmisores de altas potencias.

Banda	Abreviatura	Banda ITU	Frecuencia y longitud de onda	Ejemplos de uso
Frecuencias extremadamente bajas	ELF	1	3 – 30 Hz 100,000 km – 10,000 km	Comunicación con submarinos
Frecuencias súper bajas	SLF	2	30 – 300 Hz 10,000 km – 1000 km	Comunicación con submarinos
Frecuencias ultra bajas	ULF	3	300 – 3000 Hz 1000 km – 100 km	Comunicación submarina y en el interior de minas
Frecuencias muy bajas	VLF	4	3 – 30 kHz 100 km – 10 km	Navegación, señales horarias, comunicación submarina, monitores inalámbricos de frecuencia cardíaca, geofísica.
Frecuencias bajas	LF	5	30 – 300 kHz 10 km – 1 km	Navegación, señales horarias, Radiodifusión de onda larga en AM (Europa y partes de Asia), identificación por radiofrecuencia (RFID), radioaficionados.
Frecuencias medias	MF	6	300 – 3000 kHz 1 km – 100 m	Radiodifusión de onda media en AM, radioaficionados, balizas de avalancha.

Figura 1

Ejemplar de libre circulacion

A pesar del descubrimiento realizado por los radioaficionados, las bandas de ondas medias, largas y muy largas se siguieron utilizando en aplicaciones muy específicas que requerían confiabilidad, señales estables y largo alcance, aunque se requirieran grandes instalaciones.

En la Argentina, la utilización del espectro por debajo de 530 kHz no es muy frecuente, con la excepción de los radiofaros aeronáuticos y las estaciones costeras que operaron entre 420 y 525 KHz hasta hace pocos años.

La historia dice que, en enero de 1924, el presidente Marcelo T. de Alvear, inauguró en la localidad de Monte Grande una estación radiotelegráfica de alta potencia para enlaces internacionales en la modalidad que en aquel entonces se denominó TSH (telegrafía sin hilos). La estación fue conocida como LPZ Transradio Argentina y operaba en las frecuencias de 16.7 kHz y 36.0 kHz.1

Los transmisores eran grandes alternadores de alta frecuencia con una potencia de 400 KW y el sistema podía sintonizarse desde 11,0 a 44,0 kHz. La estación receptora se ubicó en Villa Elisa y se podían establecer enlaces con estaciones similares de Europa, USA, Japón, etc. Fue en ese momento la estación más potente del hemisferio sur y con la más moderna tecnología.

Con el descubrimiento de la utilidad de las ondas cortas para circuitos de enlace a grandes distancias esta estación de radio quedo rápidamente obsoleta. Los alternadores fueron reemplazados por transmisores a válvula de 1, 10, 30 y 100 KW operando en frecuencias de 8, 9 y 14,5 MHz.

Ente Nacional de Comunicaciones

CUADRO DE ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIAS

8,3 - 110 KHz (C1)

REGIÓN 2 - UIT	REPÚBLICA ARGENTINA
Inferior a 8,3 (NO ATRIBUIDA) 5.53 5.54	**Inferior a 8,3** (NO ATRIBUIDA)
8,3 - 9 AYUDAS A LA METEOROLOGÍA 5.54A 5.54B 5.54C	**8,3 - 9** AYUDAS A LA METEOROLOGÍA
9 - 11,3 AYUDAS A LA METEOROLOGÍA 5.54A RADIONAVEGACIÓN	**9 - 11,3** AYUDAS A LA METEOROLOGÍA RADIONAVEGACIÓN
11,3 - 14 RADIONAVEGACIÓN	**11,3 - 14** RADIONAVEGACIÓN
14 - 14,95 FIJO MÓVIL MARÍTIMO 5.57 5.55 5.56	**14 - 19,95** FIJO MÓVIL MARÍTIMO
19,95 - 20,05 FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS (20 KHz)	**19,95 - 20,05** FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS (20 KHz)
20,05 - 70 FIJO MÓVIL MARÍTIMO 5.57 5.56 5.58	**20,05 - 70** FIJO MÓVIL MARÍTIMO
70 - 90 FIJO MÓVIL MARÍTIMO 5.57 RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA 5.60 Radiolocalización 5.61	**70 - 90** FIJO MÓVIL MARÍTIMO RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA Radiolocalización

Figura 3

Figura 4

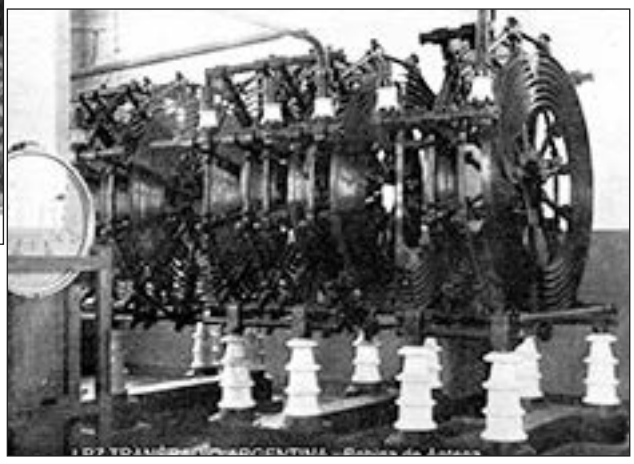


Figura 5

Ejemplar de libre circulacion

Banda de 0 a 10 KHz

Historia

Esta banda se utiliza para comunicaciones militares con submarinos en inmersión a grandes profundidades. Rusia implemento un sistema llamado ZEVS en la frecuencia de 82 Hz y utiliza antenas subterráneas de 60 km de longitud instaladas cerca de Murmansk.
En el caso de Estados Unidos, el sistema se llamó proyecto Sanguine y funciono en 76 Hz y 45 Hz. Utiliza antenas de 52 km de longitud instaladas en el estado de Michigan. Este sistema operó desde 1989 hasta el 2004 cuando fue dado de baja por obsoleto.
Las antenas consisten en dos electrodos incrustados en terrenos de baja conductividad, separados por las distancias indicadas y alimentadas por potentes transmisores de hasta 2,6 MW. El concepto es utilizar toda la tierra como una gran antena. La corriente que se establece entre los electrodos se propaga por el interior del planeta y permite cubrir cualquier región con una señal estable, a pesar de que por ser las antenas altamente ineficientes solo pueden irradiar algunos pocos watts.
Estas frecuencias permiten comunicaciones con un submarino sumergido hasta 400 metros de profundidad en forma unidireccional, es decir, el submarino puede recibir las señales, pero no transmitir en esas frecuencias. Dada la baja frecuencia y el poco ancho de banda posible, sólo se emiten ordenes breves que requieren horas para su emisión y recepción. Tres caracteres requieren 15 minutos de emisión.
El uso de estos sistemas estaba limitado a órdenes secretas y siempre codificadas.

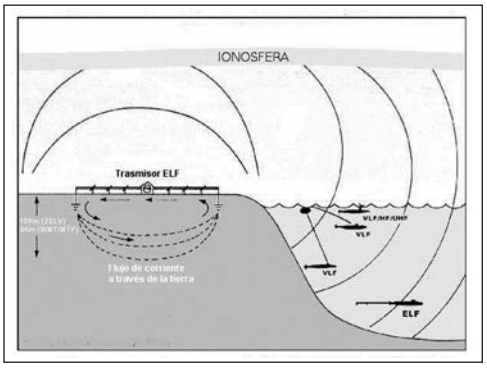


Figura 6

Presente

Hay poca información sobre la situación actual de los sistemas de comunicaciones con submarinos a gran profundidad. Como se dijo, Estados Unidos dio de baja su sistema y se cree que solo Rusia y la India utilizan estos sistemas en ELF.
Personalmente no realicé ninguna experiencia de recepción en estas frecuencias, el desafío es el filtrado de la interferencia creada por las redes eléctricas que operan en 50 Hz.

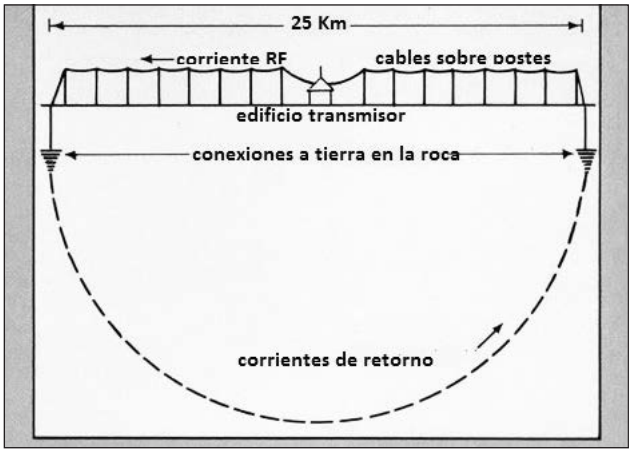


Figura 7

Radioafición en VLF

Desde aproximadamente el año 2010, varios radioaficionados europeos operadores de las bandas de 136 kHz y 472 kHz comenzaron a incursionar en la banda de VLF debajo de 9 KHz. Se la denomina Sub 9 kHz y cubre el espectro de 5,170 KHz a 9,000 KHz. Uno de los pioneros experimentadores es Stefan DK7FC y en Europa se han logrado contactos a más de 1000 km. Gran parte de la información sobre estas experiencias se generan y comparten en el foro Grupo LF de la RSGB Radio Society of Great Britain. También se puede obtener información accediendo a este sitio Web: https://sites.google.com/site/sub9khz/
Dado que la UIT no regula el espectro por debajo de 8.9 kHz, las experiencias en dicha banda no requieren autorización alguna, por lo que, aunque no estén formalmente asignadas al Servicio de Aficionados, su utilización es legal. La frecuencia más utilizada en Europa es 8,9 kHz, aunque también se realizan experiencias en 6,47 kHz y 5,17 kHz.
Los modos de comunicación más utilizados son QRSS, DFCW y más recientemente el nuevo modo EbNaut.
La ventaja de esta banda es que se puede aprovechar el hardware de audio directamente desde una computadora. Incluso, para generar potencia se pueden utilizar amplificadores de audio conectados y adaptados a las antenas, siendo excitados con una fuente de señal muy estable.
Los irradiantes utilizados exitosamente en Europa incluyen antenas de electrodos que aprovechan el Earth mode communications -como los submarinos- y antenas verticales elevadas mediante barriletes o globos con longitudes de hasta 300 m.
En la Argentina, a la fecha no existen antecedentes conocidos de experimentos realizados en esta banda. Dado lo específico de estas experiencias entiendo que cualquier iniciativa debe contar con dos o más aficionados interesados en el tema que se pongan a trabajar en intentar contactos entre sí. Espero que eso suceda.

Ejemplar de libre circulacion

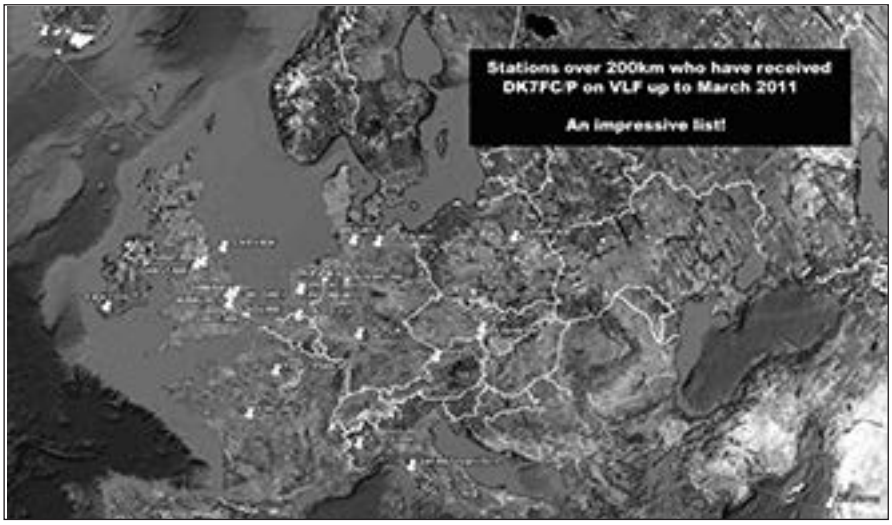


Figura 8

Existen otros sistemas que operan en este espectro de frecuencias, aunque no pueden considerarse como parte de algún sistema de comunicaciones.
Los detectores de metales, más conocidos como buscadores de tesoros, operan en el rango 5 a 10 kHz con una antena emisora y otra receptora. Detectan las variaciones de fase e intensidad de la señal recibida por la antena receptora, producto de la presencia de un objeto metálico en las proximidades. De acuerdo a la frecuencia y sofisticación del equipo se logran detecciones a mayor o menor profundidad y hasta es posible distinguir el tipo de metal.
También es interesante destacar la actividad de recepción de señales generadas por el propio planeta Tierra, el Sol, otros astros y fenómenos atmosféricos, geomagnéticos y espaciales. Estos generan señales en el espectro 0 a 100 kHz y es conocido como Radio Natural.
Para mayor información, recomiendo ingresar al sitio Web: http://naturalradiolab.com/

1	Name/ Callsign	Locator	QRB / km	Band / km	Remarks	Date = 04.DEC.2010
2	4X1RF	KM72LS	2873	33/(46)	VLF ODX, WR	after 9th experiment
3	Daniele Tincani	JN53EM	707	33		
4	DD7PC	JN49AX	53	33/46/58		
5	DF6NM	JN59NK	179	33/46/58		
6	DF8ZR	JN49JV	16	33/46		List of positive receptions of
7	DF9PW	JN49FR71	17	33/46		transmissions by DK7FC on
8	DJ2LF	JN59NO	176	33		VLF by using a kite antenna
9	DJ6LB	JN59MM	171	33		(100m or 200m or 300m)
10	DJ8WX	JO43SV	461	33		
11	DK6NI	JN59LN	165	33		My /p locator: JN49IS36VH
12	DK7FC	JN49IK00	40	33/46/58		
13	DL3ZID	JO53PO	462	33/46		Bands:
14	DL4YHF	JO42FD	264	33/46		8970 Hz / 33 km
15	EI8JK	IO51DN	1310	33	2. best VLF DX	6470 Hz / 46 km
16	F1AFJ	JN06HT	683	33		5170 Hz / 58 km
17	F4DTL	JN18IP	453	33		
18	F5WK	JN18IP	454	33/46		
19	G3XBM	JO02DG85	648	33		
20	G4AYT	JO01MI	569	33		
21	G4WGT	IO83QO	889	33		
22	IK1QFK	JN34RW	544	33/46		
23	M0BMU	IO91VR	657	33/46		
24	Michael Oexner	JN49BF	72	33/46		
25	OE3GHB	JN88HL	594	33/46/58		
26	OE5ODL	JN68RB	397	33		
27	OK2BVG	JN88KS	604	33/46/58		
28	ON7YD	JO20IX	313	33		
29	PA3CPM	JO22MD	367	33/46/58		
30	PA3FNY	JO22NC	360	33/46/58		
31	PA3FWM	JO32KF26	303	33		
32	Paul Nicholson	IO83XQ	859	33/46/58		
33	SQ5BPF	KO02MD	904	33/46/58	3. best VLF DX	

Figura 9

Ejemplar de libre circulacion

CUADRO DE HONOR DE DX DEL RADIO CLUB ARGENTINO

Por Claudio Nicolai, LW3DN,
Sebastián Potenzo, LW3DC y Diego Salom, LU8ADX.

MIXTO

1	**Campos, José Eduardo**	**LU7DIR**	**326/330**
2	**Giorda, René Ernesto**	**LU7HN**	**319/323**
3	**Bugari, Ángel**	**LU9EDY**	**317/326**
4	Descalzi, Jorge M.	LU7EAR	296/303
5	Cilmi, Horacio	LU5BE	222/224
6	Ortiz, Jorge	LU6HI	162/163
7	Wasinger Miguel Alfredo	LU2EM	149/151
8	Basile, Mario José	LU3DDH	133/134
9	Silvani, Darío Osvaldo	LU7DUE	119/122

CW

1	**Campos, José Eduardo**	**LU7DIR**	**326/330**
2	**Bugari, Ángel**	**LU9EDY**	**316/325**
3	**Carballido, Mario Alfredo**	**LU3XX**	**311/315**
4	**Campastri, Osvaldo Carlos**	**LU4DGX**	**308/311**
5	Descalzi, Jorge M.	LU7EAR	296/303
6	Giorda, René Ernesto	LU7HN	261/265
7	Fernández, Claudio	LU7DW	221/225
8	Cilmi, Horacio	LU5BE	199/201
9	Krienke, Jorge	LU5VV	174/177

DIGIMODOS

1	**Cosso, Daniel Eduardo**	**LU8EKC**	**331/335**
2	Krienke, Jorge	LU5VV	283/286

50 MHz

1	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	117/119

SATÉLITE

1	Daglio, Cesar	LU8EBH	99/102

FONÍA

1	**Dours, Daniel Alfredo**	**LU1DK**	**339/345**
2	**Gili, Emilio**	**LU3MCJ**	**338/350**
3	**Ribas Meneclier, Carlos A.**	**LU2NI**	**338/347**
4	**Montag de Hendlin, Marta**	**LU1JDL**	**334/345**
5	**González Gavio, Roberto**	**LU3CQ**	**330/347**
6	**Villar, Hugo**	**LU4DR**	**329/336**
7	**Verón, Julio D.**	**LU6DU**	**327/335**
8	**Gamazo, Eduardo Enrique**	**LU2DSL**	**326/341**
9	**Gurini, Mauricio**	**LU7DR**	**326/330**
10	**Gómez, Luis Alberto**	**LU1BR**	**325/350**
11	**Fernández, Claudio**	**LU7DW**	**323/329**
12	**Buonamico, Pedro**	**LU3HBO**	**322/329**
13	**Pol, Alfonso**	**LU1ALF**	**321/329**
14	**Szama, Reinaldo**	**LU2AH**	**320/336**
15	**Almirón, Carlos Alberto**	**LU7DSY**	**319/325**
16	**Giorda, René Ernesto**	**LU7HN**	**313/317**
17	**Margoni, Osmar A.**	**LU8DWR**	**312/317**
18	**Menéndez, Héctor Rubén**	**LU1DHM**	**311/313**
19	**Krienke, Jorge**	**LU5VV**	**301/305**
20	**Costa, Juan Luis**	**LU5CAB**	**300/307**
21	Tomaz, Manuel David	LU2DEK	287/291
22	Chelle, Luis Alberto	LU2AJW	272/277
23	Tosticarelli Otto A.	LU9FAZ	271/284
24	Otero, Roberto Enrique	LU7DS	268/272
25	Saes, Alfredo	LU8DF	256/265
26	Sánchez Abrego, Darío	LU3DR	255/262
27	Pesiney, Oscar Pablo	LU1CQ	253/259
28	Averna, Cosme Alfonso	LU8XP	227/231
29	Sagastume, Ricardo A.	LU1DCH	224/233
30	Oscar Luis Morello	LU6EK	211/213
31	Pavelka, Roberto	LU8WBK	176/177
32	Lesca, Hugo Eloy	LU6JAD	135/135
33	Silvani, Darío Osvaldo	LU7DUE	108/111

Ejemplar de libre circulacion

BOLETÍN INFORMATIVO RADIAL

El Radio Club Argentino emite semanalmente su Boletín Informativo Radial,
en el que se difunden noticias institucionales y de interés general.
Se trasmite los días viernes en las siguientes modos, bandas y horarios:

SSB Banda de 40m a las 18:00 hs.
SSB Banda de 80m a las 19:30 hs.

PAGO DE CUOTAS

Señor Asociado:

Recuerde que para el pago de sus cuotas sociales y del Seguro de Antena dispone de las siguientes alternativas:

- Cheque.
- Débito Automático con tarjetas de crédito Visa y MasterCard.
- Interdepósito en la Cuenta Corriente del Banco de la Provincia de Buenos Aires N° 4001-21628/9

  Recuerde que al efectuar un interdepósito en este Banco debe agregar a su pago la suma que el mismo percibe en concepto de comisión.
- Transferencia entre cuentas CBU 0140001401400102162896.
- Depósito en la Cuenta Corriente del Banco Galicia N° 843-1-153-3
- Transferencia entre cuentas CBU 0070153820000000843133.

AYUDENOS A MANTENER LA EFICIENCIA EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS ABONE SUS CUOTAS SOCIALES Y DE SEGURO DE ANTENAS EN TÉRMINO

Ejemplar de libre circulacion

ICOM

D-STAR
Comunicaciones Digitales

Más que comunicación digital de voz. Voz + Datos

ICOM

IC-7300 - TRANSCEPTOR SDR

Pantalla de espectro en tiempo real líder en su clase

La pantalla de espectro en tiempo real del IC-7300 es líder en su clase en resolución, velocidad de barrido y rango dinámico. Mientras escucha el audio recibido, puede comprobar la pantalla de espectro en tiempo real y seleccionar una señal deseada.
Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

IC-7300 – Innovador transceptor HF con pantalla de espectro en tiempo real de alto rendimiento

Función de Audio Scope

La función de pantalla de audio puede ser usada para ver diferentes características de AF como el nivel del compresor de micrófono, anchura del filtro, anchura del filtro notch y la forma de onda del tecleo en el modo CW. Tanto el audio de transmisión como el de recepción se pueden mostrar en la pantalla FFT con la función de cascada y el osciloscopio.

Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

Sistema de Sampling RF Directo

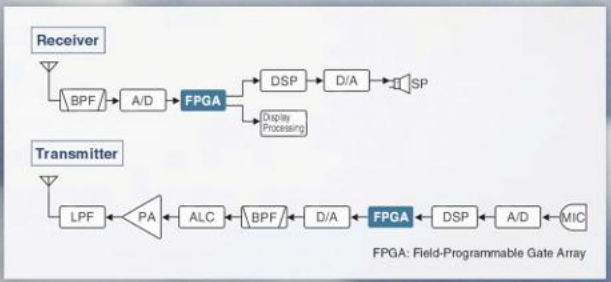
El IC-7300 emplea un sistema de muestreo directo de RF. Las señales de RF son convertidas directamente a datos digitales y procesados en la FPGA (Field- Programmable Gate Array), por lo que es posible simplificar la construcción del circuito.

Este sistema es una tecnología líder que marcará una época en radioafición.

Nueva función "IP+"

La nueva función "IP+" mejora el rendimiento del punto de intercepción de 3er orden (IP3). Cuando se recibe una señal débil con una señal adyacente interferente potente, el convertidor AD optimiza la distorsión de la señal.

La gran pantalla TFT táctil en color de 4,3 pulgadas proporciona un funcionamiento intuitivo. Utilizando el teclado del software de la pantalla táctil, podrá fácilmente configurar diferentes funciones y editar memorias.



Av. Córdoba 4860 - Buenos Aires - Argentina

MULTIRADIO S.A.

011 4779-5555 info@multiradio.com www.multiradio.com

Ejemplar de libre circulacion