

RCA

Revista del Radio Club Argentino



Nº 98 - enero de 2020
www.lu4aa.org



Resultados CMR '19

Medidores de Potencia de RF

Ejemplar de libre circulacion

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

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/qs1**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escribanos 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

**Revista del
Radioclub
Argentino**

LISTA DE DIFUSIÓN DE WHATSAPP DEL RCA



+ 54 9 11 5488 4526

Regístrate enviándonos un mensaje con tu nombre y señal distintiva

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

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

Para recibirlo, envíen un correo electrónico a la dirección

newsletter@lu4aa.org

sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra "suscribir".



REVISTA N° 98
ENERO 2020

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 ■** CMR '19. Los resultados para la radioafición.
- 3 ■** Medidores de potencia de RF - Parte II. *Por Eamon Skelton, EI9GQ.*
- 7 ■** El Gamma Match. *Por Mike Parkin, G0JMI.*
- 10 ■** ¿Con cuánta potencia estás transmitiendo?
Por Bruce Edwards, G3WCE.
- 12 ■** Una Yagi portátil para 6 m. *Por H. Scott McCann, W3MEO.*
- 14 ■** Los Tubos Nixie. *Por Joseph Lynch, N6CL.*
- 16 ■** 11° Jornada Radial Ferroviaria Argentina.
Por Axel Schencman, LU2AAS.
- 17 ■** Helix 80. *Por Mike Parkin, G0JMI.*
- 19 ■** Un balun para HF fácil y efectivo. *Por Anthony Preedy, G3LNP.*
- 20 ■** Radiobaliza en 144 MHz.
- 22 ■** Las emisoras negras de la Segunda Guerra Mundial.
- 27 ■** Construyendo una antena eliminadora de QRM.
Por Anthony Preedy, G3LNP.

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.) N° 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 N° 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 N° 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
N° 5027533

Ejemplar de libre circulación

R.C.A. 1

CMR'19

Los resultados para la radioafición



El 21 de noviembre pasado, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones celebrada en Sharm El-Sheikh, Egipto; aprobó una asignación en la banda de 50 MHz para los radioaficionados de la Región 1.

La decisión llegó luego de más de tres semanas de arduas negociaciones para conciliar opiniones muy dispares de las administraciones de la Región 1. El resultado es una mejora significativa en el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones para nuestra actividad en esa área. Hasta la CMR-19, solo había 11 países en África con una asignación primaria en esta banda.

Cuando las Actas Finales de la Conferencia entren en vigencia, en una fecha que aún no se ha determinado, habrá 44 países en la Región 1 con una asignación primaria de al menos 500 kHz, incluidos 26 de ellos con una asignación primaria de toda la banda de 50-54 MHz. Toda la región tendrá una asignación secundaria de 50-52 MHz, excepto en la Federación de Rusia, cuya administración optó por solo 200 kHz en el segmento 50.080-50.280 MHz a título secundario y se adoptaron disposiciones para proteger los demás servicios existentes que utilizan la banda en la Región 1 y los países vecinos de la Región 3. Las nuevas asignaciones están sujetas a referencias explícitas a la protección de emisoras de televisión analógica, sistemas de radar de perfil del viento y sistemas fijos y móviles.

Las administraciones nacionales, individualmente, seguirán sus propios procedimientos con respecto a la implementación de estos cambios en su territorio, que podrán ser más o menos amplias dependiendo de las diversas realidades locales. La asignación primaria existente de 50-54 MHz en las Regiones 2 y 3 no se verá afectada.

La decisión de la CMR-19 sobre el Punto 1.1 de la Agenda fue la culminación de años de esfuerzos por parte de la IARU y sus sociedades miembros, principalmente en la Región 1.

El vicepresidente de IARU, Ole Garpestad LA2RR, quien asistió a la CMR-19 integrando la delegación noruega, expresó que “El resultado exitoso sobre el Punto 1.1 del orden del día solo pudo alcanzarse por el esfuerzo conjunto de las sociedades que integran la IARU y las organizaciones regionales, y especialmente por los voluntarios que dedicaron innumerables horas a la preparación de documentos y asistieron a reuniones durante los últimos tres años. Nuestro agradecimiento a todos los que han contribuido a este esfuerzo, incluidos los radioaficionados que apoyan a la IARU a través de las sociedades nacionales de sus países”.

LA2RR coordinó los preparativos generales de la IARU para la CMR-19. David Court EI3IO, dirigió las acciones realizadas sobre el Punto 1.1 del orden del día que involucró a las seis organizaciones regionales de telecomunicaciones: ASMG de los Estados Árabes, ATU de África, CEPT de Europa, RCC de Rusia y países de la antigua Unión Soviética, CITEL de la Región 2, y APT de la Región 3.



MEDIDORES DE POTENCIA de RF

PARTE II

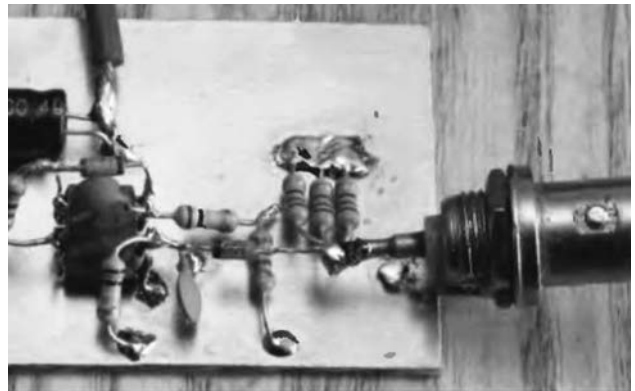
Por Eamon Skelton, EI9GQ.

En el artículo anterior analizamos algunos métodos simples para medir potencia de RF, es relativamente fácil realizar mediciones precisas a niveles de potencia moderados. Las cosas pueden ser un poco más difíciles cuando se trata de valores extremos. Los valores extremos (altos o bajos) de potencia, frecuencia o ancho de banda presentan desafíos particulares para el constructor.

Un medidor de potencia de RF o ROE típico usará un rectificador de diodo simple como detector de RF. Esta disposición funciona muy bien con niveles de RF de unos pocos voltios a unas pocas decenas. Los diodos modernos tienen características casi ideales para el uso a niveles de voltaje medio, incluida la conmutación rápida (generalmente medida en nanosegundos), capacitancia de unión muy baja (alrededor de 1-4 pF), baja resistencia hacia adelante y fuga inversa muy baja.

La potencia de RF medida en una carga fantasma es V^2/R , donde V es la tensión RMS y R es la resistencia de carga (normalmente 50 Ω). Como estamos utilizando un detector de pico en lugar de uno RMS, esto se puede simplificar a $V^2/(2 \cdot R)$, donde V es la tensión máxima. Por ejemplo: $100 \text{ V} = 100^2/2R = 10000/100 = 100 \text{ W}$. Dado que la potencia es proporcional al cuadrado de la tensión medida, $200 \text{ V} = 400 \text{ W}$, $300 \text{ V} = 900 \text{ W}$, etc.

Todos los diodos semiconductores tienen un valor máximo especificado para el voltaje inverso. Para diodos miniatura de conmutación y RF, el voltaje inverso máximo varía de alrededor de 30 V (BAT43) a 100 V (1N4148). La configuración comúnmente utilizada para un detector de voltaje pico de RF es un rectificador de media onda simple, que consta de un solo diodo y un capacitor. El capacitor se cargará a su valor máximo en semiciclos positivos de la RF aplicada. En las excursiones negativas de la onda senoidal de RF, el PIV a través del diodo será el doble del voltaje pico de RF. Para permitir un margen de seguridad razonable, la mejor práctica es usar un diodo con un PIV de al menos cuatro veces la tensión de RF máxima.



MEDICIÓN DE ALTA POTENCIA

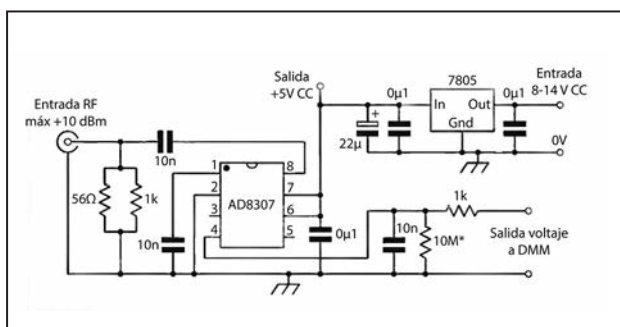
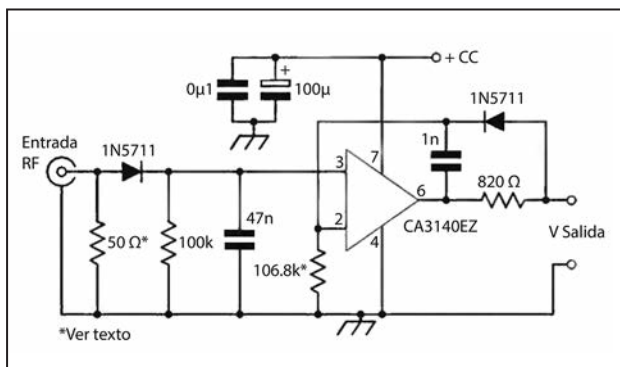
La potencia de salida de un transmisor aficionado promedio oscilará entre unos pocos vatios y algunos cientos de vatios. Al tomar mediciones directas de voltaje de RF de estos niveles de potencia, el detector puede ver varios cientos de voltios de RF. En el caso probable de que no se pueda obtener un diodo especial de RF de alto voltaje, es posible utilizar una cadena de varios diodos estándar conectados en serie. He usado una cadena de cuatro o cinco diodos de conmutación 1N4148 para medir la potencia de HF/VHF en la región de 100 W. Si adopta este enfoque, recuerde que la caída de voltaje directa combinada de los diodos tenderá a limitar la precisión, particularmente cuando se miden niveles de potencia bajos.

La carga resistiva simple de 50 Ω y detector de voltaje de pico de tensión es una opción muy atractiva, porque puede ofrecer un rendimiento constante en un ancho de banda muy amplio. Para una medición de alta potencia, el enfoque alternativo es usar alguna forma de atenuador o acoplador entre la fuente de RF y el detector. Los atenuadores resistivos generalmente se comportan bien en un ancho de banda muy amplio. Los acopladores basados en elementos inductivos o capacitivos tenderán a establecer límites en el ancho de banda y la precisión de su sistema de medición.



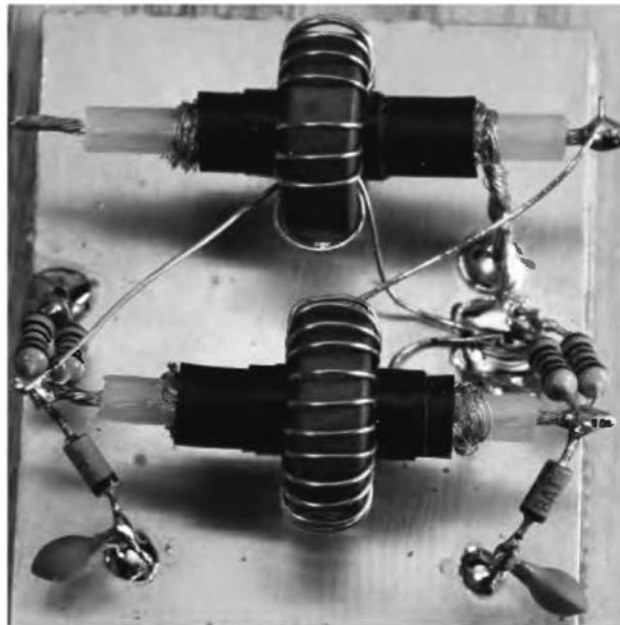
MEDICIÓN DE BAJA POTENCIA

Cuando se mide potencia a niveles muy bajos, es importante considerar los efectos de la no linealidad en el detector. Un diodo de silicio tiene una caída de voltaje directa de aproximadamente 600 mV, mientras que los del tipo Schottky y de germanio caen alrededor de 200-300 mV. Si bien podemos considerar que los diodos son una válvula unidireccional perfecta que conduce en una dirección y aísla en la otra, los dispositivos del mundo real tenderán a mostrar un rendimiento no ideal, particularmente a niveles de potencia bajos. La caída de voltaje del diodo tenderá a ser proporcional a la corriente. Cuanto mayor sea la corriente que pasa a través del diodo, mayor será la tensión directa (aunque la tensión de avance no comience en cero). Como regla general, es deseable que la carga de salida del detector tenga una resistencia alta. Muchos diseños usan una entrada opamp como carga de salida del detector. Empezamos con este enfoque en el artículo anterior.



Una forma de mejorar el rendimiento de baja potencia de un detector de diodos es colocar un amplificador entre la fuente de alimentación y el detector. El amplificador aumentará la tensión de RF a un nivel donde el diodo detector muestre buena linealidad. Agregar un amplificador aumentará la complejidad del circuito, introducirá la necesidad de una fuente de alimentación de CC y puede imponer nuevos límites en el ancho de banda y el rango dinámico de su instrumento.

Como también se mencionó en la nota previa, también es posible aplicar una corrección para la caída directa de voltaje del diodo detector.



La Figura 1 muestra un circuito de corrección basado en un opamp y un diodo de referencia. El detector Schottky 1N5711 y los diodos de referencia son un par combinado. Utilicé la función de prueba de diodo de mi multímetro digital para seleccionar un par del mismo lote. Los dispositivos fueron emparejados para idéntico V_f .

Este tipo de amplificador normalmente requeriría una fuente de alimentación positiva/negativa dividida. Pude evitar este requisito seleccionando un opamp con un rango de salida que se extienda hasta la alimentación negativa. En la práctica, he encontrado que la salida bajará a 10 mV, que es lo suficientemente cerca de cero para la mayoría de los propósitos prácticos. El circuito fue construido en estilo "araña" en una tira de PCB. La unidad ensamblada se muestra en la Foto 1. La resistencia de entrada de 50 Ω está hecha de tres resistencias de film metal de 150 Ω conectadas en paralelo.

Utilicé un generador de señales y un voltímetro para establecer el valor ideal para la resistencia que determina la corriente del diodo de referencia. Para la prueba inicial, utilicé un potenciómetro de 220 k. El circuito final usa una resistencia fija de 106.8 k, hecha de una de 100 k en serie con otra de 6.8 k. Este valor da como resultado un seguimiento muy preciso entre la entrada pico de RF y la salida de CC. El suministro de CC para las pruebas fue de 13,8 V. Si es necesario, debería ser posible usar un voltaje de suministro diferente, siempre que no exceda la clasificación máxima de 36 V del dispositivo.

AMPLIFICADOR LOGARÍTMICO COMO DETECTOR DE RF

Otra forma de detector de RF se basa en un amplificador logarítmico. Uno de los dispositivos más populares para esta aplicación es el AD8307.

Este es un amplificador logarítmico con una tensión de salida de 25 mV por dB (1V/40 dB) de entrada de RF. El ancho de banda es de 500 MHz y el rango dinámico es mayor a 80 dB. La precisión típica de cumplimiento de log es mejor que $\pm 0,5$ dB desde CC a más de 100 MHz.

La Figura 2 muestra un detector de RF basado en el AD8307. El circuito de entrada proporciona una carga de 50 Ω . La resistencia de 10 M Ω en la salida del detector no sirve para nada, aparte de proporcionar un aislante/anclaje de separación conveniente para el cable de salida. Las pruebas con generador de señal, atenuador de precisión y voltímetro digital confirman que la salida produce 1 V = 40 dB consistentemente precisos de LF a VHF.

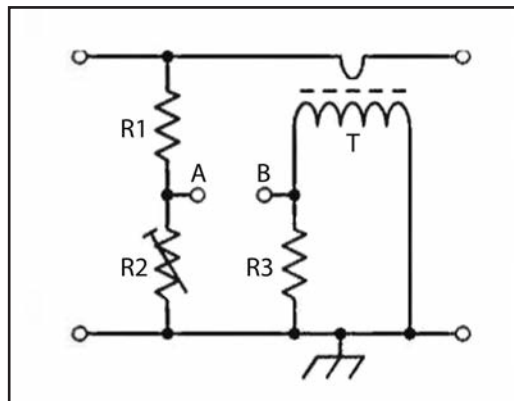
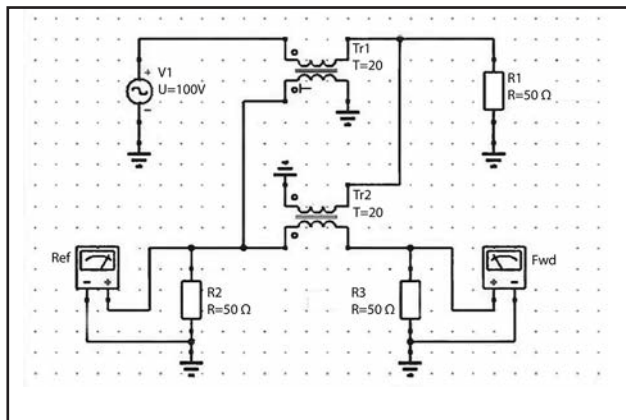
ACOPLADORES DE RF Y ACOPLADORES DIRECCIONALES

En la primera parte describí un acoplador basado en un transformador toroidal. Un acoplador de este tipo se ensambla fácilmente utilizando cable coaxial RG 58 (o similar) de longitud corta y un toroide de ferrite FT 50-43. El conductor central del coaxial forma una sola vuelta primaria. El bobinado secundario en este caso es de 20 vueltas de alambre de cobre esmaltado (utilicé 0,375 mm de diámetro, pero esto no es crítico). El conductor externo (malla) se deja en su lugar para actuar como una protección electrostática entre los devanados. Tenga en cuenta que el blindaje solo debe estar conectado a tierra en un extremo. El acoplador se muestra en la Foto 2 (también puede compararlo con el dibujo de la Figura 7 del artículo anterior). La relación de vueltas de 1:20 da un factor de acoplamiento de $20 \log(20) = 26$ dB (relación de potencia de 400). Para una operación adecuada como transformador corriente, el puerto acoplado (devanado 20T) debe terminar con una resistencia.

Como todos los instrumentos de medición de potencia descritos hasta ahora, este acoplador no es direccional: no distingue entre potencia directa y reflejada.

Hay varios tipos de acopladores direccionales de uso común. Algunos son sensibles a la frecuencia, por lo que solo son precisos en una sola banda. Para aplicaciones amateur habituales, el acoplador ideal funcionará de manera confiable en un amplio ancho de banda. Esto permitirá mediciones precisas en todas las frecuencias de HF y quizás incluso en la región baja de VHF.

Los dos tipos más comunes de acopladores direccionales se conocen como "Adaptador Tandem" y "Bruene" (en honor a Warren Bruene de Collins Radio). Siempre me gustó el tipo Adaptador Tandem su simplicidad, simetría, equilibrio inherente y autocalibración. La Figura 3 muestra una simulación por computadora de un acoplador direccional basado en un par de acopladores de -26 dB como se describió previamente. Los dos transformadores son idénticos. T1 muestrea la



corriente de línea, mientras que T2 muestrea el voltaje de línea. T2 está terminado en ambos extremos por resistencias de 50 Ω . Cuando el voltaje y la corriente de la línea muestreados son de igual fase y magnitud, la salida acoplada se refuerza en el puerto Fwd y se cancela en el puerto Ref. La foto 3 muestra un acoplador HF basado en este diseño. T1/T2 son 1T/20T. Utilicé una pequeña tira de cinta aislante negra sobre el aislamiento exterior del RG 58, de modo que los toroides FT50-43 se ajusten perfectamente. Los puertos acoplados terminan en un par paralelo de resistencias de 100 Ω 0,6 W para dar 50 Ω . Las conexiones I/O T1 son a través de un par de zócalos SO-239. Utilicé un diodo de señal BAT43 Schottky y un capacitor de 47 nF para los detectores de voltaje de pico de RF. Una configuración idéntica se utiliza para los detectores en nuestro próximo proyecto.

BRUENE DIRECCIONAL DE POTENCIA/MEDIDOR DE ROE

La operación básica del tipo de acoplador Bruene se muestra en la Figura 4. Este circuito usa un transformador para tomar muestras de la corriente de línea. El voltaje de línea se muestrea mediante un simple divisor resistivo. Al igual que con el Adaptador Tandem, la salida acoplada se cancela cuando la línea de corriente y el voltaje tienen la misma fase y magnitud. Tenga en cuenta que este ejemplo simplificado tiene solo una única salida acoplada sin posibilidad de conmutar entre la potencia Fwd/Ref, que no sea invirtiendo las conexiones de entrada/salida.



La ubicación "flotante" de las conexiones del detector también es bastante inconveniente. La Figura 5 muestra una configuración más práctica. Esta disposición también usa un solo transformador, pero en este caso, hay dos bobinados de salida idénticos. La salida de estos se equilibra con la salida de un par idéntico de divisores de tensión capacitivos. R1 representa la fuente de señal 50 Ω , R2 es la carga vista a la salida, en este caso 55 Ω (ROE = 1,1:1).

La Figura 6 muestra una simulación QUCS de la tensión de RF en los detectores. El voltaje en la Sonda 1 cae a cero cuando la resistencia de salida cambia de 55 a 50 Ω .

El acoplador Bruene es un poco más complicado que el Tandem y existe la necesidad de un ajuste cuidadoso para garantizar que el puente esté correctamente equilibrado para una carga de 50 Ω . El circuito práctico se muestra en la Figura 7. T1 es un toroide FT 50-43 con coaxial RG 58 como primario, exactamente igual que el acoplador anterior. El secundario es de 12T de cobre esmaltado, bobinado bifilar en el toroide. Tome dos tramos de alambre esmaltado, gírelos para que ambos devanados sean idénticos y se distribuyan de manera similar en el núcleo. Deje colas de unos pocos centímetros en cada extremo y quite el aislamiento del esmalte de los extremos con un cuchillo afilado. Las resistencias de 50 Ω son pares paralelos de film metal de 100 Ω .

La mitad inferior de los divisores de voltaje es de 69 pF, hecha de una combinación paralela de dos capacitores fijos de 22 pF y uno ajustable de 40 pF. La mitad superior de los divisores requiere un capacitor de 3 pF con una clasificación de varios cientos de voltios. Tal condensador no se encuentra fácilmente en los negocios, pero está disponible en forma de cable coaxial corto. El RG58 genérico barato tiene una capacitancia que está cerca de 100 pF por metro, lo que resulta en un conveniente 1 pF/cm. Empecé con dos longitudes de poco más de 3 cm más un poco más para las "colas" de conexión. Fui recortándolo hasta exactamente 3 pF utilizando mi medidor de capacitancia. Como puede verse en la Foto 4, la regla empírica de 1pF/cm resultó ser bastante precisa. Los diodos detectores son tipo Schottky 1N5711.

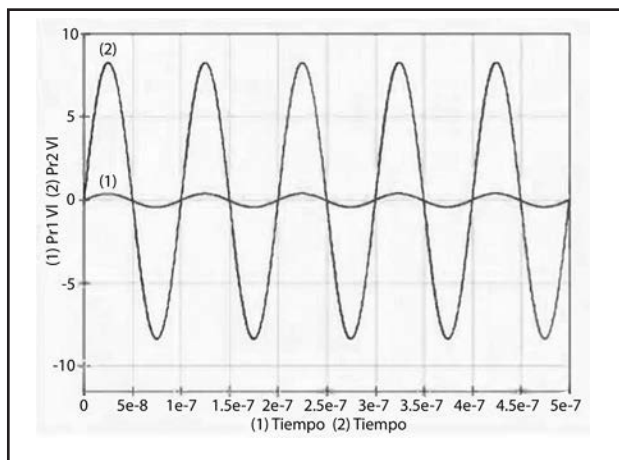
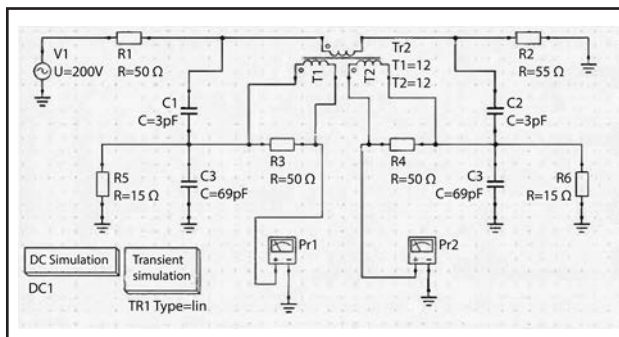
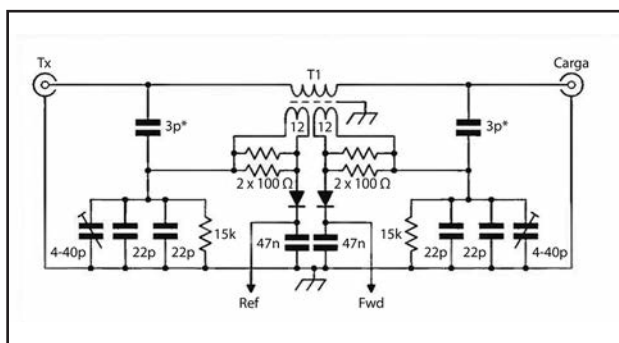
Este puente se puede usar con un solo medidor de potencia y/o SWR, o con un par de medidores para el monitoreo constante de las potencias directas y reflejada. Usé un solo medidor con conmutación para Fwd/Ref. El medidor de 200 μ A está conectado en serie con un potenciómetro de 100 k para ajuste de calibración. Usé el software de dibujo Xfig para dibujar las escalas adecuadas para los medidores de panel. La Figura 8 es la plantilla estándar para mis medidores de potencia y SWR. La escala superior se usa como referencia y no se imprime en la escala final del medidor. Antes de usar, el puente se ajustó "anulado" para una

potencia reflejada cero con una carga fantasma de 50 Ω conectada a la salida. A continuación, las conexiones de la antena/transmisor se invirtieron, y el puente volvió a anularse con el interruptor en la posición Fwd. Las pruebas iniciales se realizaron a 10-15 W. La escala que estoy usando coloca el punto medio en el medidor a 100 W.

El medidor de potencia/ROE fue probado hasta 250 W de 160 m a 10 m. Las lecturas de potencia son precisas y las lecturas de ROE demostraron ser correctas cuando se comparan con discrepancias conocidas. Todavía no he probado el medidor en 6 m debido a la falta de un transmisor adecuado.

LECTURA SUGERIDA

- *Puentes de radiofrecuencia, G3YNH*, www.g3ynh.info/zdocs/bridges/index.html
- *SWR y puentes Bruene modificados a potencia, F1FRV*, http://f1frv.free.fr/main3b_SWR_Bridges.html



El Gamma Match

Por Mike Parkin, G0JMI.

Existen varias técnicas para adaptar el elemento excitado de una direccional al cable coaxial. Una de ellas, es el adaptador gamma, o gamma match.

DESCRIPCIÓN GENERAL

El gamma match proporciona un método para adaptar un coaxial desbalanceado al elemento excitado de una antena direccional. La práctica habitual con esta técnica, ampliamente utilizada, es asegurar el adaptador al boom de la antena para conectarlo mecánica y eléctricamente al irradiante. Una longitud corta de conductor, llamada varilla gamma, se utiliza para conectar el centro del cable coaxial al punto de impedancia correcto en el elemento excitado, a través de un capacitor en serie que suele ser variable y se utiliza para eliminar cualquier reactancia asociada con el elemento y la varilla. El concepto de gamma match se muestra en la Figura 1.

Durante el proceso de ajuste de un gamma match para obtener la mínima ROE, hay muchas variables que pueden afectar la posición de la conexión de la varilla gamma al elemento excitado, que incluyen:

- Longitud del elemento excitado
- Longitud y diámetro del gamma
- Valor del capacitor en serie
- Espaciado entre la varilla gamma y el elemento excitado.

La tarea de encontrar la combinación correcta de configuraciones para obtener la mejor de ellas puede llevar mucho tiempo. Sin embargo, es posible obtener una ROE de 1:1 con esta técnica.

EJEMPLO DE ADAPTADOR GAMMA PARA HF

Para una antena de HF multielementos, con una impedancia de alimentación de aproximadamente 25Ω , la longitud de un elemento excitado acortado en cerca de un 3% de la resonancia y la necesidad de adaptar la antena a un cable de alimentación de 50Ω , el gamma match a utilizar debe tener:

- Varilla Gamma de 0,04 a 0,05 longitudes de onda de un diámetro de $1/3$ a $1/2$ del diámetro del elemento excitado.



Foto 1: Adaptador gamma en prueba

- Espaciado de centro a centro entre la varilla gamma y el elemento excitado (S en la Figura 1) de aproximadamente 0,007 longitudes de onda.
- Valor de capacitancia de aproximadamente 7pF/metro de longitud de onda a la frecuencia de operación.

Las dimensiones del adaptador gamma y el valor del capacitor dependen, por lo tanto, de la resistencia a la radiación del elemento excitado y de si es resonante. La Foto 1 muestra un ejemplo.

CONSTRUCCIÓN:

La varilla gamma del adaptador de la Foto 1 fue hecha de alambre de cobre duro, asegurada al elemento excitado con una abrazadera. El valor del capacitor fijo fue determinado mediante experimentación previa con uno variable.

AJUSTE

Después de la instalación del gamma match en la antena, se utilizó una pequeña longitud de cable coaxial para conectarlo a un analizador de antena para la prueba. La configuración del adaptador se encontró experimentalmente comenzando con una posición de prueba para la conexión de la varilla con el elemento excitado.



Se midió la ROE y se ajustó el capacitor variable a mínima lectura. La posición de conexión de la varilla con el elemento se ajustó cuidadosamente para bajar la ROE. Este proceso se repitió hasta lograr una ROE cercana a 1:1. Cuando se encontró la lectura óptima de ROE, la varilla gamma se fijó en su lugar con la abrazadera. El valor del capacitor variable se midió y luego se reemplazó por uno fijo del mismo valor. El uso de capacitores con alto voltaje en estos adaptadores permite aplicar potencias de RF de hasta 100 W.

Para las pruebas finales, la antena de HF fue montada en altura y conectada al transceptor de RF utilizando varios metros de cable coaxial. Con una señal de RF de pocos vatios, la lectura de ROE fue baja. La prueba se repitió a 100 W y se midió nuevamente para probar la antena en condiciones operacionales. La ROE siguió siendo baja y la antena quedó lista para su uso.

RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

La posición de conexión de la varilla gamma al elemento excitado tiene el potencial de corroerse debido a que son metales diferentes. Cuando la sintonización estuvo terminada, la conexión fue impermeabilizada con una capa de sellador. La protección del adaptador se resolvió incluyendo el capacitor y las conexiones en una caja metálica sellada

EJEMPLO DE GAMMA MATCH PARA VHF

Un ejemplo de adaptador gamma para conectar una yagi de 8 elementos para la banda de 2m puede verse en la Foto 2. Aquí, el capacitor variable está formado por el cuerpo del adaptador y la varilla, en una disposición telescópica (Foto 2).

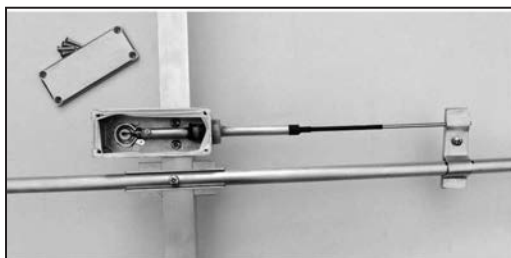


Foto 2: Adaptador gamma en una direccional de 2m

CONSTRUCCIÓN

El diámetro del elemento excitado es de 12 mm y el del tubo de aluminio que forma el cuerpo del gamma match es de 8 mm.

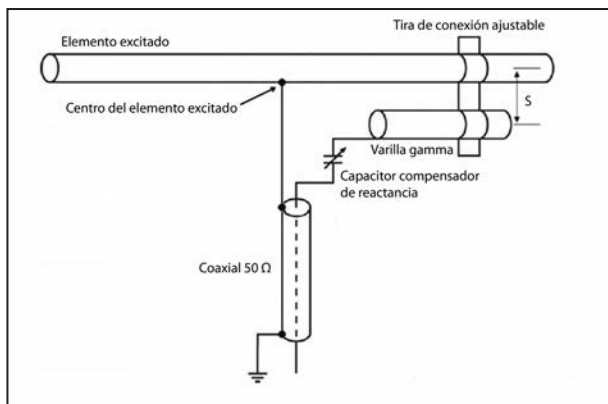


Figura 1: Concepto del adaptador gamma

La varilla es de acero inoxidable, con una longitud de 200 mm y un diámetro de aproximadamente 2 mm. El diámetro de un extremo del adaptador fue agrandado y aislado enrollándole varias vueltas de cinta de teflón hasta que quedó ajustado dentro del tubo de 8 mm, formando así el capacitor de sintonización.

Está conectada al elemento excitado mediante una brida hecha de dos tiras de aluminio de 10 mm de ancho con un agujero de 3 mm de diámetro perforado centralmente a través de ellas, atornilladas con tuerca y arandela de bloqueo para formar la conexión. El conjunto está alojado en una caja de fundición. El tubo del cuerpo del adaptador se mantiene en su lugar mediante un casquillo aislante de plástico redondo. Un orificio taladrado adecuadamente y un tornillo autorroscante asegura la lengüeta de conexión al extremo del cuerpo del gamma match. Un tramo corto de alambre de cobre grueso está soldado entre la lengüeta de conexión y el pin central de un conector coaxial de 50 Ω instalado en la caja de fundición. Una vez completado, el conjunto queda protegido de los efectos del clima.

AJUSTE

A partir de una posición de prueba de la tira de conexión del adaptador al elemento excitado, se conectó un tramo corto de coaxial 50 Ω desde gamma match al medidor SWR y otro al transceptor de 2 m. Configurado este último en CW con una potencia de salida de 5 W, se midió la ROE. El adaptador fue ajustado a mínima ROE deslizando la varilla del tubo de 8 mm de diámetro para varias posiciones de la tira de conexión. Después de encontrar el mejor punto de ajuste, se colocó un trozo de termocontraíble sobre el cuerpo de gamma para resistir a la intemperie. Luego, la tira de conexión se aseguró en el lugar donde se encontró la mejor combinación y el sistema estuvo listo para su uso. Esta disposición es capaz de manejar potencias de RF de hasta 100 W.

EJEMPLO DE GAMMA MATCH PARA UHF

Se muestra un ejemplo de adaptador gamma para conectar una línea de $50\ \Omega$ a una direccional de 10 elementos para la banda de 70 cm en las Fotos 3 y 4. Esta disposición es muy similar a la del gamma VHF, pero su construcción se basó en el uso de un centro de dipolo de fabricación comercial.

CONSTRUCCIÓN

El diámetro del elemento excitado de la antena es de 8 mm, al igual que el del tubo de aluminio utilizado para el cuerpo del adaptador, este último de 65 mm de longitud. que tiene un diámetro de 8 mm y una longitud de 65 mm. La varilla gamma es de acero inoxidable, tiene una longitud de 60 mm y un diámetro de aproximadamente 2 mm, y de manera similar a la descrita anteriormente, su diámetro fue agrandado utilizando cinta de teflón para deslizarla y asegurarla adecuadamente dentro del tubo de 8 mm. La conexión al elemento excitado es idéntica a la utilizada en VHF. Un agujero en uno de los extremos del adaptador permite asegurarlo a uno de los puntos de conexión del centro del dipolo. El otro punto fue eliminado y se utilizó un tornillo autorroscante para obturar el orificio. El centro del dipolo está conectado al botalón con tuerca y tornillo. El conductor interno del coaxial de $50\ \Omega$ termina en el punto y la malla soldada a un terminal asegurado al tornillo que mantiene el centro del dipolo en su lugar. Antes de terminar el cable de alimentación, pasa a través de un pedazo de termocontraíble y luego a través de la tapa del centro del dipolo.

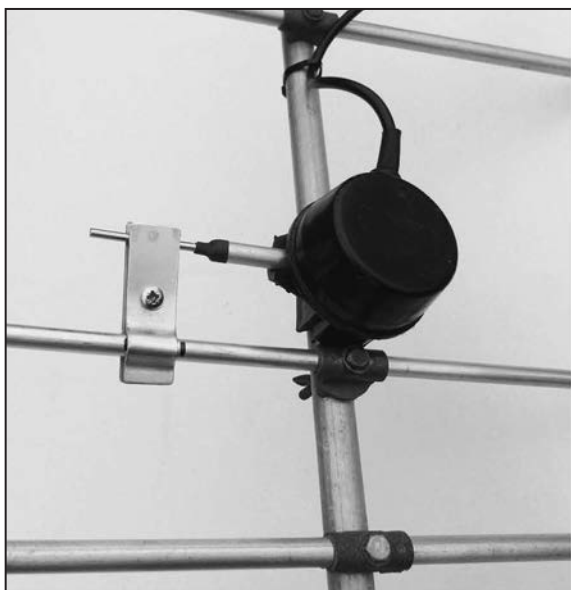


Foto 3: Adaptador gamma en una direccional de 70 cm.



AJUSTE

El método de ajuste es muy similar al utilizado en VHF. Sin embargo, cuando se ajusta el gamma, la salida del transceptor fue configurada a aproximadamente 5 W de CW en 70 cm. Para resistir a la intemperie, el punto de entrada del cable coaxial al centro del dipolo fue revestido con termocontraíble. Esta disposición también puede manejar potencias de RF de hasta 100 W. La Foto 5 muestra el adaptador gamma en una direccional para la banda de 70 cm.

CONCLUSIÓN

El gamma match proporciona un método práctico para la adaptación del cable coaxial a la antena. Si está pensando en una antena direccional, vale la pena considerarlo.

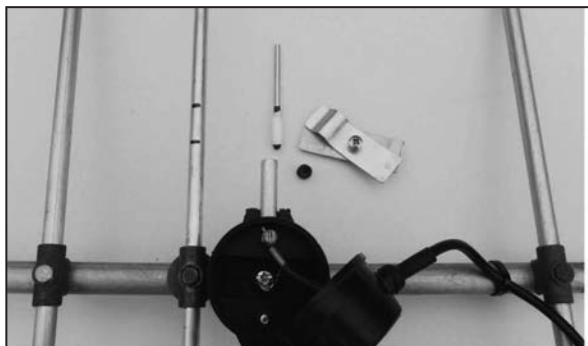


Foto 4: Componentes del adaptador gamma utilizados en la direccional de 70 cm.

¿Con cuánta POTENCIA estás TRANSMITIENDO?

Por Bruce Edwards, G3WCE.

Los comentarios que se escuchan al aire sugieren que muchos no tienen claro qué significa “potencia transmitida” y cuánto se nos permite utilizar. Para entender esto, probablemente sea mejor comenzar viendo cómo se desarrollaron los límites de potencia. Tengan en cuenta que voy a dar niveles de potencia en vatios, en lugar de dBW (decibeles referidos a 1 W). Aclaro que nunca escuché a nadie dar su potencia en dBW, excepto, quizás, microondas en dBm y usuarios de WSPR.

UN POCO DE HISTORIA

Antes de que se popularizara la banda lateral única (SSB), los modos habituales en las bandas de HF eran AM y CW (quizás un poco de RTTY generado mecánicamente). La potencia permitida se especificó como de 150 W CC de entrada a la etapa final del amplificador de potencia. Esto se debe a que es relativamente fácil medir voltios CC y corriente CC con un grado razonable de precisión, multiplicarlos y obtener la potencia. En aquellos primeros días, el dispositivo de salida era generalmente una válvula que funcionaba en Clase C, lo que daba una eficiencia máxima de aproximadamente el 66% (el máximo teórico es de aproximadamente 80%, pero requiere técnicas especiales). Entonces, $150 \text{ W DC} \times 66\% \text{ de eficiencia} = 100 \text{ W de salida de RF}$, más o menos.

Cuando una portadora está completamente modulada con AM, el voltaje de pico es el doble de la media. Cuando el voltaje se duplica, la potencia se cuadruplica (sólo en el pico de la envolvente de modulación; en la parte más baja de la envolvente de modulación es mucho menor). Esta lectura en la parte superior de la modulación es la Potencia Pico de Envolvente (PEP) de la señal de AM. Si tenemos un transmisor de 100 W (RF), 100% de amplitud modulada, la potencia máxima será de 400 W. Sin embargo, el promedio será mucho menor que esto, probablemente, alrededor de 100 W.

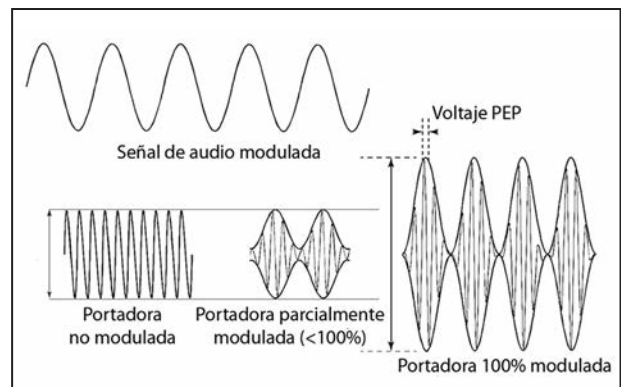


Foto 1: Demostración de cómo la modulación en amplitud afecta la potencia de salida instantánea de un transmisor de AM. Comparen la pantalla del osciloscopio con los gráficos de la Figura 1.

No fue fácil medir la potencia máxima de la envolvente: las formas incluyen un osciloscopio cuidadosamente calibrado, y hoy en día, un medidor de pico de potencia (aunque no siempre son tan precisos como cabría esperar).

Una vez que la SSB entró en escena, el concepto de "potencia de portadora" dejó de tener sentido: no hay portadora. Por lo tanto, la potencia pico de envolvente (PEP), se definió como la "potencia promedio suministrada a la antena por un transmisor durante un ciclo de radiofrecuencia en la cresta de la envolvente de modulación tomada en condiciones normales de funcionamiento".

LOS PROBLEMAS

Estos parecen caer en dos grupos: ignorar cuál es el límite de potencia en una banda o frecuencia en particular y cómo se mide y expresa. En varias ocasiones, escuché a personas en SSB en la recientemente asignada banda de 60 m decir que están transmitiendo con 100 W o incluso mucho más, obviamente sin saber cuál

es el límite (25 W). Antes de tener las bandas WARC y otras asignaciones recientes, los límites se memorizaban fácilmente, pero ahora no es tan simple. Agreguemos a esto las limitaciones de las diferentes categorías de licencia y los inevitables ejemplos de aplicación de las leyes de Murphy. Sin embargo, es poco probable que alguien desee operar en cada asignación de frecuencia con cada modo permitido, por lo que el mejor consejo aquí es familiarizarse a fondo con las condiciones que aplican a lo que desea hacer. Todos los detalles acerca de qué frecuencias y potencias se pueden emplear se encuentran claramente establecidas en el reglamento del Servicio de Radioaficionados de cada país.

MIDIENDO LA POTENCIA REAL

Ahora llegamos a la parte de medición. ¿Saben Uds. qué es PEP en realidad? Como se mencionó anteriormente, es la potencia calculada a partir del valor RMS del voltaje de un ciclo en el pico de modulación. Sin embargo, para medirlo de esta manera se necesitaría tener un osciloscopio conectado a la salida mientras se opera sobre una carga conocida, lo que no es muy práctico. La mayoría de las personas simplemente usan un medidor de potencia. Tengan siempre en cuenta que este dispositivo está diseñado para funcionar con una impedancia específica, generalmente de 50 Ω . Debe estar en la alimentación coaxial del transmisor a la unidad ATU o, idealmente, una carga fantasma de rango adecuado, y para mayor precisión, la adaptación debe ser lo más cercana posible a 1:1. Sin embargo, no confíen completamente en el medidor de potencia para saber cuánta potencia está saliendo. Ya tenemos alguna idea a partir de que casi con seguridad nuestro transceptor es capaz de emitir 100 W CW. Las radios modernas generalmente tienen su salida configurada con bastante precisión en este nivel o en niveles inferiores.

Para algunas personas, los transceptores más antiguos con amplificadores de potencia valvular parecen ser más problemáticos en lo que respecta a la potencia. El tema es que los fabricantes generalmente expresan la potencia como potencia de entrada, pero como ya hemos establecido, la de salida será mucho menor, típicamente alrededor del 50% si el amplificador de salida opera en Clase AB1. Todavía hay muchos transceptores de la serie FT-101 en uso. El manual para los más antiguos indica una potencia de entrada de 260 W para SSB (180 W para FT-101ZD). No se hace mención de la potencia de salida, pero si tienen uno de estos, considérense afortunados si obtienen 120 W. Personalmente, no lo cargaría al límite, prefiero tener una transmisión limpia y asegurar una vida útil decente para la válvula. Sobrecarga = salpicaduras.

BUENAS RAZONES PARA REDUCIR LA POTENCIA

La razón principal para mantener la potencia por debajo del máximo es una mejor linealidad de la etapa PA y una señal más limpia. Recuerden: si la estación con la que están en contacto pueden escucharlos S9 + 10 dB y disminuyen la potencia de 100 W a 10 W, los seguirá recibiendo S9. En el ámbito local, en 80 m o 40 m no tiene mucho sentido transmitir con 400 W si todos llegan S9+; una señal fuerte podría causar interferencias a distancia. Si operan equipos o amplificadores lineales valvulares, recuerde que las válvulas de reemplazo son cada vez más difíciles de encontrar. Una pequeña reducción en la potencia dará como resultado un aumento valioso en la vida útil de la válvula.

Consideren también como buena práctica operativa que la potencia utilizada no debe ser más que la necesaria para establecer y mantener un contacto. Es lamentable que muchos aficionados transmitan con elevados niveles de potencia simplemente para competir con otros que están haciendo lo mismo. Sospecho que si la energía se limitara a, digamos, 10 W en todo el mundo, la cantidad de contactos realizados apenas se reduciría.

FINALMENTE

No existe una manera simple y universal de determinar exactamente qué potencia estamos transmitiendo, ya sea que deseemos verla como promedio o PEP y expresarla en vatios, dBW o dBmW. Los medidores de potencia económicos generalmente son lo suficientemente buenos para la mayoría de los propósitos prácticos. Hay que ser prudente. Si se tiene una licencia de categoría Novicio (200 W), no tiene mucho sentido tener un amplificador lineal y operar la radio principal en milivatios. Finalmente, las condiciones de nuestras licencias especifican el límite de potencia como la que llega la antena. Sí, los cables coaxiales tienen pérdidas, pero no tanto como para necesitar transmitir 1 kW para que lleguen 50 W a la antena.

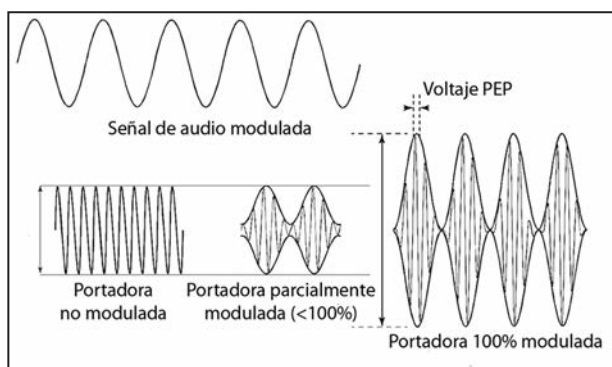


Figura 1: Medición de pico envolvente de una señal de AM. Una señal de SSB se ve diferente, pero el principio es el mismo, un ciclo de RF en el pico de modulación.

Una Yagi portátil para 6 m

Por H. Scott McCann, W3MEO.

Esta direccional de 6 metros, fácilmente desmontable, está compuesta de una sección de PVC, dos elementos telescópicos de aluminio y es adecuada para operación portátil de baja potencia. Sus dimensiones se muestran en la Figura 1.

CONSTRUCCIÓN

El botalón, hecho de tubo de PVC, también almacena los elementos de aluminio, el adaptador del punto de alimentación y la llave Allen necesaria para ensamblarla.

EL BOTALÓN

Está hecho de tubos de PVC de 1 pulgada unidos en el medio con una cupla T. La longitud es tal que los dos elementos, una vez armados, separados 96,5 cm. La T se atornilla a un poste, que puede ser de pintor, que actúa como mástil. Una de las tapas está cementada en un extremo, mientras que el otro tiene un adaptador de tapa a rosca para cerrar el tubo cuando se utiliza como la caja de transporte (ver Figura 2).

Perfore los orificios de 6 mm para pasar los elementos a través de las tapas para que queden firmes. Es muy importante hacer el ajuste en seco antes de cementar, ya que el cemento de PVC seca casi al instante, lo que no deja margen de maniobra. Tiene que encajar justo de primera.

LOS ELEMENTOS

Están hechos de tubo de aluminio de un 1/3" de diámetro y 80 cm de largo para las piezas interiores, y 1/4"

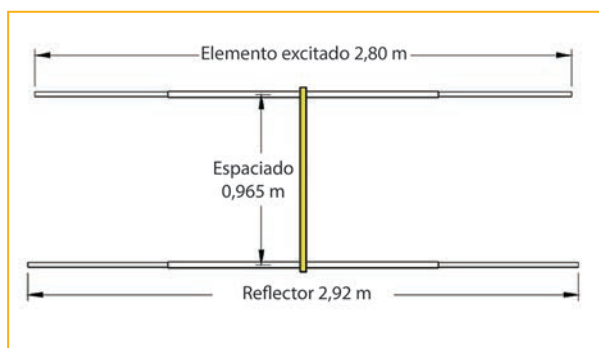


Figura 1

Figura 2





Figura 5

para las externas, según se describe en el cuadro "Materiales". Las partes externas se ajustan a la longitud total del elemento y se marcan con pintura (ver la Figura 3) para un fácil montaje en el campo sin más mediciones. La parte central del reflector usa tubo de aluminio de 1/4".

La parte central del elemento excitado es una varilla de fibra de vidrio de 1/4". Las partes internas se taladran y roscan para tornillos Allen largos, a aproximadamente 2,5 cm de cada extremo para asegurar el centro y las partes externas (ver Figura 2). Alternativamente, corte el tubo de 3/8" y asegúrelo con abrazaderas pequeñas (ver Figura 4). Una de las partes internas del elemento excitado se rosca para unir el punto de alimentación (ver Figura 5).

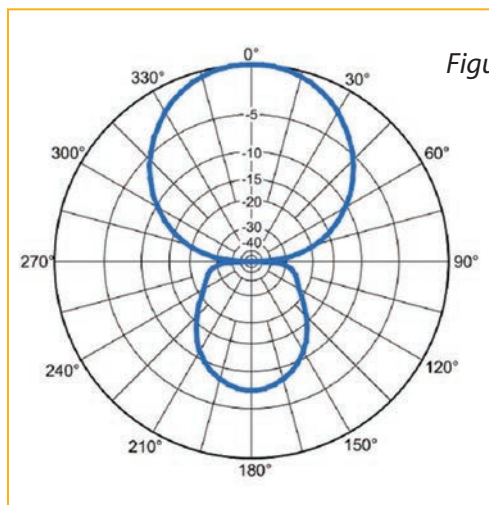


Figura 6

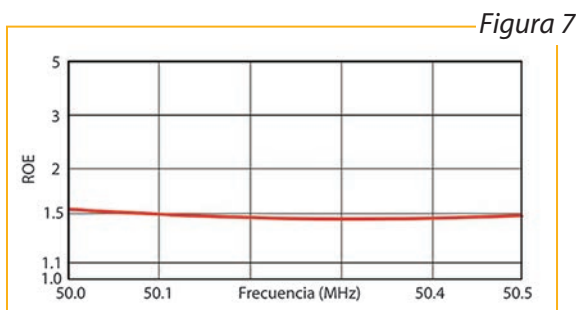


Figura 7

EL PUNTO DE ALIMENTACIÓN

El adaptador de punto de alimentación, como se muestra en la Figura 5, es una pieza de bronce de 2 mm de espesor de 3,5 x 1,6 cm roscada en un extremo a 60 cm a un lado del elemento excitado, y un orificio de 1 cm en el parte inferior para un conector BNC. El centro del BNC se conecta a la pieza de bronce o tubo de cobre con un trozo de cable de 7 cm. El tubo es lo suficientemente grande como para deslizarse en el otro lado del elemento excitado, asegurado por un tornillo allen. Conecte el cable coaxial con un adaptador BNC en ángulo recto.

EVALUACIÓN DE LA ANTENA

La Figura 6 muestra el patrón acimutal de la antena y la Figura 7 muestra la curva de ROE de 50 a 50.5 MHz, ambos simulados usando el software EZNEC. La coincidencia teórica se confirmó en el aire; mi equipo mostró una ROE de aproximadamente 1,5:1 SWR, cumpliendo con mis expectativas.

Esta direccional no está diseñada para instalación permanente, pero se ha resistido tormentas de verano breves. Utilizando esta antena, agregué algunos certificados a mi shack, y espero que los que la prueben hagan lo mismo.



Figura 3

Figura 4

MATERIALES

- Tubo de PVC de 1" cortado a medida (ver texto)
- Tapa de PVC (ver Figura 2)
- Tapa de PVC con abertura roscada y tapón (ver Figura 2)
- Cupla T roscada de 1"
- Cemento de PVC
- (4) Piezas internas de 82 cm, Ø 3/8"
- (2) Piezas externas del reflector de 70 cm, Ø 1/4"
- (2) Piezas externas del irradiante de 62 cm, Ø 1/4"
- (1) Pieza central del reflector de 20 cm, Ø 1/4"
- (10) tornillos Allen 8-32 x 1/4
- Varilla de fibra de vidrio de 1/4" de 30 cm de longitud

Los Tubos Nixie



Una nueva mirada a una vieja tecnología de display digital "retro", con una conexión histórica de más de 160 años.

Por Joseph Lynch, N6CL.

Los orígenes del tubo Nixie pueden rastrearse hasta Heinrich Geissler, quien inventó lo que se conoció como el primer tubo de rayos catódicos (TRC) en 1857. Geissler era un físico alemán y soplador de vidrio, a quien fascinaba contemplar el resplandor del mercurio dentro de un tubo vacío parcial vacío estimulado por alto voltaje polarizado positivamente.

Mientras avanzaba con los trabajos que posteriormente se convertirían en el TRC, dos inventores que utilizaron el tubo Geissler llevaron adelante inventos en dos direcciones diferentes, que resultaron ambas en el desarrollo de las pantallas de proyección inteligentes.

En una dirección, al ver la aplicación comercial de los gases brillantes dentro del tubo, el inventor francés Georges Claude aplicó el concepto a los tubos de formas múltiples que se convirtieron en la génesis de la industria de los letreros de neón, que comenzó en 1910. En la otra, en 1934, Hans Boswau, inmigrante alemán que vivía en los EE. UU., adquirió una patente para el precursor del tubo Nixie (ver "Cómo funcionan los Nixies"). No hay evidencia de que haya desarrollado comercialmente su dispositivo.

En 1936, los hermanos George y Zoltán Haydu fundaron una empresa de partes de radio con su padre. En la década de 1950, comenzaron la producción comercial de su versión de la invención de Boswau, experimentando con componentes electrónicos para máquinas sumadoras. En 1954, la Burroughs Adding Machine Company adquirió su compañía. Poco tiempo después, un empleado de la empresa que anteriormente

había estado con la National Union Radio Corporation, contribuyó junto con Haydu a la producción de lo que se llamaría NIX 1, un acrónimo de "Numerical Indicator Experimental No. 1". El acrónimo se convirtió en "Nixie", que Burroughs intentó patentar. Sin embargo, rápidamente se convirtió en un nombre genérico.

EL ASCENSO DE LOS NIXIES

Con las líneas de producción montadas y las marcas registradas en la mano, Burroughs se dedicó a la producción en masa de Nixies para su uso en una amplia variedad de equipos de prueba, así como también aplicaciones militares y de la NASA. A su debido tiempo, el anuncio del tubo de Nixie llamó la atención de Andrew Kay, presidente y CEO de la compañía de computadoras personales Kaypro. En 1952, Kay inició Non-Linear Systems (NLS), una compañía de equipos digitales y de computadoras. En febrero de 1953, presentó el primer voltímetro digital, el Modelo 419, seguido del Modelo 481, que utilizaba pequeñas lámparas incandescentes y pantallas claras de Lucite. Finalmente, Kay adoptó el tubo Nixie para el equipo de prueba digital de NLS.

El uso de pantallas digitales por radioaficionados comenzó en 1975 cuando Yaesu presentó su FT-501. Irónicamente, mientras estas se comercializaban con tubos Nixie, la de este transceptor era en realidad un conjunto de seis tubos de pantalla fluorescente de vacío (VFD) (ver "Nixie vs. VFD").

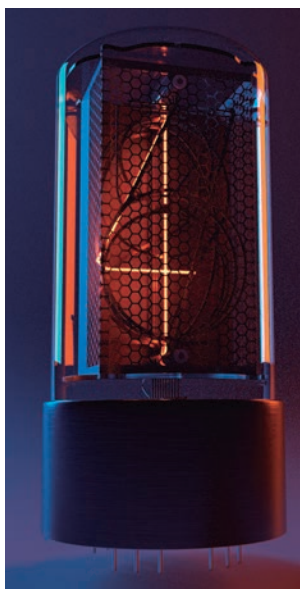
UN NICHOS DE INTERÉS

Aunque con el tiempo las tecnologías más elegantes se afianzaron, los Nixies aún disfrutaron de un nicho de seguidores. Gracias a los piratas informáticos, hubo un resurgimiento en el interés por el tubo que comenzó en algún momento de la década de 1990. Para entonces, los únicos fabricantes eran rusos. La producción continuó durante la Guerra Fría, pero finalmente, debido a la obsolescencia de la aplicación, sus fabricantes salieron del mercado.

Sin embargo, debido al creciente interés y la posterior demanda de tubos Nixie y proyectos relacionados con ellos, se ha desarrollado una industria artesanal para satisfacer la demanda. Las fuentes incluyen Amazon.com, eBay, All Spectrum Electronics (www.all-spectrum.com) y RuTubes (www.rutubes.com). Un líder en el renacimiento de los tubos Nixie es Dalibor Farny, cuyo sitio web boutique (www.daliborfarny.com) declara: “Devolviendo los tubos Nixie a la vida”.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS NIXIES?

Electrónicamente, el tubo Nixie es notablemente simple. Alejándose drásticamente de los requisitos de alto voltaje de los TRC y letreros de neón, el tubo Nixie requiere solo de alrededor de 170 V CC y 3 mA de corriente para iluminar el ánodo, que es el elemento numerado en el tubo. Cuando el voltaje se aplica al ánodo y el cátodo se pone en cortocircuito a tierra, se ilumina una descarga de gas de mercurio y neón que rodea al ánodo. Debido a que el cátodo está conectado a tierra en lugar de calentarse, se lo conoce como cátodo frío. El descubrimiento de Thomas Edison en 1880 sobre la electricidad que fluía del elemento calentado al elemento no calentado con carga positiva en su bombilla, se conoció como “efecto de cátodo caliente”.



NIXIE VS VFD

Los Nixies y las VFD (Pantallas Fluorescentes de Vacío) no son lo mismo. Mientras que el Nixie funciona esencialmente como un diodo y es un tubo lleno de gas, debido a la rejilla de control, el VFD funciona como un triodo y es un tubo de vacío.

El desarrollo inicial del VFD fue de Phillips en 1959. En 1962, los japoneses desarrollaron el VFD de siete segmentos, lo que les permitió moverse pagando regalías de patentes a Phillips.

El funcionamiento del triodo del VFD es esencialmente el mismo que el de un tubo de vacío triodo. Tanto la placa como la rejilla deben ser positivas con respecto al cátodo. En el caso del VFD, la rejilla de malla permite la iluminación de ciertos segmentos de la placa a la vez, lo que forma el número que está siendo llamado por el microprocesador. Este emocionante segmento lo convierte en una pantalla plana, en lugar de la pantalla en capas del tubo Nixie. Es una lógica similar a la que se usa en la pantalla LED.

Enlaces de interés:

Cómo construir un tubo Nixie: <http://www.radioboatan-chor.com/blog/how-to-build-a-Nixie-tube-clock>

Historia de los Nixies (de IEEE Spectrum): <https://spectrum.ieee.org/tech-history/dawn-of-electronics/the-nixie-tube-story-the-neon-display-tech-that-engineers-cant-quit>

El arte de fabricar un tubo Nixie:

<https://www.youtube.com/watch?v=wxL4ElboiuA>



Foto 3: Calculadora con display de tubos Nixie.

11^o Jornada Radial Ferroviaria Argentina

Por Axel Schencman, LU2AAS.
DEF - Manager
def@lu4aa.org

Faltaban quince días para la fecha prevista y había tan solo diez estaciones anotadas para la 11^o Jornada Ferroviaria. Tranquilamente uno podría haber pensado “está bien, durante la Edición del 10^o Aniversario 2018 se anotaron cincuenta y nueve estaciones, va a ser difícil que la gente se vuelva a enganchar de la misma manera”. Una vez más el evento que ya es un clásico de la radioafición argentina, demostraría lo contrario. Y así, conforme pasan los días, las inscripciones seguían llegando, de a dos, de a tres o cuatro y sobre todo los días sábado que llegaron a entrar de a diez.

“La Jornada Radial Ferroviaria Argentina” realizada entre el 8 y el 10 de noviembre de 2019 fue un éxito rotundo y de altísima participación, manteniendo claro liderazgo como el evento radial al aire libre preferido por los radioaficionados de nuestro país, una verdadera fiesta de radio, amistad y camaradería. Participaron catorce provincias: Misiones, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, San Juan, Córdoba, San Luis, Neuquén, Chubut, Santa Cruz, Neuquén y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en donde se destacó en especial la presencia de muchos aspirantes a radioaficionados realizando prácticas operativas desde las estaciones: ¡Una felicitación especial a los futuros colegas!

El Radio Club Argentino una vez más hace llegar una sincera felicitación a todos los Radio Clubes, Grupos de radioaficionados y colegas por los esfuerzos mancomunados en la puesta al aire de las estaciones ferroviarias y agradece a todos los que participaron desde su QTH se dedicaron a “cazarlas”, acompañado a los activantes en esta nueva edición del evento radial infaltable de todos los noviembreros.

Una vez terminada la carga de todos los LOG's que remitan los responsables de todas las activaciones, se podrá consultar en nuestro sitio web la cantidad de contactos confirmados con estaciones ferroviarias ingresando a: <https://www.lu4aa.org/wp/def-logs/>. Desde allí mismo, quienes completen los requisitos y así lo deseen, podrán solicitar su Certificado de Estaciones Ferroviarias.

Como siempre, los esperamos a todos en la Edición 2020 de la Jornada Radial Ferroviaria Argentina, ¿con novedades?... ya se enterarán.

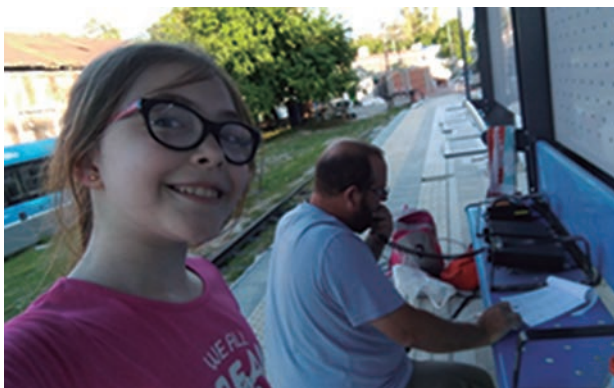


El equipo de Franklin, Bs. As., DEF-398D.

48 FUERON EN TOTAL LAS REFERENCIAS SOLICITADAS Y 47 LAS QUE SALIERON AL AIRE, LOGRANDO EL RECORD DE ACTIVACIONES SIMULTÁNEAS EN UN SOLO DÍA



Colegas en Juan Llerena, San Luis, DEF-013Q. Otra de las estaciones que salieron al aire por primera vez.



Lara Márquez LW7DAL, haciendo una selfie en La Plata, Bs. As., DEF-404D.

Helix 80

Por Mike Parkin, GOJMI.

VISIÓN GENERAL DEL DISEÑO

Se puede construir una antena vertical enrollando una media longitud de onda eléctrica ($\lambda/2$) de alambre de cobre aislado en una longitud adecuada de tubo de plástico de al menos 20 mm de diámetro. Un tramo corto de tubo metálico se conecta al extremo del cable en la parte superior de la antena para actuar como carga capacitiva. El extremo inferior del cable forma el punto de alimentación de la antena, que trabaja apoyada sobre el suelo. Una ventaja de este sistema es que en general no requiere el uso de radiales, sin embargo, el cable de alimentación debe correr sobre el suelo hasta el shack de radio para maximizar el rendimiento de la antena.

UNA ANTENA VERTICAL HELICOIDAL COMPACTA PARA 80M

El concepto para la banda de 80 m de esta vertical se muestra en la Figura 2. Utilicé un autotransformador 1:4 para unir la antena al cable de alimentación coaxial. La construcción se resolvió utilizando tubería de PVC de 2 m de longitud y 70 mm de diámetro. Aun cuando el PVC es un material ampliamente disponible, debe elegirse una variedad robusta que no se doble fácilmente. Sobre el tubo de PVC enrollé 26,8 m de cable aislado de cobre trenzado de 5 amperes (dando una $\lambda/2$ eléctrica en este caso particular). El bobinado comienza a unos 30 cm de uno de los extremos del tubo y está formado por nueve bobinas conectadas en serie, separadas por un espacio entre cada una de ellas en toda la longitud. La Figura 2 muestra detalles del espacio entre cada bobina y el número de vueltas utilizadas, dando un total combinado de 114 vueltas. Al enrollar el inductor, se debe tener cuidado para asegurar que los devanados continúen en la misma dirección alrededor del tubo. Las bobinas se mantienen en posición utilizando cinta aisladora. Estrictamente hablando, esta disposición no es una bobina helicoidal sino un inductor “concentrado”.

Fijé un tubo de aluminio de 100 mm de longitud y 12 mm de diámetro en la parte superior del tubo de PVC para formar la carga capacitiva. Luego, aseguré una longitud de aproximadamente 50 mm del tubo de aluminio dentro de la tubería de PVC, que mantuve en



Foto 1: La antena instalada, con el detalle de la caja estanca y del montaje

posición con dos tornillos autorroscantes. Esto dejó 50 mm de tubo sobresaliendo por encima de la parte superior de la tubería, suficiente para sintonizar la antena a 3,65 MHz. Conecté el extremo del cable superior del inductor al centro del tubo de aluminio justo por encima de donde salió de la tubería. Hice esta conexión perforando primero un pequeño orificio en el tubo y utilizando un tornillo autorroscante para asegurar una anilla. Soldé el extremo del cable a la pestaña y utilicé un sellador de silicona para impermeabilizar la unión.

Para hacer coincidir la antena con el coaxial de 50 Ω utilicé un auto transformador 1:4. La unidad comprende 18 vueltas bifilares de 2 hilos enrollados en un núcleo toroidal T200-2 que compré por internet. La unidad quedó alojada en una caja estanca y dos lazos largos de cable aseguraron la disposición al extremo inferior de la tubería de PVC, como se muestra en la Foto 2. El cable coaxial y el de antena pasan a través de agujeros perforados en la caja estanca y se sueldan al unun.



Es necesario sellar tanto la caja como los orificios de acceso para impermeabilizar el conjunto. Una base de madera soporta la antena cuando está en uso.

Para sintonizarla en 3,65 MHz, fue necesario conectar 15 m de cable coaxial al autotransformador y ubicarla en el suelo libre de objetos circundantes. Para la prueba, conecté un analizador de antena al extremo del coaxial para monitorear la ROE. Inicialmente, la sección inductiva de la antena quedó enrollando 39 m de cable en el tubo de PVC de 70 mm. Reduje la inductancia acortando el cable, revisando la ROE hasta obtener una buena coincidencia, a la que llegué con al alcanzar una longitud de 26,8 m. La antena resonó a 3,65 MHz, con una ROE de 1.2: 1. La inductancia de la antena quedó alrededor de 120 μ H.

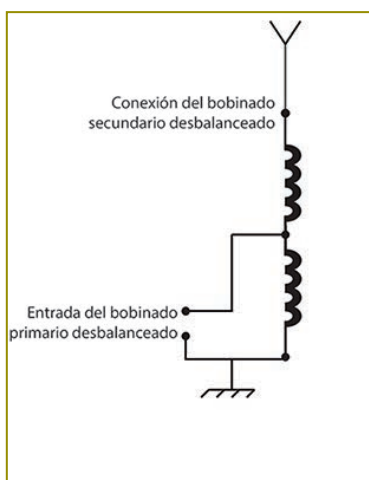


Figura 1: Circuito del autotransformador unun 1:4

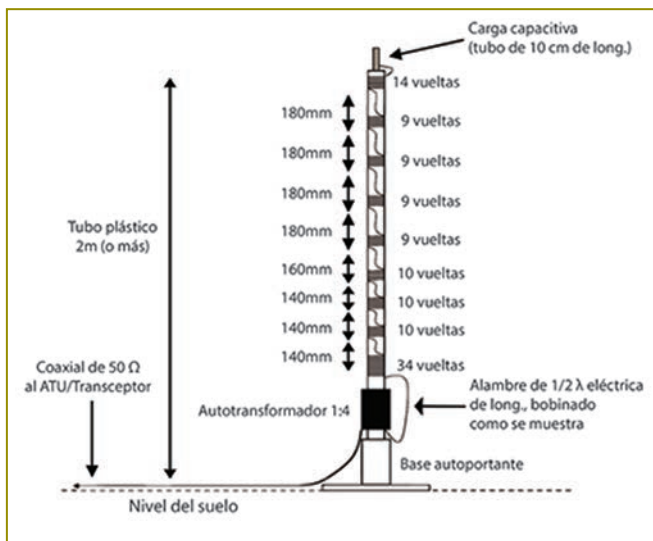


Figura 2: Concepto de la vertical de 80 m, con las medidas de bobinado y espaciado.

Con esta información hice un modelo MMANA-GAL de la antena para examinar su funcionamiento. El resultado predijo un patrón de radiación de ángulo bajo de aproximadamente 27° con respecto a la horizontal y

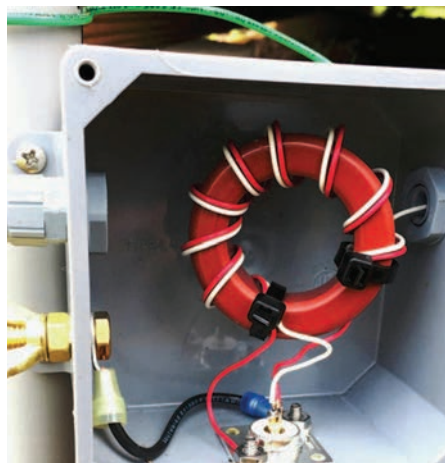


Foto 2: Autotransformador unun 1:4 utilizado para la adaptación. La tuerca de bronce es la conexión común al radial de $1/4 \Omega$.

una ganancia de aproximadamente 0 dBi con la antena a nivel del suelo (ver Figura 3). Con la antena resonando de 3,65 MHz, otras lecturas de ROE fueron de alrededor de 2:1 a 3,51 MHz y 3,79 MHz. A 100 W en CW, la antena mantuvo una ROE de 1.2:1 a 3,65 MHz, sin embargo, en operación, incorporé un ATU para garantizar la mejor compatibilidad posible.

Comparé la vertical de 80 m contra una end-fed de 20 m de longitud. En general, las señales recibidas con la vertical fueron aproximadamente 1 unidad S más bajas. Sin embargo, los informes de la señal transmitida durante un concurso fueron de 3 a 4 puntos S menores respecto de la end-fed, lo que no es ninguna sorpresa tratándose de una antena eléctricamente muy corta. Hasta el momento, realicé con esta antena contactos en CW y SSB con estaciones de hasta 500 km de distancia utilizando 100 W.

CONCLUSIÓN

Espero que el diseño descrito les proporcione algo en qué pensar si solo disponen de un espacio limitado para configurar una antena de HF y desean contar con un punto de partida para cualquier banda amateur específica.

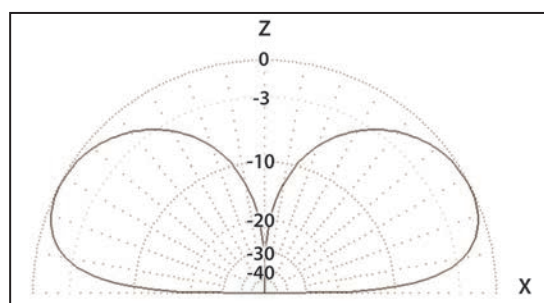


Figura 3: Patrón de radiación de polarización vertical según proyectado por el MMANA-GAL para la antena.

Un balun para HF fácil y efectivo

Por Anthony Preedy, G3LNP

El balun aquí descrito es fácil de construir y deriva de los utilizados en transmisión de HF de alta potencia. La mayoría de los diseños ponen énfasis en lograr una baja pérdida por inserción y gran ancho de banda. Estos son, por supuesto, deseables, pero hay otros parámetros, probablemente más importantes, que también deben considerarse, como la atenuación en modo común. Baja ROE o baja pérdida no es confirmación de que el balun está haciendo el trabajo principal que se le pide, que es impedir la transformación de corrientes o potenciales de modo común entre una antena y el cable coaxial asociado. Estas son las señales que, frecuentemente, resultan de fuentes de interferencia locales que pueden inutilizar un QTH, particularmente en las bandas bajas de HF. Debido a que la energía de modo común causa un desequilibrio entre las corrientes en cada rama de una línea de transmisión abierta balanceada nominalmente, podemos medir su efecto colocando algo de potencia en la antena y comparando la diferencia entre las corrientes en cada una de ellas, que llamaremos i_1 e i_2 . El modo común relativo a la corriente de modo balanceado es $20 \log ((i_1 - i_2) / (i_1 + i_2))$ dB.

La atenuación en modo común no se especifica porque el rendimiento en este aspecto depende de cómo se incorpore el balun en cada sistema radio/antena individualmente. En consecuencia, no es probable que dos estaciones obtengan los mismos resultados de medición, incluso utilizando el mismo balun. Supongamos aquí la aplicación de balun más común, entre el alimentador doble de una antena multibanda tipo doublet o G5RV y el cable coaxial que conduce a la radio o sintonizador. Un choke balun por ejemplo puede, a una frecuencia, introducir una impedancia de 1000Ω entre sus terminales balanceados y desbalanceados, pero esto no atenuará significativamente los potenciales en modo común a menos que la impedancia presentada por la malla del cable coaxial de la radio sea por lo menos de una orden de magnitud menor de 1000Ω . La impedancia característica de la malla de un cable coaxial largo (en términos de longitud de onda) es aproximadamente de 300Ω . Suponiendo, por simplicidad, que las dos impedancias no son reactivas y forman un divisor potencial simple, la atenuación en este caso sería $20 \log (300/1300) = 12,7$ dB.



Foto 1

Un tramo de cable conectado a tierra en la radio a un cuarto de longitud de onda más allá del balún debería presentar una impedancia mucho mayor, tal vez varios miles de ohms y uno que sea muy corto o el doble de esta presentará una baja impedancia de menos de 50Ω . Obviamente, el choke balun tendrá poco impacto en el primer ejemplo, pero atenuará la corriente de modo común en el segundo ejemplo en más de 26 dB. A partir de esto, podemos ver si el choke balun es efectivo en un amplio rango de frecuencias si su posición óptima está en la radio o a la salida del sintonizador. Si esto no es posible, como sucederá si la antena depende de una longitud específica de línea de alimentación paralela para la adaptación de impedancia o si hay objeciones estéticas a que esta ingrese a la casa, la alternativa es asegurar una conexión a tierra de baja impedancia para la malla del coaxial donde se conecta al choke. Personalmente, evitaría confiar en la línea abierta para la adaptación de impedancias y elegiría una longitud que se ajuste entre la antena y el balun/sintonizador/radio, ya que con una pérdida insignificante, la ROE en la línea de alimentación no depende de su longitud. A continuación, se puede utilizar un cable coaxial mínimo en el que la pérdida debida a la ROE probablemente sea significativa.

Los transmisores de HF de servicios comerciales como radiodifusión de onda corta, con los cuales he estado vinculado profesionalmente, normalmente están diseñados para operar con cargas desbalanceadas de generalmente 50Ω , mientras que las antenas de tipo



rómbica o cortina asociadas presentan una impedancia balanceada nominal de varios cientos de ohms. En sitios donde hay varios sistemas de antenas transmisoras operando simultáneamente, existe un alto riesgo de acoplamiento en modo común entre antenas y líneas de alimentación, lo que hace que los dispositivos de salida de los transmisores produzcan productos de intermodulación indeseados. En este caso, un balun es una valiosa defensa. Debido a la alta potencia involucrada, a veces en el rango de megavatios, el balun debe causar una pérdida mínima de energía con el máximo rechazo de modo común, que es justo lo que queremos lograr.

La Figura 1 muestra la configuración de balún comúnmente utilizada para cumplir con estos requisitos. Consiste en un par de líneas coaxiales con dieléctrico sólido de aire, de aproximadamente $1/8$ de onda a la frecuencia operativa más alta (por ejemplo, 26 MHz), encerradas en una caja metálica para evitar la radiación. Una de las líneas tiene sus conexiones enrolladas para introducir un cambio de fase de 180° . Esto asegura que cualquier corriente común a ambas ramas de la línea balanceada no aparecerá en el transmisor. En el lado del transmisor, las dos líneas coaxiales están conectadas en paralelo, mientras que están en serie en el lado de salida. Por lo tanto, logramos una transformación de impedancia de 4:1. Las líneas coaxiales tienen una impedancia característica de $100\ \Omega$, o el doble de la impedancia de salida del transmisor. La atenuación en modo común se mantiene independientemente de la frecuencia de operación y la impedancia de línea balanceada. En cualquier frecuencia de radiodifusión, el conductor exterior de la sección enrollada presenta una reactancia inductiva en derivación al transmisor, que se contrarresta mediante el ajuste automático programado de un condensador en derivación. En un sistema de alta potencia, se puede usar un tipo dieléctrico de vacío refrigerado por agua de 2000 pF. En este caso, lo que es bueno para la transmisión es igualmente bueno para la recepción. Por lo tanto, podríamos adaptar el balún de transmisión para nuestros niveles de potencia con solo dos piezas de cable coaxial y un condensador variable, pero tenemos que considerar la radiación de la línea enrollada, dado que esta lleva una gran corriente.

En la Figura 2 se muestra una disposición más práctica para nuestra aplicación. En este caso, los cables, etiquetados como 1 y 2, son aproximadamente $1/10$ de una onda en la frecuencia más alta. A medida que las líneas se acortan, una transformación de impedancia 4:1 se vuelve menos dependiente de su impedancia. Por lo tanto, no tenemos que buscar un cable de $100\ \Omega$. La reactancia de derivación se maximiza aquí enrollando tantas vueltas como sea posible del cable 2 en un toroide de ferrite (solo se muestra una vuelta en la Figura 2, pero la Foto 1 muestra la disposición real). Al no tener campo externo, el devanado toroidal supera el problema de la radiación potencial y nos permite prescindir de un recinto de metal.

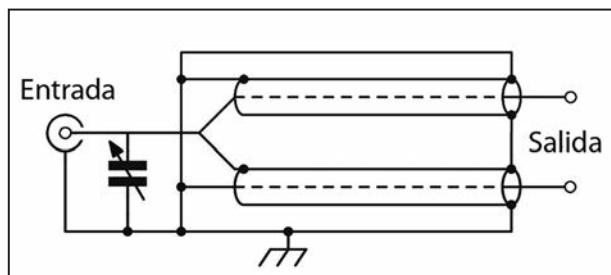


Figura 1: Diagrama del balun. Los cables coaxiales son de aproximadamente $1/8$ de onda a la máxima frecuencia de operación

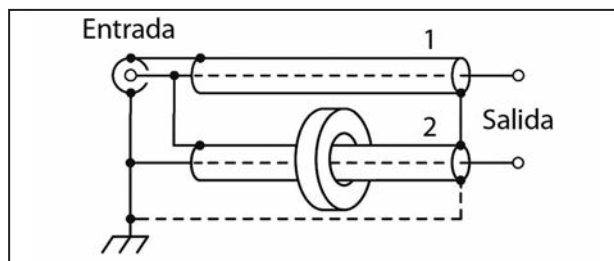


Figura 2: Disposición práctica. El cable debe ser enrollado tanto como sea posible en el toroide (ver foto 1), no como muestra el diagrama

El cable 1 se hace de la misma longitud y se enrolla para que encaje en una caja resistente a la intemperie. Se puede lograr un ancho de banda amplio cuando hay suficiente cable y el material del núcleo es de permeabilidad lo suficientemente alta para hacer que la reactancia de derivación sea mayor que $50\ \Omega$ a la frecuencia operativa más baja. A menos que trabaje en su frecuencia de resonancia, la ROE debida a la antena probablemente será más significativa que la debida al balun.

La foto 1 muestra mi “balun de broadcasting” hecho con dos longitudes de 1 m de cable coaxial satelital PF100 $75\ \Omega$ y algunos núcleos toroidales de polvo de hierro de 50 mm, alojados en una caja de plástico. También se pueden utilizar núcleos de ferrite. La cinta de cobre es opcional (se muestra punteada en la parte inferior de la Figura 2, vinculando la unión de los conductores externos en el lado de salida a tierra). Mi balun está interpuesto entre un ATU tipo T no balanceado y el alimentador balanceado de $600\ \Omega$ a una antena doublet de 55 m. 2 m de cable RG-214 conectaban el balun al sintonizador. La Tabla 1 muestra los resultados de las mediciones de rechazo de modo común en nuestras bandas de HF. Estas se obtuvieron mediante la adición de transformadores para muestrear la corriente en cada tramo de la línea de $600\ \Omega$ de la doublet. Los resultados se muestran para mi balun y un tipo de choke convencional formado por el bobinado de varias vueltas de coaxial sobre un núcleo toroidal de ferrite (40 dB era el límite de mi capacidad de medición).

La doublet, por supuesto, presentó una amplia gama de impedancias en el rango de frecuencia de 1.8 a 30 MHz, lo que hizo que la ROE fuera muy alta en algunas bandas. La pérdida de potencia debido a este balun es de aproximadamente 0,2 dB a 28,5 MHz, con una ROE de 10:1 en el alimentador de línea abierta paralela y alrededor de 0,03 dB con una ROE de 1.4:1 cuando termina con una resistencia de 300 Ω. La pérdida en esta frecuencia más alta se atribuye principalmente al cable no torcido. A 3,5 MHz y menos, la pérdida se debe principalmente a la disipación en el material del núcleo porque los cables tienen pérdidas insignificantes debido a su cubierta de cobre sólido altamente conductor.

Sin embargo, el núcleo solo fue sometido a la mitad de la potencia transmitida y no pude detectar ningún tipo de calentamiento a 400 W CW en esta frecuencia. A pesar de que la ROE en 1,8 MHz fue de aproximadamente 30:1, el balun todavía era efectivo. Sustituir el "balún de transmisión" por el choke devino en una reducción significativa del ruido en esta banda. Varios colegas han reproducido este diseño y todos lo encontraron más efectivo en la reducción de QRM, particularmente a 3,5 MHz en antenas G5RV, en comparación con lo que, en todo caso, habían estado experimentando previamente.

Frec. MHz	1,81	3,6	5,3	7,1	10,1	14,2	21,2	18,1	24,9	28,5
Choke	1,7 dB	16 dB	12 dB	9,3 dB	5,7 dB	21 dB	34 dB	20 dB	20 dB	34 dB
Balun	28 dB	34 dB	>40 dB	26 dB	>40 dB	>40 dB	>40 dB	26 dB	26 dB	>40 dB

Radiobaliza en 144 MHz

El **Radio Club Argentino** anuncia que se encuentra operativa su nueva radiobaliza de VHF.

El equipo, íntegramente construido en el RCA, se encuentra instalado en el grid GF05TI a 90 metros de altura en el barrio de Barracas, en el sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

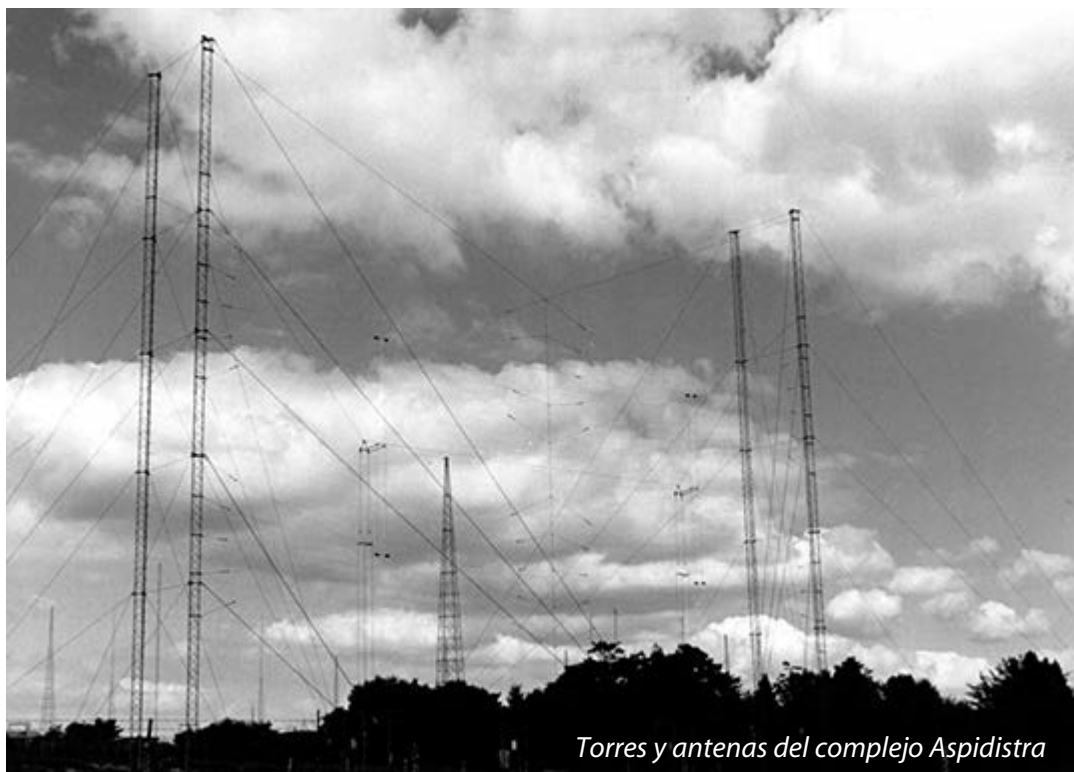
Transmite en modo CW con una potencia de 500 mW y una antena dipolo polarizada verticalmente, en la frecuencia de 144.057,85 kHz, Banda de 2 m.

Invitamos a todos a monitorearla y a enviarnos sus reportes a lu4aa@lu4aa.org.



Las EMISORAS NEGRAS de la Segunda Guerra Mundial

Guerra política y psicológica



Torres y antenas del complejo Aspidistra

"La radio es un periódico sin papel y sin límites" Lenin

La propaganda es un componente clave para los gobiernos de todas las partes en conflicto, en situaciones de tensión local, internacional o de guerra. El primer uso efectivo a gran escala de propaganda encubierta tuvo lugar en Europa, durante la Segunda Guerra Mundial.

En la década de 1930, la mayoría de las personas en el oeste de Europa tenían acceso a la radio. A medida que aumentaron las tensiones a finales de los años 30, las principales potencias aliadas y del Eje entendieron la efectividad y la necesidad de la radio como medio para la promoción de sus objetivos. Las entidades políticas y militares crearon agencias especializadas, dedicadas por completo a la difusión de "propaganda negra", información falsa que pretende ser de fuentes de un lado del conflicto pero que en realidad se origi-

na en sus adversarios. De naturaleza encubierta y utilizada hábilmente, es una estrategia efectiva para tergiversar, avergonzar y vilipendiar al enemigo.

Durante la Segunda Guerra Mundial, numerosas estaciones de radiodifusión desempeñaron un papel clave en la difusión de información falsa, tanto para la Alemania nazi como para los Aliados. Fue un exitoso experimento en tiempo real en el uso de la información y desinformación de los medios de comunicación. A continuación, un relato acerca de las más emblemáticas de la Segunda Guerra Mundial.

LOS COMIENZOS

En 1940, cuando la lucha en Francia alcanzaba una etapa crítica, la inteligencia británica realizó su prime-



Volante para distribución en Francia sobre Radio Inconnue

ra transmisión de onda corta desde la estación negra Das Wahre Deutschland (DWD, La Verdadera Alemania) el 26 de mayo de 1940 en 9710 kHz, banda de 31 metros. Cuatro meses después, comenzaron las transmisiones de la Sender der Europäischen Revolution (SER, Emisora de la Revolución Europea) en 9585 kHz. Estas dos estaciones subterráneas del Political Warfare Executive del Reino Unido (Ejecutivo de Guerra Política) se establecieron como respuesta a la operación alemana llamada New British Broadcasting Station (NBBS, Nueva Radiodifusora Británica), que comenzó a transmitir en inglés en abril de 1940. Los alemanes habían invadido Dinamarca, Noruega y Holanda, estaban entrando en Francia a través de Amiens en el norte y la propaganda de radio asumía una nueva urgencia.

Dos estaciones francesas encubiertas comenzaron a transmitir desde Inglaterra aproximadamente un mes después de que la SER salió al aire, Radio Inconnue (RI, Radio Desconocida) en 9750 kHz y Radio Travail (RT). El material transmitido por RI en particular era altamente subversivo. Sus blancos principales fueron el mariscal Pétain y su gobierno colaboracionista de Vichy. Promovía una organización imaginaria llamada Les Chevaliers du Coup de Balai (Los Caballeros de la Escoba), quienes se dedicaron a "barrer" a los alemanes de la Francia ocupada. Su campaña promovía no solo el acoso a los alemanes, sino también el asesinato de sus principales colaboradores. Cabe destacar que se trataba de una actividad totalmente "negra", por cuanto en esta etapa de la guerra, el gobierno británico todavía albergaba esperanzas de que el Mariscal Pétain se retirase al norte de África y denunciara a los alemanes.

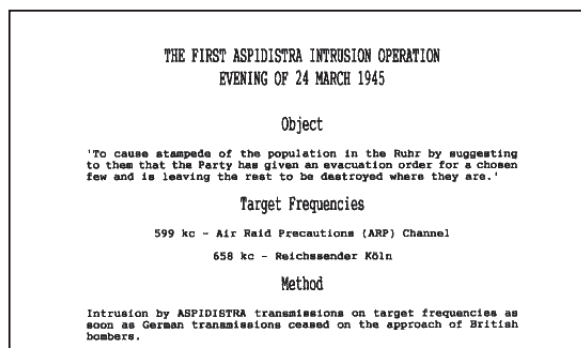
Desafortunadamente, no se pensó que la producción de DWD y SER fuera muy efectiva, y Denis Sefton Delmer, un ex reportero del Daily Express, reclutado por el MI6 (servicio de inteligencia exterior del Reino Unido) se unió a la operación de transmisión negra en mayo de 1941 para aportar fuerza periodística. Delmer tenía un enfoque periodístico talentoso para el trabajo

y su primera creación fue la estación de radio Gustav Siegfried Eins (GS1), que comenzó a transmitir hacia Alemania el 23 de mayo de 1941. El objetivo de la estación era provocar fricciones entre el partido nazi y la Wehrmacht (ejército alemán) empleando rumores e infundios. Creó un misterioso personaje llamado Der Chef (El Jefe) quien, sin ser abiertamente anti-Hitler, representaría los puntos de vista de los alemanes patrióticos "buenos", con la intención de atraer el interés de los alemanes cada vez más preocupados por la forma en que Alemania era dirigida, no por el Führer, sino por los "funcionarios corruptos del Partido Nazi". Obviamente, no había estadísticas sobre los oyentes disponibles en ese momento, pero la información reunida más tarde indicó que la audiencia potencial para la transmisión de propaganda británica en Alemania aumentó rápidamente. Se estimó en alrededor de un millón a fines de 1941, aumentando a entre diez y quince millones a fines de 1944. Esto se habría debido, en parte, al lanzamiento en Alemania del Volksempfänger VE301 (Receptor del Pueblo), diseñado para producirse a muy bajo costo y que fue fabricado en grandes cantidades hasta bien entrada la guerra.

ASPIDISTRA, EL ACORAZADO DEL ÉTER

Aspidistra fue un transmisor de radio británico de AM para onda media de 600 kW de potencia. Fue instalado en 1942 en un sitio especialmente diseñado cerca de Crowborough, en el sureste de Inglaterra, con fines de propaganda negra y engaño militar y fue el transmisor más poderoso de su tiempo. Churchill dijo que "este aparato debería ser un acorazado del éter, disparando transmisiones en momentos impredecibles" para contrarrestar la propaganda enemiga. Se empleó por primera vez operativamente el 8 de noviembre de 1942, como seguimiento de los desembarcos estadounidenses en el norte de África. Poco después, se usó para entrometerse en la longitud de onda de Radio Rabat del régimen francés de Vichy en Marruecos (recuerden la película Casablanca).

Además de su alta potencia, se podía volver a sintonizar rápidamente en otras frecuencias, lo que resultaba de gran utilidad en su trabajo secreto e inusual para un transmisor de onda media, ya que generalmente operaban en una frecuencia fija durante toda su vida útil.



Su antena era de tres mástiles arriostrados, cada uno de 110 m de altura. El edificio que alojaba la planta transmisora, de estilo Art Deco de la década de 1940, estaba en un refugio subterráneo que había sido excavado por una unidad de construcción del ejército canadiense. La energía para el transmisor se suministraba desde un único gran motor de aceite pesado Crossley-Premier de 16 cilindros.

La instalación estaba ubicada en una parte elevada de Ashdown Forest, a 195 metros sobre el nivel del mar, en King's Standing, cerca de Crowborough, East Sussex. El transmisor RCA utilizaba tres moduladores Clase B en paralelo alimentando tres amplificadores de potencia (PA) paralelos de 170 kW (nominales), con cada modulador dedicado a un PA específico. Las unidades PA operaban en Clase C empleando cuatro válvulas GL898 en cada uno de ellos. También se utilizaron cuatro en cada modulador. La salida de estos PA utilizaba un esquema de combinación en serie para alimentar la potencia de RF a una línea coaxial de 100 ohmios. Esta alimentaba el mástil principal, los otros dos eran parásitos y proporcionaban el elemento direccional necesario, ya que el objetivo era obtener la máxima señal hacia el este hacia Europa. Las válvulas GL898 eran triodos enfriados por agua/aire que utilizaban un suministro de calentador trifásico y tenían una disipación anódica de 40 kW.



Sefton Delmer al micrófono

Las operaciones de propaganda negra de Aspidistra estaban bajo el mando del Ejecutivo de Guerra Política y dirigidas por Sefton Delmer. También tenía a su cargo las emisiones de Atlantiksender y Soldatensender Calais, que se hacían pasar por estaciones de radio militares oficiales alemanas en Francia.

Durante los ataques aéreos aliados, los transmisores de radio alemanes en áreas objetivo se apagaban para evitar su uso como ayudas de navegación por parte del enemigo. Sin embargo, estos se reconectaban a una red que continuaba emitiendo el mismo contenido que los que continuaban encendidos. Cuando un transmisor ubicado en una zona elegida como blanco de ataque se apagaba, Aspidistra comenzaba a transmitir en su fre-



Tarjeta QSL de Soldatensender Calais

cuencia, inicialmente retransmitiendo las emisiones de la red alemana tal y como la recibía desde una estación activa, para que los oyentes creyeran que se trataba de la estación original. Los operadores insertaban contenido falso, desmoralizador y propaganda pro-Aliada. Este contenido falso se consideraba especialmente efectivo, ya que parecía provenir de fuentes alemanas oficiales. La estación fue desmantelada en 1984.

KURZWELLESENDER ATLANTIK SOLDATENSENDER CALAIS

Hay pocas dudas de que las transmisiones "negras" más efectivas de todos los tiempos salieron de Crowborough. La Kurzwelle sender Atlantik (KA) salió al aire por primera vez el 22 de marzo de 1943, seguida el 18 de noviembre de 1943 por la Soldatensender Calais (SC), transmitiendo en onda media desde "Aspidistra".

Atlantiksender fue originalmente un proyecto de la División de Inteligencia Naval (NID) del Almirantazgo, y su programación estaba dirigida especialmente a las tripulaciones de submarinos alemanes que habían estado causando estragos entre los convoyes del Atlántico Norte de buques de suministro que navegaban desde los EE.UU. al Reino Unido, aunque un poco tarde para socavar la moral alemana en ese sentido, ya que la "Batalla del Atlántico" había terminado en mayo de 1943.

Soldatensender Calais, operada por el Ejecutivo de Guerra Política británico, fingía pertenecer a la red de radiodifusión militar alemana. Estuvo en funcionamiento entre el 14 de noviembre de 1943 y el 30 de abril de 1945. Operaba en onda media en 833 kHz, banda de 360 m; 714 kHz, banda de 420 m y 612 kHz, banda de 490 m y fue extremadamente eficaz.

Su público objetivo eran las tropas de la Wehrmacht en la Francia ocupada. Sus emisiones comenzaban a las 6 PM y duraban hasta el amanecer. A diferencia de su predecesora Gustav Siegfried Eins (GS1), sus programas se transmitían en vivo con buena música y brin-

dando cobertura de deportes y otros eventos de interés para los militares alemanes, tornando a la audiencia receptiva a los artículos de propaganda destinados a disminuir la moral. Como parte de su portada, transmitía discursos de Adolf Hitler y otros funcionarios nazis.

Durante la invasión del Día D del 6 de junio de 1944, Soldatensender Calais transmitió información destinada a impresionar a los oficiales de inteligencia alemanes, asegurando que el área de invasión era más amplia de lo que realmente fue. Después de que el área del Pas de Calais fuera invadida, la estación cambió su indicativo a Soldatensender West para mantener su credibilidad geográfica. La emisora dejó de transmitir el 30 de abril de 1945 sin ningún anuncio oficial.

NACHTSENDER 1212, LA "EMISORA DE LA NOCHE"

Radio 1212 o Nachtsender 1212 era una estación de radio de propaganda negra operada desde 1944 hasta 1945 por la Subdivisión de Guerra Psicológica de la Oficina de Información de Guerra de los Estados Unidos (OWI). Transmitía desde las instalaciones de Radio Luxemburgo, que habían sido ocupadas y luego liberadas del control alemán durante el conflicto.

El 10 de mayo de 1940, los nazis ocuparon Luxemburgo y comenzaron a utilizar la estación para emitir programas destinados a las Islas Británicas. Entre ellos se contaba el presentador irlandés William Joyce, conocido despectivamente como "Lord Haw-Haw", quien había emigrado a Berlín en 1939 y trabajaba para el aparato de propaganda del Tercer Reich, como locutor del programa "Germany Calling" (Alemania Llama), emitido a través de Radio Luxemburgo. Si bien escuchar este tipo de emisoras era ilegal en tiempos de guerra, las retransmisiones se hicieron populares entre los británicos, sobre todo por el estilo mordaz de William Joyce.

"Germany Calling" se emitió desde el 18 de septiembre de 1939 hasta el 30 de abril de 1945 y era utilizado por el Ministerio de Propaganda nazi para intentar desalentar y desmoralizar a las tropas aliadas y a la población británica. Entre las muchas técnicas utilizadas, las transmisiones nazis informaban sobre el derribo de aviones y el hundimiento de barcos, presentando informes desalentadores de grandes pérdidas y bajas entre las fuerzas aliadas.

El 10 de septiembre de 1944, los ejércitos alemanes huyeron de Luxemburgo tras la invasión aliada en el Día D y la proximidad del 12º Ejército Estadounidense. Con la llegada de los Aliados, los transmisores de Luxemburgo cayeron bajo control de la Subdivisión de Guerra Psicológica de la Oficina de Información de Guerra de los Estados Unidos (OWI) bajo la dirección del jefe de radio de CBS, que utilizó las instalaciones para crear Nachtsender 1212, una estación de propa-



Iva Toguri, una de las locutoras conocidas como Rosa de Tokio.

ganda negra que se identificaba a sí misma como transmitiendo desde la Alemania nazi. El propósito de la emisora era ganar a la audiencia nazi leal, transmitiendo información favorable a la interpretación alemana de la guerra. A medida que la batalla avanzaba contra las fronteras de la propia Alemania, Nachtsender 1212 comenzó a intercalar información engañosa y falsa que tenía por misión socavar la moral militar alemana y proporcionar información errónea bajo la cobertura de alemanes entretenidos.

La estación salió del aire fingiendo que los Aliados la habían capturado. Tras la ocupación de Alemania en mayo de 1945, los transmisores de Luxemburgo permanecieron bajo control estadounidense y se utilizaron tanto para transmitir programas para la Voz de las Américas como para programación de origen con el distintivo de llamada "Estación de las Naciones Unidas". Radio Luxemburgo fue devuelta al Gran Ducado en noviembre de 1945.

ROSA DE TOKIO

Radio Tokio comenzó a transmitir diariamente durante una hora en las bandas de onda corta en inglés. Llamaron a estas emisiones "Hora Hino Maro" u Hora Cero, anunciándole a sus radioescuchas su intención de "hacerles saber cómo viven sus hijos como prisioneros de guerra en el lejano Japón". Para ello, emplearon un equipo de trece locutoras, todas ellas hablantes nativas de inglés americano, conocidas colectivamente como "Rosa de Tokio", nombre acuñado gracias a sus voces seductoras. Operaban bajo diferentes alias desde diferentes ciudades de todo el imperio, incluyendo Tokio, Manila y Shanghai, aunque nunca estuvieron conectadas entre sí. Finalizada la guerra, se desató una verdadera cacería tras ellas, siendo la historia de Iva Toguri la que alcanzara mayor notoriedad.

La programación estaba orientada a desmoralizar a las fuerzas aliadas en el extranjero y a sus familias en sus hogares, haciendo hincapié en las dificultades de las tropas en tiempo de guerra y las pérdidas militares.



Mucha de la información emitida era suministrada por la Kenpeitai, policía militar del ejército japonés, obtenida del interrogatorio forzado de prisioneros. No transmitía para la población japonesa en ondas cortas, ya que los receptores adecuados eran ilegales en Japón desde antes de la guerra.

RADIO LIVORNO

La mayor difusión a Italia fue espasmódica e inadecuadamente planificada. La primera emisora italiana negra se llamó Radio Italia y fue conocida coloquialmente "Wop 1". Su lanzamiento fue el 17 de noviembre de 1940 y "Wop 2", o Radio Libertà, le siguió en junio de 1941. Sus diversas exhortaciones al público italiano tenían la intención de crear escasez de productos valiosos a través del acaparamiento. El problema era que muy pocas familias italianas poseían receptores de radio con alguna banda de onda corta incorporada.

Radio Livorno comenzó a operar el 25 de julio de 1943, y afirmó que transmitía desde esa ciudad, cerca de Pisa, en el norte de Italia. De hecho, los programas se producían en el Reino Unido a instancias de la inteligencia naval británica. Estas transmisiones estaban dirigidas principalmente a las fuerzas navales italianas y su efectividad ha sido cuestionada por diversos historiadores de la guerra, en torno a la afirmación de que habrían desempeñado un papel importante en la rendición de la Armada Italiana a los Aliados en Malta.

EL LEGADO NEGRO

Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, el Reino Unido ha participado en la difusión de propaganda a Palestina (Sharq al-Adna), Grecia, Egipto, Rhodesia del Sur (Radio Francistown) y las Islas Malvinas (Radio Atlántico Sur con base en la Isla de la Ascensión). Alrededor de 1959, la República Democrática Alemana (RDA) estableció una estación de onda media de alta potencia en 904 kHz (más tarde 908 kHz y 935 kHz llamada Deutscher Soldatensender (DS). Además de transmitir en contra del gobierno de Alemania Occidental en Bonn, dictaba mensajes codificados a sus agentes en Occidente. Similar técnica empleó el estado norcoreano con Corea del Sur.

Durante los años '90, operaciones similares a Cuba y el área del Caribe, Irak durante la Guerra del Golfo y a Serbia, Bosnia y Kosovo durante los conflictos de los Balcanes, han sido una actividad principalmente estadounidense.

La propaganda negra ha sido, es y será siempre parte de la agenda de gobiernos e instituciones políticas públicas y privadas. Sus verdaderas identidades serán siempre secretas y representarán una fuente distinta de sus verdaderos orígenes. Su meta es la aceptación del engaño creativo por parte del público no consciente de la manipulación a la que es sometido. Evolucionarán los medios de comunicación, pero el objetivo siempre será el mismo, entender la mentalidad de la audiencia y hacer que el mensaje suene creíble, para influir en la opinión pública según sus intereses.



NUEVOS COLEGAS

Integrantes de los grupos scouts San Antonio María Claret, Natividad de María, Padre Luis Varetto, Luigi Favero y Divina Providencia realizaron el curso para la obtención de licencia de radioaficionado en el Radio Club Argentino.

El sábado 14 de diciembre pasado rindieron exitosamente su examen.

Felicitamos a a los nuevos colegas y les damos la bienvenida a la actividad.

Construyendo una antena eliminadora de QRM

Por Anthony Preedy, G3LNP.

¿Tienen una antena G5RV o similar con línea de alimentación vertical balanceada?

¿Sufren de ruido VDSL de origen múltiple o QRM eléctrico local similar cuando escuchan en la banda de 80 m?

Si las respuestas son afirmativas, sigan leyendo.

CONVENCIÓN

El QRM proveniente de una sola dirección o fuente puede reducirse combinando una muestra en contrafase de una antena de "ruido" con la de la antena principal. La Figura 1 muestra una disposición típica. Tales sistemas requieren espacio para separar eléctrica y físicamente las dos antenas. Ambas deben tener el mismo patrón de recepción para el ruido, o la antena de ruido puede introducir QRM que de lo contrario no será audible en la antena principal, especialmente cuando esta es de tipo direccional. La segunda antena también puede introducir un nulo en la dirección de las señales que están intentando escuchar. Un preamplificador de banda ancha permite ubicar una "antena de ruido" compacta cerca de una fuente de QRM particular. Esto puede hacer que el sistema sea menos direccional a las señales deseadas, pero puede introducir otros ruidos no audibles desde la antena principal. Los sistemas pasivos son preferibles, dado que un preamplificador de banda ancha puede no tener un rango dinámico tan alto como el del receptor y, por lo tanto, puede convertirse en una fuente de productos de intermodulación en banda provenientes de radiodifusoras y otras señales fuertes.

CONSIDEREN ESTA TEORÍA

En cualquier momento, en una ubicación particular, una antena G5RV recibe los componentes del campo H de una señal QRM local después de cierta atenuación por la reflexión del suelo; mientras que una antena vertical recibe componentes no atenuados del campo E en fase 90° desde el campo H. Con una conexión T, la línea de alimentación de una G5RV hori-

zontal se convierte en una antena vertical porque no fluye corriente neta en los cables horizontales. Por lo tanto, una versión de mayor amplitud de todas las señales de ruido de origen local que pueden dificultar la recepción a través de la antena polarizada horizontalmente, está disponible como corriente de modo común en su línea de alimentación vertical equilibrada. Normalmente, dependemos de un balun para mantener los ruidos de modo común fuera del receptor, pero los utilizamos en la aplicación de procesamiento de señal pasiva que se describe aquí. Cuando la señal que están recibiendo se propaga en ángulos altos de incidencia, se producirá una señal recibida más fuerte en modo G5RV que en modo T. Estas son señales que llegan en una elevación superior a unos 35° desde distancias de hasta unos cientos de kilómetros. Podemos reducir el ruido audible en esta situación combinando los conjuntos de señales de ruido G5RV y de modo común. Deben cancelarse después de la equalización de sus amplitudes y de la adición de una fase relativa adicional de 90°, para colocarlos en contrafase. Debido a que tanto la antena G5RV como la antena T están ubicadas conjuntamente, su patrón de recepción combinado tiene una directividad insignificante para las señales deseadas de ángulo alto y solo una ligera directividad para el QRM local cuando, por ejemplo, la fuente está más cerca de la mitad de la G5RV. Pueden preguntar, ¿qué sucede con los componentes combinados de una señal deseada? El componente G5RV, siendo el más fuerte, solo debe reducirse marginalmente cuando se resta el componente T más débil.



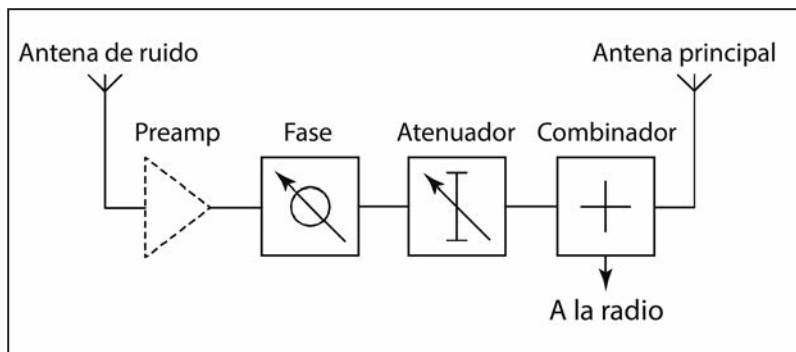


Figura 1: Configuración típica para una antena de ruido.

EJEMPLO PRÁCTICO

El circuito pasivo simple de la Figura 2 muestra cómo se puede aplicar esta técnica de reducción de ruido en la banda de 80 m a una G5RV estándar. El transformador de banda ancha T1 no es crítico y tiene un primario de 8 vueltas con derivación central y un secundario de 4 vueltas, ambas de alambre esmaltado fino enrollado en un pequeño núcleo de ferrite toroidal o doble. Las señales y ruidos de la G5RV horizontal aparecen en su devanado secundario. Las señales de modo común de la línea de alimentación acompañadas por ruidos exagerados se encuentran en la derivación central de T1. El condensador variable C1 tampoco es crítico, pero de aproximadamente 200 pF, tiene la finalidad de cancelar inicialmente la reactancia inductiva de la antena cuando está en modo T. Como la capacitancia de C1 se reduce posteriormente a la necesaria para la resonancia, introduce reactancia para avanzar la fase de corriente en R1. Otros resultados de avance de fase de la línea de alimentación retrasan el componente G5RV. Si es necesario, se dispone de un ajuste de fase de 180° invirtiendo la polaridad de una vuelta de T1.

Los potenciales de ruido de modo común atenuado y avanzado de fase del potenciómetro lineal de 100 Ω R1 se combinan, mediante conexión en serie, con los de la G5RV en el secundario de T1. Operacionalmente, C1 y R1 se ajustan alternativamente para un mínimo ruido audible.

¿FUNCIONA?

¡Sí! El efecto fue dramático, especialmente en la banda de los 80 m, que se asemejó a la recepción de HF que experimentamos antes de que fuera contaminada por las trampas de la civilización. El ruido local total se redujo de S8 a S4 en el medidor de mi K3, lo que llevó muchas señales ininteligibles a Q5. Como anticipé, hubo una notable disminución en la fuerza de las señales distantes. A pesar de esto, la mejora típica de la relación señal/ruido varió de 24 dB en las señales de incidencia casi vertical (NVIS) durante el día, 9 dB hacia el sur de Europa por la noche, 4 a 6 dB hacia el este de los EE.UU. y ninguna ventaja hacia su costa oeste.

¿FUNCIONARÁ PARA UDS.?

Es difícil imaginar un circuito más simple, así que inténtenlo. Los mejores resultados requieren una antena y una línea de alimentación balanceadas para asegurar la separación de las señales en modo común y G5RV. Se necesita una conexión a tierra de resistencia razonablemente baja para garantizar que R1 sea efectiva para reducir las señales de ruido de modo común hasta el nivel de las de la G5RV. Mi conexión a tierra era una hoja cuadrada de cobre enterrada a 0,2 m debajo del césped donde la línea de alimentación se conecta a un ATU remoto. Instalé los componentes de eliminación de ruido en la caja del ATU y los ajusté con un receptor al lado. Otras combinaciones de antena y frecuencia pueden requerir un inductor en paralelo con C1 para lograr la resonancia en modo T. El uso de la antena para transmisión requerirá un relé controlado por PTT de especificación adecuada para conmutar a su configuración de sintonización normal. Si utilizan un tipo de sintonizador de antena balanceado, con conexión de modo común disponible en el centro de un condensador estator dividido o un inductor con toma central, este puede sustituirse por T1. En este caso, solo debería ser necesario interrumpir la conexión a C1 y conectar R1 a tierra cuando se transmite. No lo he intentado, pero esperarí que los dispositivos de reducción de QRM comerciales también funcionen en este sistema si permiten que la conexión en modo T proporcione una antena de "ruido".

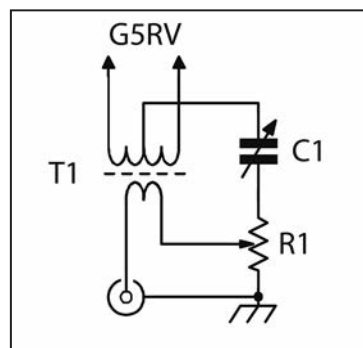


Figura 2: Aplicación de la técnica de reducción de ruido para 80 m. Ver texto

CUADRO DE HONOR DE DX DEL RADIO CLUB ARGENTINO

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

MIXTO

1	Rubio, Sebastián	LU4FPZ	337/341
2	Villafañe, Héctor Oscar	LU1DOW	331/343
3	Campos, Jose Eduardo	LU7DIR	326/330
4	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	319/323
5	Bugari, Angel	LU9EDY	317/326
6	Sawon, Ricardo	LU2DX	312/323
7	Peña, Arturo Héctor	LU4AT	273/277
8	Fernando Andres Durando	LU6FOV	240/240
9	Cilmi, Horacio	LU5BE	222/224
10	Basile, Mario José	LU3DDH	180/181
11	Ortiz, Jorge	LU6HI	162/163
12	Wasinger Miguel Alfredo	LU2EM	149/151
13	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	119/122
14	Donadia, Gabriel E.	LU7DD	107/107
15	Decoud, Juan Carlos	LU9DDJ	103/103
16	Parra, Sergio	LU4VSD	101/101

CW

1	Rubio, Sebastián	LU4FPZ	329/332
2	Campos, José Eduardo	LU7DIR	326/330
3	Bugari, Angel	LU9EDY	316/325
4	Carballido, Mario Alfredo	LU3XX	314/318
5	Campastri, Osvaldo Carlos	LU4DGX	308/311
6	Sawon, Ricardo	LU2DX	291/301
7	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	264/268
8	Fernandez, Claudio	LU7DW	221/225
9	Cilmi, Horacio	LU5BE	199/201
10	Krienke, Jorge	LU5VV	174/177

50 MHZ

1	Pons Estel, Javier	LU5FF	137/137
2	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	117/119

DIGIMODOS

1	Cosso, Daniel Eduardo	LU8EKC	331/335
2	Krienke, Jorge	LU5VV	283/286
3	Linconao, Alejandro	LU1DLA	108/108

FONÍA

1	Gili, Emilio	LU3MCJ	340/352
2	Montag de Hendlin, Ivonne M.	LU1JDL	339/350
3	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	339/348
4	Dours, Daniel Alfredo	LU2DD	339/345
5	Villar, Hugo	LU4DR	335/342
6	Gonzalez Gavio, Roberto	LU3CQ	330/347
7	Rubio, Sebastián	LU4FPZ	329/333
8	Verón, Julio D.	LU6DU	327/335
9	Gamazo, Eduardo Enrique	LU2DSL	326/341
10	Gurini, Mauricio	LU7DR	326/330
11	Gómez, Luis Alberto	LU1BR	325/350
12	Pol, Alfonso	LU1ALF	323/331
13	Fernandez, Claudio	LU7DW	323/329
14	Buonamico, Pedro	LU3HBO	322/329
15	Szama, Reinaldo	LU2AH	320/336
16	Menendez, Héctor Ruben	LU1DHM	320/322
17	Almirón, Carlos Alberto	LU7DSY	319/325
18	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	313/317
19	Margoni, Osmar A.	LU8DWR	312/317
20	Krienke, Jorge	LU5VV	301/305
21	Sanchez Abrego, Dario	LU3DR	293/300
22	Chelle, Luis Alberto	LU2AJW	272/277
23	Tosticarelli Otto A.	LU9FAZ	271/284
24	Otero, Roberto Enrique	LU7DS	269/273
25	Saes, Alfredo	LU8DF	256/265
26	Pesiney, Oscar Pablo	LU1CQ	253/259
27	Bruno, Carlos Luis	LU1FKR	233/233
28	Fernando Andres Durando	LU6FOV	231/234
29	Averna, Cosme Alfonso	LU8XP	227/231
30	Sagastume, Ricardo A.	LU1DCH	224/233
31	Oscar Luis Morello	LU6EK	211/213
32	Pavelka, Roberto	LU8WBK	176/177
33	Lesca, Hugo Eloy	LU6JAD	135/135
34	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	108/111

SATÉLITE

1	Daglio, Cesar	LU8EBH	99/102
---	---------------	--------	--------

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 tecléo 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.

