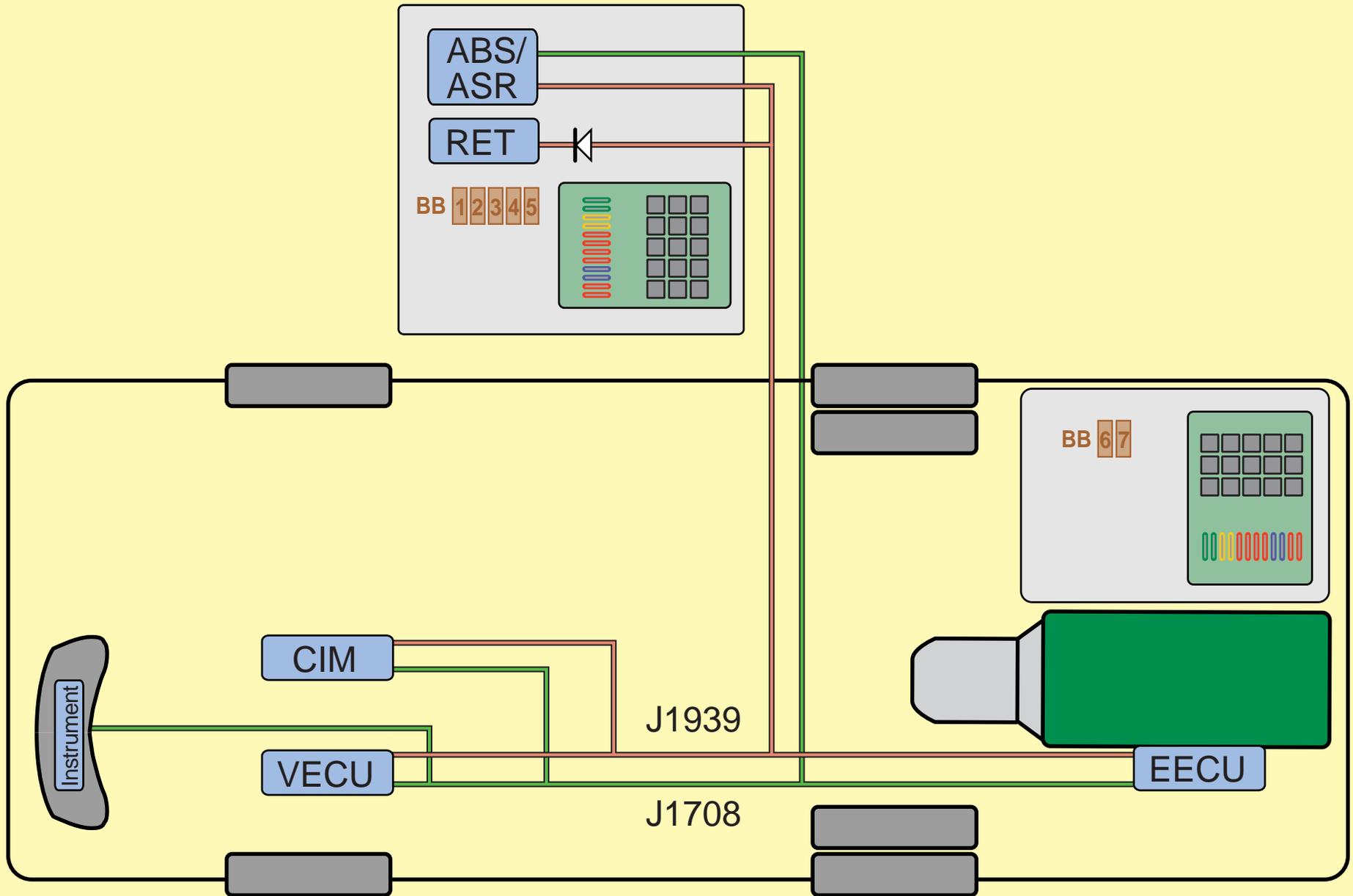
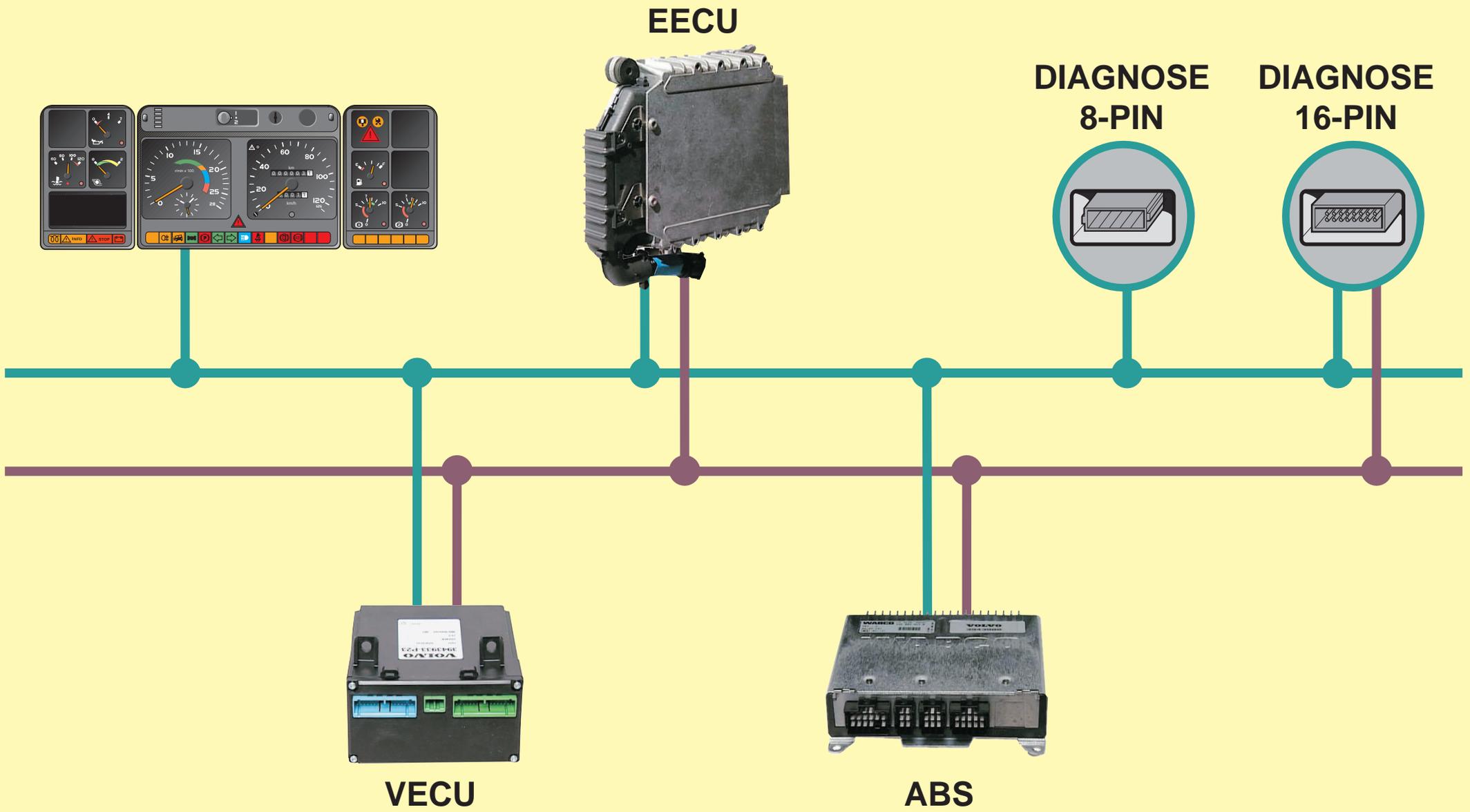
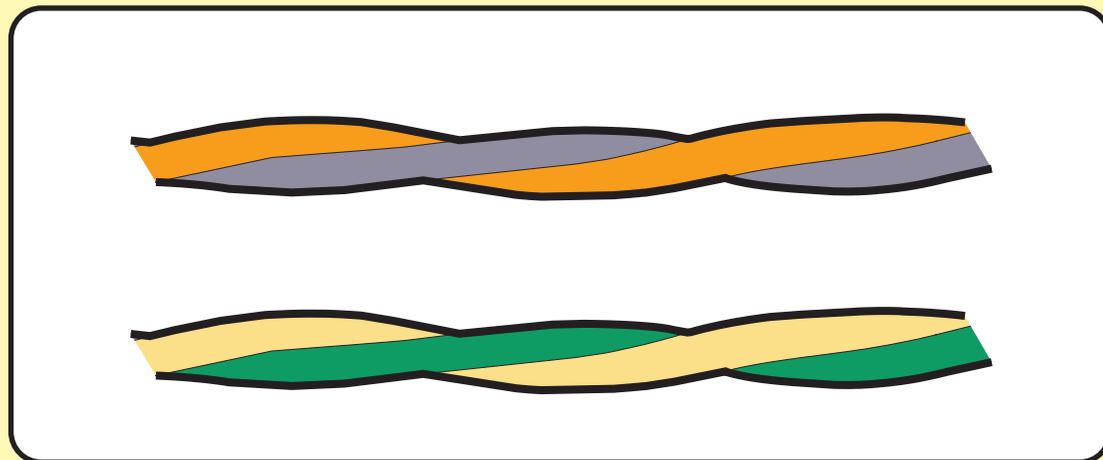
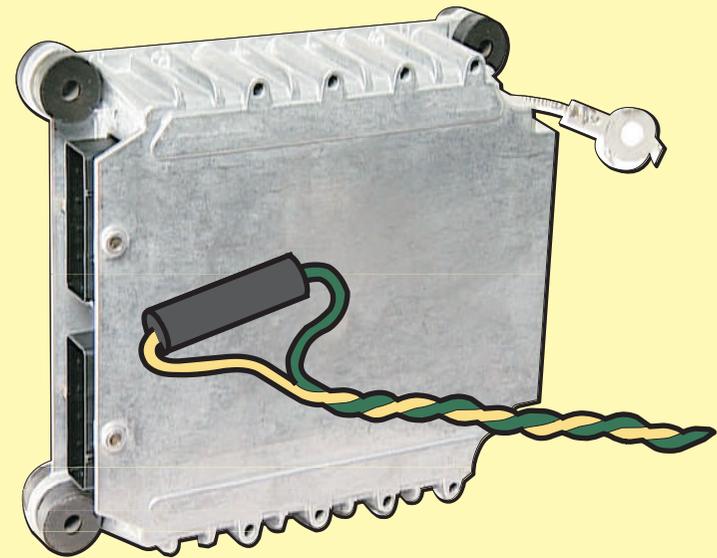
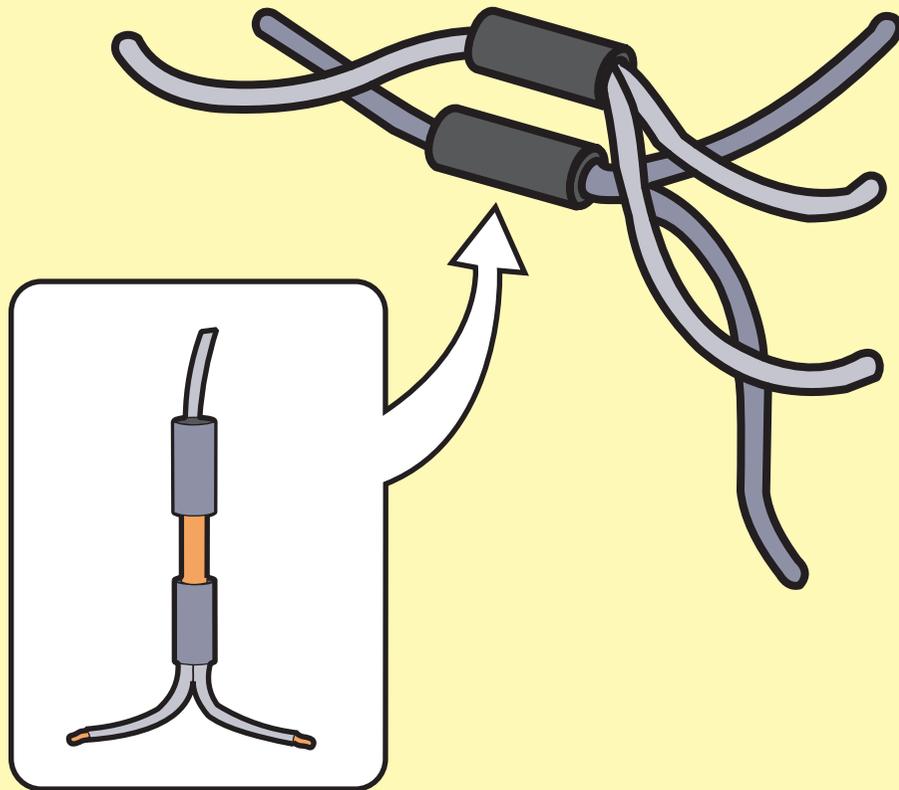
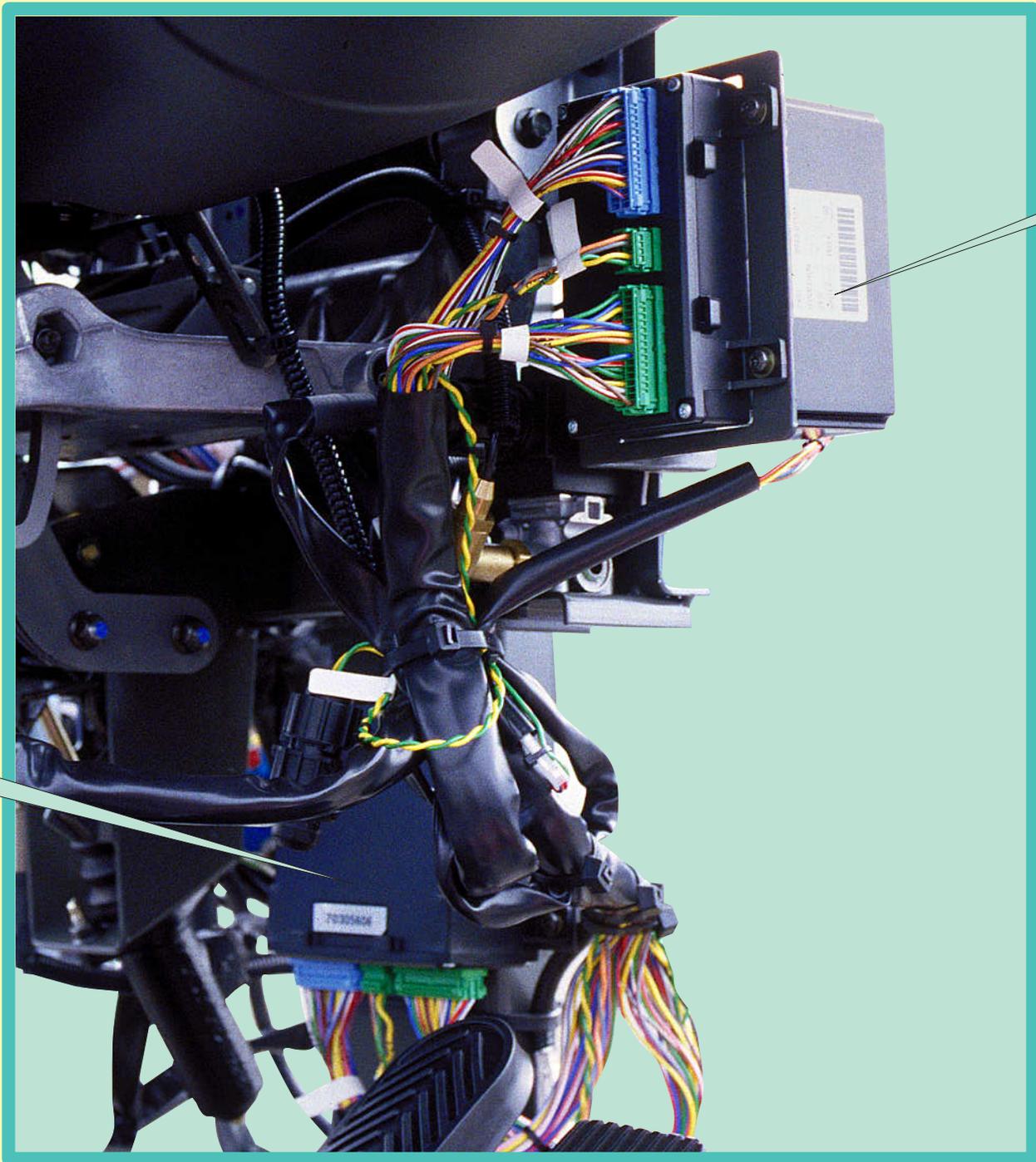


Bus Electrical Architecture Volvo B12



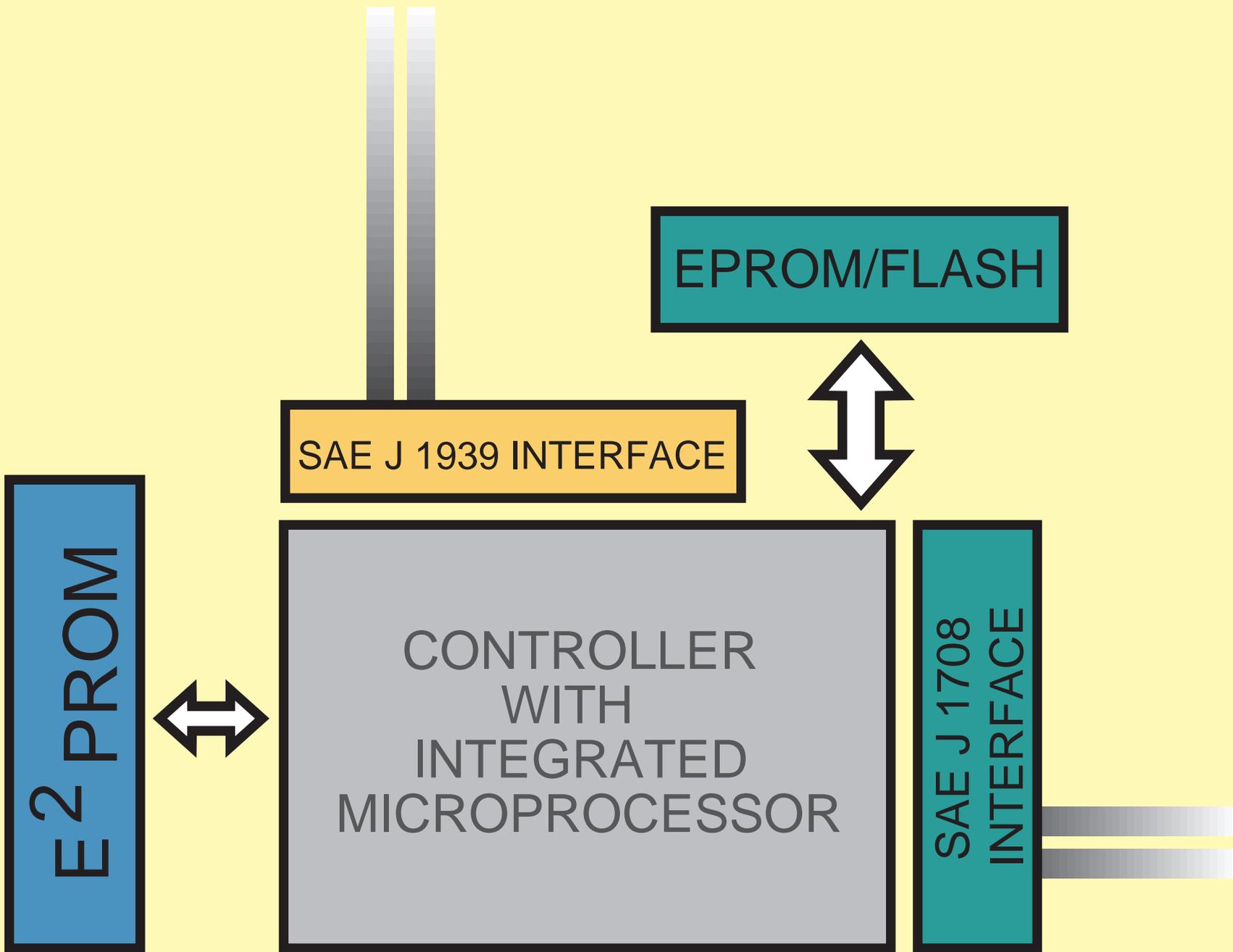


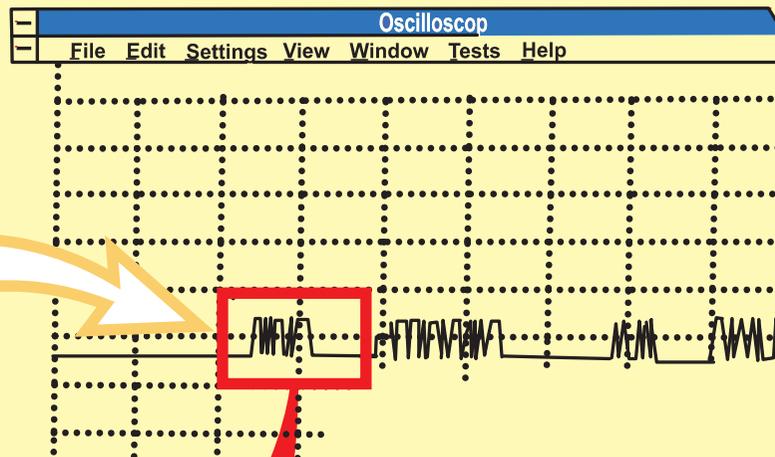
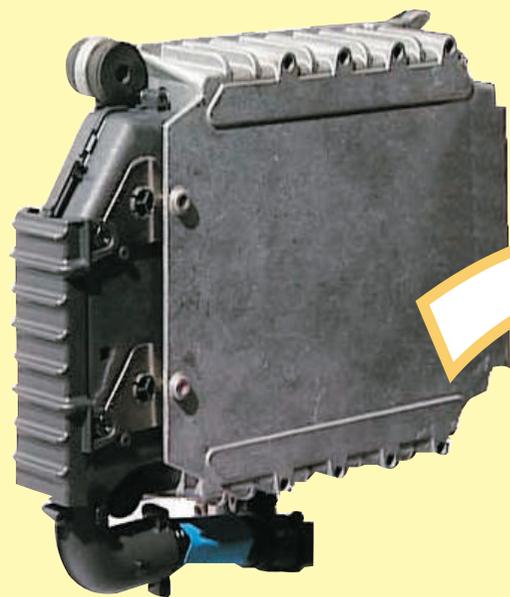




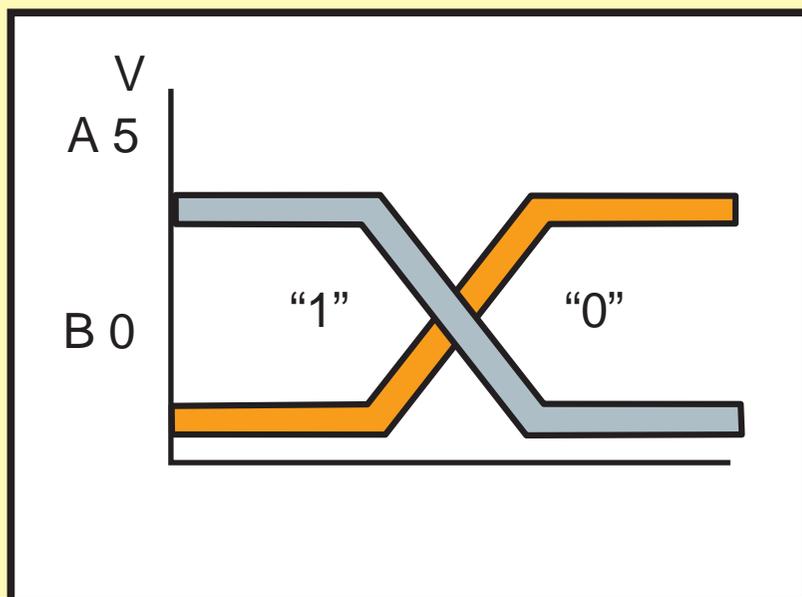
VECU

CIM

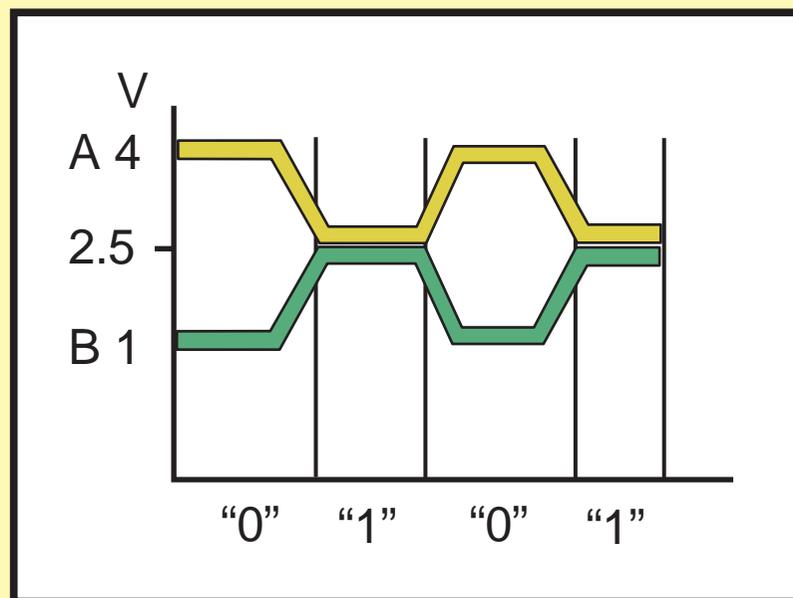




J1708

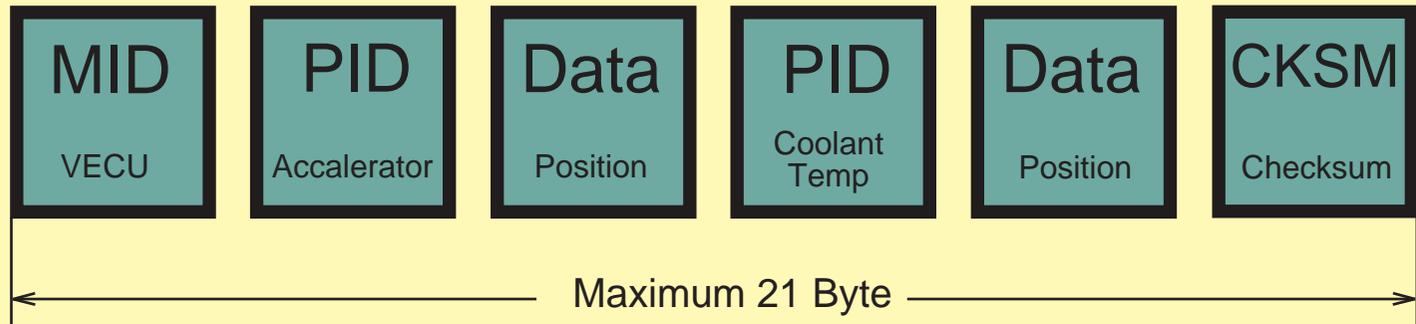
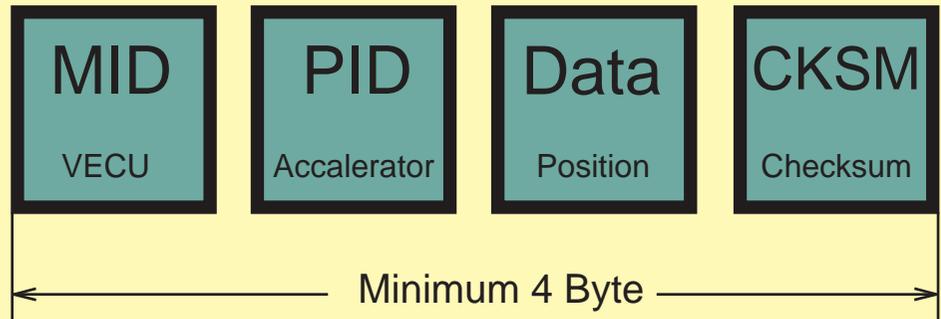
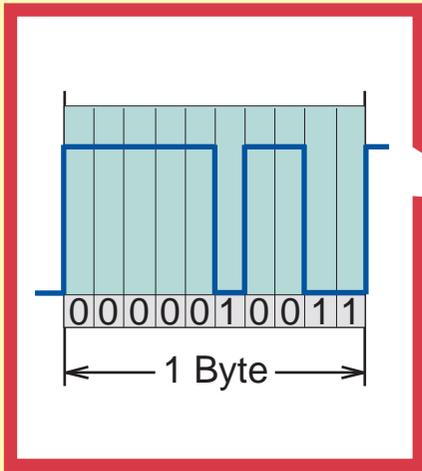


J1939

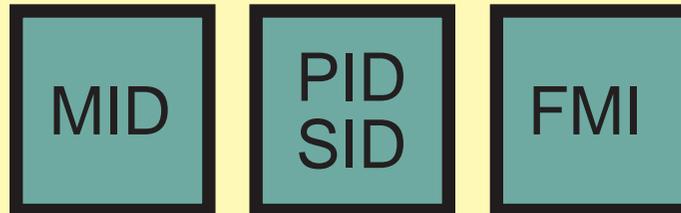


MID**Message Identification Description****PID****Parameter Identification****PPID****Proprietary Parameter Identification****SID****Subsystem Identification****PSID****Proprietary Subsystem Identification**

Name	Type	Data
PID	SAE-standard	Variable
PPID	Volvo-standard	
SID	SAE-standard	0 or 1
PSID	Volvo-standard	



Read off on the Display



ACCELERATOR
PEDAL



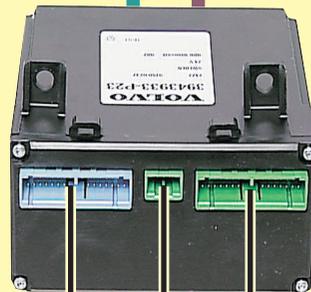
PID 091
0-100%= Data 0-255

EECU
MID 128

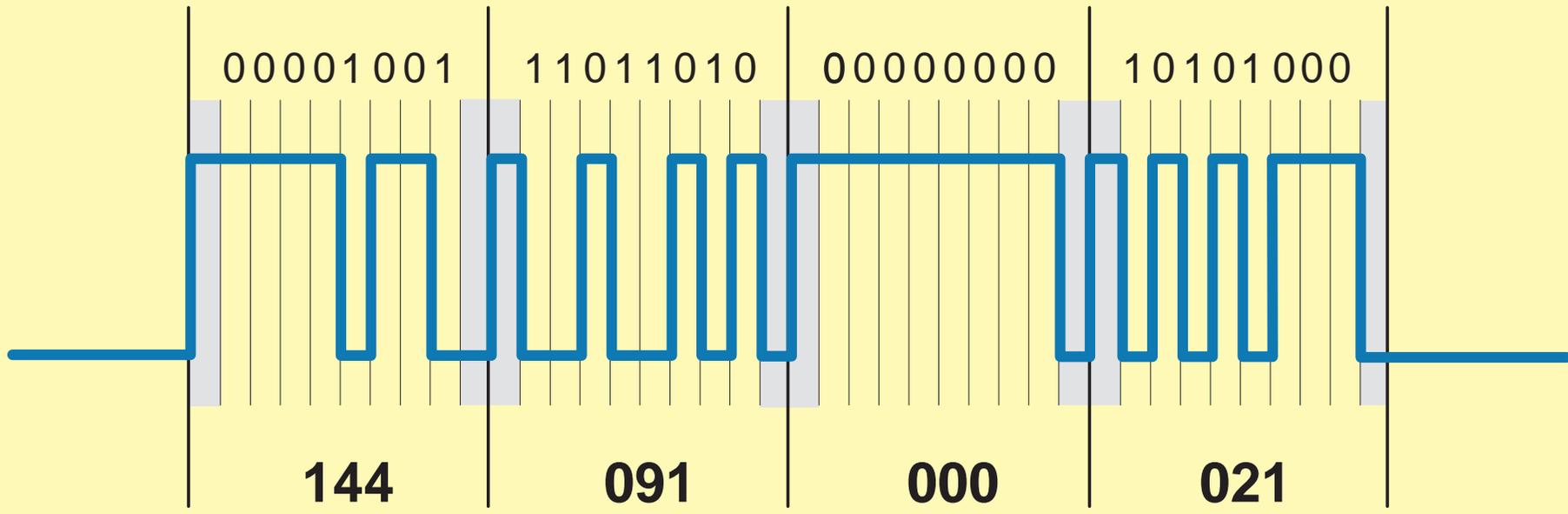


MID 234

VECU
MID 144



ABS



128+64+ 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1

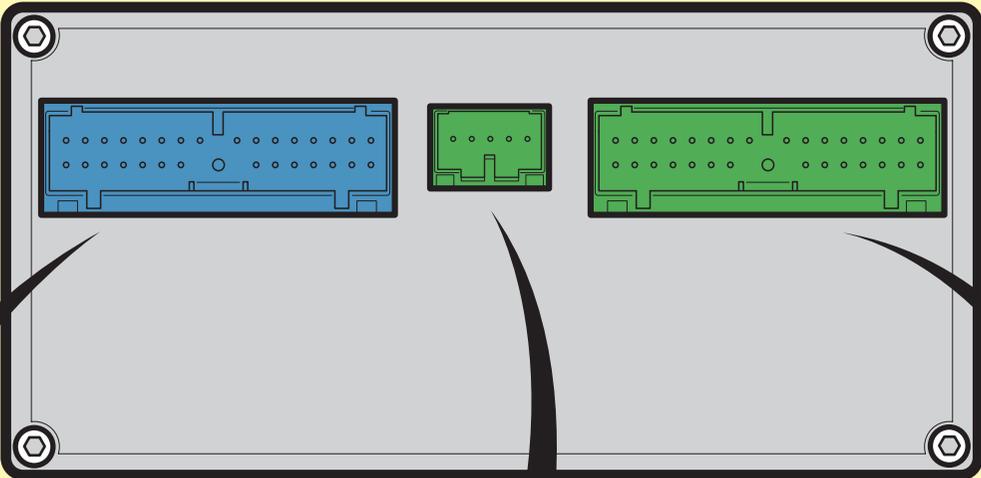
144 = 1 0 0 1 0 0 0 0

091 = 0 1 0 1 1 0 1 1

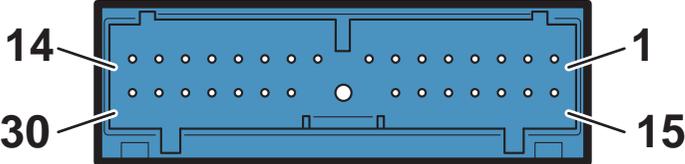
000 = 0 0 0 0 0 0 0 0

021 = 0 0 0 1 0 1 0 1

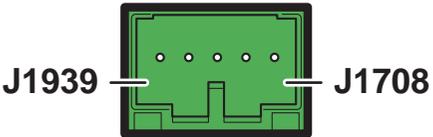
VECU MID 144



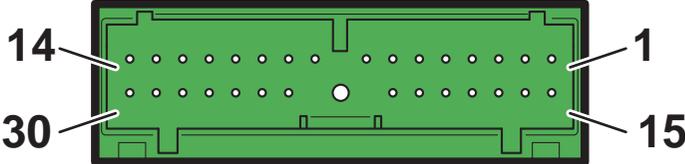
PB



PC

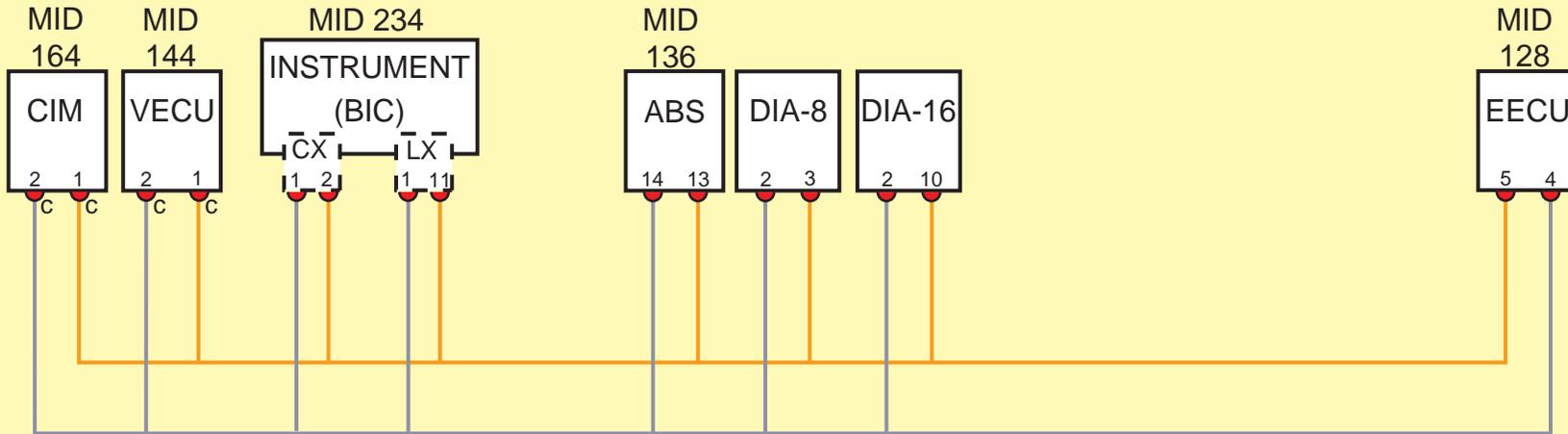


PA

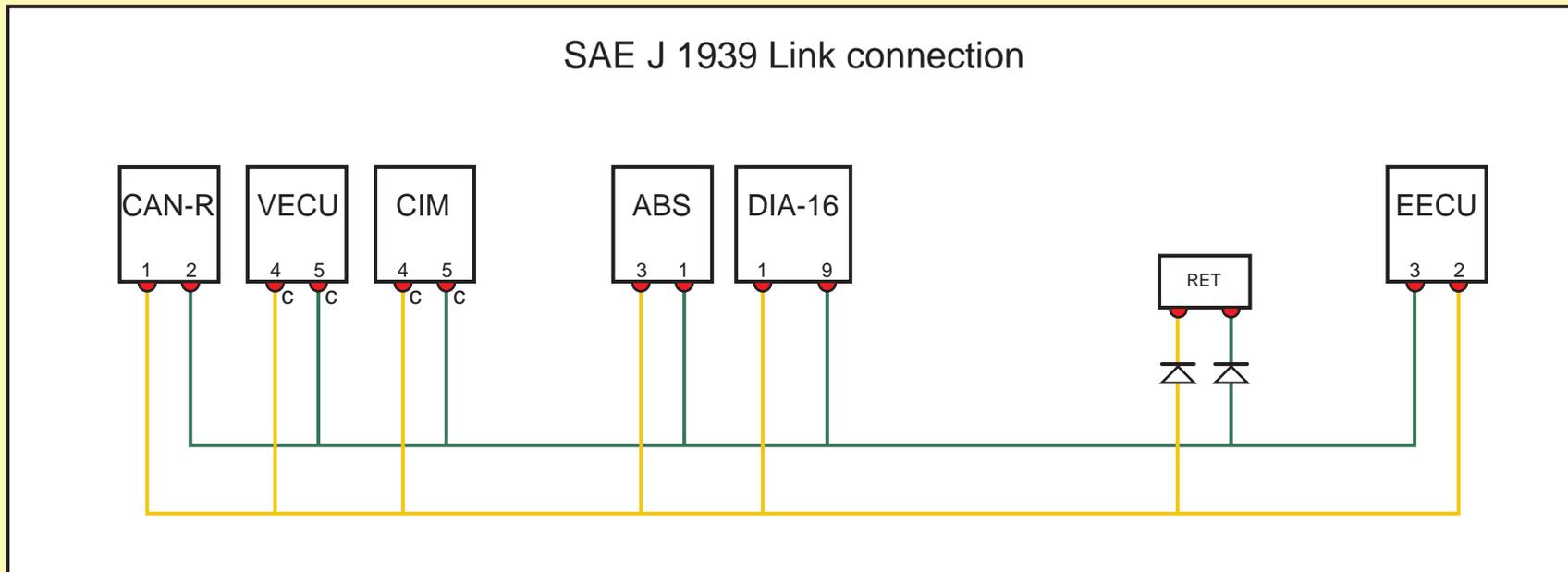


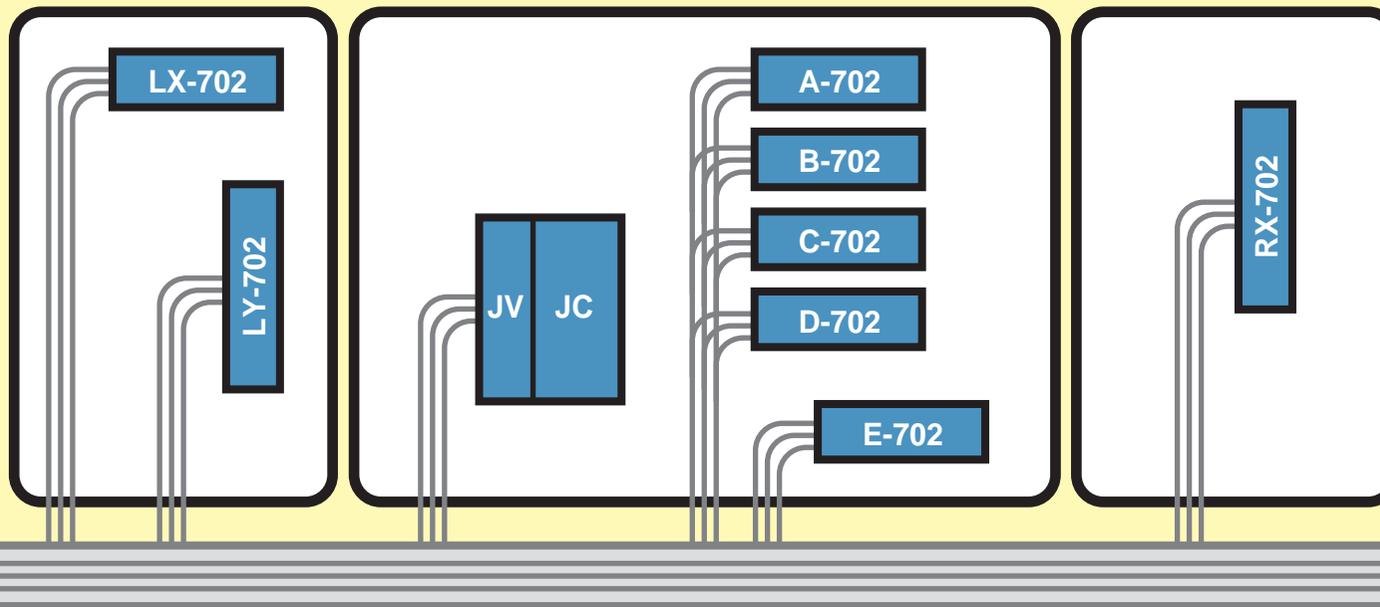
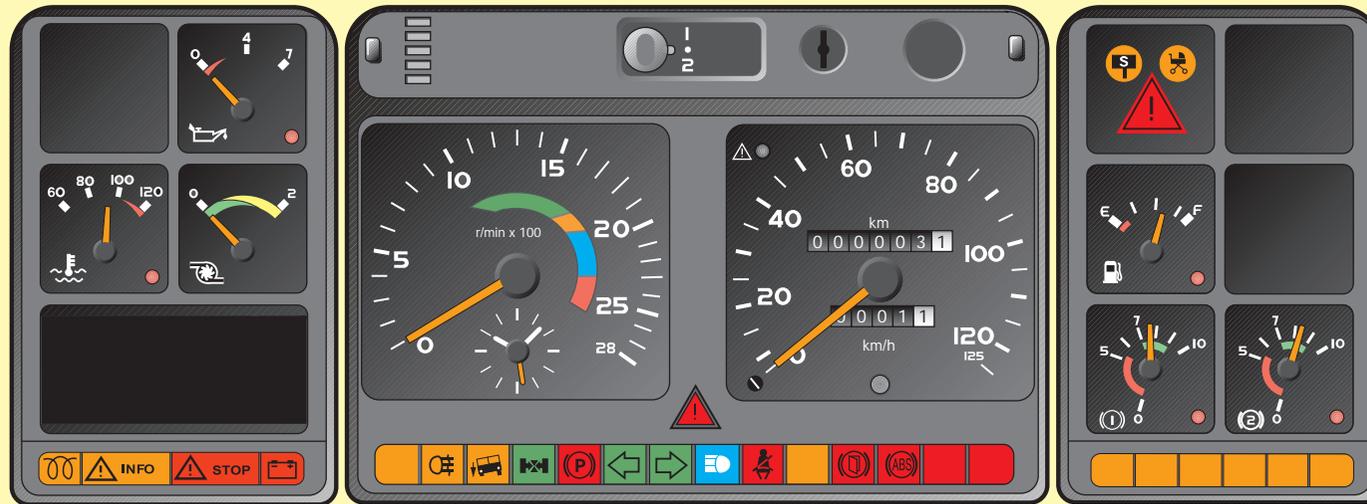
CAN COMMUNICATION LINKS

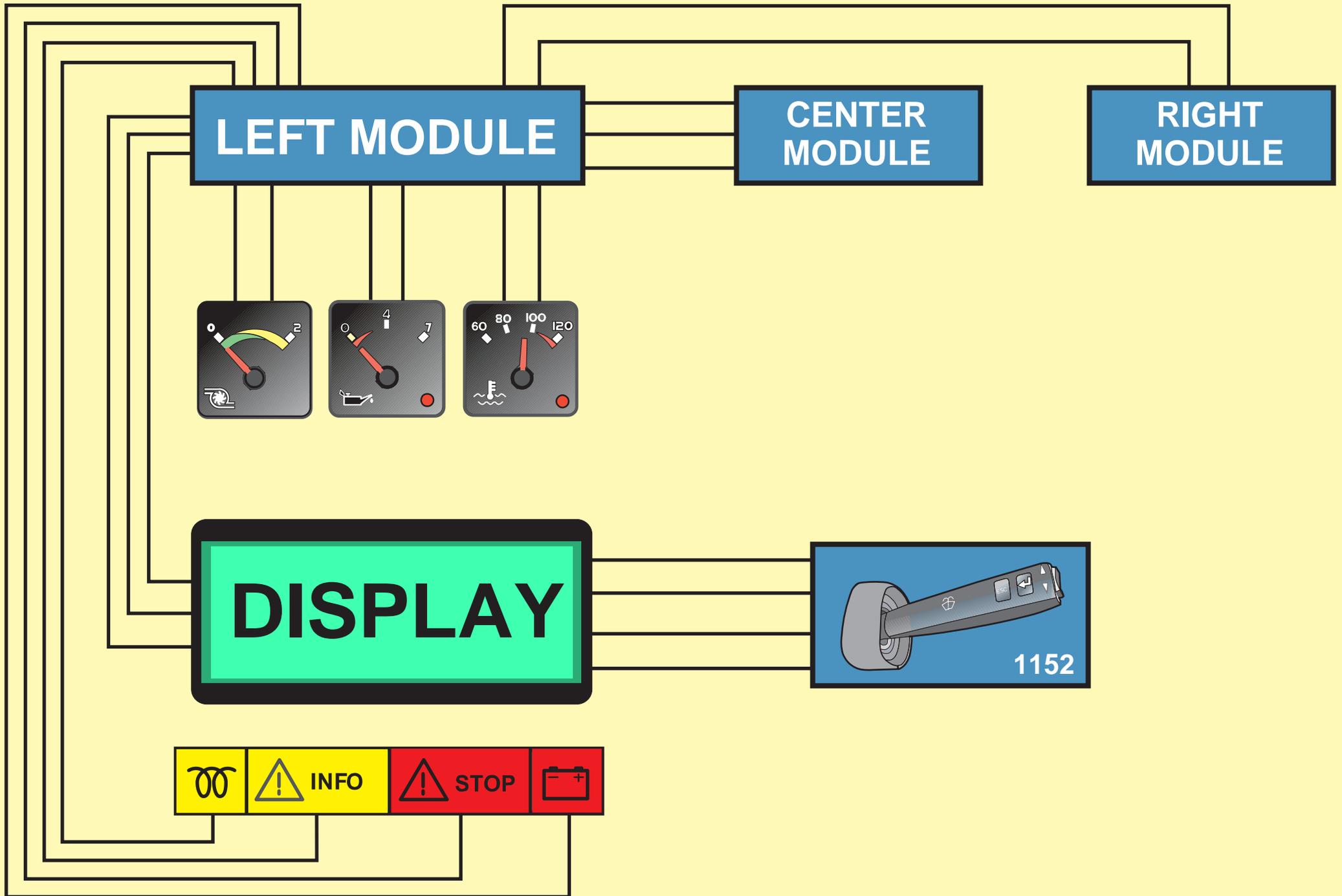
SAE J 1708 Link connection

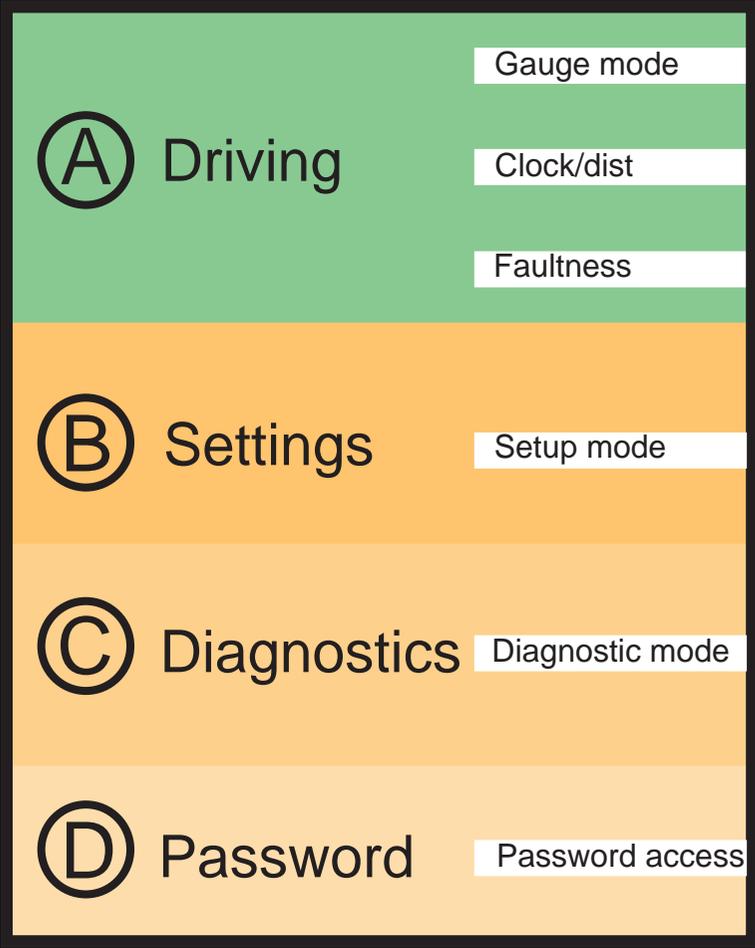
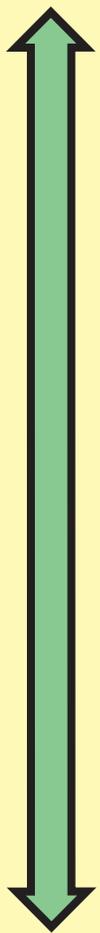
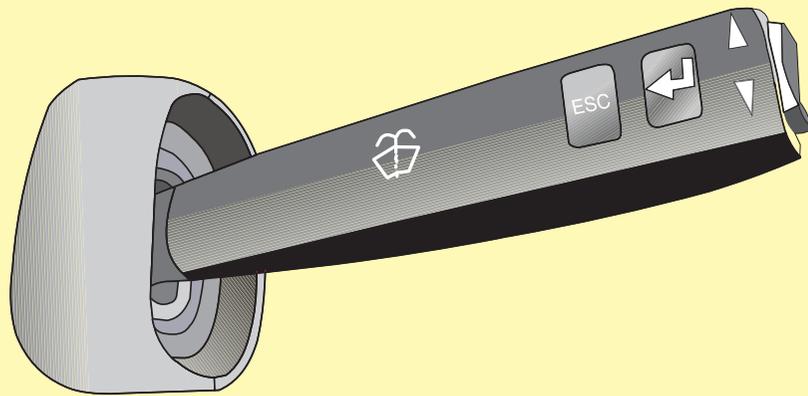


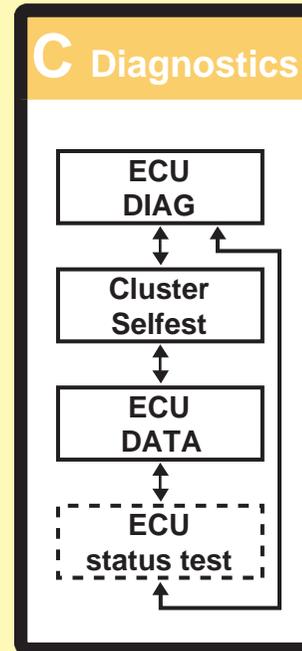
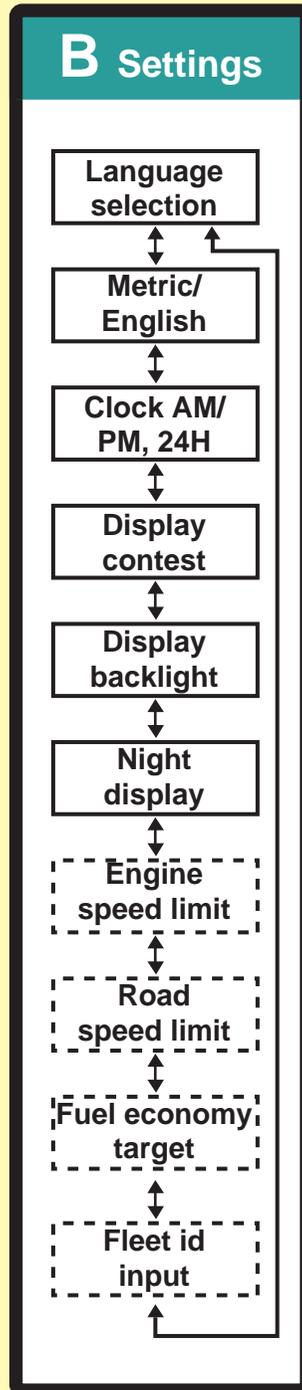
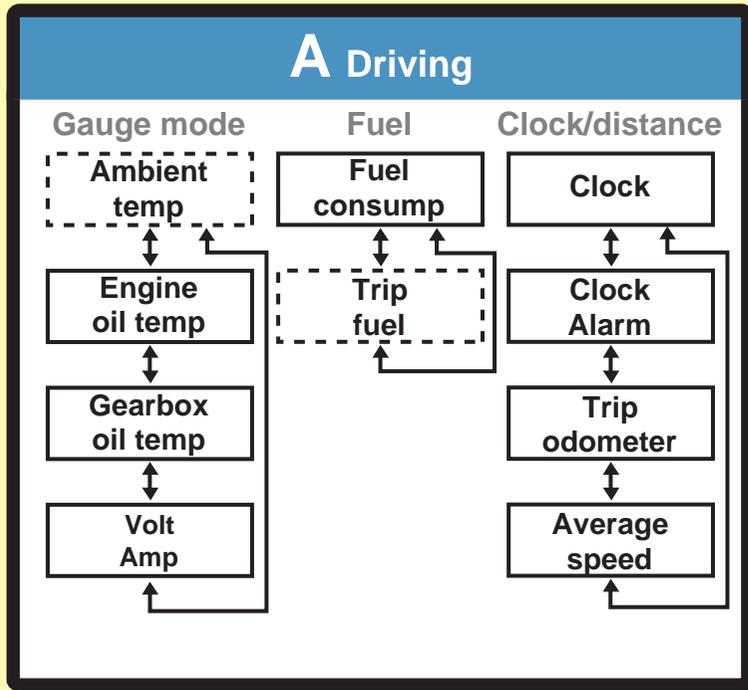
SAE J 1939 Link connection

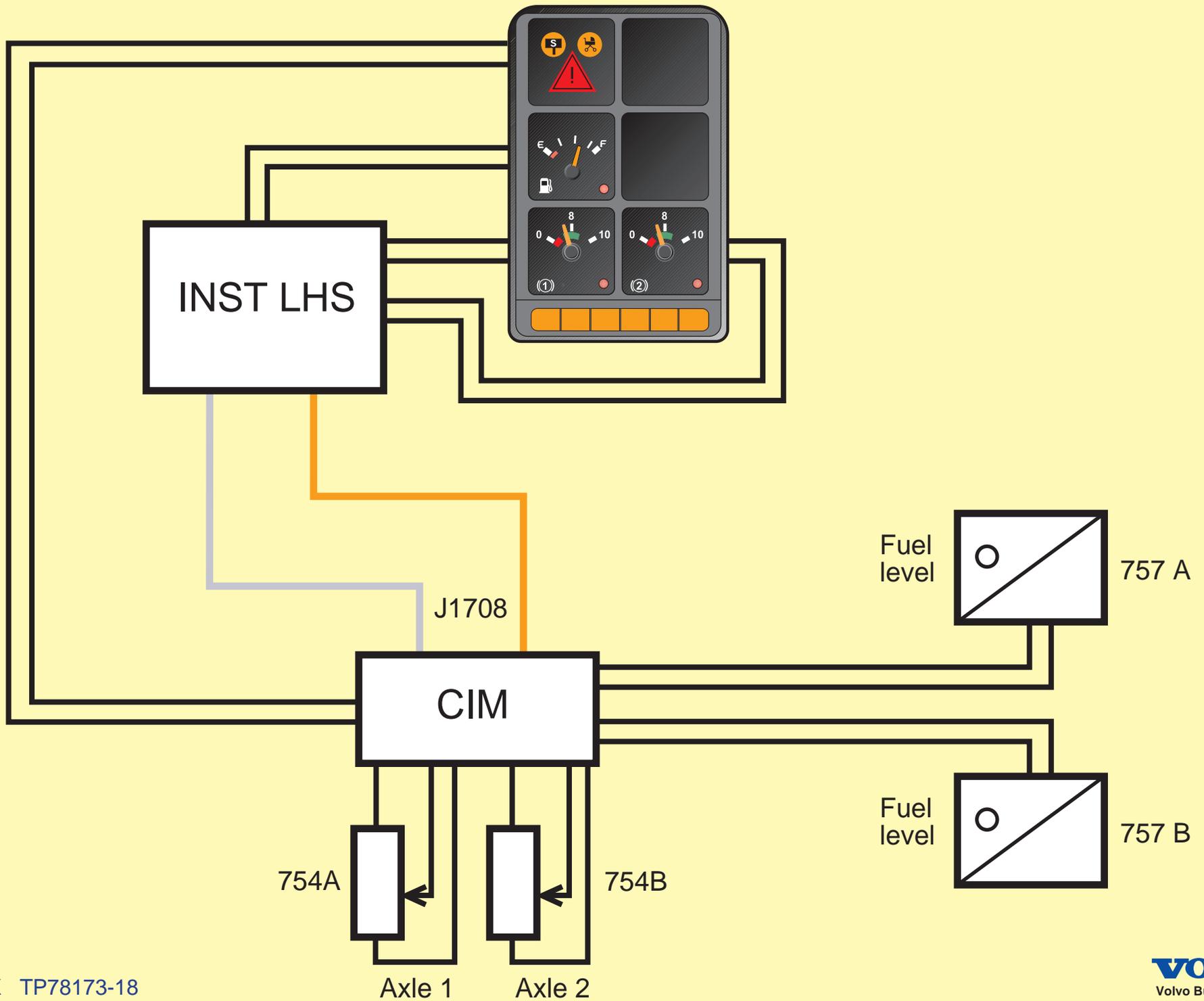




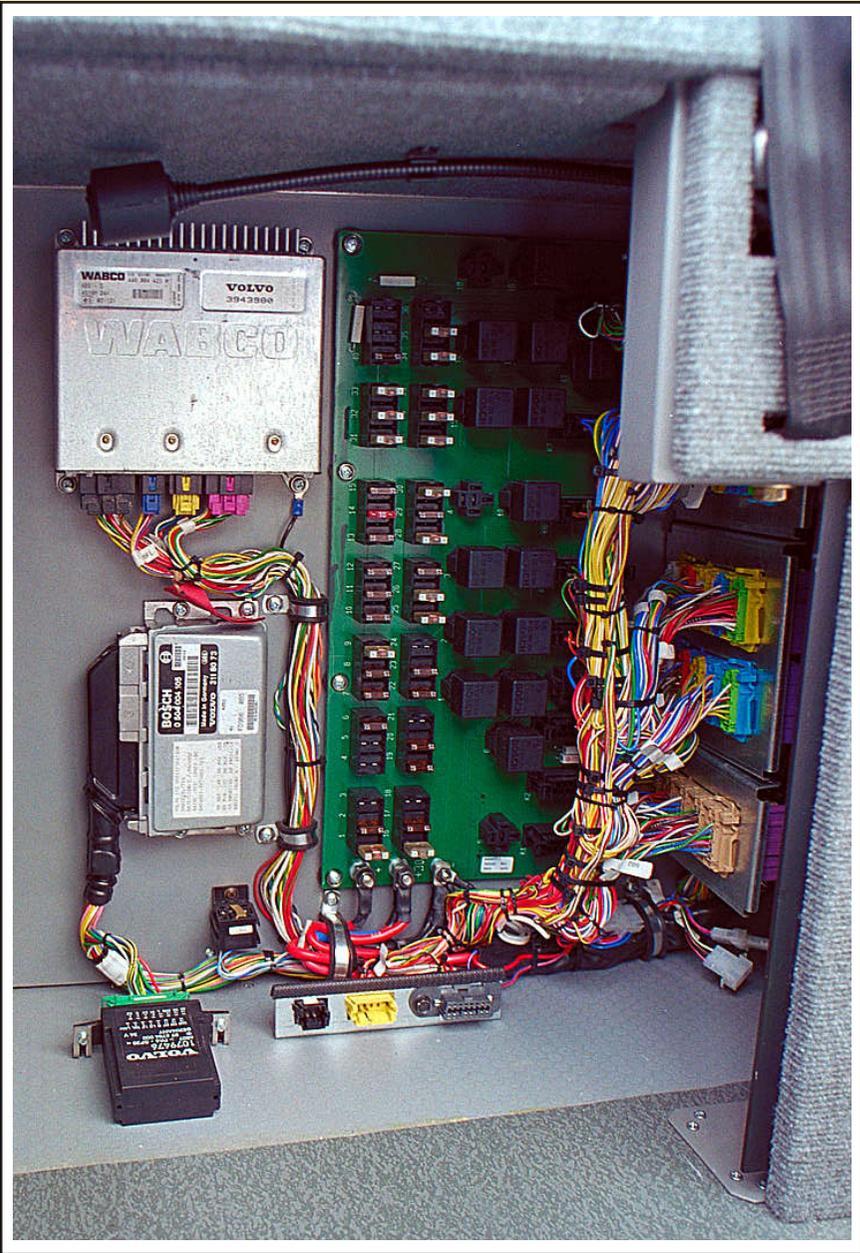




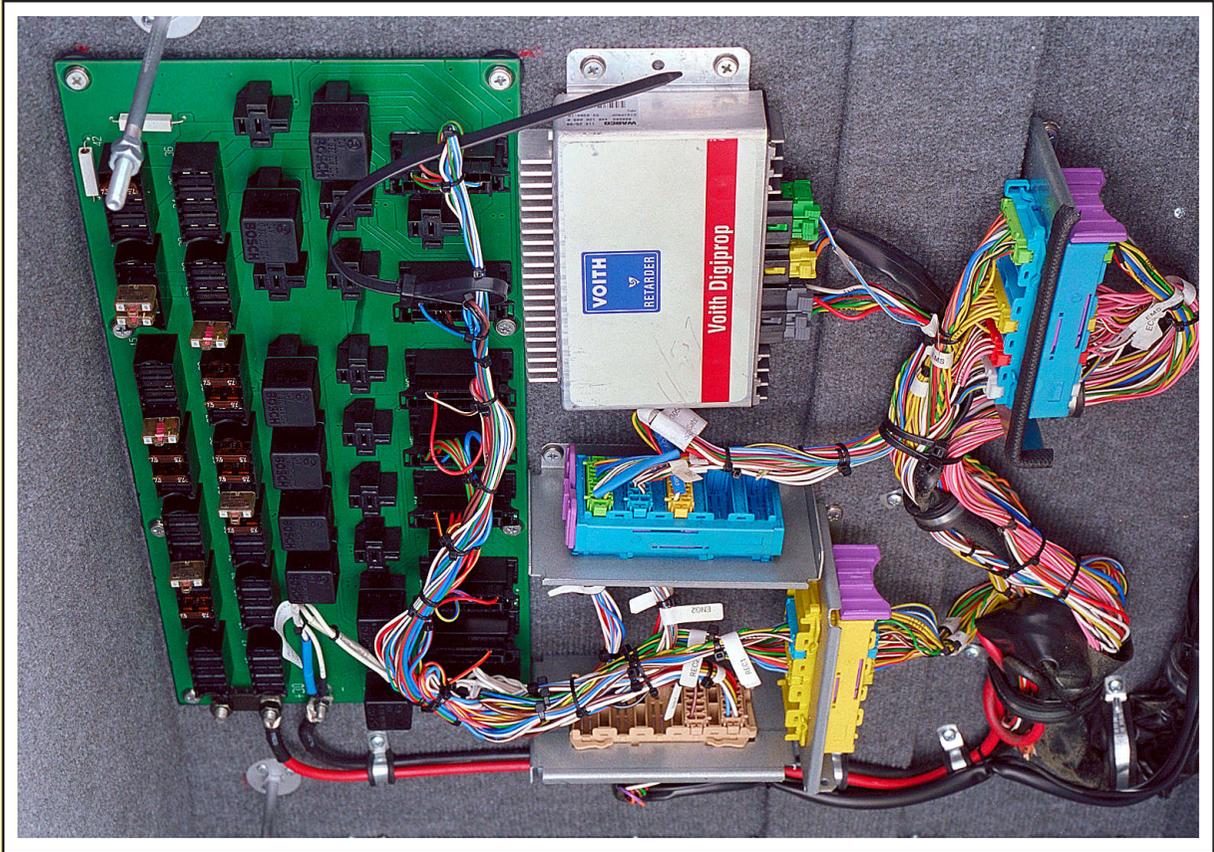




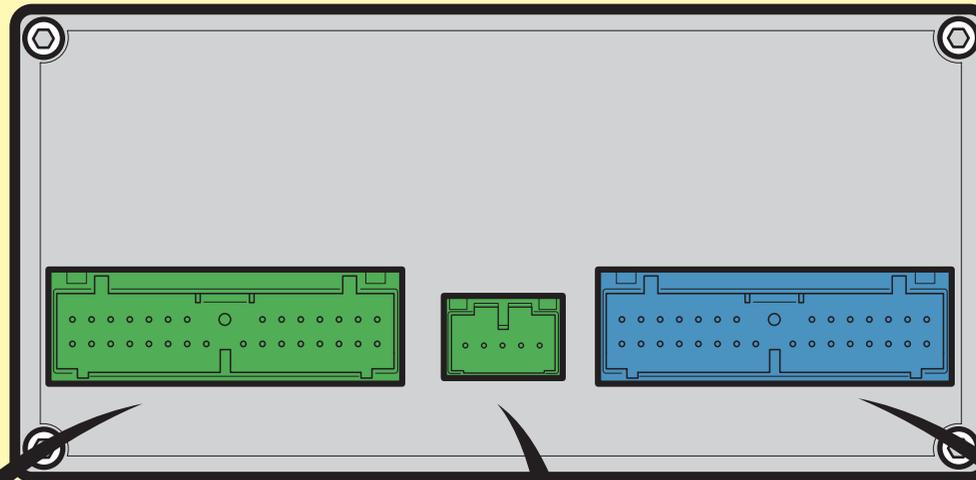
Electrical centre, front



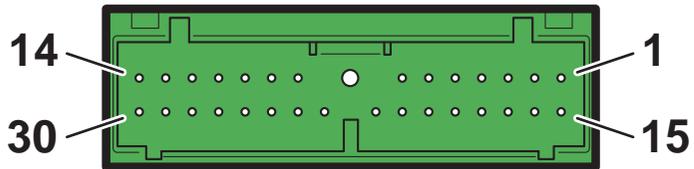
Electrical centre, rear



CIM

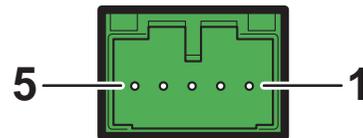


Connector A



Connector C

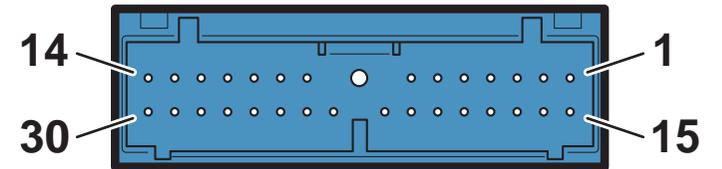
Pin 3 Not used

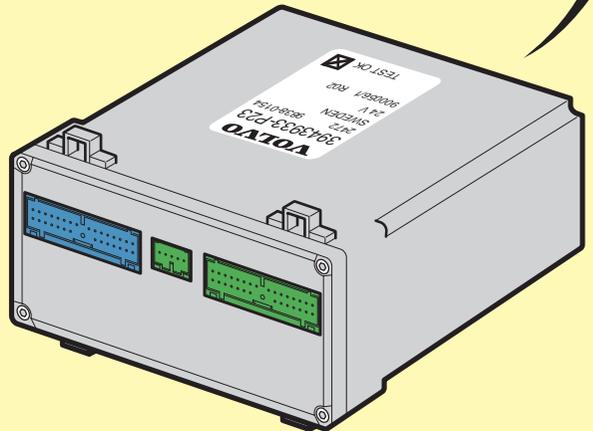
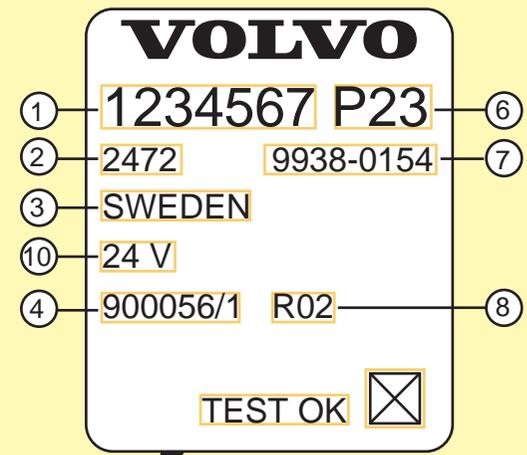
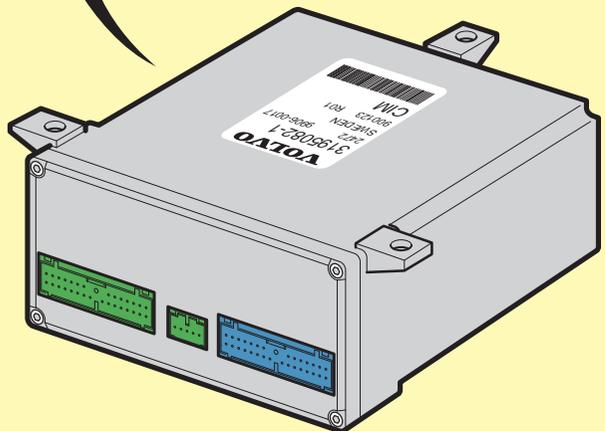
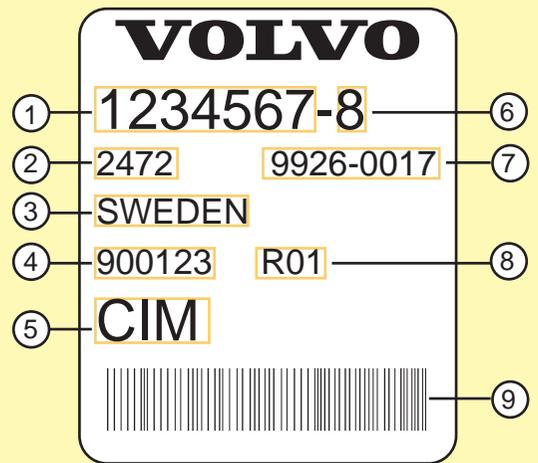


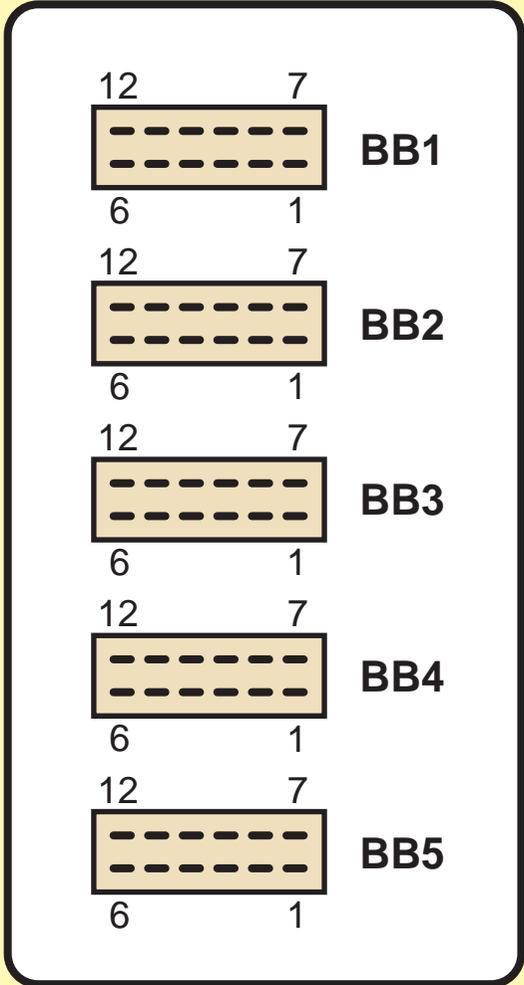
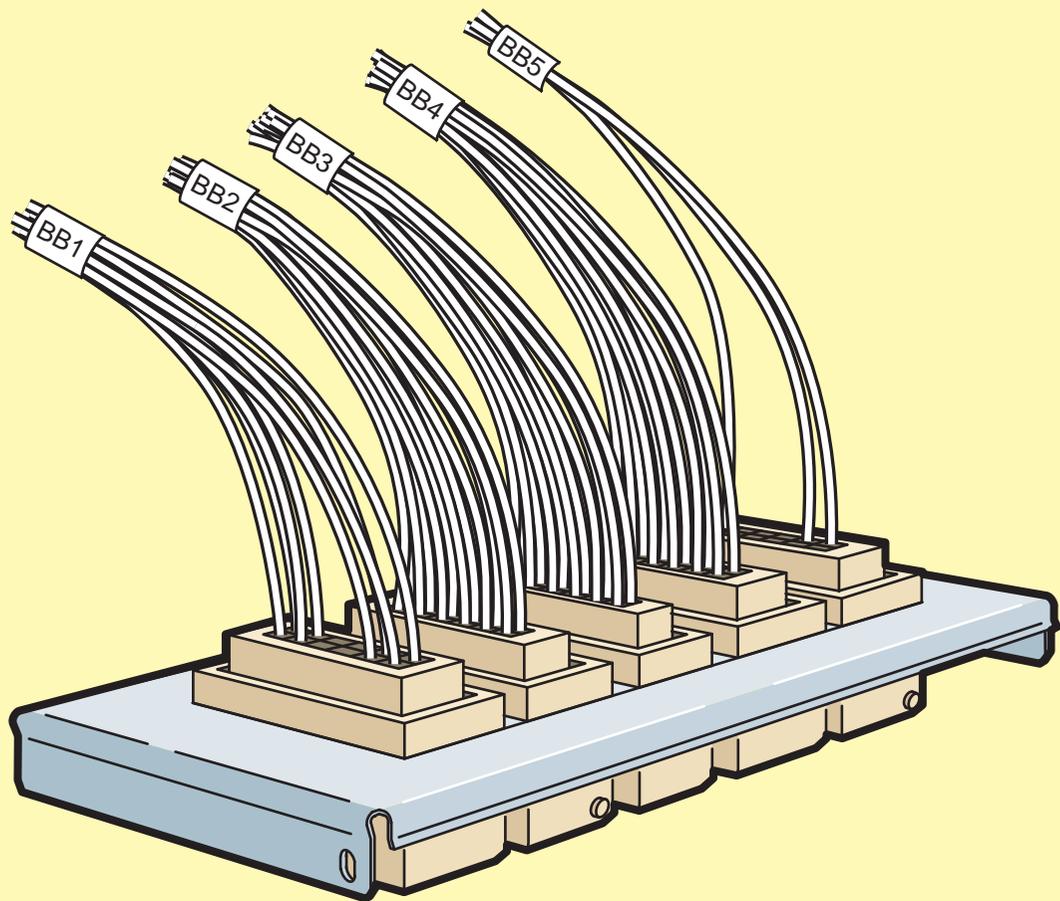
4 J1939 CAN H
5 J1939 CAN L

1 J1708 A
2 J1708 B

Connector B









Subject	Section	TP number	No of pictures	Date
Arquitectura del sistema eléctrico del autobús B12	3	78173	22	10.99

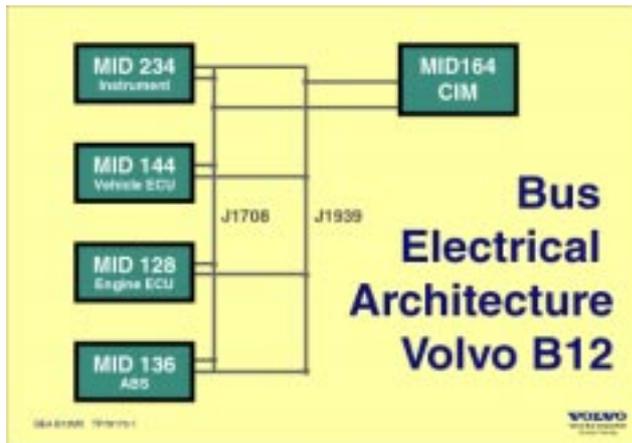


Figura 1 Introducción

En este paquete de ilustraciones se presenta el sistema BEA, Bus Electrical Architecture, que sustituye al sistema eléctrico convencional en los modelos nuevos de autobús. En el sistema eléctrico las unidades de mando comunican con las distintas funciones en una red computarizada o red de unidades de mando. Estas pueden así intercambiar información, esto vale tanto para las unidades de mando de la línea motriz como las encargadas de las funciones del chasis.

MID 234 Instrumentos

MID 144 Vehículo

MID 128 Motor

MID 136 ABS

MID 164 Módulo del interfaz del chasis (Chassis Interface Module, CIM)

Los números MID que describen cada una de las unidades de mando están estandarizados por SAE y son tratados más adelante en este material de formación.

Las ventajas de utilizar este tipo de tecnología son, entre otras:

Menos cables

Mayor fiabilidad

Menos número de componentes

Componentes estandarizados (soporte físico de las unidades de mando)

Flexibilidad para la modificación de variantes

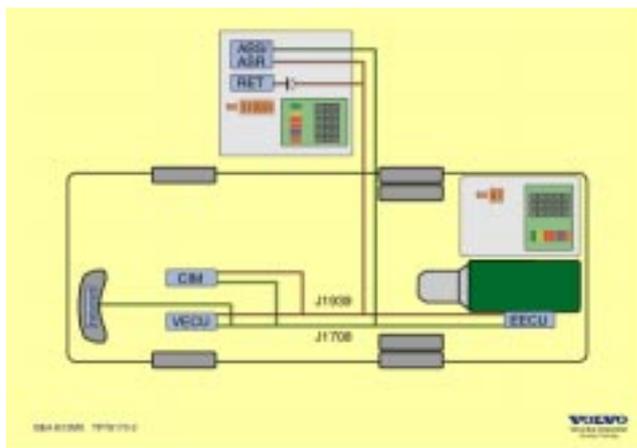


Figura 2 Disposición del sistema

Intencionadamente las unidades de mando se han colocado lo más cerca posible de las funciones con las que trabajan, al objeto de reducir todo lo posible la longitud de los cables entre las unidades de mando y los componentes.

Por esa razón la EECU (unidad de mando del motor) está ubicada sobre éste.

La VECU (unidad de mando del vehículo) está ubicada debajo del panel de instrumentos.

La CIM (unidad de mando del chasis) está ubicada debajo del panel de instrumentos.

En la central eléctrica delantera está la unidad de mando para ABS/ASR.

Las comunicaciones de ésta se efectúan a través de dos enlaces denominados J1708 y J1939.

Esta denominación proviene de SAE (Society of Automotive Engineers) órgano de estandarización americano que normaliza la rapidez y la forma que han de tener las comunicaciones.

Estos enlaces funcionan con distintas velocidades de comunicación y se utilizan, por lo tanto, para diversos fines.

El enlace J1708 se usa, entre otras cosas, para enviar mensajes que no requieren una velocidad de transmisión excesivamente rápida; p. ej. la señal del sensor de la presión de aceite para activar al indicador del panel de instrumentos; también los mensajes de error son enviados por este enlace.

La velocidad de comunicación es de 9600 bits por segundo.

El enlace J1939 se utiliza para enviar información que exige velocidad de actualización, por ejemplo, la señal indicadora de la posición del pedal del acelerador desde el potenciómetro a la unidad VECU y desde ésta a través del enlace a la EECU (unidad de mando del motor) que, naturalmente, no puede tener ninguna demora.

La velocidad de comunicación es aquí de 250.000 bits por segundo.

En la central eléctrica delantera hay 5 contactos BB (Body Building) y en la central eléctrica posterior 2 contactos BB, que se utilizan para empalmar el sistema eléctrico de la carrocería con el chasis.

Los fusibles del sistema y la mayor parte de relés y contactos se hallan en dos tarjetas de circuitos impresos que son iguales, una en la central eléctrica delantera y otra en la central posterior.

La unidad de mando para el retardador está acoplada al enlace J1939, pero a diferencia de las unidades anteriormente descritas, no emite mensajes, sino que únicamente los recibe a través del enlace.

Esta comunicación de una vía está simbolizada en la figura por un diodo.

Las unidades de mando para ECS, Electronically Controlled Suspension y EGS, Easy Gear Shift (suspensión de mando electrónico y cambio fácil de marchas) no están acopladas a los enlaces de datos.

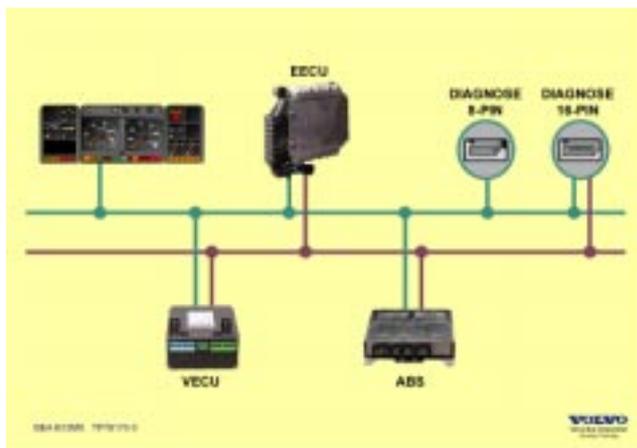


Figura 3 Enlace de datos

Una gran ventaja de la comunicación mediante enlace de datos es que todas las unidades de mando que están acopladas a lo!s respectivos enlaces pueden «leer» toda la información que transcurre por el enlace, aunque sólo se utiliza la que es necesaria y que modifica su propia función. En el enlace J1708 (verde) hay un enchufe de diagnóstico de 8 polos que permite, con la ayuda del VCADS Pro la realización de pruebas, lectura de códigos de avería así como la programación.

Hay también un enchufe de diagnóstico de 16 polos acoplado a los dos enlaces J1708 y J1939 que en el futuro se utilizarán para realizar pruebas de las funciones que están acopladas al sistema eléctrico de la carrocería.

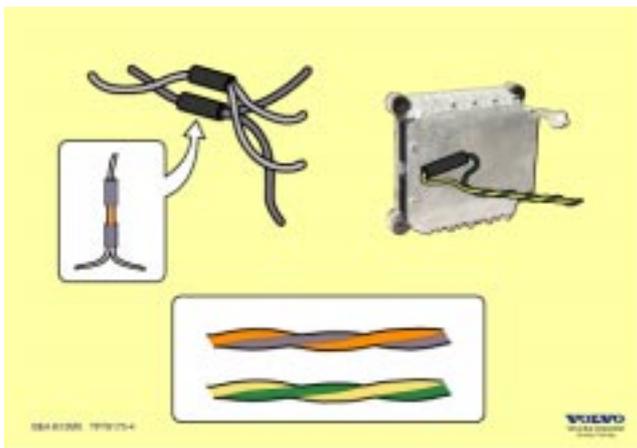


Figura 4 Cables trenzados

Los enlaces de datos constan de dos cables cada uno, los cuales están trenzados a fin de evitar perturbaciones en la comunicación habiéndoseles bautizado con la denominación «The Twisted Pair» (el par trenzado). Según el estándar de Volvo el trenzado de este par es de 40 espiras por metro.

Los diversos enlaces tienen diferentes combinaciones de color de los cables a fin de poder distinguirlos.

- Gris y anaranjado J1708
- Verde y amarillo J1939

Todos los empalmes y ramificaciones están soldados mediante ultrasonido a fin de asegurar el mejor contacto posible.

Volvo Bus Corporation no permite el corte de los cables de los enlaces ni su empalme.

En cada extremo del enlace J1939 hay una resistencia terminal.

Una de estas resistencias se halla suelta debajo del panel de instrumentos, mientras que la otra se encuentra en la unidad de mando del motor. Estas resistencias de 120 ohmios cada una garantizan que exista siempre una resistencia constante en el enlace, evitando que sean perturbados los mensajes.

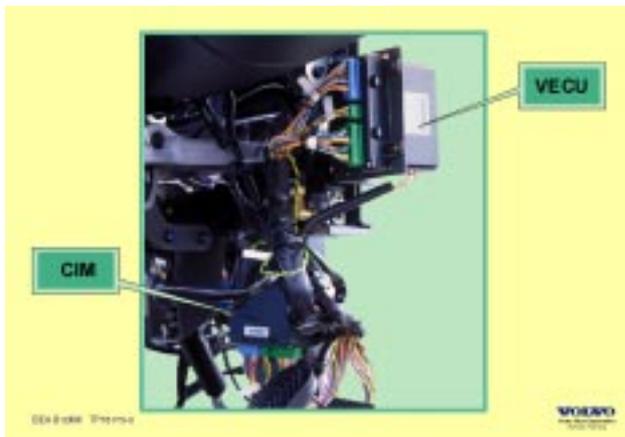


Figura 5 VECU/CIM

La unidad de mando del vehículo VECU y la del chasis CIM están debajo del panel de instrumentos.

Esta ubicación tiene que ser respetada por los carroceros.

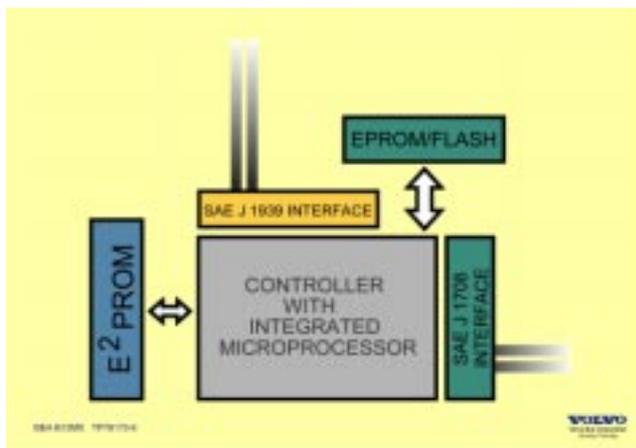


Figura 6 Controlador con microprocesador

El soporte físico (el hardware) de las unidades de mando es diferente según la unidad de mando de la que se trata aunque, por lo general, cada unidad de mando dispone de un controlador con microprocesador (una computadora) integrado para permitir las comunicaciones. Hay un interfaz para los diversos protocolos de comunicación J1708 y J1939.

Un E2 PROM se utiliza como parámetro y memoria de códigos de avería y un EPROM/FLASH como memoria del soporte lógico (software).

Hay además un convertidor de señales analógicas/digitales (A/D) y otro para la conversión de señales digitales/análogicas (D/A).

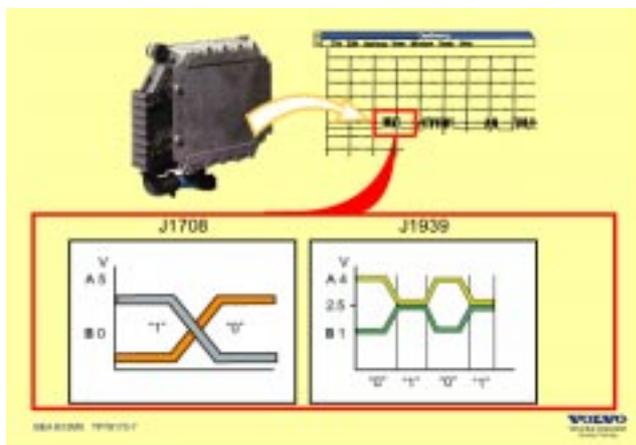


Figura 7 Niveles de tensión

Para poder generar los mensajes digitales que envían los diferentes enlaces se utilizan pulsos con distintos niveles de tensión para producir un 1 o un 0.

En informática estas cifras se denominan bit, y 8 bits representan 1 octeto (byte).

Si se acopla un osciloscopio a uno de los dos cables de enlace y se controla la forma de la señal, se verá que la tensión varía entre dos niveles según se emita un 1 o un 0. Estos unos y ceros se colocan de manera diferente en los distintos enlaces.

	Niveles de tensión	Lo que representan
J1708	A(gris) 5 V y	B(anaranjado) 0 V «1»
	A(gris) 0 V y	B(anaranjado) 5 V «0»
J1939	A(amarillo) 4 V y	B(verde) 1 V «0»
	A(amarillo) 2,5 V y	B(verde) 2,5 V «1»

Como ya se ha dicho anteriormente la velocidad de las comunicaciones se mide en bits por segundo (bps). La velocidad de comunicación máxima del enlace J1708 es de 9.600 bps. La velocidad de comunicación máxima del enlace J1939 es de 250.000 bps.



MID	Message Identification Description
PID	Parameter Identification
PPID	Proprietary Parameter Identification
SID	Subsystem Identification
PSID	Proprietary Subsystem Identification

Name	Type	Data
PID	SAE-standard	Variable
PPID	Volvo-standard	
SID	SAE-standard	0 or 1
PSID	Volvo-standard	

Figura 8 SAE J1587

Para poder crear, direccionar y enviar información por los enlaces de datos se utilizan los números de componentes estandarizados SAE J1587 para describir el emisor, receptor y otros datos del mensaje.

El MID, Message Identification Description (descripción identificación mensaje), se utiliza para indicar la unidad de mando que ha enviado el mensaje, cada unidad de mando tiene un número específico, véase la figura 1.

El PID, Parameter Identification (identificación de parámetro), es el número de los componentes que pueden emitir señales que son variables; p. ej. la señal del sensor de presión de aceite.

El PPID, Proprietary Parameter Identification Description (descripción identificación parámetro propietario), igual que el punto anterior, pero especificado por Volvo.

SID, Subsystem Identification Description (descripción identificación subsistema), es el número de componentes que están desactivados o activados, es decir, interruptores.

PSID, Proprietary Subsystem Identification Description (descripción identificación subsistema propietario), como el párrafo anterior, pero especificado por Volvo.

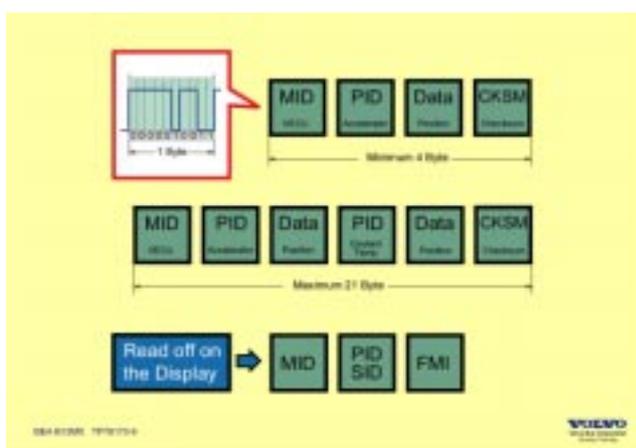


Figura 9 Mensajes

Cada mensaje que se envía ha de contener una información determinada, el llamado paquete de datos. La manera en que ha de estar constituido este paquete se especifica en el estándar SAE J1587.

Un paquete de datos ha de constar como mínimo de 4 octetos (bytes) conteniendo un MID, la unidad de mando emisora de la información = 1 byte.

PID, PPID o SID, PSID, componente emisor = 1 byte.

DATA, indica el valor del parámetro = 1 byte.

CKSM, suma de control para verificar la corrección del mensaje = 1 byte.

El tamaño máximo de un mensaje es de 21 bytes.

Los códigos de avería se envían en forma de FMI (Failure Mode Identifier, identificador modo de avería), de los que hay 15 estandarizados.

En la pantalla *display* del panel de instrumentos puede obtenerse también información sobre lo dicho en combinación con MID, PID o SID.

El paquete de datos superior en la figura se utiliza como ejemplo de las figuras 10 y 11.

Se trata de un mensaje sobre la posición del pedal del acelerador que ha de ser enviado desde la unidad de mando del vehículo VECU.

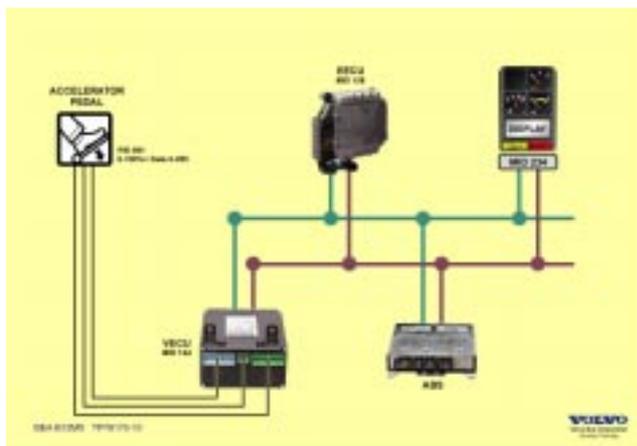


Figura 10 Ejemplo de mensaje

Ejemplo de como se formula un mensaje.

La posición del pedal del acelerador viene indicada por un potenciómetro (sensor del pedal) PID 091 que emite una tensión variable según el recorrido que hace el pedal al ser apretado, la tensión de la señal de salida es proporcional al porcentaje en que está apretado el pedal lo que, a su vez, equivale a DATA de 0 a 255, pero en este caso a 000, lo que supone que el motor funciona en ralentí.

Esta tensión variable se remite a la unidad de mando del vehículo (VECU), MID 144, transformándose en una señal digital, DATA. Esta señal es transmitida al enlace de datos y puede ser recibida por varias unidades de mando diferentes, aunque en este caso la unidad de mando del motor, MID 128, interpreta la señal ajustando la cantidad de combustible inyectado al nivel que corresponde al funcionamiento en ralentí (vacío).

La señal de salida del pedal del acelerador puede ser leída también en la pantalla bajo el menú de prueba, a condición de que se haya introducido la contraseña correcta.

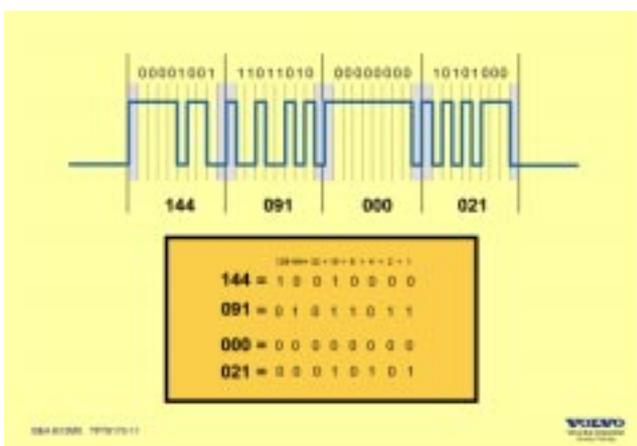


Figura 11 Información digital

La información digital de la posición del pedal del acelerador se «empaqueta» en la unidad de mando y está constituida por MID 144, PID 091, Data 000 y CKSM 021.

Estos «paquetes» se envían uno tras otro y es por eso se dice que este tipo de comunicación está «en serie».

Para transformar los números del sistema decimal al digital, con 1 y 0 se utiliza el sistema binario que se funda en la base 2.

Se dispone de 8 posiciones u 8 bits que corresponden a 1 octeto (byte) que representa las cifras 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128, resultado de $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7, 2^8$, y el 0 que se introduce en todas las posiciones que son 0. Cabe definir, pues, en total 256 números diferentes,

$1+2+4+8+16+64+128$ la posición para 0 que es una más = 256, pero como se ve se añade un bit inicial y un bit de stop (marcados en gris en la figura). El bit de inicio es siempre un 0, mientras que el bit de stop es siempre un 1.

Para obtener la combinación binaria correcta se hace que la tensión varíe para asignar un 1 o un 0.

Es digno de notar también que la posición que representa la cifra más alta, 128, se envía siempre primero seguida por 64, 32 y así sucesivamente en orden decreciente.

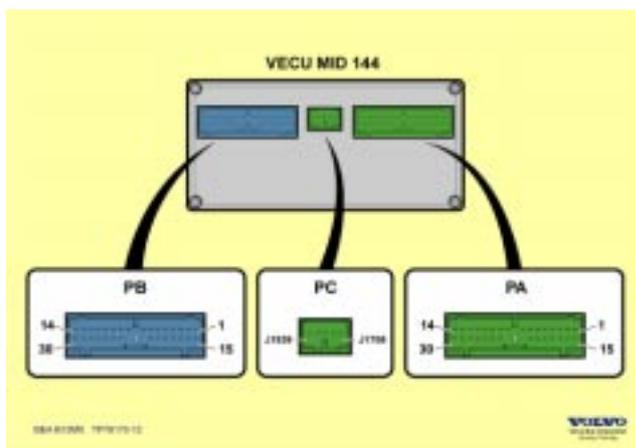


Figura 12 VECU, MID 144

VECU, la unidad de mando del vehículo MID 144 tiene tres conexiones:

- PA Verde para entradas y salidas
- PB Azul para entradas y salidas
- PC Verde para los enlaces de comunicación

La VECU, que está montada en el panel de instrumentos, recibe y emite información hacia muchas de las funciones que están acopladas al puesto de conducción.

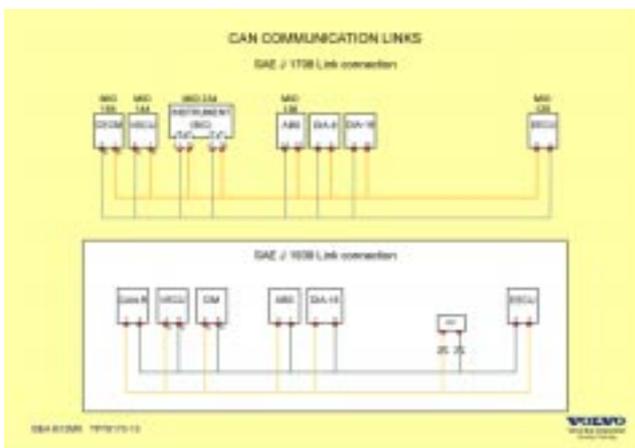


Figura 13 Enlaces de comunicación CAN

Enlaces de comunicación CAN (Controller Area Network) que están acoplados a las diferentes unidades de mando según la figura.

J1708 entre CIM-VECU-Instrumento BIC (Bus Instrumento Cluster)-ABS-DIA8-DIA16-EECU (unidad de mando del motor) y los pines de las diferentes conexiones que se especifican.

La J1939 CAN-R es una de las dos resistencias terminales del enlace, la otra como se ha mencionado anteriormente está montada en la unidad EECU (unidad de mando del motor).

Este enlace está acoplado también a VECU-CIM-ABS-DIA16 (conexión de diagnóstico de 16 pines) – EECU y a la unidad de mando del retardador. Esta, sin embargo, no emite mensajes por el enlace, sino que solamente los lee. La comunicación de una vía de la unidad del retardador está simbolizada por los diodos de la figura.



Figura 14 Instrumentos

Constan de 3 módulos a la izquierda, en el centro y a la derecha.

Están unidos mediante cables y las conexiones están especificadas según la figura.

El módulo izquierdo consta de una unidad de mando MID 234 que incluye también una pantalla display, utilizada para proporcionar información al conductor; hay también indicadores para la presión de admisión del turbo, presión de aceite y temperatura del refrigerante así como luces testigo de precalentamiento, Info, Stop y carga del alternador.

Los instrumentos y luces testigo están estandarizados, pero sus funciones dependen de como haya sido especificado el autobús por el cliente. El módulo central con el cuentarrevoluciones y el velocímetro puede obtenerse según dos variantes, véase la figura, con o sin tacógrafo. En el módulo de la derecha están los indicadores del nivel de combustible y de las presiones de frenos de los diversos circuitos. Hay también aquí la luz de advertencia central y las luces para «parada solicitada» y cochecitos de niños. Las luces indicadoras anaranjadas de la parte inferior pueden activarse y ser utilizadas por los carroceros.

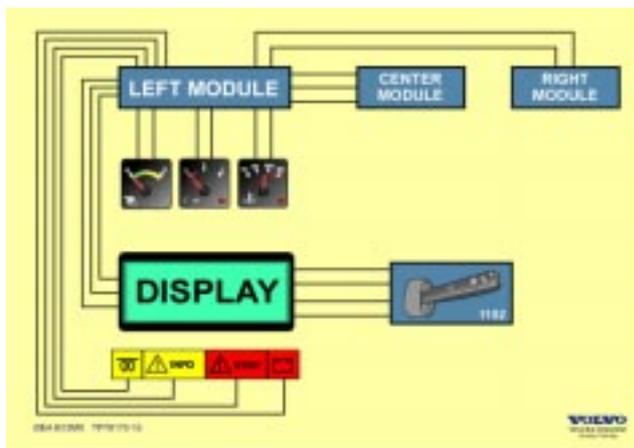


Figura 15 Pantalla (display)

El módulo izquierdo en el display está unido con los módulos central y derecho. La información recibida por el enlace de datos es transmitida a las funciones de los demás módulos, que son receptores.

En la pantalla aparece información sobre diversas funciones del vehículo, según haya sido éste especificado por el cliente.

Con la ayuda de un mando en la palanquita de los limpiaparabrisas, componente número 1152 el conductor puede navegar entre los diversos menús disponibles. En este mando hay botones para las flechas de subida y bajada; Esc y Enter, que se utilizan para pasar entre las opciones de los diferentes menús, ejecución y regreso.



Figura 16 Opciones en menús

En el display hay menús con diversas opciones, según se haya especificado el vehículo.

A. Modo de conducción con submenús:

Modo indicador para voltios/temperatura aceite del motor

Reloj/distancia, con submenús:

para reloj y cuentakilómetros parcial

Averías con submenús:

Para diagnóstico de averías

El modo Drive (conducción) está disponible continuamente y es el único menú que puede verse si el vehículo se conduce a velocidades superiores a 8 km/h.

B. Ajustes con submenú:

El modo de iniciación en el que cabe elegir entre diversas unidades de medida, etc.

C. Diagnóstico con submenú:

En el modo de diagnóstico pueden ejecutarse y leerse, entre otras cosas, los códigos de avería.

D. Contraseña con submenú:

Introducción de contraseña que permite introducir ésta para obtener otras funciones en los diferentes menús y también borrar códigos de avería.

Hay una contraseña para mecánicos y otra para el propietario que permiten acceder a diferentes funciones.

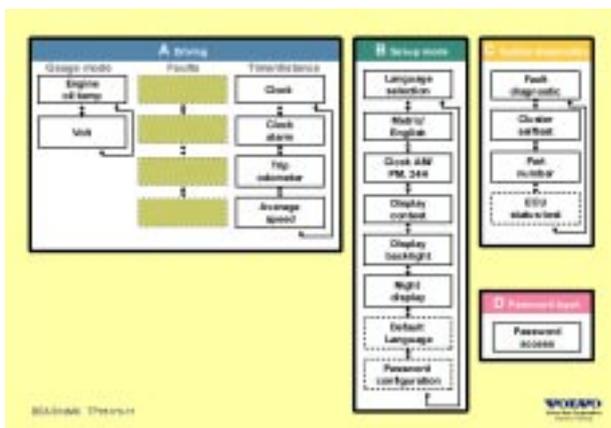


Figura 17 Todos los menús!

Esta figura muestra todos los menús y submenús.

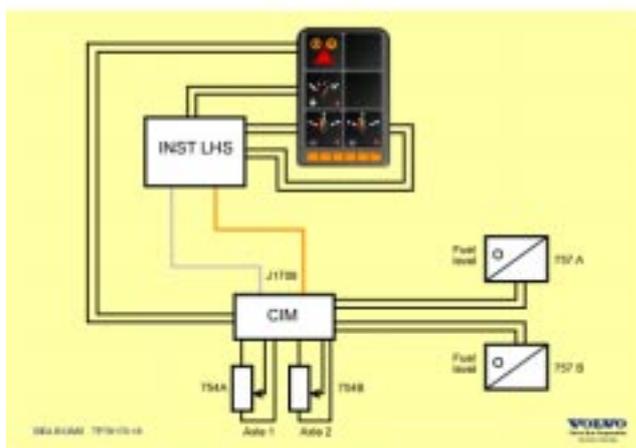


Figura 18 Módulo derecho de instrumentos

Este módulo está unido con el izquierdo, pero también va acoplado directamente al CIM.

La función de luces de la advertencia central está controlada por señales directas desde el CIM.

La presión de frenos para los ejes 1 y 2 proviene del respectivo sensor 754A y 754B al CIM a través del enlace J1708 al módulo izquierdo, que la remite para activar a los indicadores.

Desde los sensores de nivel de combustible las señales de los sensores 757A y 757B se transmiten al CIM y desde éste a través del enlace J1708 a la unidad de mando de los instrumentos en el módulo izquierdo y desde aquí al indicador de combustible en el módulo derecho.



Figura 19 Centrales eléctricas

Esta figura muestra las centrales eléctricas delantera y posterior montadas en el autobús.

En las tarjetas de circuitos hay varios fusibles y relés que alimentan de tensión al sistema. Hay también una serie de contactos para las entradas y salidas en las tarjetas correspondientes. Junto a las centrales eléctricas hay también los contactos llamados BB, que son utilizados por los carroceros para acoplar el sistema eléctrico de la carrocería al chasis.

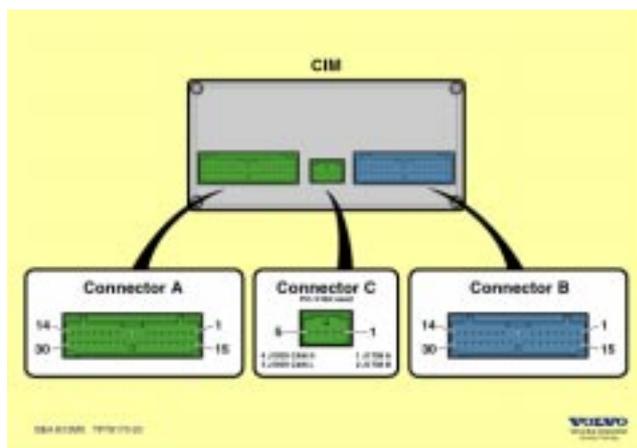


Figura 20 CIM

El CIM, Chassis Interface Module (módulo de interfaz del chasis), tiene tres conexiones:
 Conexión A Verde para entradas y salidas
 Conexión B Azul para entradas y salidas
 Conexión C Verde para el enlace de datos de comunicación.
 El CIM recibe y emite información para las funciones controladas por el sistema del chasis.

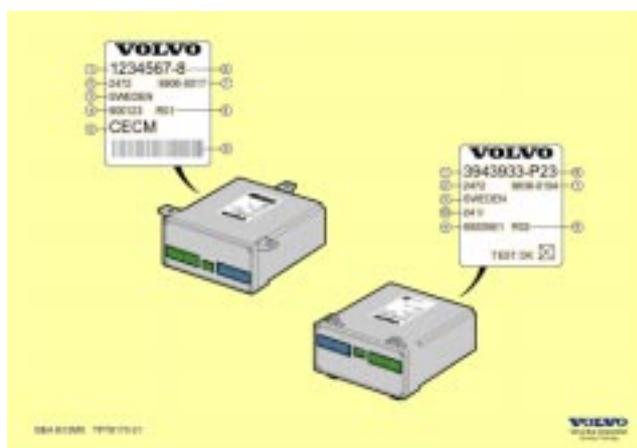


Figura 21 Etiquetas de información

Cada unidad de mando está provista con una etiqueta que contiene la información siguiente:

- 1 Número de artículo de Volvo Bus Corp.
- 2 Número del proveedor
- 3 País de fabricación
- 4 Número de artículo del proveedor
- 5 Denominación del producto
- 6 Estado del producto
- 7 Fecha de producción
- 8 Estado de la producción del proveedor
- 9 Código de barras
- 10 Alimentación de tensión

La unidad de mando izquierda es un CIM
 La unidad de mando derecha es un VECU

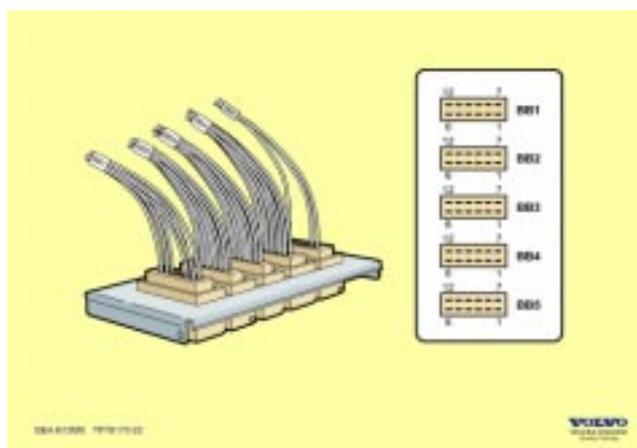


Figura 22 Conexiones de la carrocería

Las conexiones del carrocerero llamadas BB (Body Building) 1-5 están montadas en la central eléctrica delantera. En la central posterior están las conexiones BB6 y 7. Aquí los carroceros acoplan las funciones que hay que incorporar a la carrocería según está especificada en las instrucciones de carrozado.