

**PowerBox Systems**

World Leaders in RC  
Power Supply Systems

**Instrucciones**

# PowerBox RRS



- Sistema inteligente de respaldo para receptores
  - Conmutación simultánea de siete canales de control
  - Válido para todo tipo de receptores: AM y FM: PPM y PCM
  - Válido para todas las frecuencias: 36Mhz, 40Mhz, 72Mhz y 2.4GHz
- Válido para utilizar con todos los **Sistemas PowerBox**



**Estimado Cliente,**

Le estamos agradecidos por la confianza que demuestra en nuestros productos al adquirir el Módulo PowerBox RRS (Sistema de Recepción Redundante).

Usted es ahora el propietario de una unidad de respaldo de recepción, fiable y de alto rendimiento para equipar su valioso modelo; una unidad que ha sido cuidadosamente probada en nuestros laboratorios y por nuestros pilotos. Permite el acoplamiento de dos receptores a su elección, así como la monitorización constante por medio de su pantalla integrada LCD. Este producto es el resultado de muchos años de desarrollo y de la medida ultra precisa de las condiciones de recepción en entornos típicos de aeromodelismo.

Nosotros en **PowerBox Systems** intentamos alcanzar la máxima seguridad y fiabilidad minimizando el número de componentes y diseñando dispositivos sencillos de utilizar y de entender, sin añadir funciones superfluas que tienden a complicar los problemas. Creemos que la seguridad y la fiabilidad siempre resultan de minimizar el número de componentes y funciones de cualquier accesorio electrónico.

Una característica común a todos los productos de PowerBox Systems es su gran facilidad de uso y el PowerBox RRS no es una excepción. Crear un dispositivo sencillo de operar es a veces tan complicado como diseñar la electrónica y el software necesario para la función del dispositivo.

Cuando un producto nuevo de **PowerBox Systems** se anuncia, es siempre el resultado de muchos años de experiencia, discusiones e ideas con muchos aeromodelistas con los que compartimos información en los Festivales, Ferias y Competiciones y por supuesto con la experiencia y comentarios de los mejores pilotos del mundo, que por muchos años han confiado en PowerBox Systems casi exclusivamente.

Todos nuestros productos han sido desarrollados en los laboratorios de PowerBox Systems, una moderna planta de fabricación. Son probados en nuestras propias instalaciones de vuelo y por supuesto son manufacturados por nosotros. Los productos de PowerBox Systems son ensamblados en cuatro líneas de producción cada una de las cuales tiene acceso a equipos de medida y comprobación electrónica que han sido desarrollados específicamente para esta labor. Utilizamos microscopios de alta calidad para la comprobación visual y adicionalmente dos estaciones de monitorización están dedicadas al control de la calidad final de los productos. El resultado de esta configuración es que el control de calidad del producto final consume aproximadamente el 75% del tiempo total de producción para cualquiera de los productos de PowerBox Systems.

Aunque el Módulo RRS es muy sencillo de operar, necesitará entender ciertos aspectos si desea explotar sus ventajas a fondo. Por favor, lea detenidamente estas instrucciones antes de utilizar el módulo RRS por primera vez, esto asegurará que se siente cómodo cuando utilice el equipo.

Le deseamos muchas temporadas de éxito y disfrute con su Módulo RRS de PowerBox Systems.

**Contenido**

1. Introducción: .....	- 6 -
2. Descripción del Producto: .....	- 12 -
3. Utilizando el modulo RRS por primera vez: .....	- 15 -
4. Uso con dos receptores PPM: .....	- 19 -
5. ¿Que podré ver en la pantalla? .....	- 20 -
6. Notas sobre la instalación: .....	- 24 -
7. Especificaciones: .....	- 25 -
8. Contenido de la caja: .....	- 25 -
9. Plantilla: .....	- 26 -
10. Condiciones de Garantía: .....	- 27 -

## 1. Introducción:

### **Consideraciones iniciales sobre el modulo PowerBox RRS**

Por supuesto, los sistemas de recepción redundante no son nada nuevo; se han utilizado en satélites y otras aplicaciones militares por muchas décadas. En términos de su uso como sistemas de respaldo en modelismo, nosotros debemos mencionar aquí a C.Nicollet de París. Sus sistemas de respaldo para receptores fueron diseñados en la década de los 90 y se basaron en los componentes electrónicos disponibles en este periodo. Estos equipos, los "sistemas Nicollet", fueron utilizados principalmente en los modelos franceses de gran escala que se volaban cada año en La Ferté Alais, probablemente la más famosa concentración de aerodelismo. Sin embargo, esta tecnología ha sido superada casi completamente por los nuevos componentes disponibles; la mayor diferencia consiste en que los componentes electrónicos modernos pueden ser ahora controlados por programas hechos a medida. Todos los sistemas de respaldo que se comercializan actualmente para modelismo están basados en los principios del "**sistema Nicollet**".

Volvamos a unas consideraciones prácticas sobre la recepción de radio: Desde que se voló el primer avión de radio control, los modelistas han funcionado bien utilizando únicamente un receptor. Originalmente el receptor disponía de una antena que se desplegaba a lo largo del exterior del fuselaje, normalmente sujeta en la cola. El sistema de recepción ha ido evolucionando a lo largo de los años, de AM a FM, introduciendo codificaciones digitales: PCM, SPCM y últimamente la tecnología 2.4 GHz. Los receptores han ido implementando tecnologías de rechazo a las interferencias y aumentando su rango de acción. Incluso hoy, la mayoría de los grandes y más complejos modelos (incluso turbinas) son volados sin problemas utilizando un único receptor, se utilizan sistemas de

alimentación sofisticados y redundantes (centralitas) que proporcionan niveles de seguridad adicional. Con el radio de operación de nuestros modelos los problemas suceden raramente una vez asegurada la buena instalación de los componentes del sistema.

Los denominados sistemas “Diversity” – configuraciones con dos antenas – proclaman que ofrecen la máxima posible seguridad, pero investigaciones fiables han mostrado que un receptor y una antena realmente proporcionan el mismo rendimiento siempre que sean de la última tecnología y que el sistema haya sido instalado adecuadamente. Las compañías que proporcionan estos sistemas, tienden a ignorar los factores de la transmisión, potencia de transmisión y frecuencias, a pesar de que estos factores son realmente los principales en conjunto con los receptores y que son cruciales para un efectivo y fiable enlace de radio en todo el rango de trabajo.

### **¿Por qué entonces hemos desarrollado el módulo PowerBox RRS?**

Hemos estado probando los predecesores del módulo PowerBox RRS por un periodo de al menos dos años, en conjunto con virtualmente todos los receptores modernos y transmisores disponibles comercialmente. Durante este programa de pruebas hemos encontrado una y otra vez, que en un radio de aproximadamente 500m no se produce ningún problema de recepción. Incluso la presencia en las proximidades de “potenciales problemas” como: líneas y torres de alta tensión, antenas de radio, tuvieron efectos insignificantes dentro de este límite de 500m de operación.

En contraste, mayores distancias, la posición desfavorable de la antena relativa al transmisor y la presencia de “potenciales problemas” en el entorno, provocaron situaciones de fail-safe en vuelo de una duración entre dos y cinco segundos.

El rango efectivo disminuyó drásticamente si el modelo estaba equipado con elementos generadores de “interferencia”: encendido electrónico del motor, bomba de humo, válvulas magnéticas... en general si estos son dispositivos de baja calidad que no disponen del sistema de supresión de radiofrecuencia adecuado.

**Nuestro consejo: Utilice solo componentes de la máxima calidad y de fabricantes de prestigio.**

Hemos desarrollado el modulo PowerBox RRS con la intención de proteger su modelo cuando está volando próximo a los límites de la buena recepción. Naturalmente esta protección es también efectiva para el fallo total de un receptor, mas tarde analizaremos esta situación.

Si el receptor del modelo se conmuta brevemente a fail-safe debido a una posición desfavorable respecto al trasmisor, y el segundo receptor ofrece una buena recepción, entonces el módulo RRS es capaz de conmutar sobre el segundo transmisor. De hecho, el despliegue de las antenas en diferentes sentidos, garantizan que siempre una de ellas estará en buena posición relativa al trasmisor.

Las antenas no deben desplegarse en paralelo, ya que no obtendríamos el efecto antes mencionado. Estas ventajas de la “doble antena” solo ofrece beneficios cuando el modelo está volando próximo a los límites del rango de operación que se describió anteriormente.

**¿Por qué el módulo PowerBox RRS únicamente conmuta siete canales simultáneamente?**

La primera y fundamental razón es una vez más: seguridad. La seguridad no se asegura inflando de forma irracional el número de funciones



adicionales, especialmente cuando se demuestra en la práctica de que son innecesarias. La base para una seguridad real es a menudo creada por la restricción del número de componentes y funciones de una forma sensible. Como mencionamos inicialmente, numerosas pruebas han mostrado que el fail-safe se produce por periodos relativamente breves. El segundo receptor es capaz de cubrir este lapso sin esfuerzo y el piloto no notará ningún efecto en su modelo

Siete canales de control permiten al piloto, despegar, volar y aterrizar cualquier modelo con seguridad. Muy pocos modelos se vuelan utilizando activamente más de siete canales simultáneamente y este es seguramente el caso si su modelo está equipado con una de nuestras centralitas PB Champion o Royal; si está utilizando una de estas centralitas, cinco canales pueden estar controlando hasta veinte servos con ajuste individual. Si no está utilizando una centralita que ofrece estas características, tendrá que sacrificar algún canal para poder ajustar los neutros y los recorridos de los servos.

Cuando el sistema está en operación, todas las funciones de ambos receptores funcionan simultáneamente, incluyendo aquellas funciones que no están controladas a través del módulo RRS. Esto significa que los canales que operan funciones auxiliares: frenos, gancho de velero, válvulas, sistema de humo, luces... pueden ser simplemente conectadas a uno de los dos receptores directamente o distribuidas entre los dos receptores.

### **Volvamos al mundo real:**

Asumamos que el receptor 1 está active cuando se produce una situación de fail-safe debido a la lejanía del modelo y la posición desfavorable relativa al trasmisor. En un tiempo de 60 milisegundos el módulo RRS conmutará al receptor 2. Según nuestra experiencia, esta interrupción de

señal en el receptor 1, no durará más de 2 a 5 segundos, pero gracias al módulo RRS, el piloto no percibirá ningún problema, para él será totalmente transparente el cambio al receptor 2. Imaginemos ahora que el receptor 1 tiene conectados algunos controles auxiliares: sistema de luces o frenos, mientras que el receptor 2 tiene conectados otros controles auxiliares: bomba de humo y retráctil.

En la práctica la situación es como sigue: durante el breve intervalo en el que el receptor 1 ha estado en fail-safe, el sistema de luces y los frenos, no funcionarán. Sin embargo las otras funciones auxiliares conectadas al receptor 2 estarán operativas ya que este receptor no ha entrado en fail-safe.

Nosotros ahora le preguntamos si hubiera tenido sentido desarrollar un módulo RRS con más canales... simplemente para asegurar que en estos breves lapsos de tiempo, canales auxiliares no fundamentales estén protegidos. Como hemos mencionado varias veces en este manual, un buen punto de partida para la seguridad es restringir el número de componentes y funciones al mínimo imprescindible y con la configuración ofrecida, los siete canales que son cruciales para el control del modelo estarán siempre activos.

En la práctica, si utiliza receptores modernos –especialmente si son PCM– notará que la pantalla del módulo RRS mostrará muy pocas situaciones de conmutación de un receptor a otro. Como mencionamos anteriormente, un buen receptor con la antena desplegada de la forma adecuada es perfectamente adecuado para circunstancias normales. Si resulta que el módulo RRS ha tenido que conmutar más de 5 a 8 veces durante un vuelo típico, considere esto un aviso: compruebe la electrónica, los receptores, el

despliegue de las antenas y su posición en el modelo **y no olvide comprobar la potencia de emisión de su transmisor.**

Por supuesto, el modulo RRS proporcionará una situación segura en caso de que uno de los receptores falle completamente. Por esta razón, en PowerBox creemos que la tecnología de nuestro módulo RRS proporciona mayor seguridad global que “un sistema de recepción de doble antena”.

Cuando se utilice un sistema de “recepción diversificada” (Diversity), la señal de entrada está coordinada y las señales pueden ser complementarias entre sí. Acoplar dos receptores entre sí puede ser beneficioso para la fase de recepción de los receptores. Sin embargo, ningún servo puede ser controlado utilizando esta señal de entrada únicamente. Es en este punto en el que los receptores empiezan a procesar la señal; el decodificador y los “drivers” de salida envían la señal a cada servo individual y es entonces cuando el servo está controlado. Nuestra larga experiencia nos muestra que no es únicamente la fase de entrada la susceptible de fallo; hemos tenido que revisar receptores con una excelente capacidad de recepción, pero con los que el modelo se ha estrellado debido a fallos en el decodificador o en los “drivers” de salida.

El módulo RRS analiza la señal de salida a los servos (>0.8ms y <2.2ms) que realmente está presente a la salida de los receptores para controlar a los servos y conmuta entre los receptores en consecuencia de su calidad; alternativamente utiliza la señal de fail-safe generada por el receptor para conmutar entre ellos. Este principio significa que el proceso de comprobación valora el receptor como un todo, no únicamente la señal que recibe. El módulo analiza la calidad de la señal que el receptor genera para controlar los servos, no únicamente la que se recibe en la antena.

Si ambos receptores operan en modo PCM, la tarea del módulo RRS es especialmente sencilla. El fabricante del receptor sea este Futaba o JR tiene definido el mínimo estándar de recepción y por tanto el receptor conmutará a fail-safe si no lo alcanza este límite. El punto en el que se activa el fail-safe es específico a cada receptor. Si se usa con receptores PCM el módulo RRS utilizará estos valores como se han definido por el fabricante del receptor.

Por esta razón un canal de cada receptor ha de ser utilizado y programado para controlar el módulo al entrar en fail-safe. Si el receptor entra en fail-safe debido a una situación momentánea de falta de recepción, el modulo conmutará instantáneamente al segundo receptor, siempre y cuando este esté proporcionando una señal válida. El chequeo se verifica cada 60ms.

## **2. Descripción del Producto:**

Los componentes electrónicos del módulo RRS están designados de modo que los servos están siempre controlados por un único receptor. En un momento dado un receptor está siempre seleccionado, es decir los servos nunca reciben la señal de ambos receptores simultáneamente. Si el módulo detecta problemas en el receptor activo, solamente conmuta al receptor en reserva si este está funcionando sin problemas. Si ambos receptores tienen una señal inválida no se produce la conmutación entre ellos. En contraste con otros sistemas, el módulo RRS es capaz de conmutar entre los dos receptores en un cortísimo espacio de tiempo. Los dos receptores se consideran de igual nivel para el módulo RRS; la unidad no diferencia entre un receptor "principal" y otro de "reserva". El receptor activo siempre permanece en este estado mientras proporcione una señal válida.

Lado derecho del modulo RRS:



Conectores para los 7 canales del receptor 1 (RX 1), numerados del 1 al 7

Los siete canales del receptor pueden ser seleccionados sin restricciones, es decir, no necesitan ajustarse a la numeración de los canales del receptor. Por ejemplo: si se considera que el canal 8 del receptor es vital para la operación segura del modelo entonces puede conectarlo al modulo RRS en el canal que se decida y si el canal 6 del

receptor no es vital para el funcionamiento del modelo el servo puede conectarse directamente a uno de los receptores. Tenga en cuenta que no es necesario conectar todos los canales del receptor al módulo RRS solo los que sean necesarios.

Si está utilizando un receptor PCM, es necesario conectar un canal que actúe como indicador de FALLO (Fail-Safe) en el conector marcado como FS en el modulo y este canal debe ser programado en el Fail-Safe del transmisor.

**Importante:** La secuencia de todos los canales conectados para ambos receptores debe ser idéntica en términos numéricos, quiere esto decir que el canal 1 del Receptor 1 debe ser también en canal 1 del Receptor 2.

Lado Izquierdo del módulo RRS:

Conectores para los 7 canales del receptor 2 (RX 2), numerados del 1 al 7

Los canales conectados del receptor 2 deben estar en consonancia con los canales conectados del receptor 1.

En caso de ser un receptor PCM, se debe conectar un canal de indicación de FALLO (Fail-Safe) al igual que en el caso del receptor 2, este canal debe ser programado en el transmisor.



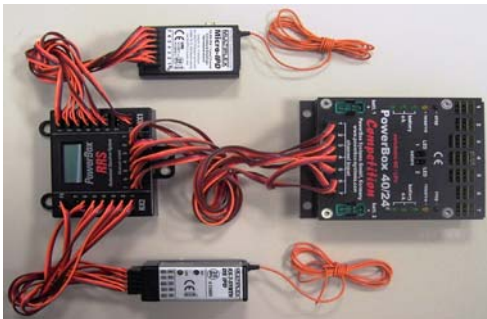
Consejo para los usuarios de Futaba/Robbe con receptores G3: No olvide sincronizar el Segundo receptor en su transmisor como se describe en el Manual de Usuario del equipo de radio, el sistema funciona perfectamente siempre que expresamente se configure el transmisor para funcionar con un Segundo receptor.

### 3. Utilizando el modulo RRS por primera vez:

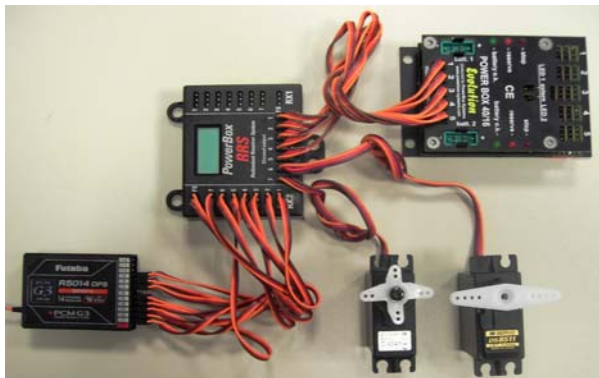
Conecte su centralita PowerBox, o los servos correspondientes a los canales que se desean tener protegidos al módulo RRS. Es su responsabilidad decidir que canales son los que se deben proteger, usualmente son las funciones principales: elevador, alerones, flaps, tren retráctil... funciones auxiliares como el sistema de humo, frenos, starter, luces... pueden ser conectadas directamente a los receptores

Cuando conecte los cables compruebe que lo ha hecho con la polarización correcta, tanto en el modulo RRS como en los receptores

Como puede observarse en la foto, dos receptores MPX IPD están conectados al modulo RRS, uno de ellos sintetizado y el otro con cristal. Ambos son receptores de 7 canales, únicamente 6 canales se han conectado para su conmutación mientras el séptimo es utilizado para la programación del Fail-Safe (conectado en FS1).



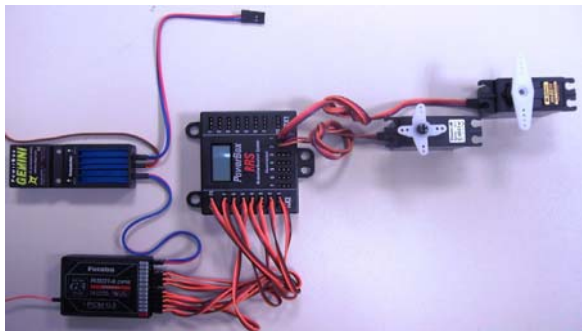
La foto superior muestra el método para conectar el sistema utilizando una centralita PowerBox Evolution. Siete canales del receptor Futaba G3 están conectados al modulo RRS más el canal de Fail-Safe. Como la PowerBox Evolution solo puede gestionar 5 canales, a los dos canales restantes del modulo RRS se pueden conectar los servos directamente. Si son necesarios más canales, los servos se conectarían directamente al receptor.





En la tercera foto podemos ver una configuración esquemática para usar el modulo RRS conectando directamente los servos. Se han conectado siete canales más el canal de Fail-Safe. Los servos pueden conectarse directamente al modulo.

Para conmutar la corriente le recomendamos el sistema PowerBox Sensor o el PowerBox Gemini (o incluso el PowerBox 12). Estos dispositivos disponen de interruptores dobles electrónicos, estabilizadores duales de voltaje, monitorización del voltaje y un conector para cada receptor. Esta configuración está equilibrada en términos de seguridad: dos baterías, dos interruptores, dos reguladores de voltaje y dos receptores.



No tiene sentido conectar un interruptor y una batería a cada uno de los receptores, las baterías no están desacopladas por lo que en caso de que una falle la otra se descargará sobre esta.

Cualquiera de estas configuraciones no tendrá efecto sobre la configuración del transmisor o cualquiera de los ajustes que se realicen. Tampoco en el caso de que se utilice una centralita PowerBox Champion. No se requiere ninguna programación en el equipo de radio para operar con el módulo RRS (salvo la programación del canal de FALLO).



Encontrará las conexiones "Fail-Safe" cerca de las conexiones para los siete canales para ambos receptores, pero ligeramente apartadas; estas conexiones están marcadas con las letras "FS" en el módulo RRS. Estas conexiones deben ser conectadas al canal del receptor PCM donde haya programado el Fail-Safe.

En el transmisor debe seleccionar un canal libre y que no esté asignado a ninguna función para el control del modelo. Es esencial programar el recorrido de este canal de modo que conmute cuando entre el Fail-Safe entre 0% a -100% o de 0% a +100%, es decir la mitad del recorrido.

Para programar correctamente el Fail-Safe en su transmisor, consulte el manual de uso de su equipo.

Puede realizar la siguiente prueba para comprobar que la programación del Fail-Safe es correcta: conecte un servo en el canal seleccionado para el Fail-Safe con la emisora y el receptor encendidos, el servo se colocará en su posición central, entonces apague el transmisor, si el canal está programado correctamente la cruceta del servo deberá desplazarse a uno de los extremos. Esta es una forma sencilla de visualizar que el receptor está generando la señal de Fail-Safe adecuada.

**Consejo:** Si tiene que definir un interruptor en su transmisor para programar la función de Fail-Safe (caso de la Futaba MZ-14 y las emisoras MPX), complete la programación y entonces desactive el interruptor. De esta forma se asegura que el proceso de conmutación se realiza automáticamente sin requerir la actuación deliberada sobre un interruptor en la emisora.

#### **4. Uso con dos receptores PPM:**

Si va a utilizar el módulo RRS en conjunción con receptores PPM, el proceso de conmutación entre ambos receptores estará controlado por un programa interno desarrollado por PowerBox Systems. En este caso el módulo RRS valora la validez de la señal de los servos generada por ambos receptores en el CANAL 1 del módulo RRS.

El ancho del pulso de una señal válida para el servo desde el receptor está comprendida entre los 0.9 y los 2.1 ms, si este pulso es menor que 0.8 o mayor de 2.2 ms, si la pausa entre señales es excesiva o si no hay presencia de señal, entonces el módulo RRS decidirá que no hay señal válida en este receptor. Asumiendo que el segundo receptor está proporcionando una señal válida el módulo RRS conmutará el control a él.

Si está utilizando receptores PPM, la conexión "FS" deberá permanecer sin utilizar. Sin embargo, podrá comprobar que el módulo RRS está funcionando correctamente desconectando el CANAL 1 del módulo RRS o el correspondiente del receptor, haciendo esto estará generando una señal inválida. Reconectar el CANAL y repetir la operación en el lado del otro receptor.

En las pruebas anteriores podrá comprobar que el módulo RRS está conmutando de un receptor al otro observando la pantalla del módulo, una flecha negra indicará el receptor activo en cada momento.

### 5. ¿Que podré ver en la pantalla?

Cablee completamente el modulo RRS, conectando receptores y servos. Encienda el equipo transmisor y el equipo receptor. La pantalla LCD proporciona la siguiente información:



**Primera línea:** Número de veces que el módulo ha conmutado del receptor 1 al receptor 2.

La flecha hueca delante del número 1 es muy importante: le informa que el receptor 1 está funcionando correctamente, pero no está siendo usado para el control del modelo.

#### **Segunda línea:**

Número de veces que el módulo ha conmutado del receptor 2 al receptor 1 (0 veces en la imagen)

La flecha negra sólida es de nuevo muy importante, le informa que el receptor 2 está funcionando correctamente y que es el receptor que se está usando para controlar el modelo.

**Importante!** La flecha debe mostrarse siempre delante de los números 1 y 2, ya que esto indica que los receptores están funcionando correctamente.

**Importante!** Si ambas flechas se estaban mostrando y de repente una de ellas desaparece, debe asumir que el receptor está fallando o que la programación Fail-Safe es incorrecta (receptor PCM). Compruebe el cristal (o sintonización), la antena y la programación.



Si el receptor falla, podrá observar un punto precediendo los números 1 ó 2, en lugar de la flecha (como se observa en la foto).

Si la pantalla muestra la siguiente información cuando enciende el sistema, solo hay un punto delante del 1 y del 2, entonces ninguno de los receptores está funcionando correctamente.

En este caso necesita hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Están los receptores en el mismo canal que el transmisor?
- ¿Están los cristales, receptor y transmisor trabajando correctamente?
- ¿Ha programado el Fail-Safe correctamente (receptores PCM)?

El problema más usual es la incorrecta programación del Fail-Safe. Siga el procedimiento de comprobación que le sugerimos anteriormente.



La foto siguiente muestra ambos receptores funcionando correctamente, ampos proporcionan un 100% de recepción.

Si la pantalla muestra esta información después del vuelo, entonces puede estar satisfecho de la calidad de recepción y de la posición de ambas antenas.

Si uno de los receptores muestra un porcentaje inferior, digamos un 70%, hay varios problemas potenciales que debe comprobar:

- El despliegue de la antena de este receptor no es óptima. Pruebe un posición diferente, si la pantalla muestra un mejor valor en el próximo vuelo, entonces está en el camino correcto.
- Nosotros recomendamos que utilice una antena externa metálica en el lomo del fuselaje (asegúrese que no está atornillada en fibra de carbono) y la otra desplegada perpendicular a esta.
- El receptor no tiene una buena capacidad de recepción. Sustituya el receptor.



### **Importante!**

El valor en porcentaje que figura tras RX1 y RX2 siempre indica un porcentaje de duración referido al último vuelo.

### **Para clarificarlo:**

Si el vuelo ha durado 10 minutos y RX1 muestra 100%, mientras que RX2 muestra 90%, esto quiere decir que durante ese vuelo, el receptor 1 ha tenido señal el 100% del tiempo y que el receptor 2 ha perdido la señal durante un 10% del tiempo en total o sea que durante 1 minuto no ha tenido una señal válida o ha estado en modo Fail-Safe. Si la pantalla muestra 99% para ambos: RX1 y RX2, y también indica que han sucedido 5 conmutaciones entre los receptores, significa que ambos han sufrido muy breves periodos de Fail-Safe.

Si la corriente se suministra a ambos receptores separadamente, la alimentación al módulo RRS y los servos conectados a ellos se recibirá a través de los cables conectados desde los receptores al módulo.

Si está utilizando una centralita PowerBox, la alimentación del módulo RRS y los receptores conectados a ellos (y posibles servos conectados directamente) se recibirá directamente de los cables de conexión que unen la centralita con el módulo.

## 6. Notas sobre la instalación:

Aunque el módulo PowerBox RRS está muy bien protegido contra las vibraciones por diseño, la unidad debe ser siempre instalada en un lugar del fuselaje aislado de las vibraciones.

### Foto mostrando una instalación típica

(Extra 2.30 de Composite ARF propiedad de Günther Hölzlwimmer)





**7. Especificaciones:**

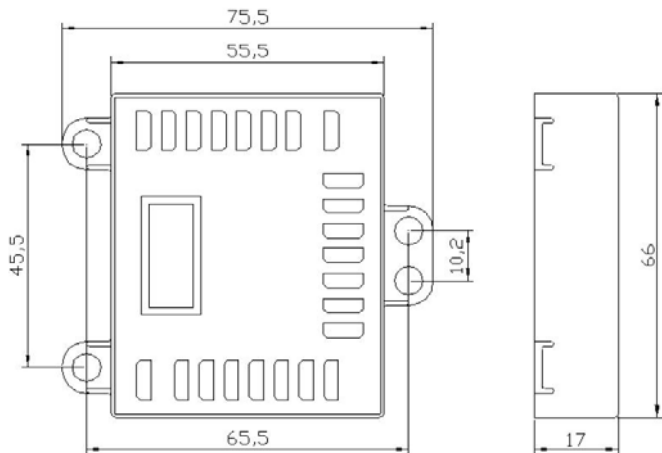
Voltaje de Operación:	3,5 V a 9,0 V
Corriente en vacío:	máximo 7 mA, sin dispositivos conectados
Número de canales controlados:	7 canales de control y 1 de Fail-Safe por receptor
Rango de Temperaturas:	-10 °C a +75 °C
Medidas:	55 mm x 65 mm x 17 mm (LxWxH)
Peso:	44 g
Garantía:	36 meses

**8. Contenido de la caja:**

- Módulo PowerBox RRS con pantalla integral LCD
- 16 cables de conexión de 17cm de longitud (\*)
- Fijaciones (gomas, separadores y tornillos)
- Instrucciones (en alemán e inglés)

(\*) Cables en otra longitudes (20 ó 40 cm) disponibles bajo pedido

**9. Plantilla:**



**El modulo PowerBox RRS satisface los requerimiento de protección EMW, lo que le permite mostrar la marca CE. La unidad ha sido diseñada exclusivamente para su uso en aplicaciones de modelismo, y solo está certifica para su uso en modelos radio-controlados.**

**El modulo no debe ser conectado a una Fuente de Alimentación.**

#### **10. Condiciones de Garantía:**

A lo largo de su proceso de fabricación cada uno de los módulos PowerBox RRS supera una compleja serie de pruebas. Debe ser consciente de que nosotros nos tomamos muy en serio el mantenimiento de los más altos niveles de calidad. Es por esto por lo que podemos ofrecer una garantía de 36 meses en este producto, a contar desde la fecha de compra. La garantía cubre fallos en los componentes, que serán reparados sin cargo. PowerBox se reserva el derecho de reemplazar la unidad si lo considera necesario.

Necesitará presentar una prueba de compra fechada que indicará el comienzo de la garantía. Las reparaciones en garantía no extenderán el periodo de esta. El uso inadecuado del módulo RRS invalidará la garantía, como pueden ser: conexión de voltaje con polaridad inversa o voltaje excesivo, así como el efecto de la humedad. Igualmente su instalación sometida a vibraciones excesivas o golpes. La garantía expresamente no cubre daños adicionales o derivados que puedan causarse.

**POWERBOX expresamente no cubre la responsabilidad por daños que puedan ser causados por el dispositivo RRS, o que sucedan por el uso del dispositivo RRS.**

## Exclusión de Responsabilidad:

PowerBox no puede asegurar que el dispositivo es instalado y operado correctamente ni que el sistema de radio control es operado y mantenido correctamente.

**Por esta razón PowerBox no acepta responsabilidades por pérdidas, daños o costes que puedan resultar del uso de este dispositivo o están relacionados de alguna manera con el uso del dispositivo.**

A menos que de otra manera lo exija la Ley, nuestra responsabilidad en cuanto al pago de alguna compensación, cualquiera que sea el argumento legal empleado, está limitado al valor en factura del producto PowerBox involucrado en el asunto que se reclame.

Le deseamos su uso exitoso con su nuevo modulo PowerBox RRS y esperamos que disfrute con su uso.

Donauwörth, Marzo de 2007

Traducido por Luis Vázquez  
[www.Cyber-Hobbies.com](http://www.Cyber-Hobbies.com)



**PowerBox-Systems GmbH**  
Ludwig-Auer-Strasse 5  
**D-86609 Donauwörth**  
**Germany**

Tel: +49-906-22 55 9

Fax: +49-906-22 45 9

[info@PowerBox-Systems.com](mailto:info@PowerBox-Systems.com)

[www.PowerBox-Systems.com](http://www.PowerBox-Systems.com)