

¡YO HE CONSTRUIDO MI **K2**!

Por Paulí Núñez*, EA3BLQ



Mi K2, terminado y operativo

Desde el instante que en la revista QST vi el anuncio de **Elecraft**, ofreciéndome la posibilidad de construir un transceptor QRP (10 vatios) para HF diseñado en forma de kit, el **K2**, y leí sus características, recordé con nostalgia las satisfacciones que Heathkit me había proporcionado en sus tiempos y me prometí que, en el momento más propicio, aceptaría el reto que ese proyecto representaba y adquiriría un kit para mi deleite. Esa oportunidad llegó el pasado mes de febrero.

Un poco de historia.

El **K2** debe su existencia a Wayne Burdick, N6KR, y Eric Swartz, WA6HHQ, fundadores de Elecraft y duchos en el diseño de aparatos de baja potencia. El **K2**, un equipo de altas prestaciones, es comparable e incluso supera a algunos equipos comerciales de marcas conocidas y está diseñado para operar básicamente en la modalidad de CW en todas las bandas de radioaficionado desde 80 a 10 metros, pero con posibilidad de ampliar sus prestaciones mediante aditamentos opcionales (cobertura de los 160 metros, SSB, NB, Acoplador de Antena Automático y mochila interna para batería de gelite, entre otros).

Fue diseñado en 1998. Su prototipo fue presentado en la clásica convención anual de Dayton del mismo año y la prueba de fuego la soportaron cerca de un centenar de aparatos durante el Field Day, de la mano de otros tantos voluntarios cuyas anotaciones, comentarios y recomendaciones fueron incorporadas al producto final. Una de sus características más importantes para nosotros, los constructores de kits, es que no utiliza ni un solo componente de superficie y solo tenemos que habérnoslas con componentes convencionales. También es importante saber que es completamente modular, característica que elimina el cableado y al tiempo ofrece la posibilidad de aumentar o actualizar sus prestaciones en cualquier momento.

Primera impresión.

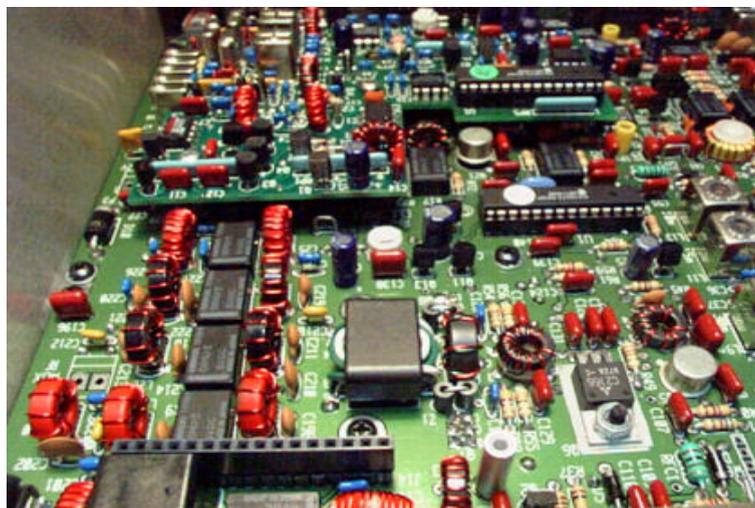
Cuando retiré el paquete de la oficina de Correos, previo el pago del importe correspondiente al arancel e IVA, me sorprendí por lo pequeño i ligero que era (una caja de cartón cuyas dimensiones son 32x24,5x8 cm. y un peso de unos 3 Kg.). En cuanto llegué a casa no pude contener mi impaciencia y procedí al desembalaje, para apercibirme inmediatamente de lo cuidadosamente que estaban colocados el manual, los envoltorios y las bolsas conteniendo todas las piezas

correspondientes al **K2** número de serie 1044, así como las de los módulos opcionales para SSB, NB y 160m... ¡Era mi **K2** ... y esa nitidez de presentación no podía representar más que un buen augurio!

Una vez satisfecha esa 'apremiante' necesidad inicial aparqué momentáneamente, hasta después de la comida, la tarea de iniciar la construcción del kit.

Construcción.

Inventario.- La primera e imprescindible tarea a llevar a cabo en la construcción de un kit es la de inventariar todos las piezas que lo componen. El inventario tiene dos finalidades, la de familiarizarse con los componentes y la de asegurar la existencia de todos y cada uno de ellos, a fin de no tener sorpresas en el curso del montaje y en su caso, poder solicitar la reposición o cambio de las partes que falten o estén defectuosas. El número de componentes en el **K2** básico supera las 850 piezas y consumí cerca de cuatro horas (en dos etapas) en hacer el inventario, con grandes dosis de calma y metodología, siguiendo escrupulosamente el orden de la lista de componentes (Apéndice A del manual en el que para una mejor identificación, además de indicarse el código que el componente tiene asignado en el esquema, su valor o código de identidad [en transistores e integrados o microprocesadores], la descripción detallada,



Perspectiva de la placa de RF o "placa madre"

con expresión del correspondiente color en algunos casos y la cantidad, se nos muestra una fotografía de cada pieza; circunstancia esta que realmente es de gran ayuda). Las resistencias vienen todas ellas encintadas en una sola tira, pero situadas en el orden en que nos serán requeridas en cada paso del montaje, independientemente de su valor. Los condensadores cerámicos (164 en total) vienen mezclados en bolsitas, por lo que yo habilité varias páginas de una libreta tamaño DIN A4 en las que fui situando los distintos condensadores por grupos y orden de valores (como si de una colección de sellos se tratara) sujetándolos con unas

tiras de celo y anotando su valor como título del grupo. En el momento del montaje propiamente dicho esta previsión me fue de gran utilidad.

El componente más delicado y comprometido, la placa de circuito impreso (tres en nuestro caso: la placa frontal, la de control y la de RF que también podríamos denominar 'placa madre', pues acoge las otras dos) es de excelente diseño y construcción, con circuito impreso en ambas caras y agujeros metalizados.

Por último tenemos la caja modular de diseño especial, compuesta de seis piezas que encajan perfectamente.

Pero no debemos olvidarnos del manual al que ya hemos hecho referencia (109 páginas más anexos), elemento imprescindible, escrito en inglés⁽¹⁾ en forma muy comprensible, que contiene las instrucciones de montaje (paso a paso y con todo lujo de detalles e imágenes cuando es necesario), un extenso capítulo dedicado a la teoría operativa, un capítulo que recoge la solución de problemas conocidos y como no, los correspondientes esquemas y el diagrama de bloques así como fotografías del interior del equipo en distintas fases de su construcción.

⁽¹⁾ Nota para los posibles constructores de un **K2** desconocedores del idioma de Shakespeare: ¡No se sientan excluidos! Este manual está en vías de traducción al castellano.

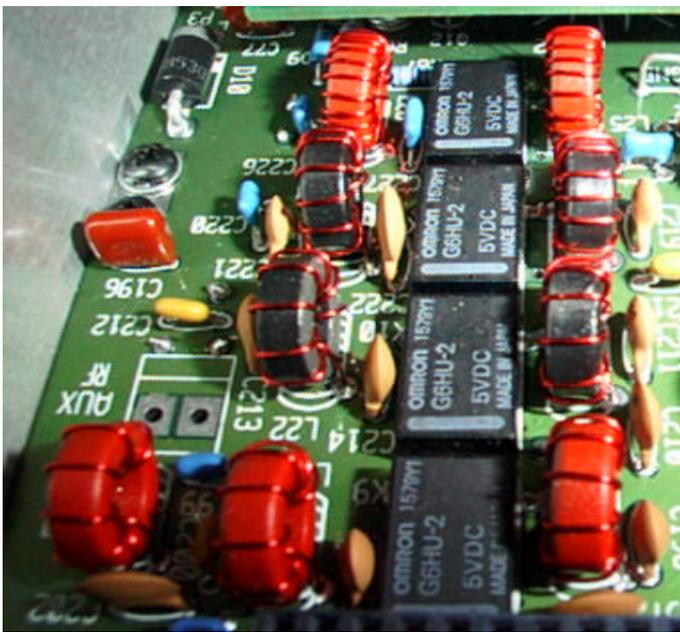
En honor a la verdad debo decir que al terminar el inventario se confirmó el buen augurio inicial, puesto que no me faltó ni me sobró pieza alguna. El equipo de Elecraft había hecho bien su trabajo.

Preparación.- Para una construcción cómoda y eficiente, básicamente deberíamos disponer de un espacio relativamente amplio, buena iluminación, una buena lupa para los que ya no tenemos la vista en condiciones óptimas, un soldador de punta fina y a poder ser de temperatura controlada, un multímetro digital, unos alicates de punta de aguja y unos de corte así como una esterilla o muñequera antiestática para poder manipular los elementos sensibles a ese tipo de corriente.

Elecraft recomienda el uso de un estaño con componente de un 2% de plata, de difícil localización en nuestro país. Yo he utilizado un estaño trimetalizado con núcleo de resina sin problema alguno. El uso de estaño con núcleo de ácido, soluble al agua o disolvente inutiliza completamente la garantía de Elecraft.

Las herramientas que acompañan al kit son un par de llaves allen y un calibrador de plástico para las bobinas.

Montaje.- En el proceso de montaje del **K2** existen seis etapas:



Detalle de los inductores toroidales que forman el filtro pasabajos y de los relés dc conmutación de bandas

- Montaje de la placa de Control
- Montaje de la placa del Panel Frontal
- Montaje de la placa de RF y prueba de la fase I (circuitos de control)
- Montaje de la placa de RF y prueba de la fase II (receptor y sintetizador)
- Montaje de la placa de RF y prueba de la fase III (transmisor)
- Montaje final

Al parecer el kit puede construirse empleando entre 30/35 horas, pero yo me lo tomé con más calma. Inicialmente me leí todo el manual para familiarizarme con él y posteriormente comencé la construcción propiamente dicha en el instante en que puse en marcha la estación de soldar y se inició el calentado de la punta del soldador.

Antes de insertar cada componente comprobé bien su valor y posición en la PCI y una vez insertado en el lugar asignado y antes de aplicar soldadura, volvía a comprobar, sobre todo si se trataba de un componente polarizado. En más de una ocasión esa precaución adicional, que no excesiva, me salvo de posteriores problemas, a veces de difícil localización.

Desde el punto de vista didáctico, también es recomendable localizar el componente en el esquema correspondiente, siguiendo el circuito y tratando de entender su función. No nos limitemos a insertar y soldar... ¡En un proyecto de estas características, la paciencia y metodología paga dividendos!

Al término de cada etapa se nos solicita la comprobación visual de las soldaduras y mediciones de la resistencia presente en algunos puntos con respecto a masa, para así determinar la posible existencia de cruces o puentes debidos a soldaduras mal hechas.

Primeras etapas.- Una vez montadas las Placas de Control y Panel Frontal se nos solicita la inserción de algunos componentes en la Placa de RF así como el ensamblado de las tres placas (ya hemos resaltado su característica modular), procediendo a continuación a la primera prueba bajo tensión de entre 9 y 15 vcc (yo utilicé la clásica de 13.8 vcc). Si como es de esperar después de una nueva comprobación visual todo es correcto y en el momento álgido de dar tensión no sale humo, se

ilumina la pantalla y en ella aparece el mensaje 'ELECrAft', mostrándonos a continuación la frecuencia 7.100.0.. ¡Eureka! ¡Lo que hemos hecho, funciona!

A partir de ese momento el propio **K2** nos proveerá de voltímetro, amperímetro, frecuencímetro y vatímetro, prestaciones que lleva incorporadas y que utilizaremos en el ajuste y configuración de parámetros. Todas las funciones del **K2** serán controladas por el microprocesador de la placa de control, ayudado por el que instalaremos en la placa RF y establecidas a través de la opción MENU, con parámetros que aparecerán en la pantalla y que seleccionaremos con ayuda del botón de sintonía. En casos de error o mal funcionamiento esa pantalla también nos mostrará mensajes de diagnóstico.

Montaje de la placa RF.- Una vez hechas todas las comprobaciones del estadio anterior se nos solicita el desensamblaje de las tres placas para proceder a completar la Placa RF en sus etapas de recepción y transmisión.

Es en este punto donde el constructor debe realizar un trabajo que a más de uno, a mí sin ir más lejos, le ha de causar un cierto temor inicial... el devanado de transformadores e inductores toroidales (hay 6 de los primeros y 14 de los segundos) así como un transformador devanado sobre un núcleo binocular. Cuando tuve que emprender esta tarea la acogí con prevención y escepticismo.

El primer intento de devanado dejaba algo que desear, lo repetí dos veces más y a partir de aquí todo fue 'coser y contar'. Coser por la analogía de pasar el hilo a través del agujero del toroide y contar, que no cantar, para no pasarse de rosca ni escamotear ninguna espira. En este estado de cosas decidí devanar todos los toroides y, al igual que había hecho con los condensadores, etiquetarlos debidamente y coleccionarlos en la libreta.

Ya tenía hecho el devanado pero quedaba una tarea adicional que requería especial cuidado para no estropear ese trabajo; la eliminación del esmalte y estañado de los terminales. ¿Cómo hacerlo sin



Crisol de construcción casera para la limpieza y estañado de los terminales de las bobinas

tener que rascar, evitando así el riesgo de adelgazar el hilo de cobre y su posible ruptura? Como quiera que el esmalte que cubre el hilo de cobre suministrado salta por sí solo a partir de cierta temperatura y sopesando las sugerencias conocidas (rascar, quemar con una cerilla o encendedor, situar una bola de estaño fundido en un soldador de punta gruesa y pasar el terminal repetidamente por su interior o la utilización de un crisol) opté por la construcción de un pequeño crisol donde

mantenía fundida una cierta cantidad de estaño, la que cabra en el recipiente que no era otra cosa que un tapón de cobre para final de tubo de 20 mm preparado para, como si de la punta del soldador se tratara, recibir el calor de una vieja pistola de soldar de 100W, donde mantuve sumergidos los terminales, uno a uno, durante unos instantes para sacarlos limpios de esmalte y perfectamente estañados.

Alineación.

Una vez terminado el montaje debe calibrarse el VFO y proceder al alineado de los filtros pasabanda, ajustando diez bobinas sintonizadas y seis condensadores variables hasta conseguir, sobre una carga ficticia de 50 Ohm, picos de potencia de salida adecuados. La carga ficticia de que dispongo lleva incorporado un vatímetro analógico, circunstancia que me facilitó la tarea, pero en todo caso se puede utilizar el que lleva incorporado el **K2**.

Internet.

Fue en ese proceso de alineación donde tuve mi primer tropiezo serio. Siguiendo escrupulosamente las directrices del manual inicié el ajuste de las bobinas inductoras en el orden indicado. Ajusté los

80 metros sin problema y como quiera que los 40 metros ya se habían ajustado en un paso anterior, pasé al ajuste de los 20 metros y ... ¡que si quieres arroz Catalina! Los 14 Mhz. estaban muertos, cero vatios de salida y silencio en recepción.

Conmuté a 30 metros (banda que comparte las bobinas L8 y L9 con la de 20 metros) y ningún problema. Volví a conmutar a 20 metros para habilitar los dos trimers C21 y C23 que diferencian las dos bandas (seleccionando los 30 metros, se activa un relé que cortocircuita a masa estos dos condensadores variables y los deja inactivos) e inicié un nuevo ajuste pero la respuesta fue el más rotundo fracaso. Los 20 metros seguían muertos.

¿Qué hacer? El problema parecía estar localizado en los condensadores, pero después de estudiar el esquema y hacer todas las comprobaciones y seguimiento de señal que se me ocurrieron, sin obtener un resultado positivo, decidí recurrir a Internet.



Parte posterior de la caja del K2, en la que pueden apreciarse las cavidades previstas para acoger los módulos opcionales

Planteé mi problema en el reflector de correo electrónico de Elecraft. Era tarde por la noche, hora de ir a dormir y cerré. La mañana siguiente tenía en mi correo cuatro sugerencias de otros tantos constructores de un **K2**, todas ellas válidas y didácticas pero la que dio en el clavo era la más sencilla y 'tonta'. Me expusieron la posibilidad de que uno o los dos condensadores estuvieran sucios y por tanto inoperantes, sugiriendo que

con un destornillador los hiciera rodar rápidamente durante unos instantes para que se auto-limpiaran. Así lo hice y ... ¡sí señor! ... funcionó y los 14 Mhz resucitaron a pleno rendimiento.

Con lo expuesto quiero decir que el foro que representa el reflector de e-mail de Elecraft es una fuente de sapiencia y experiencia que es imprescindible tener en cuenta. También hay documentación abundante en la WEB de Elecraft <http://elecraft.com>

Epílogo.

Debido a la limitación de espacio, muchas de las características peculiares de este proyecto que coadyuvan a que se acentúe el deseo de su construcción, se han quedado en el tintero y es una lástima. Por mi parte debo decir que las horas que he empleado en su construcción las he disfrutado y tengo la seguridad que seguiré divirtiéndome y aprendiendo, cuando llegue el momento de la construcción e instalación de las posibles opciones que están en periodo de diseño o prueba, como puede ser el módulo auxiliar que permitirá el control del **K2** vía ordenador, la opción que permitirá la conexión de transverters para operar en otras bandas (2 y 6 metros...), amplificador lineal de 50/100 vatios ...

Después de todo lo expuesto, un hecho que si vale la pena resaltar es que quien construye un **K2** conoce sus interioridades, descubre posibilidades de modificaciones a introducir y como yo, puede exclamar: ¡Yo he construido mi K2!. Animo, vale la pena. Como dato estadístico, en el momento de cerrar este artículo, el número de serie está rozando o ha superado el 1500.

Nota. - Sugiero al lector interesado en el **K2** que visite la página WEB de Eric, PA3CEV, en <http://www.qsl.net/pa3cev> donde, a través de 110 excelentes fotografías, saciará su curiosidad y comprenderá la envergadura y belleza del proyecto. ¡No se arrepentirá!.

La difusión de este artículo se debe a la cortesía de la revista CQ Radio Amateur, Edición española de CETISA BOIXAREU EDITORES, que lo publicó en su ejemplar número 200 de Agosto 2000.

* ea3blq@retemail.es