

## **SISTEMA DE RETENCIÓN Y AIRBAGS ANTE COLISIÓN DE LOS JAGUAR S-TYPE, XK, XJ Y XF**

- 1. Objeto del presente artículo**
- 2. Componentes del sistema de protección frente a colisión SRS**
- 3. Problema específico en mi vehículo objeto del presente artículo**
- 4. Arquitectura del sistema de control de retención y protección frente a colisiones**
- 5. Ordenadores que gobiernan el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS)**
  - 5.1. Módulo de Control de Retención (RCM)**
  - 5.2. Módulo de Control de Detección de Ocupación del asiento del acompañante (OSCM)**
  - 5.3. Módulo de Control de Detección del Peso en el Asiento del Acompañante (OPSM)**
- 6. Sensores que usa el sistema de control para identificar la ocupación y posición de ocupantes**
  - 6.1. Sensores de detección de la posición de los ocupantes**
    - 6.1.1. Sensor de posición del asiento del conductor**
    - 6.1.2. Sensor para clasificación del ocupante del asiento delantero del acompañante**
    - 6.1.3. Sensores de las hebillas de los cinturones de seguridad delanteros**
  - 6.2. Sensores de detección de colisión**
    - 6.2.1. Sensor de colisión frontal**
    - 6.2.2. Sensores de colisión lateral**
- 7. Actuadores que usa el sistema de control para intervenir en caso de colisión**
  - 7.1. Airbag del conductor**
  - 7.2. Airbag del acompañante**
  - 7.3. Airbags laterales**
  - 7.4. Airbags laterales de cortina**
  - 7.5. Pretensores de los cinturones de seguridad**
    - 7.5.1. Pretensores de los enganches de los cinturones de seguridad**
    - 7.5.2. Pretensores de los cinturones de seguridad traseros**
  - 7.6. Indicadores luminosos de estado del sistema de retención y protección frente a colisión SRS**
    - 7.6.1. Indicador luminoso SRS en el cuadro de instrumentos**
    - 7.6.2. Indicador de desactivación del airbag del acompañante (PAD)**
- 8. Componente instrumental necesario para el funcionamiento del airbag del conductor**
  - 8.1. Clockspring (módulo fijado en la columna de dirección por detrás del volante)**
- 9. Identificar y acotar fallos del SRS cuando se enciende la luz-testigo en el cuadro de instrumentos**
  - 9.1. Como identificar los fallos que tiene el SRS**
  - 9.2. Como acotar los fallos que tiene el sistema SRS usando el protocolo aprobado por Jaguar**
  - 9.3. Descodificación del “flash-code” a partir de los destellos que emite la luz-testigo SRS**
    - 9.3.1. Autocomprobación con resultado correcto del SRS**
    - 9.3.2. Autocomprobación con resultado de fallo en el SRS**
    - 9.3.3. Asignación de prioridad en caso de múltiples fallos**
    - 9.3.4. Asociación de flash-code obtenidos de la luz-testigo SRS con DTC obtenidos con sonda OBD**
- 10. Consideraciones y actuaciones previas a desmontar componentes del SRS**
- 11. Desmontar el volante para sustituir el “clockspring” y marcas que debemos realizar**
- 12. Sustitución del viejo “clockspring” por el nuevo repuesto**
- 13. Montaje del volante**
- 14. Coste de la reparación, ejecutada con mis propios medios**
- 15. Bibliografía usada para elaborar el presente artículo**
- 16. Otros artículos del mismo autor**

## 1. Objeto del presente artículo

El objetivo del presente artículo es compartir mi experiencia personal en el proceso de identificación y acotación del problema para establecer el diagnóstico del sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) de mi vehículo Jaguar S-Type X206 (Model Year 2006) con motor diésel 2.7D V6 y su reparación, para que les pueda ser de utilidad a otros propietarios del mismo modelo. Las descripciones contenidas en el presente artículo corresponden a una traducción conceptual, no literal, del manual de taller en idioma inglés a idioma español. Ha sido redactado por Javier Álvarez (jalvarez) de <http://www.forojaguar.com>.


En mi condición de usuario final, esta documentación es como es, no asumo ninguna responsabilidad sobre el uso que cualquiera pueda hacer de la misma, actuando en nombre propio y bajo su responsabilidad quien la use para identificar, acotar y reparar problemas iguales o similares en su vehículo.

## 2. Componentes del sistema de protección frente a colisión SRS

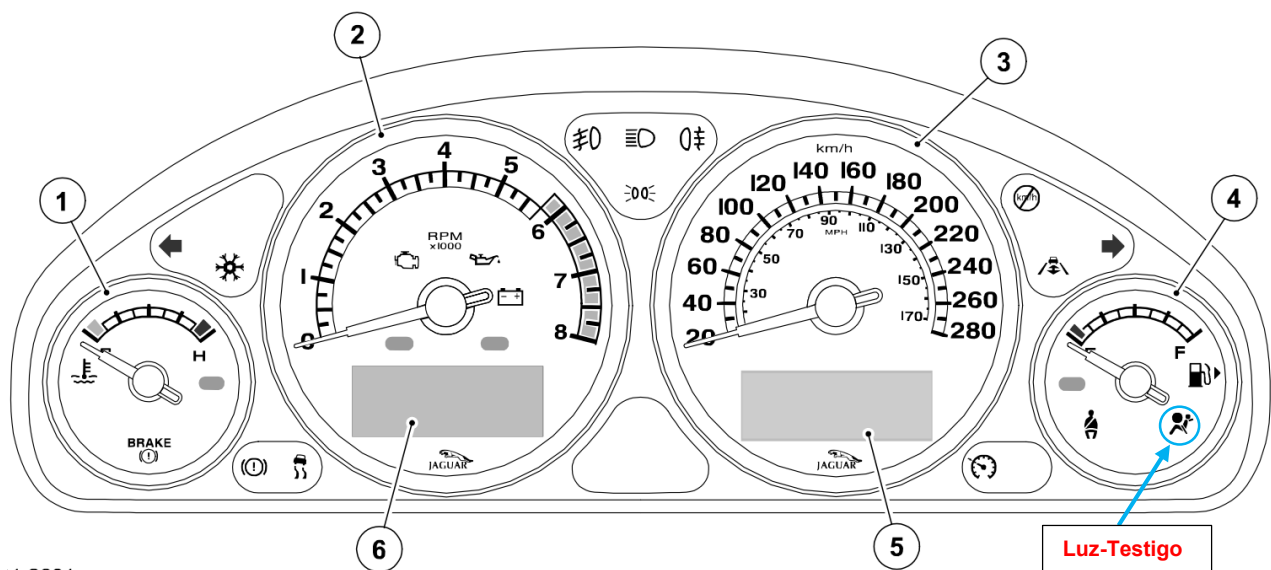
El Jaguar S-Type incluye un sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) frontal y/o lateral, formado por los siguientes mecanismos (es común con los modelos XK, XJ y primeros XF):

- Sistema de identificación de los ocupantes que hay en el interior del vehículo y su ubicación.
- Sistema de retención de los ocupantes con los cinturones de seguridad frente a colisión.
- Sistema de airbags para minimizar el efecto de colisión frontal, lateral o ambas.

## 3. Problema específico en mi vehículo objeto del presente artículo

Una mañana al montar en el vehículo para ir a trabajar, observé que la luz-testigo  SRS del airbag en el cuadro de instrumentos, empezó a parpadear, lo hacía varias veces y finalmente se quedaba encendida, indicando que el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) tenía algún fallo. Desconocía si afectaba a los cinturones, a los airbags o a cualquier otro componente.

La luz-testigo del estado de funcionamiento del sistema de retención de ocupantes y airbags de protección frente a colisión está ubicada en el reloj indicador de combustible, lado derecho del cuadro de instrumentos:



## 4. Arquitectura del sistema de control de retención y protección frente a colisiones

El sistema de retención y protección frente a colisión (en el manual eléctrico vienen los esquemas en las Fig. 17.1 y Fig. 17.2 y en el manual de taller viene descrito en las entradas 501-20A: Safety Belt System y 501-20B: Supplemental Restraint System), es un sistema autocontenido que no está conectado a nivel de bus de datos con el resto de ECUs del componente de control del vehículo. Incluye función de caja negra.

El sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) está formado por los siguientes ordenadores (ECU: Electronical Control Unit):

- Módulo control sistemas de retención (RCM), se comunica con el DLC (sonda OBD) por línea serie.
- Módulo control sistemas de ocupación (OSCM), se comunica con el RCM por bus CAN.
- Módulo control detección peso en asiento del acompañante (OPSM), se comunica con OSCM por bus CAN.



El componente de potencia está formado por los elementos tangibles con los que el sistema de control y retención (SRS) del vehículo protege de forma directa o indirecta a los ocupantes ante una colisión:

- Airbags frontales, laterales y de cortina.
- Pretensores de los cinturones de seguridad.

## 5. Ordenadores que gobiernan el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS)

El SRS (en inglés: Supplemental Restraint System, en español: sistema de retención y protección frente a colisión) lo constituyen los siguientes ordenadores (ECUs), software, sensores y actuadores:

- RCM (en inglés: Restraints Control Module, en español: módulo de control de retención y protección).
- OSCM (en inglés: Occupancy Sensing Control Module, en español: módulo de control de detección ocupación).
- OPSM (en inglés: Occupancy Passenger Seat Weight-Sensing Control Module, en español: módulo de control para detección del peso en el asiento del acompañante).
- Software con las reglas que se derivan de las funciones de transferencia para regulación automática del SRS.
- Sensores para identificar número de ocupantes, su ubicación y, dirección y magnitud del impacto en colisión.
- Actuadores para intervenir acorde a las reglas programadas en el software sobre los elementos de protección.

**AVISO:** Antes de retirar cualquier módulo del sistema de retención y protección frente a colisión y antes de desconectar cualquier conector eléctrico, se tiene que desconectar el cable de masa de la batería y dejar que transcurra un período de un minuto (para dar tiempo a que se descarguen todos los condensadores y bobinas de los componentes electrónicos).

**NOTA:** Los módulos (RCM, OSCM y OPSM) que constituyen el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) no contienen ningún componente reparable.

### 5.1. Módulo de Control de Retención y Protección (RCM)

El ordenador (ECU) RCM va montado en la parte superior del túnel del eje de transmisión, debajo de la consola central con mandos y botoneras de instrumentos. Identifica la gravedad del choque, la dirección de la colisión y toma decisiones sobre el despliegue de airbags y bloqueo de los pretensores de los cinturones de seguridad, generando las señales de ignición a los dispositivos pirotécnicos de airbags y pretensores.

El RCM controla la decisión de despliegue de los airbags, usando las señales de su acelerómetro interno (la aceleración es la variación de la velocidad con respecto al tiempo y la velocidad es la variación del espacio con respecto al tiempo, por tanto, la aceleración es la segunda derivada del espacio con respecto al tiempo. A mayor orden de derivada, mayor sensibilidad para identificar diferencias) y de los siguientes sensores:

- Sensor de colisión frontal.
- Sensores de colisión lateral.
- Sensores de tamaño y posición del acompañante.
- Sensor de la hebilla del enganche del cinturón de seguridad del asiento delantero del acompañante.
- Sensor de posición (adelantado o retrasado) del asiento del conductor.
- Sistema de clasificación (ubicación y tamaño) del ocupante del asiento delantero del acompañante.

El RCM internamente incluye 2 áreas para determinar qué elementos del SRS despliega ante una colisión:

- **Evaluación de la gravedad de la colisión:** esta área evalúa la gravedad del choque mediante el uso de datos del acelerómetro interno del RCM, los sensores de colisión y los sensores de las hebillas de los enganches de los cinturones de seguridad. En base a estos datos, el RCM decide qué nivel de despliegue de airbags requiere y envía la información a la segunda área, que es el controlador de despliegue.
- **Controlador de despliegue:** la posición del asiento del conductor obtenida a través del sensor de ubicación fijado al rail, los sensores de posición del ocupante del asiento del acompañante, el sensor de clasificación del ocupante del asiento del acompañante y los sensores de las hebillas de los enganches de los cinturones de seguridad se examinan antes de tomar la decisión sobre qué sistemas de sujeción deben desplegarse. Por ejemplo, si los sensores de posición y clasificación del ocupante del asiento del acompañante delantero indican que dicho asiento está vacío, no se desplegará el sistema de bloqueo del cinturón del lado del acompañante, incluso aunque se lleve a cabo el despliegue total en el lado del conductor.

El RCM utiliza datos de los sensores de colisión lateral junto con los datos de aceleración proporcionados por su acelerómetro interno para tomar la decisión sobre la mejor estrategia de despliegue de los airbags y bloqueo de los pretensores de los cinturones de seguridad. El RCM procesa los datos de aceleración y si la colisión es de suficiente gravedad, decide si despliega el airbag lateral. La decisión se envía al controlador de despliegue (dentro del RCM) que responde de forma proporcionada a dicha gravedad. Por ejemplo, si el sensor de clasificación del asiento delantero del acompañante, determina que está vacío u ocupado por una persona pequeña, desactivará el despliegue del airbag frontal del acompañante.

El RCM realiza comprobaciones de buen funcionamiento sobre los airbags, sobre los circuitos de activación de los pretensores de los cinturones de seguridad delanteros, sobre el circuito de la luz-testigo en el cuadro de instrumentos y sobre el estado de los ordenadores (los sensores de colisión frontal y lateral realizan autocomprobaciones básicas) que, en caso de fallo registra los códigos DTC (Data Trouble Code) en el propio RCM.

El RCM controla la iluminación de la luz-testigo  SRS en el cuadro de instrumentos. Si la bombillita de dicha luz-testigo falla, se registra un código DTC de fallo en el RCM y suena un tono de advertencia.

También proporciona una fuente de alimentación temporal (a modo de pequeña batería de respaldo) para operar los airbags en caso de desconexión de la batería durante la colisión. En caso de colisión, registra ciertos datos, como información de desaceleración, retardo de encendido y códigos de fallo para su posterior acceso a través del conector de diagnóstico DLC. Esta funcionalidad es la “caja negra” que incluye el vehículo. Al no proporcionar un interfaz normalizado, público, documentado y solo ser accesible por Jaguar, su contenido carece de valor legal.

## **5.2. Módulo de Control de Detección de Ocupación del asiento del acompañante (OSCM)**

El ordenador (ECU) OSCM va montado debajo del asiento delantero del acompañante. Identifica si el asiento delantero del acompañante está ocupado, identifica el tamaño del acompañante e identifica la ubicación del acompañante (distancia al airbag delantero).

## **5.3. Módulo de Control de Detección del Peso en el Asiento del Acompañante (OPSM)**

El ordenador (ECU) OPSM va montado debajo del asiento delantero del acompañante. Identifica a través del peso si está vacío e identifica el tamaño del ocupante del asiento delantero caso de estar ocupado, para establecer la estrategia de despliegue de airbags y bloqueo de pretensores de los cinturones de seguridad.

## **6. Sensores que usa el sistema de control para identificar la ocupación y posición de ocupantes**

El ordenador que gestiona el sistema de retención y protección frente a colisión, ECU RCM, tiene sensores conectados directamente, sensores conectados indirectamente a través del ECU OSCM (módulo de control de detección de ocupación) y sensores conectados indirectamente a través del módulo OPSM (módulo de control de detección del peso en el asiento del acompañante) que se conecta al módulo OSCM.

Los sensores le permiten al RCM identificar el tipo de colisión, frontal, lateral, lado de la colisión e identificar la posición de los ocupantes en los asientos delanteros para calcular el riesgo con el que establecer la forma más eficiente de desplegar los airbags y bloquear los pretensores de los cinturones de seguridad.

Los sensores que se conectan indirectamente al ECU RCM es porque requieren ejecutar algoritmos de cálculo complejo, para evaluar la información que aportan, por dicha razón, se conectan a ordenadores intermedios que son los que ejecutan dicho cálculo para minimizar el tiempo en la toma de decisión sobre que actuadores activar y en que secuencia.

El vehículo S-Type incluye los siguientes sensores para identificar los ocupantes en los asientos delanteros y para detección de la colisión:

- Detección de ocupantes, 9 sensores (4 de ultrasonido, 1 asiento conductor, 2 tamaño y peso, 2 en cinturones).
- Detección de colisión, 5 sensores (1 frontal, 2 lateral izquierdo y 2 lateral derecho).

### **6.1. Sensores de detección de la posición de los ocupantes**

Hay 4 sensores ubicados estratégicamente para detectar la presencia y ubicación del ocupante en el asiento delantero del acompañante.

El ECU OSCM para detectar la posición del acompañante en el asiento delantero, lo monitoriza utilizando 4 sensores de ultrasonido a frecuencia de 40 kHz, situados en:

- 1 en el pilar A.
- 1 en la parte superior de la consola del panel de instrumentos.
- 2 en el revestimiento del techo.

Los sensores de ultrasonido determinan la presencia y distancia del ocupante en el asiento delantero del acompañante a la tapa frontal que se abre para desplegar el airbag. Los datos aportados por los sensores

se utilizan para tomar la decisión de despliegue del airbag del acompañante al clasificarlo como "en posición" o "fuera de posición" de acuerdo con la "zona de exclusión" predeterminada.

Los sensores son parte de un sistema lo suficientemente sofisticado como para no verse afectado por las extremidades del cuerpo (manos y pies) del ocupante y responder solo a movimientos de cabeza y cuerpo.

#### **6.1.1. Sensor de posición del asiento del conductor**

El sensor de posición del asiento del conductor está ubicado en el rail del asiento. Este sensor determina la posición del asiento (adelantada o retrasada) y se lo comunica al RCM. Si el asiento del conductor está en posición muy adelantada, se desactiva la segunda etapa del air-bag del conductor.

#### **6.1.2. Sensor para clasificación del ocupante del asiento delantero del acompañante**

NOTA: El sensor para clasificación del ocupante en el asiento delantero del acompañante se sustituye como conjunto calibrado, no acepta reparación.

Los componentes individuales del sistema de detección del peso del ocupante en el asiento delantero del acompañante no son reparables. Requieren reemplazarlos como una unidad completa y debido a su sofisticación, requiere calibrarlo cada vez que se reemplacen. Para evitar la necesidad de proporcionar equipos de calibración a cada taller oficial, se encuentra disponible un kit de servicio pre-calibrado.




Los siguientes componentes se combinan y calibran durante la fabricación para formar el sistema de detección del peso del ocupante en el asiento delantero del acompañante:


- Cojín del asiento del acompañante.
- Bolsa rellena de silicona.
- Módulo de control de detección del peso.
- Sensor de presión.

El módulo de control de detección del peso (OPSM) está instalado debajo del asiento delantero del acompañante. La bolsa llena de silicona está integrada en el cojín del asiento y el sensor de presión, que está unido a la bolsa, está montado debajo del asiento.

La bolsa llena de silicona responde a los cambios de peso del asiento delantero del acompañante. El sensor de presión responde a estos cambios de presión y proporciona una señal adecuada al módulo OPSM, que procesa la señal de entrada recibida del sensor de presión y la pone a disposición del RCM a través de un bus local CAN. Además, el módulo OPSM realiza funciones de autodiagnóstico en el sistema y cualquier disfunción se la notifica al RCM.

El módulo de control de detección de peso (OPSM) del ocupante del asiento delantero del acompañante responde a dicha ocupación, de acuerdo a lo siguiente:

- Asiento del acompañante "VACÍO" - Estado del airbag del acompañante "OFF" - Indicador del airbag  PAD del acompañante "OFF"
- Asiento del acompañante "OCUPADO" (ocupante pequeño) - Estado del airbag del acompañante "OFF" - Indicador del airbag  PAD del acompañante "ON"
- Asiento del acompañante "OCUPADO" (ocupante grande) - Estado del airbag del acompañante "ON" - Indicador del airbag  PAD del acompañante "OFF"


El sistema de retención y protección frente a colisión, a través del RCM monitoriza y procesa los datos del sistema de detección de peso del asiento delantero del acompañante y otros sensores antes de tomar una decisión de despliegue. El mal funcionamiento del sistema de detección o de los circuitos asociados hará que se ilumine de forma continua la luz- testigo  SRS (Supplemental Restraint System) en el cuadro de instrumentos.

#### **6.1.3. Sensores de las hebillas de los cinturones de seguridad delanteros**

El sensor de la hebilla de enganche del cinturón de seguridad, es un sensor de tipo "Efecto Hall", proporciona una señal de salida en respuesta a la perturbación del campo magnético causada por la inserción de la lengüeta del cinturón de seguridad en la hebilla.

El RCM utiliza la señal del sensor de la hebilla para determinar si los ocupantes de los asientos delanteros están correctamente sujetos. Se usa junto con otros sensores para garantizar que el despliegue del pretensor del cinturón de seguridad y del módulo del airbag solo se ejecuta si es necesario. Para obtener

información adicional, consulte la Sección 501-20A Sistema de cinturón de seguridad / 501-20B Sistema de sujeción suplementario.

El mal funcionamiento del sensor o de los circuitos asociados hará que se ilumine el indicador  SRS.

## **6.2. Sensores de detección de colisión**

El vehículo incluye 5 sensores de colisión:

- 1 Sensor de colisión frontal.
- 4 Sensores de colisión lateral (2 en el lado izquierdo y 2 en el lado derecho).

### **6.2.1. Sensor de colisión frontal**

El sensor de colisión frontal está fijado a la carrocería detrás de la rejilla del radiador. El ordenador (ECU) de control de retención y protección frente a colisión (RCM) procesa los datos de colisión enviados por el sensor de colisión frontal y considerando los datos almacenados despliega o no los air-bags delanteros.

### **6.2.2. Sensores de colisión lateral**

Los sensores de colisión lateral están montados en la base de los pilares B y C para facilitar la detección de colisión lateral. En caso de colisión lateral el RCM procesa los datos del choque considerando los datos almacenados. El RCM desplegará el air-bag lateral, los bloqueos de los pretensores de los cinturones de seguridad y el airbag de cortina lateral en el lado en el que se recibió la colisión, por tanto, desde el que se inició la solicitud de despliegue.

## **7. Actuadores que usa el sistema de control RCM para intervenir en caso de colisión**

Los actuadores son resistencias que se calientan para iniciar la explosión con dispositivos pirotécnicos (que explotan) con los que desplegar los airbags y bloquear los pretensores de los cinturones de seguridad.

### **7.1. Airbag del conductor**

El airbag del conductor es doble y está montado en el volante. El que sea doble es lo que refiere el manual de taller como despliegue en 2 etapas, que se interpreta como que despliega 1 de los airbags o los 2.

NOTA: La variación en el despliegue del airbag del conductor está determinada por la sincronización de las señales de encendido de la primera y segunda etapa. Esto facilita la adaptación de la rigidez y la sincronización del módulo del airbag para optimizar la protección del conductor.

El airbag del conductor está controlado por el RCM, que elige entre el despliegue de la primera y/o la segunda etapa, según la posición del asiento y la gravedad del choque. Para reducir el riesgo de lesiones inducidas por el airbag sobre un conductor que esté ubicado cerca del volante, el airbag se despliega radialmente. Tiene un propulsor no-acido que reduce las partículas y los efluentes. Consiste en un inflador de dos etapas con cámaras separadas para las dos etapas de inflado, cada una de las cuales se activa de forma independiente por el RCM. Tiene dos conectores eléctricos que están codificados por color con los respectivos conectores del inflador.

### **7.2. Airbag del acompañante**

El airbag del acompañante es doble y está montado en el salpicadero, enfrente del asiento delantero del acompañante. El que sea doble es lo que refiere el manual de taller como despliegue en 2 etapas, que se interpreta como que despliega 1 de los airbags o los 2.

NOTA: La variación en el despliegue del airbag del acompañante está determinada por la sincronización de las señales de encendido de la primera y segunda etapa.

Esto facilita la adaptación de la rigidez y la sincronización del airbag para optimizar la protección del ocupante. El airbag del acompañante está controlado por el RCM, que elige entre el despliegue de la primera o la segunda etapa, según el estado del ocupante y la gravedad del choque. Consiste en un inflador de dos etapas con dos conectores eléctricos de los airbags para acomodar el inflado en dos etapas. El inflador de gas calentado consta de una mezcla a alta presión de aire limpio y gas hidrógeno, activada por dos cebos de encendido separados. Produce una generación controlada de gas limpio para llenar

rápidamente el airbag. Está clasificado como gas inflamable almacenado (no como explosivo) y como tal, tiene requisitos de almacenamiento y transporte menos restrictivos. Produce una quemadura muy limpia y casi sin partículas y está casi libre de toxinas, lo que facilita mucho la eliminación o el reciclaje.

### **7.3. Airbags laterales**

Los airbags laterales están montados en la parte alta lateral externa de los respaldos de los asientos delanteros (del conductor y del acompañante).

NOTA: En caso de colisión lateral suficiente para desplegar el airbag lateral, será necesario sustituir el asiento completo. El módulo airbag lateral no contiene ningún componente reparable.

El módulo airbag lateral usa argón comprimido para inflarse. Proporciona protección para el tórax (la parte del tronco entre el cuello y el abdomen). En situación que deba desplegarse el airbag, lo hace a través de la costura del refuerzo lateral. Para garantizar que el airbag siempre salga por el mismo punto, se adjunta un conducto al interior de la cubierta de la moldura y se envuelve alrededor del módulo del airbag.

### **7.4. Airbags laterales de cortina**

Los airbags laterales de cortina están montados debajo del revestimiento del techo, entre los pilares A y C.

NOTA: En caso de una colisión lateral que sea suficiente para desplegar el airbag lateral de cortina, será necesario reemplazar el revestimiento del techo, los paneles de revestimiento del pilar A y del pilar C. El panel de revestimiento superior del pilar B requerirá una revisión minuciosa, en busca de daños o deformaciones visibles antes de poder volver a utilizar el vehículo.

NOTA: El módulo de airbag lateral de cortina no contiene ningún componente reparable.

Los módulos airbags laterales de cortina se despliegan al mismo tiempo que el módulo del airbag lateral correspondiente. Si el airbag del acompañante está desactivado, el airbag lateral correspondiente también se desactiva; sin embargo, el airbag lateral de cortina se desplegará para proporcionar protección a los ocupantes traseros. Cuando se despliega el airbag lateral de cortina, se extiende aproximadamente hasta la altura de los hombros para proteger las cabezas de los ocupantes delanteros y traseros. Tanto la parte delantera como la trasera de los airbags laterales de cortina están sujetas al pilar A y C, respectivamente, mediante correas.

### **7.5. Pretensores de los cinturones de seguridad**

Los cinturones de seguridad en su normal funcionamiento incluyen unos pretensores que los mantienen en tensión, pegados al cuerpo. Dichos pretensores, en escenario normal, funcionan por inercia reteniendo el cuerpo, pero en condiciones de colisión se bloquean por acción de un actuador pirotécnico.

AVISO: Antes de retirar cualquier pretensor del SRS (Supplemental Restraint System) y antes de desconectar cualquier conector eléctrico del pretensor del SRS, se debe desconectar el cable de masa de la batería y dejar que transcurra un período de un minuto.

NOTA: Los pretensores del SRS no contienen ningún componente reparable.

#### **7.5.1. Pretensores de los enganches de los cinturones de seguridad**

El enganche del cinturón de seguridad delantero y los pretensores están montados en el asiento e incorporan un interruptor de seguridad en su interior. En caso de colisión frontal o lateral, el RCM desplegará los pretensores siempre que las hebillas de los cinturones de seguridad estén abrochadas.

Los pretensores del cinturón de seguridad tienen un umbral de despliegue más bajo que el requerido por los airbags. Por lo tanto, es posible que, durante una colisión menor, que exceda el umbral de despliegue, solo se desplieguen los pretensores de los enganches del cinturón de seguridad. El RCM recibe información sobre el estado de los enganches de los cinturones de seguridad desde un interruptor contenido en su interior. Para obtener información adicional, consulte en el manual de taller "Sección 501-20A Sistema de cinturón de seguridad / 501-20B Sistema de sujeción suplementario".



### 7.5.2. Pretensores de los cinturones de seguridad traseros

Cada cinturón de seguridad trasero incorpora un dispositivo pretensor. En el caso de una colisión frontal a baja/alta velocidad, proporcionan protección adicional a los ocupantes al eliminar cualquier exceso de holgura de los cinturones de seguridad. Los pretensores de los cinturones de seguridad se activan cuando ocurre una colisión frontal de fuerza suficiente. Ante tal colisión, el módulo RCM instalado en el túnel de transmisión envía una señal de disparo al dispositivo pirotécnico de cada pretensor.

La recepción de esta señal por parte de cada pretensor activa directamente la unidad de encendido pirotécnico. La detonación resultante impulsa un tren de bolas de acero a través de un tubo y se dirige hacia un impulsor montado en el eje del carrete. La rotación rápida del impulsor hace girar simultáneamente el carrete del cinturón de seguridad, retrayendo cualquier holgura. Los pretensores del cinturón de seguridad no son componentes reparables y no se debe intentar desmontarlos, ya que los componentes activos de pretensado contienen un material sólido e inflamable. Para obtener información adicional, consulte en el manual de taller “Sección 501-20A Sistema de cinturón de seguridad / 501-20B Sistema de sujeción suplementario”.

### 7.6. Indicadores luminosos de estado del sistema de retención y protección frente a colisión SRS


El sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) incluye 2 indicadores luminosos sobre el estado de su funcionamiento:

- Indicador luz-testigo SRS en el cuadro de instrumentos.
- Indicador luz de desactivación del airbag del acompañante en el lateral izquierdo de la tapa frontal.

**AVISO:** Antes de retirar cualquier indicador SRS y antes de desconectar cualquier conector eléctrico del indicador SRS, se debe desconectar el cable de masa de la batería y dejar que transcurra un período de un minuto para que se descargue el dispositivo de alimentación temporal de energía en caso de colisión.

**NOTA:** Los indicadores SRS no contienen ningún componente reparable.

#### 7.6.1. Indicador luminoso SRS en el cuadro de instrumentos

El indicador  SRS está ubicado en el panel de instrumentos y lo activa el RCM. El mal funcionamiento de los componentes del SRS o de sus circuitos asociados, hará que se ilumine el indicador del SRS. Si la bombillita del SRS falla, se registra un código de error DTC en el RCM y suena un tono de advertencia.

#### 7.6.2. Indicador de desactivación del airbag del acompañante (PAD)

La tapa de despliegue del airbag del acompañante tiene una lente integrada que muestra el símbolo del airbag del acompañante desactivado. El símbolo está retroiluminado por el indicador PAD, que está conectado al panel de instrumentos. La iluminación del símbolo informa a los ocupantes de los asientos delanteros si el sistema de detección de ocupación ha desactivado o no el airbag del acompañante.

### 8. Componente instrumental necesario para el funcionamiento del airbag del conductor

El doble airbag del conductor está montado sobre el volante, que es una pieza móvil (gira) en su normal funcionamiento, por tanto, requiere resolver la conexión eléctrica fija del chasis con la parte móvil del volante (adicionalmente al airbag doble para protección del conductor, incluye botones de control para el volumen de audio, botones del control de cruce y el claxon). Dicha conexión está resuelta con una cinta flexible que se enrolla y desenrolla en el interior de un carrete, que el manual de taller refiere como “clockspring” y no he identificado una traducción conceptual apropiada, por tanto, referiré al contenedor de dicha cinta flexible como “clockspring”.

#### 8.1. Clockspring (módulo fijado en la columna de dirección por detrás del volante)


El clockspring está montado sobre el eje de la columna de dirección para resolver la interfaz eléctrica entre el arnés de cableado fijo del chasis y los componentes eléctricos que giran con el volante.

**AVISO:** Antes de sustituir el clockspring y antes de desconectar cualquier conector eléctrico del SRS en el clockspring, se tiene que desconectar el cable de masa de la batería y dejar que transcurra 1 minuto.

**NOTA:** El clockspring del SRS no contiene ningún componente reparable, se sustituye en su conjunto.

El clockspring transporta, entre otras cosas, las señales entre el RCM y el airbag doble del conductor, ubicado en el volante. Se ajusta a la columna de dirección (requiere hacer marcas antes de desmontarlo porque también afecta a la rueda con agujeros del sistema de posición de giro del volante con el que el ABS determina el comportamiento del control de tracción en el vehículo), incluye partes fijas y partes móviles conectadas por una cinta enrollada con pistas conductoras. La cinta se 'enrolla' y 'desenrolla' cuando se gira el volante, manteniendo el contacto eléctrico en todo momento entre el RCM y el airbag doble del conductor.

## 9. Identificar y acotar fallos del SRS cuando se enciende la luz-testigo en el cuadro de instrumentos

Cuando se mantiene encendida la luz-testigo  SRS en el cuadro de instrumentos, es porque éste tiene fallos que requieren ser identificados, acotados y reparados.

### AVISOS:

Asegúrese que se sigan todos los procedimientos de seguridad antes y durante cualquier trabajo que se lleve a cabo en el SRS.


Para evitar el despliegue accidental de los airbags con posibles lesiones personales, se tiene que agotar la alimentación de respaldo almacenada en el RCM, antes de reparar o reemplazar cualquier componente del SRS. Para agotar la energía de la fuente de alimentación de respaldo, desconecte el cable de masa de la batería y espere 1 minuto. El incumplimiento de esta instrucción puede generar lesiones personales.


### PRECAUCIONES:

NO es aceptable el diagnóstico por sustitución de módulos desde un vehículo donante. La sustitución de los módulos de control no garantiza la acotación del fallo, incluso puede causar fallos adicionales en el vehículo que se está probando y/o en el vehículo donante.

Si ha identificado que el RCM está defectuoso y tiene que reemplazarlo, DEBE reparar cualquier fallo adicional en el sistema SRS y borrar los DTC ANTES de reemplazar el RCM. Reemplazar el RCM antes de resolver todos los fallos, hará que el nuevo RCM permanezca en modo entrega. En este modo, no se puede acceder a las funciones de diagnóstico del módulo.

### 9.1. Como identificar los fallos que tiene el SRS

La forma habitual de identificar que el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS) tiene fallos es porque, una vez arrancado el vehículo y después de realizar las comprobaciones, la luz-testigo  SRS permanece encendida.

Identificar el subsistema del SRS que está afectado, requiere descodificar el valor "flash-code" (parpadeo de la luz-testigo  en la que hay que identificar 2 dígitos) con las siguientes consideraciones:

- Solo se mostrará un código de parpadeo por vez, sin embargo, puede haber varios códigos DTC de fallo almacenados en el ECU RCM.
- El código PID, que se muestra en la pantalla del SSD (sonda OBDII de Jaguar) entre paréntesis frente al DTC, difiere del código de parpadeo. No deben confundirse estos códigos para no incurrir en diagnóstico incorrecto.
- Esta documentación debe utilizarse únicamente como guía. Es compatible con el equipo SDD (sonda OBDII de Jaguar), los diagramas de circuitos del manual eléctrico y el manual de taller existentes.
- Si se identifica un fallo en el módulo del sistema de clasificación de ocupación (OSC), el sensor de peso del asiento del acompañante o el arnés del sensor de peso del asiento del acompañante, todos estos componentes tienen que reemplazarse como un kit completo (calibrado).


NOTA: Dadas las implicaciones legales de un fallo en el sistema de retención, no se aceptan reparaciones del arnés en los circuitos del módulo del airbag. Cuando el texto refiera "REPARAR el circuito", normalmente significará el reemplazo de un arnés.

### 9.2. Como acotar los fallos que tiene el sistema SRS usando el protocolo aprobado por Jaguar


Acotar los fallos requiere conectar la sonda OBDII al vehículo para recuperar los errores registrados en el ECU RCM.

Dada la complejidad del sistema SRS y la posibilidad de daños/lesiones, el método de diagnóstico preferido es usar el protocolo aprobado por el fabricante del SRS (Autoliv RCM ARM400+ y por extensión de Jaguar):

1. Verificar la descripción del fallo transmitida por el cliente.

2. Confirmar el funcionamiento de la luz-testigo  de advertencia (si la luz no funciona, está fundida, los fallos se señalarán con una campanilla audible).
3. Inspeccionar visualmente en busca de signos evidentes de daños eléctricos, usando la siguiente tabla de inspección visual:

Eléctrica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condición de energía, estado de carga de la batería.</li> <li>Asegúrese que todos los conectores eléctricos estén bien conectados en los circuitos de los airbags.</li> <li>Mazo de cables.</li> <li>Módulo(s) airbags.</li> <li>Asegúrese que el módulo de control de retención (RCM) esté instalado correctamente.</li> <li>Fusibles.</li> <li>Sensores.</li> <li>Pretensores de los cinturones airbags</li> <li>Bombillas de las luces-testigo de advertencia.</li> </ul>

4. Si encuentra una causa obvia para un problema observado o informado, corrija la causa (si es posible) antes de continuar con el siguiente paso.
5. Si la causa no es evidente a simple vista, verifique el síntoma y consulte el sistema de diagnóstico aprobado por el fabricante.
6. Determinar los códigos “flash-code” que emite el indicador luz-testigo  SRS ubicado en el cuadro de instrumentos (delante del volante). Recupere cualquier código (DTC) registrado en el módulo RCM, utilizando la sonda software OBDII SDD de Jaguar o una compatible).
7. Usando el código de parpadeo (recuperado del flash-code), los códigos DTC (errores a 4 dígitos registrados del ECU RCM) y PID (últimos 2 dígitos de los DTC recuperados a 6 dígitos por la sonda OBDII SDD de Jaguar) determinan la identificación correcta del fallo.
8. Verificar la lista de causas posibles contra la descripción del fallo para conexiones deficientes, clavijas dobladas/desviadas, daños visibles o arneses de cables aplastados. Dentro de la función registrador de datos de la sonda OBDII de diagnóstico SDD de Jaguar (o una compatible), hay una función para mostrar la resistencia del circuito del airbag tal como la ve el módulo de control del sistema de retención (SRS). El uso de la función de lectura de resistencia del módulo RCM brinda la oportunidad de observar la estabilidad de la resistencia del circuito al investigar la integridad del arnés/conector. Se puede acceder a la función de lectura de la resistencia de los airbags de diagnóstico aprobada por el fabricante en la sección del sistema de la carrocería de la sonda OBDII.
9. Los valores típicos de resistencia están entre 1,6 y 2,9 ohmios, con la excepción del airbag frontal del conductor, que está entre 2,4 y 4,2 ohmios debido a la longitud adicional del circuito dentro del “clockspring”.

### 9.3. Descodificación del “flash-code” a partir de los destellos que emite la luz-testigo SRS

Cuando se gira la llave de arranque del vehículo a la posición II, se realiza un test de autocomprobación del estado del sistema de retención y protección frente a colisión SRS, con 2 posibles resultados:

- Autocomprobación con resultado correcto del SRS.
- Autocomprobación con resultado de fallo en el SRS.

#### 9.3.1. Autocomprobación con resultado correcto del SRS

Gire la llave de arranque a la posición ON

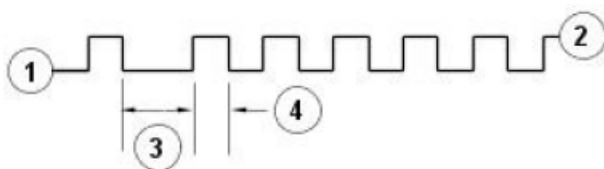
- Luz-testigo SRS ENCENDIDA fija durante 6 segundos
- Luz-testigo SRS OFF

#### 9.3.2. Autocomprobación con resultado de fallo en el SRS

Gire la llave de arranque a la posición ON.

- Luz-testigo SRS ON fija durante 6 segundos.
- Luz-testigo SRS OFF durante 2 segundos.
- La luz-testigo SRS parpadea el número de veces apropiado para identificar el fallo (ver tabla).
- La luz-testigo SRS OFF durante 2 segundos
- La secuencia se repite 5 veces.
- Luz-testigo SRS de advertencia de fallo se queda ENCENDIDA hasta que se apague el vehículo.


Ejemplo: El código de parpadeo 16 se mostraría como lámpara ON durante 0,5 segundos, luego lámpara OFF durante 1 segundo, luego seis ocurrencias de lámpara ON durante 0,5 segundos cada una (1-6), tal como se detalla en el siguiente esquema:



- 1: Luz SRS OFF.
- 2: Luz SRS ON.
- 3: Tiempo entre el primer dígito y el segundo dígito (1 segundo).
- 4: Tiempo ON de cada parpadeo del segundo dígito (0,5 segundos)

### 9.3.3. Asignación de prioridad en caso de múltiples fallos

No se asigna prioridad a los “flash-code” en caso que haya más de un fallo. Se muestran según el fallo que se identifique primero en la auto comprobación. Si hay varios fallos, solo parpadeará uno, que se tendrá que corregir para poder acceder al siguiente “flash-code” del siguiente fallo.

Si la bombilla de la luz-testigo  SRS en el panel de instrumentos no funciona y hay un fallo, sonará una campanilla audible durante 90 segundos, después que se gire la llave de arranque a la posición II.

NOTA: un mismo DTC puede indicar más de un fallo.

En la siguiente tabla se indica que “flash-code” es compatible con fallos en diferentes subsistemas del SRS:

Código Flash	Combinación de fallos	Airbags frontales	Airbags laterales	Pretensores cinturones seguridad	Sensores de colisión	Sistema OSCM clasificación ocupantes	Sistema OPSM posición ocupantes	Interruptores hebilla y rail asientos delanteros	Misceláneos (varios)	Requiere sustitución componente
12										X
13										X
14									X	
15										X
16	X					X				X
17	X						X			X
18	X								X	
19	X	X								
21	X	X								
22	X		X							
23	X		X							
24	X			X						
25	X			X						
33	X				X					
34	X				X					
35	X				X					
36	X				X					
37	X				X					
42	X					X				X
43	X					X				X
44	X					X				X
45	X					X				X
46	X					X				X
49	X							X		
51	X							X		
52	X							X		
53									X	
ON	X								X	
OFF	X								X	

### 9.3.4. Asociación de flash-code obtenidos de la luz-testigo SRS con DTC obtenidos con sonda OBD

Una vez identificado el “flash-code”, usando el procedimiento descrito previamente, se tienen que recuperar, usando una sonda software OBDII (en mi caso usé la que tengo: ICARSOFT CR PRO, que solo devuelve los DTC codificados con 4 dígitos precedidos de las letras P, C, B o U delante y no a 6 dígitos como la SDD de Jaguar, por tanto, no tengo acceso al PID), los códigos de error registrados en el ECU RCM y usando las siguientes tablas, se identificará y acotará el subsistema del SRS que está fallando.

ATENCION: Si se ha identificado que el RCM está defectuoso y requiere sustituirlo, DEBE reparar cualquier fallo adicional dentro del sistema SRS y borrar los DTC ANTES de sustituir el RCM. Reemplazar el RCM antes de reparar todos los fallos hará que el nuevo RCM permanezca en modo de entrega. En este estado, no se puede acceder a las funciones de diagnóstico del módulo.

NOTA: He corregido diversos errores en las tablas con los códigos DTC al transcribirlas y traducirlas al español desde el manual de taller. También he contrastado con el manual eléctrico (Model Year 2006) y corregido las referencias de los conectores, asignándoles los de dicho manual eléctrico.

## Sensores: diferentes fallos

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
16	B2290 (26)	Fallo del sistema de clasificación de ocupantes OSC	Conector: PN037
16	B2290 (27)		
52	B2692		

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
19	B2293 (29)	Airbag delantero del conductor, etapa 1, circuito abierto	Conectores: FC042, FC117
19	B2293 (21)	Airbag delantero del conductor, etapa 2, circuito abierto	

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
21	B2293 (25)	Airbag delantero del acompañante, etapa 1, circuito abierto	Conector: F025
21	B2293 (17)	Airbag delantero del acompañante, etapa 2, circuito abierto	

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
33	B2292 (31)	Detonador del pretensor delantero del conductor, baja resistencia	Conector: DM040
22	B2295 (29)	Airbag lateral del asiento del conductor, circuito abierto	

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
34	B2292 (26)	Pretensor delantero cinturón del acompañante, circuito abierto	Conector: PN035
23	B2295 (25)	Airbag lateral del asiento del acompañante, circuito abierto	

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
46	B2296 (25)	Sensor colisión lateral trasero acompañante, fallo montaje/comunicación	Conector: CA232
49	C1981	Interruptor de posición del asiento del conductor, fallo circuito	
51	B2691	Enganche cinturón de seguridad del conductor, fallo interruptor	
52	B2692	Enganche cinturón de seguridad del acompañante, fallo interruptor	
42	B2296 (19)	Sensor de colisión frontal: fallo de montaje/comunicación	
45	B2296 (27)	Sensor de colisión lateral trasero conductor, fallo montaje/com.	
44	B2296 (29)	Sensor de colisión delantero del acompañante, fallo montaje/com.	
43	B2296 (31)	Sensor de colisión delantero del conductor, fallo montaje/com.	
23	B2295 (25)	Airbag lateral del asiento del acompañante, circuito abierto	
22	B2295 (29)	Airbag lateral del asiento del conductor, circuito abierto	
25	B2294 (25)	Airbag lateral de cortina del acompañante, circuito abierto	
24	B2294 (29)	Airbag lateral de cortina del conductor, circuito abierto	
36	B2292 (15)	Pretensor cinturón central trasero, circuito abierto	
37	B2292 (18)	Pretensor cinturón trasero lado acompañante, circuito abierto	
35	B2292 (22)	Pretensor cinturón trasero lado conductor, circuito abierto	
34	B2292 (26)	Pretensor cinturón delantero del acompañante, circuito abierto	
33	B2292 (30)	Pretensor cinturón delantero del conductor, circuito abierto	
Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
ON	N/A	Módulo RCM, lámpara PAD ON permanente, sin comunicación	Conector: CA114

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
17	B2291 (28)	Fallo en la calibración del sistema OPSM (sistema de ubicación de la posición de ocupantes)	Borrar DTCs y reiniciar el arranque
17	B2291 (29)		

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
16	B2291 (28)	Bus CAN local abierto o en cortocircuito con masa de la batería	Conectores: PN037, PN038, PN024, CA232 o Arnés: del asiento o la cabina
17	B2291 (29)		

## Actuadores: detonadores de airbags frontales del conductor y del acompañante

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
19	B2293 (20)	Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor Baja resistencia	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW10, SW12 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (21)	Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor Circuito abierto	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW10, SW12 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (22)	Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW10, SW12 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (23)	Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor Cortocircuito a masa	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW10, SW12 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 2 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (28)	Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor Baja resistencia	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW9, SW11 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (29)	Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor Circuito abierto	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW9, SW11 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (30)	Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW9, SW11 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
19	B2293 (31)	Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor Cortocircuito a masa	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: SW9, SW11 en clockspring/cassete Conectores: CA114, FC42, FC117 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (24)	Detonador etapa 1 airbag delantero del acompañante Baja resistencia	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC32 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (25)	Detonador etapa 1 airbag delantero del acompañante Circuito abierto	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC32 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (26)	Detonador etapa 1 airbag delantero del acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC32 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (27)	Detonador etapa 1 airbag delantero del acompañante Cortocircuito a masa	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC32 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (16)	Detonador etapa 2 airbag delantero del acompañante Baja resistencia	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC46 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (17)	Detonador etapa 2 airbag delantero del acompañante Circuito abierto	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC46 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (18)	Detonador etapa 2 airbag delantero del acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC46 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor
21	B2293 (19)	Detonador etapa 2 airbag delantero del acompañante Cortocircuito a masa	Amés: panel de instrumentos, cabina Conectores: CA114, FC25, FC46 Detonador etapa 1 airbag delantero/volante conductor

## Actuadores: detonadores en airbags laterales exteriores de respaldos en asientos delanteros

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
22	B2295 (28)	Detonador del airbag lateral asiento del conductor Baja resistencia	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, DM40, DB4. Detonador del airbag lateral asiento del conductor
22	B2295 (29)	Detonador del airbag lateral asiento del conductor Circuito abierto	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, DM40, DB4. Detonador del airbag lateral asiento del conductor
22	B2295 (30)	Detonador del airbag lateral asiento del conductor Cortocircuito a masa	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, DM40, DB4. Detonador del airbag lateral asiento del conductor
22	B2295 (31)	Detonador del airbag lateral asiento del conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, DM40, DB4.
23	B2295 (24)	Detonador del airbag lateral asiento del acompañante Baja resistencia	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, PN35, PB4 Detonador del airbag lateral asiento del acompañante.
23	B2295 (25)	Detonador del airbag lateral asiento del acompañante Circuito abierto	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, PN35, PB4 Detonador del airbag lateral asiento del acompañante.
23	B2295 (26)	Detonador del airbag lateral asiento del acompañante Cortocircuito a masa	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, PN35, PB4 Detonador del airbag lateral asiento del acompañante.
23	B2295 (27)	Detonador del airbag lateral asiento del acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento, cabina Conectores: CA232, PN35, PB4.

**Actuadores: detonadores en airbags laterales de cortina**

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
24	B2294 (28)	Detonador airbag lateral de cortina del conductor Baja resistencia	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA226. Detonador airbag lateral de cortina del conductor.
24	B2294 (29)	Detonador airbag lateral de cortina del conductor Circuito abierto	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA226. Detonador airbag lateral de cortina del conductor.
24	B2294 (30)	Detonador airbag lateral de cortina del conductor Cortocircuito a masa	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA226. Detonador airbag lateral de cortina del conductor.
24	B2294 (31)	Detonador airbag lateral de cortina del conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA226.
25	B2294 (24)	Detonador airbag lateral de cortina del acompañante Baja resistencia	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA228. Detonador airbag lateral de cortina del acompañante
25	B2294 (25)	Detonador airbag lateral de cortina del acompañante Circuito abierto	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA228. Detonador airbag lateral de cortina del acompañante
25	B2294 (26)	Detonador airbag lateral de cortina del acompañante Cortocircuito a masa	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA228. Detonador airbag lateral de cortina del acompañante
25	B2294 (27)	Detonador airbag lateral de cortina del acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina. Conectores: CA232, CA228.

**Actuadores: detonadores en pretensores de cinturones de seguridad delanteros y traseros**

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
33	B2292 (28)	Detonador pretensor asiento delantero del conductor Cortocircuito a masa	Amés: asiento y cabina. Conectores: DM020, DM040, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del conductor
33	B2292 (29)	Detonador pretensor asiento delantero del conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento y cabina. Conectores: DM020, DM040, CA232
33	B2292 (30)	Detonador pretensor asiento delantero del conductor Circuito abierto	Amés: asiento y cabina. Conectores: DM020, DM040, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del conductor
33	B2292 (31)	Detonador pretensor asiento delantero del conductor Baja resistencia	Amés: asiento y cabina. Conectores: DM020, DM040, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del conductor
34	B2292 (24)	Detonador pretensor asiento delantero acompañante Cortocircuito a masa	Amés: asiento y cabina. Conectores: PN015, DN035, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del acompañante
34	B2292 (25)	Detonador pretensor asiento delantero acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento y cabina. Conectores: PN015, DN035, CA232
34	B2292 (26)	Detonador pretensor asiento delantero acompañante Circuito abierto	Amés: asiento y cabina. Conectores: PN015, DN035, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del acompañante
34	B2292 (27)	Detonador pretensor asiento delantero acompañante Baja resistencia	Amés: asiento y cabina. Conectores: PN015, DN035, CA232 Detonador pretensor asiento delantero del acompañante
35	B2292 (20)	Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor Cortocircuito a masa	Amés: cabina Conectores: CA225, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor
35	B2292 (21)	Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina Conectores: CA225, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor
35	B2292 (22)	Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor Circuito abierto	Amés: cabina Conectores: CA225, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor
35	B2292 (23)	Detonador pretensor asiento trasero detrás conductor Baja resistencia	Amés: cabina Conectores: CA225, CA232 Detonador pretensor asiento trasero central
36	B2292 (12)	Detonador pretensor asiento trasero central Baja resistencia	Amés: cabina Conectores: CA224, CA232 Detonador pretensor asiento trasero central
36	B2292 (13)	Detonador pretensor asiento trasero central Cortocircuito a masa	Amés: cabina Conectores: CA224, CA232 Detonador pretensor asiento trasero central
36	B2292 (14)	Detonador pretensor asiento trasero central Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina Conectores: CA224, CA232
36	B2292 (15)	Detonador pretensor asiento trasero central Circuito abierto	Amés: cabina Conectores: CA223, CA232 Detonador pretensor asiento trasero central
37	B2292 (16)	Detonador pretensor asiento tras. detrás acompañante Cortocircuito a masa	Amés: cabina Conectores: CA223, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás acompañante
37	B2292 (17)	Detonador pretensor asiento tras. detrás acompañante Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina Conectores: CA223, CA232
37	B2292 (18)	Detonador pretensor asiento tras. detrás acompañante Circuito abierto	Amés: cabina Conectores: CA223, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás acompañante
37	B2292 (19)	Detonador pretensor asiento tras. detrás acompañante Baja resistencia	Amés: cabina Conectores: CA223, CA232 Detonador pretensor asiento trasero detrás acompañante

### Sensores: detectores de impacto

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
42	B2296 (19)	Sensor de impacto frontal Fallo de montaje/comunicación	Amés: motor, cabina Conectores: CA232, FH2, FH102. Sensor impacto frontal, está suelto
43	B2296 (31)	Sensor de impacto lateral delantero, lado conductor Fallo de montaje/comunicación	Amés: cabina Conectores: CA232, CA22. Sensor de impacto lateral, lado conductor delantero, suelto
44	B2296 (29)	Sensor de impacto lateral delantero, lado acompañante Fallo de montaje/comunicación	Amés: cabina Conectores: CA232, CA58. Sensor impacto lateral delantero, lado acompañante, suelto
45	B2296 (27)	Sensor de impacto lateral trasero, lado conductor Fallo de montaje/comunicación	Amés: cabina Conectores: CA232, CA230. Sensor impacto lateral trasero, lado conductor, suelto
46	B2296 (25)	Sensor de impacto lateral trasero, lado acompañante Fallo de montaje/comunicación	Amés: cabina Conectores: CA232, CA246. Sensor impacto lateral trasero, lado acompañante, suelto

### Sensores: Sistema de clasificación del ocupante en el asiento del acompañante (OSCM)

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
16	B2290 (24)	Sistema de clasificación del acompañante, Falla sensor presión/peso en asiento del acompañante	Amés: Sensor de presión de peso asiento acompañante Conectores: PN37, PN41
16	B2290 (26)	Sistema de clasificación del acompañante, Falla la comunicación	Amés: asiento, cabina Conectores: PN37, PN38, PN24, CA232
16	B2290 (27)	Sistema de clasificación del acompañante, Falla el ordenador/ECU OSC	Ordenador OSC
16	B2290 (29)	Sensor tensión cinturón de seguridad del acompañante Cortocircuito a masa	Amés: asiento. Conectores: PN42, PN37. Sensor tensión cinturón de seguridad del acompañante.
16	B2290 (31)	Sensor tensión cinturón de seguridad del acompañante Falla el circuito	Amés: asiento. Conectores: PN42, PN37. Sensor tensión cinturón de seguridad del acompañante

### Sensores: Sistema de detección del ocupante del asiento del acompañante (OPSM)

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
17	B2291 (24)	Sensor 4 de ultrasonido del OPSM del acompañante (revestimiento exterior del techo/pilar B) Falla el sensor	Amés: techo, asiento. Conectores: RF40, RF34, PN24, PN38. Sensor 4 de ultrasonido del OPSM, pilar B
17	B2291 (25)	Sensor 3 de ultrasonido del OPSM del acompañante (pilar A) Falla el sensor	Amés: cabina, asiento. Conectores: CA251, RF24, PN38. Sensor 3 de ultrasonido del OPSM, pilar A
17	B2291 (26)	Sensor 2 de ultrasonido del OPSM del acompañante (consola central del panel de instrumentos) Falla el sensor	Amés: enlace consola, consola instrumentos, asiento. Conectores: FC114/FC3, FC33, PN24, PN038. Sensor 2 de ultrasonido del OPSM, consola central
17	B2291 (27)	Sensor 1 de ultrasonido del OPSM del acompañante (techo central) Falla el sensor	Amés: enlace consola, consola instrumentos, asiento. Conectores: RF41, RF34, PN24, PN38. Sensor 1 de ultrasonido del OPSM, techo central
17	B2291 (28)	Sistema de detección del acompañante OPSM Falla la calibración	Borrar los códigos de error con sonda OBDC Reiniciar el encendido del vehículo
17	B2291 (29)	Sistema de detección del acompañante OPSM Falla la comunicación	Borrar los códigos de error con sonda OBDC Reiniciar el encendido del vehículo

### Interruptores de posición de la hebilla del cinturón de seguridad delantero y del riel del asiento

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
49	C1981	Interruptor de posición asiento del conductor, Circuito abierto / Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM41, DM23, CA232. Interruptor de posición asiento del conductor (Efecto Hall)
49	C1947	Interruptor de posición asiento del conductor, Cortocircuito a masa	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM41, DM23, CA232. Interruptor de posición asiento del conductor (Efecto Hall)
49	C1948	Interruptor de posición asiento del conductor, Resistencia fuera de rango del circuito	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM41, DM23, CA232.
51	B2691	Interruptor hebilla cinturón de seguridad del conductor, Circuito abierto / Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM20, DM23, CA232. Interruptor cinturón seguridad del conductor (Efecto Hall)
51	B2434	Interruptor hebilla cinturón de seguridad del conductor, Cortocircuito a masa	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM20, DM23, CA232. Interruptor cinturón seguridad del conductor (Efecto Hall)
51	B2435	Interruptor hebilla cinturón de seguridad del conductor, Resistencia fuera de rango del circuito	Amés: asiento, cabina. Conectores: DM20, DM23, CA232.
52	B2438	Interruptor hebilla cinturón de seguridad acompañante, Cortocircuito a masa	Amés: asiento, cabina. Conectores: PN15, PN24, CA232. Interruptor cinturón seguridad acompañante (Efecto Hall)
52	B2692	Interruptor hebilla cinturón de seguridad acompañante, Circuito abierto / Cortocircuito a positivo de batería	Amés: asiento, cabina. Conectores: PN15, PN24, CA232. Interruptor cinturón seguridad acompañante (Efecto Hall)
52	B2439	Interruptor hebilla cinturón de seguridad acompañante, Resistencia fuera de rango del circuito	Amés: asiento, cabina. Conectores: PN15, PN24, CA232.



## Miscelánea

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
14	B1921	Módulo RCM: Circuito abierto o alta resistencia en conexión a masa del soporte	Anclajes del módulo RCM sueltos
18	B1884	Luz desactivación airbag acompañante (PAD): Circuito abierto (luz PAD APAGADA)	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC33, FC112, CA14.
18	B1884	Luz desactivación airbag acompañante (PAD): Cortocircuito a masa (luz PAD ENCENDIDA)	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC33, FC112, CA14.
18	B1890	Luz desactivación airbag acompañante (PAD): Cortocircuito a positivo de batería (luz PAD APAGADA)	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC33, FC112, CA14.
53	B1891	Pitido de advertencia airbag en cuadro instrumentos, Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC8, FC26.
53	B1892	Pitido de advertencia airbag en cuadro instrumentos, Cortocircuito a masa o circuito abierto	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC8, FC26.
ON	B1317	Alto voltaje en alimentación	Sistema de recarga de la batería
ON	B1318	Bajo voltaje en alimentación	Sistema de recarga de la batería
ON	B1870	Luz advertencia del airbag Cortocircuito a positivo de batería	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC8, FC26.
ON	B1869	Luz advertencia del airbag Circuito abierto	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC8, FC26.
OFF	B1869	Luz advertencia del airbag Cortocircuito a masa	Amés: cabina, panel de instrumentos. Conectores: CA114, FC8, FC26.
ON	N/A	Alimentación al módulo RCM Circuito abierto/cortocircuito a masa (sin comunicación)	Fusible 05 (10 A) quemado o falla Caja de fusibles a los pies del acompañante
12	B1342	Módulo RCM Fallo interno	Fijación Suelta. Tensión de alimentación fuera de rango. Puntos de masa: CA14.

## Sustitución de componentes

Código Flash	DTC (cód. PID)	Descripción del fallo	Posibles causas
13	B1231	Bloqueo de datos, memoria llena	Borrar códigos DTC de error y reiniciar el vehículo. Si no se pueden borrar los códigos DTC, sustituir el RCM
15	C1414	Conflicto entre versión del RCM y versión del OCSM	Actualice la versión del firmware del RCM o del OCSM
16	B2290 (25)	Fallo de calibración del módulo OCSM	Actualice la versión de firmware del OCSM
16	B2290 (27)	Fallo genérico del módulo OCSM	Actualice la versión de firmware del OCSM
17	B2291 (30)	Fallo genérico del módulo OPSM	Actualice la versión de firmware del OPSM
42	B2296 (18)	Sensor de impacto frontal, Fallo interno	Sensor de impacto frontal
43	B2296 (30)	Sensor de impacto delantero, lado del conductor, Fallo interno	Sensor de impacto delantero, lado del conductor
44	B2296 (28)	Sensor de impacto delantero, lado del acompañante, Fallo interno	Sensor de impacto delantero, lado del acompañante
45	B2296 (26)	Sensor de impacto trasero, lado del conductor, Fallo interno	Sensor de impacto trasero, lado del conductor
46	B2296 (24)	Sensor de impacto trasero, lado del acompañante, Fallo interno	Sensor de impacto trasero, lado del acompañante

## 10. Consideraciones y actuaciones previas a desmontar componentes del SRS

Para identificar y acotar el problema se debe proceder como sigue:

- Observar que la luz SRS en el cuadro de instrumentos se queda encendida fija.
- Conectar la sonda software OBDII y recuperar del ECU RCP los errores DTC registrados (en mi caso B2293).
- Apagar el vehículo con la llave de arranque (gírala a posición 0).
- Arrancar de nuevo el vehículo (gírala a posición II).
- Contar el número de parpadeos de la luz SRS en el cuadro de instrumentos antes de apagarse por espacio de 1 segundo y volver a parpadear (en mi caso, conté 1, luego el dígito para las decenas del "Flash-code" era 1).
- Contar el número de parpadeos de la luz SRS en el cuadro de instrumentos después de haberse apagado por espacio de 1 segundo (en mi caso conté 9, luego el dígito para las unidades del "Flash-code" eran 9).
- Establecer el valor de "Flash-code" (en mi caso el valor es 19).
- Ir a las tablas del manual de taller (las que he transcrito traducidas y corregidas en el apartado anterior). Buscar en todas las tablas en las que coincida el Flash-code con los DTC recuperados (en mi caso Flash-code 19 y DTC B2293. Tenía una limitación, mi sonda software OBDII, no lee los códigos DTC a 6 dígitos como la sonda SDD de Jaguar, por tanto, no pude recuperar el PID). La primera tabla permite acotar el problema bastante bien.
- Identificar en todas las combinaciones, Flash-code ↔ DTC-Code que causas se repiten (en mi caso identifiqué que el elemento común a todas ellas era el "clockspring").
- Buscar en Google el patrón de texto que mejor defina lo encontrado (en mi caso, "Flash code 19, DTC B2293 jaguar stype". Observé que, de forma recurrente, todos los que habían identificado este problema lo resolvían sustituyendo el "clockspring", porque su cinta interior con las pistas conductoras, se rompe).
- Conectar de nuevo la sonda OBDII y medir la resistencia de los airbags (en mi caso el doble airbag frontal del conductor, que está en el volante y observar que efectivamente me devolvía circuito abierto. Definitivamente el problema era el circuito que conectaba dichos airbags con el RCM, por tanto, la única pieza móvil que hay y que puede estar afectada de fatiga mecánica, es el dichoso "clockspring").
- En mi caso encargué un nuevo "clockspring" en repuestos de C. de Salamanca (concesionario Jaguar en Alcobendas), aportando el VIN de mi S-type, para proceder a su compra y sustitución.
- Ejecutar la sustitución del componente deteriorado (en mi caso el "clockspring" y todo volvió a funcionar).

Previo a desmontar cualquier componente relacionado con el sistema de retención y protección frente a colisión (SRS), hay que desconectar el cable de masa de la batería y esperar 1 minuto para dar tiempo a que se descargue el almacenamiento temporal de energía del módulo RCM.

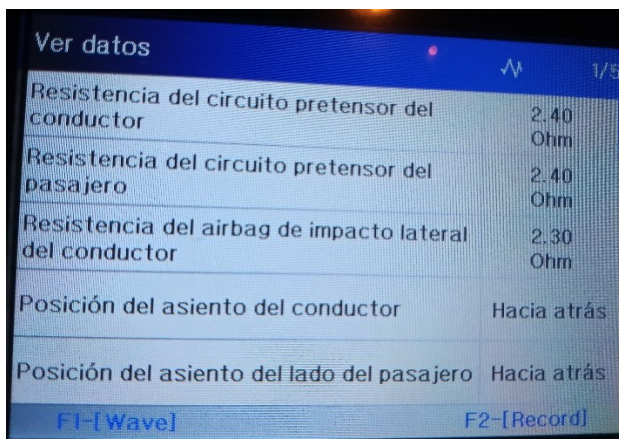
Usé las siguientes herramientas:

- Llave destornillador de vaso de 10mm.
- Destornillador largo torx T25
- Destornillador largo de estrella

Este artículo me dio pistas:

<https://www.jaguarforums.com/forum/s-type-s-type-r-supercharged-v8-x200-15/how-s-type-clock-spring-removal-faq-61287/>

Una vez sustituido el "clockspring" conecté de nuevo la sonda software OBDII y medí el valor de resistencia de todas las resistencias de ignición de los dispositivos pirotécnicos de despliegue de los airbags. A continuación pongo una pantalla ejemplo.



Ver datos	
Resistencia del circuito pretensor del conductor	2.40 Ohm
Resistencia del circuito pretensor del pasajero	2.40 Ohm
Resistencia del airbag de impacto lateral del conductor	2.30 Ohm
Posición del asiento del conductor	Hacia atrás
Posición del asiento del lado del pasajero	Hacia atrás
F1-[Wave] F2-[Record]	

#### 11. Desmontar el volante para sustituir el "clockspring" y marcas que debemos realizar

Para poder desmontar el volante, hay que bajarlo para poder sacar las tapas de plástico, una vez quitados los tornillos que las fijan. Previamente requiere girarlo para acceder a los 2 tornillos desde atrás que fijan el soporte de los airbags al volante. Estaban bastante duros, por tanto, importantísimo tener un destornillador torx T25 largo, que enganche bien los tornillos. (!!Si no lo tienes, no empieces!!).

Como hay que ponerse de rodillas en el suelo para desatornillar el volante por detrás y quitar los 3 tornillos de la tapa de plástico superior, me puse unas rodilleras de protección.



Tapa inferior del volante, la primera a retirar



Interruptor de subir/bajar el volante a soltar

Una vez desmontado el volante y quitado el tronillo que lo fija a la columna de dirección, hay que hacer marcas con un rotulador fino entre el volante y el eje de la columna para volver a colocarlo en la misma posición. Esta marca es crítica.

También tenemos que marcar la posición de la rueda con agujeritos que genera los pulsos (funciona por Efecto Hall) para el sensor de posición de giro del volante, con el que calcula el control de tracción del ABS cuantas vueltas permite que de una rueda trasera más que la otra, antes de aplicar el freno a la rueda que esté patinando. Esta marca es crítica.



Marcas en el eje para montar el volante centrado



Marcas en la ruedecita para el control de tracción

Los mandos de luces largas/cortas y del limpiaparabrisas, están fijadas al “clockspring” por unos railes y fijados con unas uñas de plástico, que hay que presionar para quitarlos.

## 12. Sustitución del viejo “clockspring” por el nuevo repuesto

Antes de quitar el “clockspring”, que va fijado con 4 tornillos torx T25, hay que quitar los mandos de las luces y limpiaparabrisas.



Antes de quitar el “clockspring”



Una vez quitado el “clockspring”

El nuevo “clockspring” viene sujeto con una pieza de plástico rojo que lo mantiene fijado en posición relativa. Obsérvese que, si ponemos la flechita que viene en la tapa apuntando hacia las 12 horas, los 2 canales por donde entra en la rueda de agujeritos quedan sobre las 10:30 y las 4:30. Hay que respetar estas posiciones, por dicha razón, es mejor montarlo con la pieza de plástico rojo que lo mantiene fijo, apuntando la flecha serigrafiada en la tapa hacia las 12:00. Una vez metido en el volante, quitamos la pieza de plástico rojo que lo mantiene fijo durante el transporte y montaje.

## 13. Montaje del volante

Se empieza por montar la tapa de plástico que tapa la parte superior del eje del volante. Usa 3 tornillos que hay que meter desde abajo. Yo usé un espejo y fijé cada tornillo al destornillador con un poco de cinta aislante.

Lo siguiente es el volante, no montar la segunda tapa inferior, porque si no, nos quedamos sin espacio para girar el destornillador torx T25 con el que tenemos que fijar el volante desde atrás con 2 tornillos (los que estaban tan duros al desmontarlos).

Lo siguiente es la tapa inferior del volante, que se fija con dos tornillos de estrella.

Por último, la tapa con los 4 tornillos de vaso de 10mm, que cubre todo debajo del volante.

#### **14. Coste de la reparación, ejecutada con mis propios medios**

El "clockspring" nuevo me costó 212,88€, menos 15% descuento, más 21% IVA. Desaconsejo comprar uno usado porque es una pieza sometida a fatiga mecánica por el giro del volante y con la que hay que liar para sustituirlo, sugiero ponerlo totalmente nuevo.

#### **15. Bibliografía usada para elaborar el presente artículo**

Para redactar el presente artículo utilicé búsquedas en Google y la siguiente bibliografía:

Manual de taller del jaguar S-Type:

<http://jagrepair.com/images/AutoRepairPhotos/CarPDFFiles/S-Type/S-Type%202002.5-2008-FSM-Workshop.pdf>

Manual eléctrico del jaguar S-Type Model Year 2006 (que es el mío):

<http://jagrepair.com/images/AutoRepairPhotos/CarPDFFiles/S-Type/S-Type-Electrical-2006on.pdf>

#### **16. Otros artículos del mismo autor**

En los artículos que refiero a continuación, he ido contando las operaciones de mantenimiento que le he realizado a mi vehículo Jaguar S-Type 2.7D V6 (no todas) para que puedan servir de ayuda a otros propietarios, incluso a estudiantes:

DOCUMENTACIÓN SOBRE JAGUAR S-TYPE 2.7D V6 (autoría compartida con Citronio):

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=7572&sid=d035306c3af7d34e8a4094f81a541f64>

MENU OCULTO (DE FORD) PARA CONTROL Y AUTOTEST DEL JAGUAR S-TYPE Y OTROS MODELOS:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=2164&sid=d035306c3af7d34e8a4094f81a541f64>

PURGADO DEL AIRE EN LA INSTALACION DE UN NUEVO FILTRO DIÉSEL MOTOR 2.7D V6:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=2571&sid=d035306c3af7d34e8a4094f81a541f64>

REPARACION DE LA CONEXIÓN FLEXIBLE DEL CATALIZADOR AL TURBO EN EL MOTOR 2.7D V6:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=1418&sid=d035306c3af7d34e8a4094f81a541f64>

REVISION Y MANTENIMIENTO DEL KIT DE LA DISTRIBUCION DEL MOTOR 2.7D V6 A LOS 160.000 Km:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=3025&sid=cd1966b167232de449cc2b0bf9957348>

REVISION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE FRENOS DEL JAGUAR S-TYPE 2.7D V6:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=991&sid=d035306c3af7d34e8a4094f81a541f64>

REVISION Y MANTENIMIENTO DEL MOTOR 2.7D V6 A LOS 200.000 Km:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=2216&sid=68786d5800a2814cf649485beba7c26e>

REVISION Y MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE REFRIGERACION DEL MOTOR DEL S-TYPE 2.7D V6:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=2628&sid=d0e0bdd900e785d2abec73b1ca2bf7a2>

SUSTITUCION DE RADIADOR Y ELECTROVENTILADOR DE REFRIGERACION DEL MOTOR DEL S-TYPE 2.7D V6:

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=4302&sid=d0e0bdd900e785d2abec73b1ca2bf7a2>

SUSTITUCION AMORTIGUADORES JAGUAR S-TYPE

<http://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=2771&sid=9f4dbb2768037dc13d1076ffcde07eae>

SUSTITUCION DEL ATF, FILTRO Y CASQUILLO DE LA CAJA DE CAMBIO AUTOMATICO ZF 6HP26

<https://www.forojaguar.com/foro/download/file.php?id=6475&sid=a9cf729c60ca4dcebe4fe7139ce4d9d2>

Madrid 19 de Mayo de 2022

Espero que sea de vuestra utilidad

Saludos.