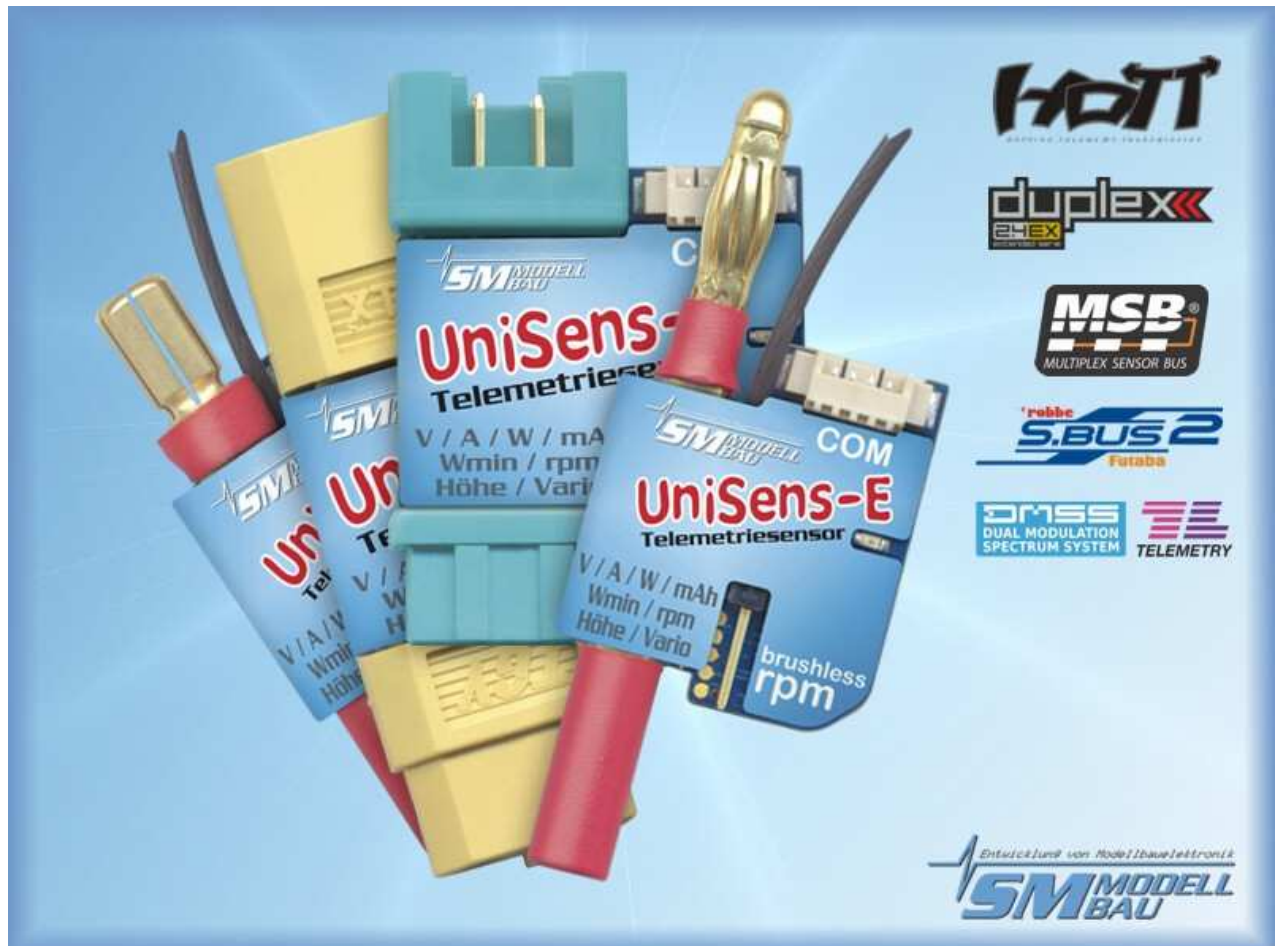


# MÓDULO DE TELEMETRÍA MULTISENSOR, UNISENS-E



Primeramente agradecer a Luis Gil el trabajo para confeccionar el presente tutorial.

## INTRODUCCIÓN

A modo de introducción, comentar que este módulo tiene 6 sensores principales diferentes integrados. Es capaz de darnos datos de altímetro, variómetro (barométricos ambos), voltímetro (de batería en tiempo real), amperímetro (consumo instantáneo), capacidad (consumo acumulado) y RPM (de motor eléctrico). Además, dependiendo de las emisoras usadas, puede visualizar otros datos derivados de los sensores anteriores.

Lo primero de todo, descargar el manual. Viene bien para ver las fotos, puesto que la aplicación no está traducida del alemán y hay que guiarse por las fotos.

Enlaces de descarga del manual:

- Alemán: <https://www.sm-modellbau.de/pdf/SM%20Anleitung%20UniSens-E%20v1.17.pdf>
- Inglés: [https://www.f5b.co.uk/uploads/2/5/8/0/25805878/unisens\\_e\\_v1\\_17.pdf](https://www.f5b.co.uk/uploads/2/5/8/0/25805878/unisens_e_v1_17.pdf)
- Italiano: <https://www.sm-modellbau.de/pdf/SM%20UniSens-E%20ITALIANO.pdf>
- Francés: <https://www.sm-modellbau.de/pdf/UniSens-E-V1.11%20fran%C3%A7ais.pdf>

Conviene también descargar la última actualización de firmware, por si no la tenemos instalada. La versión más moderna es por ahora la 1.17. Se descarga aquí: <https://www.sm-modellbau.de/Firmwareupdates>

Y otra descarga más que es necesaria: el software para configurar el módulo desde el ordenador (Windows). La última versión a día de hoy es la 1.0.8.6. Bajadlo de aquí: <https://www.sm-modellbau.de/PC-Software>

## ESTABLECER COMUNICACIÓN CON EL MÓDULO

Lo primero que tenemos que hacer con el módulo antes de poder usarlo es comunicarnos con él para configurar sus parámetros.

1.- Ya hemos descargado el software, simplemente hacemos doble click en el archivo y se instala en Windows de forma sencilla, basta seguir las indicaciones. En algún lugar del escritorio nos aparecerá el icono del programa.



2.- Conectamos el adaptador USB a cualquier puerto libre del ordenador. No hay que hacer nada, es Plug&Play, se instala solo. Esperamos el mensaje de Windows de que el dispositivo ya está disponible.



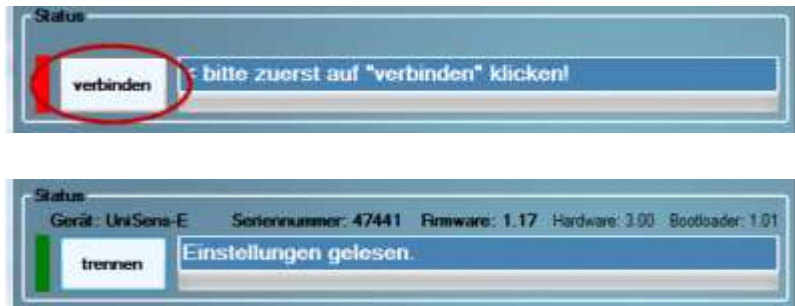
Listo, vamos a ello. Arrancamos el programa, tenéis que ver una pantalla como esta, toda todita en alemán:



Antes de nada hay que pulsar el botón de la parte superior derecha para que el programa localice el puerto serie en el que se ha instalado el adaptador USB. Aparecerá en el desplegable junto al botón. En mi caso ha sido el puerto COM13, pero puede aparecer cualquier otro.



Conectamos el cable de configuración al módulo. En el programa pulsamos el botón de conexión. si todo va bien se pondrá en verde y nos aparecerán los datos básicos del módulo: número de serie y versión de firmware. En el módulo parpadeará un LED rojo.



En el siguiente fascículo ajustamos parámetros.

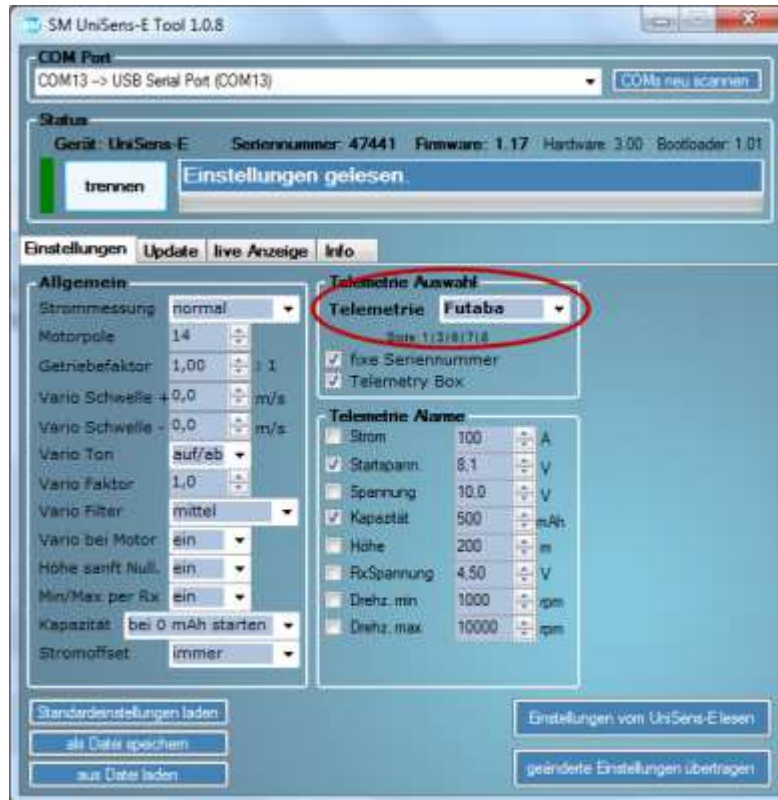
## SELECCIÓN DE PROTOCOLO Y AJUSTES

Ya hemos comentado que este multisensor es capaz de trabajar con diversidad de marcas, así que lo primero que hemos de ajustar es el protocolo de telemetría que va a usar. Las opciones son:

- Futaba
- JR DMSS
- HoTT GAM
- HoTT EAM
- HoTT ESC
- Jeti EX
- M-Link
- FrSky
- HoTT Vario
- Spektrum
- PowerBox

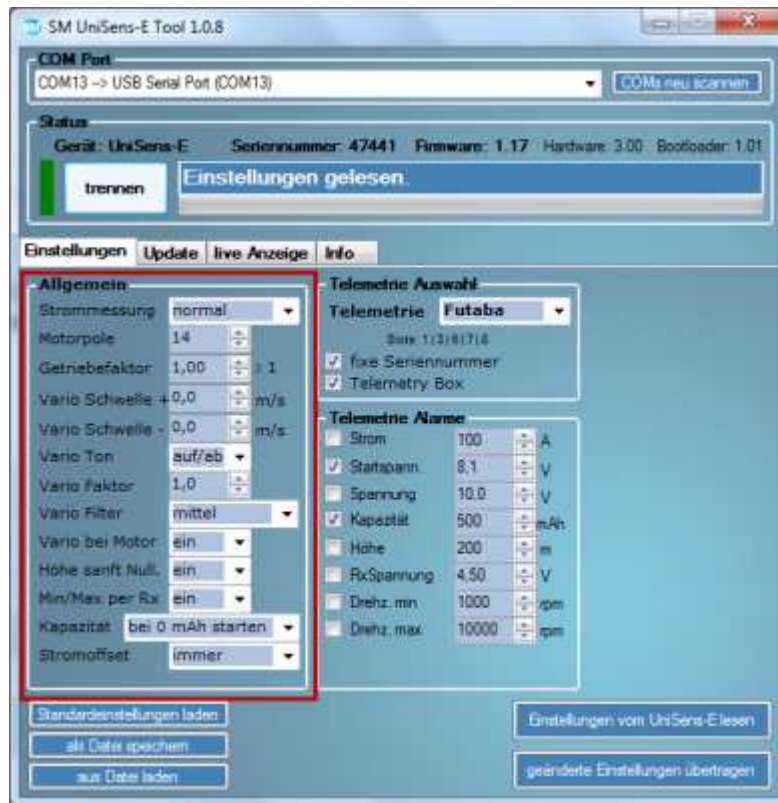
# MÓDULO DE TELEMETRÍA MULTISENSOR, UNISENS-E

Usaremos para este tutorial una Futaba T18SZ.



Dependiendo del protocolo o marca elegida, pueden salir (o no) algunas opciones más. En el caso de Futaba es interesante marcar la opción "fixe seriennummer". Cada módulo Unisens-e tiene un número de serie único, las emisoras de Jeti y Futaba son capaces de leer ese número de serie de forma que si tenemos varios módulos saben asociarlo al modelo concreto. Sin embargo, si sólo tenemos un módulo y queremos ir cambiándolo entre modelos, esta opción obliga al módulo a presentar siempre el mismo número de serie fijo, de forma que todos los modelos pueden compartirlo.

Ahora ya podemos ir al recuadro de la parte izquierda etiquetado como "Allgemein" o ajustes generales.



Vamos con cada uno de los elementos por separado:

**1.- Strommessung: Sentido del flujo de corriente.** Generalmente mide consumos en el sentido de descarga de la batería, pero puede hacerlo al contrario si fuera necesario. Las posiciones son Normal o Invers.

**2.- Motorpole: Número de polos del motor eléctrico.** Este sensor mide las revoluciones del motor (brushless), conectando el cable que trae para ello a uno de los tres cables del motor. Hay que especificar cuantos polos tiene el motor, o lo que es lo mismo, número de imanes. Este ajuste es necesario para que las revoluciones que nos dé sean las correctas. Casi todos los motores que solemos usar tienen 14 polos.

**3.- Getriebefaktor: Desmultiplicación de la reductora.** Si la usamos pondremos aquí su índice o ratio de reducción, de esa forma las lecturas de RPM serán las reales de la hélice.

**4.- Vario Schwellen: Umbral de funcionamiento del variómetro, separado en ascenso y descenso.** Por encima (o debajo en descenso) de estos valores, el tono del variómetro se genera, si no se llega al umbral no se genera. Para la Futaba yo dejo ambos en 0 m/s porque puedo modificarlo también en la emisora, más cómodo que tener que conectarse de nuevo al sensor.

**5.- Vario Ton: Indicamos si queremos tono del variómetro.** Opciones: "aus" (desconectado), "auf/ab" (ascenso y descenso), "auf" (ascenso sólo), "ab" (descenso sólo).

**6.- Vario Faktor: Multiplicador de los valores del variómetro.** Generalmente es 1 para que el sensor marque metros por segundo reales, pero si se requiere más sensibilidad se puede



aumentar, a costa de falsear las medidas reales.

**7.- Vario filter: Ajusta la velocidad de respuesta del variómetro.** Que los valores se indiquen al instante o que sufran un retraso. A mi me gusta un término medio, es el más real y parecido a los variómetros reales en los aviones. Opciones: "langsam" (lento), "mittel" (medio), "schnell" (rápido).

**8.- Vario bei Motor:** Para motoveleros, determina si el variómetro funciona también con el motor en marcha. A mi me gusta tenerlo activado siempre, en la Futaba se puede desconectar cuando queramos. Opciones: "ein" (conectado), "aus" (desconectado).

**9.- Höhe sanft Null:** Esta opción permite poner a cero el altímetro de forma automática cuando detecta que está en el suelo. A mi no me gusta mucho, podemos más tarde discutir como funciona. Opciones: "ein" (conectado), "aus" (desconectado). OJO, la opción funciona al revés de lo que dice, es decir, "ein" es desconectado.

**10.- Min/Max per Rx:** Permite, mediante un canal libre, visualizar los valores máximos, mínimos y actuales de todos los sensores. Necesita que se conecte un cable al canal del receptor. Opciones: "ein" (conectado), "aus" (desconectado).

**11.- Kapazität:** Ajusta la puesta a cero de los valores de consumo. Tiene tres opciones:

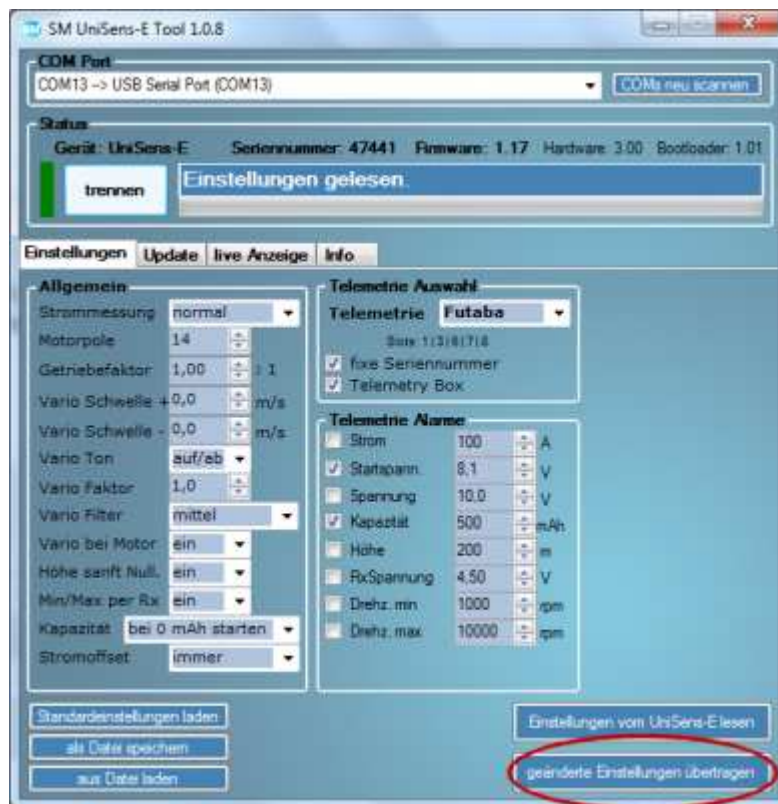
a) "Fortsetzen" (continuado). Si no gastamos la batería entera en un vuelo, guarda los valores de consumo para continuarlos en el siguiente vuelo, a no ser que detecte una batería completamente cargada.

b) "bei 0 mAh starten" (siempre a cero al inicio). Cada vez que conectemos la batería, los contadores se iniciarán a cero.

c) "immer weiter" (siempre continuado). Los contadores no se ponen a cero hasta que lo hagamos nosotros manualmente. Se hace cambiando tres veces seguidas la posición del canal comentado en el punto 10.

**12.- Stromoffset:** Determina si en el momento de conectar la batería los consumos se calibran a cero o no. Es decir, si queremos que el sensor de consumo mida sólo el del motor o incluya consumos de servos u otros dispositivos. Opciones: "immer" (siempre, al conectar el valor de consumo será cero, sólo medirá consumo del motor), "nie" (nunca, al conectar ya veremos los consumos de cualquier otro elemento electrónico conectado.)

**MUY IMPORTANTE:** después de hacer cambios, hay que grabarlos en el módulo, si no los perderemos. Usamos el botón de más abajo a la derecha para ello:



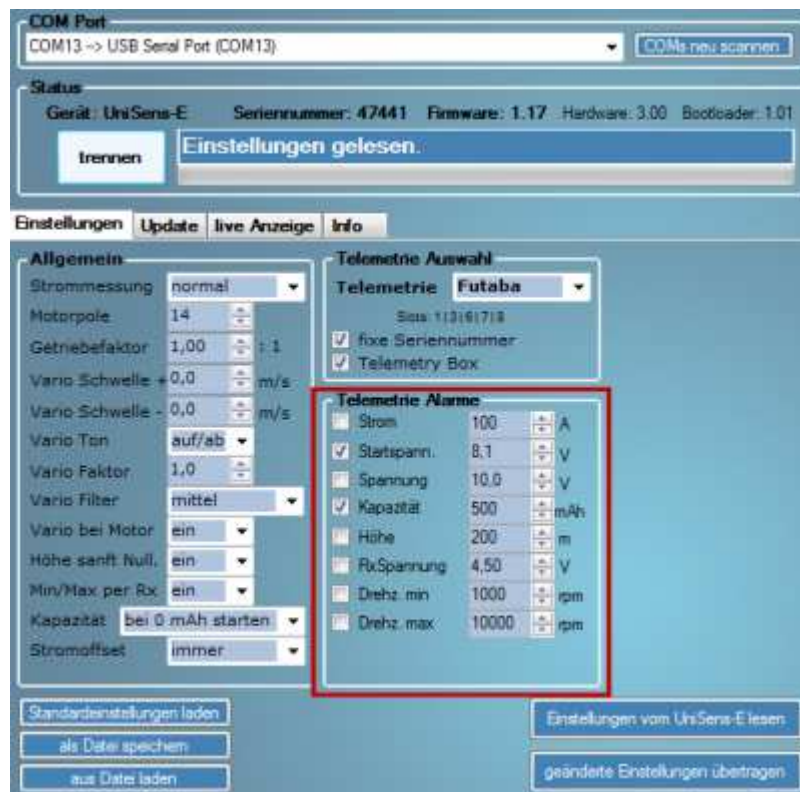
## ALARMAS DE TELEMETRÍA

Vemos hoy todo lo relativo a la generación de alarmas dependiendo de los valores de los sensores.

Los protocolos de telemetría usados por las diferentes marcas son muy distintos entre sí y con capacidades particulares para cada uno de ellos. El Módulo Unisens-e es capaz de generar por sí mismo las alarmas y enviarlas como tal al emisor, pero esto sólo funciona con Jeti y Multiplex, que leen esa alarma y avisan con tonos audibles o voz. En el resto de marcas son las propias emisoras las que generan las alarmas en base a los datos recibidos de los sensores.



En el programa de configuración gestionamos las alarmas en el siguiente recuadro de su pantalla principal:



Como inicié esta serie de entradas personalizando para Futaba, continuaré igual. Para el resto de marcas tened en cuenta sus características concretas en la sección dedicada a cada marca en el manual.

Las opciones son las siguientes:

**1.- Strom: Corriente.** Se genera alarma cuando el consumo instantáneo (en amperios) supera el valor programado. Para Futaba no es necesario activarla, la podemos gestionar desde la emisora.

**2.- Startspann: Voltaje inicial.** Avisa si en el momento de conectar la batería esta no está completamente cargada. Para ello indicaremos un voltaje límite. Por ejemplo, una batería 3S completamente cargada dará unos 12.6 voltios. Ajustamos a 12.2 por ejemplo. Una batería 2S cargada dará unos 8.4 voltios, ajustamos a 8.1. De esta forma, si al conectar no se encuentra el voltaje indicado, salta la alarma de batería no completamente cargada.

En el caso de Futaba sí es interesante activarla. La emisora no sabe leer dicha alarma, pero Unisens-e lo que hace si detecta la tensión de alarma es generar un valor de voltaje aleatorio que cambia constantemente entre 0 y 50 voltios. En la emisora sí podemos ajustar una alarma de voltaje mínimo que sea la que queramos para proteger nuestra LiPo. Cuando conectemos la batería y si esta no está cargada del todo, Unisens-e manda ese valor aleatorio que en algún momento será menor que el valor ajustado en la emisora, y sonará la alarma. Además, en la pantalla de telemetría veremos el valor de voltaje subir y bajar como loco, señal de batería no



completamente cargada. Es interesante hacer notar que este comportamiento se produce sólo al conectar la batería. Si no hay alarma de batería no completamente cargada, el valor de voltaje será normal y así se visualizará en la pantalla.

**3.- Spannung: Batería baja.** Esta alarma se genera cuando el voltaje de la batería del avión es menor que el valor indicado. En Futaba no es necesario activarla, se puede gestionar desde la emisora.

**4.- Kapazität: Capacidad.** Cuando el avión ha consumido (en mAh) un valor mayor que el indicado, se genera la alarma. Esta alarma se borra automáticamente a los 10 segundos, y cuando se consume un 5% más de la cantidad indicada, la alarma se vuelve a generar, así sucesivamente cada 5% consumido. Se recomienda poner un valor que sea el 80% de la capacidad nominal de la batería, aunque en esto cada maestrillo tiene su librito. Aun existiendo condición de alarma, si el consumo es menor de 3A la alarma no se genera e interpreta que el avión está parado.

**Nota:** esta alarma no está completamente documentada en el manual, lo que cuento es sacado de un foro alemán por parte de alguien que ha exprimido bien el sensor y su programación.

Con la Futaba podemos hacer algo curioso con esta alarma, pero lo pongo al final para no enturbiar la explicación general.

**5.- Höhe. Altitud.** Se genera alarma cuando se supera la altitud indicada. Válido para los remolcadores de veleros, conocer el nivel de suelta. O para saber que nos estamos pasando del límite legal. Para Futaba no es necesario activarla, la gestionamos desde la emisora incluso con valor negativo, por si volando en ladera y nos quedamos sin ascendencia no sobrepasar el punto donde ya no podamos recuperar el avión.

**6.- Rx Spannung: Voltaje de receptor.** Si la tensión desciende por debajo del valor indicado, se activa la alarma. En Futaba no es necesario activarla, todos los receptores con telemetría de Futaba devuelven tensión de receptor sin sensores adicionales, y gestionamos la alarma en la emisora.

**7.- Drehz. min: Revoluciones mínimas.** Se genera alarma si las RPM bajan del valor indicado. En Futaba no es necesario activarla, la gestionamos directamente en la emisora.

**8.- Drehz. max: Revoluciones máximas.** Se genera alarma si las RPM suben del valor indicado. En Futaba no es necesario activarla, la gestionamos directamente en la emisora.

He dejado para el final la alarma de **Capacidad** porque su ajuste en Futaba es complejo, a ver si consigo explicarlo sin que nadie se me pierda.

Tenemos dos opciones:

**a)** No activar la alarma en Unisens-e y activarla en la emisora (por valor superior, flecha arriba). Cuando la capacidad gastada (en mAh) enviada por el Unisens-e sea mayor que este

valor, la alarma se activará de forma permanente.

**b)** Activar la alarma en Unisens-e. Como ya hemos comentado antes ajustamos el valor de capacidad umbral de alarma, cuando se llegue a ese valor generará alarma que se apagará a los 10 segundos (20 segundos según el foro alemán). Cuando se consuma un 5% más de esa cantidad se generará alarma de nuevo que se apagará igualmente a los 10 segundos, y así sucesivamente. Lo curioso es que cuando se genera la alarma, el valor que Unisens-e manda a la Futaba es el consumo acumulado pero con valor negativo.

En la Futaba activamos alarma (por valor inferior, flecha abajo). Cuando el valor enviado por Unisens-e sea aun menor que el ajustado en la emisora es cuando realmente sonará la alarma.

Un ejemplo práctico para entenderlo mejor:

- Batería de 3000 mAh.
- Alarma ajustada en Unisens-e a 1000 mAh.
- Alarma ajustada en Futaba a -2400 mAh.

1.- Consumo de 1000 mAh, Unisens-e genera la primera alarma y manda -1000, no es menor que -2400, no suena alarma.

2.- Consumo de 1050 mAh (5% más), Unisens-e genera alarma de nuevo y manda -1050, no es menor que -2400, no suena alarma.

3.- Consumo de 1100 mAh (5% más), Unisens-e genera alarma de nuevo y manda -1100, no es menor que -2400, no suena alarma....

X.- Consumo de 2450 mAh (5% más), Unisens-e genera alarma de nuevo y manda -2450, que SI es menor que -2400, Futaba empieza a sonar. Y ojo, se apaga a los 10 segundos.

Así sucesivamente. ¿Ventaja? Pues que no tenemos una alarma constante que nos pone nerviosos para aterrizar sino que va sonando cada 5% consumido, más tranquilidad para seguir pilotando con calma. Además, al aterrizar, como cesan los consumos no se vuelve a activar.

Aquí lo interesante es ajustar el valor de alarma de Unisens-e de forma que esos incrementos del 5% no sean muy grandes. Imaginad que en el ejemplo anterior ajustamos alarma a 2600 en lugar de 1000. El 5% son 130 mAh, que quizá sea demasiado y la segunda alarma no llegue nunca a sonar porque el variador nos ha cortado antes. O al revés, ajustar un valor pequeño de forma que ese 5% se consume antes de los 10 segundos, con lo que al alarma sería constante.

No sé si he conseguido explicarlo...

## CONEXIONES EN EL SENSOR

Las conexiones que necesita este módulo sensor son realmente sencillas. No obstante vamos a comentar algunos detalles de interés.

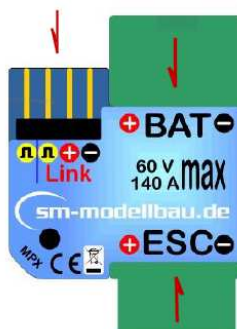
### 1.- CONEXIÓN PARA VELEROS

El módulo de sensores lo podemos usar en aviones sin motor, categorías F3B, F3F, F3J, DLG, etc. En este caso sólo usamos los sensores de altitud y variómetro. Para ello basta con conectar el cable de 4 hilos tipo Dupont al puerto LINK del módulo de sensores. Cuidado con la polaridad, hay que hacer coincidir los colores de los cables con los mostrados en el sensor. Dos amarillos juntos de señal, positivo rojo y negativo negro. No hace falta alimentación externa, el módulo la recibe directamente del receptor de radio.



### 2.- CONEXIÓN PARA AVIONES CON MOTOR ELÉCTRICO

Si vamos a usar el módulo en aviones motorizados, la conexión anterior al puerto LINK se hace igual. Además, conectamos el módulo al variador (ESC) y a la batería (BAT), cada uno por su lado. Con esta conexión todos los sensores están disponibles, excepto el de revoluciones de motor. Comentar aquí que cuando compremos el módulo lo haremos con los conectores de batería adecuados a nuestra instalación: cable desnudo, XT30, XT60, XT90, MPX, banana de 4 mm, etc...



## 3.- CONEXIÓN PARA RPM DE MOTOR (OPCIONAL)

Si queremos conocer las revoluciones de nuestro motor brushless, debemos conectar además el cable blanco sencillo con conector tipo Dupont al puerto RPM del módulo. En el motor basta con pelar un poco el extremo de dicho cable y atraparlo entre los conectores tipo banana de cualquiera de los tres cables del motor.



## 4.- CONEXIONES EN EL RECEPTOR DE RADIO

Las conexiones en el receptor de radio son aun más sencillas. El cable de 4 hilos que viene del puerto LINK del módulo, se divide en el otro extremo en dos conectores, uno con tres hilos y otro con un único hilo. El conector de tres hilos es el que conectaremos al puerto de telemetría del receptor.

En el caso de Futaba, el conector debe ir al puerto S-BUS2. Las emisoras Jeti conectan este cable en el puerto EXT. Multiplex lo conecta en el puerto SENSOR. Graupner conecta en el puerto marcado como T. FrSky lo hace en su puerto S.Port. La única excepción es Spektrum, que necesita un adaptador de señal para convertir los datos a su formato X-Bus. Este adaptador lo compraremos junto al módulo de sensores.

Por último, el cable único que nos queda sin conectar es el opcional para que podamos ver máximos, mínimos y poner a cero los valores de telemetría. Lo conectaremos al pin de señal de cualquier canal libre en nuestro receptor.

## CONFIGURACIÓN DE SENSORES EN EMISORA

Vamos ya con la última parte de configuración para poder tener todos los datos del módulo de sensores en nuestra emisora. Lógicamente el procedimiento es diferente para cada marca, creo que en algunas no hay que hacer nada, en otras como Futaba es necesario dar de alta los sensores.

Vamos a ello.

Procedimiento para Futaba:

### 1.- REGISTRO DE SENSORES

Como con cualquier sensor oficial de Futaba, es necesario registrar el módulo con la emisora para que se le asignen los slots de comunicación adecuados. Para ello el procedimiento es sencillo:

1.1.- Las emisoras tienen un conector S-Bus por la parte trasera, en el caso de la 18SZ está junto al conector de enseñanza, tapado con un tapón de goma.



2.- Conectamos el módulo de sensores a ese puerto de la emisora. Casi todos los modelos son capaces de alimentar así al propio módulo, salvo la 14SG que necesitará un cable Y para alimentar con batería externa.

3.- Accedemos al menú "Linkage Menu", opción "Sensor", y avanzamos hasta la tercera página (botón arriba a la derecha que pone 1/3, pulsando en él se cambia de página). En ella aparece la opción "Register". Pulsamos esa opción y la emisora responderá con un "OK". Como el módulo tiene varios sensores, hay que seguir pulsando "Register" hasta que la emisora conteste con otro mensaje: "Sensor already exists". En ese momento ya estarán todos registrados.

4.- Volvemos a la primera página de sensores (pulsando nuevamente el botón de arriba a la derecha, que ahora pondrá 3/3) y el aspecto de sensores registrados será más o menos como el mostrado en la siguiente imagen.





Veremos que quedan ocupados 9 slots para 6 sensores diferentes. Como usuarios avanzados podremos reorganizar los slots a nuestra conveniencia, pero si no se tiene experiencia en ello recomiendo dejarlos como queden tras el registro.

Antes de seguir, aclarar que Futaba reconoce sensores de diferentes tipos. Si usamos más de un sensor del mismo tipo, el ID debe ser diferente para que no se crucen sus datos. Por otro lado algún tipo de sensor puede utilizar más de un slot. Es el caso del Vario-F1712, un slot para el altímetro y otro para el variómetro. Lo mismo el sensor de tipo Curr.F1678, que envía los datos de voltaje, intensidad y consumo por sus correspondientes slots.

Vemos también tres sensores de tipo Temp-F1713. ¿Son sensores de temperatura? No, os lo explico más adelante.

## 2.- AJUSTE DE ALARMAS

Como ya comentamos en su momento, en las emisoras Futaba se ajustan las alarmas por datos de telemetría en la propia emisora. Para ello seguimos los siguientes puntos:

2.1.- Desde la pantalla principal accedemos al menú "**Linkage Menu**", opción "**Telemetry**". Aparecerá una pantalla como la que veis a continuación. Hay más de una página, se accede a ellas igual que antes con el botón de arriba a la derecha (1/3).



2.2.- Vamos a ajustar las alarmas del altímetro, por ejemplo. Pulsamos pues en el botón de su tipo de sensor: "Vario-F1712", veremos una segunda pantalla como la que se muestra a continuación:



Si el avión está apagado veremos esa pantalla con guiones. En caso de tener el avión encendido veremos para cada sensor: en tamaño pequeño los valores mínimo y máximo registrados. Pulsando en esa casilla los pondremos a cero. En tamaño grande nos saldrá ya el valor actual del sensor. Pulsando sobre él (o sobre los guiones con el avión apagado) accedemos a la pantalla de ajustes de alarmas:



2.3.- En esta pantalla nos fijamos primero que estamos en el sensor de altitud, lo pone bajo el botón de tipo de sensor. Vemos también dos líneas, una para valores máximos (flecha arriba) y otra para los valores mínimos (flecha abajo). Podemos activar la alarma para cada uno de ellos independientemente.

- La primera casilla es el tipo de alarma. Los posibles valores (pulsando en ella) son: "Inhibit" (desconectada), "Buzzer" (alarma sonora) y "Voice" (alarma hablada).

- La segunda casilla es la vibración de la emisora. Valores: "Inhibit" (desconectada), "Type1" (vibración larga), "Type2" (dos vibraciones lentas) y "Type3" (tres vibraciones cortas).

- La tercera casilla es el valor al cual se activará la alarma. Pulsando en esa casilla se pondrá de color azul y aparecerán en la parte superior los botones de ajuste de valor. Una vez ajustado volvemos a pulsar en la casilla del valor y queda grabado.

Pulsando finalmente sobre el botón de tipo de sensor (Vario-F1712) volveremos atrás a pantallas anteriores. Repetiremos el proceso para cada uno de los tipos de sensor y dentro de ellos para cada sensor concreto.

Vamos a ver ahora el ajuste del variómetro porque tiene un ajuste adicional: la activación del tono audible. Accedemos tal y como hemos mostrado en los tres puntos anteriores: "**Linkage Menu**", opción "**Telemetry**", tipo de sensor "**Vario-F1712**" y pulsamos sobre el valor grande (o guiones si el avión está apagado) del sensor Variómetro. Veremos la siguiente pantalla:



Si queremos alarmas las ajustamos de la misma forma que se ha explicado anteriormente. La característica adicional la encontramos en el recuadro de la parte inferior derecha: "Melody".

- El primer botón es para activar el tono audible. Valores: "Inhibit" (desactivado), "ACT" (activado).
- El segundo botón nos sirve para asignar un interruptor si queremos desactivar el tono en algún momento del vuelo.
- El tercer botón nos lleva a la pantalla de ajustes del tono de variómetro, deberéis ver una pantalla como la siguiente:



Tendremos cuatro líneas de ajustes:

- 1.- Range: especificamos los valores de ascenso y descenso máximo que queremos sean audibles. En el caso de la foto, ascensos o descensos de más de 5 m/s silenciarían el variómetro.

La frecuencia del tono (grave-agudo) variará proporcionalmente hasta este valor máximo y mínimo.

2.- Offset: si por cualquier razón el variómetro no marca 0 m/s en reposo, este ajuste permite poner a cero el valor. No se suele usar si el sensor es de calidad.

3.- Dead band: valores mínimos a los que el tono va a funcionar. A mi personalmente me gusta ajustar esos umbrales para que pequeñas variaciones en la velocidad vertical no lleguen a sonar. Es bastante incómodo que el tono esté funcionando constantemente por pequeña que sea la variación.

4.- Delay: los variómetros reales basados en diafragma tienen siempre un retardo en las lecturas respecto a lo que realmente está pasando en el avión. Para simular este retardo se usa este ajuste. De todas formas también lo tiene el propio módulo de sensores, así que si ya lo ajustamos allí no es necesario en la emisora.

## 3.- VISUALIZACIÓN DE VALORES

Sólo nos queda ya preparar la pantalla de telemetría a nuestro gusto. En la 18SZ tenemos cuatro páginas posibles de datos, cada una de ella con capacidad para 4 sensores. Se accede a ella con el botón "Home / Exit" de la emisora, el que está debajo del stick izquierdo.

Veremos 4 páginas como esta:



Pulsando en cada una de las 4 líneas elegiremos el tipo de sensor y sensor que queremos visualizar. A su lado aparecerá el valor en tamaño grande. La organización es cosa de cada cual. A mi me gusta ponerlos así:

- Página 1: voltaje de receptor, voltaje de batería.
- Página 2: consumo instantáneo, voltaje de batería, consumo acumulado, RPM.
- Página 3: altímetro, variómetro, en su caso datos GPS (no de este módulo de sensores).

Y en la página 4 ajusto otros tres sensores de los que aun no hemos hablado.

Son los tres sensores de temperatura que aparecían en el registro de sensores y que son exclusivos para Futaba. Unisens-e ha utilizado el tipo de sensor de temperatura de Futaba para enviarnos esos tres valores extra. La pena es que no se pueden renombrar los sensores (en las 18MZ creo que sí). Os enseñó la pantalla con sus valores y os explico lo que son:



-La primera "temperatura" es la energía consumida hasta el momento. El valor nos lo da en Watios\*minuto.

- La segunda "temperatura" es la capacidad remanente de batería. El valor nos lo da en porcentaje.

- La tercera "temperatura" es muy interesante para quienes hagáis larga distancia. Es la calidad de señal en recepción (RSSI). El valor se muestra en incrementos de 25% (25, 50, 75, 100).

Y con esto damos por terminado el tutorial.

Luis Gil.