

Manual Técnico – StARS Valeo

**¡Al parar... , deajo de contaminar!
Gracias al sistema microhibrido de Valeo**

¿QUÉ ES StARS?

StARS significa *Starter Alternator Reversible System* (alternador-motor de arranque reversible). StARS reúne el alternador y el motor de arranque en un solo elemento. StARS presenta la particularidad de apagar el motor cuando el vehículo está detenido y de ponerlo nuevamente en marcha instantáneamente y en silencio al insertar una velocidad o al soltar el pedal de freno.

Sus ventajas son numerosas: el motor no genera ruido, vibraciones ni emite gases contaminantes mientras esta apagado. Además, este sistema permite realizar ahorros de combustible (hasta un 15% en condiciones de conducción urbana según el modelo de vehículo) y disminuir las emisiones de CO2 (hasta un 15% igualmente según el modelo de vehículo).

StARS equipa actualmente el Smart Fortwo MHD y los Citroën C2, C3 y C3 Facelift.

En este manual se presentan los diversos componentes de StARS y una metodología de diagnóstico.

En el mercado del recambio independiente, existen actualmente dos alternadores-motores de arranque (referencias 439900 y 439901) y tres cables: (595420, 595421 y 595423).

						
CITROËN C2	1.4i 16V	M/A	ET3J4 / L5	11/05>	439900	595420
CITROËN C3	1.4i 16V	M	ET3J4 / L5	10/04>10/05		
CITROËN C3 facelift	1.4i 16V	M	ET3J4 / L5	08/07		
smart fortwo mhd	1.0i	M/A	132.910	01/07>	439901	595421  595423 

1.1. Ventajas de StARS para el usuario

- **Ahorro de combustible; cero consumo con el vehículo detenido**

El sistema permite reducir el consumo de combustible un 10% en ciclo urbano, 6% en ciclo mixto normalizado y hasta un 15% si el tráfico es denso. Por su parte, las emisiones de CO2 se reducen en las mismas proporciones, lo que contribuye a reducir las emisiones de gases con efecto invernadero. Los encendidos sucesivos del motor no generan un mayor consumo sino que, al contrario, permiten reducir el consumo y aportan un placer de conducción adicional.

- **Ausencia total de vibraciones, Ausencia total de ruido con el vehículo detenido:**

En condiciones de conducción urbana, el vehículo está detenido el 35% del tiempo. Por esta razón, con su sistema ultra silencioso, el Stop and Start contribuye considerablemente a mejorar la calidad de vida en las ciudades. Asimismo, mejora el confort mientras el motor está apagado: ausencia total de vibraciones, ausencia total de emisiones acústicas en el exterior y mayor confort acústico interior (potencia sonora dividida por 4).

- **Encendido inmediato y silencioso del motor:**

El apagado y el encendido del motor se realizan automáticamente; el motor se enciende de inmediato (en menos de 350 milisegundos) y en forma totalmente silenciosa.

1.2. Ventajas para el constructor

- El alternador-motor de arranque StARS ofrece una importante reducción del consumo y de las emisiones de CO2 por una inversión razonable.
- La instalación en el bloque motor y a integración eléctrica son sencillas.
- La longitud del grupo moto-propulsor no aumenta como ocurre con un alternador/motor de arranque incorporado en la línea de transmisión.
- La potencia de arranque es elevada: 2,5 kW a 14 voltios
- El rendimiento eléctrico es más elevado que el de un alternador convencional

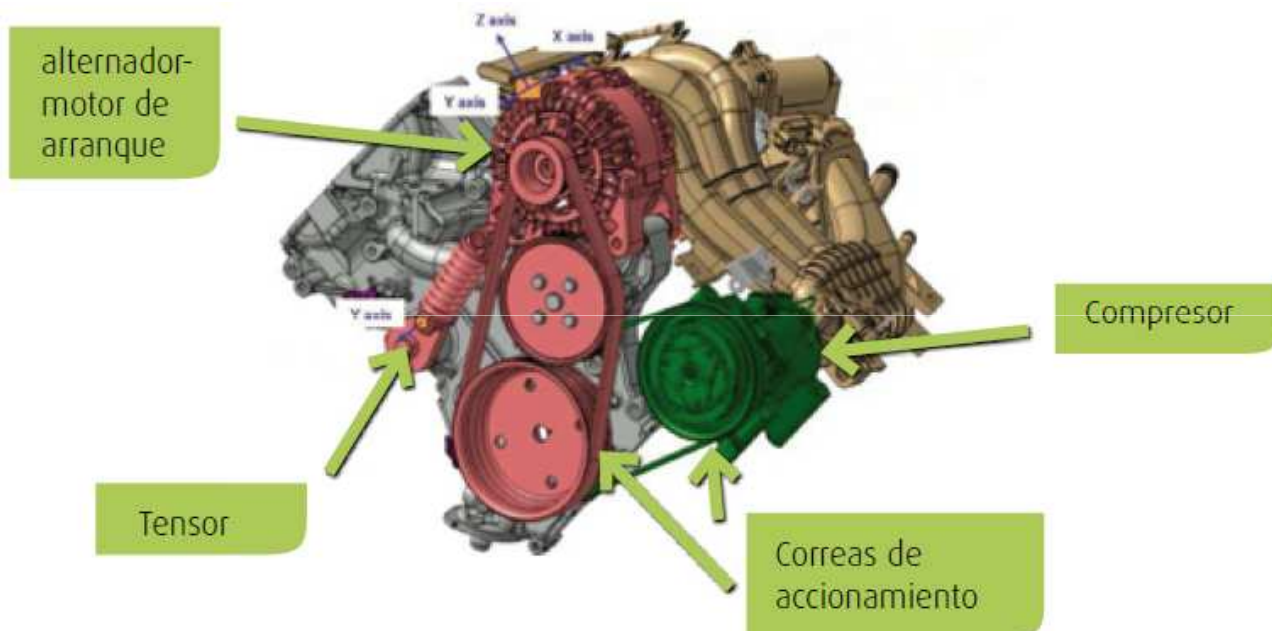
Gracias a su modo de funcionamiento avanzado, el alternador-motor de arranque StARS se adapta a todas las estrategias de apagado y encendido del motor de los constructores. El sistema puede tomar en cuenta un gran número de parámetros relacionados con el motor, el embrague, la caja de cambios, el sistema de frenado u otros equipos de confort y seguridad en su configuración actual. StARS puede asociarse a todos los motores de gasolina de hasta 2.0 litros de cilindrada y a todos los motores Diesel de hasta 1,6 l, así como a todos los tipos de cajas de cambio. Actualmente, StARS puede equipar cualquier vehículo de gasolina y diesel, sea cual sea la cilindrada del motor.

2. Componentes del sistema

En comparación con un vehículo tradicional, el alternador y el motor de arranque ya no existen; el StARS consta de tres elementos: el alternador-motor de arranque, el convertidor (o PCU) y el cable de potencia.



El **alternador-motor de arranque StARS** asocia las funciones del alternador y del motor de arranque. En modo motor de arranque, el arranque es inmediato y silencioso gracias a su acoplamiento permanente con el cigüeñal mediante una correa. El modo alternador cuenta con una nueva tecnología que mejora el rendimiento eléctrico. El acoplamiento con el motor se efectúa mediante una correa y un tensor dinámico.

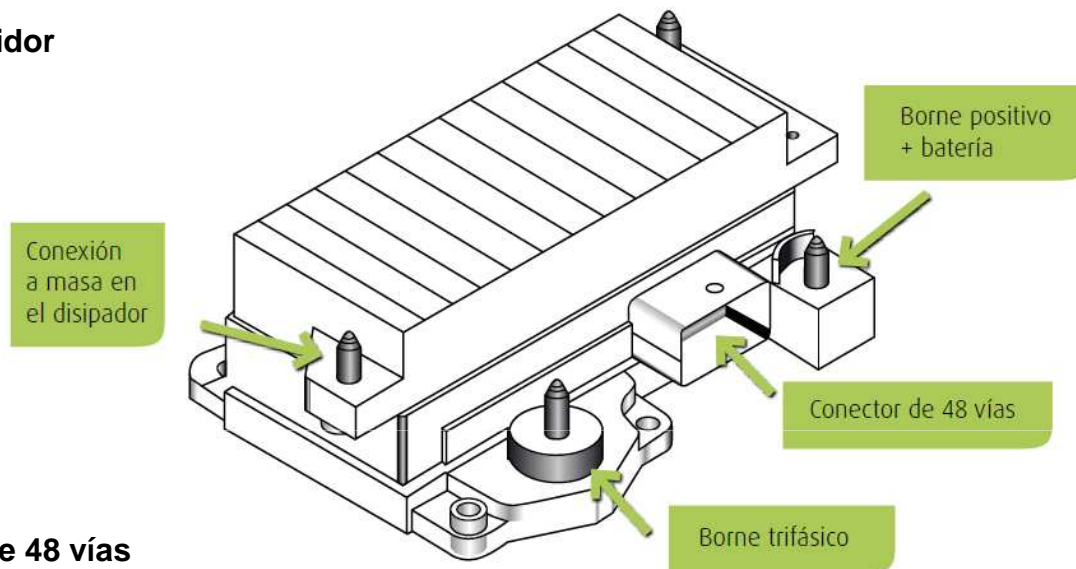


La primera correa esta destinada a transmitir el par entre el compresor del aire acondicionado y el cigüeñal, la segunda permite transmitir el par entre el alternador-motor de arranque, la bomba de agua y el cigüeñal.

El alternador-motor de arranque va montado en un eje de un lado y en el tensor del otro; el tensor empuja la maquina para mantener la correa tensada permanentemente.

El cable de potencia transmite la corriente eléctrica y permite que la maquina funcione en los dos sentidos en modo arranque o de carga de la batería. Cada extremo esta equipado con un conector. El sentido de montaje es indicado por los puntos de anclaje del cableado en el vehículo.

El convertidor



Conector de 48 vías

		Función	Citroen	Smart			Función	Citroen	Smart			Función	Citroen	Smart
A1	A2	CAN Low 1	☑	☑	A3	Start Stop puesta en marcha mediante botón pulsador	☑	☑	A4	CAN High 1	☑	☑		
B1	B2	CAN Low 2	☑	☑	B3	Info + dem llave de contacto CAN250	☑		B4	CAN High 2	☑	☑		
C1	C2	Medición tensión + batería	☑		C3	Info sensor temperatura batería 1915	☑		C4	Start Stop puesta en marcha mediante botón pulsador	☑	☑		
D1	D2	Tierra sensor alt	☑		D3				D4	Info posición rotor sensor Ph U	☑	☑		
E1	E2	Encendido LED conmutador de inhibición	☑		E3	Manocontacto presión de frenado	☑ 7091	☑	E4	Info posición rotor sensor Ph V	☑	☑		
F1	F2				F3				F4	Info posición rotor sensor Ph W	☑	☑		
G1	G2				G3	Tierra sensor	☑ 7091 & 1915		G4	Comunicación red	☑ CAN250 ☑ ligne K ☑ CAN500 ☑ LIN			
H1	H2				H3				H4					
J1	J2	Interruptor +12V llave "ON"	☑ +APC	☑ KL15	J3	Seguridad orden encendido	☑ Filaire	☑	J4	Medición tensión "+-" batería	☑			
K1	K2				K3	Alimentación sensor de posición rotor (5V)	☑	☑	K4					
L1	L2	Info freno principal			L3	+ Excitación rotor	☑	☑	L4	- Excitación rotor	☑	☑		
M1	M2	+12V permanente	☑	☑ KL30	M3	+ Excitación rotor	☑	☑	M4	- Excitación rotor	☑	☑		

3.1. Principio de funcionamiento

Al accionar el botón ECO, la función Stop and Start se pone en marcha: el vehículo ya ha superado por primera vez los 10 km/h, la carga de la batería disponible es suficiente.

Diversos calculadores: BSI, control del motor, control de la caja de cambios, calculador alternador reversible... verifican si se cumplen las condiciones de apagado del motor (pie en el pedal de freno, velocidad inferior a 6 km/h, batería suficientemente cargada...). Cuando se cumplen todas las condiciones, el calculador del alternador-motor de arranque transmite la orden al control del motor de interrumpir la inyección; el motor se apaga entonces temporalmente (*stand by*).

El sistema Stop and Start se desactiva automáticamente en ciertas condiciones para garantizar la seguridad (función deshielo, antivaho del parabrisas activado, asistencia de frenado insuficiente) y el confort de los ocupantes (no se ha alcanzado el confort térmico del habitáculo). El conductor también puede desactivar voluntariamente el dispositivo pulsando al botón OFF.

3.2. Puesta en marcha

Puesta en marcha: pulsar el botón ECO

Apagado: pulsar el botón OFF / ECO OFF

Si el indicador luminoso ECO de color verde situado en el tablero de mandos está encendido significa que la función Stop and Start se ha puesto en marcha.



Citroën C2, C3, C3 facelift



smart fortwo mhd

3.3. Indicador de avería

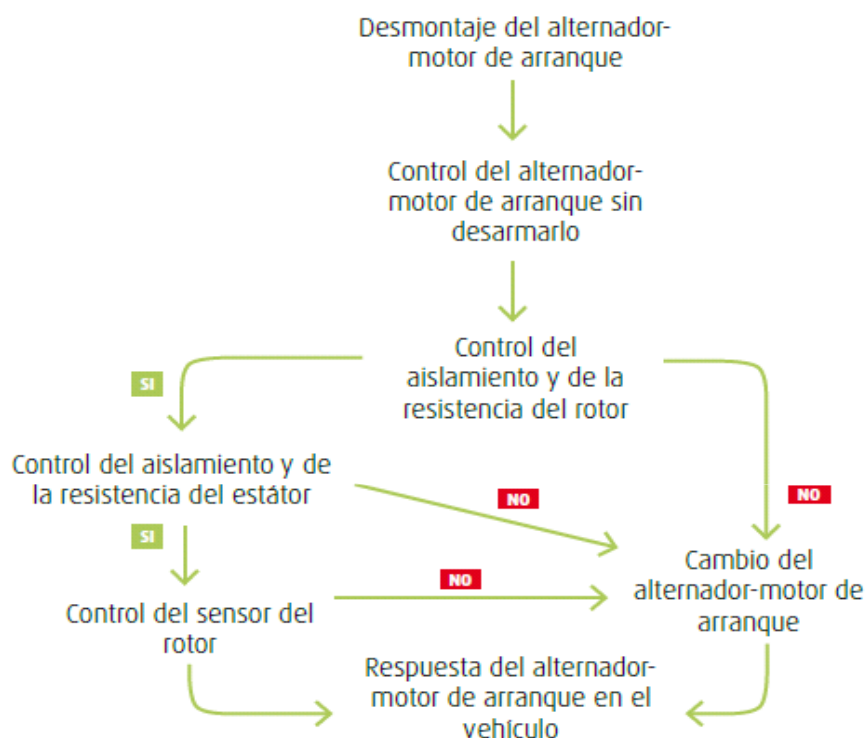
Citroën C3 1ª generación 10/04 > 10/05: El botón ECO parpadea + emisión de una señal sonora durante varios segundos. El LED ECO del tablero de mandos permanece encendido

- **Citroën C2 y C3 Facelift:** El ordenador de a bordo indica "Sistema Stop averiado".
- **Smart Fortwo mhd:** El indicador luminoso naranja ECO parpadea durante 10 segundos y se apaga a continuación.



Si se pone en marcha la función Stop and Start y el sistema aún no es capaz de detener el vehículo, el indicador luminoso verde está apagado y el indicador naranja encendido. Si al accionar la función Stop and Start ningún indicador luminoso ECO se enciende o parpadea, significa que una puerta trasera está abierta.

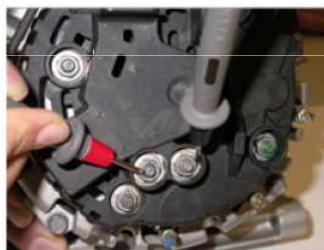
4.1. Control de los componentes Valeo



Alternador-motor de arranque . La prueba eléctrica del alternador-motor de arranque se basa en una medición de resistencia y del control de aislamiento con el multímetro. El cursor del multímetro debe estar situado en: (Ω). El método de diagnóstico es el siguiente:

Verificación del rotor:

- Controlar el aislamiento del rotor respecto a masa: El rotor debe estar aislado eléctricamente de los ejes delantero y trasero del alternador-motor de arranque.
- Controlar la resistencia del rotor: medir la resistencia del rotor, el bobinado y la resistencia de las escobillas. La resistencia medida debe estar comprendida entre 0,5 y 100 Ohmios.



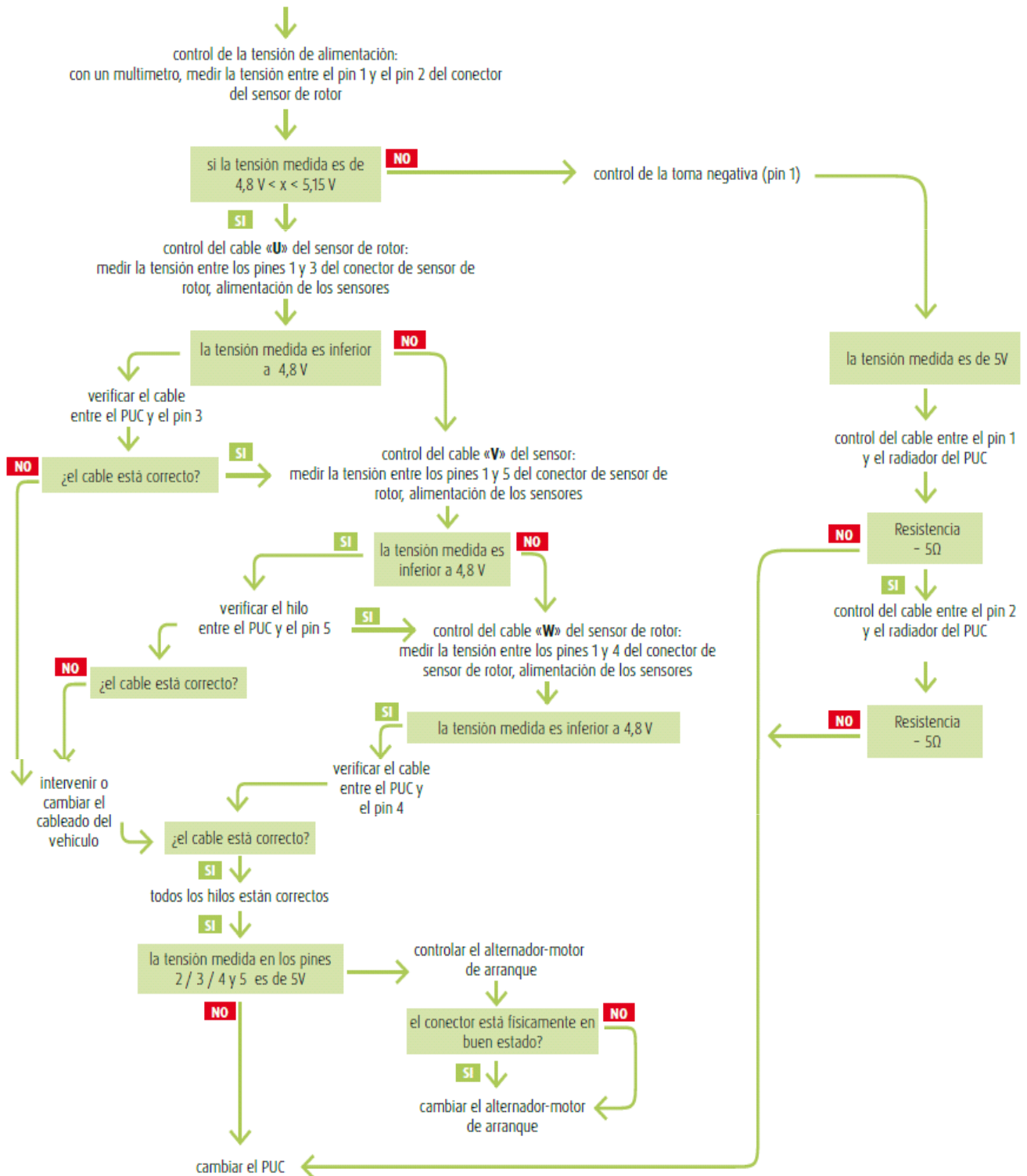
Verificación del estátor:

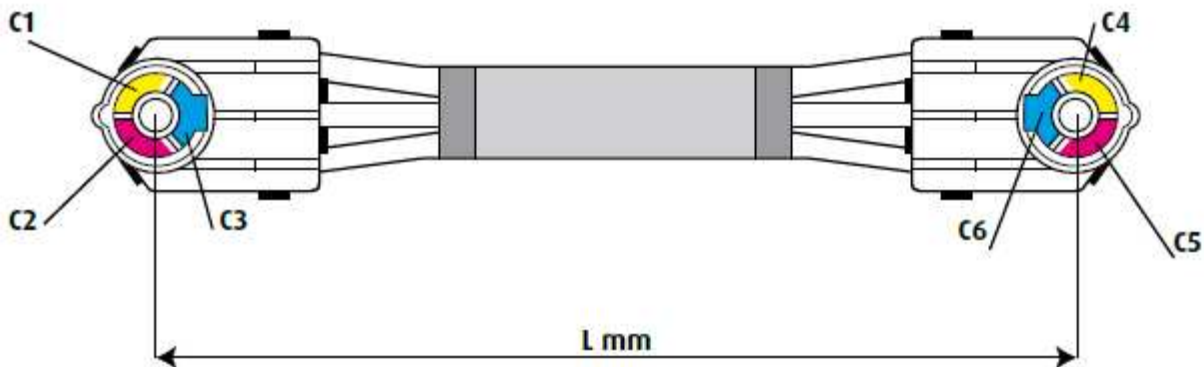
- Controlar el aislamiento del estátor respecto a masa: aislar eléctricamente el estator de los ejes delantero y trasero del alternador-motor de arranque.
- Controlar la resistencia del estátor: el valor debe ser de unos 20 Mohmios



Verificación del sensor del rotor:

- Controlar el aislamiento del rotor respecto a masa: Este sensor mide la rotación del rotor. La posición de este sensor eléctrico determina el MOSfet al que se transmite la información. El disfuncionamiento del sensor puede deberse a un problema de conexión, de instalación, de PCU o del alternador-motor de arranque.
- **Para localizar el disfuncionamiento del sensor rotor, Valeo recomienda aplicar el siguiente método:**



Control del cable de potencia:

Desmontar el cable de potencia y, con un multímetro, realizar los siguientes controles. Para ser conforme, el cable de potencia debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

a. Verificar la continuidad eléctrica entre los puntos

C1-C4

C2-C5

C3-C6

b. La resistencia de cada cable debe corresponder a los valores siguientes:

VS P/N s	CTR	L = mm	R = mΩ
595421	smart lhd	2260	2,9825
595423	smart rhd	2670	3,5235
595420	Citroën	844	1,1138

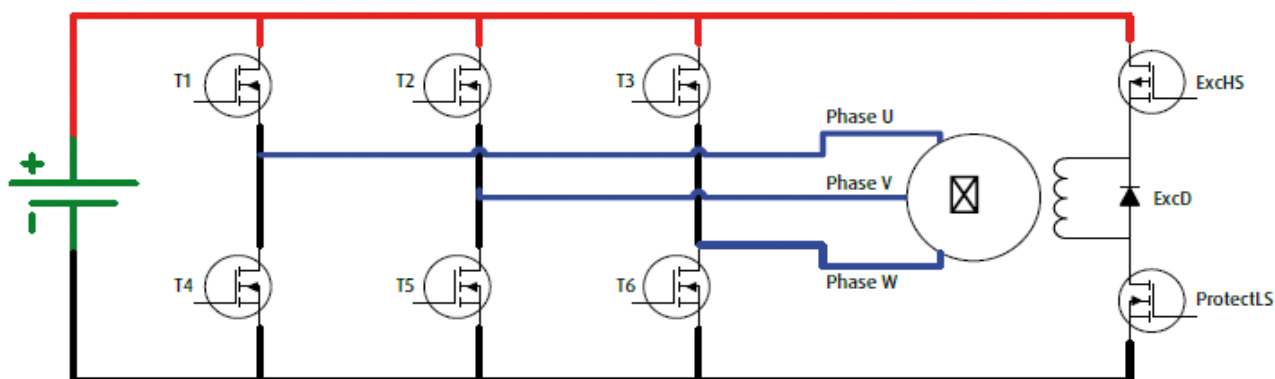
lhd : conducción a la izquierda, rhd : conducción a la derecha

Fijar nuevamente el cable al alternador-motor de arranque y al PCU con 2 tuercas; par de apriete recomendado: 17 Nm ± 15 % (2,5 Nm).

Control del convertidor:

El método ideal para probar un MOSfet consiste en poner este transistor en estado de conducción aplicando una tensión entre la puerta y la fuente y medir la resistencia del canal. No obstante, esta operación no es fácil de realizar y, por tanto, utilizaremos un multímetro para probar el PCU. Colocar el cursor del multímetro en la función diodo:

Esquema del convertidor:



Si hay un circuito abierto, el símbolo OL aparece en la pantalla del multímetro. Si se prueba un diodo, el valor indicado depende de la temperatura. En la tabla siguiente figura una indicación de los valores mínimos y máximos. Si el valor medido excede las tolerancias, esto significa que probablemente hay un disfuncionamiento en el componente que se está probando.

Atención - Posicionar correctamente la polaridad del multímetro para medir la tensión del diodo.

Componente	Valor medio de medición	Valor mínimo de medición	Valor máximo de medición
Diodo de rueda libre	0,40V	0,25V	0,52V
Puente de diodo MOSfet	0,49V	0,3V	0,65V
Excitación estado alto MOSfet	0,54V	0,35V	0,70V
Protección MOSfet	0,54V	0,35V	0,70V

Prueba estado alto MOSfet

Prueba de T1: En la imagen se indica como realizar la prueba del T1. El PCU no debe estar alimentado por una fuente de energía durante la prueba. La tensión del multímetro debe estar comprendida entre los valores indicados en la tabla. Los valores medidos no deben presentar una diferencia superior a 0,1 voltios. Las mediciones de potencia de todos los diodos del MOSfet no deben presentar una diferencia superior a 0,1 voltios.



Test de T2 y T3: Los transistores T2 y T3 se prueban según el mismo método que T1, posicionando correctamente las puntas de prueba del multímetro.



Test de T2 y T3: Los transistores T2 y T3 se prueban según el mismo método que T1, posicionando correctamente las puntas de prueba del multímetro.



T4

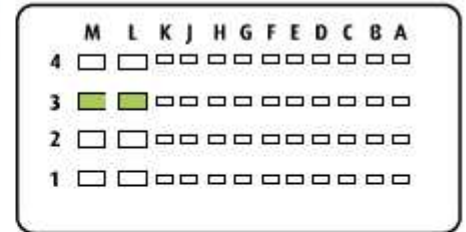


T5

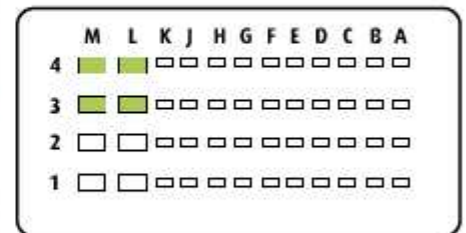


T6

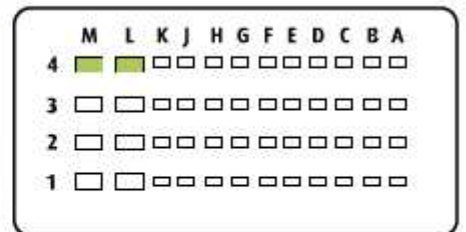
Prueba estado alto MOSfet. El estado alto del MOSfet se prueba entre la salida B+ y los pines del conector L3, M3 que son pines “+” excitación.



Prueba del diodo de rueda libre. El diodo de la rueda libre se prueba entre los pines del conector L3, M3 que son respectivamente los pines “+” excitación y L4, M4 que son los pines “-” excitación.



Prueba de la protección MOSfet. La protección del MOSfet se prueba entre la masa y los pines del conector L4, M4 que es el “-” excitación.



Cambio del convertidor:

El convertidor solo debe cambiarse por un producto que tenga una versión de software idéntica o superior. Algunos productos solo están disponibles actualmente en la red del constructor. En efecto, ciertos convertidores llevan incorporados datos relativos al entorno general del vehículo (tipo de motor, anticontaminación, etc.) cuya disponibilidad depende de un acuerdo con el Constructor. Todos los sistemas del vehículo como BSI, COMBI, SRS, ESP, etc., comunican entre sí gracias a la red LIN y/o CAN y por esta razón:

DESPUES DE CAMBIAR UN CONVERTIDOR ES PRECISO REALIZAR NUEVAMENTE UNA SINCRONIZACION COMPLETA con una máquina de diagnosis apropiada.

5.1. Entorno del sistema**La batería:****Tipo de batería según modelo**

Vehículo	Capacidad	Potencia de arranque	Observaciones
Citroën C2 & C3	55 Ah	650 A	Batería principal
Citroën C2 & C3	5 Ah		Batería (tipo moto) adicional
smart fortwo mhd	60 Ah	680 A	Batería principal

Especificidades C3 Stop and Start:

Una batería adicional se instala bajo el asiento del conductor. En la fase Stop, las dos baterías alimentan la red de a bordo. En las fases de arranque y de re-arranque, la batería adicional alimenta ella sola los siguientes elementos: autorradio, pantalla multifunción, panel del sistema de climatización y panel frontal combinado. Esta configuración permite evitar las fluctuaciones de tensión y la reinicialización del autorradio. En cambio, el Smart Fortwo mhd no lleva batería adicional.

La sonda de la batería:

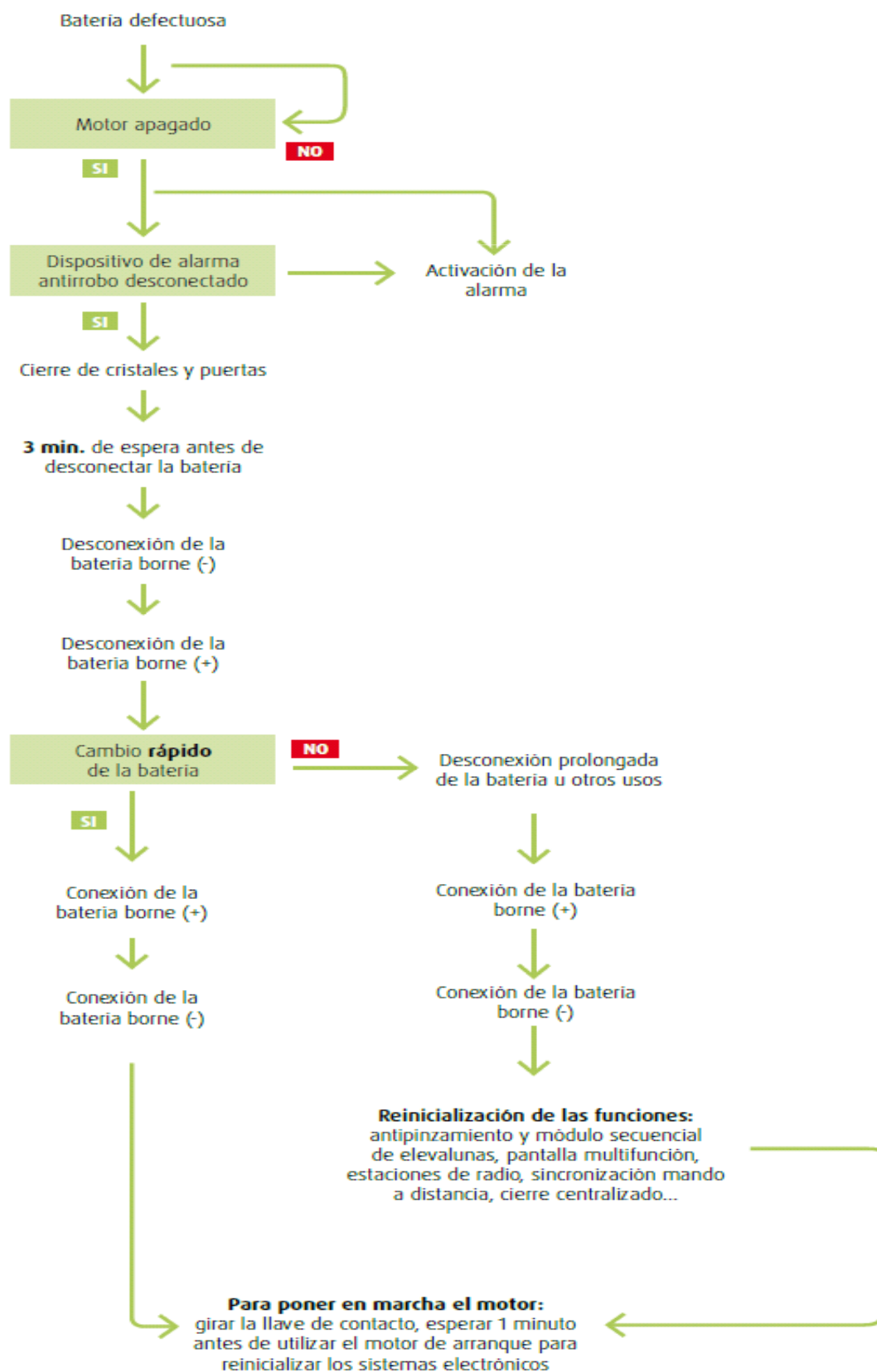
Esta sonda comunica con el convertidor a través de la red LIN para el Smart Fortwo mhd (1/2007) y el Citroën C3 Facelift (11/2005) o de la red CAN a través de una conexión alámbrica para los Citroën C2 (9/2003>) & C3 (4/2002>10/2005). Esta sonda proporciona los siguientes datos sobre la batería: tensión, corriente y temperatura interna de la batería.

El convertidor integra un sistema de gestión de la batería (BMS). El BMS utiliza estos datos para calcular la carga de la batería y transmite la orden de apagado.

Metodología de cambio de la batería:

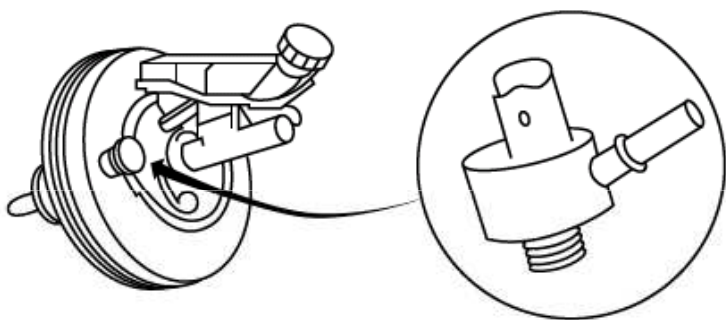
Para verificar el buen funcionamiento de la batería, realizar las siguientes pruebas:

- Control de la tensión de la batería con un voltímetro
- Prueba de densidad si los elementos de la batería son accesibles (según el método habitual)
- Medición de la resistencia interna de la batería

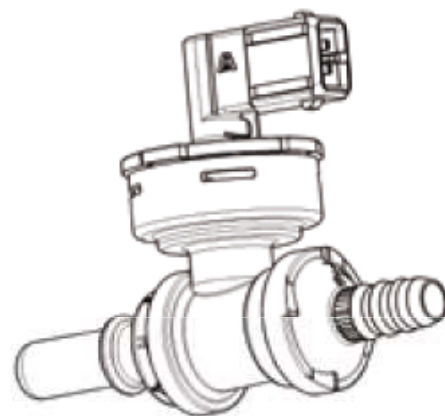


Sensor de presión de frenada:

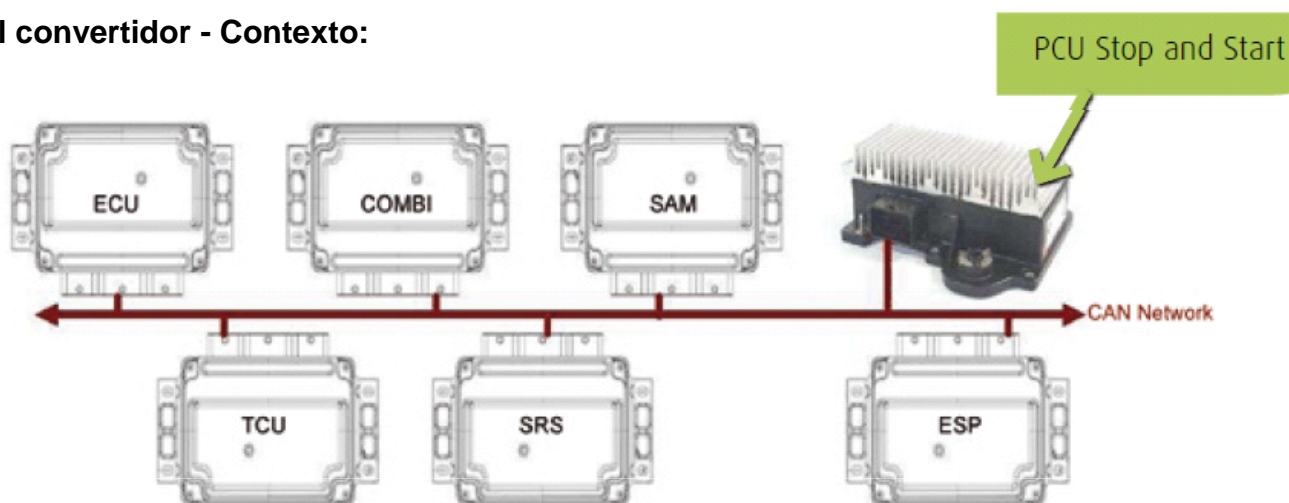
La sonda controla continuamente el estado de la presión en el amplificador de frenado (Mastervac o Servofreno). Si la presión no es suficientemente alta para la asistencia al frenado, no se transmite la orden de apagado. Si el motor ya está apagado, el convertidor enciende nuevamente el motor automáticamente.



Citroën



smart

El convertidor - Contexto:

- **La ECU (BSI)** es el centro de control que se encarga de la gestión del motor. La ECU transmite los siguientes datos al PCU: el estado del motor, la necesidad del motor (orden de apagado), la posición del pedal de acelerador, la orden de primer arranque y la temperatura del motor.
- **El PCU Stop and Start** transmite a la ECU la orden de apagar el motor.
- **La TCU** se encarga de la gestión de la caja de cambios y del embrague. La TCU transmite los siguientes datos al PCU Stop and Start: la orden de arranque, el estado de la caja de cambios y el estado del embrague.
- **El Sistema de Restricción Suplementario (SRS)** se encarga del airbag. El SRS indica que ha ocurrido un accidente al PCU Stop and Start.

- **El ESP** se encarga de la gestión del sistema de frenado. EL ESP transmite al PCU Stop and Start la señal procedente del pedal de freno y la velocidad del vehículo.
 - ✓ Únicamente para el Smart Fortwo mhd: La unidad de gestión de la instrumentación (COMBI) se encarga de los datos de conducción. El COMBI transmite los siguientes datos al PCU Stop and Start: la velocidad de desplazamiento del vehículo y la tensión de la batería, mientras que el PCU Stop and Start transmite al COMBI las señales para los indicadores luminosos ECO.
- **La Unidad de Accionamiento (SAM)** gestiona la captura de datos. La unidad SAM se encarga de la gestión de las señales y de los accionadores. El COMBI transmite los siguientes datos al PCU:
 - ✓ la señal (KL15) = Llave On
 - ✓ la señal (KL50) = arranque
 - ✓ la señal de puerta trasera cerrada.

Cabe recordar que todos estos sistemas comunican entre sí a través de una red LIN y/o CAN; después de cambiar un PCU es preciso realizar nuevamente una SINCRONIZACIÓN completa con una máquina de diagnóstico apropiada.

6.1. CONCLUSIONES

Partiendo del postulado que en condiciones de conducción urbana un vehículo esta detenido cerca del 35% del tiempo y que el motor funciona inútilmente en ralentí, la utilidad de la función Stop and Start es obvia, ya que permite apagar momentáneamente el motor, por ejemplo en un semáforo en rojo, y ponerlo nuevamente en marcha cuando se requiera potencia. El alternadormotor de arranque StARS realiza estas operaciones de forma totalmente automática y permite reducir el consumo hasta un 15% en ciclo urbano con trafico denso.

El alternador-motor de arranque StARS combina las funciones del alternador y del motor de arranque. En modo motor de arranque, el motor se pone en marcha de inmediato y de forma silenciosa gracias a la unión permanente con el cigüeñal mediante una correa.

El modo alternador cuenta con una nueva tecnología que mejora el rendimiento eléctrico. Gracias a estas dos grandes ventajas, el alternador-motor de arranque es el producto ideal que ofrece una reducción real del consumo de combustible y un mayor confort gracias a la eliminación del ruido y de las vibraciones que el motor emite al apagarse y al ponerse nuevamente en marcha.

Gracias a la ingeniosidad del alternador-motor de arranque StARS, Valeo fue recompensado con el Gran Premio del Jurado EPOS / SIA, el Premio de Ingenieros de 2004 y el Pace Award de 2006, distinciones que confirman el interés de los industriales por este dispositivo ya que contribuye a reducir las emisiones contaminantes: hasta un 15% menos de emisiones de CO2 en ciclo urbano con trafico muy denso. La innovación StARS esta perfectamente en línea con la política medioambiental de Valeo: invertir para diseñar productos "ecológicos" y respetuosos del medio ambiente.

- **El ESP** se encarga de la gestión del sistema de frenado. EL ESP transmite al PCU Stop and Start la señal procedente del pedal de freno y la velocidad del vehículo.
 - ✓ Únicamente para el Smart Fortwo mhd: La unidad de gestión de la instrumentación (COMBI) se encarga de los datos de conducción. El COMBI transmite los siguientes datos al PCU Stop and Start: la velocidad de desplazamiento del vehículo y la tensión de la batería, mientras que el PCU Stop and Start transmite al COMBI las señales para los indicadores luminosos ECO.
- **La Unidad de Accionamiento (SAM)** gestiona la captura de datos. La unidad SAM se encarga de la gestión de las señales y de los accionadores. El COMBI transmite los siguientes datos al PCU:
 - ✓ la señal (KL15) = Llave On
 - ✓ la señal (KL50) = arranque
 - ✓ la señal de puerta trasera cerrada.

Cabe recordar que todos estos sistemas comunican entre sí a través de una red LIN y/o CAN; después de cambiar un PCU es preciso realizar nuevamente una SINCRONIZACIÓN completa con una máquina de diagnóstico apropiada.

6.1. CONCLUSIONES

Partiendo del postulado que en condiciones de conducción urbana un vehículo esta detenido cerca del 35% del tiempo y que el motor funciona inútilmente en ralentí, la utilidad de la función Stop and Start es obvia, ya que permite apagar momentáneamente el motor, por ejemplo en un semáforo en rojo, y ponerlo nuevamente en marcha cuando se requiera potencia. El alternadormotor de arranque StARS realiza estas operaciones de forma totalmente automática y permite reducir el consumo hasta un 15% en ciclo urbano con trafico denso.

El alternador-motor de arranque StARS combina las funciones del alternador y del motor de arranque. En modo motor de arranque, el motor se pone en marcha de inmediato y de forma silenciosa gracias a la unión permanente con el cigüeñal mediante una correa.

El modo alternador cuenta con una nueva tecnología que mejora el rendimiento eléctrico. Gracias a estas dos grandes ventajas, el alternador-motor de arranque es el producto ideal que ofrece una reducción real del consumo de combustible y un mayor confort gracias a la eliminación del ruido y de las vibraciones que el motor emite al apagarse y al ponerse nuevamente en marcha.

Gracias a la ingeniosidad del alternador-motor de arranque StARS, Valeo fue recompensado con el Gran Premio del Jurado EPOS / SIA, el Premio de Ingenieros de 2004 y el Pace Award de 2006, distinciones que confirman el interés de los industriales por este dispositivo ya que contribuye a reducir las emisiones contaminantes: hasta un 15% menos de emisiones de CO2 en ciclo urbano con trafico muy denso. La innovación StARS esta perfectamente en línea con la política medioambiental de Valeo: invertir para diseñar productos "ecológicos" y respetuosos del medio ambiente.



Si necesita más información sobre los productos de Valeo, contacte con nuestro Servicio de Atención Técnica (☎ 902011799).

www.valeoservice.com/html/spain/es/

Valeo Service España, S.A.

Calle Rio Almazora, Nº 5, 28906 GETAFE (Madrid) España

Tel.: (+34) 91 495 85 00, Fax: (+34) 91 495 86 99

