

EXPERTUTO_03



Instalación de los relojes de turbo y temperatura de Smart Roadster (452) en Smart Fortwo gasolina (450). Información válida para la instalación en el F2 del ordenador de a bordo del Roadster. V1.0

¿Cómo funciona?

Cómo sabéis, no me gusta hacer tutoriales que se tengan que seguir ciegamente. Sobre todo en casos como el presente en que hay un buen margen de adaptación propia por parte de cada usuario.

Así que lo primero que vamos a hacer es comprender cómo se conectan los relojes de temperatura y turbo al coche y, de propina, también el ordenador de a bordo.

El bus Lin.

Los relojes se conectan a la SAM ya que esa unidad dispone de la información necesaria que le llega de los diversos sensores a través de la ECU (centralita del motor) y otros sistemas.

El bus Lin es una cosa parecida a la red Ethernet que usamos para interconectar nuestros ordenadores.

Es un bus muy simple, lejos de la complejidad de la Ethernet o del (seguro que habéis oído hablar) bus CAN que se usa en la industria y en la automoción. Por cierto los Smart también usan el bus CAN para interconectar los diversos subsistemas como ECU, cuadro de instrumentos, SAM, sistema de retención, etc. Pero esa es otra historia.

Lin es el acrónimo de **L**ocal **I**nterconnection **N**etwork (Red local de interconexión) y es un sistema muy sencillo que se diseñó para enviar información a elementos simples, cercanos, y a muy bajo coste.

En una red ethernet de ordenadores todos ellos son maestros, es decir cualquiera puede tomar la iniciativa.

Sin embargo, en el bus Lin, sólo hay un maestro y el resto son esclavos.

En el caso que nos ocupa, la SAM es el maestro y los relojes de turbo y temperatura así como el ordenador de a bordo son esclavos.

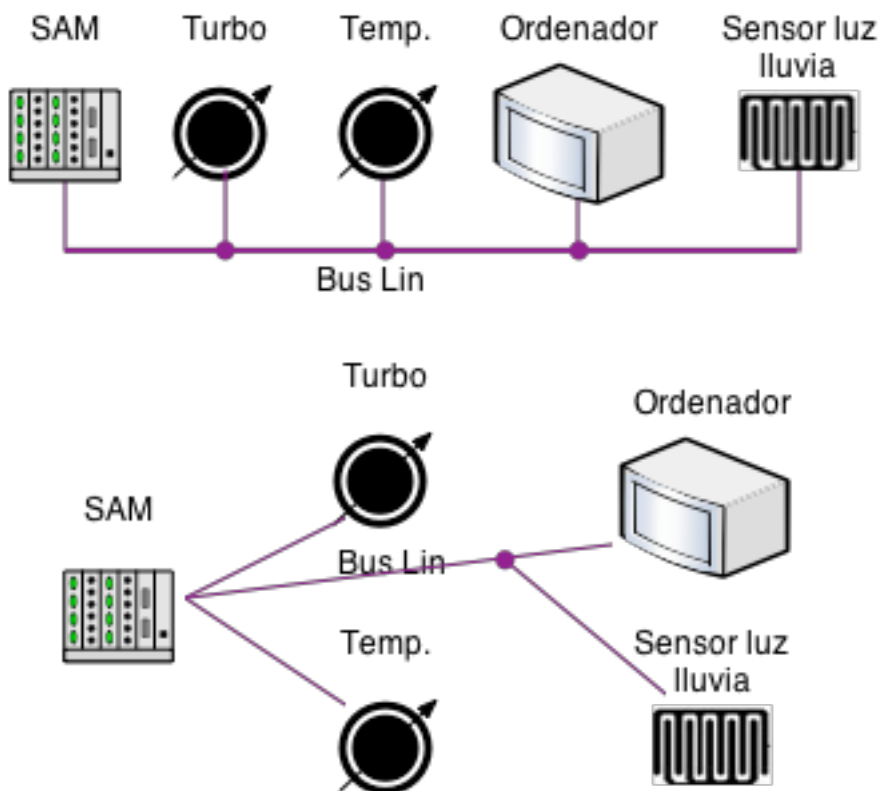
Para los más inquietos técnicamente, os recomiendo [este enlace](#).

Conexión de los elementos Lin

El Lin es un bus monocable, o sea que un solo hilo transmite y/o recibe toda la información del maestro desde y hacia los diferentes esclavos. Por convención, ese hilo es violeta y se trata, como decimos de un simple cable que une a todos los elementos.

En nuestro caso, ese cable sale de la SAM y pasa por el reloj de Temperatura, el de Turbo y el ordenador de a bordo. Si el Smart está equipado con el sensor de lluvia y luz, ese sensor también está conectado al bus Lin.

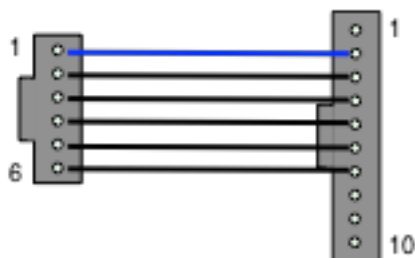
El orden de conexión es irrelevante. Basta que cada elemento esté conectado a la SAM a través del hilo violeta tal como se aprecia en el diagrama siguiente (Ambos esquemas son válidos):



Os podéis preguntar cómo es que siendo monocable, los relojes y el ordenador están unidos mediante una cinta de seis cables. Sencillo, uno es el del bus Lin, otro el de masa y el resto son para la alimentación, luces y control de luminosidad de la pantalla en el caso del ordenador y, además, de uno especial para el sensor de infrarrojos. Más sobre esto a continuación.

Los cuatro elementos que nos ocupan tienen seis conexiones. El que puede parecer distinto es el ordenador que lleva dos enchufes, uno de seis patillas y el otro de diez, pero ambos son lo mismo según podemos ver en la siguiente figura. Eso quiere decir que podemos emplear indistintamente cualquiera de los dos conectores que lleva teniendo en cuenta que la disposición está desplazada.

En la figura siguiente se muestra el conexionado interno del ordenador de a bordo. Ahí se comprueba que es lo mismo utilizar uno que otro conector de los dos que lleva. La cinta que interconecta los dispositivos lleva el primero de los cables de color azul, corresponde al pin número 1.



Conexionado de los elementos Lin

Veamos ahora lo que es cada una de las seis líneas de la cinta que une los chismes del coche que van con bus Lin. En la cinta que va a los relojes y al ordenador de viaje hay uno de los hilos que es de color azul, ese es el terminal número 1:

Pin 1 atenuación luz pantalla (usado por ordenador de viaje)

Pin 2 Bus Lin

Pin 3 Masa

Pin 4 Positivo permanente (Usado por sensor mando a distancia puertas)

Pin 5 Positivo contacto (para alimentarse)

Pin 6 Positivo luces posición (para que se vea por la noche)

Cómo vemos y por disposición del cableado de los Smart no todos los elementos conectados al bus Lin usan todas las seis líneas de conexión pero es más práctico cablear en fábrica el coche con esa cinta/manguera que pasa por los sitios interesados y cada dispositivo haga uso de lo que le conviene para su funcionamiento.

He resaltado en la lista de pines los que son necesarios para la instalación de los relojes de presión del turbo y temperatura, quienes deseen instalar además el ordenador de viaje en su Fortwo (con un poco de cirugía es posible encastrarlo en el hueco del cajoncito frontal) deberá de usar, además el pin 1 para que funcione de noche la atenuación de la luz de la pantalla.

Otra cosa a tener en cuenta es que en los modelos que llevan elementos con bus Lin, cómo los roadster no todo está interconectado con la cinta plana. Parte de la conexión es una manguera que termina detrás de la radio y ahí, mediante un conector, se transforma en cinta. A notar que los primeros que salieron que no equipaban de serie los relojes ni el ordenador, no llevaban ese conector tras la radio y, de desear instalar esos dispositivos, hay que proceder igual que con un Fortwo según se indica en este tutorial.



Este "Smart" no llevaba bus Lin

Materiales necesarios

Sin más preámbulos pasemos a la parte interesante que es dotar a nuestro Fortwo 450 de relojes adicionales y, si nos empeñamos, de un ordenador de viaje. Todo proveniente de los Roadster.

Importante:

Lo primero que debemos hacer es desconectar la batería y no volverla a conectar hasta que hayamos finalizado todo el trabajo. Si la radio tiene código, asegurarse de tenerlo a mano ya que al desconectar la batería se pierde el código y luego hay que volverlo a introducir.

Herramientas.

- Dos manos llenas de dedos perfectamente funcionales.
- Unos alicates de punta fina. La Leatherman® hace maravillas.
- Un destornillador Philips número cero.
- Un destornillador de punta plana tipo relojería de 1mm.
- Un destornillador Torx 10 largo (> 10 cm de varilla)
- Un soldador de 35 W o de gas (no imprescindible pero conveniente)
- Estaño.
- Alicates de corte.
- Sierra de marquetería.
- Una Dremel o similar.
- Una broca de 1mm o 1,5 mm Ø.
- Una broca de 3 mm Ø.
- Hoja adhesiva Din A4, Apli 01281
- Impresora Láser o tinta
- Ordenador
- Programa de dibujo capaz de trazar circunferencias con medidas dadas.
- Dos metros y medio de paciencia.

El soldador realmente no es necesario ya que los empalmes se pueden hacer



de varias maneras, desde la más chapuza de pelar los cables, enrollarlos y envolverlos con cinta aislante hasta la más sofisticada de soldar y cubrir con termorretráctil pasando por los diversos clips de empalme que hay en el mercado de la electricidad o, incluso regletas de conexiones.

Naturalmente no recomiendo ni las regletas ni los empalmes manuales ni las grapas azules como las de la foto de la derecha.

Los capuchones de rosca son de fiar. También los conectores cilíndricos de empalme y lo ideal es empalmar, soldar y cubrir con termorretráctil.



Materiales necesarios

Necesitaremos:

- Un juego de relojes de presión y temperatura de Roadster.
- Un clip de enganche para conector AMP-MOD doble recto paso 2,54 mm
- Cable flexible de conexiones de diversos colores de 0,7mm de sección.
- Macarrón termorretráctil.*
- Cinta adhesiva de aluminio.

*Si no optáis por alguna de las formas de empalmes que he descrito en el párrafo anterior

El clip de enganche se puede localizar en Shoptrónica por 0,09 euros IVA incluido, [este es el enlace a su tienda online](#). Caso de que el enlace haya quedado obsoleto en el momento de leer esto, tenéis que buscar en una tienda de electrónica lo siguiente:

Clip de enganche para conectores AMP-MOD hembra doble recto paso 2,54 mm

Lo más probable es que tengáis que comprar unos cuantos ya que al precio de 0,09 euros no creo que os vendan uno suelto. Claro que es bueno disponer un puñado ya que si es la primera vez que se hace, es posible que os carguéis más de uno antes de hacer una conexión buena.

En la foto adjunta podéis ver la pinta que tiene.



Mecanización

Las instrucciones que siguen son para montar los relojes tras el volante, cómo la foto que encabeza este tutorial pero cada uno puede adaptar estas instrucciones a su gusto.

Lo primero desmontar el cuadro de instrumentos soltando los cuatro tornillos Torx que hay por la parte inferior. Para ello se precisa de un destornillador largo y buscarlos al tacto. Parece difícil pero enseguida se localiza el tornillo palpando con el destornillador.

Las flechas indican donde se ubican los tornillos. Dos por cada lado del eje del volante.



Una vez sueltos los tornillos, todo el cuadro sale hacia arriba desencajándolo del plástico inferior.

Materiales necesarios



Con el cuadro desencajado, ahora procedemos a desconectarlo. Para ello desenclavaremos el conector de seguridad y lo desenchufaremos.

En la imagen se muestra el proceso:

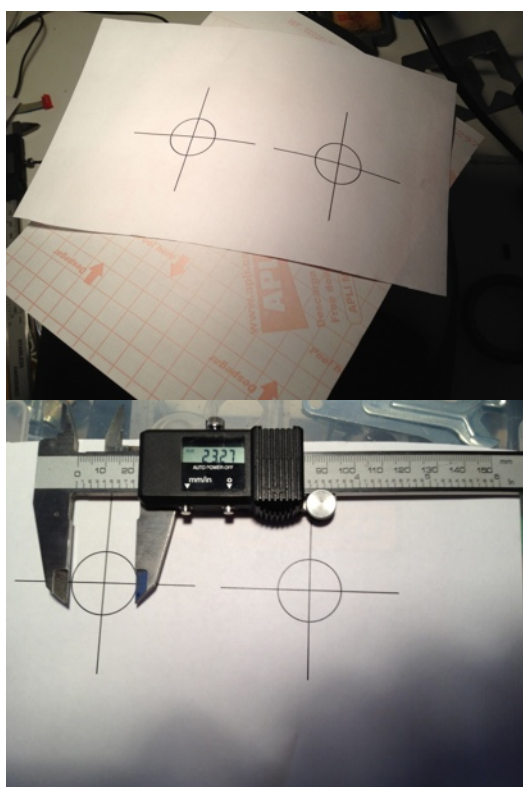
- 1- Presionar la pestaña de bloqueo.
- 2- Desplazar la palanca hasta abajo en el sentido que indica la flecha con lo cual el conector se desenchufa. Si tenemos instalado el cuentarrevoluciones, también deberemos de desenchufar el conector adyacente. Este es me-

nos complicado ya que se trata de un conector normal que se libera sin más trucos.

Una vez el cuadro en la mano, y anos lo podemos llevar a nuestra mesa de trabajo, donde dispondremos los materiales necesarios. Es decir, el cuadro y los dos relojes de roadster



Mecanización



Ahora imprimiremos, en el papel adhesivo de Apli, dos círculos de unos 23 mm de diámetro usando nuestro programa de dibujo favorito.

Esos círculos nos servirán de plantilla para hacer los agujeros en los que fijaremos los relojes de turbo y temperatura.

Cómo vamos a adherir esas plantillas por la parte interna del soporte del cuadro, es conveniente limpiar bien esa superficie con alcohol sino nos encontraremos con que el papel adhesivo se despega muy fácilmente.

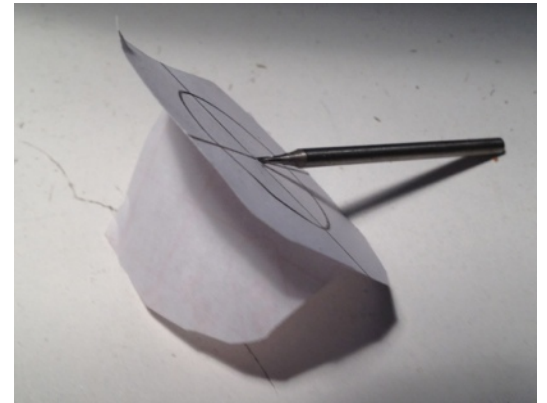
Materiales necesarios



Ahora marcamos con un rotulador permanente y por la parte superior, los centros de los lugares donde pondremos los relojes y seguidamente haremos un taladro de 1 mm para poder tener la referencia por la parte inferior.

Seguidamente recortamos uno de los círculos del papel adhesivo y perforamos el centro con la misma broca que hemos usado para taladrar el agujero de referencia en la carcasa del cuadro.

Sacamos la cubierta protectora.



Ahora toca centrar con la broca el círculo de adhesivo con el taladro y presionar para que se quede bien pegado.

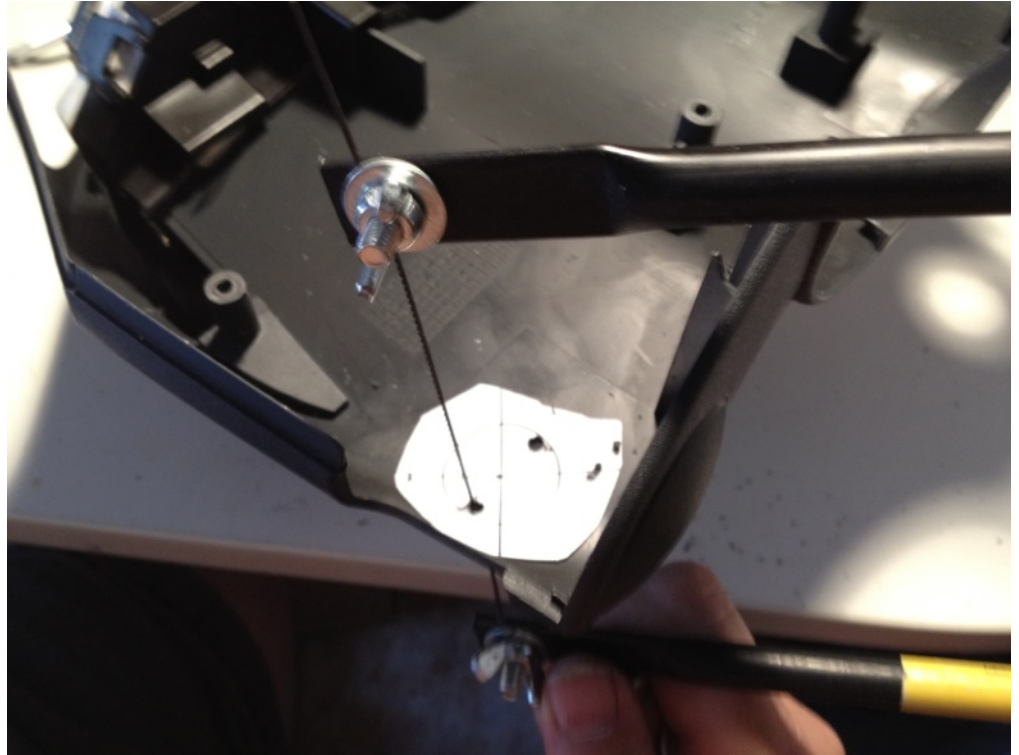
Y lo mismo en el otro lado, de forma que lo que tenemos es lo que vemos en la foto grande de abajo:

Mecanización



Materiales necesarios

Ahora se trata de hacer los agujeros para encajar los relojes. Yo prefiero marcar un par de taladros de 3 mm \varnothing y luego recortar la circunferencia con la sierra de marquetería. Aunque cada uno es libre de usar su método favorito. El plástico es muy blando y fácil de trabajar por lo que si preferís hacer agujeros y luego repasar con la lima o la Dremel, pues eso.

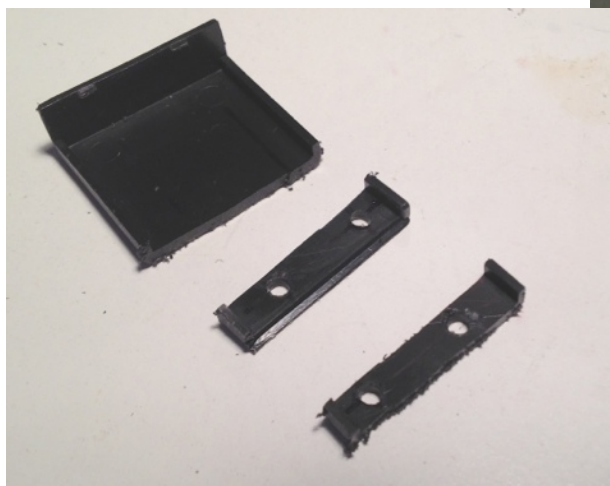
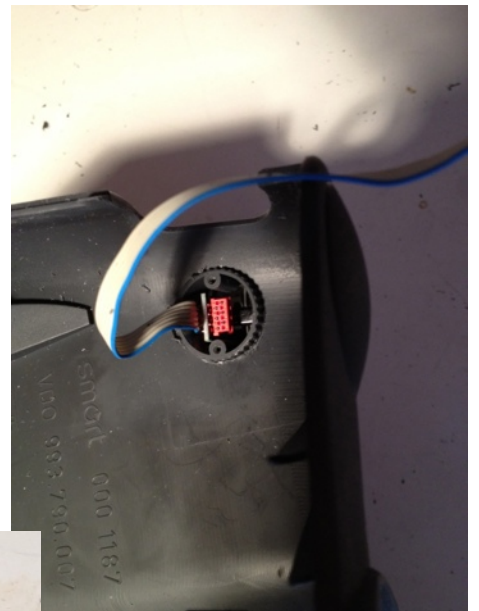


Mecanización

Probamos a ver cómo encaja el reloj en el agujero y si hace falta repasamos con la lima hasta que el reloj entre justito, no holgado.

Y lo mismo en el otro lado para ajustar el encaje del otro reloj.

Seguidamente tenemos que procurarnos un medio para que los relojes que-

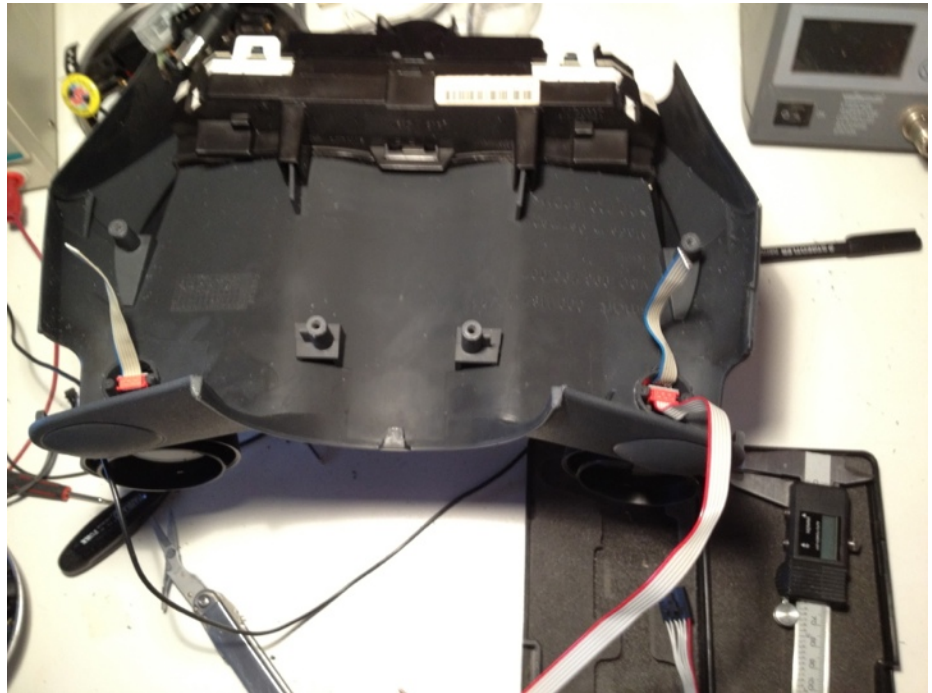


den firmemente sujetos. Yo he aprovechado la tapa de una cajita de plástico para cortar dos tiras y hacer unos taladros a la misma distancia que la de los relojes.

Materiales necesarios

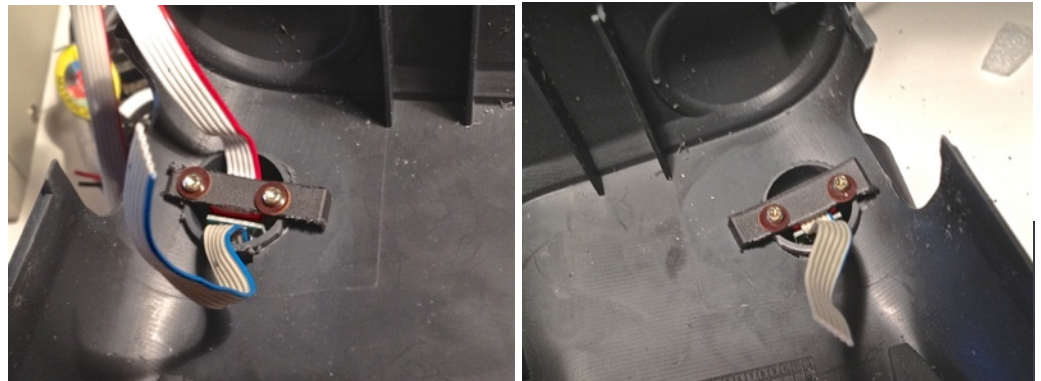
Enchufamos ambos relojes en los agujeros.

Observad que la cinta que los une es demasiado corta para el montaje que nos ocupa y la he tenido que cortar. Luego vemos que hacemos con esos dos trozos de cinta.



Y lo siguiente es usar los trocitos de plástico que hemos cortado y taladrado antes para fijar los relojes usando los mismos tornillos que traían de fábrica. El de la izquierda y el de la derecha:

Mecanización



Y aquí tenemos el resultado final. Ahora proseguiremos con el conexionado.



Observar la muesca que he hecho, señalada con la flecha para permitir cierto grado de giro de los relojes y que cada uno los pueda orientar para mayor comodidad.

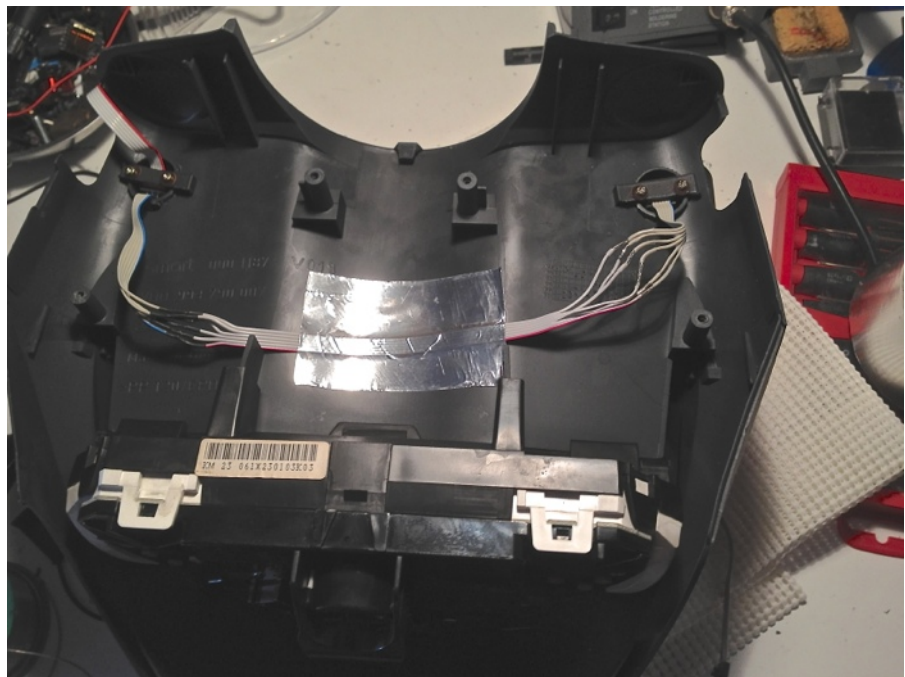
Conexión de los relojes (1)

Lo primero es volver a empalmar la cinta que hemos tenido que cortar, es decir, vamos a hacer un alargo para que las conexiones salten de un reloj al otro.

Para ello yo he utilizado un trozo de cinta que se puede adquirir en cualquier tienda de suministros electrónicos pero no hay problema en utilizar seis hilos flexibles de 0,5 mm de sección o similar.

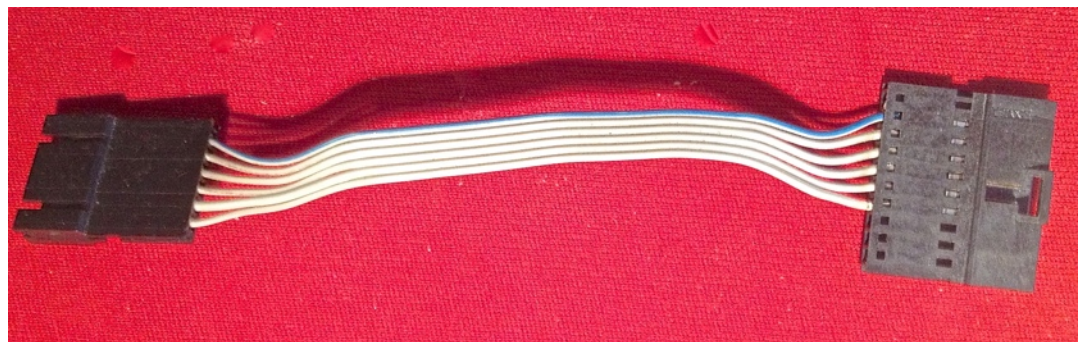
Unimos cable por cable soldando y luego usando termorretráctil (una vez más ese es mi método preferido para cada uno puede tener sus propias preferencias..)

Una vez hechos todos los empalmes pegamos la cinta a la carcasa con aluminio adhesivo o cinta americana. Es una manía mía pero para fijar cables yo prefiero la cinta adhesiva de aluminio ya que se moldea muy bien y se adapta a los cables.



Aunque parezca que los cables de la derecha no están aislados, en realidad si que lo están. Resulta que se me había terminado el termorretráctil negro y he utilizado uno transparente.

Junto con los relojes viene un cable adaptador de 6 a 10 contactos.

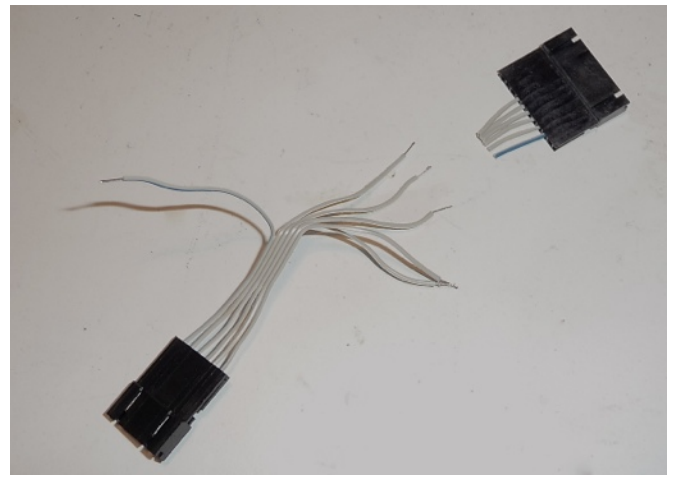


Lo vamos a aprovechar ya que nos vendrá bien hacer que el cuadro sea totalmente desconectable por si hace falta desmontarlo que no quede ligado al coche mediante cables empalmados.

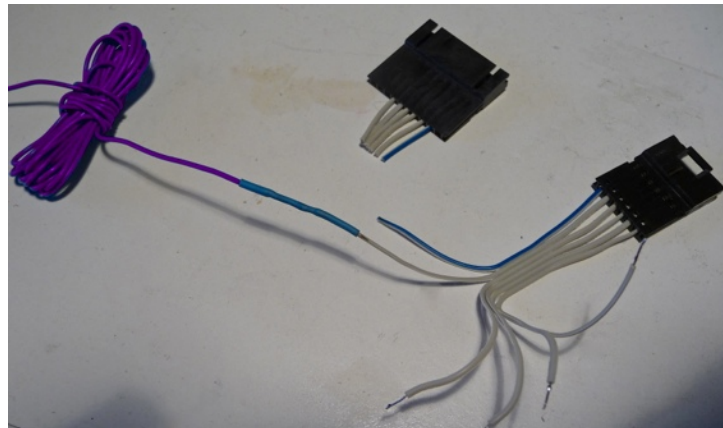
Conexión de los relojes (2)

Lo primero es cortar la cinta y separar los cables de la forma que se muestra en la foto.

Aprovecharemos el conector pequeño y descartaremos el grande de 10 contactos.



Lo primero que haremos será empalmar un hilo largo que irá desde los relojes hasta la SAM, ese es el bus Lin del que hemos hablado al principio.



Este es el único cable que da algo la lata para conectarlo a la SAM. Pero luego veremos, paso a paso, como no es ninguna tarea del otro jueves.

Dado que el color violeta es el adoptado como estándar para el bus Lin, pues vamos a ser más papis-

tas que el Papa y empalmaremos un hilo violeta a la línea dos del conector pequeño, tal como se ilustra en la foto. Si no disponéis de hilo lila, no problem, poned otro color. Funcionará igual pero estaréis fuera de norma y, tal como se están poniendo las normas, igual los alemanes os ponen una multa normalizada.

Dado que los relojes están en el cuadro, vamos a utilizar todas las conexiones que están disponibles en el cuadro así el trabajo será más sencillo que tirar todos los cables hasta la SAM, tal como se indica en algún tutorial británico.

Si optáis por poner los relojes en un lugar distinto del coche, entonces tal vez os sea mas conveniente conectar los cables al mazo que va a la radio donde también se localizan las mismas señales. Más sobre esto más tarde.

Del mazo de cables que van al conector del cuadro separaremos cuatro:

Azul

Marrón

Blanco/marrón

Blanco/Rojo

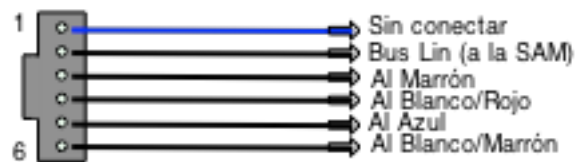


Conexión de los relojes (3)

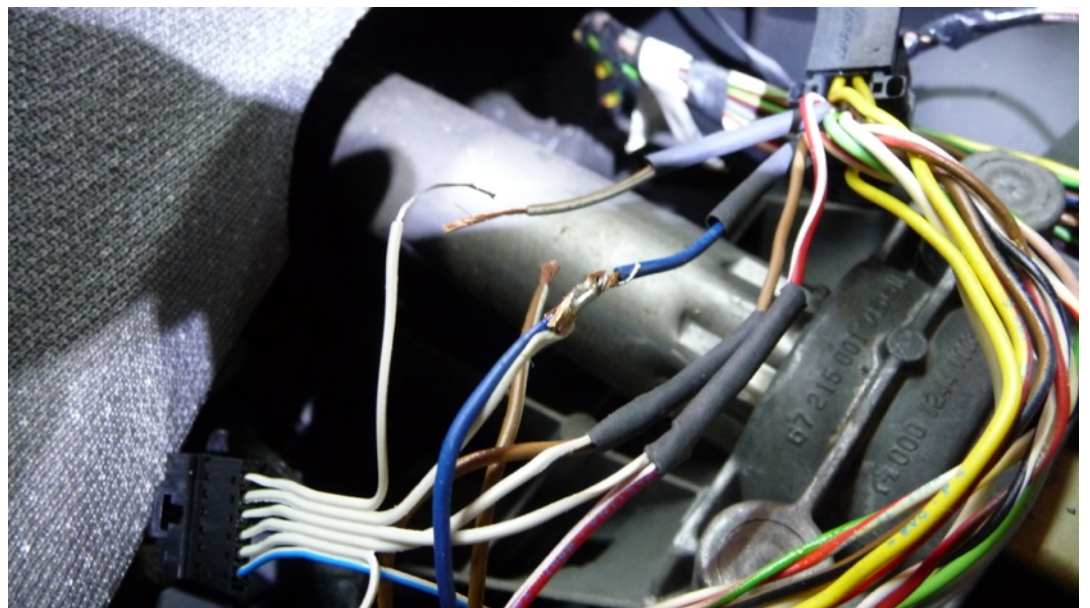
Los cortamos y colocamos en cada uno de los extremos unos trozos de termorretráctil para empalmar los de la cinta que hemos preparado anteriormente:



Los empalmes que hay que hacer son los siguientes:



En la foto siguiente vemos el proceso de soldadura, empalme y retractilado con dos cables ya empalmados y preparando el tercero.:



Conexión de los relojes (y 4)

Y aquí ya tenemos el conexionado terminado



Y con el conector listo para enchufarle el que viene de los relojes.

El hilo lila es que que pasaremos hasta la SAM, hay mucho espacio y no es difícil aunque nunca está de más pasar primero un alambre rígido para usarlo de guía y luego empalmar el hilo lila en ese alambre y estirar desde la zona de la SAM

Con todo lo anterior realizado, ya podemos volver a conectar el mazo principal al cuadro, el del cuenta vueltas si lo tuviésemos y la cinta que viene de los relojes en la hembra de la cinta que acabamos de empalmar.

Ahora es el momento de descolgar la SAM. Para ello, primero hemos de destaparla retirando la cubierta de cartón y luego descolgarla tirando hacia nosotros de de la solapa (1) que está más al frente para liberar la fijación y luego, sin dejar de tirar de la solapa, hacia abajo (2).

Una vez suelta de la parte delantera, la subimos un poco del lado contrario (3), tiramos hacia adelante y ya queda desencajada y colgando de los cables.



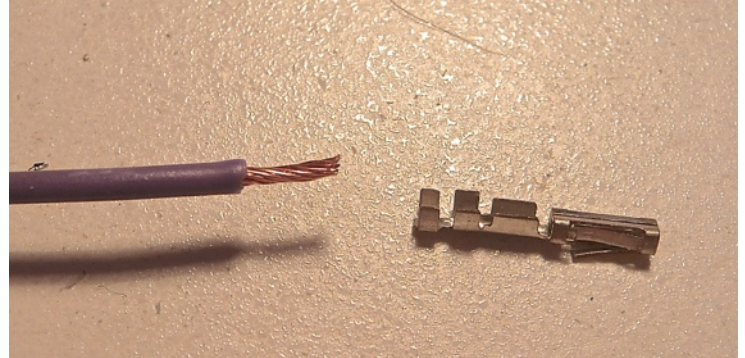
Conexión de la SAM (1)

Tal como decíamos antes, a la SAM sólo hay que llevar el cable violeta del bus Lin.

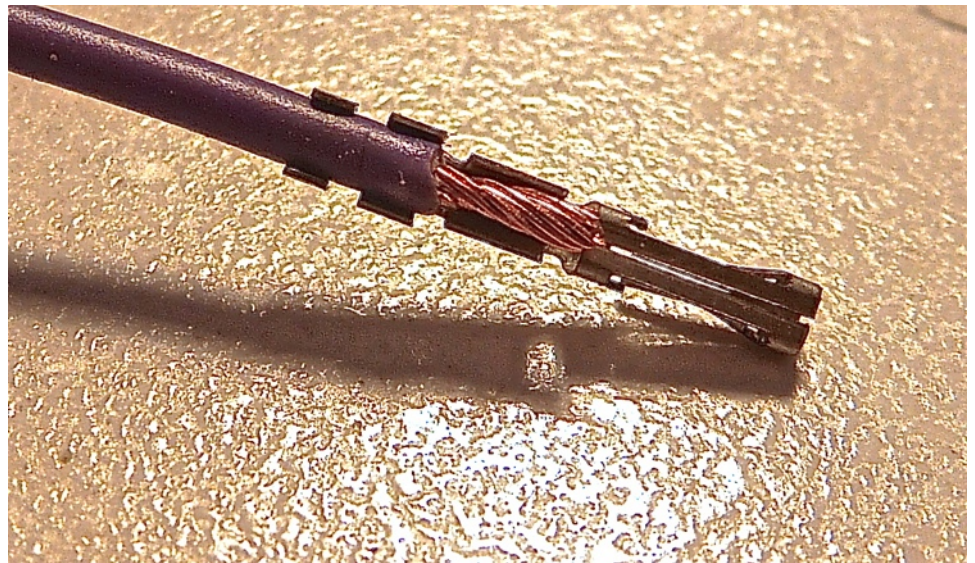
Aunque parezca algo complicado, si has llegado hasta aquí, te aseguro que lo que has hecho hasta ahora tiene mucho más mérito que lo que queda por hacer.

Lo primero es cortar el cable sobrante. O sea, haremos que el cable llegue hasta la SAM y dejaremos unos 20 cm adicionales. Es conveniente que sobre para poder trabajar con comodidad.

Ahora pelamos un par de mm de la punta del cable y tendremos a mano el clip de enganche.

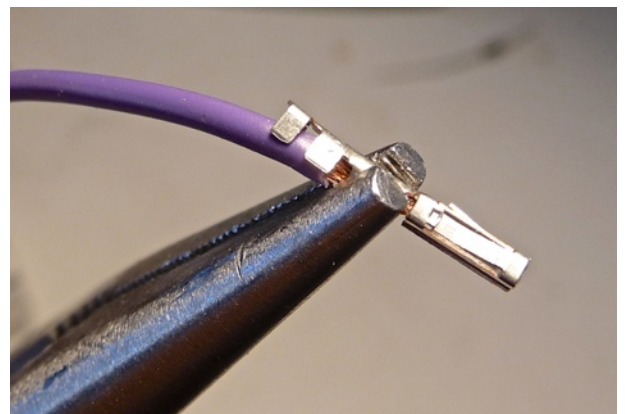


Seguidamente insertamos el cable en el clip de enganche tal como se muestra en la figura:

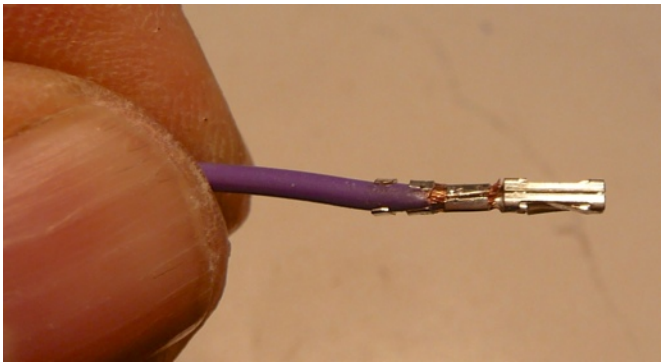


Y con unos alicates de punta fina o la Leatherman® cerramos las lengüetas con cuidado.

Alguno podríais preferir soldar el cable. No hay problema siempre que no haya exceso de estaño que nos impediría luego colocar el clip en su sitio en el conector de la SAM



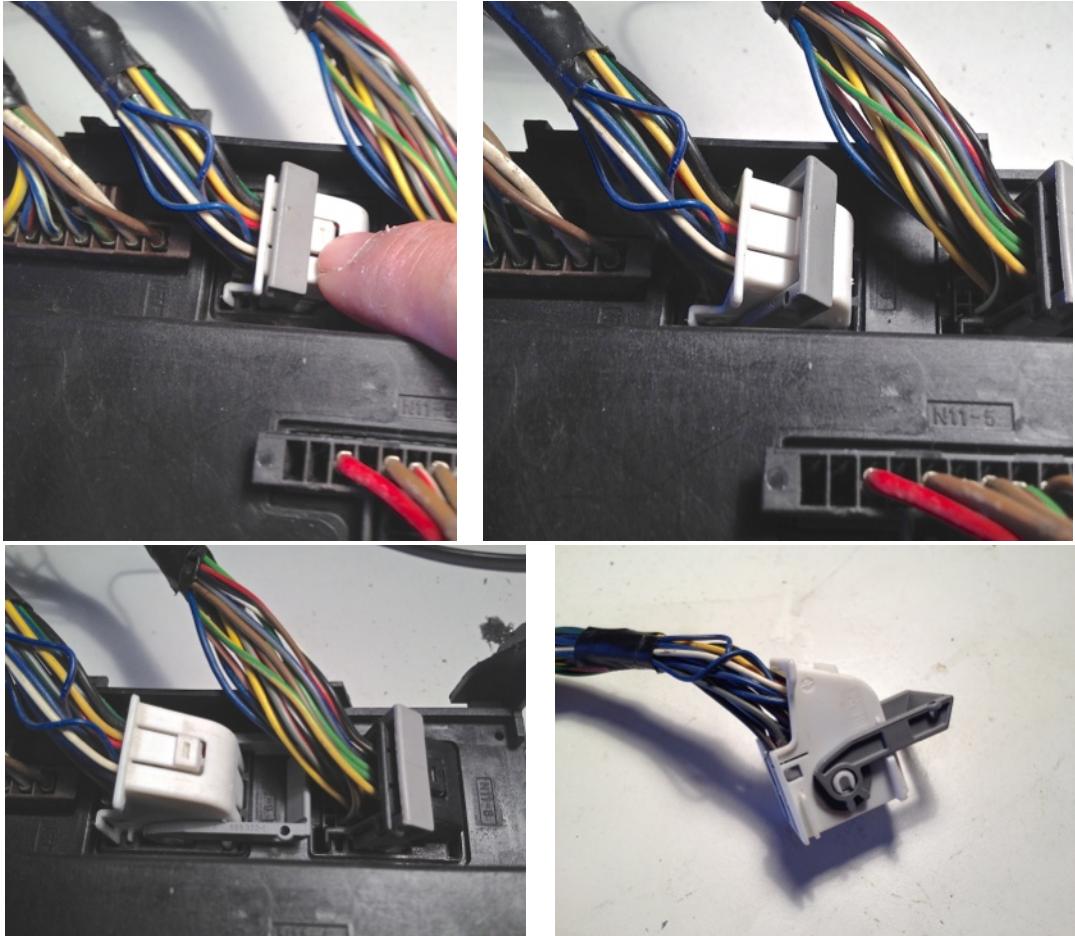
Conexión de la SAM (2)



Una vez aplastadas las solapas que van al cable, sólo resta hacer lo mismo con las que van sobre la funda de plástico.

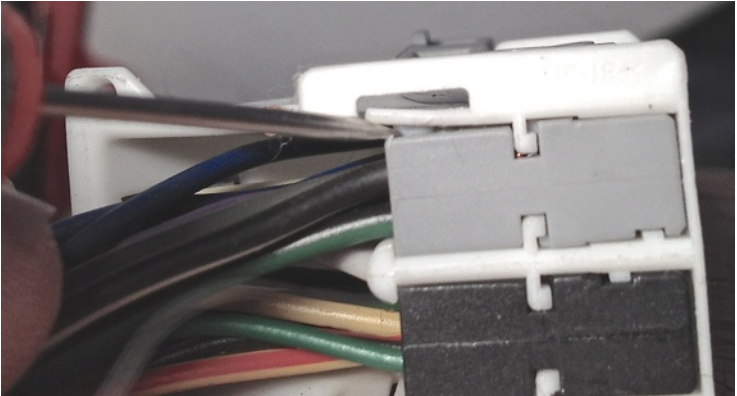
Ahora tenemos que desenchufar el conector blanco N11-9 de la SAM. El procedimiento es el mismo que el del conector del cuadro.

Primero apretamos la pestaña de retención, seguidamente bajamos la palan-

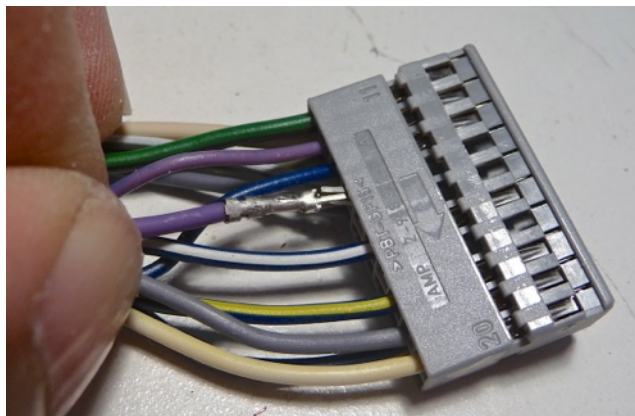
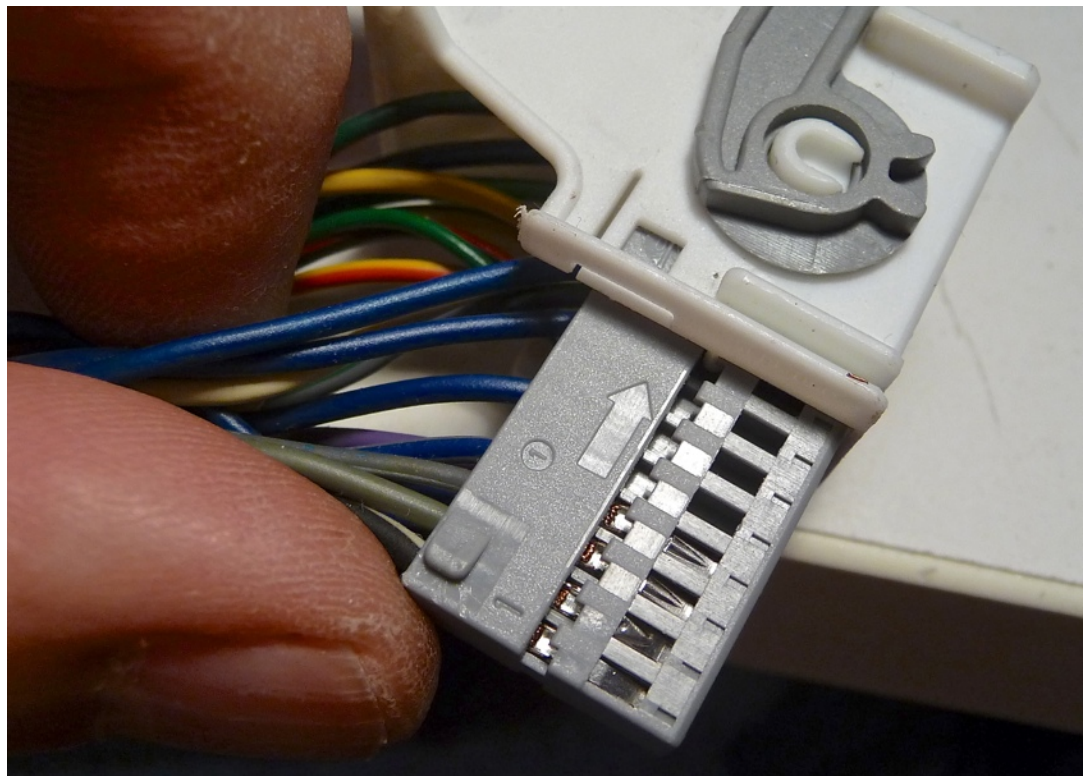


ca de fijación y cuando esté abajo del todo, el conector ya está desenchufado

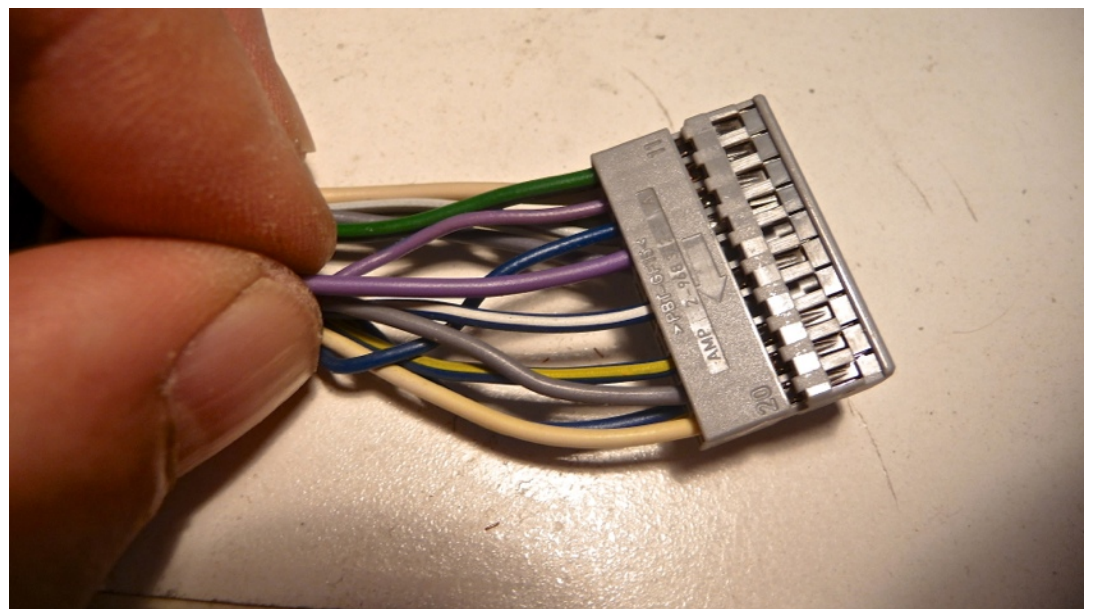
Ha llegado el momento de sacar de la carcasa el conector de color más claro. No es nada difícil. Sólo hay que levantar la pestañita usando un destornillador de 1mm y tirar hacia afuera del conector cogiendo por los cables.



Conexión de la SAM (3)



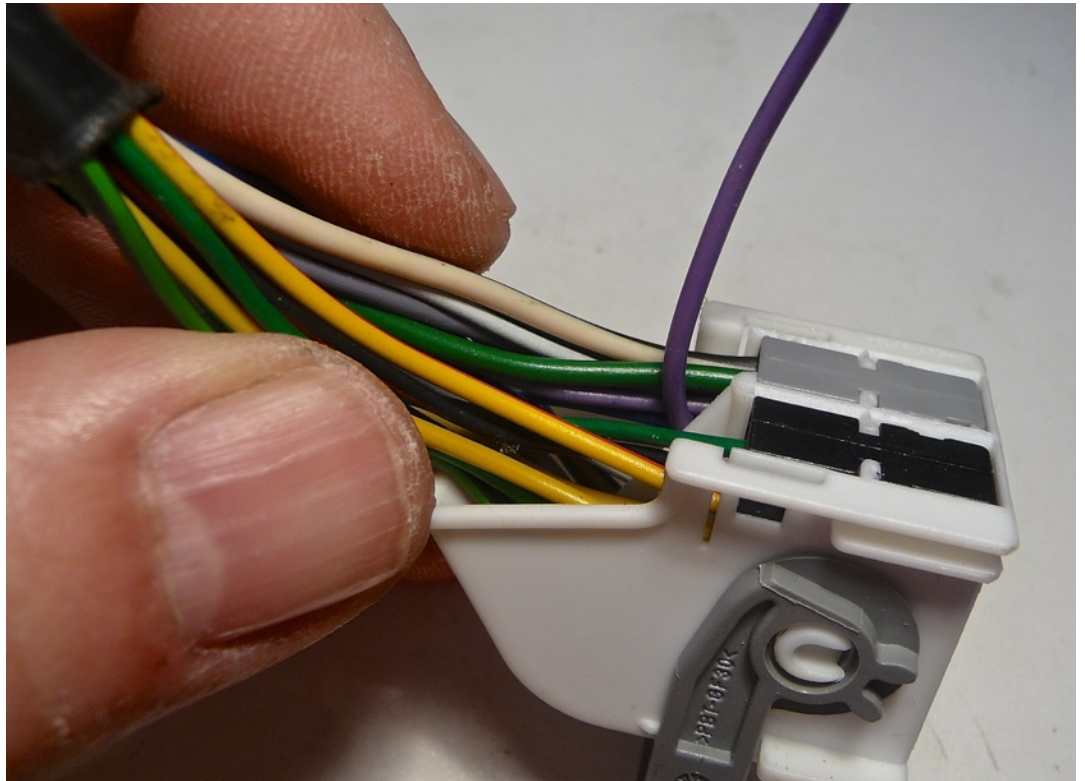
Con el conector fuera de la carcasa, solo nos resta enchufar el clip de retención teniendo cuidado que la laminita de anclaje este en la posición correcta de forma que una vez introducido quede anclado y ya no vuelva a salirse.



Tenemos que enchufarlo en el agujero número catorce, a continuación del cable azul. Se puede ver que el conector está numerado (extremo pin 11 y otro extremo pin 20) por lo que no es fácil equivocarse.

Con el cable ya insertado en el conector, sólo nos resta volverlo a introducir en la carcasa y enchufarlo nuevamente en la SAM

Conexión de la SAM (y 4)



Ahora comprobaremos si todo lo que hemos hecho funciona.

Para ello, y antes de recolocar la SAM en su sitio, volveremos a conectar la batería y pondremos en motor en marcha.

De estar todo bien (de hecho, el único error posible es una mala inserción del pin de retención en el conector) la aguja del turbo tiene que marcar $-0,5$ aproximadamente con el motor al ralentí y la de temperatura no marcará nada hasta que el motor se caliente.

Al dar las luces, los relojes se deben de iluminar.



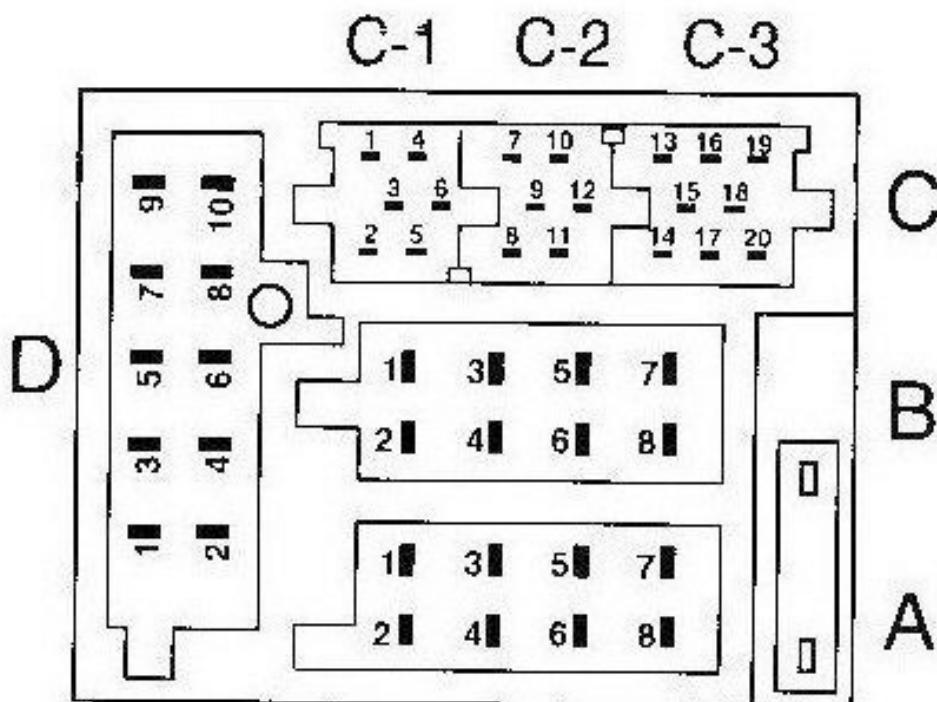
¿Y si quiero poner los relojes en otro sitio?

En ese caso tal vez te sea incómodo llevar los cables hasta el conector del cuadro.

Pero hay otro sitio equivalente (y cómodo de conectar) en el coche donde puedes empalmar todas las conexiones (a excepción del bus Lin que siempre hay que llevarlo hasta la SAM).

Ese lugar es el mazo de cables que van a la radio.

Concretamente al conector ISO A



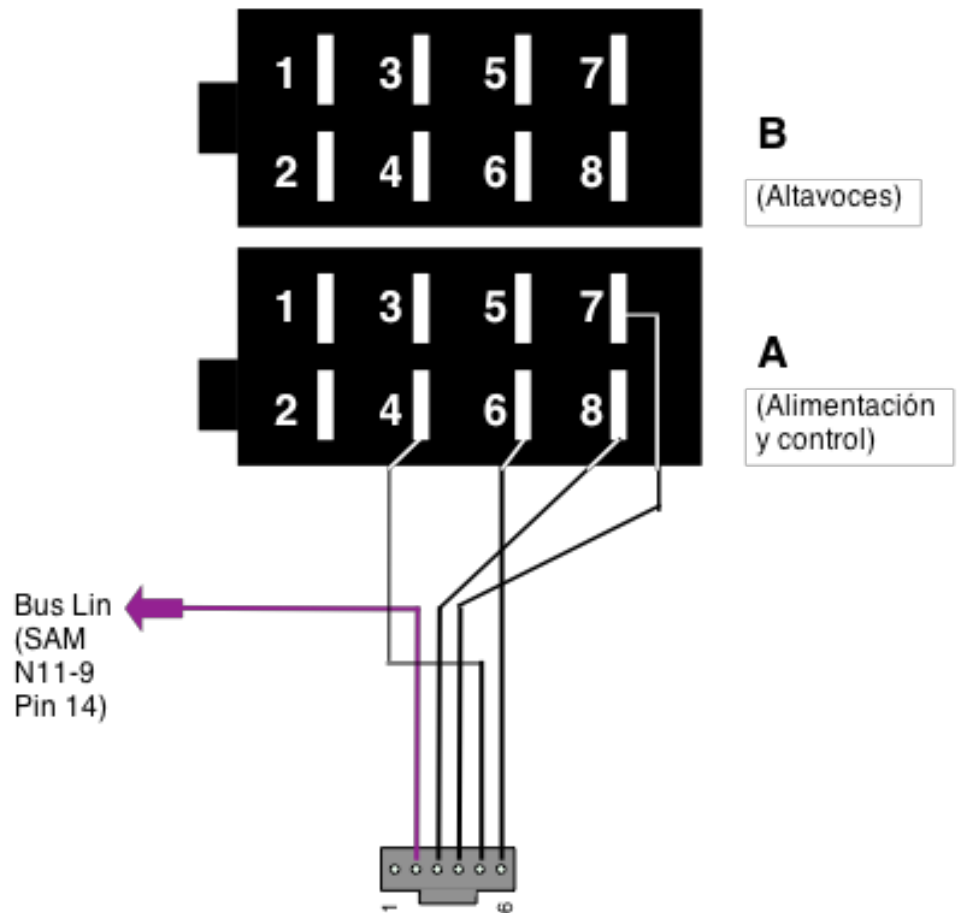
Este diagrama corresponde al estándar internacional ISO de conexión de autorradios. No todos los autorradios tienen todos los conectores pero todos tienen, al menos el A y el B.

Pues bien en el A es donde disponemos de las conexiones necesarias para empalmar los cables de los relojes.

Aquí tenemos dos soluciones, empalmar los cables de la misma manera que hemos indicado para el cuadro o usar un adaptador que consiste en un conector macho/hembra del que sale una manguera con el conector de cinta plana de diez contactos que usan los relojes de turbo y presión.

Ese adaptador es original de Smart, con la referencia Q0017076V00100000 y un precio de unos 50 euros (aparte que os dirán que no les consta por estar descatalogado)

En la página siguiente se muestra el conexionado del conector de 6 pines de la cinta de los relojes cuando se desea usar el mazo de cables que va a la radio en lugar del que va al cuadro.



¡Sacabó!

Y eso es todo por el momento.

No he repasado este tutorial y lo he ido escribiendo sobre la marcha y sin corregir por lo que es posible que hayan faltas tipográficas pero en cuanto al montaje es el correcto y el que he hecho yo paso por paso en el F2 450.

Versión 1.0 del 22 de julio de 2012



By Alberto Lozano aka Expertdecisions