

# El CAN-Bus de datos

## Diseño y funcionamiento

## Programa autodidáctico

# Introducción

Crecen continuamente las exigencias planteadas a la seguridad de conducción, el confort de marcha, el comportamiento de las emisiones de escape y el consumo de combustible.

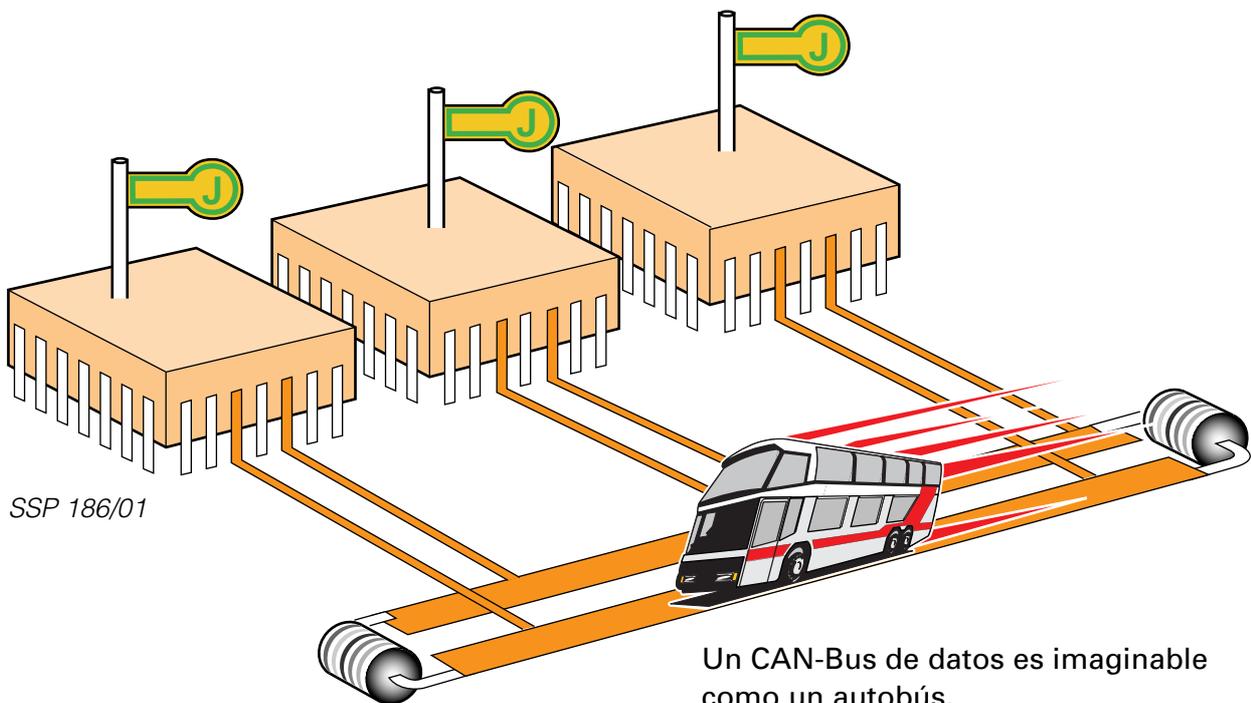
Estas exigencias implican un intercambio cada vez más intenso de información entre las unidades de control.

Para mantener, a pesar de ello, claramente estructurados los sistemas eléctricos y electrónicos, evitando que ocupen demasiado espacio, se necesita una solución técnica adecuada para el intercambio de la información.

El **CAN-Bus de datos**, de la casa Bosch, es una solución de esa índole.

Ha sido desarrollado especialmente para el uso en automóviles y se implanta en una medida creciente en los vehículos Volkswagen y Audi.

CAN significa Controller Area Network (red de área de controlador) y significa, que las unidades de control están interconectadas e intercambian datos entre sí.

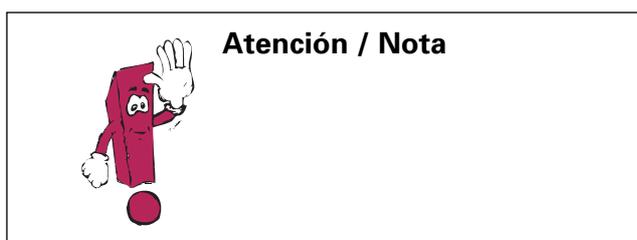


Un CAN-Bus de datos es imaginable como un autobús.

Tal y como el autobús puede transportar un gran número de personas, así transporta el CAN-Bus una gran cantidad de información.

En este programa autodidáctico le queremos explicar el diseño y funcionamiento del **CAN-Bus de datos**.

	Página
■ <b>Introducción</b> _____	<b>2</b>
■ <b>CAN-Bus de datos</b> _____	<b>4</b>
■ <b>Transmisión de datos</b> _____	<b>10</b>
■ <b>Funcionamiento</b> _____	<b>12</b>
■ <b>CAN-Bus en el sistema de confort</b> _____	<b>17</b>
■ <b>CAN-Bus en el área de la tracción</b> _____	<b>24</b>
■ <b>Pruebe sus conocimientos</b> _____	<b>30</b>



El programa autodidáctico no es manual de reparaciones.  
Las instrucciones de comprobación, ajuste y reparación se consultarán en la documentación del Servicio Post-Venta prevista para esos efectos.

# CAN-Bus de datos

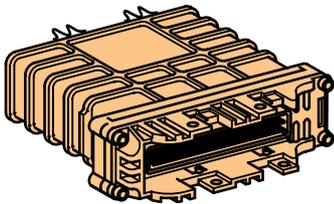
## Transmisión de datos

¿Qué posibilidades existen actualmente en el automóvil para una adecuada transmisión de datos?

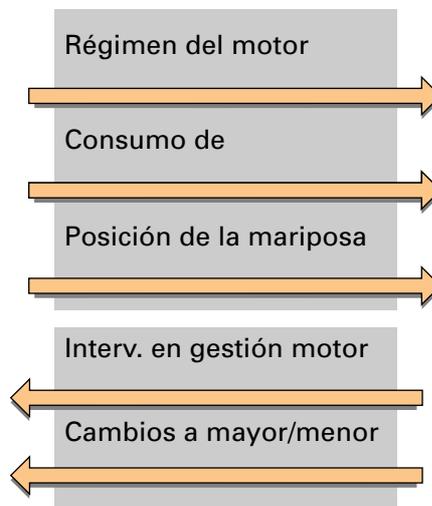
- **Primera posibilidad:**  
Cada información se intercambia a través de un cable propio.
- **Segunda posibilidad:**  
Toda la información se intercambia a través de dos cables como máximo, que constituyen el CAN-Bus entre las unidades de control.

La figura muestra la primera posibilidad, en la que cada información se transmite a través de un cable propio.  
En total se necesitan aquí cinco cables.

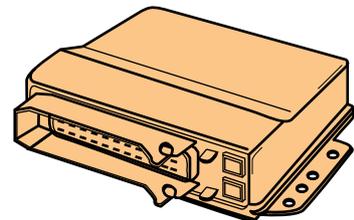
Unidad de control para Motronic J220



SSP 186/04



Unidad de control para cambio automático J217



### Conclusión:

Para cada información se necesita un cable propio.  
Debido a ello, con cada información adicional crece también la cantidad de cables y pines en las unidades de control.

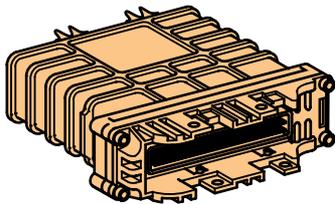
Por ese motivo, este tipo de transmisión de datos sólo es practicable con una cantidad limitada de informaciones a intercambiar.

En contraste con la primera posibilidad, con el CAN-Bus se transmite toda la información a través de dos cables.

En ambos cables bidireccionales del CAN-Bus se transmiten los mismos datos.

En el curso de este programa autodidáctico le proporcionamos más información a este respecto.

Unidad de control para Motronic J220

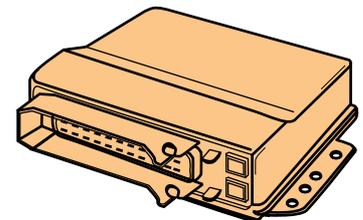


SSP 186/05

Régimen del motor  
Consumo combustible  
Posición de la mariposa  
Interv. en gestión motor



Unidad de control para cambio automático J217



### Conclusión:

Con este tipo de transmisión de datos se transmite toda la información a través de dos cables.

Independientemente de la cantidad de unidades de control abonadas y de la cantidad de información transmitida.

Por ese motivo es conveniente transmitir los datos con un CAN-Bus cuando se intercambia una gran cantidad de información entre las unidades de control.

# CAN-Bus de datos

## El CAN-Bus de datos

representa un modo de transmitir los datos entre las unidades de control. Comunica las diferentes unidades de control en un sistema global interconectado.

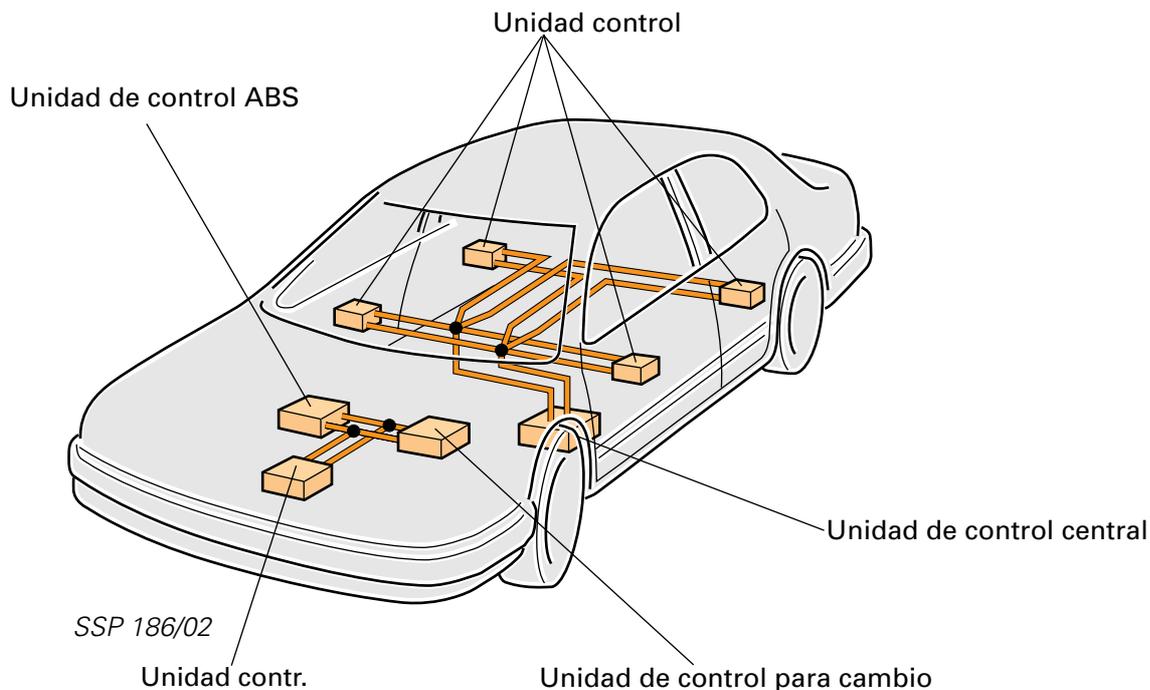
Cuanto mayor es la cantidad de información que recibe una unidad de control acerca del estado operativo del sistema global, tanto mejor puede ajustar al conjunto sus funciones específicas.

**En el área de la tracción forman un sistema global:**

- la unidad de control del motor,
- la unidad de control para cambio automático y
- la unidad de control ABS

**En el área de confort constituyen un sistema global:**

- la unidad de control central y
- las unidades de control de puertas



### Ventajas del bus de datos:

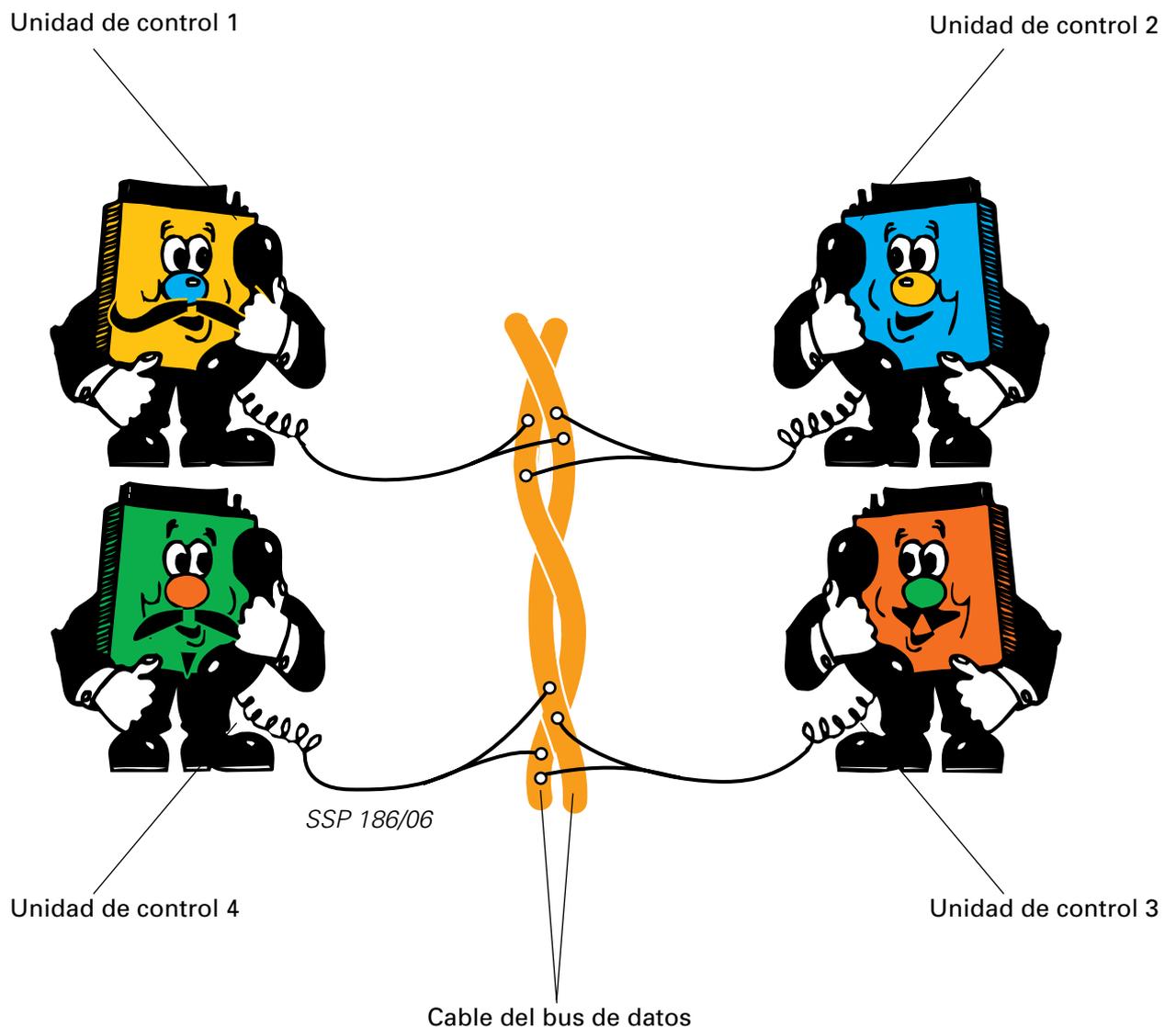
- Si el protocolo de datos ha de ser ampliado con información suplementaria solamente se necesitan modificaciones en el software.
- Un bajo porcentaje de errores mediante una verificación continua de la información transmitida, de parte de las unidades de control, y mediante protecciones adicionales en los protocolos de datos.
- Menos sensores y cables de señales gracias al uso múltiple de una misma señal de sensores.
- Es posible una transmisión de datos muy rápida entre las unidades de control.
- Más espacio disponible, mediante unidades de control más pequeñas y conectores más compactos para las unidades de control.
- El CAN-Bus de datos está normalizado a nivel mundial. Por ese motivo, también las unidades de control de diferentes fabricantes pueden intercambiar datos

## El principio de la transmisión de datos

La transmisión de datos a través del CAN-Bus funciona de un modo parecido al de una conferencia telefónica.

Un abonado (unidad de control) "modula" sus datos, introduciéndolos en la red, mientras que los demás "coescuchan" estos datos.

Para ciertos abonados resultan interesantes estos datos, en virtud de lo cual los utilizan. A otros abonados pueden no interesarles esos datos específicos.



# CAN-Bus de datos

## ¿Qué componentes integran el CAN-Bus de datos?

Consta de un controlador, un transceptor, dos elementos finales del bus y dos cables para la transmisión de datos.

Con excepción de los cables del bus, todos los componentes están alojados en las unidades de control. En el funcionamiento conocido de las unidades de control no se ha modificado nada.

### Asumen las siguientes funciones:

#### El controlador CAN

recibe del microprocesador, en la unidad de control, los datos que han de ser transmitidos. Los acondiciona y los pasa al transceptor CAN. Asimismo recibe los datos procedentes del transceptor CAN, los acondiciona asimismo y los pasa al microprocesador en la unidad de control.

#### El transceptor CAN

es un transmisor y un receptor. Transforma los datos del controlador CAN en señales eléctricas y transmite éstas sobre los cables del CAN-Bus.

Asimismo recibe los datos y los transforma para el controlador CAN.

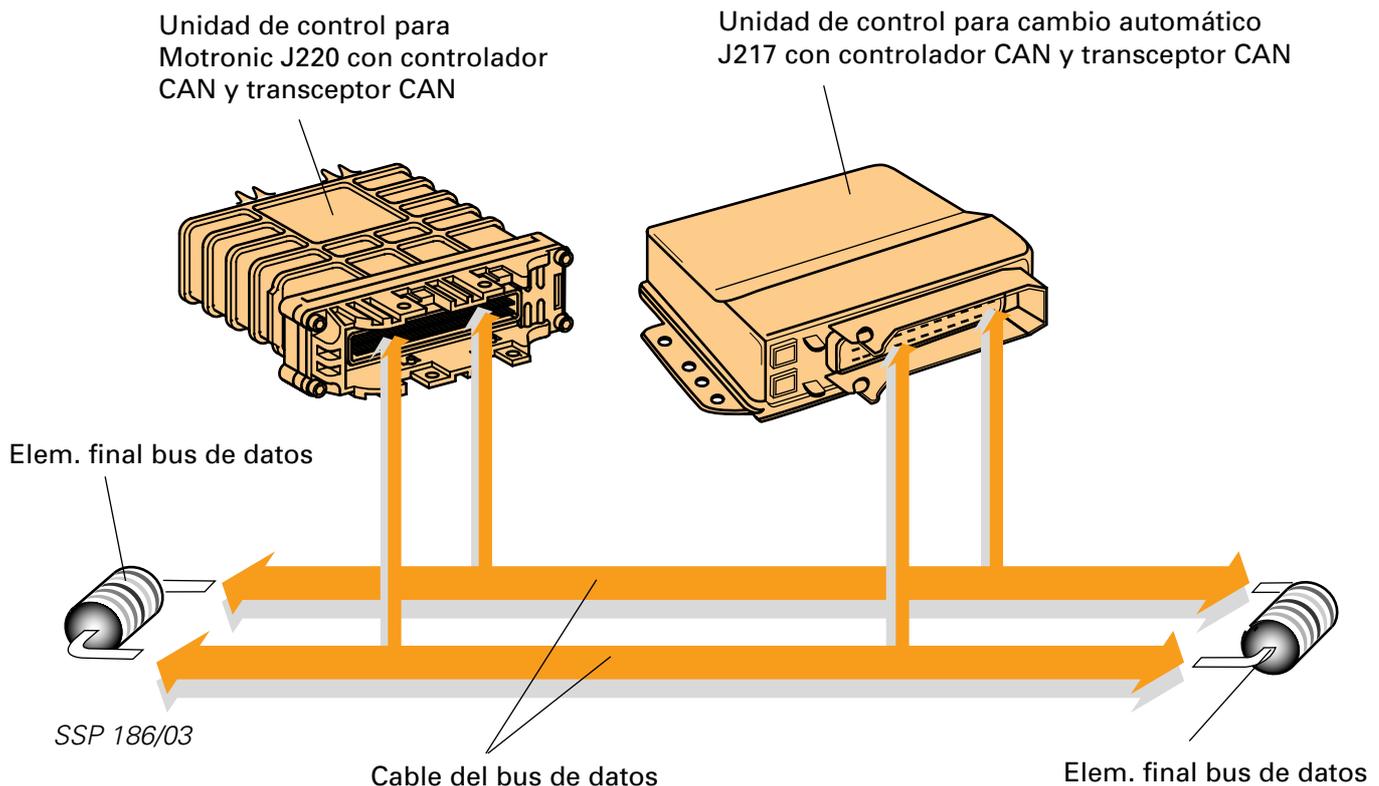
#### El elemento final del bus de datos

es una resistencia. Evita que los datos transmitidos sean devueltos en forma de eco de los extremos de los cables y que se falsifiquen los datos.

#### Los cables del bus de datos

funcionan de forma bidireccional y sirven para la transmisión de los datos.

Se denominan con las designaciones CAN-High (señales de nivel lógico alto) y CAN-Low (señales de nivel lógico bajo).



Al trabajar con el CAN-Bus no se define el destinatario de los datos. Se transmiten a bordo del bus y generalmente los reciben y analizan todos los abonados.

## Desarrollo de un ciclo de transmisión de datos:

### Proveer datos

La unidad de control provee los datos al controlador CAN, para su transmisión.

### Transmitir datos

El transceptor CAN recibe los datos del controlador CAN, los transforma en señales eléctricas y los transmite.

### Recibir datos

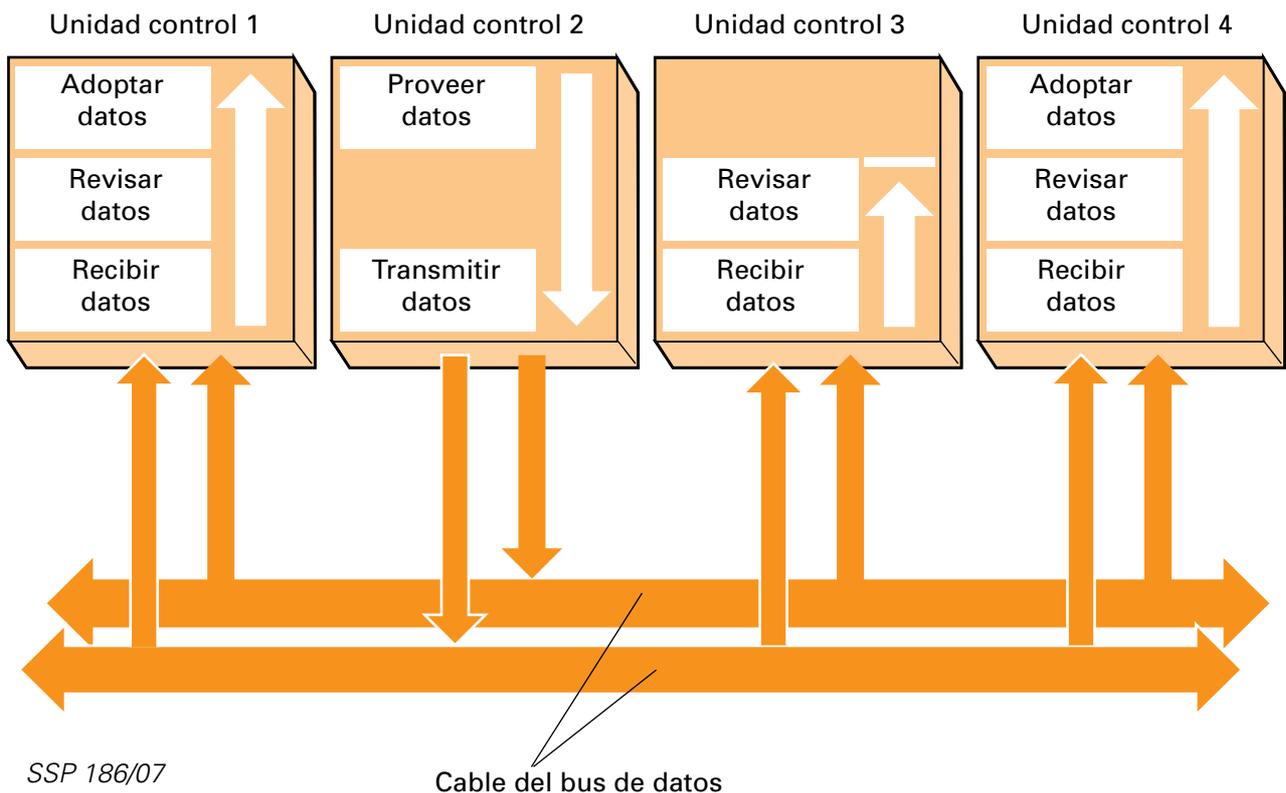
Todas las demás unidades de control que están interconectadas a través del CAN-Bus se transforman en receptores.

### Revisar datos

Las unidades de control revisan si necesitan los datos recibidos para la ejecución de sus funciones o si no los necesitan.

### Adoptar datos

Si se trata de datos importantes, la unidad de control en cuestión los adopta y procesa; si no son importantes, los desprecia.



# Transmisión de datos

## ¿Qué transmite el CAN-Bus de datos?

En intervalos de tiempo breves transmite un protocolo de enlace de datos entre las unidades de control. Está compuesto por siete secciones.

### Protocolo de enlace de datos:

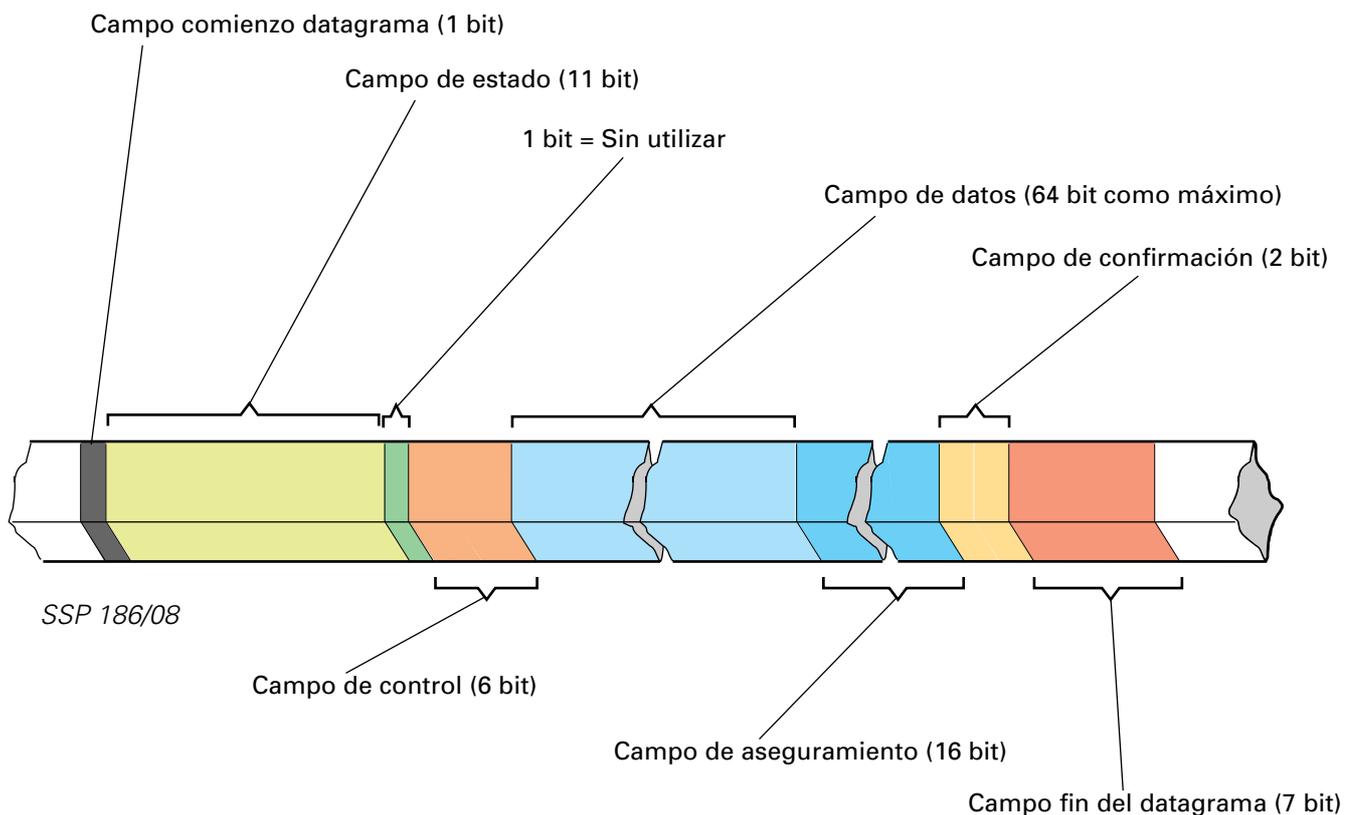
Consta de un gran número de bits enlazados. La cantidad de bits de un protocolo depende del tamaño del campo de datos.



Un bit es la unidad de información mínima (un estado de conmutación por unidad de tiempo). En electrónica, esta información básicamente sólo puede tener el valor "0" ó "1" o, respectivamente, "Sí" o "No".

En la figura se muestra la estructura de un protocolo de enlace de datos. Es idéntico en ambos cables del bus.

Para simplificar las explicaciones, en el curso de este programa autodidáctico se muestra en las figuras un solo cable del bus de datos.



## Las siete secciones:

### El campo de comienzo del datagrama

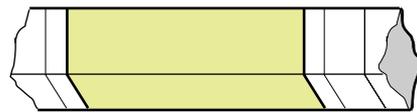
marca el comienzo del protocolo de enlace de los datos. En el cable CAN-High se transmite un bit con aprox. 5 voltios (en función del sistema) y en el cable CAN-Low se transmite un bit con aprox. 0 voltios.



SSP 186/09

### En el campo de estado

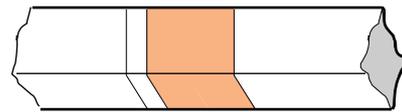
se define la prioridad del protocolo. Si p. ej. hay dos unidades de control que intentan transmitir simultáneamente su protocolo de datos, se concede la preferencia al protocolo de prioridad superior.



SSP 186/10

### En el campo de control

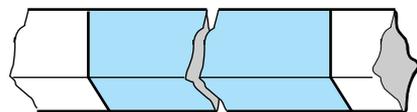
Se especifica la cantidad de información que está contenida en el campo de datos. De esa forma, cada receptor puede revisar si ha recibido la información completa.



SSP 186/11

### En el campo de datos

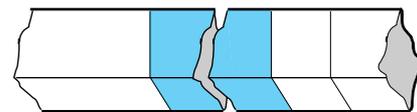
se transmite la información para las demás unidades de control.



SSP 186/12

### El campo de aseguramiento

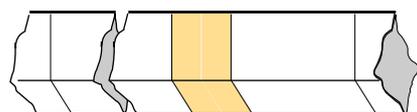
sirve para detectar fallos en la transmisión.



SSP 186/13

### En el campo de confirmación

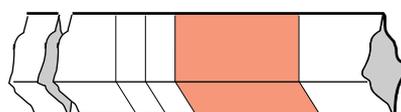
los receptores señalizan al transmisor, que han recibido correctamente el protocolo de enlace de datos. Si detectan cualquier fallo, informan de inmediato al transmisor. A raíz de ello, el transmisor repite su transmisión.



SSP 186/14

### Con el campo de fin del datagrama

finaliza el protocolo de datos. Es la última oportunidad posible para dar un aviso de error, que conduzca a una repetición.



SSP 186/15

# Funcionamiento

## ¿Cómo se genera un protocolo de datos?

El protocolo de datos consta de varios bits enlazados.

Cada bit puede adoptar cada vez un solo estado o bien los valores "0" ó "1".

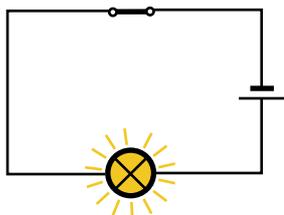
He aquí un ejemplo que explica la forma como se genera un estado operativo con los valores "0" ó "1":

### El interruptor de la luz

sirve para encender o apagar la luz. Eso significa, que puede adoptar dos diferentes estados operativos.

#### Estado del interruptor de luz con el valor "1"

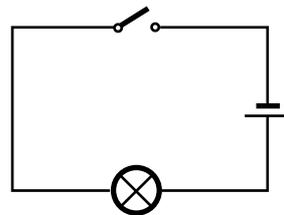
- Contactos cerrados
- Lámpara encendida



SSP 186/17

#### Estado del interruptor de luz con el valor "0"

- Contactos abiertos
- Lámpara apagada

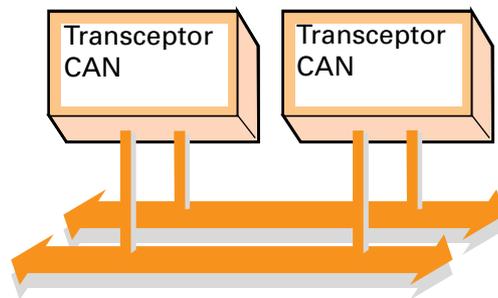


SSP 186/16

En el caso del CAN-Bus de datos, esto funciona básicamente de la misma forma.

### El transceptor

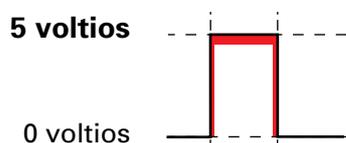
también puede generar dos diferentes estados operativos de un bit.



SSP 186/18

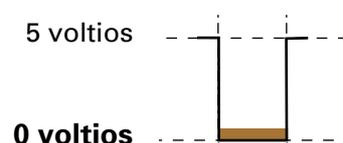
#### Estado del bit con el valor "1"

- Transceptor abierto; conecta 5 voltios en el área de confort (área de tracción aprox. 2,5 voltios)
- Tensión en el cable del bus de datos: aprox. **5 voltios** en el área de confort (aprox. 2,5 voltios en el área de la tracción)



#### Estado del bit con el valor "0"

- Transceptor cerrado; conecta a masa
- Tensión en el cable del bus de datos: aprox. **0 voltios**



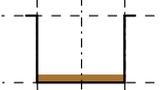
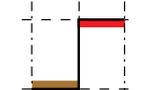
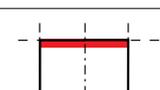
En la tabla siguiente se muestra la forma en que se puede transmitir información por medio de dos bits enlazados.

Con dos bits se obtienen cuatro diferentes variantes.

A cada variante se le puede asignar una información específica, con carácter formal para todas las unidades de control.

**Explicación:**

Si se transmite el primer bit con 0 voltios y el segundo también con 0 voltios, la información en la tabla significa "El elevador se encuentra en movimiento" o bien "La temperatura del líquido refrigerante es de 10 °C".

Posible variante	Segundo bit	Primer bit	Representación gráfica	Información Estado del elevador	Información Temperatura líquido refrigerante
Uno	0 voltios	0 voltios		en movimiento	10 °C
Dos	0 voltios	5 voltios		en reposo	20 °C
Tres	5 voltios	0 voltios		en zona de inicio de parada	30 °C
Cuatro	5 voltios	5 voltios		en detección de bloqueo superior	40 °C

La tabla inferior muestra la forma como aumenta la cantidad de información con cada bit adicional.

Variante con 1 bit	Posible información	Variante con 2 bits	Posible información	Variante con 3 bits	Posible información
0 V	10 °C	0 V, 0 V	10 °C	0 V, 0 V, 0 V	10 °C
5 V	20 °C	0 V, 5 V	20 °C	0 V, 0 V, 5 V	20 °C
		5 V, 0 V	30 °C	0 V, 5 V, 0 V	30 °C
		5 V, 5 V	40 °C	0 V, 5 V, 5 V	40 °C
				5 V, 0 V, 0 V	50 °C
				5 V, 0 V, 5 V	60 °C
				5 V, 5 V, 0 V	70 °C
				5 V, 5 V, 5 V	80 °C

Cuanto mayor es el número de bits enlazados, tanto más información pueden transmitir. Con cada bit adicional se duplica la cantidad de la posible información.

# Funcionamiento

## Adjudicación del CAN-Bus de datos

Si varias unidades de control pretenden transmitir simultáneamente su protocolo de datos, es preciso decidir cuál de ellos se transmite primero.

El protocolo con la prioridad superior se transmite primero.

Así p. ej., el protocolo de datos de la unidad de control para ABS/EDS es, por motivos de seguridad, más importante que el protocolo de la unidad de control para cambio automático, si los motivos están referidos al confort de la conducción.

### ¿Cómo se hace la adjudicación?

Cada bit tiene un valor, al cual se le asigna una validación. Puede ser de validación superior o inferior.

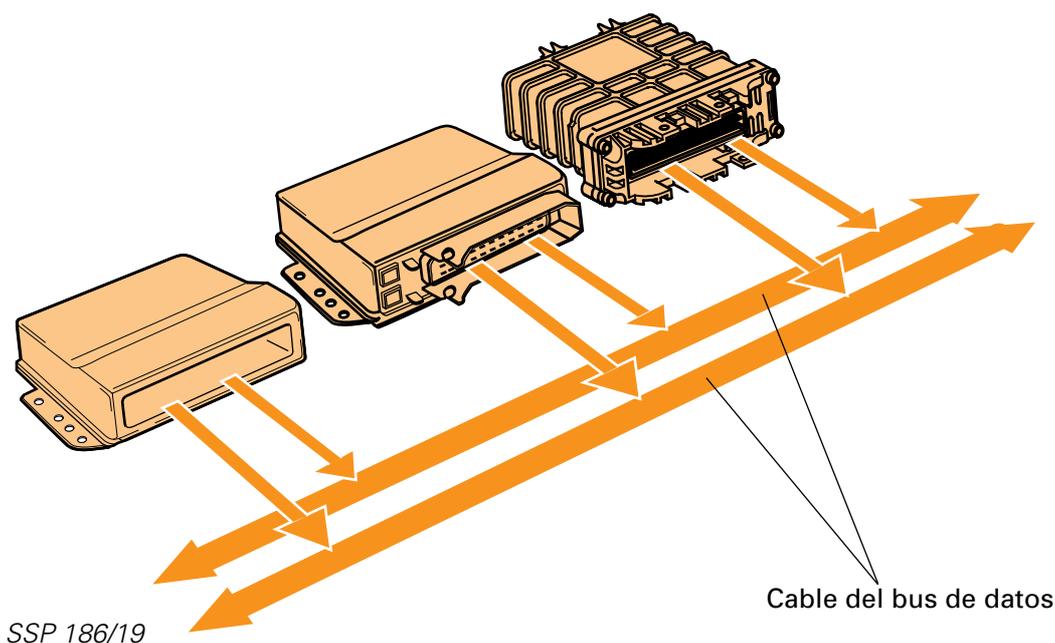
Bit con	Valor	Validación
0 voltios	0	superior
5 voltios	1	inferior

### ¿Cómo se detecta la prioridad de un protocolo de datos?

Cada protocolo de datos tiene asignado un código de once bits en el campo de estado, en función de su prioridad.

En la tabla siguiente se muestran las prioridades de tres protocolos de datos.

Prioridad	Protocolo de datos	Campo de estado
1	Freno I	001 1010 0000
2	Motor I	010 1000 0000
3	Cambio I	100 0100 0000



Las tres unidades de control empiezan simultáneamente con la transmisión de su protocolo de datos. Al mismo tiempo comparan los bits, de uno en uno, en el cable del bus.

Si una unidad de control transmite un bit de validación inferior y detecta uno de validación superior, interrumpe la transmisión y se transforma en receptor.

### Ejemplo:

#### Primer bit:

- La unidad de control para ABS/EDS transmite un bit de validación superior.
- La unidad de control para Motronic transmite asimismo un bit de validación superior.
- La unidad de control para cambio automático transmite un bit de validación inferior y detecta un bit de validación superior en el cable del bus de datos. Con ello pierde la adjudicación y se transforma en receptor.

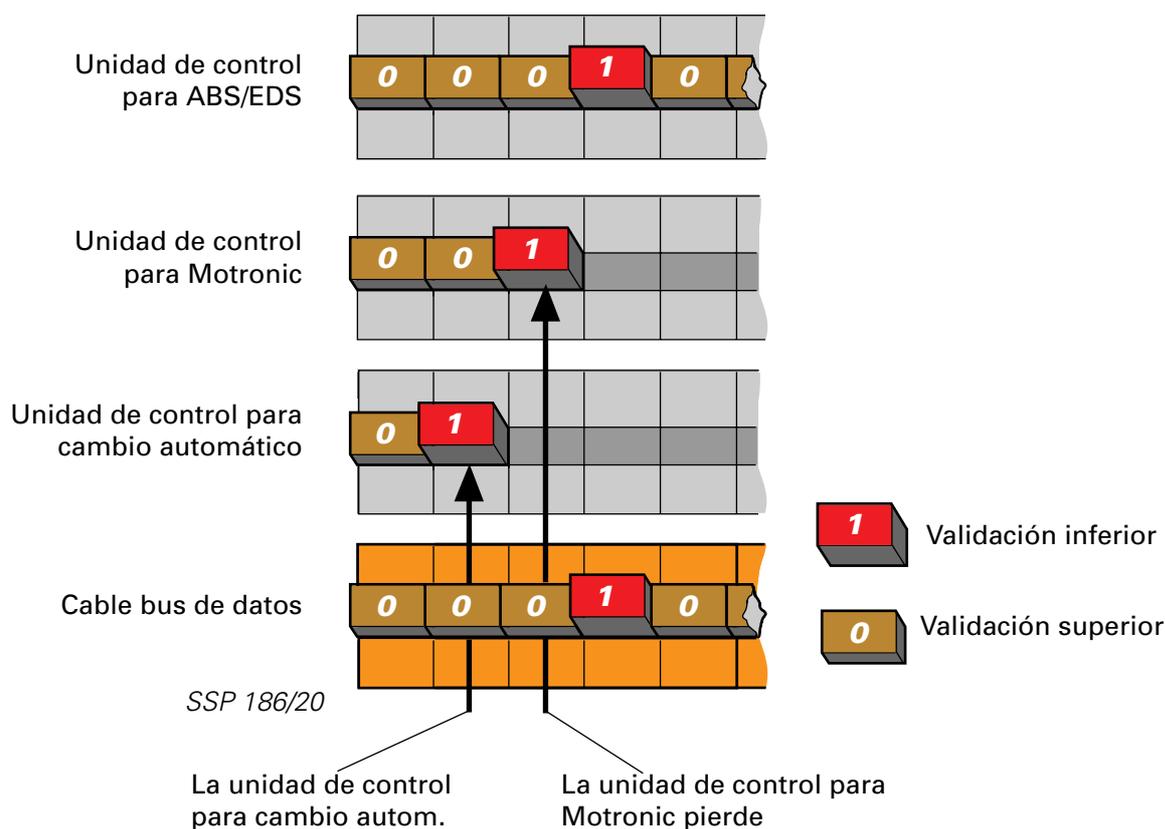
#### Segundo bit:

- La unidad de control para ABS/EDS transmite un bit de validación superior.
- La unidad de control para Motronic transmite un bit de validación inferior y detecta un bit de validación superior en el cable del bus de datos. Con ello pierde su adjudicación y se transforma en receptor.

#### Tercer bit:

- La unidad de control para ABS/EDS tiene la máxima prioridad y obtiene por tanto la adjudicación del bus. Sigue transmitiendo su protocolo de datos hasta el final.

Después de que la unidad de control para ABS/EDS ha transmitido su protocolo de datos hasta el final, las demás vuelven a hacer el intento de transmitir su propio protocolo de datos.

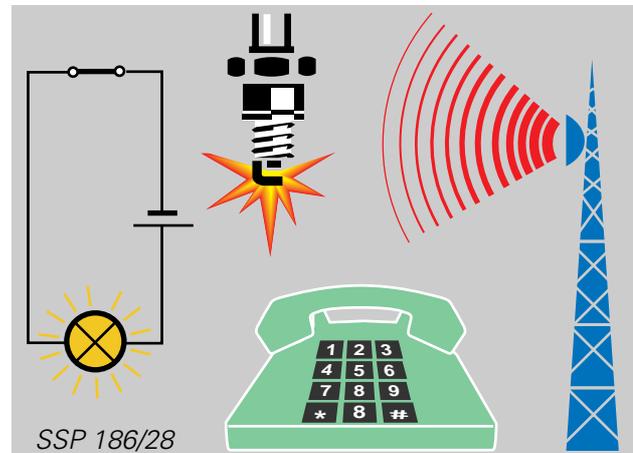


# Funcionamiento

## Fuentes parásitas

En el vehículo son fuentes parásitas los componentes en cuyo funcionamiento se producen chispas o se abren o cierran circuitos de corriente.

Otras fuentes parásitas son por ejemplo teléfonos móviles y radioemisoras, o sea, todo aquello que genera ondas electromagnéticas. Estas ondas electromagnéticas pueden influir en la transmisión de datos o incluso la pueden falsificar.



Para evitar influencias parásitas sobre la transmisión de datos se procede a retorcer conjuntamente los **dos** alambres del bus de datos.

De esa forma se evitan al mismo tiempo emisiones perturbadoras procedentes del propio cable del bus de datos.

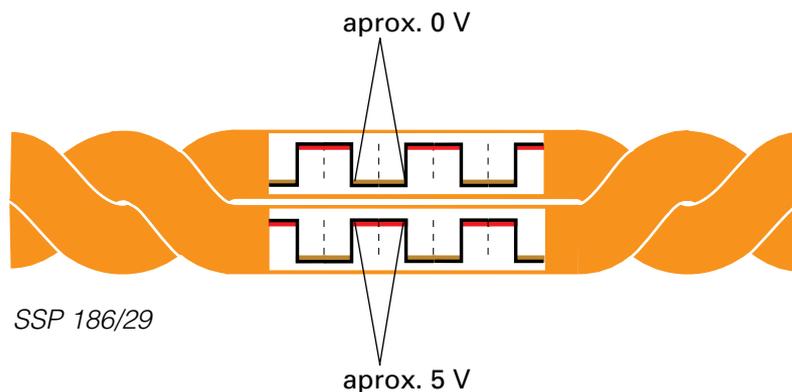
Las tensiones en ambos cables se encuentran respectivamente contrapuestas.

### Eso significa lo siguiente:

Si uno de los cables del bus tiene aplicada una tensión de aprox. 0 voltios, el otro tiene una de aprox. 5 voltios y viceversa.

En virtud de ello, la suma de tensiones es constante en cualquier momento y se anulan mutuamente los efectos electromagnéticos de campo de ambos cables del bus.

El cable del bus está protegido contra la penetración de emisiones parásitas y tiene un comportamiento casi neutro hacia fuera.



# CAN-Bus en el sistema de confort

## El CAN-Bus en el sistema de confort

En el área de confort, el CAN-Bus intercomunica actualmente las unidades de control del sistema de confort.

Son las siguientes:

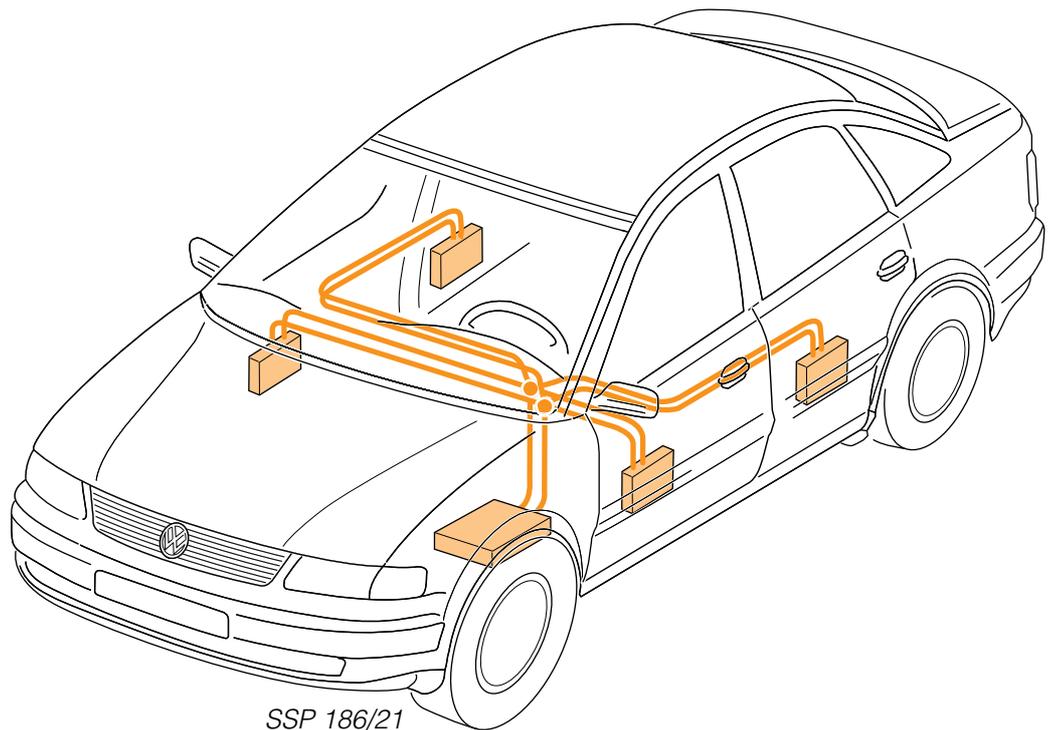
- una unidad de control central y
- dos o cuatro unidades de control de puertas.

### Configuración del CAN-Bus en el sistema de confort

Los cables de las unidades de control confluyen en forma de estrella, en un punto. La ventaja reside en que, si se avería una de las unidades de control, las demás pueden seguir transmitiendo sus protocolos de datos.

Se transmiten datos acerca de las siguientes funciones del sistema de confort:

- Cierre centralizado
- Elevalunas eléctricos
- Iluminación de los mandos
- Retrovisores exteriores regulables y calefactables eléctricamente
- Autodiagnóstico



### ¿Qué ventajas ofrece el CAN-Bus en el sistema de confort?

- Se conduce una menor cantidad de cables a través de las uniones desacoplables en las puertas.
- Si ocurre un cortocircuito con masa, con positivo o mutuo entre los cables, el CAN-Bus pasa a la función de emergencia y cambia a funcionamiento monoalámbrico.
- Se necesitan menos cables para diagnósticos, porque todo el autodiagnóstico se gestiona a través de la unidad de control central.

# CAN-Bus en el sistema de confort

## Características del CAN-Bus en el sistema de confort

- El bus de datos consta de dos cables, en los que se transmite la información.



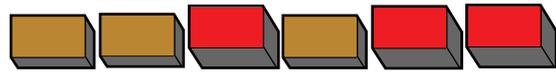
SSP 186/22

- Para evitar influencias parásitas electromagnéticas y emisiones parásitas, los dos cables del bus de datos están retorcidos conjuntamente. Es preciso tener en cuenta la distancia o paso de la unión retorcida.



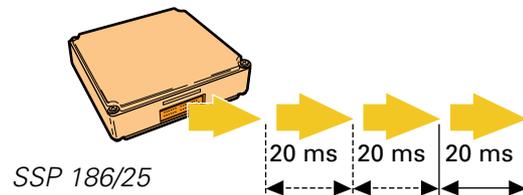
SSP 186/24

- El bus de datos trabaja a una velocidad de transmisión de 62,5 Kbit/s (62.500 bits por segundo). Se halla dentro de un margen de baja velocidad (low speed) de 0 - 125 Kbit/s. La transmisión del protocolo de datos tarda aprox. 1 milisegundo.

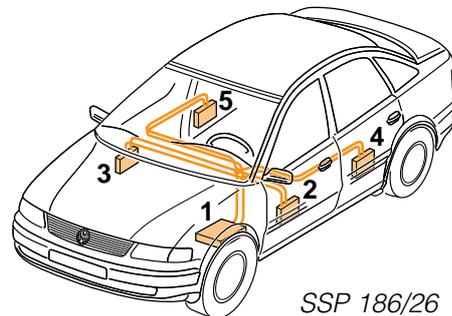


SSP 186/23

- Cada unidad de control intenta transmitir sus datos cada 20 milisegundos.



- Orden de prioridades:
  1. Unidad de control central →
  2. Unidad de control lado conductor →
  3. Unidad de control lado acompañante →
  4. Unidad de control trasera izquierda →
  5. Unidad de control trasera derecha



En virtud de que los datos del sistema de confort se pueden transmitir a una velocidad relativamente baja, es posible incorporar un transceptor de bajo rendimiento.

Ello supone la ventaja de que, si se avería un cable del bus de datos, es posible conmutar a la función monoalámbrica, siendo posible seguir transmitiendo los datos.

## Información en el sistema de confort

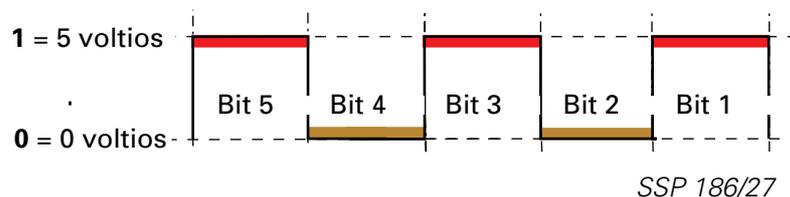
Es información acerca de los estados operativos en que se encuentran las diferentes funciones. Por ejemplo, información acerca de qué mando a distancia por radiofrecuencia ha sido accionado; en qué estado operativo se encuentra el cierre centralizado y si existen averías, etc.

A título de ejemplo, la tabla siguiente muestra una parte del campo de datos de la unidad de control en la puerta del conductor.

De ahí se desprende el modo y el contenido de la información que se transmite acerca del estado operativo del cierre centralizado y del elevalunas eléctrico.

Estado de la función	Información	Secuencia de bits					Valor del bit
		Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	
Cierre centralizado	Estado básico			0 V, 0 V, 0 V			000
	Safe			0 V, 0 V, 5 V			001
	Bloqueado			0 V, 5 V, 0 V			010
	Puerta desbloqueada			0 V, 5 V, 5 V			011
	Puerta bloqueada			5 V, 0 V, 0 V			100
	Desbloqueo			5 V, 0 V, 5 V			101
	Fallo señalizac., sensores entr.			5 V, 5 V, 0 V			110
	Error de estado			5 V, 5 V, 5 V			111
Elevaluna eléctrico	En movimiento	0 V, 0 V					00
	En reposo	0 V, 5 V					01
	En la zona de inicio de parada	5 V, 0 V					10
	Detección de bloqueo superior	5 V, 5 V					11

### Ejemplo de una posible secuencia de bits



Secuencia de bits	Valor	Tensión en el cable del bus de datos	Significado de la información
3 a 1	101	5 V, 0 V, 5 V	El cierre centralizado está desbloqueado
5 a 4	10	5 V, 0 V	El cristal de la ventana se encuentra en una zona comprendida entre el tope superior (completamente cerrada) y 4 mm debajo de la junta

# CAN-Bus en el sistema de confort

## Interconexión de las unidades de control en el sistema de confort

### Unidades de control:

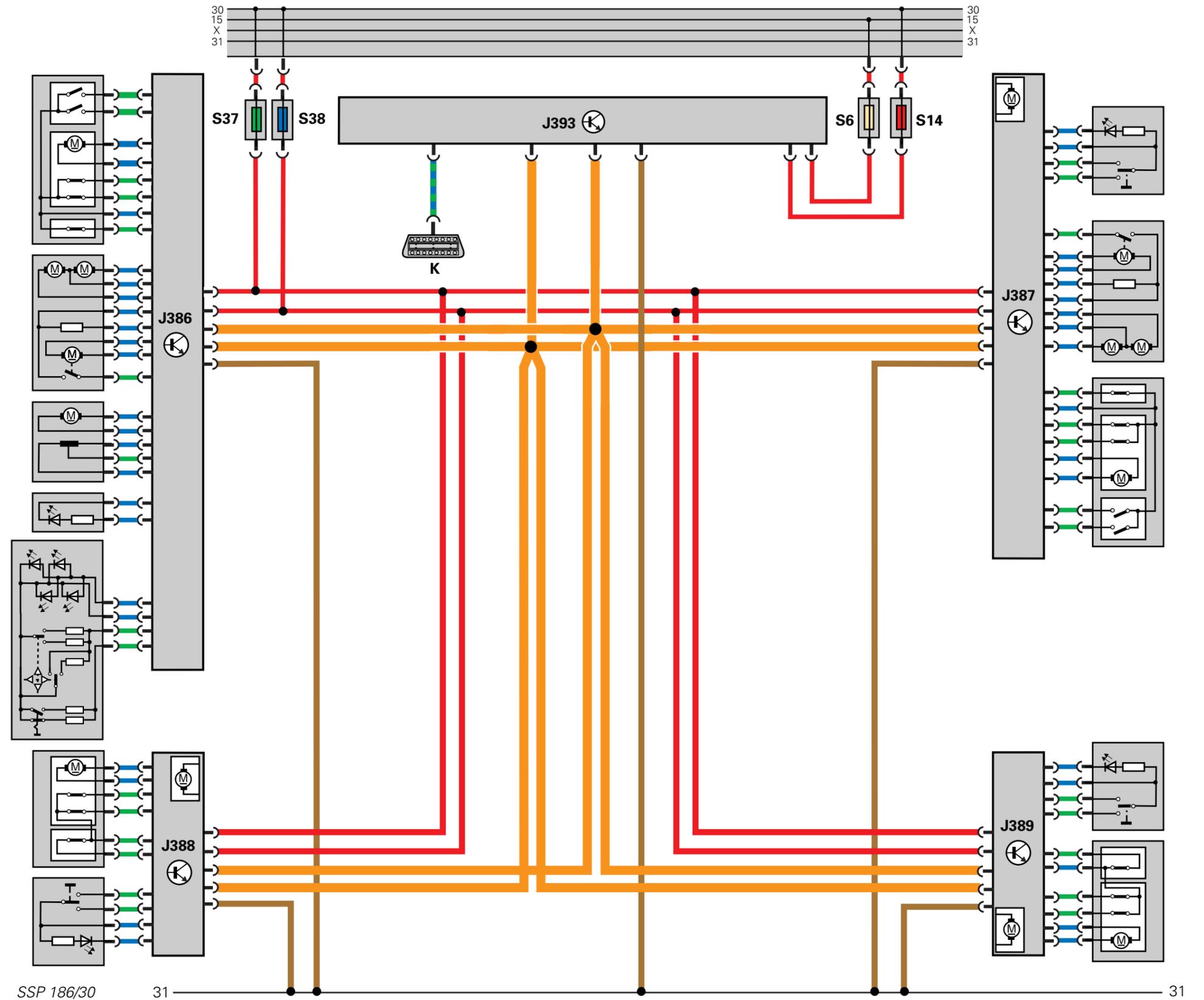
- J386 Unidad de control de puerta, lado conductor
- J387 Unidad de control de puerta, lado acompañante
- J388 Unidad de control de puerta, trasera izquierda
- J389 Unidad de control de puerta, trasera derecha
- J393 Unidad de control central para sistema de confort

### Fusibles

- S6 Fusible borne 15 Unidad de control central
- S14 Fusible borne 30 Unidad de control central
- S37 Fusible borne 30 Elevallas
- S238 Fusible borne 30 Cierre centralizado

### Codificación de colores:

- Señal de entrada
- Señal de salida
- Positivo
- Masa
- Cable del bus de datos High/Low



# CAN-Bus en el sistema de confort

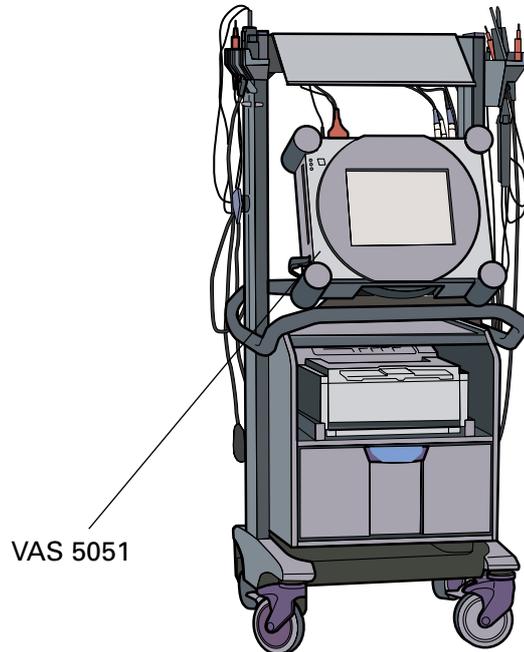
## Autodiagnóstico del CAN-Bus de datos en el área de la tracción

El autodiagnóstico se lleva a cabo con el V.A.G 1551/52 o con el VAS 5051, bajo el código de dirección:

46 "Sistema de confort"



Todas las unidades de control que intercambian información a través del CAN-Bus se tienen que considerar como sistema global en el autodiagnóstico y en la localización de averías.



SSP 186/42

VAS 5051

Las siguientes funciones se refieren al CAN-Bus de datos:

### Función 02 - Consultar memoria de averías

En la memoria de averías se visualizan dos tipos de averías especialmente para el CAN-Bus.

#### Bus de datos Confort

Esta avería se inscribe al averiarse la transmisión de datos entre dos o varias unidades de control.

Las posibles causas son:

- unidades de control averiadas
- interrupción en ambos cables del bus, o bien
- interrupción en conectores

Salida en la impresora del V. A.G 1551
01328
BUS de datos Confort

SSP 186/40

#### Bus de datos Confort en función de emergencia

Esta avería se visualiza si el CAN-Bus ha pasado a la función de emergencia.

Salida en la impresora del V. A.G 1551
01329
BUS de datos Confort en función de emergencia

SSP 186/40

Las posibles causas de avería son:

- interrupción en un cable del bus de datos, o bien
- interrupción en un conector

**Función 08 -  
Leer bloque de valores de medición**

En el número de grupo de indicación 012 **Unidad de control central** hay cuatro campos de indicación relacionados con el bus de datos.



Con los medios del taller no se puede comprobar actualmente la transmisión directa de datos a través del CAN-Bus.

**Campo de indicación 1: Check Bus**

Aquí se indica si el bus de datos está correcto o incorrecto (p. ej. avería monoalámbrica).

**Campo de indicación 2: Equipamiento delantero**

Aquí se visualizan las unidades de control delanteras que están incorporadas y que participan en la transmisión de datos.

**Campo de indicación 3: Equipamiento trasero**

Aquí se visualizan las unidades de control traseras que están incorporadas y que participan en la transmisión de datos.

**Campo de indicación 4: Equipamiento suplementario**

Aquí se visualiza si está incorporado un sistema de memoria de posiciones para el reglaje de asientos y retrovisores. Ambos sistemas (sistema de confort y sistema de memorias de posiciones) intercambian

Grupo de indicación 012 - Unidad de control central				
Leer bloque de valores de medición →				← Indicación del display
xxx	xxx	xxx	xxx	
1	2	3	4	← Campos de indicación
Equipam. suplementario				<b>Valor teórico</b>
				Memoria pos. / vacía 1)
Equipamiento trasero				ti tl y td td vacía 1)
Equipamiento delantero				Cond. Cond. y acomp. Acomp. vacía 1)
Check Bus				Bus correcto Bus incorrecto

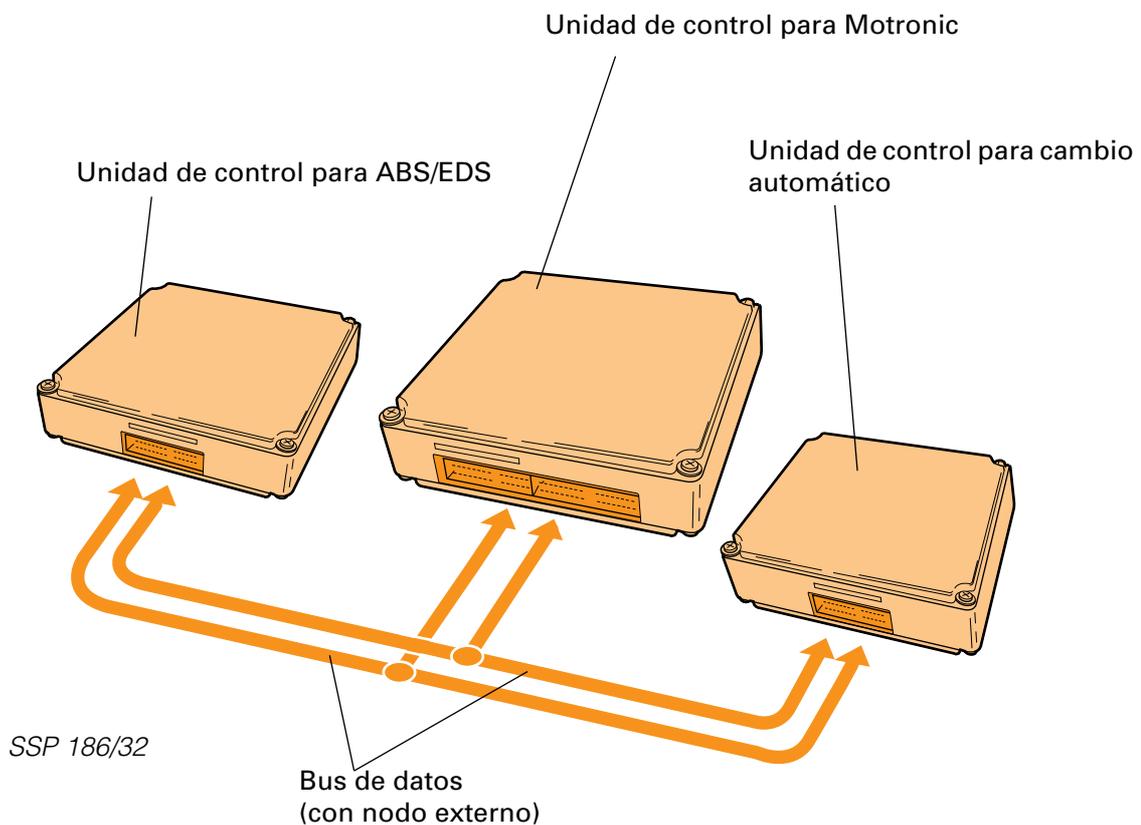
# CAN-Bus en el área de la tracción

## CAN-Bus en el área de la tracción

El CAN-Bus de datos intercomunica:

- la unidad de control para Motronic
- la unidad de control para ABS/EDS
- la unidad de control para cambio automático

Con cada datagrama se transmiten actualmente diez protocolos de datos. Cinco de la unidad de control para Motronic, tres de la unidad de control para ABS/EDS y dos de la unidad de control para cambio automático.



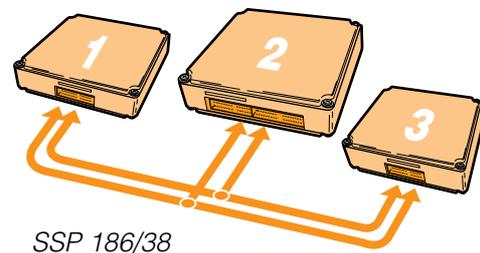
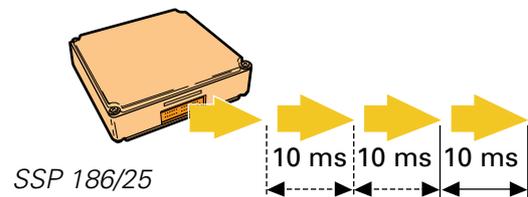
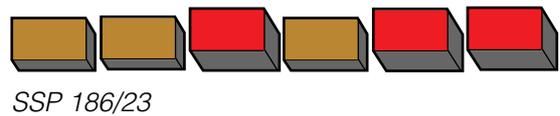
**¿Qué particular ventaja ofrece el CAN-Bus de datos en el área de la tracción?**

- Una alta velocidad de transmisión. Debido a ello, las unidades de control están informadas con gran exactitud acerca del estado operativo momentáneo del sistema global y pueden ejecutar sus funciones de forma óptima.

## Características del CAN-Bus de datos en el área de la tracción

- El bus de datos consta de dos cables, en los que se transmite la información.
- Para evitar influencias parásitas electromagnéticas y emisiones parásitas, los dos cables del bus de datos están retorcidos conjuntamente. Es preciso tener en cuenta la distancia o paso de la unión retorcida.
- El bus de datos trabaja a una velocidad de transmisión de 500 Kbit/s (500.000 bits por segundo). Se halla dentro de un margen de alta velocidad (high speed) de 125 - 1.000 Kbit/s. La transmisión del protocolo de datos tarda aprox. 0,25 milisegundos.
- Según la unidad de control en cuestión, se trata de transmitir los datos cada 7 - 20 milisegundos.
- Orden de prioridades:
  1. Unidad de control para ABS/EDS →
  2. Unidad de control para Motronic →
  3. Unidad de control para cambio automático

Para poder utilizar los datos de forma óptima en el área de la tracción, es preciso que se transmitan muy rápidamente. A esos efectos se necesita un transceptor de gran capacidad.



Este transceptor permite la transmisión de los datos entre dos ciclos de encendido. Debido a ello ya es posible utilizar los datos recibidos para el siguiente impulso de encendido.

# CAN-Bus en el área de la tracción

## Información en el área de la tracción

### ¿Qué información se transmite?

Son informaciones muy importantes para que las diferentes unidades de control puedan cumplir adecuadamente con sus funciones.

Su importancia se basa en motivos de seguridad para la unidad de control ABS/EDS, en motivos de la gestión del encendido y de la cantidad inyectada en el caso de la unidad de control del motor y en motivos del confort de la conducción en el caso de la unidad de control para el cambio automático.

La tabla muestra, a título de ejemplo, una parte de los protocolos de datos y de sus correspondientes campos de datos

Orden de prioridades	Protocolo de datos procedente de	Ejemplos de la información
1	unidad de control ABS/EDS	- Solicitud de regulación del par de inercia del motor (MSR) - Solicitud de regulación antideslizamiento de la tracción (ASR)
2	unidad de control del motor, protocolo de datos 1	- Régimen del motor - Posición de la mariposa - Kick-down
3	unidad de control del motor, protocolo de datos 2	- Temperatura del líquido refrigerante - Velocidad del vehículo
4	unidad de control para cambio automático	- Cambio de gama de marchas - Cambio automático en función de emergencia - Posición de la palanca selectora

En la tabla inferior se muestra como ejemplo la configuración de una información específica. Debido a la gran cantidad de información que se transmite, se muestra aquí sólo una parte.

La posición momentánea de la mariposa se transmite con 8 bit. De esa forma resultan 256 diferentes posibilidades, según las cuales es posible enlazar los bits.

De esa forma se puede transmitir información cada 0,4° acerca de las posiciones de la mariposa, desde 0° hasta 102°.

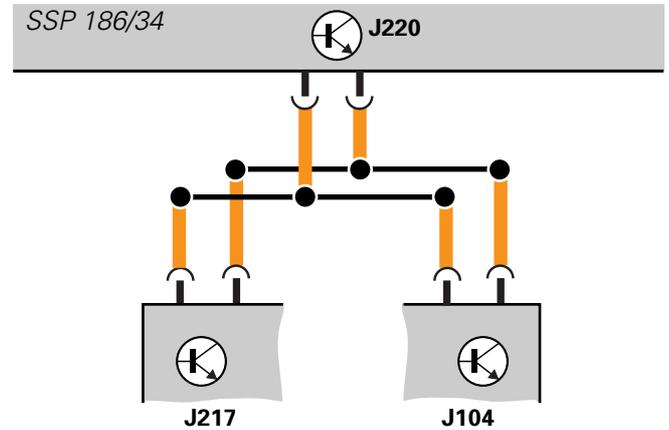
Secuencia bits	Posición de la mariposa
0000 0000	000,0° ángulo de apertura de la mariposa
0000 0001	000,4° ángulo de apertura de la mariposa
0000 0010	000,8° ángulo de apertura de la mariposa
...	...
0101 0100	033,6° ángulo de apertura de la mariposa
...	...
1111 1111	102,0° ángulo de apertura de la mariposa

## Interconexión de las unidades de control en el área de la tracción

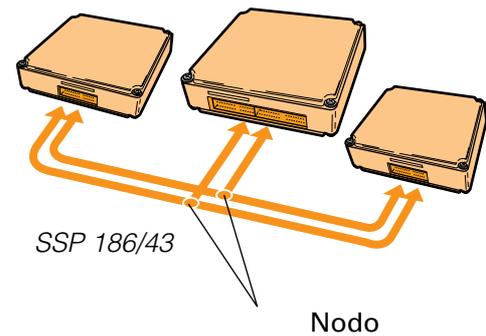
- J104 Unidad de control para ABS/EDS
- J217 Unidad de control para cambio automático
- J220 Unidad de control para Motronic

A diferencia del sistema de confort, en el área de la tracción se visualiza sólo una parte del sistema global.

En este caso únicamente se planteará la forma en que están interconectadas las unidades de control.

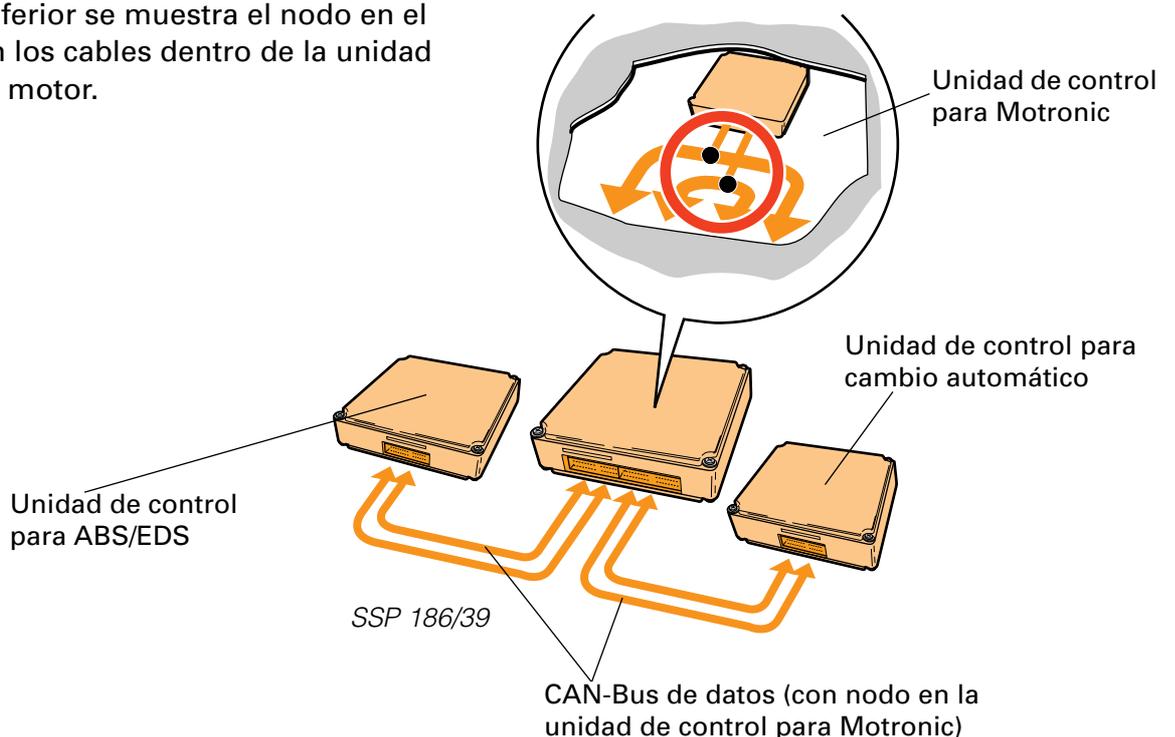


El nodo suele estar situado fuera de las unidades de control, en el mazo de cables.



En un caso excepcional se encuentra el nodo en la unidad de control del motor.

En la figura inferior se muestra el nodo en el que confluyen los cables dentro de la unidad de control del motor.



# CAN-Bus en el área de la tracción

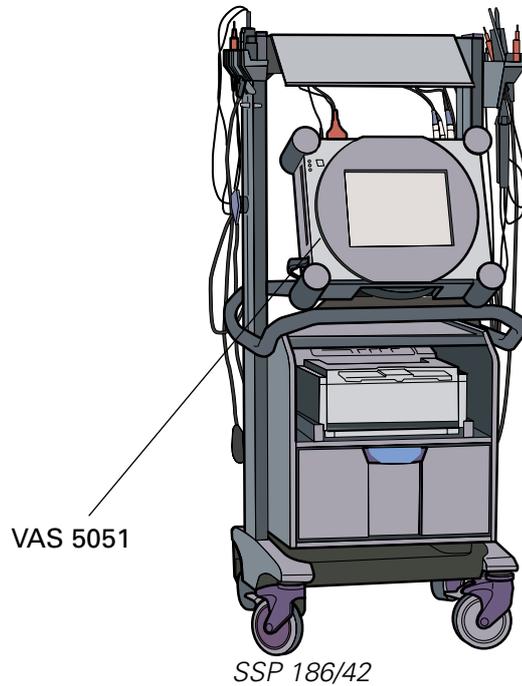
## Autodiagnóstico del CAN-Bus de datos en el área de la tracción

El autodiagnóstico se lleva a cabo con el V.A.G 1551/52 o con el VAS 5051, bajo los códigos de dirección:

- 01 para electrónica del motor
- 02 para electrónica del cambio
- 03 para electrónica del ABS



Todas las unidades de control que intercambian información se tienen que considerar como sistema global en el autodiagnóstico y en la localización de averías.

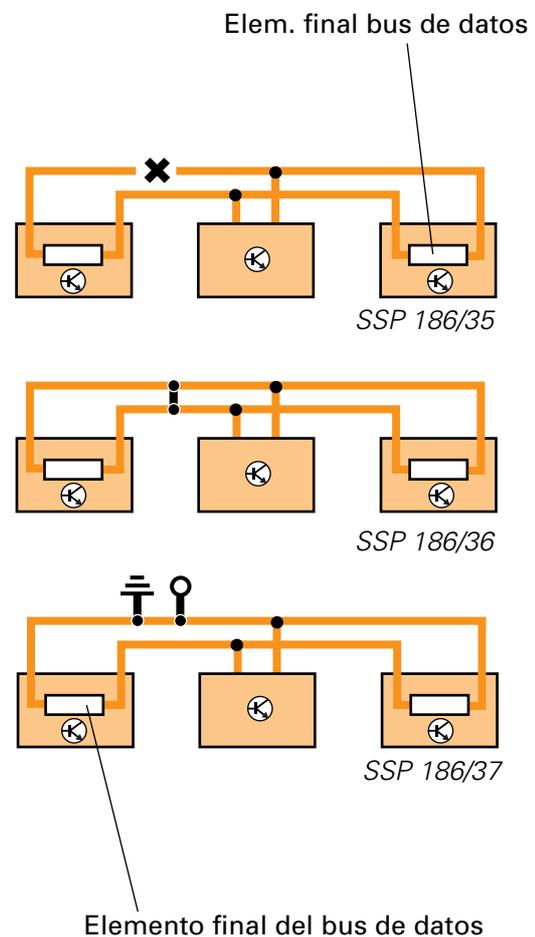


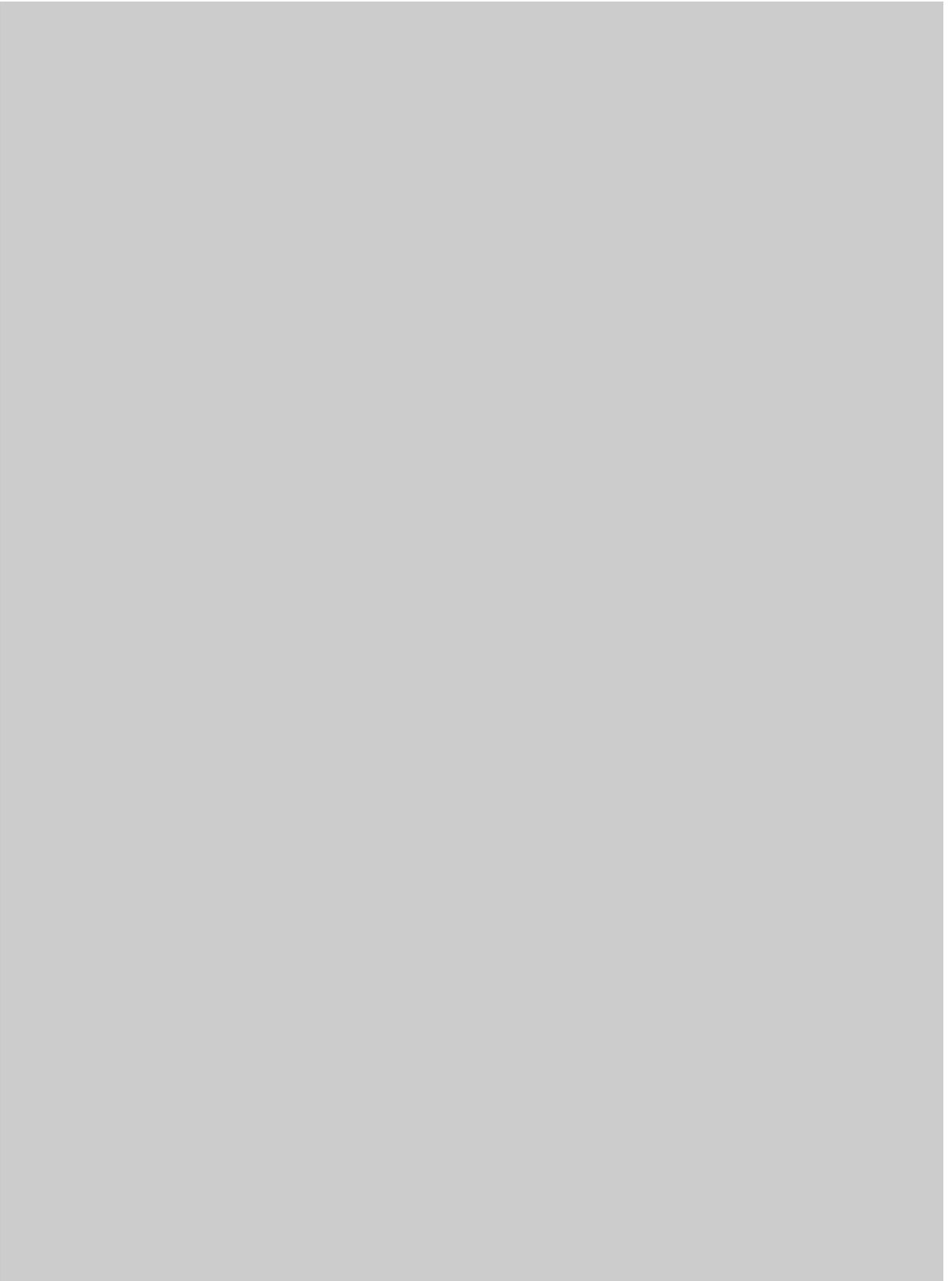
La siguiente función se refiere al CAN-Bus de datos:

### Función 02 - Consultar memoria de averías

En las unidades de control se inscribe una avería si está perturbada la transmisión de datos entre las unidades de control:

- Uno o varios cables del bus de datos están interrumpidos.
- Los cables del bus de datos tienen cortocircuito mutuo.
- Un cable del bus de datos tiene corto con masa o con positivo.
- Una o varias unidades de control están averiadas.





# Pruebe sus conocimientos

## 1. En el CAN-Bus de datos

- A  se transmite toda la información a través de dos cables como máximo.
- B  se necesita un cable para cada información.

## 2. Las ventajas del CAN-Bus de datos son:

- A  Menos sensores y cables de señal, mediante uso múltiple
- B  Más espacio disponible, por ser más pequeñas las unidades de control y los conectores de las unidades de control
- C  Es posible una transmisión de datos muy rápida
- D  Bajo porcentaje de errores mediante la verificación continua de los protocolos de datos

## 3. En el CAN-Bus de datos se pueden transmitir con tres bits:

- A  hasta tres informaciones,
- B  seis informaciones o
- C  ocho informaciones.

## 4. El CAN-Bus de datos:

- A  es susceptible de autodiagnóstico.
- B  no es susceptible de autodiagnóstico.

## 5. ¿Qué debe considerarse en el autodiagnóstico y en la localización de averías?

- A  Nada especial, porque no es posible el autodiagnóstico ni la localización de averías.
- B  Todas las unidades de control que intercambian datos se deben considerar como sistema global.
- C  Cada unidad de control se debe considerar como unidad autónoma.

1. A: 2. A, B, C, D: 3. C: 4. A: 5. B