

INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y EXPERIENCIAS RADIOELECTRICAS

Juan Borniquel Ignacio, EA3-EIS



INDICE GENERAL

- Nº 00 : Prólogo.
- Nº 01 : Medidor de inductancia y Q relativo.
- Nº 02 : Capacímetro.
- Nº 03 : Voltímetro analógico para CC y RF de alta impedancia.
- Nº 04 : Voltímetro analógico para CA.
- Nº 05 : Puente de medida L – C.
- Nº 06 : Antenas de aro, 1ª parte.
- Nº 07 : Preamplificador de RF banda ancha HF.
- Nº 08 : Comprobador de transistores.
- Nº 09 : Excitador HF multibanda modos SSB y CW.
- Nº 10 : Vatímetro direccional HF, con presentación lineal.
- Nº 11 : Antenas de aro, 2ª parte.
- Nº 12 : Atenuador por pasos de baja potencia.
- Nº 13 : Sondas demoduladoras de RF.
- Nº 14 : Generador de audio de doble tono.
- Nº 15 : Generador sinusoidal de BF (LM318).
- Nº 16 : Generador de funciones.
- Nº 17 : Dip Meter para HF y VHF.
- Nº 18 : Generador de RF para la evaluación de receptores HF.
- Nº 19 : Generador de RF frec. fijas para la evaluación de recep. HF.
- Nº 20 : Evaluación de las prestaciones de un receptor HF.
- Nº 21 : Receptores HF de conversión directa.
- Nº 22 : Fuentes de alimentación estabilizadas regulables de 9 a 15 V.
- Nº 23 : Transceptor HF modos LSB y CW para 40 metros (15 W).
- Nº 24 : Transceptor HF SSB y CW para 80, 40, 20 y 15 metros (15 W).
- Nº 25 : Amplificador lineal HF para 80, 40, 20 y 15 metros (450 W).
- Nº 26 : Transceptor HF modo USB QRP para 15 metros (10 W).
- Nº 27 : Vatímetro direccional HF QRP.
- Nº 28 : Sintetizadores PLL de 5 a 5,5 MHz (I).
- Nº 29 : Sintetizadores PLL de 5 a 5,5 MHz (II).
- Nº 30 : Sintetizadores PLL de 5 a 5,5 MHz (III).
- Nº 31 : Sintetizadores PLL de 5 a 5,5 MHz (IV).
- Nº 32 : Frecuencímetro HF programable.
- Nº 33 : Sintetizador de frecuencia PLL para HF multibanda.
- Nº 34 : Vatímetro direccional HF.
- Nº 35 : Amplificadores lineales HF multibanda transistorizados (10 W).
- Nº 36 : Receptor superregenerativo para VHF.
- Nº 37 : Preamplificador de RF banda ancha VHF.
- Nº 38 : Generador de RF VHF intermitente.
- Nº 39 : Amplificador de RF 2 metros FM (6 W).
- Nº 40 : Amplificador de RF 6 metros FM (6 W).
- Nº 41 : PIC transceiver 144 MHz FM (5 W), EA3-CNO.
- Nº 42 : Amplificador de RF 2 metros FM (30 W).

- Nº 43 : Antenas de aro recepción para 80 y 40 metros.**
- Nº 44 : Antenas de aro para VHF.**
- Nº 45 : Contador de frecuencia HF PIC.**
- Nº 46 : Medidor de inductancias y capacidades PIC.**
- Nº 47 : Generador de BF baja distorsión.**
- Nº 48 : Amplificador de RF FM (30 W).**
- Nº 49 : Antenas de aro recepción para 160, 80 y 40 metros.**
- Nº 50 : Conmutador de antenas HF automático.**
- Nº 51 : Amplificador lineal HF (10 W).**
- Nº 52 : Generador sinusoidal de baja frecuencia.**
- Nº 53 : Osciladores de RF controlados por cuarzo.**
- Nº 54 : Fuente de alimentación estabilizada dual flotante.**
- Nº 55 : Marcador de frecuencia.**
- Nº 56 : Comprobador de cristales de cuarzo.**
- Nº 57 : Analizador de espectros HF.**
- Nº 58 : Cargador de baterías automático (SCR).**
- Nº 59 : Modem adaptador de voz digital, EA3-CNO.**
- Nº 60 : Cargador de baterías automático (LM338).**

Nº 00: PRÓLOGO

El ámbito técnico de la radio, representa una división de los múltiples campos de la electrónica. La radio en si, es tan amplia que a la vez se subdivide en un gran número de facetas más pequeñas. Dentro de nuestro hobby cual es la radioafición, ocurre algo similar, dado el contenido de una serie de temas, que pueden resultar apasionantes para todo experimentador, ávido de nuevos conocimientos. Pongo un ejemplo ilustrativo, en las antenas para recepción y transmisión, las leyes físicas y los conceptos que pueden condicionar su funcionamiento, no han cambiado exceptuando su aplicación y para más abundamiento, quiero poner de manifiesto una cuestión que creo es importante cual es, la degradación del medio por el cual, se propagan los campos electromagnéticos de radio frecuencia, dificultando la captación de nuestras antenas, esto se traduce en un nivel de ruido insoportable, presente en todas las bandas, principalmente en las más bajas y en todos los modos, este problema de carácter general y en aumento, se ha convertido en un reto para la mayoría de radioaficionados, amantes de las antenas y de los buenos contactos en HF. Es evidente, que cuando tenemos una situación anómala de ruido interferente o QRN, siempre aparecen posibles soluciones como son sistemas de antenas que captan menos ruido ya sea por su condición directiva o magnética, dispositivos DSP eliminadores de ruido, que ya incorporan los modernos transceptores del mercado, los hay mejores y otros peores. Esto forma parte del progreso dentro de la radio y he hecho esta reflexión, para constatar que la radio es una actividad que está viva y como casi todo lo que nos rodea, en una evolución constante.

Retomando el hilo de la evolución de la radio, en el transcurso del tiempo hasta nuestros días, he de decir que he sido un afortunado, por tener la oportunidad de empezar a vivirla en un corto espacio de los años 50, en aquella época que todo estaba por hacer, recuerdo que trabajaba de aprendiz en una fábrica de radiorreceptores los cuales, estaban equipados con válvulas de la serie roja, hago esta puntualización, porque en el mercado, eran las que se podían conseguir mayoritariamente a un precio razonable, paralelamente al trabajo y los estudios, hacia mis incursiones en el mundo de la radioafición y todo consistía, en un transceptor de construcción casera muy rudimentaria, con recepción superregenerativa en VHF, el elemento activo principal tanto en recepción como en transmisión, era una válvula pentodo final de potencia EL4 (4W). Para conseguir la máxima eficiencia y reducir las capacidades parasitas, se procedía a retirar el casquillo o zócalo de la misma y soldar los rabillos directamente sobre el tanque de placa, el modulador de amplitud, era un amplificador de potencia con una 6V6 recuperada, un previo y micro de carbón, daban una calidad telefónica de aquellos tiempos. Los comunicados, eran de ámbito local y las antenas eran muy precarias, recuérdese que éramos piratas y nos movíamos en el anonimato. A pesar de esta precariedad de carácter tecnológico, éramos felices con nuestras experiencias.

Por razones profesionales, pues me especialice en electromedicina, deje la radio aparcada durante unos cuantos años, suficientes para darme cuenta posteriormente, de que esta afición latente, tenía un atractivo para mi y decidí, el disponer de la licencia e indicativo correspondiente, esto ocurría el año 82, en aquel entonces yo residía en Barcelona y mi QTH, estaba situado en la parte alta de la ciudad, era una casa bastante vieja pero despejada, con una terraza apta para instalar antenas, esto acostumbra a ser el sueño de todo radioaficionado recién estrenado. No lo pensé dos veces y procedí a instalar las antenas básicas para HF y VHF, dipolos para 80, 40, 20 y 15 metros, de construcción casera, una directiva monobanda para 10 metros y una directiva para 2 metros, ambas de construcción propia, descubrí que la mecánica se me daba bien, posteriormente monte una antena colineal de base también para 2 metros; los transceptores, eran el FT-277ZD para HF y el FT-480R para VHF, ambos de la marca Sommerkamp, he de decir que en aquellos momentos, eran equipos de gama media que estaban bien considerados por el mundo de la radio. Recuerdo que los comunicados que hacia, eran locales en VHF y en HF mayoritariamente en 10 metros, trabajando con la antena directiva, mantenía contactos con los correspondientes sudamericanos, la verdad es que no disponía de mucho tiempo debido a la actividad laboral. En resumen este período lo recuerdo,

porque que me permitió, empezar a descubrir lo que es la radioafición, no solamente a nivel de relación personal sino también, lo que puede significar, el hacer cosas por uno mismo y demostrar que funcionan, esto último, es lo que más me ha motivado, a seguir con esta actividad creativa. Adjunto algunas fotos de estos inicios, que se remontan al año 1984, como testimonio gráfico.

Era el año 87, cuando se habían proclamado los Juegos Olímpicos de Barcelona del 92 y por este evento tan importante, se producirían cambios de tipo urbanístico y también a nivel de las vías de comunicación rápidas dentro del núcleo de la ciudad como eran, el primer y segundo cinturón, llamados rondas, dado que mi QTH se veía afectado de lleno por el segundo cinturón, nos vimos en la necesidad de un cambio de aires, sería fuera del ámbito de Barcelona, pues los precios de los pisos eran inasequibles. Cuando uno se encuentra en esta situación, empieza una actividad contrarreloj que no tiene retorno, después de consultar anuncios, del boca – oreja y de muchas visitas, fuimos a parar a Sant Cugat del Vallès, mi nuevo domicilio, con la esperanza que fuera la última mudanza.

Cave decir, que el tiempo es el patrimonio más importante que tenemos los humanos, haciendo balance de todo lo ocurrido en este periodo, no me puedo quejar, me jubilaron justo un año después de los juegos, estamos ya en el 93 y a partir de aquí, es cuando empieza mi actividad plena en la radio, durante el transcurso de estos años, he podido hacer lo que más me gustaba y en este sentido, reafirmo que he sido afortunado. No podría pasar por alto, la ayuda inestimable de mi esposa y compañera M^a Angels, gran lectora y observadora, amante de las pequeñas cosas que en ocasiones, no valoramos de manera suficiente, ella me ha ayudado y ha participado de manera discreta, en todos los pequeños éxitos y fracasos que también los ha habido. Puedo decir llanamente, que he aprendido más de los fracasos que de los resultados exitosos, aunque un acierto de cuando en cuando, te estimula a seguir experimentando.

Una vez ya establecido en Sant Cugat y después de notificar a la administración el cambio de domicilio, procedí a la instalación de las antenas y equipos, toda preparación y comienzo de cualquier actividad, siempre resulta apasionante y más para un radioaficionado de los que se hacen preguntas a si mismo: Como funcionarían los equipos, cual será el rendimiento de las antenas, que nivel de ruido tengo al recibir en todas las bandas, como llego a mis correspondientes, que controles de señal me han pasado, hago interferencias a mis vecinos, es todo un cúmulo de cuestiones que mentalmente uno se plantea y que con el paso del tiempo y la actividad, se van disipando. Las antenas que pude montar en la pequeña terraza exterior de 18 metros cuadrados, situada al mismo nivel de la buhardilla fueron, una vertical multibanda HF6V con sus radiales diseminados por el tejado de pizarra y pequeño jardín adosado, una antena de base para VHF-UHF colineal X-200 y actualmente, el añadido de una antena Eggbeater para UHF de construcción propia, para el seguimiento de satélites del tipo Cubesat. En el interior de la buhardilla, dos antenas magnéticas de aro, para las bandas de 80, 40, 30, 20, 17 y 15 metros, esta disposición, es para tratar de eliminar el ruido e interferencia QRN y QRM, sea de tipo local o lejano, ambos de origen puntual y en la función recepción. Estas dos antenas de aro, van montadas sobre un soporte común de PVC con giro de orientación manual, decir de paso que este dispositivo, me ha permitido escuchar con cierta comodidad, en las bandas de HF, especialmente en 80 metros donde tiene lugar la rueda diaria en 3723,5 KHz. También se incluyen fotos, que dan testimonio histórico hasta la actualidad, de todo este conjunto de antenas y equipos.

Pasado este período inicial, la idea principal que llevaba en la mente desde hacia tiempo, era el construirme mis propios equipos, también los instrumentos de medida y por supuesto, mis pequeñas antenas de aro. Lo de los instrumentos de medida y control, quizá se deba a una deformación profesional, originaria del mundo de la electromedicina, donde estuve activo durante más de 30 años. El hecho es que al mismo tiempo y de manera asidua, ya había empezado a disponer y releerme, toda la literatura sobre proyectos y montajes que caía en mis manos, básicamente eran libros, publicaciones periódicas de radio clubs de origen nacional y procedencia extranjera, posteriormente a través de Internet, donde la información es exhaustiva en todos los

sentidos. Para entrar y disfrutar del mundo de la radio, en el ámbito de la práctica constructiva, es importante seguir los pasos, principalmente de los autores americanos, ellos por razones obvias y no en vano, forman el mayor colectivo de radioaficionados del mundo lo cual, les ha condicionado para dejar buena constancia de sus actividades, desde de los inicios de la radioafición hasta el momento actual. Solamente hay que ver las ediciones de los trabajos realizados por sus grandes maestros y ocasionalmente a nivel local, se han hecho muy buenas traducciones, quiero citar especialmente, una obra de consulta cual es, Radio Handbook de William I. Orr. W6SAI, editado por Marcombo Boixareu Editores, 20ª edición 1979, para mi fue uno de los mejores libros que se pusieron a la venta en aquella época, actualmente hay ediciones originales como The ARRL Handbook en lengua inglesa, que se actualizan cada año y siguen la misma filosofía pedagógica. También las publicaciones periódicas en formato de revista, del ámbito americano: QST, QEX, CQ, las europeas: Radio Communication, Funk Amateur, Le Haut-Parleur, etc.

Las publicaciones locales, con sus editores, autores y traductores, también han contribuido en gran manera a crear escuela como: CQ Radio Amateur, Radioaficionados de URE, Portanveu Agrupació Radioaficionados de Calella y EA-QRP CLUB. No quiero olvidarme de algunos radioaficionados, que han dejado huella con sus trabajos específicos: Receptores y Transceptores de BLU y CW por Ricardo LLaurado EA3-PD, Biblioteca A.R.C. por Juan Aliaga Arque EA3-PI y finalmente, un recuerdo muy cordial para: Miguel Pluvinet Grau EA3-DUJ y Xavier Paradell Santotomas EA3-ALV, editor y redactor de la revista CQ Radio Amateur.

Manifestar mi reconocimiento y agradecimiento, hacia un colectivo de radioaficionados, que inspirados por sus conocimientos, afición y altruismo, han contribuido a propagar la radio, como una actividad sana e instructiva, cito a continuación algunos de ellos: Xavier Solans EA3-GCY, Joan Morros EA3-FXF, Lluís Terres EA3-WX (LLeida). José Miguel Mata EA2-ACZ (Zaragoza). Antoni Navarro EA3-CNO, Vicenç Llario EA3-ADV, Miguel Montilla EA3-EGV, Joan Bautista Ortíz EA3-BIB, Francisco Ortiz EA3-RN, Ernest Heimann EA3-GH (Barcelona). A todos ellos, he tenido la oportunidad de conocerles personalmente y también, de poder participar de sus proyectos, experiencias y en definitiva, de su generosidad.

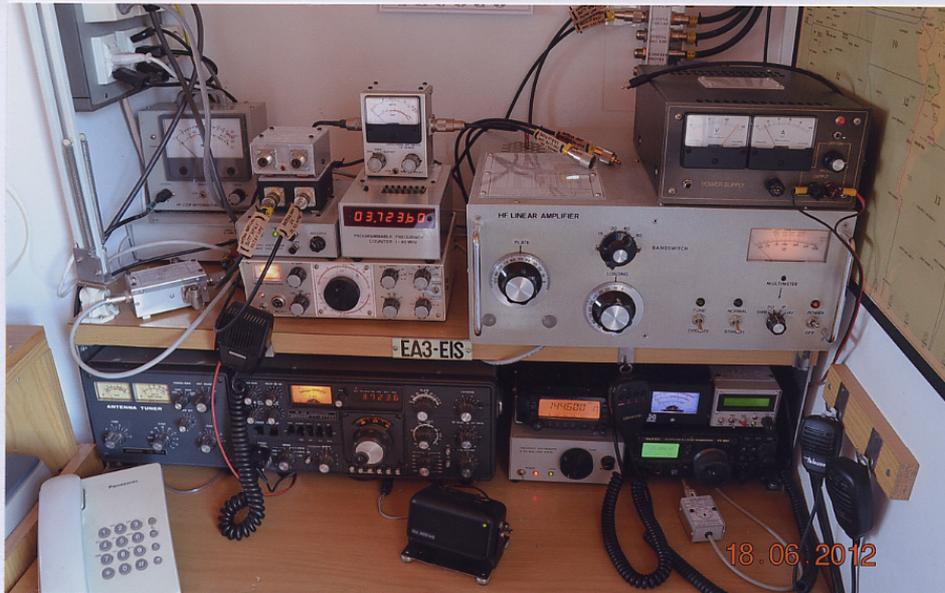
Todo este cúmulo de información, ha sido la fuente de inspiración y también de estímulo, a la hora de iniciar los proyectos y llevar a término las realizaciones prácticas, que se enumeran en el índice general. Cave añadir que ya disponía de antemano, de algunos instrumentos básicos los cuales, me han permitido desde un principio, evaluar los parámetros y los posibles resultados en cada fase de trabajo. La mayoría de montajes, se pueden considerar prototipos en términos prácticos exceptuando, los que parten de un circuito impreso cuya procedencia ya se indica en el reportaje. Otra cuestión importante, es que una parte de ellos, han sido modificados en el tiempo y puestos al día así como, la documentación correspondiente, esto confirma la reflexión de orden general, que se ha hecho al principio, sobre la evolución de la radio que es una actividad que está viva, todo prototipo puede ser modificado, para conseguir una mejora de sus prestaciones o rendimiento. Indicar que varios de estos reportajes, han sido publicados por este orden, en el boletín EA-QRP CLUB y en la revista CQ Radio Amateur. Adjunto alguna foto, de los medios que me han permitido, hacer de la radio mi mejor pasatiempo.

En esta primera revisión (03-04-15), se han corregido errores ortográficos y de texto, en algunos reportajes; también se ha dejado constancia, de una modificación de orden constructivo, en las antenas de aro para recepción, reportajes: N°43 y N°49. Aprovecho la oportunidad, para manifestar mi agradecimiento a mi amigo Jordi Polo Peris, ingeniero informático, autor del diseño y del lanzamiento, de mi página web.

Nada más ya para terminar, reiterar mi reconocimiento y gratitud, hacia todos los autores radioaficionados, los editores y redactores del mundo de la radio, a los que no he podido nombrar, los actuales y los que nos han precedido, ellos nos han hecho fácil lo difícil, sin su esfuerzo y su dedicación, la radio no sería nuestro hobby preferido. No se me ocurre otra cosa, que desear una larga vida a la radio. Saludos para todos de Joan, EA3-EIS.



QTH de Sarria parte alta de Barcelona año 1984. En la foto de arriba, sobre el fondo de Collserola zona de Vallvidrera, pueden verse las antenas que conseguí montar en la azotea, de izquierda a derecha, dos dipolos uno para 80 metros y otro para 40, ambos en V invertida y fijados en el mismo mástil. En el centro, las dos directivas para 10 metros y 2 metros, montadas en un mono mástil y como elemento de giro un rotor Daiwa. El conjunto era de aluminio y por su peso, se podía subir y bajar a nivel del tejado, esta operación se hacía, desde la buhardilla inferior como si fuera un periscopio, facilitando mucho el montaje y los posteriores ajustes. La construcción era propia, pues eran mis primeras experiencias antenísticas. La antenna que hay a la derecha, es una colineal de la marca Giro, muy común en aquella época como antenna de base. En la foto inferior también en el mismo orden, sintonizador y conmutador de antenas FC-902, transceptor FT-277ZD para las bandas de HF, transceptor FT-480R para VHF hoy fuera de servicio por avería en uno de los PLL's y finalmente, el control remoto Daiwa para el giro de las dos antenas. He de decir que en las fases de montaje y ajustes de todas las antenas, fueron innumerables los trayectos de subida y bajada entre el tejado y el shack de radio, todo sea en favor de los éxitos emotivos.



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, disposición de las antenas exteriores y equipos. En la foto superior empezando por la izquierda, antena Eggbeater para UHF que permite el seguimiento de satélites Cubesat; a continuación, antena vertical HF multibanda HF6V, con los radiales diseminados por el tejado de pizarra y jardín inferior; finalmente una vertical colineal X200, como antena de base para VHF y UHF. En la foto inferior parte baja de la mesa y por la izquierda, acoplador FC-902, transceptor FT-277ZD con VFO exterior PLL y altavoz DSP, transceptor TM-G707 para VHF y UHF, transceptor FT-897 con adaptador DV; en la parte superior de la mesa y por el mismo orden, control remoto de antenas de aro, transceptor QRP multibanda HF con VFO exterior PLL, frecuencímetro programable y amplificador lineal multibanda HF de 450 W.



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, disposición de antenas y equipos, detalle 1. En la foto superior, una vista de la antena HF6V desde la terraza, obsérvese su fijación en la barandilla lo cual, permite el ajuste de las bandas bajas (80 m), también la disposición de los cables de tierra hacia la toma practicable del jardín. En la foto inferior, un detalle del transceptor FT-277ZD, es un clásico de los años 80, puedo decir que no ha perdido cualidades, al estar asociado a un VFO exterior PLL, altavoz con DSP y antena de aro para recepción, suelo utilizarlo en la banda de 80 metros.



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, antenas de aro en disposición interior. Como puede apreciarse en la foto, estas dos antenas de aro montadas en el mismo soporte de manera concéntrica, con giro manual, sintonía remota y disposición interior, permiten la recepción en HF, en las siguientes bandas: 80, 40 y 30 metros la más grande y la más pequeña: 20, 17 y 15 metros. Cave añadir que en bandas bajas (80 m), la relación señal / ruido mejora unos 15 dB, al compararle con la antena vertical HF6V , Ambas antenas, son seleccionables mediante un conmutador manual, situado en el centro de la propia antena. La fijación, es mediante un soporte deslizante en la barandilla, guía tubular de PVC en el techo y apoyo puntual sobre el suelo para facilitar el giro, hay una posición de aparcamiento paralela a la barandilla. El sistema antihumedad de dichas antenas, estaba pensado para el exterior, pero dado su aspecto, decidí montarlas en el interior de la buhardilla y utilizarlas solamente en la función de recepción.



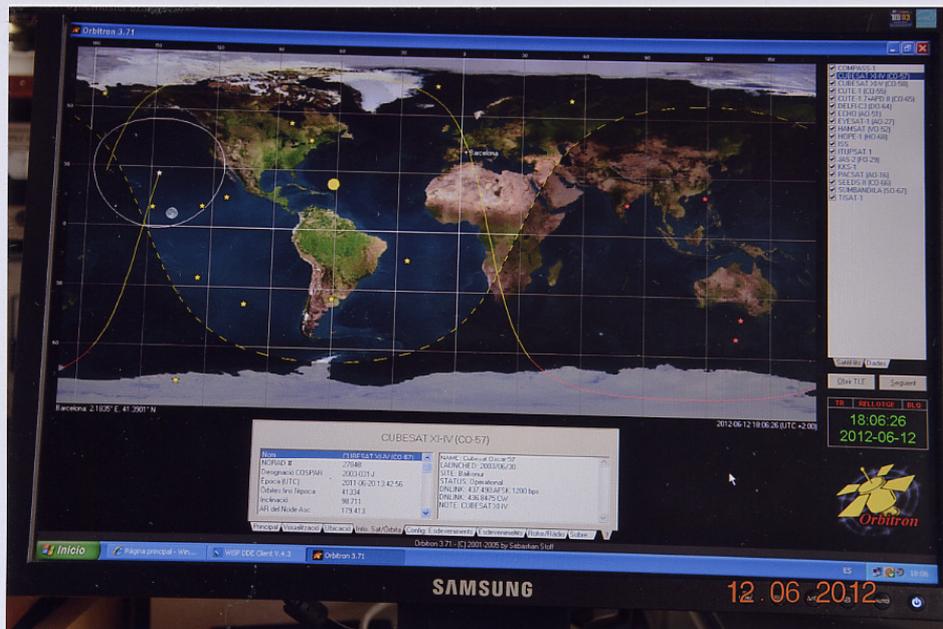
QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, disposición de equipos, detalle 2. En la foto superior, un transceptor QRP para HF multibanda, VFO exterior PLL, frecuencímetro programable y un conmutador de antenas automático. En la foto inferior, complementado la salida de potencia del transceptor QRP, tenemos un amplificador lineal HF multibanda, equipado con un triodo metal cerámico (8874) con ventilación forzada, puede entregar una potencia máxima de salida de 450 W en el modo SSB. Todo este conjunto de construcción casera, me ha permitido establecer contactos en la banda de 80 metros, cuando las condiciones de propagación y ruido eran adversas.



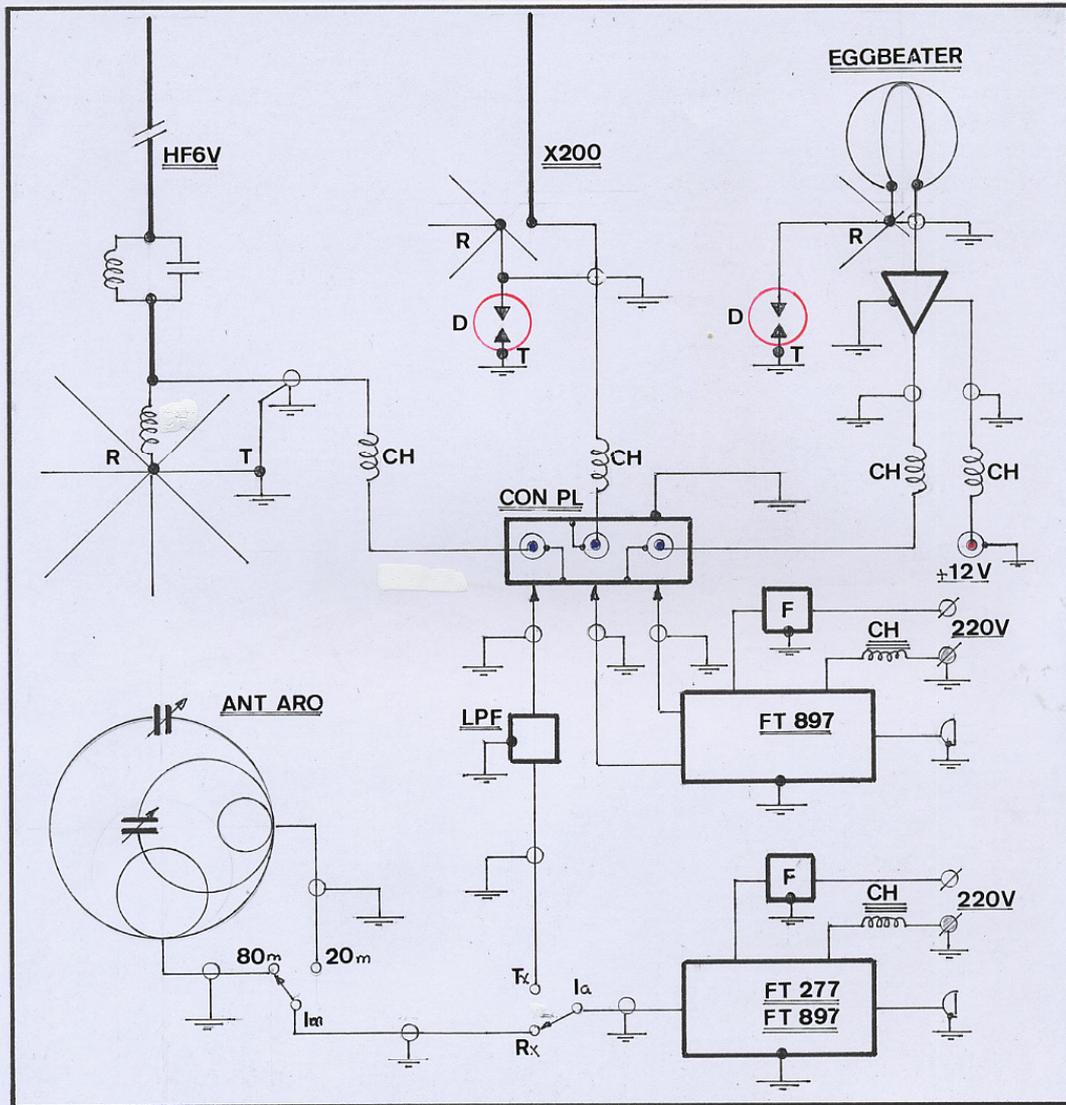
Comunicados y tertulias en la banda de 80 metros año 2008. No podía pasar por alto esta actividad, de intercambio y de relación personal, con los amigos habituales de las ruedas radiofónicas diarias a las 20,00 horas EA, en la banda de 80 metros, frecuencia de 3723,5 KHz y modalidad LSB. Estos encuentros tienen lugar desde hace años, gracias a las buenas dotes conductoras y a la tenacidad de Josep Ferrer EA3-JA, hasta tal punto que semanalmente, todos los Miércoles laborables de 18,00 a 20,00 horas EA, tenemos una reunión de radiaficionados en el bar Apeadero, situado en la calle Balmes esquina Provenza, donde a nivel personal a parte de conocernos, podemos tratar temas específicos de la radio como: documentación, materiales o problemas, que puedan tener alguna relación con nuestra afición común y cualquier otra cuestión de interés, de una manera más directa y privada que por la vía de la radio. Volviendo a las ruedas de los 80 y también, las reuniones de los Miércoles, quiero citar algunos de los asiduos: Jaume Figueres EA3-NX gran coleccionista, Manel Cercós EA3-ETQ, Francisco (Pacho) Ortíz EA3-RN gran persona y experimentador insaciable, Josep (Pepe) Pujol EA3-HN, Cesar Torell EA3-HT pionero de la radio, Jordi Nebot EA3-MD especialista en satélites, Ernest Heimann EA3-GH otro pionero de la radio y de talante muy altruista, Miquel Saltó EA3-ZA la experiencia práctica personificada, Ricart Millas EA3-JB amante y restaurador de los equipos antiguos, Tomás Recasens EA3-MG informático, Josep Castell EA3-ATW el noi de Les Olives, Joan Ingles EA3-BRL, Josep EC3-CNZ, Ferran EA3-ABC, Francesc EA3-PO el rei de la Barceloneta, Albert EA3-DMR, Xavier Paradell EA3-ALV gran radioaficionado y persona redactor de la revista CQ, Francesc EA3-AN, Salvador EA3-QS, Albert Solé EA3-PA (Sitges), LLucià González EA3-APV (Argentona) escultor y radioaficionado todo de una pieza, Manel Royo EA3-BUI (S^a M^a Palau Tordera) entusiasta de la radio, Joan Morros EA3-FXF (Lleida), diseñador de equipos QRP, Salvador C31-CT (Andorra), Martí C31-VM (Andorra). No quisiera terminar, sin mostrar mi más sincero reconocimiento, hacia estas personas la mayoría de las cuales, he tenido la oportunidad de conocer personalmente y mi más cordial recuerdo, para todos aquellos que nos han precedido por ley de vida.



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, disposición de antenas y equipos, detalle 3. En la foto superior, una vista de la antena de base para VHF y UHF tipo colineal X200, montada en un mástil tubular de aluminio. En la foto inferior, el transceptor FT-897, que es una especie de todoterreno al permitir, trabajar en todas la bandas y todos los modos; lo utilizo en comunicados locales VHF y UHF, en la modalidad de voz digital complementado por el módulo DV de EA3-CNO y también, en la recepción de satélites Cubesat modo CW, mediante una antena omni-direccional Eggbeater para UHF, con preamplificador y programa informático de seguimiento.



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, disposición de antenas, detalle 4. En la foto superior, tenemos la antena omni-direccional Eggbeater par UHF, con su preamplificador de bajo ruido y 20 dB de ganancia; de esta antena además de su condición multidireccional, destacan la ganancia unos 3 dB, la buena relación señal ruido, la simplicidad constructiva y la operación fácil al hacer el seguimiento de los satélites. En la foto inferior, una imagen en pantalla del ordenador, sobre el seguimiento del satélite Cubesat CO57, se hace mediante programa informático Orbitron versión 3.71, la captación auditiva de la señal en modo CW, frecuencia 436,8475 MHz, corre a cargo del transceptor FT-897, la señal del satélite durante su pase, llega a un máximo de S7.



QTH en Sant Cugat del Vallés EA3-EIS, disposición e interconexión de antenas y equipos. En la parte de arriba tenemos, las antenas exteriores de HF, VHF y UHF, con sus respectivos cables coaxiales RG-8, hacia la caja de conectores PL en el Shack de radio. Obsérvese que todas las antenas, disponen de plano de tierra mediante radiales **R** sintonizados, toma de tierra **T** de RF situada en el jardín, a través de choque **CH** y destelladotes **D**. Con la misma finalidad de prevenir la descarga eléctrica atmosférica, las líneas coaxiales en su recorrido, conforman un arrollamiento **CH** de 8 espiras. En el interior, las dos antenas magnéticas de HF para recepción, provistas de un selector manual **Im**, hacia otro selector automático **Ia** el cual, permite la transmisión **Tx** a través del filtro **LPF** con la antena HF6V o bien, la recepción **Rx** con la antena de aro respectiva. El transceptor operativo puede ser, el FT-277ZD o bien, el FT-897, en cualquier caso ambos, quedan conectados a la red por filtro **F** y tierra de seguridad con choque de RF **CH**. Las antenas X200 y Eggbeater con su preamplificador de 20 dB, quedan conectadas al transceptor FT-897.

16



QTH Sant Cugat del Vallés, EA3-EIS, espacios constructivos: electrónico y mecánico. En la foto de arriba, aspecto del lugar de trabajo que me ha permitido, la construcción, las pruebas, el constatar si el proyecto o montaje, ha sido un éxito o bien un fracaso, se podría decir que todos los trabajos que se han enumerado, han salido de este lugar y añado, he aprendido más de los fracasos que de los éxitos. En la foto inferior el pequeño taller mecánico, este es un complemento importante si se quiere facilitar, la distribución y montaje de los elementos principales que integran cualquier proyecto, el mecanizado de las distintas piezas, puede contribuir a conseguir un buen acabado.