RCA
Revista del Radio Club Argentino
Nº 89 - nov de 2017
www.lu4aa.org
96 Años

Nuevo Reglamento para el Servicio de Radioaficionados

Resolución ENACOM 3635-E/2017

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

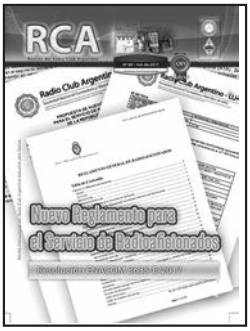
newsletter@lu4aa.org

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 89
OCTUBRE 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 Carta a los Socios

4 Sobreviviendo a fuentes de alimentación de alta tensión - Parte II *Por Ian White, GM3SEK.*

7 Sintonizadores como preselectores. *Por Larry Wolfgang, WR1B.*

11 El origen del término NVIS. *Por Brian Austin, G0GSF.*

14 Una Quad vertical furtiva para 40m - 10m. *Por Stan Ekiert, K3KKH.*

18 La IARU y las nuevas amenazas de contaminación del espectro radioeléctrico.

20 Peligro: Murphy ataca de nuevo. *Por Luis A. del Molino, EA3OG.*

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

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

Carta a los Socios

Nuevo Reglamento para el Servicio de Radioaficionados

En la reunión de Directorio celebrada el pasado jueves 26 de octubre, el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) aprobó el nuevo Reglamento para el Servicio de Radioaficionados de la República Argentina. Este marco regulatorio llega luego de diecinueve años desde que la Resolución CNC 50/98 fuera promulgada y de concluido el proceso de presentación de propuestas y observaciones a su anteproyecto, iniciado en octubre de 2016.

La norma lleva el N° 3635-E/2017, fue publicada en en el Boletín Oficial N° 33.746 del 07/11/2017 y entrará en vigencia en febrero de 2018.

Durante el acotado lapso transcurrido entre noviembre de 2016 y marzo de 2017, el Radio Club Argentino se planteó como objetivo principal generar una propuesta actualizada, inclusiva y, fundamentalmente, alineada con las normas establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y los principios sustentados por la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU). Para abordar la compleja tarea que demandó la construcción de un proyecto de estas características en el contexto dado, a la vez que promover la más amplia participación, nuestra entidad habilitó en Internet una plataforma Wiki. En ella, se formularon los principios rectores y lineamientos que proveyeron de estructura a la propuesta y que permitieron alcanzar consensos acerca de los aspectos de la radioafición que entendimos debían ser reglamentados.

Los aportes expresados en el Documento Base presentado ante el ENACOM y publicado en nuestro sitio web, fueron el resultado de un trabajo coordinado por el RCA que contó con la participación de radioclubes y radioaficionados de todo el país. Es estrictamente desde la perspectiva de esa propuesta que realizamos esta primera aproximación al nuevo Reglamento, teniendo en cuenta que el análisis en profundidad de toda nueva normativa demanda tiempo, como así también evaluar los efectos de su aplicación.

El primer tema a destacar es el nuevo Plan de Bandas. El espectro es la sangre vital de la radioafición. Como resultado del trabajo de la IARU y sus Sociedades Miembro desde 1925, los Servicios de Radioaficionados y Radioaficionados por Satélite tienen asignados un determinado número de bandas de frecuencia en todo el espectro radioeléctrico y nuestro objetivo es protegerlas, promover su uso continuo y lograr porciones adicionales para satisfacer sus requerimientos dinámicos en forma permanente.

Luego de años de gestiones realizadas por el Radio Club Argentino, que incluyeron su participación en todas las reuniones preparatorias de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR) desde el año 2007, finalmente el gobierno accede a asignar a los radioaficionados la banda de 630 m desde 472 a 479 kHz (CMR '12)[1], en toda su extensión las de 160 m -1800 a 2000 kHz-, 80 m -3500 a 4000 kHz- y 30 m -10100 a 10150 kHz- (CMR '07)[2]; y la estrella del momento, el último logro de IARU en la CMR '15, la banda de 60 m en el rango 5351,5 a 5366,5 kHz[3,4], ingresando así nuestro país al selecto grupo de países que cuentan con ella. Se observan, en general, adecuaciones en cuanto a la organización interna de las bandas que, aunque conservan el modelo histórico de sectorizado por modo, tienen un claro reflejo en el Plan de Bandas de IARU Región 2 aprobado en la XIX Asamblea General de Viña del Mar en octubre de 2016. Un aspecto importante a considerar es que nos queda como desafío para el futuro próximo, trabajar para lograr la adopción del modelo de sectorizado por ancho de banda promovido por IARU a nivel mundial.

Dos cuestiones de capital importancia, desarrolladas extensamente en la plataforma Wiki, fueron la estructura de categorías y las condiciones de ingreso y ascenso. La reducción de cinco a tres -Novicio, General y Superior- (excluyo como variable de análisis a la Categoría Especial) adhiere a la tendencia que en general se

Ejemplar de libre circulacion

observa en los reglamentos de otros países de la región y del mundo. Las amplias atribuciones de la categoría Novicio permitirán un mayor desarrollo de la actividad en el ámbito local y regional. Introduce un incentivo para la comunicación internacional en las bandas de 20 m y 15 m, restringiéndolas a CW y modos digitales, mientras que la banda de 10 m se le asigna por completo. Las atribuciones de la categoría General son casi totales, apuntando a que el grueso de los radioaficionados pueda alcanzarla. Las mínimas restricciones que se imponen, se asumen al solo efecto de promover el interés por adquirir las competencias necesarias para obtener la categoría mayor. Finalmente, la categoría Superior conserva su nombre, manteniendo la tradición histórica, en el entendimiento de que en ella revistarán aquellos radioaficionados que sobresalgan de la media en términos de conocimientos y competencias.

La nueva estructura, asimismo, simplifica las equivalencias a los efectos de los permisos internacionales.
En lo que respecta al ingreso al Servicio y al ascenso de categorías, que deben dar cuenta de los conocimientos, habilidades y conductas adquiridas, se observan la eliminación del requisito obligatorio de recepción auditiva de telegrafía para el ingreso -retirada del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT por la CMR '03-, la eliminación del Art. 35 de la norma anterior, que no sólo no satisfacía los preceptos de la Recomendación UIT-R M.1544-1 -conocimientos mínimos deseables que todo radioaficionado debe poseer-, sino que imponía requisitos en muchos casos alejados del verdadero espíritu de la actividad, de difícil cumplimiento y cuestionable valor; la reducción de la edad mínima para la obtención de una licencia a 9 años, la habilitación de instructores de práctica operativa en aquellas localidades donde no existan radioclubes, la práctica operativa en todas las bandas y modos de la Categoría Novicio y la incorporación de la figura de "programas de estudio".

Hablar de programas de estudio conlleva una esperanza implícita, un desafío mayor que tenemos por delante, que es el de revertir la desafortunada experiencia de años de un banco de preguntas ineficaz que sólo sirvió para probar la buena memoria de los examinados, para que prevalezca de ahora en adelante la idea de construir un camino de adquisición de conocimientos genuinos y significativos para cada categoría. A esto se le suma una cuestión no menor, que será la de realizar las necesarias adecuaciones de los contenidos a enseñar para la franja etaria de 9 a 11 años que se incorpora al reglamento -4º a 6º grados de la escolaridad Primaria Común-, de modo tal que podamos aprovechar todo su potencial.

Complementando todo lo precedente, la incorporación con rango de norma del cumplimiento de las disposiciones, recomendaciones y procedimientos establecidos por la IARU, como así también la adopción de sus documentos sobre ética y práctica operativa como rectores en la materia, además de constituir un reconocimiento expreso de la organización como entidad mundial representativa de los radioaficionados y de la calidad y pertinencia de su trabajo, determina un alineamiento importantísimo de nuestro país en materia de regulación internacional.

En otro orden de cosas, es necesario señalar puntualmente algunos aspectos discutibles del nuevo reglamento. El más notorio de ellos es la inclusión de las figuras de "instituciones autorizadas" e "instituciones reconocidas", que permaneció inalterada respecto del anteproyecto presentado originalmente por el ENACOM. Por oposición a los radioclubes y grupos de aficionados, ámbitos naturales de promoción y defensa de la actividad, es poco probable que la entrada de estas entidades a nuestra estructura organizacional -ajenas y naturalmente alejadas de la radioafición en sus objetivos fundacionales- vaya a contribuir a su fortalecimiento. Sólo el transcurso del tiempo permitirá evaluar el impacto potencial que pueden producir.

En segundo lugar, emerge la complejización de procedimientos para radioaficionados extranjeros, que supera la de la norma anterior y se aparta de la última resolución de la Conferencia Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) en la materia -Recomendación CITEL PCC.II/REC.53- y de las recomendaciones de la UIT a las administraciones de reducir o eliminar las barreras para el fortalecimiento de la cooperación entre estados.

Los radioaficionados y las emergencias es el gran tema ausente. No se proyectaron prescripciones, más allá de las ya conocidas, que contribuyan a potenciar la capacidad de respuesta de los radioaficionados frente a situaciones de catástrofes, definiciones de roles y funciones ni otros aspectos relacionados con su responsabilidad en eventuales escenarios de estas características.

Ciertamente, hay en esta norma muchos aspectos más para considerar -positivos y discutibles-, que quedan para próximo análisis. En la visión del Radio Club Argentino, la sanción de este nuevo reglamento constituye un avance que debería inaugurar, de parte del ENACOM, un proceso de mejora continua, de evaluación permanente y ajustada de su implementación, que permita perfeccionarlo para avanzar acompañando los desarrollos tecnológicos y las necesidades de la actividad. La dinámica de los tiempos que corren así lo exige.

Entretanto, a seguir trabajando por la radioafición.
A seguir haciendo radio.

73 de LU8ARI
Juan I. Recabeitia
Presidente

Notas
[1] Revista RCA Nº 68, mayo de 2012, pág. 3, CMR '12 – Los resultados para la radioafición.
[2] Revista RCA Nº 53, enero de 2008, pág. 4, CMR '07 Parte I – Logros del RCA.
[3] Revista RCA Nº 78, enero de 2015, pág. 4, Perspectivas sobre la banda de 60 m.
[4] Revista RCA Nº 82, enero de 2016, pág. 12, CMR '15 – Los resultados para la radioafición.

Ejemplar de libre circulacion

Sobreviviendo a fuentes de alimentación de alta tensión

Parte II

Por Ian White, GM3SEK.

Y hay más...
Como son muchos los temas relacionados a cubrir.
Esta segunda entrega de la trilogía es el "episodio puente"
que hace avanzar la trama,
pero que todavía deja cosas por contar.

Para entender todas las referencias de circuitos en este artículo, necesitará la Figura 1 del la Parte I (Revista RCA N°88). Para evitar confusiones, el diagrama de circuito de este mes está numerado como Figura 2.

Transformadores y rectificadores

Como expliqué en la Parte I, muchas fuentes de alimentación amateur de alta tensión tienen una regulación de voltaje bastante pobre debido a que, con gran optimismo, elegimos transformadores que no son lo suficientemente grandes. Más específicamente, tienen una resistencia del primario y/o del secundario demasiado alta. Un rectificador de puente de onda completa (Figura 2a) proporciona una buena regulación de tensión con una amplia gama de resistencias de bobinado, por lo que normalmente es la mejor opción para usar con un transformador reutilizado. La rectificación de onda completa utilizando un secundario de centro de derivación (Figura 2b) también dará una buena regulación, aunque los transformadores de alta tensión de este tipo son menos comunes, ya que requieren el doble de vueltas en el secundario.

Los circuitos rectificadores de las figuras 2a y 2b se denominan "de onda completa" porque recargan el capacitor con un impulso de corriente cada medio ciclo. Por el contrario, el circuito doblador de tensión (Figura 2c) divide el capacitor en dos mitades separadas que sólo se vuelven a cargar en semiciclos alternos. La regulación de la tensión de salida nunca puede ser tan buena como un circuito de onda completa, porque los capacitores de la Figura 2c se dejan descargar durante aproximadamente el doble de tiempo entre los impulsos de recarga.

Estos impulsos de corriente tendrán que ser más grandes, lo que hace que este circuito doblador de voltaje sea muy sensible a la resistencia de bobinado del transformador. La regulación de la tensión de un circuito doblador puede ser perfectamente adecuada para aplicaciones de amplificador, pero sólo puede lograrse con transformadores que han sido diseñados con muy poca resistencia primaria y secundaria.

Los transformadores que no han sido específicamente diseñados para duplicar la tensión casi seguramente darán una mala regulación a altas corrientes. Una sesión con el programa PSU Designer puede ahorrarle muchas decepciones y el tener que rehacer el trabajo.
La tensión inversa de pico en los rectificadores de diodos mostrados en las figuras 2a y 2c es 2,8 veces la tensión secundaria de CA del transformador (en la figura 2b es 2,8 veces la tensión de CA en un lado de la derivación central). En la práctica, el PIV necesita ser mucho más alto, para manejar los picos o las oleadas de tensión que aparecen con frecuencia en nuestra red eléctrica de 220 V. Los rectificadores de diodo de silicio sólo están disponibles comúnmente con clasificaciones PIV hasta 1000 V, por lo que los rectificadores de alta tensión prácticos se construyen a partir de cadenas de varios diodos en serie. Los diodos rectificadores modernos no necesitan resistencias o condensadores paralelos, que en realidad pueden hacer más daño que bien. Usted debe simplemente utilizar un gran número de diodos bien emparejados en serie. El número de diodos requeridos dependerá de la tensión de salida de su fuente de alimentación, y una recomendación típica para los amplificadores amateurs de tamaño mediano es diez diodos PIV de 1000 V por cada lado del rectificador. El diodo más frecuentemente recomendado es el 1N5408, que está clasificado en 1000 V PIV y 3A de

Ejemplar de libre circulacion

valor eficaz de corriente. Siendo un favorito de la industria, el 1N5408 también es excelente.

Si compra todos los diodos en una sola tira, exactamente como vinieron de la fábrica, la correspondencia será bastante buena. Al igual que con todos los semiconductores de potencia, es importante mantener los rectificadores tan fríos como sea posible, así que debe montarlos separados de la placa de circuito para permitir la circulación libre del aire.

CAPACITOR

Refiriéndonos a la Figura 1 de la Parte I, el capacitor C1 debe clasificarse para la tensión máxima de descarga de la fuente de alimentación, más una tolerancia para tensiones de red inusualmente altas, más un margen de seguridad adicional de al menos 10 - 20%. La capacitancia total debe ser suficiente para reducir la ondulación de CA en la tensión de salida a un pequeño porcentaje, para evitar bandas laterales de AM de 100 Hz en la señal transmitida. Pero una capacitancia muy alta no es necesariamente mejor, ya que aumenta la cantidad de energía almacenada que podría ser descargada en la válvula y otros componentes en caso de una falla (que trataré en la Parte III). Un buen valor medio es de unos 30 µF, y normalmente será necesario un banco de varios capacitores electrolíticos de baja tensión en serie. Los capacitores adecuados tendrán una tensión de 400 – 450 VDC, por lo que su fuente de alta tensión necesitará 8 - 10 unidades en serie (recordando que un duplicador de tensión requiere un número par para crear una derivación central). Para obtener alrededor de 30 µF de la cadena en serie, los capacitores individuales probablemente tendrán que ser de 220 o 330 µF. Gracias a la popularidad de las fuentes de alimentación conmutadas, estos capacitores están más disponibles, son más pequeños y mejores que nunca.

Los capacitores electrolíticos tienen una vida de servicio finita, así que siempre que se deban comprar nuevos, es mejor hacerlo en un solo lote para una buena compatibilidad de todas sus características. Antes de comprar, compruebe siempre la clasificación real del valor eficaz de corriente. Los capacitores experimentan calentamiento interno debido a la corriente de CA que pasa a través de ellos. Esta corriente se produce en grandes impulsos cuyo valor eficaz puede ser mucho mayor que la corriente de salida DC suavizada. Hay reglas básicas para estimar la corriente de ondulación (ripple), pero el programa PSU Designer le dará un valor mucho más exacto. Las clasificaciones de tensión y de corriente de ondulación para los capacitores electrolíticos estándar de "grado comercial" se indican a 85 °C, mientras que los condensadores de "alta fiabilidad" están clasificados a 105 °C. El aumento de la fiabilidad se obtiene en parte a través del proceso de fabricación, pero también por la disminución de la corriente de ondulación nominal. Un capacitor de 105 °C tendrá una corriente de ondulación nominal menor que el correspondiente componente de 85 °C, y probablemente será más grande y más caro. Con tantos factores diferentes en la balanza, es muy difícil generalizar sobre la mejor relación calidad/precio. Sin embargo, todos los condensadores electrolíticos darán una vida mucho más larga de servicio fiable si se mantienen frescos. Una buena forma de ensamblar un conjunto de capacitores electrolitos de alta tensión es fijarlos entre dos placas de extremo de plástico rígido o Tufnol, aseguradas con un adhesivo fuerte. Cada capacitor debe estar a unos milímetros de distancia de sus vecinos, tanto para asegurar la aislación como para permitir la libre circulación de aire entre ellos. Si todo el conjunto está montado en una corriente de aire frío, los condensadores durarán un tiempo muy largo.

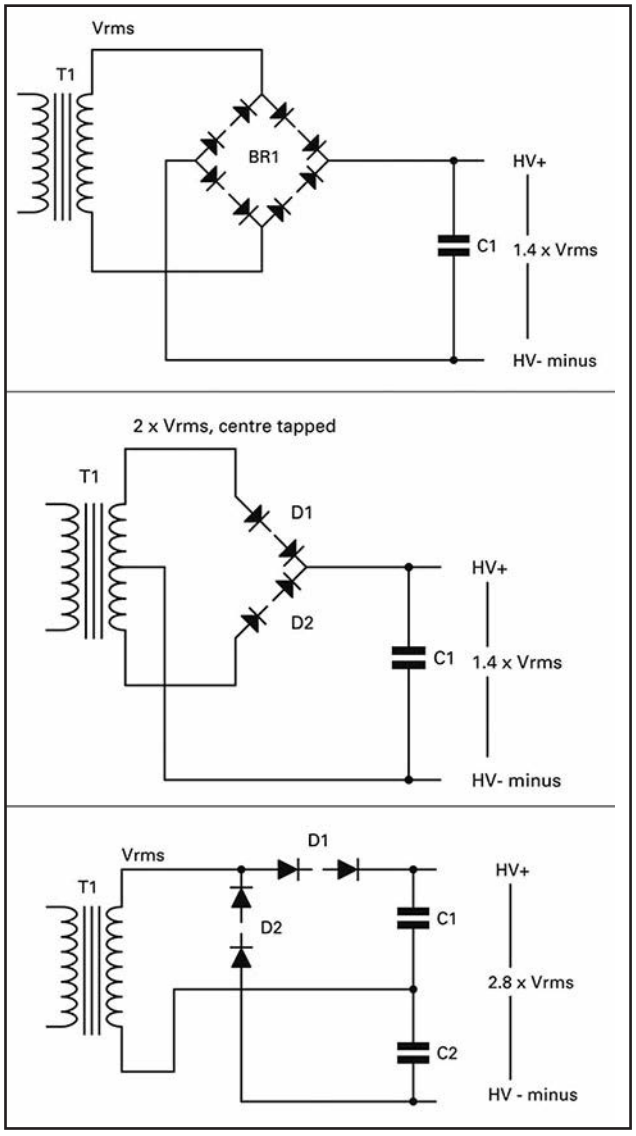


Figura 2: (a) Puente rectificador de onda completa. (b) Derivación central de onda completa. (c) Doblador de voltaje.

Ejemplar de libre circulacion

Los resistores de 47 kΩ conectados en paralelo con los capacitores electrolíticos tienen dos propósitos. Una es igualar la tensión a través de cada capacitor en la pila, y la otra es proporcionar una resistencia de 'sangrado' que es esencial para descargar los condensadores después de que la fuente de alimentación sea desconectada.

Ambos propósitos requieren una resistencia bastante baja (que no exceda 100 kΩ por condensador), una clasificación de alta tensión y alta confiabilidad. El amplificador pasará la mayor parte de su vida útil en la condición de espera, donde la tensión a través de los condensadores y resistencias está en su más alto nivel, por lo que las resistencias deben ser elegidas en consecuencia. Recomiendo encarecidamente el uso de resistencias de 3 o 7 W de película de metal para esta aplicación. Las resistencias de 3 W están limitadas a un máximo de 350 V, lo que significa que 100 kΩ es el único valor adecuado. Con las resistencias de 7 W se podría utilizar 47 kΩ, lo que daría una mejor compensación de voltaje y una descarga más rápida cuando la red eléctrica se desconecta (ver abajo).

Una cadena de 8 - 10 resistencias de igualación disipa una cantidad considerable de calor, por lo que deben estar ubicados por encima de los condensadores electrolíticos y dotados de una buena ventilación. Esto plantea un punto general acerca de las fuentes de alta tensión: muchos de los componentes generan mucho calor, pero por su fiabilidad deben mantenerse lo más frescos posible.

Por lo tanto, una fuente de alimentación HV siempre necesitará una buena ventilación. Pero la ventilación pasiva no será suficiente para despejar bolsas de aire caliente estancado, y no deben dejarse aberturas que expongan componentes vivos. La respuesta es utilizar un ventilador de computadora grande y de baja velocidad para proporcionar ventilación de flujo cruzado eficiente de un lado del gabinete a otro. Antes de comenzar la construcción, tómese el tiempo necesario para planificar el diseño general de la fuente.

Para obtener el máximo efecto con un mínimo de ruido, el ventilador debe soplar aire frío en el gabinete, pasando primero por los componentes más sensibles al calor, como los capacitores electrolíticos, y pasando por los componentes más grandes y calientes como el transformador. El ventilador evitará el acceso accidental a componentes vivos en el lado de entrada (por supuesto, un protector de dedos) y el transformador puede a menudo proporcionar una barrera de acceso seguro detrás de la salida de ventilación.

TIEMPO DE DESCARGA

Un capacitor de 220 o 330 µF en paralelo con un resistor de 47 kΩ o 100 kΩ tendrá una constante de tiempo RC en el rango de 10 a 30 segundos.

Esto significa que la fuente de alimentación permanecerá peligrosa durante varios minutos después de haber sido desconectada, hasta que la pila de capacitores se haya descargado por completo. Las salvaguardas contra este peligro pueden tomar varias formas diferentes, y para una "Defensa en Profundidad" se necesitan barreras de varios tipos diferentes.

La más simple (y no debe ser despreciada por eso) es comprar tiempo asegurando que para obtener acceso dentro del gabinete deba ser removido un gran número de tornillos. Debido a que algunas cosas sólo se pueden hacer con la fuente fuera de su gabinete, se ajustan algunas cubiertas internas para evitar el contacto accidental con la alta tensión mientras que la mente está distraída.

Otra salvaguardia importante es construir un voltímetro permanentemente en la PSU, como se indica en la Figura 1 de la Parte I, para que pueda ver cuán lentamente se reduce la tensión. Una cadena adecuada de resistencias de alta tensión se parecerá mucho a la cadena de resistencias de igualación para los capacitores electrolíticos discutidos anteriormente.

Otra opción de seguridad es montar una resistencia de purga adicional a través del suministro de alta tensión para descargar los capacitores más rápidamente. Esto también ayuda con la regulación de tensión evitando que la tensión de salida se eleve hacia el valor de pico de la tensión secundaria de CA cuando está fuera de carga. La desventaja es que una resistencia de este tipo será grande y costosa, y durante todo el tiempo que la fuente esté encendida, estará generando una cantidad considerable de calor.

Por ejemplo, una resistencia de purga de 100 kΩ podría descargar un capacitor de 30 µF a niveles seguros dentro de unos 15 segundos; pero a 3000 V estaría disipando 90 W continuamente. Para tener confiabilidad una resistencia de purga debe funcionar bien debajo de su capacidad máxima, así que usted estaría buscando una resistencia 100 kΩ 200 W; un componente muy importante.

Su barrera de seguridad final debe ser siempre una "barra de cortocircuito". Se trata de una barra fuertemente aislada con un gran clip de cocodrilo unido al chasis en un extremo, y el otro extremo fijado a un mango aislado para que pueda ser aplicado a componentes vivos desde una distancia segura.

No toque ninguna pieza que haya estado en alta tensión hasta que haya utilizado por primera vez una barra de cortocircuito para asegurarse de que son seguros. Esta es una regla de funcionamiento inquebrantable de la ingeniería de alta tensión. Después de la primera gran chispa de algún lugar que había creído firmemente estar 'muerto', ¡entenderá por qué!

Ejemplar de libre circulacion

Sintonizadores como preselectores

Por Larry Wolfgang, WR1B

En discusiones recientes con colegas radioaficionados, me di cuenta que se suele asumir que el sintonizador de antena (ATU), ampliamente utilizado en configuración de "paso alto T", no puede proporcionar ningún rechazo de armónicas, ya que pasará todas las frecuencias por encima de la que está sintonizada. Siendo esto contrario a mi experiencia, decidí hacer unas cuantas simulaciones para comprobar el supuesto.

Las instrucciones de la mayoría de los ATUs de este tipo le dicen a uno que utilice la mayor capacidad que permita el ajuste. Eso es realmente un buen consejo si su único objetivo es tener la menor pérdida posible en el sintonizador.

Sin embargo, hay situaciones en las que se puede lograr ventaja cambiando un poco más de pérdida por una mayor sintonía de rechazo. Las lecturas de la Figura 1 corresponden a 10 MHz, pero los valores se pueden proyectar para otras bandas.

Los condensadores en serie se ajustaron a los valores mostrados y el inductor se ajustó a 50 Ω. Por supuesto, si tiene una ROE mayor a 1:1, uno o más de los condensadores se ubicarán en un valor diferente, pero se aplican los mismos principios generales.

Se puede ver que, a menor capacitancia el Q aumenta, lo que conduce tanto a una mayor pérdida en la frecuencia de funcionamiento como a una mayor sintonía de rechazo. En la configuración de mayor Q, la pérdida por inserción puede ser de un 30% o mayor, dependiendo del Q del inductor en su sintonizador. En alta potencia esto puede sobrecalentar el ATU, pero cuando se lo opera por debajo de sus capacidades máximas puede ser razonablemente aceptable, siempre y cuando se esté dispuesto ver reducida la señal transmitida en 1/3 de unidad S.

¿Por qué alguien querría operar así? Bueno, considere el caso en el que tiene otro colega en su barrio u otra estación cercana operando cerca en frecuencias altas durante una salida de radio. ¿No sería útil atenuar esas señales en 20 dB a costa de 1/3 de unidad S en transmisión? Por supuesto, dependería de cuánta interferencia le produce la otra señal en el receptor. En el caso de estaciones que se encuentran compartiendo espacio, esas señales podrían incluso dañar su transceptor o producir intermodulaciones.

Obsérvese que del lado de la frecuencia más baja la atenuación es mucho mayor. Esto es, por supuesto, porque de hecho el ATU es un filtro "pasa altos". Jugar con cualquier programa de líneas de transmisión le convencerá de que hay muchas configuraciones posibles para ajustar su ATU, y que la pérdida por inserción y el Q operativo están bajo su control. Saber cuándo ir por la pérdida más baja y cuándo lograr una mayor sintonía de rechazo aporta a mejorar la capacidad de sintonizar su ATU de manera óptima.

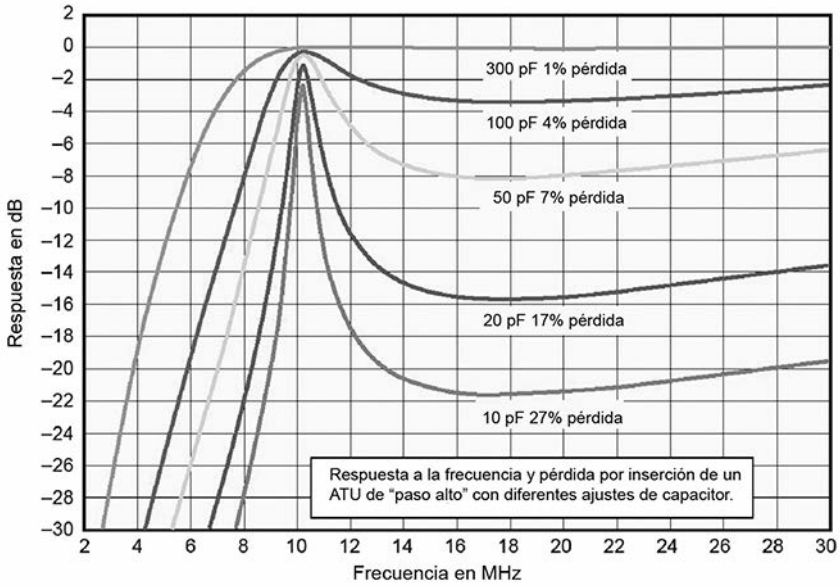


Fig. 1: Este gráfico muestra la respuesta de filtrado de un sintonizador de antena con varios valores de capacitancia en el circuito T. Para valores de capacitancia más pequeños, el Q aumenta, por lo que habrá un mayor rechazo de señales por debajo o por encima de la frecuencia a la que se sintoniza.

Ejemplar de libre circulacion

Mejorando la inteligibilidad de las transmisiones en SSB

Parte II

Un práctico circuito de ecualizador de micrófono

Por Martin Ehrenfried, G8JNJ.

Recapitulación

En la primera parte de este artículo analizamos los problemas relacionados con la generación de una señal SSB más inteligible, aunque no necesariamente mejor. Como se prometió, aquí les presento un circuito práctico que desarrollé para adaptar la respuesta de un micrófono. El circuito básico es adecuado para su uso con un micrófono electret (condensador), pero también he incluido un preamplificador adicional para usarlo con los micrófonos de bobina móvil de baja impedancia (dinámico).

Descripción del circuito

El diagrama de circuito del ecualizador se muestra en la Figura 1. El circuito se basa en un amplificador de transistor simple bastante convencional. R1 proporciona la tensión de polarización de CC para el micrófono electret. R3 polariza el transistor TR1 y R4 proporciona la carga del colector. C1, C2, C7 y C8 proporcionan un filtro de audio pasa altos, mientras que C3 y C7 proporcionan un filtro de audio pasa bajos. RV1 establece la respuesta de baja frecuencia de la curva de ecualización. R6 se puede cambiar para dar un nivel de salida más adecuado si se requiere (mínimo 470 Ω, máximo 10 KΩ).

El filtrado RF es proporcionado por L1, L2, L3 y C6, pero estos pueden ser omitidos si se requirieren. Los inductores pueden ser casi cualquier choke de propósito general. R7 está conectado en serie con el cable de alimentación de CC y está diseñado para evitar que una corriente excesiva sea extraída del suministro en el caso de un fallo o error que se produzca durante la construcción.

Si desea utilizar un micrófono dinámico en lugar de un electret, se requiere un pequeño circuito adaptador. Este es el que se muestra a la izquierda del circuito.

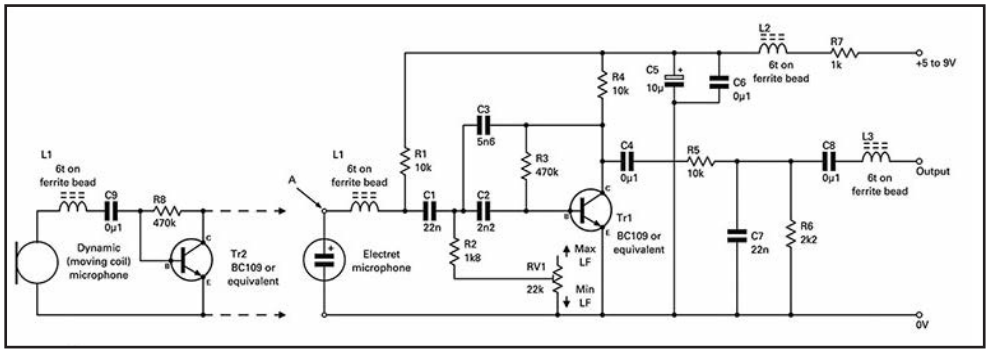
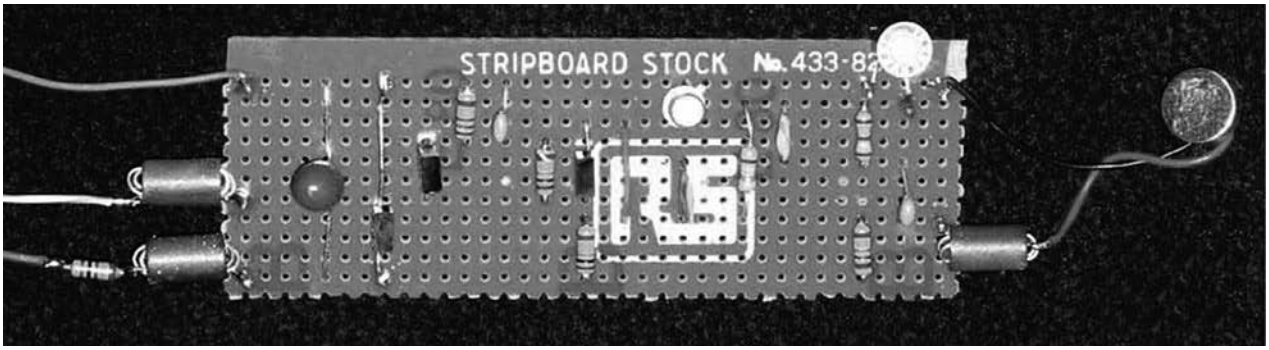


Figura 1: Diagrama del circuito del ecualizador

Ejemplar de libre circulacion



Este es un simple amplificador de emisor común y sirve principalmente para aumentar la salida del micrófono. Únase al circuito extra en el punto A (flecha) y omita el electret.

Construcción

El diseño no es crítico (Figura 2) y lo armé sobre una placa experimental. La vista se muestra desde el lado de los componentes. Tenga en cuenta los tres cortes de pista y los enlaces de alambre. Aparte de tener cuidado con la polaridad de C5 no hay problemas particulares con la construcción. Mi prototipo original se hizo utilizando componentes de montaje en superficie.

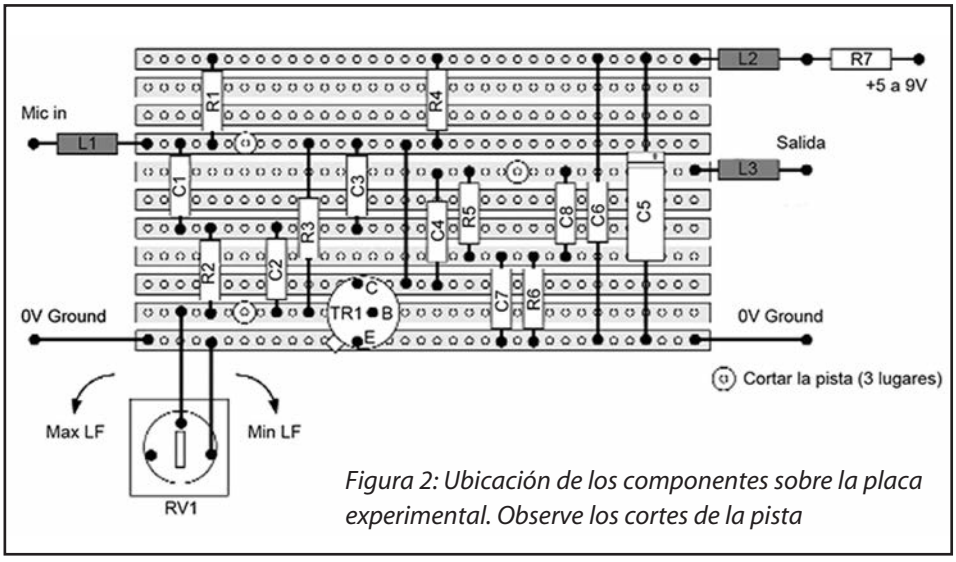


Figura 2: Ubicación de los componentes sobre la placa experimental. Observe los cortes de la pista

Probando el circuito

Mientras desarrollaba este circuito, necesitaba poder medir la respuesta de frecuencia de varias combinaciones de micrófono y ecualizador. Después de algunas búsquedas en la web me encontré con el soft "Frequency response plotter" en http://pensa.fr/freqresplot/indexe.htm. Fue escrito por Pascal Pensa para medir la respuesta de frecuencia estática de un sistema de audio. Mediante el uso de este software con una PC, tarjeta de sonido y un auricular de buena calidad, es posible medir la respuesta de frecuencia de los micrófonos con bastante precisión. Si lo desea, puede utilizar un micrófono de referencia para calibrar el software, pero no necesité ese nivel de precisión durante mis pruebas.

La gráfica de la Figura 3 muestra el rango de ajuste disponible con este circuito. Mientras trazaba estos resultados, ajusté ligeramente la ganancia para asegurar que todas las curvas cruzaran el eje 0 dB a 1000 Hz.

Cuando utilice el circuito, es posible que tenga que cambiar ligeramente la ganancia del micrófono del transmisor para compensar los cambios en los ajustes de ecualización. Esto se debe en parte a ligeros cambios en la ganancia del circuito, pero la mayoría de la variación es simplemente porque el nivel de señal generado por su voz cambia significativamente a medida que los sonidos de vocales de alta energía son filtrados y reducidos en nivel. En la práctica, la acción de ALC generalmente enmascara cualquier cambio menor una vez que se ha establecido el nivel correcto.

Micrófono

Elegí utilizar un micrófono electret ya que estos tienen una muy buena respuesta en frecuencia a muy bajo costo, especialmente cuando se compara con los micrófonos dinámicos de bobina móvil. Sin embargo, cuando intenté por primera vez el circuito del ecualizador con un micrófono electret que había encontrado en mi caja de la chatarra, apenas no podría conseguir el soni-

Ejemplar de libre circulacion

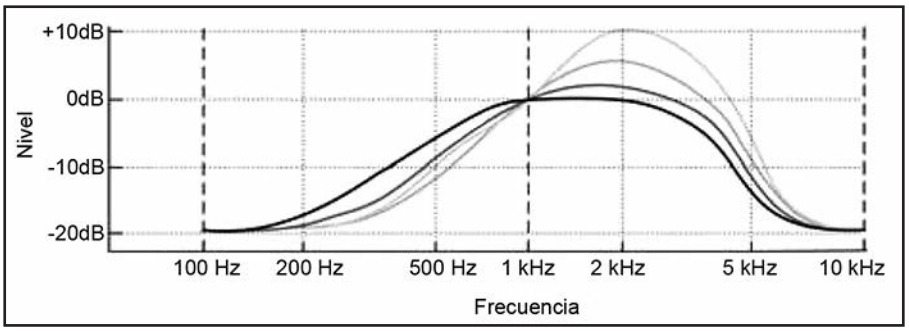


Figura 3: Curva de respuesta del ecualizador, mostrando diferentes configuraciones.

do correcto. Era demasiado duro, con muy poca respuesta de baja frecuencia. Así que utilicé el software para medir algunos tipos diferentes y quedé algo sorprendido al descubrir que no eran todos iguales. Algunos tenían características de "teléfono" mientras que otros tenían picos y pozos en la respuesta de frecuencia o un roll-off en 5 kHz. Así que, si usted encuentra que no puede obtener una buena gama de ajuste utilizando este circuito, intente con un micrófono diferente.

Pruebas

Una vez que tenga el circuito funcionando y conectado a un micrófono y transmisor adecuados, monitoree fuera del aire mientras ajusta el control de ecualización. Usted debe ser capaz de encontrar un punto donde el audio sea muy claro y distinto, sin sonar demasiado duro. Aunque el objetivo es mejorar la inteligibilidad en malas condiciones, escuchar una voz artificialmente modificada durante un período de tiempo en buenas condiciones puede ser muy fatigante. Tengo marcado un par de ajustes que utilizo para DX y contactos locales. El control no tiene una característica lineal y los cambios más significativos tienden a ocurrir cuando el control se aproxima a su valor mínimo de resistencia. Para fines de orientación, mi configuración "Local" es con el conjunto RV1 alrededor de 3K3 o y 'DX' con RV1 a alrededor de 150 Ω. Tenga en cuenta que esto es con el circuito alimentando directamente a una tarjeta de sonido de PC. Cuando estaba conectado a un transmisor encontré que tuve que aumentar ligeramente la resistencia de RV1 para obtener un sonido de calidad similar. Las tolerancias de los componentes también modifican ligeramente los ajustes y he permitido un margen de ajuste razonable para compensar esto. Aunque incluí un preset en el circuito, es posible que prefiera montar un conmutador y dos presets para poder intercambiar rápidamente entre los ajustes 'DX' y 'Local'.

Tal vez no es sorprendente que los ajustes que he elegido parecen tener una curva de respuesta muy similar a la de los renombrados Heil HC 4 & 5. He medido tanto el ecualizador como el micrófono electret para fines de comparación, como se muestra en la Figura 4. Debe observarse que las gráficas no representan la respuesta de frecuencia absoluta de los micrófonos Heil o el circuito del ecualizador y el micrófono electret, pero todos fueron medidos bajo las mismas condiciones de prueba.

Conclusión

Espero que este artículo haya proporcionado una visión de cómo se transmite la información y qué factores pueden afectar la inteligibilidad en un sistema de transmisión. Como resultado de mis investigaciones, ahora considero que la ecualización de audio es tan importante como la compresión para hacerse escuchar bajo condiciones de señal débiles.

Les insto a todos a experimentar mediante el control de su audio transmitido y ver si se puede hacer alguna mejora. Si su transmisor sólo ofrece un rango limitado de ajuste, el circuito que he descrito puede producir una mejora dramática en la inteligibilidad con un gasto muy pequeño.

Más información se puede encontrar en mi sitio web www.g8jnj.webs.com.

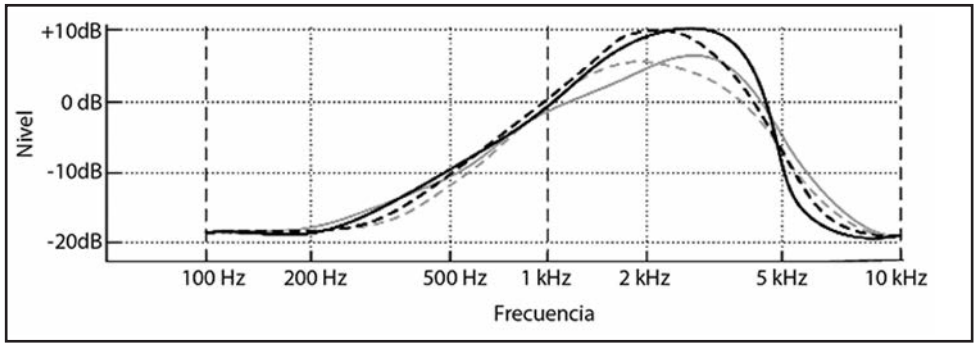


Figura 4: Curva de respuesta del ecualizador y del micrófono electret (línea punteada), Heil HC4 (negro) y HC5 (gris).

Ejemplar de libre circulacion

El origen del término NVIS

Por Brian Austin, G0GSF

¿Qué hay en un nombre?

La terminología de difícil comprensión (o jerga) es hoy parte de nuestro mundo y, posiblemente, nunca tanto como en el campo de la electrónica

Terminología técnica

Incluso cuando a veces se convierte en jerga, la terminología es importante; sobre todo cuando ciertas palabras y frases entran en el léxico de la vida cotidiana. Una de estas, al menos en el mundo de la comunicación por radio, es la frase "onda de incidencia casi vertical" (en inglés, near vertical incidence skywave), escrita simplemente como NVIS. Es el modo de propagación que todos usamos, a sabiendas o no, siempre que operamos a distancias de más de unas pocas decenas de kilómetros, generalmente en las bandas de 40, 60 y 80 metros. Las señales, procedentes de una antena apropiada, se propagan en un ángulo agudo hasta la ionosfera, donde se reflejan y vuelven a la tierra hacia una región que se extiende continuamente desde la antena transmisora hasta una distancia de por lo menos 60 kilómetros, y a menudo mucho más. La ausencia completa de una zona de salto es lo que hace que la NVIS sea tan útil.

Para usarla, sin embargo, se requiere algo más que el tipo justo de antena. La propia ionosfera debe cooperar, y esto significa que la frecuencia de transmisión debe ser algo menor que la frecuencia crítica de la región ionosférica, causando la reflexión desde virtualmente encima del transmisor. Normalmente, esta es la capa F2 durante el día y la capa F por la noche, por lo que la propagación NVIS requiere cierta atención a tales detalles técnicos para tener éxito. El término NVIS y la forma en que se lo utiliza, ¿quién lo usó primero y cuándo?

Historia de NVIS

Para intentar responder a esta pregunta, revisé un voluminoso archivo entre mis papeles sobre el tema, como así también en los muchos libros de texto que incluyen el término. La búsqueda de respuestas fue fascinante.

No es una sorpresa descubrir que este modo de propagación es casi tan antiguo como la radio misma; sólo su nombre pegadizo es más reciente. El primer documento que hacía mención específica de la necesidad de irradiar señales "casi verticalmente" con el fin de lograr comunicaciones a distancias de "hasta 1 a 200 kilómetros", fue un informe publicado por el Grupo de Investigación Operacional del Ejército Británico, el AORG, en septiembre de 1943. El título del documento es Antenas Simples para Comunicación Inalámbrica a Corta y Media Distancia (Simple Sky-wave Aerials for Wireless Communication over Short and Medium Distances). El autor, aunque no es mencionado como tal en el informe, muy probablemente haya sido E.W.B. Gill, que con su colega mucho más famoso en la posguerra, Hugh Trevor-Roper, descifraron el código del Abwehr[1] en los primeros días de la guerra, antes de que Bletchley Park[2] realmente comenzara a funcionar. Posteriormente, Walter Gill se convirtió en un miembro clave de la AORG, como responsable de resolver los problemas relacionados con las comunicaciones radiales que afectaban al ejército en movimiento.

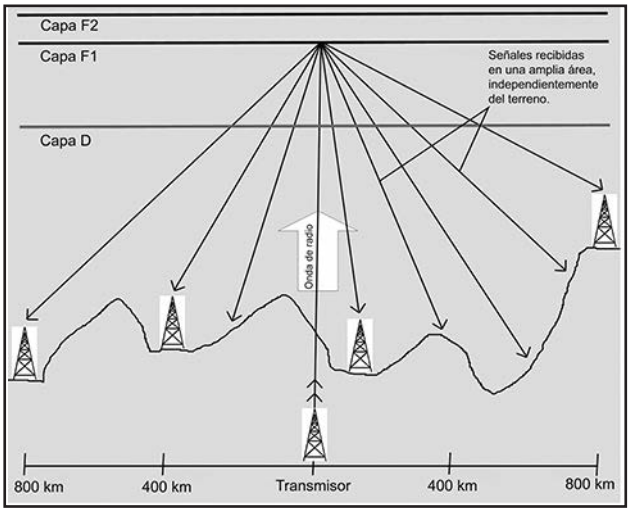
Sus comentarios de apertura en el informe anterior son de gran interés, no sólo en términos de la NVIS, sino porque los radioaficionados y sus contrapartes comerciales son reconocidos, igualmente, como pioneros "de la evolución de la técnica de manejo de las ondas en el aire"'. Sin embargo, como señaló Gill, tanto los aficionados como los profesionales se ocupaban principalmente de la propagación a largas distancias, mientras que las técnicas para cubrir las distancias cortas y medias habían sido "en gran medida pasadas por alto." Su informe abordaba este problema específico tanto desde el punto de vista de las mejores frecuencias de uso como de las antenas más adecuadas para lograrlo.

Gill resumió los requisitos que debe cumplir una antena del ejército de la siguiente manera.
Debería, dijo, (tomado directamente del informe de AORG):
a) Irradiar bien hacia arriba
b) Ser flexible a cambios de frecuencia considerables y también pequeños, dentro de las bandas de 2 a 8 Mc/s.
c) Ser flexible de tal manera que cualquier grupo móvil del ejército pudiese "sintonizarla".
d) Ser razonablemente compacta, fácil de montar y simple.
Visto desde nuestro punto de vista hoy, nadie estaría en desacuerdo con que estos requisitos especifican, de manera apropiada y precisa, lo que un sistema NVIS debe lograr.

Los aterrizajes del Día D

Tal vez más conocido es lo que ocurrió justo antes de los aterrizajes del Día D, el 6 de junio de 1944, en la costa de Normandía, por la mayor armada militar jamás montada. Las comunicaciones de radio eficaces eran absolutamente vitales para el éxito de esa gigantesca operación, y los militares estadounidenses ciertamente conocían esto. El Dr. Harold Beverage, conocido como

Ejemplar de libre circulacion



La NVIS proporciona propagación en un radio de 60 kilómetros o más, reflejando señales más o menos en línea recta desde la ionosfera, en contraposición a los pequeños ángulos de reflexión utilizados para trabajar DX.

el inventor de la antena que lleva su nombre, y respetado experto en el tema, fue nombrado asesor técnico en comunicaciones de radio por el Ejército de los EE.UU. Su recomendación crucial era que las antenas polarizadas horizontalmente se utilizaran en la estación del cuartel central con sede en Uxbridge, en lugar de los látigos verticales estándar en uso.

Esa recomendación y la cuidadosa elección de las frecuencias operativas que la acompañaban, aseguraron que las comunicaciones durante los aterrizajes en Francia fueran eficaces en esta crítica operación. Pero Beverage no le dio ningún nombre en particular al sistema que propuso, sólo hizo hincapié en que la radiación de ángulo alto era vital para el éxito, y eso requería antenas horizontales bajas en la estación del Cuartel General en Inglaterra y en el buque USS Ancon, en las cercanías de la costa de Normandía, que actuó como el centro de mando y control de todas las comunicaciones militares estadounidenses.

Mi búsqueda avanzó entonces unos veinte años. Nada, de lo que me consta, apareció en la literatura técnica durante los años 50 sobre este tema específico. Pero los acontecimientos en el mundo durante los años 60 llevaron las comunicaciones militares de nuevo hacia un punto crítico, ninguno más notorio que la guerra en Vietnam.

Entornos hostiles

En los EE.UU., la investigación apuntó al problema de las comunicaciones de radio dentro del ambiente selvático del Sudeste Asiático. Pronto se vio que la densa vegetación causaba estragos en las señales de VHF, e incluso las de HF se vieron comprometidas. La solución, por lo tanto, consistía en reducir el camino de propagación a través del techo de la selva tanto como fuera posible, lo que requería que las señales se transmitieran casi verticalmente hacia arriba, a frecuencias que luego fueran devueltas a la tierra por la ionosfera superior.

El responsable de gran parte de la investigación en los tipos de antenas más adecuados para tales aplicaciones fue George Hagn, un ingeniero empleado en el Instituto de Investigación de Stanford en Arlington, Virginia Occidental. En enero de 1966, Hagn y sus colegas escribieron un informe interno en el que aparentemente el término “incidencia casi vertical” aparece por primera vez en la literatura científica. Dada su importancia, en una época en la que el término NVIS se daba casi por sentado, -aún hoy sus orígenes son inciertos-, vale la pena repetir el título: “Mediciones de sondeo ionosférico de ganancias relativas y anchos de banda de antenas seleccionadas para la propagación de ondas en incidencia casi vertical" ("Ionospheric sounder measurements of relative gains and bandwidths of selected field-expedient antennas for skywave propagation at near vertical incidence").

Durante la siguiente década, Hagn fue responsable de la investigación posiblemente más completa del problema de comunicación por NVIS jamás emprendida, hasta el resurgimiento del interés en ella de los últimos años. La literatura científica sobre el tema ha crecido significativamente, con más de cien ensayos y artículos, así como capítulos en libros que han ido apareciendo. Sus autores son profesionales, empleados en universidades e institutos de investigación de todo el mundo, así como radioaficionados de muchos países.

El tema también ha sido importante en conferencias internacionales dedicadas a comunicaciones de HF y son habituales las sesiones dedicadas especialmente a la NVIS. El interés actual por este modo de comunicación por radio, dentro de las fuerzas armadas, la esfera de las comunicaciones de emergencia, los países en desarrollo donde los sistemas de telefonía celular aún no se han desarrollado, las organizaciones de ayuda en los desastres, así como en la comunidad de radioaficionados, sugiere que muchas publicaciones más aparecerán, en la medida en que se vayan descubriendo las sutilezas subyacentes de la NVIS.

Por favor repita, cambio

Ahora llegamos a la pequeña cuestión de cómo pronunciar la abreviatura NVIS. Parece haber dos escuelas de pensamiento sobre este asunto.

Una, la pronuncia 'envis'. La otra, mayoritaria, deletrea las cuatro letras por separado, en inglés, "NVIS" (en, vi, ay, es).

Lo importante, es que todos los que la utilizan saben que la NVIS realmente funciona.

Conclusión

Agradezco a mis muchos colegas a lo largo de los años, tanto ingenieros activos, como radioaficionados y estudiantes que trabajaron junto a mí en desentrañar algunas de las complejidades de la NVIS, por su colaboración y estímulo. Intentar encontrar la respuesta a los orígenes del término ha sido una tarea muy interesante.

Notas del Traductor:

[1] Abwehr: Organización militar alemana de inteligencia que existió desde 1920 hasta 1945.

[2] Bletchley Park: Central británica de investigación y descifrado de códigos durante la 2º Guerra Mundial.

Ejemplar de libre circulacion

La IARU

y las nuevas amenazas de contaminación del espectro radioeléctrico

Los días 15 y 16 de septiembre pasados, el Consejo Administrativo de la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU) celebró su reunión anual en Landshut, Alemania, inmediatamente antes de la Conferencia de IARU Región 1. El CA es responsable de la política y gestión de la IARU y está integrado por tres directivos internacionales y dos representantes de cada una de las tres organizaciones regionales.

Asistieron el Presidente de la IARU, Tim Ellam, VE6SH/G4HUA; Vicepresidente, Ole Garpestad, LA2RR; Secretario David Sumner, K1ZZ; representantes regionales Don Beattie, G3BJ, Faisal Al-Ajmi, 9K2RR; Reinaldo Leandro, YV5AM; Ramón Santoyo, XE1KK; Gopal Madhavan, VU2GMN; y Peter Young, VK3MV.

El Comité examinó prioridades y posiciones respecto de la agenda de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT a realizarse en 2019. Se considera que la transferencia de energía inalámbrica de alta potencia (WPT) para vehículos eléctricos tiene un potencial de interferencia a las radiocomunicaciones significativo. Para hacer frente a esta amenaza se requiere asumir mayores compromisos en defensa de los servicios de radiocomunicaciones que podrían resultar afectados, incluido el de radioaficionados. La agenda incluye, junto con el tema WPT y varios otros potencialmente preocupantes, una posible asignación en la Región 1 de 50-54 MHz al Servicio de Aficionados, para armonizarla con las asignaciones en las otras dos regiones.

En este contexto, será clave asegurar una coordinación efectiva entre los voluntarios de la IARU que participan y supervisan las reuniones preparatorias de la UIT y de las organizaciones regionales de telecomunicaciones.

Entre la totalidad de temas tratados, se destacan los siguientes:

• Progresos en el registro de IARU como entidad corporativa con sede en Ginebra, Suiza.

• Revisión y actualización del plan estratégico de apoyo a las asignaciones de espectro a radioaficionados para el período 2016-2020 y plan de acción para el resto de 2017 y 2018.

• Revisión y aprobación del presupuesto para el período 2018-2020. Este se basa en las contribuciones financieras del Secretariado Internacional y de las tres organizaciones regionales y refleja los esfuerzos en curso para minimizar los gastos.

• Inicio del proceso consultivo entre el CA y el Secretariado Internacional para el nombramiento de los candidatos a Presidente y Vicepresidente de la IARU para el período de cinco años que comienza en 2019. Las sociedades nacionales tendrán la oportunidad de presentar candidatos a principios de 2018 si así lo desean.

• Asimismo, se realizó un extenso examen de las resoluciones y políticas, que llevó a la supresión de normativas obsoletas y a la actualización de otras.

El tema del Día Mundial de la Radioafición para el 18 de abril de 2018, será "Celebrando la Contribución de la Radioafición a la Sociedad".

La próxima reunión presencial del CA se llevará a cabo inmediatamente antes de la Conferencia IARU Región 3 en septiembre de 2018.

Reunión del Comité Ejecutivo de IARU Región 2

El Comité Ejecutivo (CE) de la Región 2 de IARU realizó su reunión anual en Guayaquil, Ecuador, los días 2 y 3 de septiembre. Asistieron su Presidente, Reinaldo Leandro, YV5AM; Vicepresidente y Director del Área C, Ramón Santoyo, XE1KK; Secretario y Director del Área D, José Arturo Molina, YS1MS; Tesorero y Director del Área B, Jay Bellows, K0QB; Directores de las Áreas A, George Gorsline, VE3YV; E, Noel E. Donawa, 9Y4X; F, Gustavo de Faría Franco, PT2ADM y G, Ernesto Syriani, LU8AE.

También estuvieron presentes como observadores Dave Sumner, K1ZZ; en representación del Secretariado Internacional y Flávio Archangelo, PY2ZX; Coordinador de CITEL de IARU Región 2.

El CE revisó los informes anuales de todos sus miembros y de los coordinadores que realizan trabajo voluntario para la región. Entre los temas tratados, se estableció el registro de una empresa de servicios para simplificar y facilitar las transacciones bancarias en el curso ordinario de las actividades financieras cotidianas; la reorganización de los Fondos para la Defensa y Promoción de la Radioafición, con nuevos términos de referencia detallados. Se aprobaron procedimientos operativos estándar para el Comité de Planificación de Bandas de la Región 2, a cargo del Coordinador Al Penney, VO1NO/VA1AVR, el Director del Área F, Gustavo de Faría Franco asumió la responsabilidad de buscar candidatos para el cargo de Coordinador de Jóvenes de IARU Región 2 y conformar un equipo para desarrollar nuevas estrategias sobre esta temática para la región.

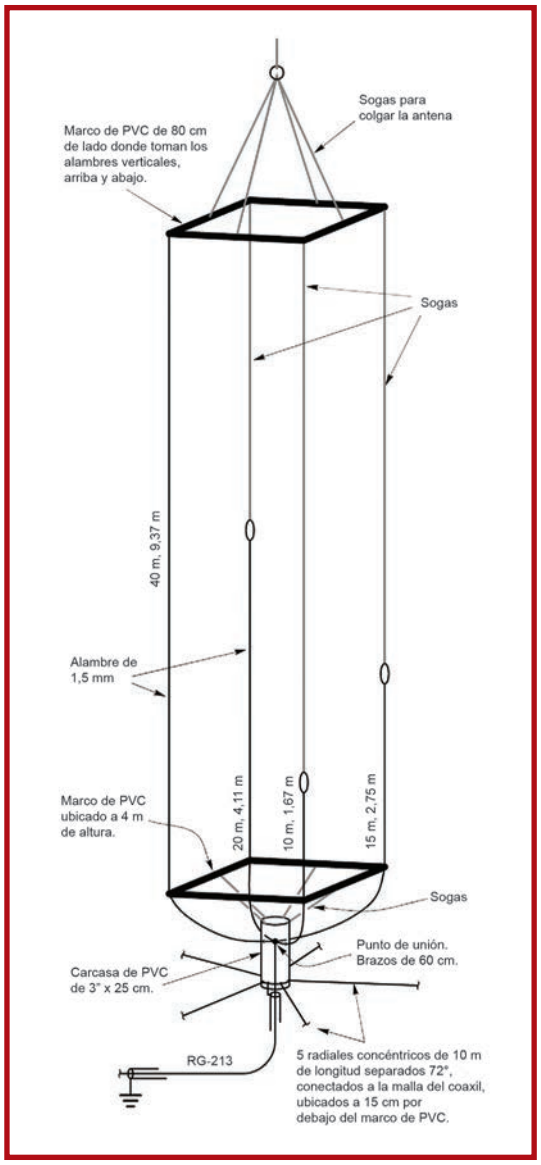
La próxima reunión presencial del CE será en la ciudad de Panamá, en la segunda mitad de 2018.

Ejemplar de libre circulacion

UNA QUAD VERTICAL FURTIVA

Por Stan Ekiert, K3KKH.

Antena con elementos de cuarto de onda en las bandas de 40 a 10 metros.



Volver a la radio después de un impasse de cincuenta años fue un tanto desalentador, ya que tuve que aprender mucho sobre el nuevo equipo, las nuevas bandas y los nuevos modos. Lo que más me provocó ansiedad fueron las restricciones a las antenas dentro de nuestra comunidad. Las antenas de radioaficionados no están permitidas. Decidido a volver al aire, consideré tanto las antenas interiores como exteriores. Desconté una antena "de altillo", ya que allí tengo un horno con conductos de salida del calor que la afectarían. El único enfoque razonable fue utilizar la densa arboleda detrás de mi casa para proporcionar el camuflaje necesario. Así, comencé a pensar qué configuraciones podrían adaptarse y a la vez que cumplieran con mis requerimientos.

Mis cuatro simples requisitos para la antena eran: 1) debe ser invisible, 2) debe funcionar en las bandas de 40 a 10 metros, 3) no debe necesitar conmutación externa, y 4) debe estar muy por encima del suelo. Además, quería construirla yo mismo.

La antena

Pensé en un dipolo del tipo "moño", pero no estaba seguro de poder instalarlo entre los densos árboles sin atraer demasiada atención. Pensando que el concepto podría aplicarse a un cuarto de onda vertical, más fácil colgar de la rama de algún árbol, me enfoqué en cuatro verticales de cuarto de onda estrechamente espaciados, todos alimentados simultáneamente con cable coaxial RG-213 y decidí bautizar a la configuración como Quad Vertical Array (QVA, ver Figura 1). Consta de cuatro subconjuntos: un marco superior, otro inferior, cuatro verticales de cable, cinco radiales de cable y un pequeño contenedor que alberga las conexiones eléctricas entre los verticales, los radiales y la línea de alimentación. Los cables verticales se ubican en los bordes de los marcos cuadrados de 80 cm de lado.

Figura 1: La QVA tiene cuatro longitudes de onda verticales cortadas para las bandas de 40, 20, 15 y 10 metros, soportadas por dos marcos de PVC de 80 cm.

Ejemplar de libre circulacion

Construcción de los bastidores

Construí los marcos superior e inferior, cada uno, con cuatro secciones de 75 cm de largo de tubo de PVC de media pulgada de diámetro, uniéndolos con codos de 90º para darles su forma cuadrada. El diseño obedeció a cuestiones de comodidad en el manejo los tubos más que a fórmulas. Compré dos de 3 m de longitud, los hice cortar a la mitad para que entraran en el auto y luego yo en mi casa nuevamente los corté a la mitad. Con los codos de PVC en cada esquina, la dimensión final resultó de 80 cm por lado. Luego, en las esquinas de cada marco, monté un pitón para conectar los elementos verticales, como se ve en la Figura 2. Cuatro agujeros adicionales en la mitad de cada lado proveen los puntos de sujeción para las cuerdas que, unidas a un anillo, sostienen el conjunto a 15 metros de altura.

Construcción de los elementos

Inicialmente, corté las verticales para 40, 20, 15 y 10m utilizando la formula

$$L(m) = 70/f\ (MHz) \qquad \text{[Ecuación 1]}$$

La Tabla 1 muestra las frecuencias y longitudes de diseño inicial para cada banda. Durante el proceso de ajuste, cambié algunas de las frecuencias y sus longitudes correspondientes. La distancia entre los marcos superior e inferior es de 9,37 m y está determinada por la longitud de la vertical de 40 m. Para mantener la separación de los marcos, las verticales restantes consisten en una combinación de cable de antena más una longitud de cuerda. Desde el marco inferior, hasta el contenedor de PVC donde confluyen a una conexión común los cuatro elementos verticales, la longitud de cada cable es de 60 cm. Corté cada vertical a la longitud mostrada en la Tabla 1, más un adicional que me permitiera entorchar los cables en los pitones para asegurarlos.

El contenedor de PVC

La pequeña carcasa de PVC consta de un tubo de 25 cm de largo y 3 pulgadas de diámetro con dos tapas (ver Figura 2). Las tapas de los extremos se sujetan al tubo mediante cuatro tornillos de apriete manual con tuercas externas ajustadas contra las tapas para evitar que los tornillos se aflojen. Estos tornillos tipo mariposa permiten un fácil acceso al interior de la carcasa, para hacer cambios posteriores tales como el agregado de radiales adicionales. En el montaje final, sellé las tapas con silicona. El tubo aloja dos placas de aluminio de forma cuadrada, de 6 cm de lado, con sus esquinas dobladas 90º para que los elementos exteriores y radiales puedan conectarse con tornillos al interior del contenedor. La placa superior funciona como punto de conexión común para los cables verticales y el cable central de la línea de alimentación coaxial.

Figura 2: La carcasa de PVC se puede ver centrada por debajo del marco inferior de PVC.
Figura 3: El marco superior cuelga 13 metros sobre el suelo.
Figura 4: El contenedor de PVC de 3 pulgadas de diámetro está sostenido por una cuerda atada a los pitones del bastidor inferior. Los radiales de cable se pasaron a través de los pitones varias veces para aliviar la tensión, antes de entrar a la carcasa a través de orificios adyacentes.

Ejemplar de libre circulacion

Radiales

La placa inferior es el punto de conexión común para cinco radiales de 10 m y la malla del cable coaxial. Todas las conexiones a las placas se hacen mediante tornillos, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas. Cinco pitones montados a intervalos de 72º en el perímetro exterior de la carcasa proporcionan un punto de alivio para la tensión generada por los radiales. Para sostener el tubo, uní con cuerdas los pitones de los extremos del bastidor inferior con cuatro de los cinco pitones de la carcasa. Para conectar el RG-213 de alimentación, monté un conector SO-239 en la tapa inferior. Los detalles pueden verse en la Figura 4.

Los extremos de los radiales están unidos a cuerdas que pasan a través de pitones atornillados en árboles distantes, a 3 metros de altura para evitar a los ciervos que deambulan por la zona donde vivo. Los cinco radiales están distribuidos en incrementos de 72º alrededor del eje de la QVA. El extremo de cada cuerda está atado a una botella de 1 litro llena de arena, que proporciona 2 kg de tensión para mantener estirados los radiales. Las cuerdas también se acomodan al movimiento del árbol debido al viento, sin añadir tensión a los radiales o al bastidor inferior.

Lecturas de ROE

Medí la ROE de cada vertical con un analizador de antena MFJ-259B a través de una longitud de 3 m de cable RG-213. Inicialmente, las mejores lecturas en las antenas de 20 y 10 m estaban muy por debajo de cada banda. La vertical de 20 m mostró una ROE mínima de 1,6 cerca de 13,5 MHz como se ve en la Figura 5, mientras que la de 10 m dio una ROE mínima de 1,3 en 26,4 MHz.

Sintonización de las Verticales

Antes de hacer cualquier ajuste a las antenas de 20 y 10 metros, quise saber cómo cambiaría la frecuencia de mínima ROE para un cambio de longitud dado. Saber qué esperar minimizaría mi esfuerzo de sintonización, porque el ajuste de estas verticales es un proceso de dos pasos. Primero se ajusta el cable y luego la cuerd,a para conservar la separación del marco. En cada paso bajé, sintonicé y luego izé la QVA para una nueva medición de ROE. Para estimar el cambio de longitud necesario para modificar la frecuencia de mínima ROE, diferencié la ecuación 1 con respecto a la frecuencia,

$$dL/df = -70/f^2 \qquad \text{[Ecuación 2]}$$

dL es el cambio en la longitud de antena (en metros) que resulta de un cambio df de frecuencia (en MHz), por lo que

$$dL = -70df/f^2 \qquad \text{[Ecuación 3]}$$

Resolviendo df da el cambio de frecuencia (MHz) cuando la longitud de la antena se cambia por dL en metros.

$$df = -f^2dL/70 \qquad \text{[Ecuación 4]}$$

f en MHz es la frecuencia de mínima ROE que se necesita mover, que se selecciona de un gráfico de ROE en función de la frecuencia (ver la Figura 5).

Para acortar cada antenas, seleccione la frecuencia más alta para la que busca lograr la mínima lectura de ROE. Para alargarla, seleccione la frecuencia más baja. El proceso de ajuste debe comenzar con la antena de frecuencia más baja y trabajar hacia la frecuencia más alta, con el fin de minimizar la interacción armónica. La Tabla 2 muestra los resultados de cuatro pasos de ajuste, durante los cuales la longitud se redujo en intervalos de 7,5 cm (dL = -0,075 m) para llegar a la frecuencia mínima de ROE deseada de 14,2 MHz. La Figura 5 muestra las ROE trazadas para cada etapa.

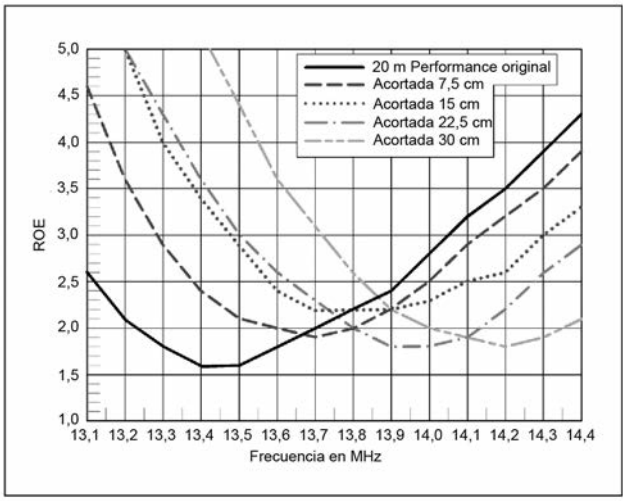
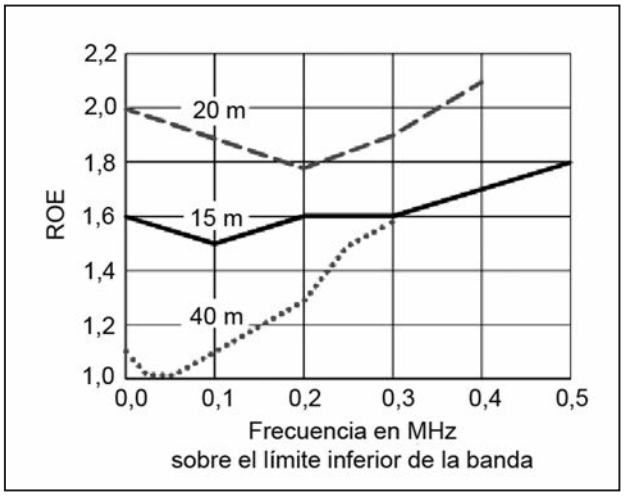


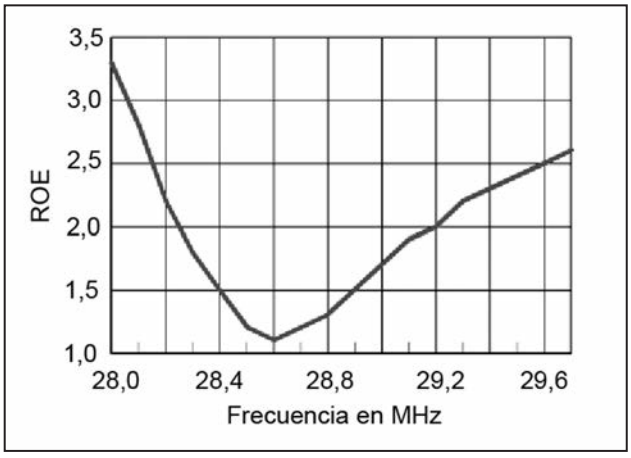
Figura 5: Curvas de ROE para cuatro ciclos de ajuste de la antena de 20m; # 1 (negro) es la antena inicial, # 2 (azul), # 3 (rojo), # 4 (verde) y # 5 (amarillo) muestran la ROE de los cuatro ciclos, siendo # 5 el resultado final.

La segunda columna de la Tabla 2 muestra la frecuencia de mínima ROE que debe moverse a otra más alta. La columna dL muestra el cambio en metros de la longitud de la antena. La columna df predice el cambio de frecuencia de mínima ROE debido al cambio de longitud dL. Las dos últimas columnas muestran el cambio de frecuencia real medido y la frecuencia de nueva mínima ROE, respectivamente. La Tabla 2 muestra que la Ecuación 3 predice muy bien la nueva frecuencia mínima de SWR.

Ejemplar de libre circulacion

La Figura 6 muestra la ROE final en las bandas de 15, 20 y 40 m y la Figura 7 muestra la ROE en la banda de 10 m. La Tabla 3 muestra las longitudes y frecuencias finales de la antena a mínima ROE.





Resumen y conclusiones finales

Para construir la antena, el alambre sólido es muy rígido y difícil de manipular, especialmente cuando se trata de montar las dos placas de aluminio a la pared interior de la pequeña carcasa de PVC. La placa superior tiene cinco cables conectados a ella, mientras que la inferior tiene seis. Ambos conjuntos eran extremadamente rígidos y difíciles de alinear con sus orificios de montaje en el recinto. El cable trenzado puede ser una mejor opción. En retrospectiva, también añadiría unos radiales resonantes en las bandas de 20 y 10 metros.

Esto debería ayudar a reducir la respuesta de ROE y aumentar el ancho de banda.

Mi QVA ha estado en funcionamiento desde septiembre de 2014, superando mis expectativas. La utilicé con un sintonizador de antena en todas las bandas de 40 a 10 metros. Su perfil visual es muy bajo y no he tenido quejas ni planteos de los vecinos ni de la población de ciervos que deambula por la zona.

Tabla 1:
Valores de diseño iniciales para las verticales de la QVA, para la porción inferior de cada banda. Las longitudes incluyen los puentes de 60 cm por debajo del marco inferior.

Frecuencia en MHz	Longitud en metros
7,15	9,98
14,1875	5,03
21,2375	3,35
28,5	2,43

Tabla 2:
Secuencia de ajuste de la vertical de 20m, basada en la Ecuación 3.

Curva(Fig. 5)	Mínima ROE (MHz)	dL (en cm)	df (MHz)	df (medida)	Nueva mín. ROE (MHz)
#1	13,5	-7,5	0,195	0,2	13,7
#2	13,7	-7,5	0,201	0,2	13,9
#3	13,9	-7,5	0,206	0,1	14,0
#4	14,0	-7,5	0,209	0,2	14,2
#5	14,2				

Frecuencia en MHz	Longitud en metros
7,05	9,98
14,2	4,72
21,1	3,35
28,6	2,28

Tabla 3: Valores finales para las verticales. La primera columna corresponde a la frecuencia de mínima lectura de ROE.

Ejemplar de libre circulacion

Creo que todos y cada uno de nosotros hemos experimentado alguna vez la visita de nuestro temible enemigo Murphy, quien se presenta tarde o temprano en cuanto le dejamos algún resquicio para colarse. Murphy profetizó que si algo puede salir mal, por pequeña que sea la probabilidad, tarde o temprano saldrá mal.

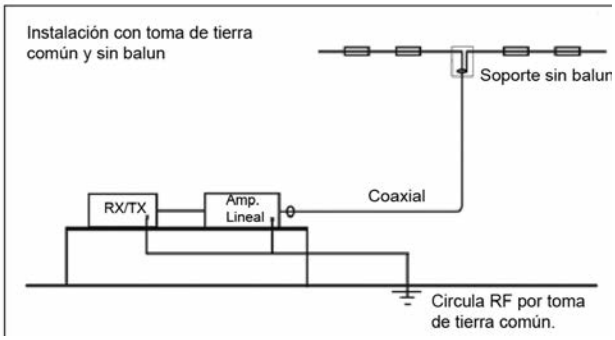
Me he enterado de que hay una forma incorrecta de conectar nuestros equipos actuales en la que llegan a peligrar hasta los transistores finales de un transceptor. ¿Cuántas etapas finales transistorizadas habrán muerto ya de este modo sin que nadie sepa por qué? Es importante que conozcan el problema que plantea una determinada instalación para evitar cualquier riesgo y llevarse un buen disgusto.

El caso que les voy a contar afortunadamente no lo he vivido yo personalmente, pero podría haberle sucedido a cualquiera. Por sus temibles efectos, creo que merece la pena contarlo para que todos tengamos presente el problema, y no dejemos ni siquiera un resquicio por el que Murphy se cuele inesperadamente en nuestra estación de radio.

La muerte de un equipo

En este caso, se trata de la muerte fulminante de un equipo transceptor moderno, aunque no sé por qué digo moderno, porque todos los equipos actuales poseen transistores en su etapa final, excepto los antiguos equipos a válvulas, de los que apenas hay activo actualmente alguno, por lo que podemos afirmar que una buena parte de transceptores actuales son susceptibles de morir aniquilados por esta visita de Murphy que les contaré a continuación.

Tampoco afecta a todos los equipos, porque no todos los equipos modernos necesitan una fuente de alimentación externa de 12 V independiente. Hay muchas marcas comerciales que incorporan una fuente conmutada interna, o bien utilizan una fuente específica de la misma marca, equipada con altavoz, cables y conectores propios. Murphy lo tiene aquí más difícil.

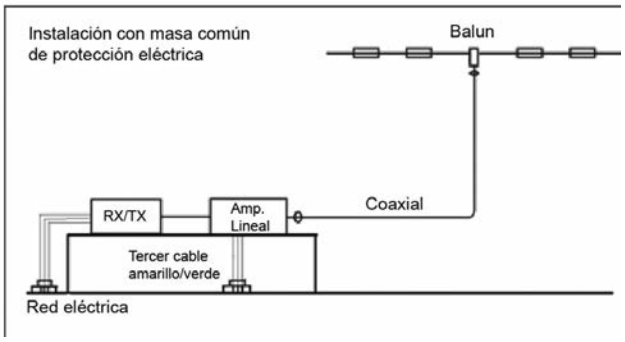


Peligro: equipos con fuente de alimentación externa de 12 V

Este peligro se centra en los equipos transceptores que utilizan una fuente de alimentación de 12 V externa independiente con bornes, a los que se conecta el transceptor mediante dos gruesos cables, capaces de soportar 20-25 A, la corriente necesaria para un equipo con una salida estándar de 100 W, y que terminan (o no) en bananas o arandelas de conexión en el extremo de conexión de la fuente o simplemente se enroscan en un borne de sujeción roscado.

Un problema de masas comunes

Especialmente me preocupa este caso porque siempre predico en contra de utilizar una toma de tierra común, afirmando que es un invento nefasto y que nunca debe utilizarse para eliminar la RF que pueda circular por nuestra estación. Me refiero a esa RF que viene de la antena viajando por el exterior de la malla del coaxial, causada por la instalación de una antena sin balún, y que no debemos permitir nunca que circule por una toma de tierra común. Ante todo, hay que señalar bien que una toma de tierra común (figura 1) No es lo mismo que una masa común de protección eléctrica (figura 2).



Siempre tengo el temor de que no se comprenda adecuada y exactamente lo que esto significa. Yo distingo claramente entre lo que es una toma de tierra común de lo que es una masa común de protección eléctrica. Pongo mucho cuidado siempre en especificarlo, pero hay quien las confunde y dice que yo recomiendo eliminar las masas comunes de protección eléctrica, lo cual es bien falso, pues las masas de protección eléctrica comunes son indispensables.

Si tenemos problemas de RF

Si utilizamos balún, no tenemos que tomar precauciones especiales para conseguir que no circule RF por esa masa común. Por supuesto que también podemos instalar en nuestra estación una toma de tierra común

Ejemplar de libre circulacion

Peligro Murphy ataca de nuevo

Por Luis A. del Molino, EA3OG

de protección eléctrica por defecto de la instalación, pero en ese caso debemos tomar precauciones para que no circule RF por ella. Debemos colocar anillos de ferrite por esa toma de tierra común (figura 3). Si no circula RF por donde no debe, no necesitamos una toma de tierra común para eliminarla, pero siempre es imprescindible la masa común de protección eléctrica.

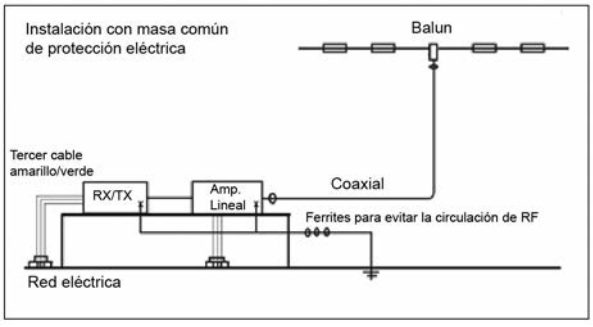
Imprescindible la masa común eléctrica

Siempre debemos asegurarnos de que todos los elementos de nuestra estación dispongan de una masa común de protección eléctrica que proporcione una tensión de referencia en relación al potencial de tierra de la comente alterna (figura 2).

Generalmente, esta masa común se obtiene por medio del tercer cable amarillo/verde, que debe estar presente en todos los cables de alimentación y tomas de corriente eléctrica de todos los dispositivos activos. Si esta masa común no la tenemos instalada en nuestro QTH, nos encontramos con un grave problema eléctrico que puede poner nuestros dispositivos a diferentes potenciales alternos en relación a tierra, como ha ocurrido en el presente caso.

Cuando no tenemos masa común eléctrica

Si no existe una instalación eléctrica moderna con tercer cable de masa común, tendremos que montar nuestra propia masa común. Para nuestra seguridad y protección personal, siempre necesitamos que los chasis de los equipos se encuentren a un nivel común de tensión alterna, exactamente al nivel del potencial de la tierra local. Esto nos protegerá de descargas molestas y peligrosas al manipular y conectar los equipos entre sí, y nos protegerá de posibles corrientes alternas peligrosas que circulen entre sus chasis al conectarlos y desconectarlos. Pero debemos evitar con ferrites que circule RF por esta masa común de protección que hemos añadido nosotros (figura 3). Que luego no digan que no insisto en que siempre debe haber una masa común de protección eléctrica, aunque también digan que las tomas de tierra común contra la RF son nefastas y es mejor evitarlas, pero si necesitamos utilizarlas, evitemos con ferrites que circule RF por ellas.



Los factores de una situación peligrosa:

1. Una fuente de alimentación de 12 V externa

El caso que nos ocupa se produce por encontrarse en un QTH con instalación eléctrica local sin tercer cable o por culpa de una fuente de alimentación conmutada que no dispone de tercer cable de conexión en su cable de conexión a la red eléctrica. No es habitual actualmente esta situación porque no cumpliría la normativa, pero puede ser muy fácil que nos encontremos con este entorno en una instalación en portable o, sin ir más lejos, en una activación de cualquier tipo en lugares con instalación eléctrica precaria.

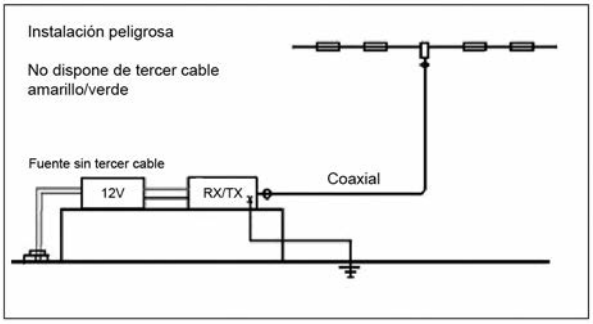
2. Existencia de una tierra independiente

El transceptor está conectado a potencial de tierra por una toma de tierra independiente o está conectada a un lineal que dispone de su propia fuente de alimentación y de su propia toma de tierra independiente. Por tanto, el equipo se encuentra al potencial eléctrico alterno de tierra gracias a la conexión a este cable de tierra. En resumen: el transceptor, a través de su propia tierra o la del lineal, está a potencial de tierra, mientras que la fuente de alimentación no lo está (figura 4).

3. Ausencia de interruptor general eléctrico

La instalación no dispone de un interruptor general que desconecte todos los equipos de la red eléctrica, un interruptor que se recomienda que sea de doble circuito, de modo que al accionarlo, se desconecten todos los dispositivos de la red. La desconexión debe realizarse por simple precaución siempre que uno se disponga a realizar un cambio en los equipos, un cambio de las

Ejemplar de libre circulacion



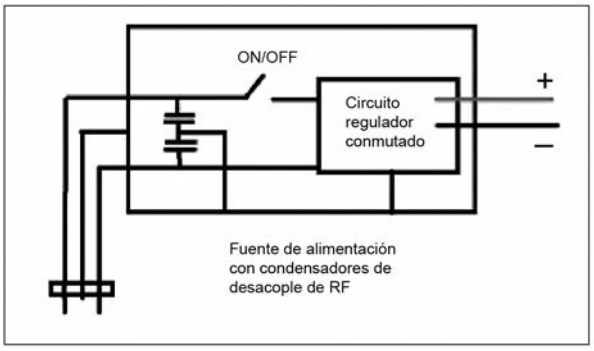
antenas, un cambio de fuentes, añadir un nuevo elemento, cambiar latiguillos, etc. Si no existe, podemos fastidiarla bien como ahora verán.

4. Transceptor desconectado de la fuente de 12 V

La maniobra que da lugar a la muerte del transceptor sucede al ir a conectar los gruesos cables de alimentación del transceptor a la fuente de alimentación de 12 V que suministra los 25-30 A necesarios para su alimentación. Simplemente están desconectados y vamos a conectarlos en el siguiente orden erróneo.

1. Los dos dispositivos, transceptor y fuente, están apagados.
2. Tomamos el cable positivo de color rojo y lo conectamos a la fuente.
3. Ahí ya se ha producido la catástrofe. ¿Por dónde se ha colado Murphy?

Murphy se nos ha colado por el cable positivo rojo El problema se presenta porque el chasis de la fuente no está conectado a una masa común eléctrica porque no lleva tercer cable (muy raro) o la instalación no dispone de tercer cable de protección (no tan raro), entonces queda a una tensión flotante alterna intermedia entre 0 y 220 V (realmente entre 0 y 308 V, la tensión de pico) que normalmente se sitúa en un valor entre 100 y 150



V, porque los dos condensadores de desacople que lleva en su cable de alimentación, dejan su carcasa a un valor intermedio (figura 5), si la masa de protección eléctrica no está conectada por algún motivo en la instalación.

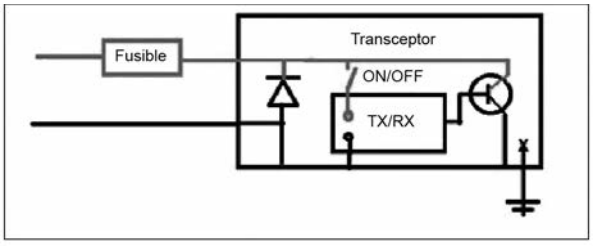
TRANSCEPTOR Y FUENTE ESTÁN APAGADOS

El transceptor está apagado, pero hemos de tener en cuenta que sus transistores finales están conectados siempre permanentemente al cable rojo de entrada de 12 V, puesto que la corriente de 20-25 A no sería bien soportada por el interruptor de puesta en marcha que ocasionaría una caída de tensión excesiva.

También está conectado permanentemente un diodo protector de inversión de polaridad, que se encuentra invertido en paralelo con los cables rojo y negro para proteger el equipo y fundir el fusible en caso de inversión de polaridad (figura G).

Si se cumplen 1 + 2 + 3 + 4 = catástrofe.

La tensión flotante de la corriente alterna parásita circula por los condensadores de desacoplo de la fuente, pasando luego por el cable vivo rojo de la fuente de alimentación hacia la masa del transceptor por el diodo protector de inversiones y/o a través de los transistores finales, puesto que el transceptor está conectado a una tierra común y tiene su chasis a potencial de tierra. Descarga fatal (figura 7) para el diodo y tal vez para los



transistores finales. Esos transistores finales podrían no soportar tensiones superiores a 50 V, puesto que no lo necesitan normalmente y, en este caso, reciben una tensión alterna de 100-150 V. Afortunadamente, los pasos finales actuales no emplean transistores bipolares, sino que ahora ya son casi todos MOSFET o LMOS y es muy posible que se salven, pues en su estructura interior no hay una unión polarizada inversamente que pueda cascar como en un transistor bipolar, sino una conducción fuente-drenador, menos sensible a una sobretensión de alterna.

RESULTADO: MUERTE DEL EQUIPO.

Al encender la fuente, ahora el equipo ya no arranca porque ahora el cable rojo encuentra un cortocircuito en el diodo al ponerse en marcha.

No se enciende. En el caso presente, solo se ha cascado el diodo protector de inversión de tensión, un diodo que se coloca para que salte el fusible protector del cable, en caso de inversión de la polaridad de los cables (figura 7). Se ha cruzado el diodo.

Cuando conectamos el cable negro del negativo y ponemos en marcha la fuente estabilizada, esta indica que existe un cortocircuito y ya no vuelve a arrancar si es de conmutación.

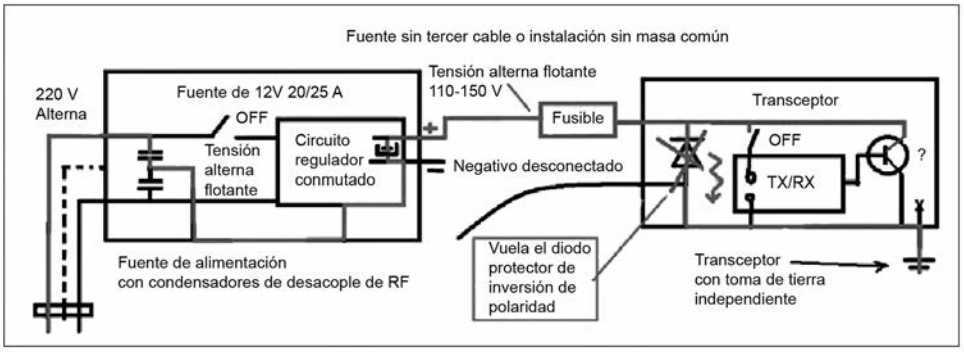
Si fuera analógica, saltaría el fusible. Comprobaremos que se nos ha muerto el transceptor.

Ejemplar de libre circulacion

¿Cómo podría haberse evitado?

El elemento más sencillo de seguridad en esta instalación sin tercer cable de protección y que habría evitado la catástrofe, hubiera sido la desconexión general mediante un interruptor principal de doble circuito, que nos hubiera dejado a toda la instalación sin conexión directa a la red eléctrica, antes de realizar cualquier modificación, especialmente cualquier conexión o desconexión de los equipos a la fuente y nos hubiera evitado el ataque de Murphy.

Pero, aunque la fuente hubiera llevado el tercer cable, las fuentes de alimentación de 12 V no dejan de ser peligrosas en otro sentido, por el mero hecho de ser de baja tensión.



Otro peligro: el retorno por la masa común

Existe una posibilidad no nula de que ese grueso cable negro del negativo de los 12 V que une el transceptor con la fuente se desconecte inadvertidamente y no nos demos cuenta.

En recepción no lo notamos porque el consumo en recepción es bajo y no se produce apenas ninguna caída de tensión. Sin embargo, en transmisión, todo el retomo de los 20-25 amperes estará circulando por el resto de masas de la instalación eléctrica, es decir por los cables amarillo/verde y no por el grueso cable negro previsto por el fabricante del transceptor para transportar los 20-25 V sin apenas caída de tensión (figura 8). Esta es una situación algo peligrosa, porque esos cables de protección eléctrica (amarillo/verde) no están diseñados para soportar una corriente de esa magnitud, y podrían fundirse o producir un incendio. Advertimos algo raro porque el transceptor funciona, aunque no da toda la salida prevista. Nos daremos cuenta de que algo raro pasa si estamos muy atentos y advertimos una potencia de salida máxima inferior a la normal, pero si no lo advertimos pronto, la situación puede volverse peligrosa al calentarse los cables de retomo, si nos encontramos por ejemplo durante un concurso en que operamos en transmisión continuamente.

Recolocación de la fuente

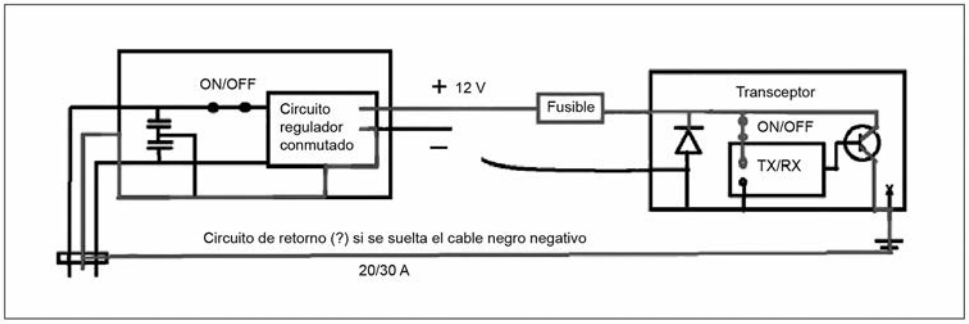
También este cable negro puede fallar porque, al ser ambos cables de alimentación muy gruesos y rígidos, al realizar algún movimiento de recolocación de la fuente o del equipo, puede soltarse inadvertidamente el negativo de su borne. A mí me ha pasado. Y desgraciadamente, no nos enteramos hasta que sucede algo raro que nos hace sospechar que algo ha cambiado en el transceptor. Si falla ese cable negro del negativo de los 12 V, podría producirse una reacción en cadena, de modo que se fundiera o quemara algún otro cable de la instalación, al no realizarse el retorno por el grueso cable negativo.

¿Cuántas etapas finales han muerto ya y no sabemos por qué?

Finalmente, insisto en que debemos cubrirnos del caso anteriormente comentado, en que había una diferencia de potencial eléctrico alterno entre el chasis de la fuente y el del transceptor, con lo que se produciría la visita destructora de Murphy sin enteramos y tal vez se nos cascarán también los transistores finales del transceptor al pasar la corriente alterna por el cable rojo del vivo de la alimentación, si conectamos el rojo antes que el negro.

Cuidado con el negativo negro

Así que mucho cuidado con el cable negativo negro de la fuente de 12 V. Cuídenlo, mímenlo y vigílenlo bien. Y que quede bien claro que será una costumbre prudente conectarlo a la fuente siempre en primer lugar, antes de conectar el cable rojo del positivo, además de apagar el interruptor general al realizar todas las conexiones. Dos precauciones son mejor que una. ¡Tenemos que hacérsela bien difícil a Murphy!



Ejemplar de libre circulacion

El MUNDO por debajo de los 530 kHz

Por Alejandro Álvarez, LU8YD.

Banda de 10 a 30 kHz

Historia

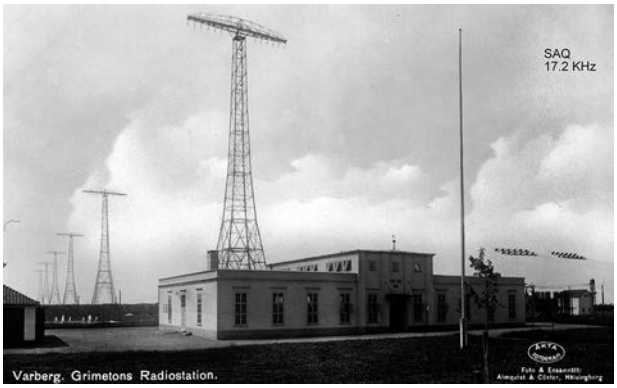
Esta fue la banda que más se utilizó en los comienzos de las radiocomunicaciones comerciales mundiales cuando aún se creía que las ondas cortas eran inservibles a largas distancias. Sólo se podía utilizar telegrafía en código Morse por interrupción de la señal, y por lo general, los transmisores eran grandes alternadores que generaban potencia en la frecuencia de emisión.
La estación más conocida que aún queda en operaciones como monumento histórico es la sueca Grimeton Radio, con señal distintiva SAQ, que emite en 17,2 kHz con 200 KW

SAQ salió al aire por primera vez en 1924 y finalizo su actividad comercial en 1995, siendo declarada patrimonio nacional en 1996. En el año 2004, fue declarada patrimonio de la humanidad por la UNESCO. Sale al aire cuatro días al año, dos en julio y dos en diciembre y es una excelente oportunidad para hacer experiencias de recepción lejana. La emisión es en CW A1A.

La página oficial donde se puede obtener amplia información es: http://alexander.n.se/?lang=en. Allí también se puede obtener información técnica sobre antenas y software recomendado para recibir la estación. Si bien los horarios de emisión no favorecen la recepción en Sudamérica, creo que es posible igualmente tener éxito dado que existe propagación diurna de superficie en esta frecuencia.

Hasta abril de 2017, los operadores de la estación no han recibido reportes de recepción de hemisferio sur, por lo que se convierte en un interesante desafío. Lo más importante para tener éxito es intentar la recepción de desde una zona rural con bajo nivel de ruido y lo más cerca posible de la costa Atlántica.

En nuestro país, la estación LPZ Transradio Argentina operó en esta banda desde 1924. En 1925 se instaló el primer transmisor de onda corta y para el año 1939 la totalidad de las comunicaciones se realizaba en ese rango, finalizando así la utilización comercial a larga distancia de las frecuencias de VLF desde Argentina. Con la demostración de la utilidad de las ondas cortas,



Ejemplar de libre circulacion

en todo el mundo se migró rápidamente a frecuencias más elevadas para el tráfico comercial bidireccional, con lo que la banda de VLF pasó a utilizarse únicamente para servicios de navegación a larga distancia, señales horarias, comunicaciones con submarinos a poca profundidad y frecuencias patrones de referencia mediante radiofaros o balizas.

El sistema más conocido por su utilidad y despliegue a nivel mundial fue el Omega, implementado por Estados Unidos con estaciones emisoras en ocho sitios distribuidos en todo el planeta.

Los primeros desarrollos de sistemas de navegación hiperbólicos comenzaron en la década del '40, por la necesidad de proveer un sistema eficaz para los aviones bombarderos de la Segunda Guerra Mundial que operaban a largas distancias.

El proyecto original se conoció como Radux y se experimentó con frecuencias entre 10 y 40 kHz. Luego de la necesaria evolución tecnológica, finalmente se implementó un sistema de estaciones que convirtió el denominado Omega, fiable y operativo en todo el mundo. Se instalaron ocho en total, ubicadas en Hawaii, Le Moure (USA), Noruega, Isla Reunión, Trinidad, Australia, Argentina (Trelew) y Japón. Cada estación se identificaba con una letra, teniendo Argentina asignada la "F".

Las instalaciones consistían en mástiles con alturas de 360 a 450 m operando como monopolos verticales con plano de tierra. Los transmisores generaban unos 150 KW de potencia, lográndose en todos los casos una potencia irradiada cercana a 10 KW. Cada estación emitía en tres frecuencias: 10,2, 11,33 y 13,6 kHz. A su vez, cada una de ellas tenía una frecuencia única propia, que en el caso de Argentina fue 12,9 kHz. Con este sistema se lograba una precisión en la localización de +/- 2 millas náuticas dependiendo de la calidad del receptor de a bordo.

El sistema Omega también fue utilizado por globos meteorológicos no tripulados para determinar su posición y, mediante cálculos, la dirección y velocidad del viento en altura.

La empresa Vaisala de Finlandia diseñó y comercializó en todo el mundo radiosondas meteorológicas como el modelo RS-80 que se utilizó durante años en Argentina. Esta sonda recibía con un receptor elemental a bordo las señales Omega y las retransmitía a tierra mediante un transmisor de UHF que también enviaba datos telemétricos, como temperatura humedad y presión barométrica.

El receptor de tierra procesaba las señales Omega y determinaba la posición, rumbo y velocidad de la sonda. De esta manera se podía conocer y registrar la velocidad y dirección del viento en las diferentes alturas hasta 25.000 a 30.000 m.

Estación	Ubicación	Latitud / Longitud
A	Bratland (Noruega)	66° 25'N, 13° 08'E
B	Paynesville (Liberia)	06° 18'N, 10° 40'W
C	Kaneoke, Hawaii (EE.UU.)	21° 24'N, 157° 50'W
D	LaMoure, Dakota del Norte (EE.UU.)	46° 21'N, 98° 20'W
E	Plaine Chabrier, Reunion (Océano Indico)	20° 58'S, 55° 17'E
F	Trelew, Chubut (Argentina)	43° 03'S, 65° 11'W
G	Woodside, Victoria (Australia)	38° 29'S, 146° 56'E
H	Shushi-Wan, Isla Tsushima (Japón)	34° 37'N, 129° 27'E

Ejemplar de libre circulacion

Este sistema estuvo en operaciones desde 1971 hasta 1997, año en que se decidió su baja por obsolescencia ante la aparición de otros sistemas de navegación más precisos como el GPS y Glonass.

La estación Omega de Argentina estaba instalada a pocos metros de la Ruta Nacional 3 que une Buenos Aires con Ushuaia y pocos km al norte de Trelew en Chubut. Tuve la oportunidad de conocerla poco antes de su desmantelamiento, que se llevó a cabo el 23 de julio de 1998.

También es importante señalar que existieron y quizás existan otros sistemas de navegación a muy larga distancia en estas bandas pero la información disponible es escasa y poco confiable debido al carácter militar o de investigación científica de estos sistemas y por lo tanto de poca divulgación o son directamente secretos. En décadas anteriores también existieron otros sistemas de navegación que en general no tuvieron tanto éxito o directamente no llegaron a un estado operacional. Fueron diseñados tanto por Rusia como por Estados Unidos y sus respectivos aliados, entre estos sistemas se pueden citar: Tacamo, Alpha (RSDN-20), Chayka, Shoran, Oboe, G-H, GEE.

Presente

En la actualidad operan allí servicios de señales horarias, patrones y emisiones de control a distancia. Varios países utilizan esta banda de frecuencia para comunicaciones con submarinos hasta profundidades de 100 metros.

En el año 2015 realicé una salida de campo específicamente para recepción por debajo de 530 kHz. El siguiente listado muestra el log de recepción logrado en la costa atlántica de Rio Negro, Argentina.

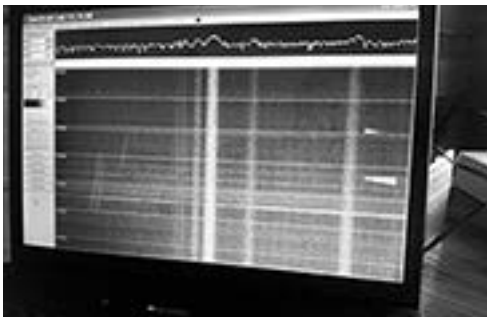
Para frecuencias de 0 a 40 kHz, utilicé como receptor directamente una notebook con su placa de sonido como receptor y el programa DSP Spectrum Lab. La antena fue una L invertida de 100 metros de longitud adaptada a la impedancia de entrada de micrófono con un preamplificador de ganancia variable y filtro pasabajos con frecuencia de corte a 120 kHz.

Muchas de estas estaciones emiten las 24 hs y varias fueron recibidas incluso en horarios diurnos.

kHz	Estación	Comentarios
10,400		No identificada
18,500	DHO	Alemania Submarinos
19,000	GQD	Inglaterra Submarinos
19,550	GBZ	Inglaterra Submarinos
19,600	GQD	Inglaterra Submarinos
20,000		Polo Sur? HAARP
20,400	RJH6x	Rusia Time Signal varias
20,500	RJH	Rusia Time Signal varias
20,600	3SA 3SB	China
20,700		No identificada.
20,800		Posiblemente ICV Italia.
20,900	FTA	Francia
21,100		Intermitente no identificada
21,400	NPM	480 KW USA Hawaii submarinos
22,000		China?
22,100	GQD	Inglaterra
22,200	JJI	Japón Submarinos
22,600	HWU	Francia Submarinos
23,000	RJH	Rusia Time Signal
23,400	DHO38	Alemania Submarinos
24,000	NAA	1000 KW USA submarinos
25,200	NML4	USA
26,700	TBB	Turquía

Ejemplar de libre circulacion

En setiembre del 2016 participe de una Expedición DX y DX Camp a la Isla de Pascua donde se dedicó



mucho esfuerzo a la recepción debajo de los 2 MHz. En este caso se utilizó un receptor SDR Perseus y antenas BOG (Beverages Over Ground) en diferentes direcciones. La tabla de arriba corresponde al log de recepción nocturna en el lugar, luego del procesamiento de las grabaciones WAVs. Como puede apreciarse, no es demasiado complejo recibir estaciones VLF ni se

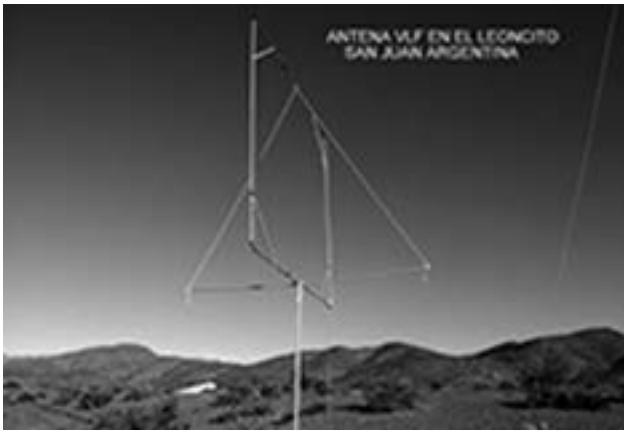
KHz	Estación	Comentarios
16,000	GRB	Inglaterra
17,100	UMS	Rusia
17,700		Tacamo?
19,600	GQD	Inglaterra 30 KW FSK
19,800	NWC	Australia 1000 KW
20,200	JJI	Japón
20,500	RJH	Rusia, varias estaciones 300 KW
20,900	HAU	Francia 400 KW
21,100	RDL	Rusia
21,400	NPM	Hawaii
21,750	HWU	Naval Francia
22,200	JJI	Japón 200 KW
23,450	DHO38	Alemania
24,000	NAA	USA
24,800	NLK	USA 1200 KW
25,000	Varias	Rusia 300 KW
25,200	NML4	USA

requieren equipos y antenas sofisticadas. Todas estas estaciones no emiten identificación alguna de tal manera que permita saber de quién se trata en forma directa.

La forma de identificarlas es con la medición precisa de su frecuencia de transmisión, tener en cuenta la intensidad de las señales y sus variaciones y los horarios, para finalmente confirmar de que estación se trata accediendo a listados mundiales de estaciones VLF que se pueden obtener en Internet. No siempre estas listas están actualizadas, pero son igualmente son útiles debido a que salvo algunos clusters de estaciones rusas que emiten en la misma frecuencia, las restantes operan en frecuencias propias que no son utilizadas por otras debido a su alcance mundial. El interesado en hacer recepción en estas frecuencias debe considerar que muchas estaciones no emiten las 24 hs del día. Sólo lo hacen a determinados horarios o en forma irregular según las necesidades de sus operadores.

Existen señales y estaciones receptoras VLF destinadas a la detección de movimientos sísmicos, dado que estos eventos geológicos alteran el campo magnético terrestre y afectan los niveles de intensidad y la fase de las señales recibidas, permitiendo así detectar e investigar estos fenómenos. En el laboratorio astronómico de El Leoncito en San Juan opera una estación receptora VLF con este fin.

Existen sistemas de recepción de señales de VLF dedicados a detectar, medir y procesar descargas eléctricas de tormentas en toda la atmosfera. Como sabe-



mos, todas las descargas eléctricas en la atmosfera generan lo que conocemos como estáticos o QRN y son de gran intensidad en bajas frecuencias. Estas redes se implementan en forma colaborativa con centros de investigación y universidades que ofrecen sus recursos para instalar y operar estaciones receptoras en red. Mediante el procesamiento en tiempo casi real de las señales recibidas de los receptores es posible establecer el punto geográfico donde se produjo la descarga. Todos los colaboradores comparten los datos, que son utilizados en diferentes proyectos de investigación. En este sitio web se puede acceder a una de estas redes: http://wwlln.net/new/map/

Una fuente muy completa de información permanente actualizada sobre la recepción amateur de señales VLF es el sitio: http://www.vlf.it/. Allí puede encontrar información técnica de todo tipo, de gran utilidad para los entusiastas de estas frecuencias.

Ejemplar de libre circulacion

Una carrera con obstáculos

Por Francisc Grünberg, YO4PX.

Comencé a leer con gran ansiedad el artículo que escribió YO2xxx sobre el 40º Aniversario del Radio Club de Timisoara, mi ciudad natal, que dejé hace 37 años, pero cuyas calles aún recorro en sueños. Allí crecí y fui al colegio en mañanas heladas de invierno, cuando el termómetro marcaba -20ºC. A veces, tenía que viajar en el estribo del Tranvía 6 porque estaba repleto de gente, para poder llegar a tiempo a la Escuela Superior de Música en el centro de la ciudad. Ese tranvía tenía un recorrido circular a través de la plaza María y también cruzaba por el puente sobre el Río Bega. Pero nunca imaginé, ni en la peor de mis pesadillas, que leyendo este artículo me toparía con el "camarada" Alexandru, aunque solo virtualmente en este papel impreso. Como un terrible sueño, el camarada Alexandru reaparecía en mi vida cuando ya lo creía borrado de mi memoria para siempre.

El autor de ese artículo se atribuye poseer buenas habilidades como organizador -tal vez realmente las tenga-, pero para mí fue alguien que por dos largos años impidió que pudiera cumplir un sueño.

Cuando tenía 16 años, un violonchelista introdujo en mí el bichito de la radioafición, dándome unos ejemplares de una revista de radioaficionados y revelándome el "secreto" de que, en onda corta, además de las estaciones comerciales uno podía escuchar a los radioaficionados charlando libremente, algo inconcebible para los espectadores de cine de aquellos tiempos, que veíamos que los únicos que operaban estaciones de radio eran valientes soldados soviéticos, espías o repugnantes traidores al servicio de agencias de inteligencia occidentales, que siempre eran atrapados gracias al patriotismo de un iluminado o de un joven miembro de una organización comunista que descubría sus actividades e informaba a las autoridades.

En nuestra rudimentaria radio rápidamente ubiqué las bandas de 40 y 20 metros, y con sorpresa, comencé a escuchar los QSOs de los aficionados locales y las estaciones extranjeras de AM, entre ellas las italianas, que tenían unas señales distintivas extremadamente largas. Luego, con la ayuda de un viejo manual scout comencé también a escuchar contactos de CW; obviamente las señales no tenían un sonido musical sino un "zumbido". Recuerdo la emoción que sentí cuando una mañana escuché a la señal trémula de una W6 que enviaba un QTH CA y luego una estación chilena de Antofagasta. ¡Hasta diseñé unas hojas para usar de log, llevar registro de mis recepciones y soñar que algún día iba a mandar tarjetas QSL con mi propia señal distintiva SWL!

En el invierno de 1959 me inscribí en los cursos de telegrafía dictados por la AVSAP (Asociación de Voluntarios en Defensa de la Patria), que se daban en el salón principal del radio club y me gradué en el verano de 1960. También adquirí un libro fabuloso con tapas grises, el Radio Amateur Traffic, del que aprendí un montón de cosas. Tenía el listado de los países del DXCC, sus prefijos y las zonas CQ. Después de unos meses me aprendí la mayoría de memoria; muchos de los prefijos ya los tenía registrados en mi log, así que cuando un miembro de la comisión examinadora que otorgaba los certificados me preguntó sobre algunos prefijos de Europa, no tuve ningún problema en responder correctamente. En noviembre de 1960 recibí orgulloso mi certificado de radioescucha, el Nº 184, y junto con otros colegas que habían hecho el curso de telegrafía, solicité la licencia SWL. Todo parecía ir viento en popa, hasta que apareció en mi vida el camarada Alexandru, para eclipsar el disfrute que había logrado durante estos años.

Hasta ese momento no lo había visto mucho. Durante las tardes en que se daban los cursos de telegrafía, observaba el talento de unos radioaficionados que construían una enorme estación del lado derecho del salón, mientras que, del lado izquierdo, el legendario Mir, YO2CD se mantenía ocupado con sus exóticos QSOs en CW. Se comentaba que el nuevo director del radio club era del ejército y que no sabía nada de radioaficionados. No obstante, esto no le impidió rechazar mi solicitud para una licencia, mientras que otros postulantes, entre ellos húngaros y alemanes además de rumanos -por cierto, ninguno de ellos judío-, recibían sus licencias e iban rápidamente a la imprenta a encargar las tarjetas con sus nuevas señales distintivas.

A Alexandru lo respaldaba en su categórica negativa -como en todos sus demás actos- un reconocido radioaficionado de Timisoara, hoy veterano, que negaba con la cabeza y se encogía de hombros al igual que su "jefe", como respuesta ante mis desesperados reclamos.

Este fue el comienzo de un tiempo muy angustiante, plagado de renovadas expectativas que sistemáticamente se veían frustradas. Alexandru me embaucaba, fijándome continuamente días y horas en las que me debía presentar en el club. Recuerdo la ilusión con la que subía la escalera caracol y la decepción con que la bajaba, esperando una nueva fecha en la que quien sabe tal vez, posiblemente un misterioso e invisible defensor de la ley surgiera de los escritos de Kafka y finalmente tuviera piedad de mí y compasión ante las súplicas de un escucha de onda corta sin licencia que tanto deseaba estar dentro de la ley…

He mantenido el registro de las veces que concurrí al radio club; fueron 35. En mi visita número treinta y cinco, Alexandru, probablemente aburrido de la mono-

Ejemplar de libre circulacion

tonía de estos repetidos encuentros, tomó coraje como un soldado ante un nuevo escenario de batalla y me dijo que para obtener una licencia de radioescucha necesitaba ser miembro de la UTC (Agrupación de Jóvenes Comunistas). La patria sólo confiaba en aquellos que eran miembros de la UTC. Lo objeté, ya que entre aquellos que hicieron el curso conmigo y obtuvieron la licencia, conocía a varios que no eran miembros de la UTC y otros que ni siquiera tenían la edad requerida para serlo. Alexandru se quedó pensando por un momento y finalmente encontró una solución. Bastaría con una carta de recomendación de mi escuela, pero debíamos ir juntos a solicitarla al director. Como todo militar muy disciplinado, el día y hora indicados estaba esperando frente al colegio, ataviado con su uniforme verdoso. Cuando llegamos frente a la oficina de la dirección me dijo que lo esperara y entró solo.

El director me tenía en buen concepto y siempre me incluía en su "troupe" de estudiantes/artistas. Capaz de ejecutar un programa musical completo, me enviaba con mi xilofón a los festivales artísticos del condado junto con otro alumno y su acordeón, y realmente siempre resultábamos un éxito rotundo.

No sé qué sucedió dentro de la oficina, pero el hecho es que Alexandru salió y me indicó la puerta: el director me estaba esperando. Toda esta puesta en escena era un mal augurio. Con la cara enrojecida y tartamudeando de la emoción le solicité al director una carta de recomendación. No olvidaré en mi vida la profunda turbación de ese pobre hombre, obligado a rechazar mi pedido, sin poderme dar una explicación. Dejé la oficina pasmado. Alexandru desapareció.

Esto me hizo perder todas las esperanzas. Decidí abonar este hobby, que parecía prohibido para mí. Pero antes de renunciar, hice algo más: por primera vez en mi vida ejercí el derecho de petición que, como joven ciudadano de la República Popular de Rumania, garantizaba la Constitución. Le escribí una larga carta a YO3xxx. Solía escucharlo los domingos transmitiendo en 40 metros en la frecuencia oficial de la Federación Rumana de Radioaficionados y pensé que al menos alguien debía enterarse de la injusticia a la que había sido sometido. Le relaté como, día por día, 35+1 veces había sido convocado al club y le pedí ayuda, porque no entendía cómo me habían negado algo que otros habían obtenido sin dificultad. Envié una copia de la carta al Radio Club Central y otra a su domicilio particular. Encontré ambas direcciones en el directorio telefónico. Durante meses esperé en vano la llegada del cartero.

Si bien la Constitución Rumana garantiza el derecho de peticionar, no resulta obligatorio para las autoridades responder a dicha petición. Tal vez por eso no obtuve respuesta a mi S.O.S…

Aproximadamente un año más tarde, me encontré en la calle con una persona que había hecho el curso conmigo. Él ya tenía su licencia y me contaba que había trabajado una estación ZS4 en 40 metros. También me dijo que el camarada Alexandru había sido convocado nuevamente al servicio activo y que la nueva autoridad del radio club era Costi Dumitrescu, YO2BI. Me instó a que fuera al club, ya que se trataba de una buena persona que tal vez me podría dar una mano.

Subí temblando las bien conocidas escaleras de madera

En la oficina, que Alexandru había tapizado de color azul, se hallaba sentado un señor joven y apuesto. Brevemente le conté todo lo sucedido y le mostré mi certificado SWL. Sonrió con cierto pesar y compasión, se puso de pié, sacó un formulario de un armario, lo llenó con mi nombre y las bandas que utilizaba como escucha en mi pobre estación de radio, 7 y 14 MHz. Luego consultó un registro y colocó la señal distintiva: YO2-1117. Me indicó que fuera a la Oficina central de Correo y que la sellara. Después siguió atendiendo a otro radioaficionado que estaba esperando. Increíble, ¿no?

Un mes después regresé, esta vez para retirar mis cerca de 300 tarjetas QSL, el primer lote de tarjetas con mi licencia. Tuve que llevar una copia del log -tal vez los colegas más jóvenes no sepan que en aquellos años había que presentar copia carbónica, aún de las recepciones, para que las autoridades las verificaran-. Costi hojeó las copias y dijo: Muy bien, ¡ojalá todos conservaran sus logs en forma tan ordenada!

Así se cerró un capítulo de mi vida, pero no todavía la carrera de obstáculos.

Finalmente alcancé la meta en 1980, 17 años después, durante los cuales tuve que llenar formularios, solicitudes, peticiones, quejas… y presentaciones. Recién obtuve mi licencia para poder transmitir cuando otros ya habían acumulado 20 años de actividad.

Esta es la forma en que conocí al camarada Alexandru. Ansío con toda mi alma que ningún colega joven se tope en su camino con uno de estos personajes, que causaron tanto daño a los radioaficionados rumanos en aquellos años de arbitrariedad y totalitarismo.

Ejemplar de libre circulacion

Canales de comunicación

Para agilizar las respuestas a sus inquietudes hemos implementado distintas vías de comunicación según el tema:

- secretaria@lu4aa.org membresía
- tesorería@lu4aa.org pago de cuotas
- administracion@lu4aa.org trámites ante el ENACOM
- bureau@lu4aa.org QSL Bureau
- cursos@lu4aa.org capacitación
- awardmanager@lu4aa.org programa de certificados
- cuadrodehonor@lu4aa.org Cuadro de Honor
- audit@lu4aa.org reclamos y sugerencias

Actualización de datos

Para recibir la revista y el Bureau, no olvide actualizar sus datos personales: dirección postal, correo electrónico, teléfono escribiendo a audit@lu4aa.org

SERVICIO DE QSL BUREAU

Recuerde informar cambios en las señales distintivas y el uso de señales distintivas especiales. Escriba a bureau@lu4a.org

El servicio se presta a los socios del RCA y a los Radio Clubes que adhieran al servicio. Consulte las condiciones escribiendo a bureau@lu4aa.org

Todos los aficionados argentinos pueden enviar sus tarjetas a los colegas adheridos al sistema sin cargo. Solo deben verificar que el destinatario está adherido al sistema consultando en www.lu4aa.org/wp/sds-bureau/ y enviar sus tarjetas a **Radio Club Argentino, Casilla de Correo 97 CP C1000WAA, Ciudad de Buenos Aires**

Para conocer a fondo las modalidades de funcionamiento del sistema consulte las respuestas a preguntas frecuentes en www.lu4aa.org/wp/servicio-de-qsl-bureau/

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

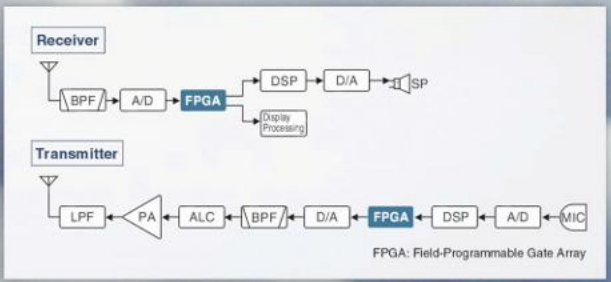
El IC-7300 emplea un sistema de muestreo directo de RF. Las señales de RF son convertidas directamente a datos digitales y procesados en la FPGA (Field- Programmable Gate Array), por lo que es posible simplificar la construcción del circuito.

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