

■ Trailer EBS C / D

Descripción del sistema

■ 2ª edición

Esta publicación no está sujeta a modificaciones.
Encontrará nuevas versiones en INFORM bajo
www.wabco-auto.com

■ © Copyright WABCO 2016
WABCO

Reservado el derecho a modificaciones.
Versión 003/12.16
815 040 020 3

1 Indicaciones de seguridad	3	4.13	Prevención de frenada automática en caso de rotura de una línea	35	
2 Sistema		4.14	Cuentakilómetros.	35	
2.1	Campo de aplicación	4	4.15	Intervalo de mantenimiento	35
2.2	Estructura del sistema	5	4.16	Control integrado de eje elevable ILS (Integrated Load Switch)	36
2.3	Trailer EBS C.	6	4.17	Interruptor integrado dependiente de la velocidad ISS (Integrated Speed Switch)	38
2.4	EBS de remolque D.	7	4.18	Salida de tensión para sistemas de regulación de altura en vehículos	39
2.5	Configuración.	8	4.19	Indicador de desgaste	39
3 Componentes		4.20	Funciones adicionales del Trailer EBS D	40	
3.1	Modulador Trailer EBS 480 102 0. . . 0	13	5 Diagnóstico		
3.2	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 971 002 900 0.	15	5.1	Parametrización del sistema	42
3.3	Válvula relé de urgencia 971 002 301 0	15	5.2	Puesta en marcha de un vehículo con remolque	42
3.4	Tercer modulador EBS 480 207 001 0	16	5.3	Tratamiento de fallos	42
3.5	Modulador ABS 472 195 03. 0.	16	5.4	Diagnóstico del sistema Trailer EBS	43
3.6	Válvula de control del eje elevable 463 084 010 0 (dos circuitos).	16	6 Sustitución del modulador e instalación		
3.7	Válvula de control del eje elevable 463 084 031 0 (un circuito)	16	6.1	Sustitución del modulador del Trailer EBS C.	50
3.8	Válvula de doble corte 434 500 003 0 (Select Low Ventil)	17	6.2	Conexiones eléctricas del modulador del Trailer EBS	51
3.9	ECAS 446 055 066 0	17	6.3	Conexiones neumáticas	54
3.10	ELM 474 100 001 0	17	6.4	Tuberías neumáticas y racores	55
3.11	TCE 446 122 001 0	17	6.5	Puesta en marcha	55
3.12	Sensor de presión 441 044 101 0 / 102 0	18	6.6	Indicaciones de montaje del RSS	55
3.13	Sensor ABS 441 032 808 0 / ... 809 0.	18	6.7	Norma de montaje para válvula escape rápido 973 500 051 0	58
3.14	SmartBoard 446 192 110 0	19	6.8	Placa de identificación del sistema EBS	58
3.15	Resumen de los cables	19	6.9	Informe	59
3.16	Otros componentes	24	6.10	Instrucciones de control para el Trailer EBS: una ayuda para el experto.	60
4 Descripción del funcionamiento		7 Anexo			
4.1	Funcionamiento electroneumático.	25	7.1	Funcionalidad/servicio para Trailer EBS / Modulador para remolque 480 102 ... 0	62
4.2	Estructura eléctrica / electrónica del sistema.	26	7.2	Test líneas CAN	63
4.3	Secuencias de señales de advertencia	28	7.3	Parametrización del control de eje elevable en semirremolque.	64
4.4	Selección del valor nominal y regulación de presión	28	7.4	Parametrización ALB.	65
4.5	Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB)	29	7.5	Conexión de eje elevable	67
4.6	Regulación de presión	31	7.6	Conexión de eje elevable de dos circuitos	67
4.7	Función antibloqueo (ABS)	31	7.7	Esquema del sistema de frenos del Trailer EBS C.	70
4.8	Función RSS (Sistema de Ayuda Contra el Vuelco).	32	7.8	Esquema del sistema de frenos del Trailer EBS D.	78
4.9	Función de fuera de servicio	33			
4.10	Función de freno de emergencia.	33			
4.11	Modo de prueba.	33			
4.12	Control de la presión de alimentación	35			

1 Indicaciones de seguridad

Esta documentación describe la estructura del sistema, las funciones y los componentes de las generaciones C y D del Trailer EBS.

Lea atentamente esta documentación técnica. Respete todas las instrucciones, notas e indicaciones de seguridad para prevenir posibles daños personales y/o materiales.

WABCO garantiza la seguridad, fiabilidad y rendimiento de sus productos y sistemas sólo si se respeta toda la información de la presente documentación técnica.

- Sólo personal especializado, que disponga de la formación y cualificación necesarias, debe realizar trabajos en el vehículo.
- Es imprescindible que obedezca las disposiciones e instrucciones del fabricante del vehículo.
- Cumpla las normas para la prevención de accidentes de la empresa y las disposiciones regionales y nacionales.
- Cuando sea necesario utilice la indumentaria protectora adecuada.
- El lugar de trabajo debe mantenerse seco, suficientemente iluminado y ventilado.

¡Peligro de daños corporales!

Al accionarse los pedales, aquellas personas que se encuentren en las inmediaciones del vehículo podrían resultar heridas.

Tome las siguientes medidas para impedir que se puedan accionar los pedales:

- Ponga el cambio de marchas en "punto muerto" y ponga el freno de estacionamiento.
- Inmovilice o calce el vehículo para que no ruede solo.
- Fije de forma visible una nota en el volante en la que se explique que se están realizando trabajos en el vehículo y no se deben tocar los pedales.
- Al trabajar en el vehículo, especialmente con el motor en marcha, no llevar corbatas, vestimenta suelta, cabellos sueltos, pulseras, etc. Mantenga las manos y el pelo alejados de las piezas en movimiento.

¡Peligro de incendio!

- Utilizar exclusivamente lámparas con conexión a tierra.
- No acerque materiales inflamables (pañuelos, papeles, etc.) al sistema de escape.
- No fume en el lugar de trabajo.
- Controlar el correcto aislamiento y fijación de los cables eléctricos.

2 Sistema

El sistema de frenos Trailer EBS es un sistema de frenos electrónico con regulación de la frenada en función de la carga y antibloqueo automático.

Los remolques equipados con estos sistemas de frenos sólo pueden llevarse con:

- Cabezas tractoras con conexión rápida avanzada ISO 7638-1996 (7 polos; 24 V; cabezas tractoras con línea de datos CAN)
- Cabezas tractoras con conexión rápida ISO 7638-1985 (5 polos; 24 V; cabezas tractoras sin línea de datos CAN)

Ello se ha de registrar en la denominación del vehículo (en Alemania bajo el número 33).

2.1 Campo de aplicación

Vehículos

Los remolques de uno y varios ejes de las categorías O₃ y O₄ según la directriz básica de la Comunidad Europea 70/156/CEE, Anexo II con suspensión neumática y frenos de disco o tambor.

Trailer EBS D (con válvula ALB): suspensión mecánica adicional.

Sistemas de freno















Servofrenos con dispositivo neumático de transmisión conforme a las normas del reglamento StVZO, de 71/320/CE o del reglamento ECE N° 13.

Ruedas y neumáticos

Neumáticos sencillos y dobles En los ejes controlados por sensores ABS se han de utilizar neumáticos de las mismas dimensiones y una rueda dentada con el mismo número de dientes.

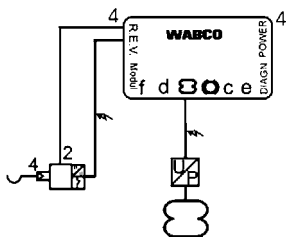
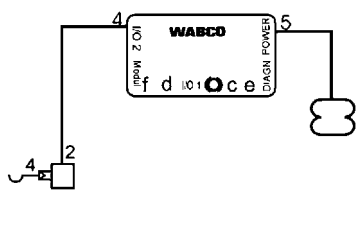
2.2 Estructura del sistema

2.2.1 Historial del sistema

Versión	Válvula de desfrenado doble	Válvula relé de urgencia	Sensor de presión nominal	Modulador del Trailer EBS	Sensor de carga sobre eje
Trailer EBS C2 – 11/2001		con sensor de presión nominal integrado 			
Trailer EBS C3 11/2001 – 09/2003		convencional 		+ RSS 	
EBS de remolque D 10/2003 –		convencional 		+ RSS 	
Trailer EBS D+ 10/2003 –	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 			+ RSS 	

Sensores de presión integrados en el Trailer EBS D

Mientras que en el Trailer EBS C la presión de pilotaje del sistema de frenos y la presión del colchón de la suspensión se determinaban mediante sensores de presión externos, en el Trailer EBS D dichos sensores de presión están integrados en el modulador.

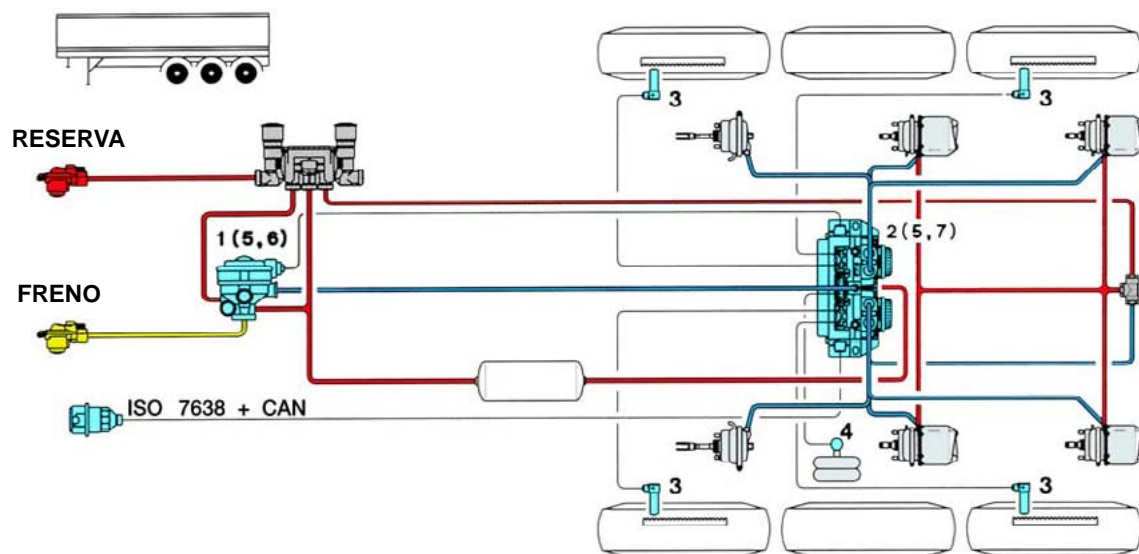
	Trailer EBS C	Trailer EBS D
Presión de pilotaje	Sensor de presión externo para REV en la 1ª conexión 4	Sensor de presión integrado en la conexión 4
Presión de suspensión	Sensor de presión externo para colchón de suspensión en la 2ª conexión 4	Sensor de presión de suspensión integrado en la conexión 5
Esquema		

A nivel informativo: Trailer EBS E

Con la generación E, a mediados de 2007 apareció un nuevo Trailer EBS. La mayor funcionalidad afecta también a todo el sistema de control y a la suspensión neumática de un remolque o semirremolque con control de ejes elevables. El manejo puede realizarse a través de un control remoto ECAS, de una caja de mando ECAS o de la consola SmartBoard. El tendido de los tubos y cables del sistema de frenos del remolque y del sistema de la suspensión neumática se ha simplificado considerablemente.

Encontrará información y documentos sobre el Trailer EBS E en el catálogo de productos INFORM en www.wabco-auto.com

2.3 Trailer EBS C

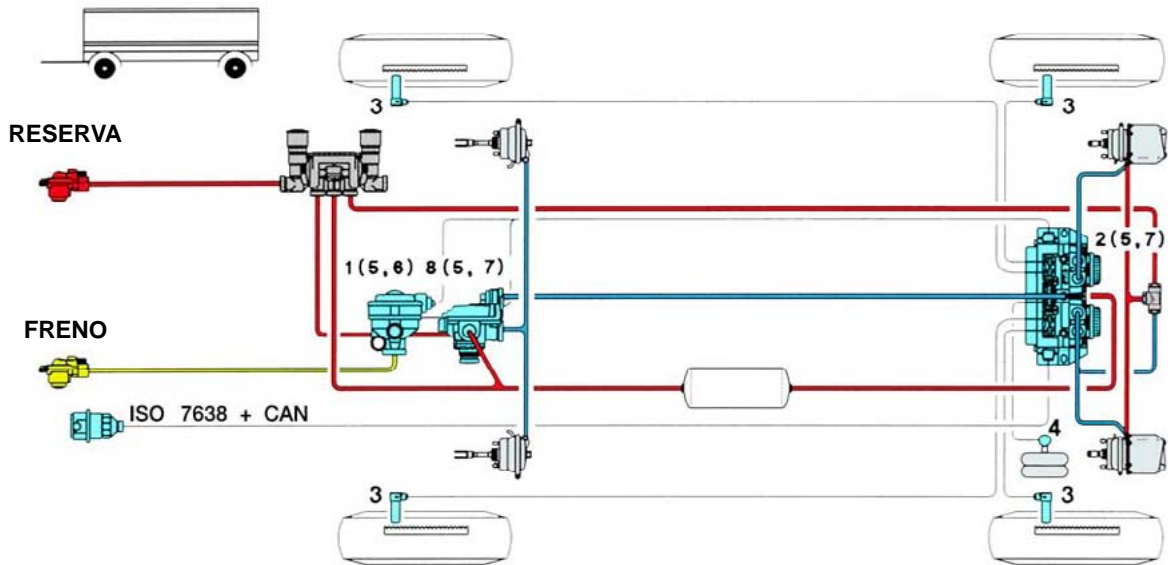


Esquema del sistema de frenos del T-EBS C, 4S/2M para semirremolque

El Trailer EBS C está compuesto de una válvula de desfrenado doble, una válvula relé de urgencia (1) (en la que se puede integrar un sensor de presión nominal (5) y un interruptor de freno (6)), un modulator para el remolque (2) con unidad electrónica de control integrada, sensores de presión integrados (5), válvulas relé 3/2 integradas (7) y un sensor de la carga del eje (4) así como del cableado de los componentes.

Esta configuración se denomina sistema 2S/2M ó 4S/2M en función de la cantidad de sensores de revoluciones (3).

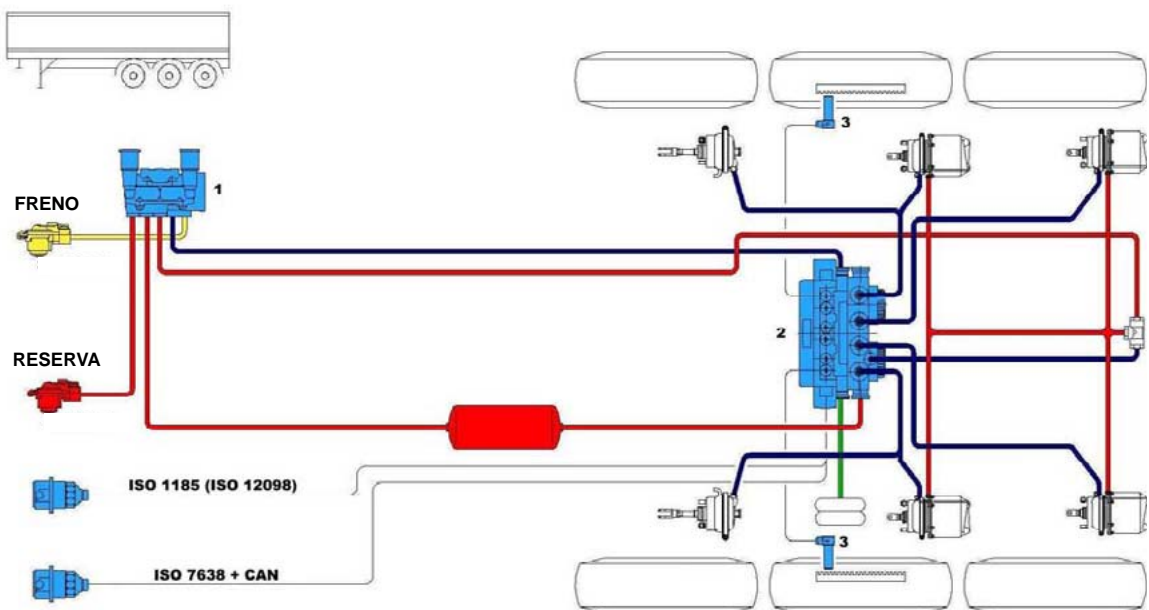
La ampliación de la configuración 4S/2M con un tercer modulador EBS (8) para la regulación de la presión en el eje delantero en remolques por lanza o de un eje adicional en semirremolques se denomina sistema 4S/3M.



Esquema del sistema de frenos del T-EBS C, 4S/3M para remolque

2.4 EBS de remolque D

El Trailer EBS de la generación D se compone de una válvula de doble alojamiento con emergencia (PREV) (1), del modulador para remolque EBS (2), una unidad de regulación electroneumática con un equipo de control electrónico integrado, sensores de presión y válvulas relé 3/2 integrados, así como el cableado y entubado de los componentes.



Esquema del sistema de frenos del T-EBS D+ con PREV, 2S/2M para semirremolque

Esta configuración se denomina, en función de los sensores del número de revoluciones (S) y de los circuitos de regulación (M), como sistema 2S/2M ó 4S/2M.

La configuración 4S/2M, ampliada con un modulador ABS para la regulación ABS de un eje adicional en semirremolques se denomina sistema 4S/2M+1M.

La ampliación de la configuración 4S/2M con un tercer modulador EBS para la regulación de la presión en el eje delantero en remolques por lanza o de un eje adicional en semirremolques se denomina sistema 4S/3M.

2.5 Configuración

El Trailer EBS es compatible con las siguientes configuraciones del ABS:

- **2S/2M**, 2 sensores de revoluciones y un modulador de remolque para semirremolques de 1 a 3 ejes y remolques de eje central con suspensión neumática.
- **2S/2M + SLV**, Ampliación de la configuración con una válvula de doble retención inversa (Select Low - SLV) para controlar un eje de dirección en semirremolques.
- **4S/2M**, 4 sensores de revoluciones y un modulador de remolque para semirremolques de 2 y 3 ejes y remolques de eje central con suspensión neumática.
- **4S/2M+1M**, 4 sensores de revoluciones, un modulador de remolque y un modulador ABS para semirremolques de 2 a 4 ejes y remolques de eje central de 2 a 3 ejes con suspensión neumática.
- **4S/3M**, 4 sensores de revoluciones, un modulador de remolque y un tercer modulador EBS para remolques de 2 a 5 ejes, semirremolques de 2 a 4 ejes y remolques de eje central de 2 y 3 ejes con suspensión neumática.

Las configuraciones del ABS 2S/1M, 4S/4M y 6S/3M ABS **no** son compatibles.

Los ejes o ruedas no registrados por el sensor pueden ser controlados directamente junto con los ejes y ruedas regulados.

En los grupos de ejes múltiples se presupone el uso prácticamente igual de la transmisión directa de los ejes. Si no se registra por sensores todas las ruedas es necesario instalar sensores en aquel(aquellos) eje(s) que se bloquean primero.

Los grupos de ejes múltiples que solo tengan compensación estática de la carga de los ejes se han de equipar (cilindros de freno, longitud de las palancas del freno, etc.) de forma que las ruedas de todos los ejes lleguen al punto de bloqueo lo más juntas posible y que una rueda regulada directamente no sea responsable de la regulación de más de dos ruedas; o, en los remolques con eje central, no regule indirectamente más de una rueda o un eje.

2.5.1 Recomendación de montaje para semirremolques, remolques con eje central y remolques

Ejes elevables

Sistema 2S/2M: los ejes elevables no deben tener sensores.







Demás sistemas: para los ejes elevables se pueden utilizar los sensores ABS e y f.

Ejes autodireccionales

Los ejes de dirección forzosa pueden considerarse como ejes fijos. WABCO prescribe las configuraciones EBS 4S/3M o 4S/2M+1M o 2S/2M+SLV para vehículos con ejes autodireccionales.

Si en los vehículos con ejes autodireccionales deben aplicarse los sistemas EBS 2S/2M o 4S/2M, se deberá garantizar mediante ensayos en la comprobación de tipos que no se produzcan vibraciones anormales del eje o desviaciones de ruta. No

es posible analizar todos los ejes existentes en el mercado en cuanto a su comportamiento en caso de ABS.

Representación	Explicación
	Sentido de marcha
	Módulo EBS
	Válvula de dos vías (SHV)
	Válvula de doble corte (SLV)
	Tercer modulador EBS
	Modulador ABS
*	Estos tipos de vehículos no aparecen indicados en el "Informe de homologación de modelos para sistemas de frenos ABS de remolques" n° 123.4 y deben inspeccionarse por separado.
**	A partir de Trailer EBS generación D

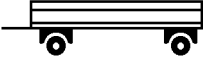
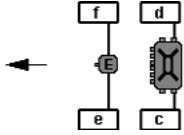
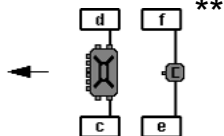
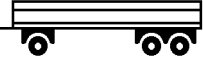
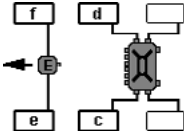
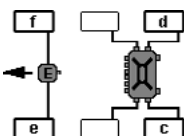
Asignación de los canales de regulación (de acuerdo con los esquemas de conexiones 841 801 620 a 841 801 622 0)

Modulador	Sensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Eje del sistema	Sistema electrónico de control
M	c, d	Eje principal (no elevable)	IR/MSR
A/E	e, f	Eje autodireccional (elevable)	MAR
Z	e, f	Eje adicional (elevable)	MSR

Remolque con eje central y semirremolque


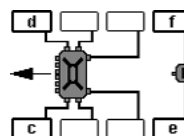
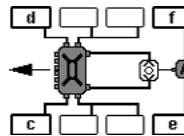

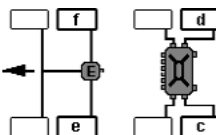
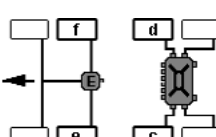
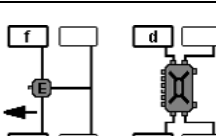
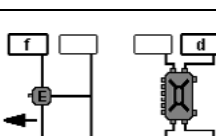
Tipo vehículo	2S/1M	2S/2M	4S/2M	4S/3M	4S / 2M + 1M
 + 					
		 2S/2M + SLV			
 + 					
		 2S/2M + SLV			
		 2S/2M + SLV			


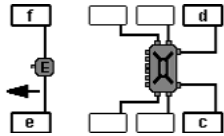

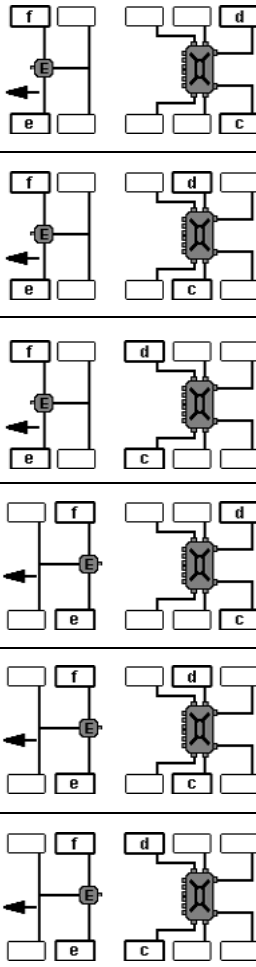
Remolque de ejes separados

Tipo vehículo	2S/2M	4S/2M	4S/3M	4S / 2M + 1M
				
				
				
				

Semirremolque y remolque

(Requiere una inspección separada)

Tipo vehículo	2S/2M	4S/2M	4S/3M	4S / 2M + 1M
 *				
 *				
				
				
				

Tipo vehículo	2S/2M	4S/2M	4S/3M	4S / 2M + 1M
<p style="text-align: right;">*</p> 				
<p style="text-align: right;">*</p> 				

3 Componentes

3.1 Modulador Trailer EBS 480 102 0. . 0



El modulador para remolque sirve para regular y supervisar el sistema de frenos electroneumático. Este regula la presión de los cilindros de freno en ambos lados de uno, dos o tres ejes.

El modulador del remolque está instalado en el sistema de freno electroneumático entre el depósito de reserva o la válvula relé de urgencia EBS (T-EBS C) / válvula de doble aflojamiento con emergencia (T-EBS D) y los cilindros de freno cerca de los ejes en el chasis del vehículo (p. ej. en la traviesa intermedia sobre los dos ejes de un semirremolque de tres ejes).

El modulador del remolque dispone de dos canales de regulación de presión neumáticos e independientes equipados cada uno con una válvula de entrada de aire y de purga, válvula relé 3/2, sensor de presión y un sistema electrónico de regulación común, así como de una conexión electrónica para una válvula relé de ABS o EBS. A través de esta conexión pueden regularse por separado las presiones de los cilindros de freno de un eje.

La velocidad de las ruedas se detecta y evalúa a través de hasta cuatro sensores de revoluciones. En caso de tendencia al bloqueo, se reduce la presión de frenado prefijada para los cilindros de freno mediante el circuito de regulación del ABS.

La presión de alimentación se mide a través de un sensor de presión integrado. En caso de que la presión de alimentación descienda por debajo de los 4,5 bar, se avisará al conductor por medio de una luz de advertencia amarilla y roja.

El modulador para remolque se comunica, en caso de un conector ISO 7638 ampliado, con el camión a través de una interfaz de remolque eléctrica según ISO 11992 (1998-04-01). Se ha previsto una interfaz de datos bidireccional según ISO14230 (KWP 2000) para el diagnóstico del modulador para remolque.

3.1.1 Modulador del Trailer EBS C

Cuando hay disponible una interfaz CAN, la desaceleración nominal del remolque se determina a partir de la señal de frenado CAN del camión. De lo contrario la desaceleración nominal se calcula a partir de la señal de presión recibida de la válvula relé de urgencia EBS.

La conexión para un sensor de la carga del eje se encuentra en el modulador del remolque. La fuerza de frenado cambia según la carga del vehículo.

Variantes del modulador del Trailer EBS C

(Hasta la semana 48/2001: T-EBS C2, a partir de la semana 49/2001: T-EBS C3)

Núm. WABCO	480 102 000 0	480 102 001 0	480 102 002 0	480 102 004 0	480 102 005 0
Configuración ABS	máx. 4S/3M	máx. 4S/3M	máx. 4S/3M	máx. 4S/3M	máx. 4S/3M
Carga de batería		X		X	
utilizar únicamente con TCE			X		X
RSS				X	X
Conexión para indicador de desgaste	X	X		X	
Salida de conexión 1 / 2	X	X		X	

3.1.2 Modulador del Trailer EBS D

En el Trailer EBS D, la desaceleración nominal del vehículo se determina con un sensor de presión integrado midiendo la presión de pilotaje neumática desde la cabeza tractora y, si hay disponible una interfaz de remolque, del valor nominal de CAN. En el caso de vehículos con una rapidez de respuesta crítica puede conectarse de forma opcional un sensor de presión de frenado separado para mejorar la rapidez de respuesta.

El modulador para remolque dispone de un sensor integrado de carga sobre eje. De forma adicional, es posible conectar un sensor de carga del eje separado para poder emplear un sensor de presión con un mayor margen de medición, por ejemplo, en caso de suspensiones hidráulicas. Dependiendo de la carga del vehículo se modificará la fuerza de frenado (regulación de la fuerza de frenado en función de la carga).

Puede emplearse una segunda interfaz CAN (ISO 11992 ó ISO 11898) para conectar un sistema telemático o un segundo modulador para remolque.

Variantes del modulador del Trailer EBS D

480 102 010 0 - Estándar 4S/2M

Aplicable a semirremolques, sin combinación con TCE.

480 102 014 0 - Premium 4S/3M

Aplicable a semirremolques y remolques, sin combinación con TCE.

Este modelo cuenta con una conexión eléctrica para una válvula de relé externa del ABS o EBS. En caso de conexión de una válvula de relé de EBS pueden regularse por separado las presiones de los cilindros de freno de un eje. Si se conecta una válvula de relé de ABS podrá regularse por separado una presión de frenado prefijada, en caso de tendencia al bloqueo, mediante el circuito de regulación para un eje.

Es posible activar la función "RSS" (Roll Stability Support). Cuando esté activa la función RSS se llevará a cabo, en caso de se haya detectado peligro de vuelco, un frenado automático del remolque.

Durante el servicio con ECAS/ELM puede conectarse una batería para el servicio de remolque separado sin camión. A fin de que no se sobrecarguen las líneas conectadas, se limita la corriente necesaria para cargar la batería a través del sistema electrónico del EBS. Cuando la tensión de alimentación del camión medida en el remolque es superior a 24 V y no se está ejecutando ninguna frenada con el EBS/ABS, la batería se carga desde la red de a bordo del camión por medio del sistema electrónico del EBS.

480 102 015 0 - TCE + 4S/2M

Aplicable para semirremolques y remolques, **sólo** en combinación con el TCE y no apto para el servicio por separado.

Función	480 102 010 0 Standard	480 102 014 0 Premium	480 102 015 0 con TCE
Sistema ABS	máx. 4S/2M	máx. 4S/3M	máx. 4S/3M
Bus CAN de 24 V (ISO 7638)	X	X	
Bus CAN de 5 V			X
Suministro de luz de freno	X	X	
Salida de conexión 1 / 2	X	X	
Ayuda al arranque	X	X	
Detección desgaste	X	X	
2. Bus CAN (IVTM, etc.)		X	
Carga de batería para la unidad ECAS		X	
RSS		X	X

Función	480 102 010 0 Standard	480 102 014 0 Premium	480 102 015 0 con TCE
Entrada sensor Sensor de presión de frenado		X	X
Entrada ext. Sensor de carga del eje	X	X	X

3.2 Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 971 002 900 0



En el caso de la generación D de Trailer EBS deben asegurarse las funciones de la válvula de freno para remolque tales como la función en caso de rotura o la retención de presión en caso de que se haya desacoplado un remolque. En este caso, se debe emplear preferentemente la válvula de doble aflojamiento con emergencia. Aunque estas funciones también pueden ser garantizadas por la válvula de freno para remolque convencional o del EBS.

Esta válvula cumple las funciones del frenado de emergencia en caso de que se rompa el conducto neumático de reserva y también la función de la válvula de desfrenado doble.

Con el botón negro (botón de desfrenado del sistema de frenos de servicio) puede desbloquearse manualmente el sistema de frenos tras un frenado automático, estando el vehículo estacionado, sin alimentación de aire comprimido, si existe suficiente presión de alimentación en el depósito.

Con el cabezal de activación rojo (activación del sistema de frenos de estacionamiento) se podrá poner o soltar el freno de estacionamiento, purgando la fuerza almacenada de muelle.

En caso de que el vehículo esté desacoplado (conducto de reserva purgado), se efectuará un frenado automático a través del freno de servicio y, al mismo tiempo, un puentado de la válvula de retención integrada en la válvula de doble aflojamiento con emergencia del circuito de fuerza almacenada de muelle. En caso de una caída de presión de alimentación del remolque estacionado, la fuerza almacenada de muelle se encarga de forma automática del frenado y asegura el vehículo para que no se desplace.

Todas las funciones de regulación permanecen activas en caso de que se interrumpa el conducto de reserva.

3.3 Válvula relé de urgencia 971 002 301 0



Trailer EBS C

A partir de la generación C3 del Trailer EBS, la válvula relé de urgencia convencional se utiliza en combinación con un sensor de presión nominal externo.

EBS de remolque D

La generación D del Trailer EBS interactúa con una válvula relé de urgencia convencional sin utilizar un sensor de presión nominal externo, puesto que dicho sensor está integrado en el modulador.

Lo importante es emplear una válvula relé de urgencia sin avance.

3.4 Tercer modulador EBS 480 207 001 0



El tercer modulador EBS se emplea en el Trailer EBS C como elemento de ajuste para controlar las presiones de frenado en el eje delantero en remolques por lanza o en un eje adicional en semirremolques.

El tercer modulador EBS se compone de una válvula de relé con dos válvulas magnéticas (válvula de entrada/salida), una válvula relé 3/2 y un sensor de presión. La excitación eléctrica y la supervisión se realizan mediante el modulador del Trailer EBS C.

3.5 Modulador ABS 472 195 03. 0



La válvula de relé del ABS, conocida gracias a los sistemas de frenos convencionales y una válvula doble de retención, se emplean en el sistema de frenos electroneumático como elemento de ajuste para controlar las presiones de frenado en un eje autodireccional para semirremolques. La activación eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque.

3.6 Válvula de control del eje elevable 463 084 010 0 (dos circuitos)



Con una válvula de control del eje elevable de dos circuitos, el Trailer EBS puede controlar simultáneamente hasta dos ejes elevables de forma automática en función de la carga actual sobre el eje. La activación eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque.

3.7 Válvula de control del eje elevable 463 084 031 0 (un circuito)



La válvula de control del eje elevable de un circuito permite controlar un eje elevable de forma automática en función de la carga sobre eje actual de la generación D de Trailer EBS. La activación eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque.

Tras desatornillar el dispositivo de purga es posible efectuar una ayuda de arranque con mantenimiento de la presión residual. Para ello se coloca un conducto desde el sistema de purga a la válvula magnética de 3/2 vías para el mantenimiento de la presión residual.

Para ello debe conectarse el cable 449 764 ... 0 a la conexión IN/OUT1 del Trailer EBS D. El sistema de purga de la válvula de control del eje elevable (conexión 3) se cierra con una válvula de 2 vías, se purga de forma correspondiente a través del modulador y se mantiene la máxima presión de suspensión posible. La ayuda de arranque puede activarse pulsando una tecla (véase capítulo 4.16 "Control integrado de eje elevable ILS (Integrated Load Switch)", página 36).

La válvula de control del eje elevable 463 084 031 0 sustituye a la versión anterior 463 084 030 0.

3.8 Válvula de doble corte 434 500 003 0 (Select Low Ventil)



En los vehículos con 2S/2M y regulación SelectLow se emplea la válvula doble corte para poder frenar en un eje (p. ej. eje autodireccional) en función de los demás ejes. Las presiones de entrada son las presiones del modulador para remolque reguladas lado por lado. La presión baja se conduce al eje encargado del frenado.

3.9 ECAS 446 055 066 0



Es posible conectar un sistema de suspensión neumática electrónico ECAS al Trailer EBS. La activación eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque. Si se ha instalado una unidad ECAS, será posible conectar una batería al modulador para remolque (sólo 480 102 014 0), que puede ser controlada a través de la unidad ECAS sin cabeza tractora conectada.

Encontrará información y documentos sobre el ECAS en el catálogo de productos INFORM en www.wabco-auto.com

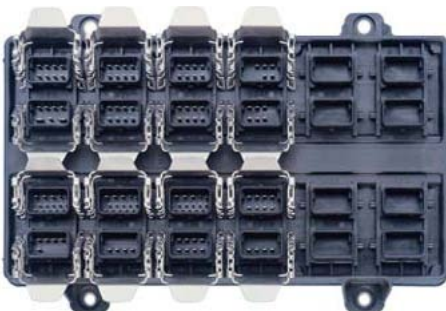
3.10 ELM 474 100 001 0



Es posible conectar un módulo electrónico de suspensión neumática ELM al Trailer EBS. La activación eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque.

Encontrará información y documentos sobre el ELM en el catálogo de productos INFORM en www.wabco-auto.com

3.11 TCE 446 122 001 0



El Trailer EBS puede ampliarse con un sistema Trailer Central Electronic (TCE).

El suministro eléctrico, la transmisión de datos de los sensores (excepto los sensores de las revoluciones y un sensor de presión de frenado externo integrado eventualmente) y el control del Trailer EBS se llevan a cabo a través del TCE.

Encontrará información y documentos sobre el TCE en el catálogo de productos INFORM en www.wabco-auto.com

! Cuando está instalado el TCE sólo se pueden utilizar los siguientes moduladores:
Trailer EBS C: 480 102 002 0, 480 102 005 0
Trailer EBS D: 480 102 015 0

El uso de otros moduladores originará un mensaje de error por parte del TCE. Durante la puesta en marcha, se pone primero en servicio el Trailer EBS y después el TCE.

3.12 Sensor de presión 441 044 101 0 / 102 0



Los sensores de presión 441 044 101 0 / 102 0 sustituyen a las versiones anteriores 441 040 013 0 / 015 0

Trailer EBS C

En el Trailer EBS C, la presión del colchón de la suspensión neumática se mide mediante un sensor de la carga sobre eje (sensor de presión). La regulación de la fuerza de frenado según la carga se efectúa dependiendo de la presión del fuelle. La valoración eléctrica y la comprobación se llevan a cabo a través del modulador para remolque.

El sensor de carga sobre el eje debe medir la presión de suspensión en un eje no elevable. En los remolques, el sensor de carga sobre el eje debe registrar siempre la presión de suspensión del eje regulador por el modulador del remolque (no el 3er modulador).

En los sistemas de suspensión neumática con una válvula neumática se puede conectar el sensor de la carga del eje a un fuelle cualquiera de la suspensión.

En los sistemas de suspensión neumática con dos válvulas (regulación del nivel por lados) se dirige la presión más alta del fuelle al sensor de la carga del eje a través de una válvula de dos vías.

EBS de remolque D

En el conector IN/OUT2 del Trailer EBS D (todos los modelos a excepción del 480 102 010 0) se puede conectar un sensor de presión de frenado externo para mejorar la velocidad de respuesta. Este sensor determina la presión de mando en el conducto de frenos y transmite el valor resultante al modulador para remolque.

Además, en la conexión IN/OUT1 también se puede conectar un sensor de carga sobre el eje externo.

El sensor de presión también puede utilizarse en las intervenciones técnicas en caso de fallar el sensor interno de presión de frenado o el sensor de carga del eje.

Cuando hay instalado uno o varios sensores de presión externos, el sensor de presión interno correspondiente se desactiva.

3.13 Sensor ABS 441 032 808 0 / ... 809 0



Como sensores de ABS pueden emplearse sensores del tipo S_{plus} . Se utilizan los sensores ABS 441 032 808 0 (cable de 400 mm de longitud) y ... 809 0 (cable de 1000 mm).

En caso de sustitución, se recomienda utilizar el set sensor 441 032 921 2 (cable de 400 mm de longitud) t ... 922 2 (cable de 1000 mm).

3.14 SmartBoard 446 192 110 0



SmartBoard es una consola con display y panel de mandos para remolques que agrupa las siguientes funciones:

- Indicación de los kilómetros recorridos (incluso sin alimentación de tensión desde la cabeza tractora)
- Indicación del desgaste del forro de freno (en conexión con WABCO BVA)
- Calcula el peso actual sobre los ejes
- Indicación de la presión de los neumáticos (en conexión con WABCO IVTM)
- Indicación de mensajes de diagnóstico y de sistema

El SmartBoard puede funcionar con todos los sistemas Trailer EBS D con versión Premium 480 102 014 0 posteriores a la semana 51/03 (de acuerdo con la placa de características) o a la semana 2003 S51 (de acuerdo con la información del software de diagnóstico).

Montaje

El SmartBoard se instala fácilmente atornillándolo a la parte exterior del chasis y se conecta al modulador Trailer EBS D por medio de un cable. La distancia entre el modulador del Trailer EBS D y el lugar de instalación preferido para SmartBoard está determinada por la longitud del cable:

- Cable 449 377 030 0: 3 m
- Cable 449 377 080 0: 8 m

La comunicación CAN 2 del modulador Trailer EBS D se activa a través del diagnóstico. No se pueden configurar los parámetros de SmartBoard.

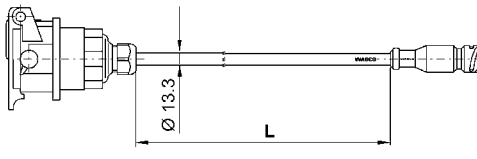
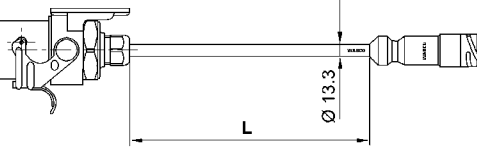
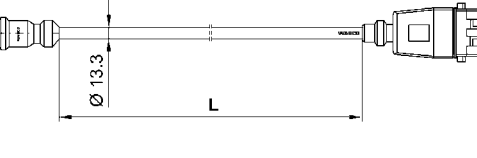
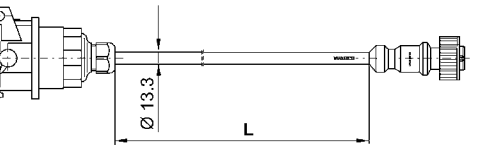
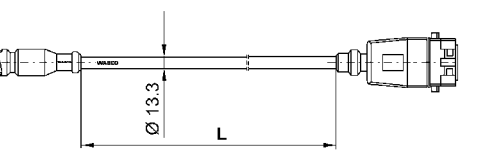
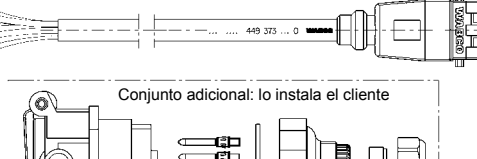
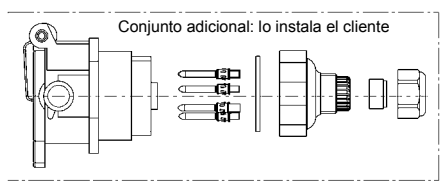
En la descripción del sistema SmartBoard 815 020 136 3 encontrará más información, por ejemplo acerca de la conexión de SmartBoard con un sensor del ABS para contar el kilometraje de forma independiente. Hay disponible un manual de instrucciones para el conductor bajo la referencia 815 020 138 3. Ambos documentos pueden encontrarse en el catálogo de productos INFORM de www.wabco-auto.com.

3.15 Resumen de los cables

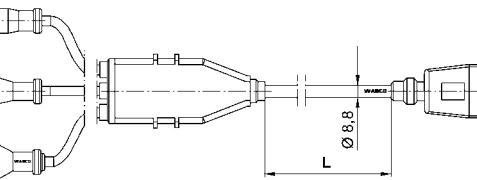
En el Trailer EBS deben emplearse cables preconfeccionados, ya que estos están provistos de conectores inyectados que pueden resistir de forma óptima las influencias externas.

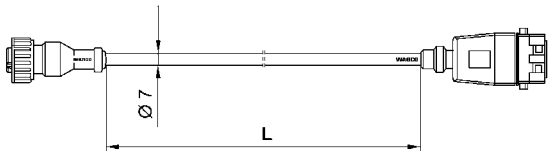
3.15.1 Cable de alimentación

Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	para semirremolque, 24 V, 7 pines			T EBS "Power" / Conector ISO 7638
	449 172 090 0	9		
	449 172 120 0	12		
	449 172 130 0	13		
449 172 150 0	15			
	para remolque, 24 V, 7 pines			T EBS "Power" / Conector ISO 7638
	449 272 090 0	9		
	449 272 100 0	10		
	449 272 120 0	12		

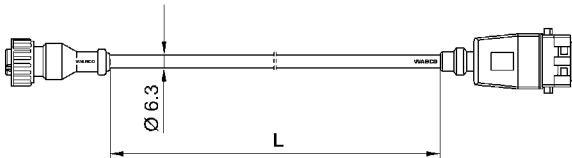
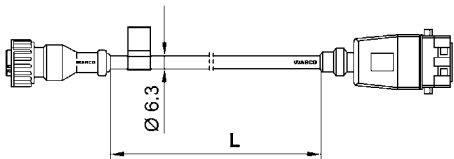
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	para semirremolques (en combinación con 449 333 ... 0) (24V)			
	449 133 120 0	12	Conector ISO 7638	Acoplamiento de 7 filamentos, contrapieza a 449 333 ... 0
449 133 150 0	15			
	para remolques (en combinación con 449 333 ... 0) (24V)			
	449 233 100 0	10	Conector ISO 7638	Acoplamiento de 7 filamentos, contrapieza a 449 333 ... 0
	449 233 140 0	14		
449 233 180 0	18			
	449 333 (en combinación con 449 133 ... 0 ó 449 233 ... 0)			
	449 333 003 0	0,3	T EBS "Power"	Conector de acoplamiento de 7 filamentos, contrapieza a 449 133 ... 0 449 233 ... 0
449 333 025 0	2,5			
	para semirremolques (en combinación con 449 335 ... 0) (24V)			
	449 135 005 0	0,5	Conector ISO 7638	Acoplamiento de 7 filamentos, contrapieza a 449 335 ... 0
	499 335 (en combinación con 449 135 ... 0)			
	449 335 110 0	11	T-EBS "Power"	Acoplamiento de 7 filamentos, contrapieza a 449 135 ... 0
449 335 140 0	14			
 <p>Conjunto adicional: lo instala el cliente</p> 	abierto con conector EBS (24 V) 7 pines			
	449 373 090 0	9	T EBS "Power"	7 pines abierto
449 373 120 0	12			

3.15.2 Cable de electroválvula

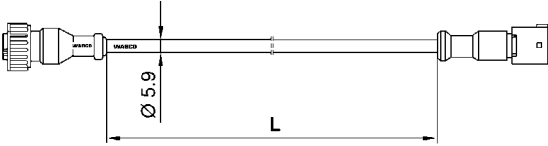
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Tercer modulador EBS (remolque) (3er modulador)			
	449 372 030 0	3	T EBS "Modulador"	Conectores Kostal 1× M24×1 1× M27×1 1× DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 372 060 0	6		
	449 372 080 0	8		
	449 372 120 0	12		
449 372 130 0	13			

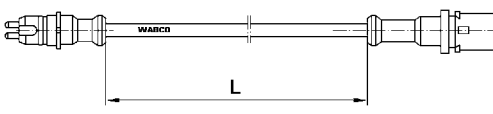
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Modulador ABS (3er modulador)			
	449 427 020 0	2	T EBS "Modulador"	Toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 427 030 0	3		

3.15.3 Válvula relé de urgencia

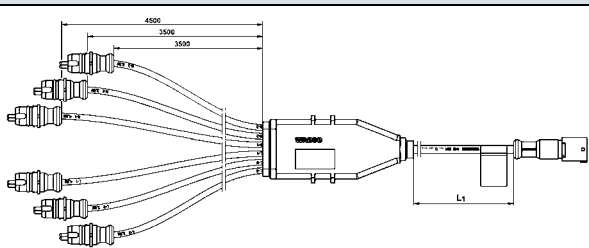
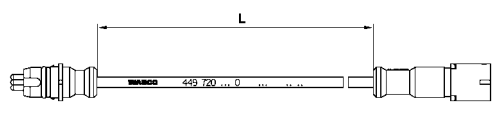
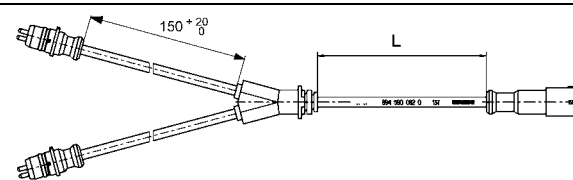
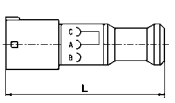
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Válvula relé de urgencia 971 002 802 0			
	449 472 030 0	3	T EBS "IN/OUT2"	Toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B2-4,1-Sn/K1
	449 472 035 0	3,5		
	449 472 050 0	5		
	449 472 080 0	8		
	449 472 120 0	12		
	449 472 130 0	13		
449 472 145 0	14,5			
	Sensor de presión externo y válvula relé de urgencia 971 002 301 0			
	449 473 010 0	1	T EBS "IN/OUT2"	Toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B1-4,1-Sn/K1
	449 473 030 0	3		
	449 473 050 0	5		
	449 473 080 0	8		
	449 473 120 0	12		
	449 473 130 0	13		
	449 473 145 0	14,5		

3.15.4 Cable del sensor

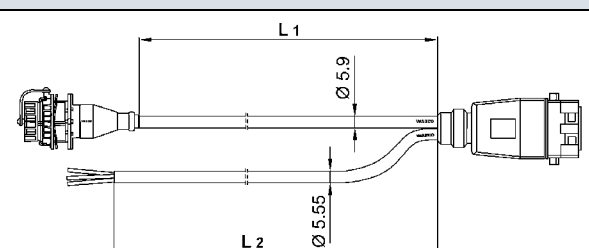
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Sensor de presión			
	449 752 010 0	1	T EBS "Sensor ABS"	Toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 752 020 0	2		
	449 752 030 0	3		
	449 752 080 0	8		
	449 752 100 0	10		

Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Cable alargador para sensor ABS (recto)			
	449 712 008 0	0,8	Toma de conexión de acoplamiento	Conector de acoplamiento
	449 712 018 0	1,8		
	449 712 030 0	3		
	449 712 040 0	4		
	449 712 060 0	6		
	449 712 080 0	8		
	449 712 100 0	10		
	449 712 120 0	12		
	449 712 150 0	15		
449 712 200 0	20			

3.15.5 Indicador de desgaste EBS

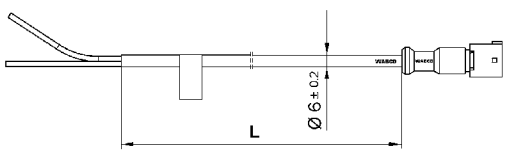
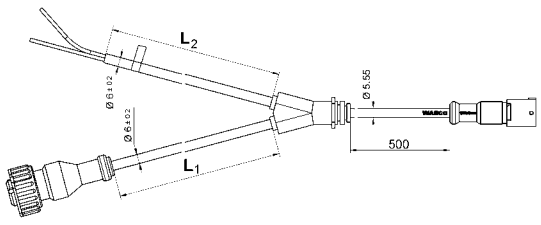
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Cable del modulador T EBS a la pinza portapastillas			
	449 834 013 0	1,3	Toma de conexión de acoplamiento	Conector de acoplamiento
	Cable de prolongación			
	449 720 010 0	1	Toma de conexión de acoplamiento	Conector de acoplamiento
449 720 050 0	5			
	Distribuidor Y de cable			
	894 590 082 0	1	Toma de conexión de acoplamiento	Conector de acoplamiento
	Obturador (puente eléctrico)			
	441 902 312 2	0,56		

3.15.6 Cable de diagnóstico

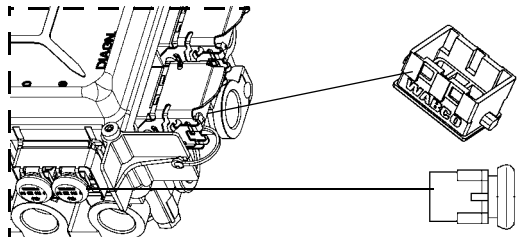
Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Diagnóstico e ISS o ILS			
	449 614 148 0	3 / 3	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión para diagnóstico; 3 filamentos, 3× 0,75 mm ²
	449 614 153 0	6 / 3		
	449 614 253 0	6 / 6		
449 614 295 0	8 / 8			

Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Diagnóstico e ILS			
	449 624 113 0	6 / 2	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión de diagnóstico; toma de conexión M 27×1
	Diagnóstico e ILS1/ILS2 alimentación de luz de freno			
	449 684 153 0	6 / 3	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión de diagnóstico; 4 filamentos, 2× 0,5 mm ² , 2× 2,5 mm ²
	449 684 313 0	6 / 10		
449 684 333 0	6 / 12			
	Diagnóstico y ECAS			
	449 382 010 0	1	T EBS "Diagnóstico"	PG 11, 7 filamentos, 3× 1,5 mm ² 4× 0,5 mm ² 6 de los cuales con manguitos para cables
	449 382 015 0	1,5		
	449 382 060 0	6		
	449 382 080 0	8		
449 382 090 0	9			
	Diagnóstico y válvula de control del eje elevable de un circuito			
	449 664 050 0	4 / 1	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión de diagnóstico; toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 664 190 0	4 / 4		
449 664 253 0	6 / 6			
	Diagnóstico y ELM			
	449 344 246 0	6 / 2	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión de diagnóstico; conector acodado de bayoneta DIN 15170 B1-3.1-Sn/K1
	Diagnóstico			
	449 672 030 0	3	T EBS "Diagnóstico"	Toma de conexión de diagnóstico
	449 672 040 0	4		
	449 672 050 0	5		
	449 672 060 0	6		
449 672 080 0	8			

3.15.7 Cable para pulsador de ayuda de arranque

Cable	Núm. WABCO	L en m	Tipo de terminal de cable	
	Pulsador de ayuda de arranque modelo TH			
	449 762 020 0	2	Toma de conexión de acoplamiento T EBS "IN/OUT1"	2 filamentos, 2× 0,75 mm ²
	Pulsador de ayuda de arranque modelo TH y electroválvula			
	449 764 348 0	3 / 15	Toma de conexión de acoplamiento T EBS "IN/OUT1"	2 filamentos, 2× 0,75 mm ² ; Toma de conexión de bayoneta DIN 72585 B1-2,1-Sn/K1

3.15.8 Tapón de cierre para modulador del Trailer EBS

Tapón de cierre	Núm. WABCO	Observación
	894 110 139 2	Con anillo de cierre, Para conexión enchufable X1...X4
	441 032 043 4	Para conexión de sensor X5...X10

3.16 Otros componentes

Denominación	Número de pedido	Observación
Electroválvula	472 0	Función de mantenimiento de presión en caso de ayuda de arranque
Válvula de dos vías	434 208 02 . 0	Protección contra sobrecarga de los actuadores TRISTOP
Válvula de escape rápido	973 500 051 0	Protección contra sobrecarga de los actuadores TRISTOP con función de escape rápido
Válvula de desfrenado para remolque	463 034 005 0	Desfrenado del eje delantero en remolques por lanza
Válvula de desfrenado doble	963 001 051 0	Desfrenado del sistema de frenos y poner/soltar el actuador TRISTOP
Actuador de freno de aire comprimido		Estos componentes equivalen en lo esencial a los componentes de un sistema de frenos convencional
Tubos		

4 Descripción del funcionamiento

En este capítulo se explican las funciones de los distintos subsistemas y componentes y las relaciones entre ellos.

4.1 Funcionamiento electroneumático

El Trailer EBS se conecta de forma eléctrica a través del Pin 2 del conector según ISO 7638 (borne 15).

En caso de que se produzca una caída de tensión en el conector ISO 7638, el sistema de frenos podrá abastecerse a través de un suministro de luz de frenado opcional. Inmediatamente después de conectar el Trailer EBS se efectúa un control del sistema. 2 segundos después de la conexión se conectan por orden los imanes en el modulador para remolque, este proceso se percibe al hacer contacto los imanes. El sistema estará preparado para entrar en servicio, como muy tarde, a los 150 ms tras la conexión.

! Tras conectar el Trailer EBS puede estar disponible la función ABS de forma limitada, ya que justo después de iniciar el desplazamiento se efectúa una comprobación dinámica de los sensores ABS.

Para la activación electroneumática, las válvulas relé 3/2 integradas reciben corriente al iniciar el frenado, de modo que la presión de control neumática se halla desconectada y se acumula presión de alimentación en las válvulas de entrada de los moduladores. De este modo, es posible regular la presión hasta la presión de alimentación.

Para la regulación de presión se prefija un valor nominal para el modulador de remolque, el cual se regula en función de la carga. Para adaptar las fuerzas de frenado a los diferentes estados de carga se mide la presión del colchón de suspensión, que se alimenta a través de un conducto neumático al modulador para remolque.

El preestablecimiento del valor nominal para el Trailer EBS se lleva a cabo preferentemente a través de la interfaz eléctrica para remolque según ISO 11992 (1998-04-01). Si no se dispone de esta interfaz, el preestablecimiento del valor nominal se lleva a cabo a través del sensor de presión integrado en el modulador para remolque o, en caso de vehículos con comportamiento de respuesta crítico, a través de un sensor de presión de frenado externo en el conducto de mando.

La presión se controla mediante el circuito de regulación de presión con válvulas de relé sincronizadas. Para adaptar las fuerzas de frenado a los diferentes estados de carga se miden las cargas, en caso de vehículos con suspensión neumática, controlando las presiones de fuelle.

En el caso de hallarse un sistema ECAS conectado, existe una marcha en inercia incluso a los 5 s de la desconexión del Trailer EBS.

4.1.1 Redundancia neumática

En caso de que se produzcan fallos en el sistema que requieran que se desconecte parcialmente todo el sistema, se conectará la presión de mando neumática a las válvulas de entrada abiertas y a las válvulas de salida cerradas de los moduladores, de modo que pueda aplicarse presión de frenado puramente neumática, aunque sin tener en cuenta las cargas sobre eje (ALB). La función ABS se mantiene activa el máximo tiempo posible.

Una luz de advertencia avisa al conductor del estado del sistema a través del pin 5 del conector ISO 7638 (la indicación de la luz de advertencia se basa en las disposiciones legales vigentes).

4.2 Estructura eléctrica / electrónica del sistema

El modulador para remolque se abastece en servicio normal a través de cables protegidos por fusible desde la interfaz ISO 7638 (conector X1, borne 15 y borne 30).

Como función de seguridad, se ha previsto el suministro de tensión a través de la luz de frenado para mantener algunas funciones de regulación en caso de que se produzca una caída de tensión a través de la interfaz ISO 7638.

La conexión eléctrica de datos entre la cabeza tractora y el modulador para remolque se efectúa a través de la interfaz de modulador ISO 11992 (conector X1, pin 6 y 7). Los contenidos de datos se siguen procesando desde el modulador para remolque en función de su significado y función.

Para la determinación del valor nominal detrás de la cabeza tractora sin EBS se ha integrado un sensor de presión para medir la presión de mando en el modulador del Trailer EBS D. En caso de que el conducto de mando sea muy largo, cabe la posibilidad de emplear un sensor de presión de frenado externo para mejorar la rapidez de respuesta (si se emplea una válvula de frenado para modulador EBS, éste se integrará en el aparato). Se controla la plausibilidad del valor nominal.

La redundancia neumática se efectúa con válvulas magnéticas de 3/2 vías integradas en el modulador para remolque. A la hora de empezar cualquier ciclo de frenado, éste conecta las válvulas magnéticas y desconecta así la activación redundante.

La presión del eje delantero de un remolque por lanza o del eje adicional de un semirremolque se regula preferentemente con un tercer modulador EBS electroneumática. Se ha integrado un sensor de presión de frenado en el módulo de válvulas, así como una válvula magnética de 3/2 vías. El modulador para remolque (conector X4) se encarga de abastecer con tensión al sensor de presión de frenado. El valor REAL se ejecuta como señal analógica.

La presión del eje adicional de un semirremolque (eje de marcha en inercia/dirección) también puede regularse con un modulador ABS. Aquí sólo se regula la presión en el área de bloqueo del eje, por lo demás se ajusta una presión de frenado que se prefija de forma neumática a través de la conexión 4 del modulador ABS.

El suministro eléctrico de todos los sensores activos se lleva a cabo de forma conjunta a través de salidas del modulador para remolque resistentes a cortocircuitos.

Se han integrado en el modulador del Trailer EBS D un sensor de presión de alimentación y dos sensores de presión de frenado que reciben tensión desde el modulador para remolque. Sus valores REALES se emiten como señales analógicas.

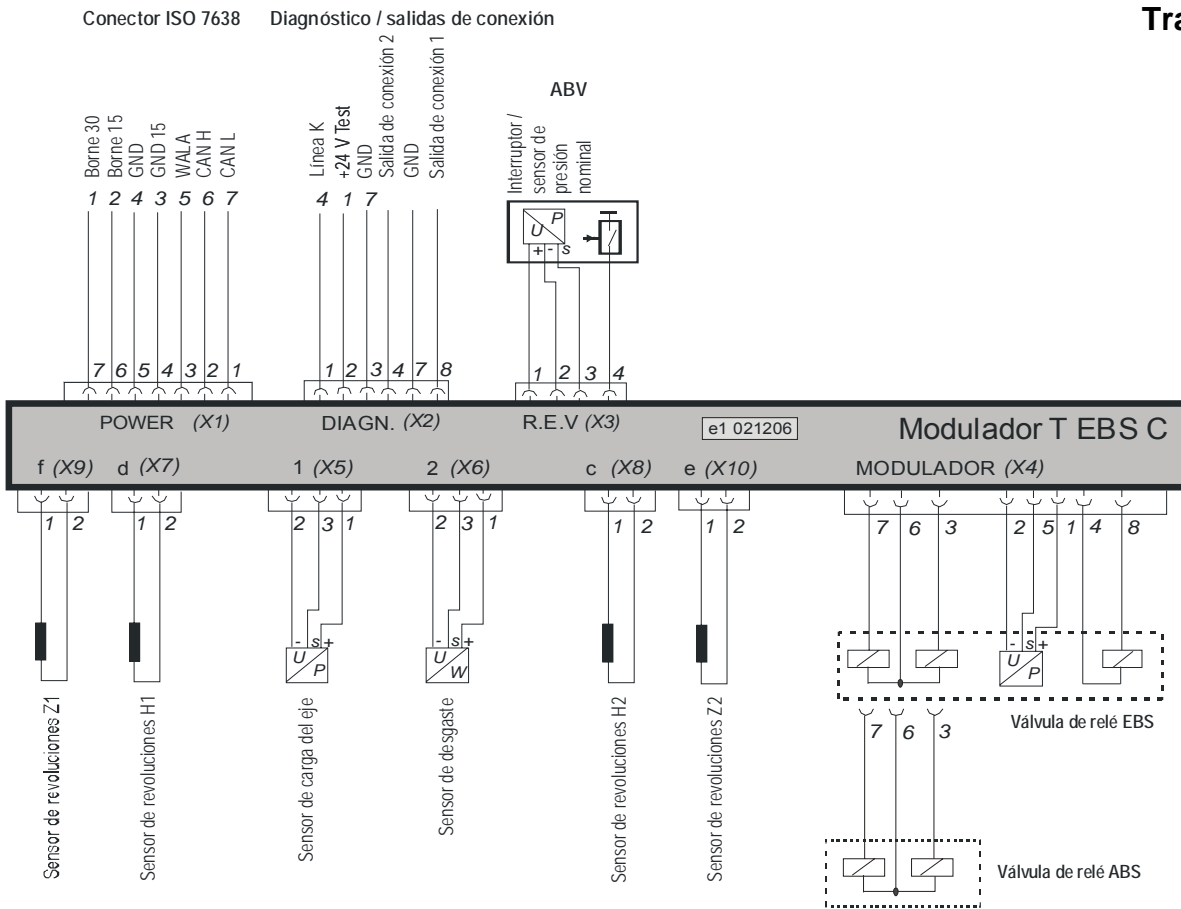
Para la medición de la presión de la suspensión neumática se ha integrado un sensor de presión en el modulador del Trailer EBS D, habiéndose colocado un conducto neumático desde el modulador para remolque a los colchones de suspensión. De forma adicional, es posible conectar un sensor de carga sobre eje separado (en el conector X5) para poder emplear un sensor de presión con un mayor margen de medición, por ejemplo, en caso de suspensiones hidráulicas. Opcionalmente, el conector X5 también puede parametrizarse como entrada de conexión y sirve entonces, en vehículos con remolque con eje(s) elevable(s), para activar la ayuda de arranque.

Para indicar el nivel de desgaste de las pastillas de freno se han previsto indicadores de desgaste en los frenos de las ruedas, cuyas señales son evaluadas por el modulador para remolque y se transmiten a través de ISO 11992 a la cabeza tractora.

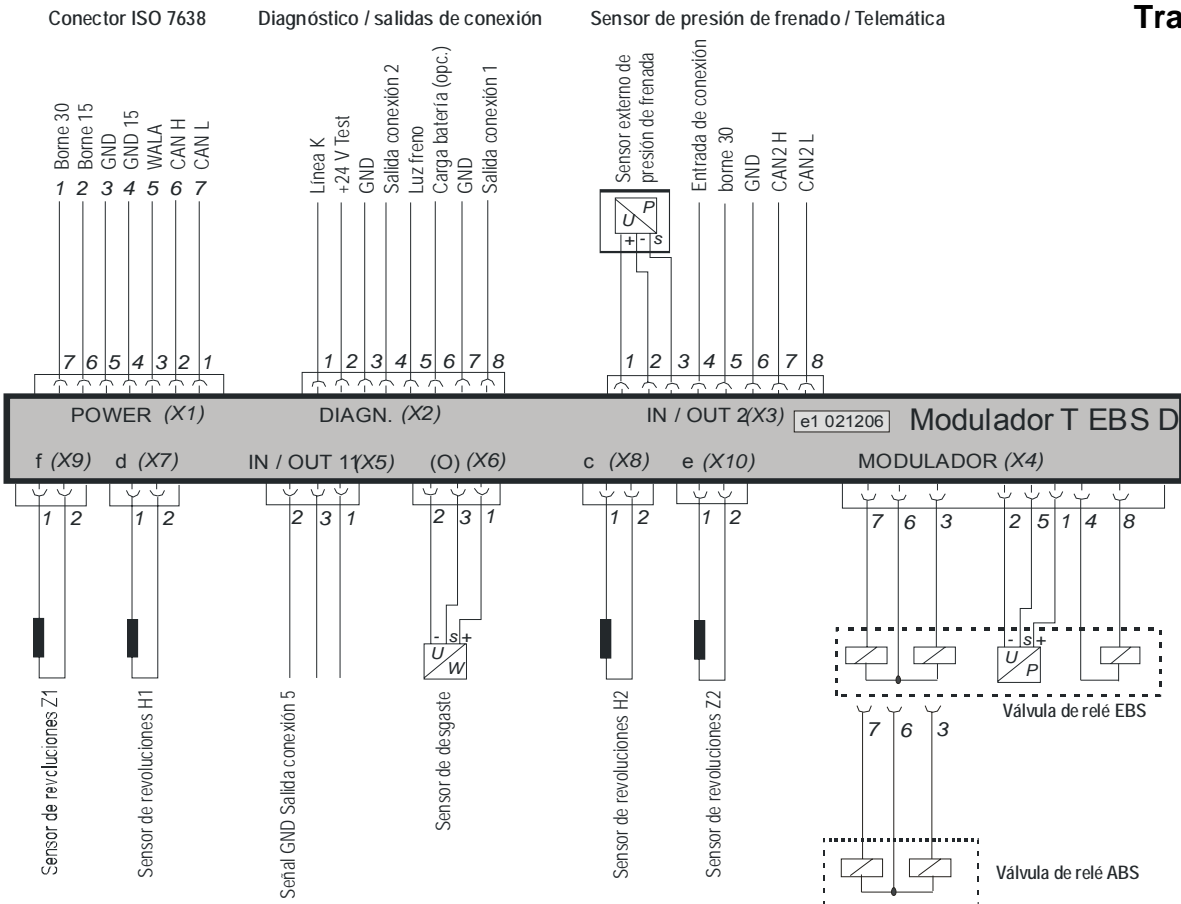
Se hallan disponibles 2 salidas de conexión para otros sistemas en el vehículo con remolque, cuyo funcionamiento se puede parametrizar con ayuda de una herramienta de diagnóstico.

El modulador para remolque detecta fallos en el sistema y los guarda conforme a una matriz de fallos prefijada en la memoria de diagnóstico.

Trailer EBS C



Trailer EBS D



4.3 Secuencias de señales de advertencia

Una luz de advertencia, que se activa a través del Pin 5 de la interfaz ISO 7638, avisa al conductor del estado del Trailer EBS. De forma paralela, se emite una señal de advertencia a través de la interfaz del vehículo remolcado según ISO 11992.

Generalmente, se aplica lo siguiente: Cuando la presión de alimentación en el vehículo con remolque descienda por debajo de 4,5 bar, se encenderá la luz de advertencia amarilla (Pin 5 ISO 7638) y la roja (ISO 11992). Las luces de advertencia se apagan cuando la presión vuelva a superar los 4,5 bar.

Es posible parametrizar 2 secuencias de señales de advertencia diferentes.

1ª posibilidad

Con el vehículo detenido: El dispositivo de aviso (lámpara de advertencia) se ilumina al "Conectar el encendido".

Si no se detecta ningún fallo presente, el dispositivo de aviso se apaga después de aproximadamente 2 segundos.

En caso de detectarse un fallo presente, p.ej. un fallo de los sensores, el dispositivo de aviso permanece encendido.

Si se detecta un fallo no actual en los sensores del ABS guardado durante la última marcha, el dispositivo de aviso se apaga cuando la velocidad > 7 km/h.

Marcha a velocidad > 7 km/h: Si se detecta un fallo presente, el dispositivo de aviso se ilumina y permanece encendido.

2ª posibilidad

El dispositivo de aviso se ilumina al „Conectar el encendido“.

Si no se detecta ningún fallo presente, el dispositivo de aviso se apaga después de aproximadamente 2 segundos y vuelve a encenderse al cabo de 2 segundos más.

El dispositivo de aviso se apaga a una velocidad ≥ 7 km/h.

En caso de detectarse un fallo presente, p.ej. un sensor roto, el dispositivo de aviso permanece encendido.

4.4 Selección del valor nominal y regulación de presión

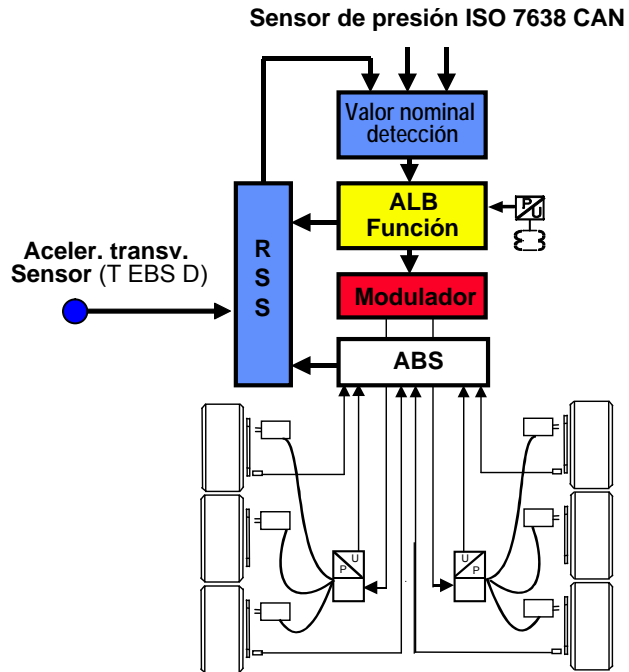
El deseo de frenar del conductor se cuantifica como valor nominal.

En caso de servicio detrás de una cabeza tractora con EBS dotada de un conector (ABS) de 7 polos según ISO 7638, el modulador para remolque recibirá el valor nominal a través de la interfaz para remolque (CAN) desde la cabeza tractora con EBS. Preferentemente siempre se regula al valor nominal mediante CAN.

Si no existe ningún valor nominal a través de la interfaz para remolque, p. ej.:

- durante el servicio del vehículo para remolque detrás de una cabeza tractora frenada de forma convencional con un dispositivo de enchufe (ABS) de 5 polos según ISO7638 o
- si la interfaz para remolque (CAN) en cabeza tractora EBS se ha interrumpido, se generará un valor nominal midiendo la presión de mando. Esta medición se lleva a cabo del modo siguiente:
 - en el modulador para remolque
 - con un sensor externo de presión demandada opcional. El control efectuado en la versión C de la presión nominal de una frenada no deseada, usando el interruptor integrado en la válvula de relé de urgencia, se ha sustituido en la versión D por una comprobación de plausibilidad del valor del sensor. Al sobrepasar la presión de mando de 0,3 bar, se cambia la válvula relé 3/2 integrada en el modulador para remolque a la presión de alimentación y comienza el frenado con EBS. Durante el

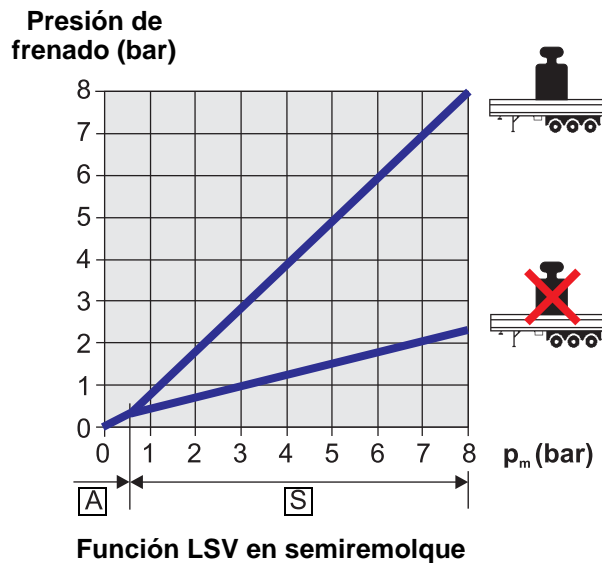
frenado, se devuelve brevemente la válvula relé 3/2 a la presión de mando y se comprueba con los sensores de presión real integrados si existe presión neumática. De no existir presión neumática se interrumpirá el frenado con EBS y la instalación cambiará al frenado de redundancia.



4.5 Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB)

El Trailer EBS incluye la regulación de la fuerza de frenado en función de la carga, distinguiéndose entre semirremolques o remolques de ejes centrales y remolques.

El estado de carga actual se determina midiendo por sensor la presión de suspensión en la suspensión neumática.



En el caso de los semirremolques, como con reguladores ALB convencionales, se efectúa la regulación con un regulador de rayos. La función de transmisión de pre-

sión de frenado (p_{cil}) a través de la presión del cabezal de acoplamiento (p_m) se ha dividido en dos áreas:

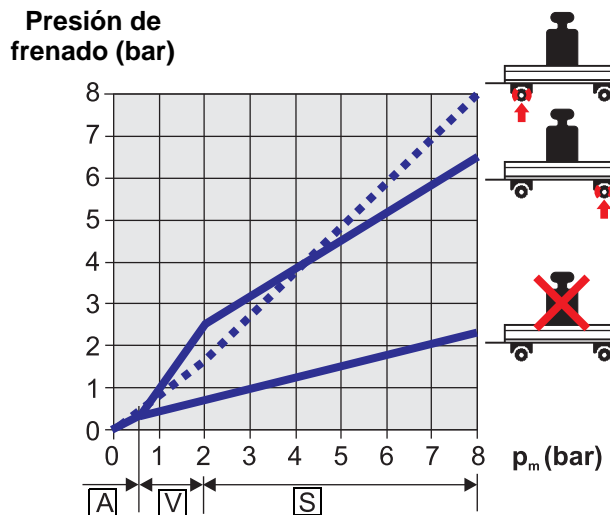
- **A** Área de contacto
- **S** Área de estabilidad

En el ejemplo, en el área de apoyo de $p_m = 0$ bar a $p_m = 0,7$ bar aumenta la presión de los cilindros de freno de 0 a 0,4 bar.

En el caso de $p_m = 0,7$ bar, se ha alcanzado la presión de respuesta del freno de las ruedas, de modo que el vehículo podrá volver a generar fuerza de frenado a partir de ahora. Este punto, es decir, la presión de respuesta de todo el sistema de frenos del remolque, puede parametrizarse en el marco de la amplitud de frenado según las normas de la CE.

En el transcurso del proceso, estando el vehículo cargado, sigue la presión de freno la línea característica recta, atravesando con ello el valor calculado de $p_m = 6,5$ bar. Estando el vehículo vacío, la presión de respuesta también se regula basándose en $p_m = 0,7$ bar, reduciéndose después la presión de freno conforme a la carga.

En el caso de los remolques por lanza, el reparto de la fuerza de frenado alcanzada mediante software sustituye a los dos reguladores ALB, a la válvula de adaptación en el eje delantero y a la válvula limitadora de presión en el eje trasero.



Reparto de la fuerza de frenado en el remolque por lanza

La función de transmisión se ha dividido aquí en tres áreas:

- **A** Área de contacto
- **V** Área de desgaste
- **S** Área de estabilidad

Al final del área de contacto se vuelven a controlar las presiones de respuesta de los frenos, ya que puede ser que dichas presiones sean diferentes.

En el área de frenado parcial (área de desgaste) las presiones se seleccionan de forma optimizada de cara al desgaste. En el caso del remolque con, por ejemplo, cámaras T-24 en el eje delantero y cámaras T-20 en el eje trasero, se reduce algo la presión en el eje delantero conforme al diseño y se aumenta algo en el eje trasero. Esto permite conseguir, con mayor exactitud que con la función de la válvula de adaptación empleada hoy en día, una carga homogénea de todos los frenos de las ruedas.

En el área de estabilidad se controlan las presiones conforme al mismo aprovechamiento de la adherencia, dependiendo de la carga sobre eje.

La carga sobre eje trasero se determina a partir de la presión de suspensión de la suspensión neumática. La carga sobre eje delantero se determina sin sensor de carga sobre eje, partiendo de la diferencia de deslizamiento de las ruedas con sensor de velocidad.

Los parámetros se calculan con el programa de cálculo para frenos de WABCO. Los parámetros se guardan en el modulador para remolque con el número de cálculo correspondiente.

4.6 Regulación de presión

Los circuitos de regulación de la presión cambian las presiones nominales prefijadas de la función ALB a presiones para los cilindros de freno de las ruedas. La unidad de mando compara las presiones reales medidas en la salida de las válvulas de relé integradas en el modulador para remolque con el preestablecimiento de la presión nominal. Si se produce una diferencia, ésta se regulará activando las bobinas de alimentación y escape.

4.7 Función antibloqueo (ABS)

El sistema lógico de regulación detecta, en base al número de revoluciones de las ruedas, si una o varias ruedas presentan una "tendencia al bloqueo" y decide si la presión de frenado correspondiente debe mantenerse o aumentarse.

2S/2M

En caso de una configuración 2S/2M, se han unido un sensor ABS y un canal de regulación de la presión del modulador del remolque formando un canal de regulación. Todas las demás ruedas de un lado, siempre y cuando existan, también se controlan de forma indirecta. Las fuerzas de frenado se regulan en base al principio de la denominada regulación individual (IR). En este caso, cada lado del vehículo recibe la presión de frenado correspondiente a las condiciones de la calzada y al parámetro de los frenos.

2S/2M + SLV

El 2S/2M +SLV (válvula de doble retención inversa Select Low) es una variación del sistema 2S/2M para semirremolques con eje autodireccional remolcado. En este caso, el eje autodireccional recibe, a través de la válvula de doble retención inversa Select Low, la baja presión correspondiente de los dos canales de regulación de presión, de modo que el eje también permanece estable en el Split μ (cumple la categoría ABS A).

4S/2M

Una configuración 4S/2M lleva dos sensores ABS a cada lado del vehículo. También aquí la regulación se efectúa lado por lado. La presión de frenado es la misma en todas las ruedas de un lado del vehículo. Las dos ruedas controladas por sensor de este lado se regulan según el principio de la regulación de lados modificada (MSR). En este caso, para la regulación ABS es determinante la rueda de un lado del vehículo que se bloquea primero. Los dos moduladores, por el contrario, se regulan de forma individual. En lo que respecta a ambos lados del vehículo se aplica el principio de la regulación individual.

4S/3M

La configuración 4S/3M se emplea preferentemente para remolques o semirremolques con un eje autodireccional. El eje trasero en remolques y los ejes principales en semirremolques se regulan, conforme a la configuración arriba descrita 2S/2M, de forma individual (IR). Por el contrario, el eje autodireccional del remolque y el eje remolcado del semirremolque llevan dos sensores y un tercer modulador EBS. En este caso, se efectúa una regulación por ejes. La rueda de este eje que presente primero una tendencia al bloqueo es la que decide sobre la regulación ABS. La regulación en este eje se lleva a cabo según el principio de la regulación de ejes modificados (MAR).

4S / 2M + 1M

Una configuración 4S/2M+1M puede emplearse como variante económica al sistema 4S/3M en semirremolques con eje autodireccional. El eje autodireccional remolcado lleva dos sensores y, en lugar del tercer modulador EBS empleada en el sistema 4S/3M, una válvula de doble retención inversa Select Low, así como un modulador ABS. En este caso, el/los eje(s) principal/es se regulan según el principio IR y el eje autodireccional remolcado según el principio MAR.

En todas las configuraciones se pueden conectar a los moduladores existentes, junto a los cilindros de freno de las ruedas reguladas con ABS, otros cilindros de freno de otros ejes. Estas ruedas reguladas de forma indirecta no emiten, sin embargo, ninguna información al modulador del remolque en caso de que se produzca una tendencia al bloqueo. Por este motivo, no es posible garantizar que no se produzca un bloqueo en dichas ruedas.

4.8 Función RSS (Sistema de Ayuda Contra el Vuelco)

Con la generación C3 del Trailer EBS se introdujo la función RSS para semirremolques.

Un vehículo puede volcar cuando la aceleración transversal crítica para el vuelco es inferior al aprovechamiento de la adherencia de los neumáticos y la calzada. Debido a que el nivel del centro de gravedad es, a menudo, relativamente elevado, los vehículos con remolque tienden a volcar al tomar una curva a alta velocidad. A menudo, el conductor detecta el peligro de vuelco del remolque demasiado tarde para poder tomar las medidas pertinentes (p.ej. frenar). La función RSS detecta el inminente peligro de vuelco del remolque y ejecuta un frenado automático. Con ello se reduce dicho peligro.

La función RSS utiliza las magnitudes de entrada conocidas del Trailer EBS, velocidad de las ruedas, información de carga y desaceleración nominal y, en el Trailer EBS D, también un sensor adicional de aceleración transversal integrado en el modulador.

La función RSS permite detectar si existe peligro de vuelco causado por la fuerte descarga de las ruedas en el interior de la curva. Si se sobrepasa la aceleración transversal crítica calculada para el vuelco del remolque se activarán breves presiones de prueba con escasa presión. La duración y la altura depende del desarrollo real de la aceleración transversal. El peligro de vuelco se detecta según la reacción de las ruedas frenadas durante una prueba.

Si se detecta peligro de vuelco, se activa un frenado con alta presión en las ruedas del exterior de la curva en el remolque para evitar así el vuelco. La presión de frenado de las ruedas en el interior de la curva permanece invariable.

! Los frenados activados mediante la función RSS no hacen que se encienda la luz de frenado, ya que el control de la luz de frenado sólo puede efectuarse desde la cabeza tractora y los frenados en el marco de la regulación RSS sólo afectan al remolque.

Una regulación RSS se inicia estando el vehículo sin frenar o parcialmente frenado. Si el conductor frena con la fuerza suficiente (retardo por encima del retardo RSS) no se iniciará ninguna regulación RSS. Si la cabeza tractora emite al vehículo remolcado, estando una regulación RSS en curso, un valor nominal de frenado neumático o eléctrico, se procederá a interrumpir, a partir del momento en que el valor nominal de la cabeza tractora sobrepase el de la regulación RSS, dicha regulación RSS y se controlará la presión de frenado en el vehículo remolcado conforme lo exija la cabeza tractora hasta el final del frenado.

La regulación RSS no permite, sin embargo, eliminar los límites puestos por la física. Si la fuerza transversal que actúa sobre el remolque, a pesar de la actuación automática de los frenos y del consecuente retardo, no consigue hacer descender la aceleración transversal con suficiente rapidez o incluso sigue aumentando, el camión podrá volcar incluso con la función RSS activada.

Durante el desplazamiento se compensa hasta un 9% de la diferencia entre los perímetros de los neumáticos, así como la inclinación del modulador hasta 3 grados respecto al eje longitudinal, además de la tolerancia offset del sensor de aceleración transversal. La función RSS puede permanecer desactivada o reaccionar con retardo hasta la compensación. La luz de advertencia puede apagarse antes de que la función RSS trabaje de forma óptima.

Cuando se muevan vehículos sin presión en los colchones de suspensión, es posible que la función RSS no pueda detectar un peligro de vuelco inminente debido a una falta de información de carga.

En caso de fallos detectados, debidos a los cuales ya no se garantiza la función RSS correcta, ésta procederá a desconectarse de forma duradera y se activará la luz de advertencia.

Trailer EBS C

La función RSS calcula el peligro de vuelco mediante la diferencia de revoluciones en las ruedas con sensores de dos ejes. Por este motivo, la función RSS sólo se puede implementar en las configuraciones 4S/2M, 4S/2M + 1M y 4S/3M.

Trailer EBS D

La variante Premium está equipada con un sensor de aceleración transversal. Por este motivo, también se pueden equipar los vehículos con 2S/2M y cualquier número de ejes elevables. Gracias a esto, el RSS admite las configuraciones 2S/2M, 2S/2M + SLV, 4S/2M y 4S/3M. Los vehículos también pueden ir equipados con ejes de dirección. La función RSS perfeccionada adapta los umbrales de aceleración transversal individuales tras unos pocos frenados de prueba.

4.9 Función de fuera de servicio

Tan pronto como esté el vehículo parado ($v < 1,8$ km/h) y si la presión de mando neumática supera los 3,5 bar, se cambiará a los 5 s de selección de presión electro-neumática a neumática. Esta función sirve para evitar un consumo eléctrico innecesario si el vehículo se estaciona con el freno de estacionamiento puesto y el encendido conectado. Esta función se desactiva al volver a poner en marcha el vehículo.

4.10 Función de freno de emergencia

Se dispone de una función de freno de emergencia para poder aplicar siempre la máxima fuerza de frenado posible. Si el conductor desea frenar con una presión superior al 90% de la presión de alimentación disponible, es decir, un frenado total, se aumentan las presiones de frenado hasta que alcancen la presión de alimentación disponible. Esta función también es efectiva en caso de que reventara un fuelle del sistema de suspensión neumática.

4.11 Modo de prueba

Para poder comprobar el reparto de la presión de frenado estando el vehículo parado, se deberá poner el sistema de frenos electrónico en el modo de prueba. Para activar el modo de prueba será preciso conectar el encendido estando el conducto de mando purgado (sistema de frenos de servicio y sistema de frenos de estacionamiento inactivos). En este caso, se desconecta la función de fuera de servicio y de freno de emergencia.

La regulación automática de la fuerza de frenado dependiente de la carga puede comprobarse en este modo, dependiendo de la presión del cabezal de acoplamiento y de la carga sobre eje actual o de la presión de suspensión actual.

En el caso de remolques por lanza, la selección de presión en el eje autodireccional se efectúa en función de la presión de suspensión del eje trasero regulado por el modulador del remolque.

Trailer EBS C

Cuando el vehículo está descargado se puede simular el estado "cargado" desenchufando el conector del sensor de carga sobre el eje para poder suscitar la presión máxima de frenado.

¡En este caso se activa la lámpara de advertencia! Una vez finalizada la comprobación debe volverse a enchufar el sensor de carga sobre el eje y debe cortarse la alimentación de tensión para borrar el error que aparece en el sistema electrónico (reset).

En cuanto el vehículo supere una velocidad de 10 km/h, se volverán a activar la función de parada y de freno de emergencia.

Trailer EBS D

Estando el vehículo descargado, el estado "cargado" puede simularse del modo siguiente:

- purgando los colchones de suspensión
- => Presión de suspensión < 0,15 bar
- soltando el conducto neumático que va del modulador a los colchones de suspensión
- mediante el software de diagnóstico

Tras finalizar la simulación, los colchones de suspensión deben volverse a ventilar o se deberá volver a establecer la conexión neumática del modulador con los colchones de suspensión.

En cuanto el vehículo supere una velocidad de 2,5 km/h, se volverán a activar la función de fuera de servicio y de paro de emergencia. Una vez superados los 10 km/h, en remolques por lanza, el reparto de la presión de frenado se realizará según criterios de deslizamiento.

Si en vehículos con ejes elevables se debiera(n) bajar el/los eje(s) elevable(s) para la comprobar las fuerzas de frenado del vehículo vacío, podrá llevarse a cabo ajustando una presión de suspensión neumática entre 0,15 y 0,25 bar. Para ello proceder del modo siguiente:

- Purgar los colchones de suspensión (descenso mediante la válvula giratoria desmontable, unidad ECAS o ELM)
- Conexión de una simulación de presión en la conexión 5 del modulador (p. ej. con válvula de comprobación)
- sirviéndose del diagnóstico mediante PC

Si la presión de suspensión neumática baja por debajo de 0,15 bar se procederá a adaptar las presiones de frenado del vehículo cargado.

4.12 Control de la presión de alimentación

El sistema EBS controla la presión de alimentación en el remolque. Si la presión de alimentación desciende por debajo de 4,5 bar, se avisará al conductor conectando

las luces de advertencia roja y amarilla. Al rellenar el sistema de frenos se apagarán las luces de advertencia en cuanto la presión de alimentación en el remolque supere los 4,5 bar.

Si la presión de alimentación desciende durante el desplazamiento por debajo de 4,5 bar, esta información se guardará como fallo.

4.13 Prevención de frenada automática en caso de rotura de una línea

! Esta función sólo está disponible en la generación C del Trailer EBS en combinación con la válvula relé de urgencia con manocontacto integrado y sensor de presión.

De acuerdo con la reglamentación ECE nº 13/09 (complemento 2) apt. 5.2.2.12.1, durante el servicio detrás de vehículos tractores con una interfaz eléctrica para remolques en conformidad con ISO 11992, el frenado automático mediante la válvula relé de urgencia se puede suprimir hasta que la presión de alimentación desciende de 4,5 bar. De esta forma se advierte al conductor. Esta función no funciona cuando el vehículo está parado.

4.14 Cuentakilómetros

El sistema Trailer EBS está equipado con un cuentakilómetros integrado que determina el tramo recorrido durante el servicio. Se puede recurrir aquí a dos funciones individuales:

Cuentakilómetros total

El cuentakilómetros total determina el recorrido total desde que se instaló por primera vez el sistema. Este valor se guarda de forma periódica y puede leerse con diferentes aparatos de diagnóstico.

Cuentakilómetros parcial

El cuentakilómetros parcial se puede borrar en cualquier momento. De este modo, es posible determinar, por ejemplo, el tramo recorrido entre dos intervalos de mantenimiento o dentro de un periodo. Los equipos de diagnóstico permiten leer y borrar el cuentakilómetros parcial.

No es preciso efectuar un calibrado especial del cuentakilómetros. Se calcula un factor de calibrado a partir de las circunferencias de rodadura de los neumáticos y de los números de dientes de las ruedas fónicas en base a los parámetros del EBS.

El cuentakilómetros necesita tensión de servicio. El cuentakilómetros trabaja sólo con suministro eléctrico del Trailer EBS y no está, por ello, protegido contra una posible manipulación.

4.15 Intervalo de mantenimiento

Es posible activar una señal de servicio con ayuda de los aparatos de diagnóstico. Tras activar esta función, la luz de advertencia se activará y parpadeará 8 veces, tras haber recorrido un número de kilómetros, que se puede escoger libremente y parametrizar con ayuda del diagnóstico, al conectar el encendido en el puesto de mando. El parpadeo se repite cada vez que se conecta el encendido con objeto de recordar al conductor, por ejemplo, los trabajos de servicio necesarios.

La señal de servicio puede ponerse a cero. Seguidamente, el intervalo de mantenimiento parametrizado se activa de nuevo en la función descrita.

Esta función está desconectada cuando se entrega el vehículo.

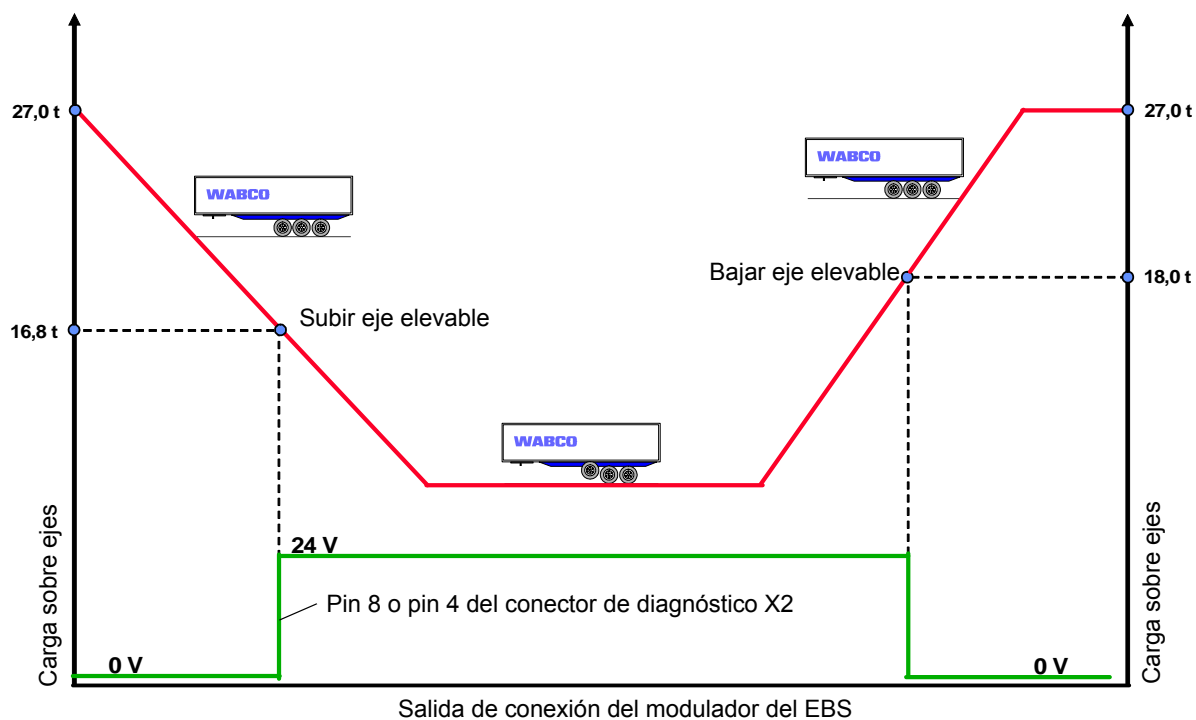
4.16 Control integrado de eje elevable ILS (Integrated Load Switch)

Si el vehículo está equipado con eje(s) elevable(s), el Trailer EBS puede controlar de forma automática el/los eje(s), dependiendo de la carga actual sobre eje. Para ello debe conectarse una válvula de control de eje elevable 463 084 ... 0 en la salida de conexión eléctrica 1 y/o en la salida de conexión eléctrica 2 del modulador del remolque, o una en cada una de ellas.

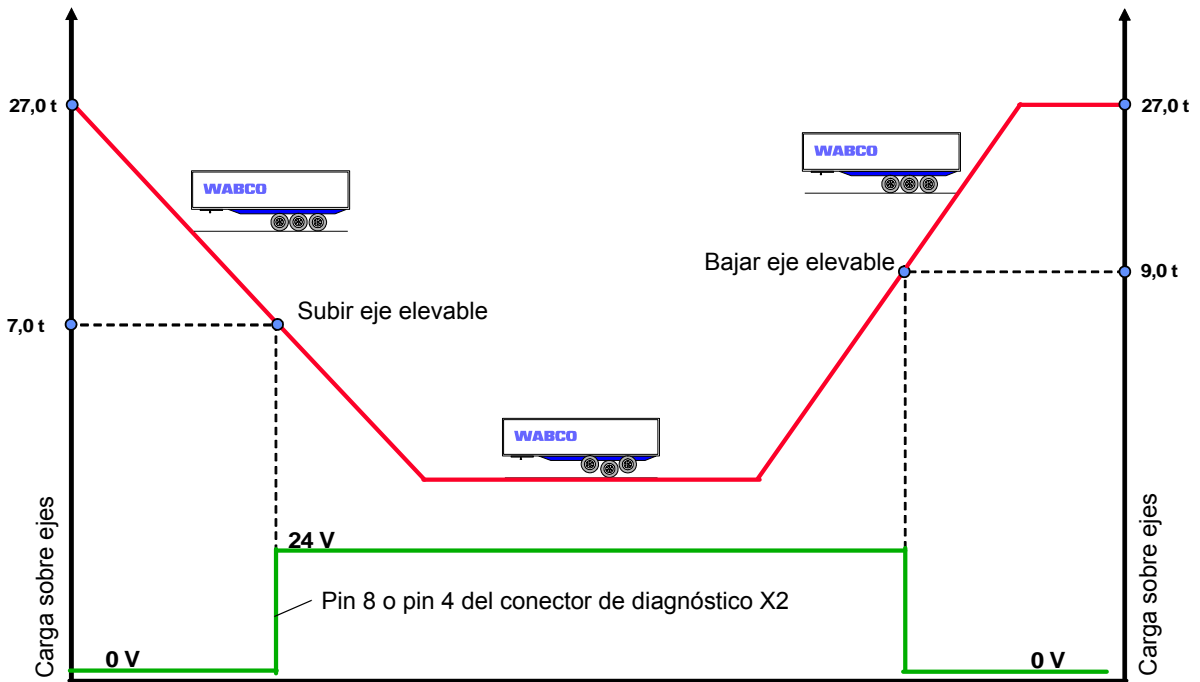
! El eje elevable sólo podrá equiparse con los sensores de ABS e y f. ¡Los sensores c y d de ABS no se admiten en el eje elevable!

4.16.1 Control de eje elevable para remolques con carga de eje 3 x 9 t

La salida de conexión 1 ó 2 controla un eje elevable

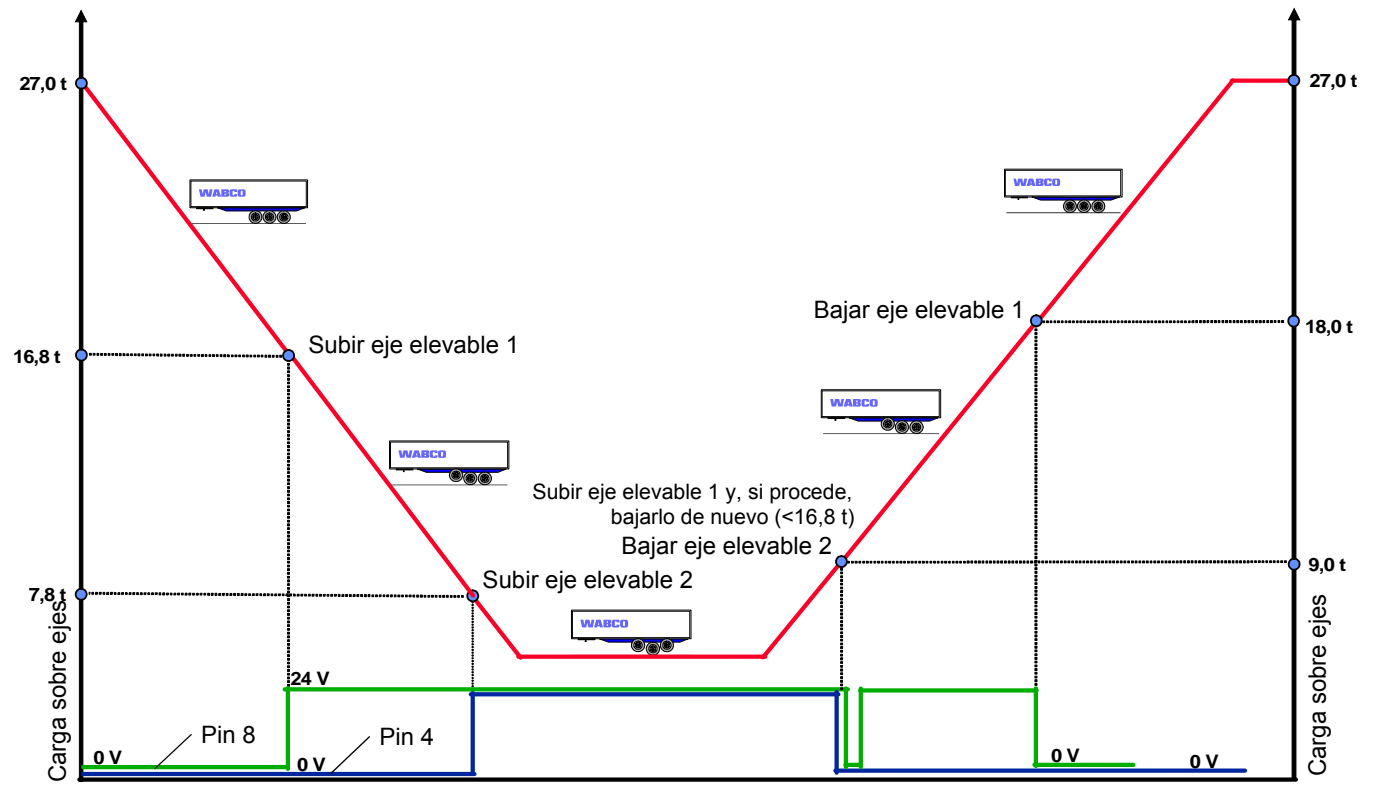


La salida de conexión 1 ó 2 controla dos ejes elevables



Salida de conexión del modulador del EBS

La salida de conexión 1 (pin 8) conmuta la válvula de control del eje elevable 1 y la salida de conexión 2 (pin 4) conmuta la válvula de control del eje elevable 2



Salida de conexión del modulador del EBS

Trailer EBS C

Todos los ejes elevables se suben o bajan únicamente cuando el vehículo está parado. Cuando la alimentación de tensión está desconectada, se bajan automáticamente. La presión del colchón de suspensión con que se baja el eje elevable se define en los parámetros de frenado.

Trailer EBS D

Con el sistema automático de eje elevable los ejes elevables pueden elevarse opcionalmente cuando el vehículo esté desplazándose; cabe la posibilidad de efectuar un descenso forzado de los mismos a través del bus CAN o mediante teclas. La velocidad (0...30 km/h) con que se elevan los ejes elevables se define en los parámetros.

La presión del colchón de suspensión con que se bajan los ejes elevables se define con los parámetros de frenado y, adicionalmente, también con los parámetros de porcentaje de carga sobre el eje en estado cargado.

En el sistema de mando del eje elevable se activa la válvula correspondiente para avisar brevemente 6 veces al usuario del descenso o de la elevación.

La posición de los eje elevables se transmite en la interfaz del vehículo remolcado de la cabeza tractora según ISO11992 (1998-04-01) para que pueda visualizarse en la cabeza tractora.

Si se detectan fallos en el sensor de carga sobre eje descenderá el eje elevable, entre 5 y 30 km/h y no se cambiará en caso de velocidades por debajo de 5 km/h.

Si los ejes elevables (por ejemplo en un sistema 4S/2M) están equipados con los sensores ABS e y f, y durante la puesta en marcha no están marcados en la primera página de parámetros, el sistema electrónico detectará un error de deslizamiento durante el desplazamiento con el eje elevable elevado.

4.17 Interruptor integrado dependiente de la velocidad ISS (Integrated Speed Switch)

La salida de conexión eléctrica 1 del modulador para remolque puede trabajar en función de la velocidad del vehículo. Si el vehículo sobrepasa un umbral de velocidad parametrizado o no lo alcanza, se modificará el estado de conexión de esta salida. Ello permite conectar o desconectar, en función de la velocidad, por ejemplo, las válvulas de relé o magnéticas.

Un ejemplo típico de aplicación es el mando de los ejes de dirección, que debe bloquearse en función de la velocidad.

El umbral de velocidad al que se modifica el estado de conexión de la salida puede parametrizarse libremente en un margen de 4 a 120 km/h. Por debajo del umbral de velocidad parametrizado, el conector eléctrico se desconecta. Al alcanzar el umbral la salida se conecta. Si se vuelve a descender por debajo del umbral, existirá todavía una histéresis de 2 km/h antes de que vuelva a desconectarse la salida.

Es posible parametrizar si la salida de conexión se conecta (+24V) o desconecta (0V) por debajo del umbral de velocidad parametrizado.

En el caso de válvulas magnéticas no continuas, es posible, al sobrepasar el umbral de velocidad parametrizado, cambiarse al nivel de la salida de conexión por una duración de 10 s.

En caso de fallo, será preciso asegurarse de que los dispositivos controlados por el conector eléctrico pasen a un estado seguro. Cuando exista un fallo de alimentación de tensión debería bloquearse, por ejemplo, un eje autodireccional, ya que este representa el estado seguro. El fabricante del vehículo debe diseñar los dispositivos a controlar de forma que se garantice esto último.

4.18 Salida de tensión para sistemas de regulación de altura en vehículos

El modulador para remolque posee una salida de conexión eléctrica 2 para la alimentación de tensión de sistemas de regulación de altura en vehículos (ELM, unidad ECAS). La intensidad de corriente máxima admisible se ha limitado a un máx. de 2 A. En el caso de determinados fallos en el sistema o/y en caso de una alimentación de tensión insuficiente se desactivará esta salida.

El Trailer EBS no pone a disposición ninguna señal de velocidad C3 en forma de una señal rectangular con modulación de impulsos en duración. Sistemas que precisen de una señal de velocidad continuada (p. ej.: ECAS) reciben información sobre la velocidad a través de la línea de diagnóstico (línea de datos K).

Carga de batería

El modulador para remolque ofrece una salida para batería, tal y como se precisa en caso de servicio con ECAS o ELM sin cabeza tractora. Si no está conectado el encendido de la cabeza tractora se conecta la tensión del borne 30 a la batería acoplada. Si está conectado el encendido (es decir, trabaja el sistema electrónico) el sistema electrónico EBS se encarga del control a través de esta conexión.

La salida sólo se conecta bajo determinadas condiciones. Una batería conectada sólo se carga si la tensión de alimentación medida por el modulador para remolque se halla por encima de los 24 V y sin frenado. Si la tensión de alimentación desciende por debajo de los 23 V se desconectará el proceso de carga. La corriente de carga se ha limitado a 3,5 A.

4.19 Indicador de desgaste

Con la generación C2 del Trailer EBS se introdujo la función de indicador de desgaste de las pastillas de freno.

En la unidad ECU pueden conectarse hasta seis indicadores de desgaste para controlar el estado de desgaste de los frenos de disco. Los indicadores de desgaste (un hilo metálico integrado en la pastilla de freno) miden el desgaste de las dos pastillas de un freno. Todos los indicadores están conectados en serie y unidos a la entrada de desgaste.

El aviso al conductor se efectúa a través de la luz de advertencia del ABS, unos momentos antes y cuando se ha alcanzado el final de desgaste:

Nivel de aviso 1

- Cuando en los vehículos equipados con indicador de desgaste el hilo metálico ha rozado ligeramente en el modo de frenado (> 3 frenadas), la luz de advertencia del ABS parpadea 4 veces (1 ciclo) después de conectar el encendido

Nivel de aviso 2

- Cuando en los vehículos equipados con indicador de desgaste el hilo metálico ha rozado hasta gastarse completamente, al conectar el encendido la lámpara de aviso del ABS parpadea 4 veces en 4 ciclos (un total de 16 veces).

El aviso se interrumpe si el vehículo sobrepasa una velocidad de 7 km/h. ¡En caso de fallos de sistema, la luz de advertencia del ABS se activa de forma permanente! Al mismo tiempo, se transmite la información correspondiente a la interfaz de remolque para la cabeza tractora y pueden visualizarse en el display.

Después de cambiar las pastillas, el sistema detecta automáticamente los indicadores de desgaste nuevos. Todos los niveles de aviso se desactivan tras un periodo de 2 minutos (el encendido debe permanecer conectado durante al menos 2 minutos). La luz de advertencia se apaga sólo después del próximo modo ON del encendido.

TCE

En sistemas con TCE, ésta se encarga de emitir la información referente al desgaste. El aviso al conductor o la activación de la luz de advertencia del ABS se efectúa

desde el modulador para remolque. Esto es necesario, ya que sólo una ECU puede ejecutar la activación de la luz de advertencia del ABS en caso de información de servicio acumulada.

Trailer EBS D

Los últimos cinco cambios de pastillas (kilometraje y hora de servicio en que se produjo en segundo nivel de aviso, así como el cambio de pastillas) se guardan en la unidad ECU y pueden leerse con el diagnóstico de PC. Si hay instalada un Smart-Board, el aviso también se emite en éste.

El indicador de desgaste de WABCO posee la homologación según ADR / GGVS.

4.20 Funciones adicionales del Trailer EBS D

4.20.1 Ayuda al arranque (Traction Help)

Es posible activar una ayuda de arranque integrada para semirremolques con teclas o a través del bus CAN de la interfaz para remolque de la cabeza tractora (de 7 polos según ISO 11992).

Si se conecta un pulsador después de la alimentación (+24V) o de la masa en un conector IN/OUT1 (conector X5) y tras efectuar la parametrización correspondiente, es posible, en el caso de semirremolques, efectuar una ayuda de arranque conforme a la norma de la CE 98/12 con un primer eje elevable. El valor para la carga sobre eje con la ayuda de arranque activa, que no debe sobrepasar el 30% de sobrecarga con respecto a la máxima carga admisible sobre eje, debe ser prefijado por el fabricante del vehículo. Al alcanzar una velocidad de 30 km/h volverá a descender el eje. Es posible seleccionar dos versiones:

Modelo Traction Help (TH)

Una válvula de control del eje elevable: El eje elevable puede elevarse para la ayuda de arranque si la presión de suspensión admisible parametrizada no se sobrepasa tras la elevación. Si se sobrepasa la presión admisible durante la ayuda de arranque se interrumpirá la ayuda de arranque y descenderá el eje elevable.

Modelo Traction Help Plus (TH+)

Una válvula de control del eje elevable y una electroválvula: El eje elevable se descarga para la ayuda de arranque hasta que se alcanza la presión de suspensión admisible parametrizada. Seguidamente, se bloquea el colchón de suspensión del eje elevable a través de la electroválvula.

La ayuda de arranque (o elevación forzada) se activa cuando se aprieta el pulsador entre 0,1 y 5 segundos. Una activación de > 5 s provoca un descenso forzado del eje elevable. Si sólo se desea la función de descenso forzado, se deberá poner a 0 bar el valor para la presión de suspensión.

El eje elevable (o ayuda de arranque) también puede activarse a través de la interfaz de remolque de la cabeza tractora según ISO 11992 (1998-04-01) desde la cabeza tractora.

Si se coloca una luz de advertencia en la cabeza tractora en posición paralela al interruptor, se deberá instalar un diodo para desacoplar en el cable del conector IN/OUT1, ya que de lo contrario la unidad ECU no podrá evaluar el pulsador.

4.20.2 Contador de horas de servicio

El tiempo de servicio transcurrido se guarda en la memoria permanente y puede leerse a través del interfaz de diagnóstico.

El contador de horas servicio trabaja sólo con suministro eléctrico del Trailer EBS D y no está, por ello, protegido contra una posible manipulación.

4.20.3 Circuito de seguridad (suministro de emergencia a través de la luz de frenado)

Tanto ABS como ALB seguirán en funcionamiento estando conectado el suministro para la luz de frenado, incluso en caso de una avería en el funcionamiento del conector ISO 7638 (enchufe para remolque de 7 polos). El vehículo no se desequilibra al frenar.

4.20.4 Segundo CAN-Bus

Para conectar el sistema de control de la presión de los neumáticos (IVTM) de WABCO o un sistema telemático que permita llevar un seguimiento de la posición o para leer los datos de servicio.

4.20.5 Telemática

Para desempeñar las prestaciones de servicio de la telemática se envían datos desde el remolque a través de una interfaz por radio. Estos datos pueden aparecer en diferentes equipos de mando o sistemas para remolque. La interfaz de datos para el equipo de mando telemático se efectúa a través del sistema de bus CAN.

Un sistema de bus de este tipo no puede conectarse a la interfaz de remolque para la cabeza tractora según ISO 11992-2(1998), ya que ésta se establece como conexión punto a punto y se ha destinado exclusivamente para el intercambio de datos con sistemas electrónicos de frenado y para el mecanismo de traslación. Por estos motivos, se reservará en el Trailer EBS una segunda interfaz CAN (interfaz de telemática) según ISO 11898 (5 V, Multi-Point, 250 kbaud).

4.20.6 Sistema de control de la presión en neumáticos IVTM

Es posible acoplar un sistema electrónico IVTM a la conexión del modulador "IN/OUT2". Ello permite seguir transfiriendo los datos CAN de la unidad ECU del IVTM a la interfaz del vehículo remolcado y almacenarlos así en un sistema CAN en la cabeza tractora.

4.20.7 Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)

El PREV aúna las funciones de la válvula de desfrenado doble con las de la válvula de freno para remolque convencional. En caso de ruptura del conducto de reserva, se mantiene la función de freno de emergencia a través del sistema de frenos de servicio (BBA), así como el ABS y RSS.

Estando desacoplado, el vehículo queda siempre frenado de forma automática. Incluso si se escapa todo el aire del depósito del vehículo aparcado, el remolque estará siempre asegurado para que no pueda desplazarse, ya que en este caso se activan las fuerzas almacenadas de muelle.

5 Diagnóstico

El diagnóstico del Trailer EBS engloba

- Parametrización del sistema
- EOL (End of line) Comprobación del sistema parametrizado en el fabricante del vehículo, prueba de funcionamiento
- emisión de fallos, memoria de errores
- Comprobaciones periódicas (comprobación principal y de seguridad SP)
- Acceso a los datos acumulados durante el servicio

5.1 Parametrización del sistema

Todo vehículo con remolque precisa de un cálculo de freno de cara a la homologación, dicho cálculo es llevado a cabo generalmente por WABCO cuando se trata de sus propios sistemas de freno. El Trailer EBS puede adaptarse a diferentes configuraciones de vehículo y sistema mediante la parametrización.

-
- ! El fabricante introduce los parámetros calculados para un remolque en la ECU.
- En caso de sustitución del modulador del Trailer EBS deben aplicarse los parámetros originales.
-

5.2 Puesta en marcha de un vehículo con remolque

Tras la primera instalación o tras cambiar el modulador, será preciso poner en servicio el EBS. Si no se efectúa este paso, se apagará la luz de advertencia controlada por el pin 5 del conector ISO7638 (luz de advertencia amarilla del remolque). El frenado se lleva a cabo conforme a los parámetros EBS introducidos, siempre y cuando la configuración del vehículo corresponda a la parametrización.

Una puesta en marcha y/o una parametrización sólo puede llevarse a cabo con la activación PIN (número de identificación personal) en el programa de diagnóstico. Al guardar los parámetros en la ECU también se almacena la identificación del usuario del programa de diagnóstico en formato de huella del manipulador (Fingerprint).

5.3 Tratamiento de fallos

Si se detecta un fallo en el sistema se guardará en el modulador para remolque. La entrada de un fallo contiene, entre otras, la información siguiente:

- Lugar del fallo (equivale a los componentes)
- Tipo de fallo (p. ej. cortocircuito o interrupción)
- Información de actualidad
- Valencia del fallo

5.3.1 Valencias de fallos

La valencia del fallo se divide en tres clases:

- **Valencia 0:** Subsana la avería en la próxima visita al taller
- **Valencia 1:** Subsana la avería lo antes posible
- **Valencia 2:** Subsana la avería de forma inmediata

Para la visualización de fallos en el EBS del remolque se dispone de una señal de luz de emergencia amarilla y una roja.

El modulador para remolque genera una luz de advertencia roja y la transfiere a través de la interfaz de remolque según ISO 11992 a la cabeza tractora. Este activa la luz de advertencia roja del EBS en la cabeza tractora. Con la señal de luz de advertencia roja se destacan fallos que merman la eficacia de los frenos.

La señal de luz de advertencia amarilla se genera a través del pin 5 de la conexión ISO7638 de 7 polos. Este activa la visualización del ABS del remolque (es decir, la luz de advertencia del ABS del remolque amarilla o roja, o la visualización de la cabeza tractora) en la cabeza tractora. Con la señal de luz de advertencia amarilla se visualizan fallos que no merman la eficacia de los frenos.

Valencia 0

Los fallos de la valencia 0 se indican a través de la luz de advertencia amarilla (o roja) del ABS del remolque o de la visualización de la cabeza tractora. Con el final de la avería se apaga esta indicación antes del "Encendido Off" y se anulan las reacciones de desconexión. Tales fallos no se deben forzosamente a un cableado defectuoso y, por ello, no tienen por qué causar una avería que conlleve una visita al taller fuera de turno (p. ej. vibraciones de los frenos o averías temporales de la comunicación CAN).

Valencia 1

Fallos de la valencia 1 con los que se mantiene toda la eficacia de los frenos provocan una desconexión total o parcial del EBS/ABS. La visualización se lleva a cabo (sólo) a través de la luz de advertencia del ABS del remolque amarilla (roja) o de la visualización de la cabeza tractora. Independientemente de la duración real de la avería, la indicación de fallo y las medidas de desconexión permanecen hasta que se vuelva a desconectar el encendido.

Valencia 2

Conforme a las disposiciones del EBS, los fallos que provocan o podrían provocar que no se alcance el efecto prescrito de los frenos (frenado insuficiente) se señalizan con la luz de advertencia roja del EBS y la luz de advertencia amarilla (o roja) del ABS, o la visualización de la cabeza tractora. Estos fallos llevan la valencia 2. Como en el caso de fallos de la valencia 1, independientemente de la duración real de la avería, se mantienen la visualización de fallos y las medidas de desconexión hasta la próxima desconexión del encendido. (Excepción: presión de alimentación insuficiente, ligera subtensión).

Con una cabeza tractora convencional no es posible distinguir la valencia 2 de la valencia 1, ya que sólo existe una luz de advertencia.

5.4 Diagnóstico del sistema Trailer EBS

Para el Trailer EBS, WABCO ofrece un diagnóstico mediante PC. Para el diagnóstico se necesita

- un PC o un ordenador portátil,
- una interfaz de diagnóstico
- un cable de conexión al vehículo
- el software de diagnóstico "TEBS D"

El Trailer EBS de la generación C todavía se podía diagnosticar por completo con el controlador de diagnóstico de WABCO 446 300 320 0. Esto ya no es posible con la introducción de la nueva generación D de Trailer EBS.

5.4.1 Hardware



Cable de conexión para el diagnóstico

PC / ordenador portátil

WABCO ofrece un ordenador portátil resistente a los golpes y a la suciedad ideal para el taller. Este "ordenador resistente" con el software de diagnóstico instalado puede obtenerse de WABCO.

No obstante, el software de diagnosis también es compatible con todos los PCs convencionales que tengan instalado un sistema operativo a partir de Microsoft Windows 2000.



No existen requisitos especiales de hardware. No obstante, el PC debe disponer de un puerto USB libre o de una conexión serie libre (conexión COM de 9 patillas).

Juego de interfaz de diagnóstico

Para establecer el diagnóstico se necesita el juego de interfaz de diagnóstico WABCO con el número de referencia 446 301 030 0 (conexión USB). El juego incluye la interfaz de diagnóstico y el cable de conexión USB al PC o al ordenador portátil.

Se pueden continuar utilizando las interfaces de diagnóstico anteriores con conexión serie (446 301 021 0) y conexión USB (446 301 022 0).

Trailer EBS C: Diagnóstico mediante interfaz serie según ISO 14230 (KWP 2000).

Interfaz de diagnóstico	Cable de diagnóstico	Cable de diagnóstico
446 301 021 0 (serie) / 446 301 022 0 (USB) / 446 301 030 0 (USB)	446 300 329 2	Con toma de conexión 449 672 030 0
		
		En caso de que no haya ninguna caja de diagnóstico externa

Trailer EBS D: A partir de mediados de 2003, el diagnóstico puede realizarse mediante la interfaz de datos según ISO 11992 (1998-04-01) y a partir de 2004 mediante CAN (ISO 7638). Para realizar el diagnóstico se conecta un adaptador ISO 7638 entre el cable serpentina del vehículo tractor y la toma de conexión ISO 7638.

Interfaz de diagnóstico	Cable de diagnóstico	Adaptador de conexión
446 301 021 0 (serie)	Convertidor CAN 446 300 470 0	446 300 360 0
		

Interfaz de diagnóstico	Cable de diagnóstico	Adaptador de conexión
446 301 022/030 0 (USB)	446 300 361 0	446 300 360 0
		

5.4.2 Software de diagnosis

El software de diagnóstico "TEBS D" para Trailer EBS C y D se puede encargar de tres maneras:

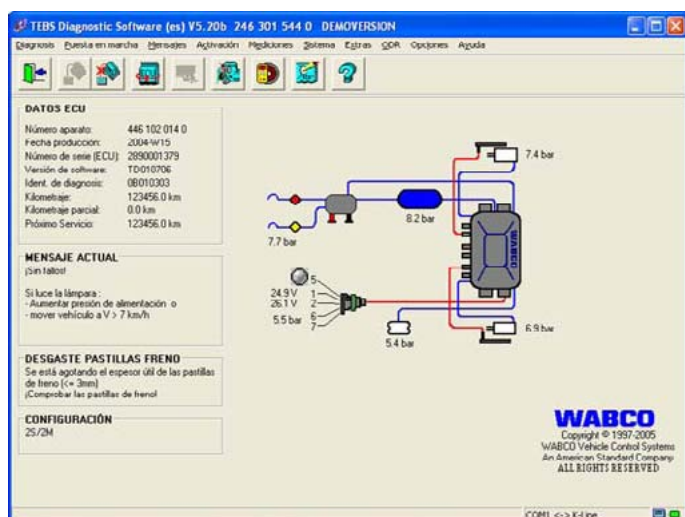
- Fuera de línea en una memoria USB
- En línea como una única descarga
- Como componente de una suscripción al diagnóstico de sistemas WABCO

Para realizar el diagnóstico de varios sistemas WABCO, WABCO ofrece cuatro suscripciones distintas para el software de diagnosis a través de Internet. Estas suscripciones contienen multitud de programas de diagnóstico a un precio muy económico.

Abra la página web www.wabco-auto.com y, en la zona de acceso rápido, haga clic en "Diagnosis" y luego en "WABCO System Diagnostics". Aquí encontrará más información y podrá encargar el software de diagnóstico en el idioma que desee y descargarlo a su PC.

Las tareas de diagnóstico mediante el software de diagnosis son accesibles a todos los usuarios. No obstante, si fuera necesario modificar algún parámetro, el sistema requiere autorización (PIN). Este PIN se recibe después de realizar el curso de formación correspondiente en la WABCO Academy. Encontrará más información acerca de los cursos de formación de la WABCO Academy en Internet, bajo la opción "Formación en WABCO" en la página www.wabco-auto.com.

5.4.3 Software de diagnóstico "TEBS D"



El encendido debe estar conectado al ejecutar el software de diagnóstico. Al abrirse, el programa muestra la página de inicio con la configuración de sistema detectada y la información relativa al modulador del remolque:

- Presión de alimentación del remolque presente
- Presión de frenado entrante desde la cabeza de acoplamiento amarilla
- Presión modulada de los cilindro de freno
- Presión medida del colchón de suspensión
- Tensión presente en los pines 1 y 2 de la interfaz ISO 7638
- Estado de la lámpara de advertencia excitada mediante el pin 5 de la interfaz ISO 7638
- Valor nominal CAN entrante (con la cabeza tractora EBS conectada)

Además, figuran datos importantes de la ECU, al última avería actual, el estado de la medición por sensor del desgaste de las pastillas de freno y la configuración del vehículo reconocida.

Arriba se ha dispuesto una barra de menú, pudiendo activarse los iconos más utilizados e importantes a través de los botones que se hallan debajo. A continuación se explican los distintos menús.

Diagnóstico

Aquí puede iniciarse e interrumpirse la conexión de diagnóstico con la unidad ECU. Con el icono "REINICIAR ECU" se reinicia el software del modulador, lo que significa que se desconecta y se vuelve a conectar a través del encendido, sólo que, en este caso, se mantiene la conexión de diagnóstico.

En este punto del programa se halla también el modo de impresión dentro del cual se imprime el protocolo de puesta en marcha y de la memoria de diagnóstico.

Puesta en marcha

En un menú se pueden seleccionar los pasos que deben realizarse para la puesta en marcha del Trailer EBS.

Pasos necesarios:

- Parámetros
- Comprobación de la presión del EBS
- comprobación de redundancia
- Asignación de sensores ABS
- Comprobación del control de pilotos de advertencia

Pasos opcionales:

- Comprobación de las líneas CAN (una comprobación sólo sería necesaria si el conector del cable Power debiera separarse para el montaje del cable)

Sólo una completa puesta en marcha efectuada con éxito apagará la luz de emergencia amarilla o roja del ABS del remolque o la advertencia correspondiente en el display de la cabeza tractora.

Mensajes

Se muestra el contenido de la memoria de diagnóstico, identificándose los fallos actuales con un símbolo rojo y los fallos no actuales con un símbolo azul. Dentro de este punto del programa existe un amplio archivo de información con ayuda del cual es posible eliminar fallos de forma sencilla.

Activación

Para comprobar el sistema, desde el PC se pueden llevar a cabo diversas funciones de activación.

Predeterminación de la presión: Es posible prefijar la presión de mando (frenado), la velocidad y la presión de suspensión y comprobar las reacciones del EBS en el plan mostrado. Los valores prefijados son valores de simulación internos del ordenador. No resultan apropiados para comprobar reacciones de los sistemas siguientes (p. ej. ECAS o ELM).

Aquí pueden efectuarse por separado comprobaciones tal y como transcurren durante la puesta en marcha.

- Comprobación de la presión del EBS
- comprobación de redundancia
- Lámpara de avería

Valores de medición

Para comprobar el sistema, desde el PC se pueden llevar a cabo diversas funciones de medición y comprobación.

Sensores ABS: Es posible comprobar la asignación de los sensores ABS. Para ello deben girarse las ruedas controladas por sensor, las señales del sensor se evalúan y se frenan las ruedas correspondientes.

Prueba línea CAN: Se comprueba la asignación de las líneas CAN. Para ello se miden las tensiones en las diferentes líneas. Bajo "Ayuda" - "Contenido" - Apartado

"Órdenes" - "Menú de valores de medición" - "Test de líneas CAN" figura una descripción de cómo establecer un adaptador CAN para este test (véase capítulo 7.2 "Test líneas CAN", página 63).

Test de alimentación de tensión: La tensión de entrada en la unidad ECU se mide bajo carga. Para ello se mide en el pin 15 y 30 la tensión sin carga y con 2 diferentes niveles de carga.

Rapidez de respuesta: Se mide la rapidez de respuesta del modulador para remolque. Para esta medición debe garantizarse una presión de alimentación del remolque de 7,0...7,5 bar.

! Esta medición no sustituye la medición del tiempo de reacción del remolque como se requiere en el ECE-R13, ya que no se tienen en cuenta los componentes neumáticos inmediatos al modulador para remolque.

Carga sobre eje: Se emite la carga sobre eje determinada para los ejes en los que se ha medido con sensor la presión de suspensión. Esta se interpola a partir de la presión de suspensión predominante en base a los parámetros para el estado sin carga y con carga. La carga sobre eje no se emite en remolques por lanza.

Desgaste de las pastillas de freno: Se emite el estado de los indicadores de desgaste de las pastillas de freno (sensores con desgaste de hilo metálico) o la suma del espesor restante en las pastillas (sensores analógicos).

Documentación sobre el cambio de frenos: Si configurados los parámetros de los indicadores de desgaste de las pastillas de freno se muestra cuándo se realizaron los 5 últimos cambios de pastilla de frenos.

Test de la rueda dentada: Se efectúa un test para comprobar el número de dientes de la rueda y el movimiento oscilante. Para ello se evalúan las señales de sensor ABS. Para el test del número de dientes de la rueda debe cumplirse exactamente el número indicado de vueltas y parar manualmente la medición, ya que se cuentan los periodos de los impulsos de rueda dentada. Para el test de movimiento oscilante debe mantenerse como mínimo el tiempo de medición indicado, una vez transcurrido el tiempo de medición se detiene de forma automática la misma y se emite una evaluación del estado de la rueda dentada.

Test de desplazamiento: En este punto de menú pueden medirse los valores de presión nominal y real y de CAN, así como la velocidad del vehículo y el frenado durante el desplazamiento. Para ello es preciso alargar el cable entre el zócalo de conexión de diagnóstico del remolque y la interfaz de diagnóstico. La longitud máxima admisible para este cable de medición es de 20 m.

Calibrar la posición de montaje del modulador RSS: El sistema RSS se calibra de forma automática durante las primeras 10 paradas tras el montaje. Este proceso también puede realizarse de forma manual bajo este punto de menú. Para ello es preciso poner el vehículo sobre un suelo plano y horizontal e iniciar el calibrado.

Sistema

La parametrización de la ECU se efectúa en 4 páginas y sirve para adaptar la ECU al vehículo conforme a la configuración del vehículo actual y al cálculo de frenado actual.

Página 1

- Tipo vehículo
- Número de ejes
- Configuración ABS
- Asignación de los ejes a los sensores ABS y ejes elevables

Página 2

- Asignación de las salidas de conmutación 1 y 2
- Sensores de desgaste de las pastillas de freno
- RSS (Roll Stability Support) - Estado
- Definición de la función de luz de advertencia
- Parámetros de neumáticos
- Ajuste del intervalo de mantenimiento

Página 3

- Parámetros de eje elevable adicionales (velocidad a la que se eleva el eje; carga sobre eje porcentual a la que desciende el eje elevable)
- Asignación de los puertos IN/OUT 1 y 2 (definición de los parámetros de ayuda en arranque; asignación CAN2; sensor de presión de frenado externo)

Página 4

- Entrada de las presiones de frenado que se deben regular en función de las cargas sobre eje y según el cálculo de frenada.

Además de identificar los aparatos de comprobación (se guarda la huella del manipulador para las distintas secciones de la ECU) y de la posibilidad de "Guardar el contenido de la EEPROM de la ECU en el PC" (el contenido de la EEPROM almacenado ayuda a WABCO a evaluar los problemas), también se pueden guardar los conjuntos de parámetros en el equipo de control conectado y en el PC.

Es posible imprimir una placa de identificación del sistema EBS. Para ello deben utilizarse una impresora láser y una pegatina para imprimir (WABCO n° 899 200 922 4).

En el punto de menú "Introducir datos de frenado" se pueden introducir datos específicos del frenado. Los datos se guardan al parametrizar la unidad ECU. Fondo: Si el vehículo se somete a una inspección según ECE R 13, será preciso llevar también los datos del sistema de frenos en el vehículo. Estos datos se pueden guardar electrónicamente según (§ 5.1.4.5.1.).

Extras

- Intervalo de mantenimiento (es decir, activación de la función de luz de advertencia para el caso de servicio)
- Poner a cero el cuentakilómetros
- Estado del cuentakilómetros

Opciones

Un punto esencial aquí es la posibilidad de introducir el PIN. Para ejecutar el software de diagnóstico se puede utilizar cualquier identificación de usuario. No obstante, para modificar los parámetros se necesitan la identificación de usuario y el PIN que se le entregan después de finalizar la formación correspondiente en WABCO Academy.

En los campos de entrada de los PIN se muestra el número de serie. Este número está compuesto por la identificación del software y la identificación de usuario.

El apartado "Ajustes" permite efectuar diferentes ajustes relevantes para el PC (interfaz, representación del programa en el monitor y archivo de ficheros, es decir, directorio desde el que se leen o se guardan conjuntos de parámetros), así como ajustes de la impresora para imprimir la placa de identificación del sistema.

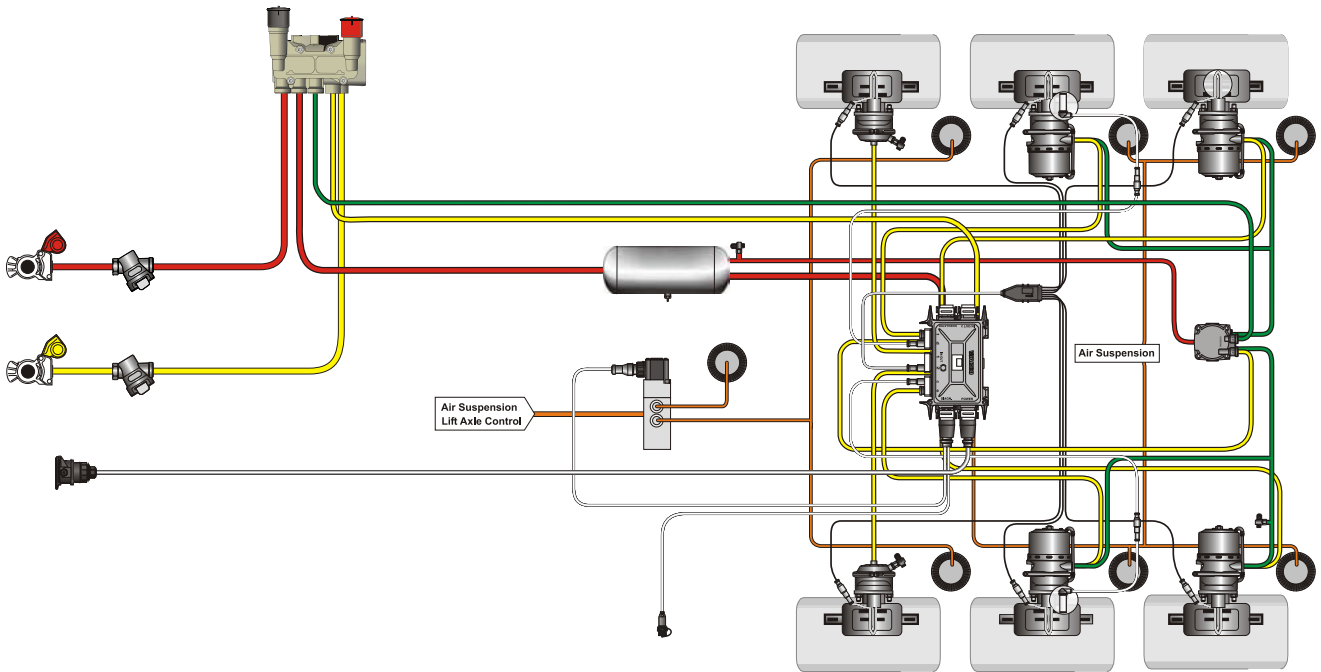
Además, se puede ajustar el orden de asignación de sensores durante la puesta en marcha, por lados (p. ej., durante la puesta en marcha elevando uno de los lados del vehículo) o por ejes (p. ej. durante la puesta en marcha en el banco de ensayos), y la presión de alimentación para la comprobación ALB (para que la comprobación ALB se realice con éxito debe estar 0,5 bar por encima de la presión de frenado parametrizada estando cargado el vehículo).

Ayuda

La parte de la ayuda presenta amplias posibilidades para manejar el programa, ofreciendo, por ejemplo, una lista de los posibles fallos en el apartado de ayuda en caso de reparación y una descripción de cómo subsanarlos.

6 Sustitución del modulador e instalación

El esquema de la figura muestra un ejemplo de instalación del Trailer EBS D para un semirremolque de 3 ejes con un eje elevable.



6.1 Sustitución del modulador del Trailer EBS C

En caso de sustitución, el modulador para remolque de la generación C de Trailer EBS (fabricado antes de noviembre de 2002) debe sustituirse por un modulador para remolque de la generación D de Trailer EBS. Gracias a la sustitución del modulador se puede acceder a todas las funciones de la generación D de Trailer EBS, tales como Roll Stability Support (RSS), la indicación de desgaste de las pastillas de freno (BVA) y la ayuda de arranque integrada.

Tabla de sustitución para los moduladores del Trailer EBS

Trailer EBS C	Tipo	Sustituto Trailer EBS D
480 102 000 0	EBS/BVA	480 102 014 0
480 102 002 0	EBS/TCE	480 102 015 0
480 102 001 0	EBS/BVA, batería	480 102 014 0
480 102 004 0	EBS/RSS/BVA	480 102 014 0
480 102 005 0	EBS/TCE/RSS	480 102 015 0

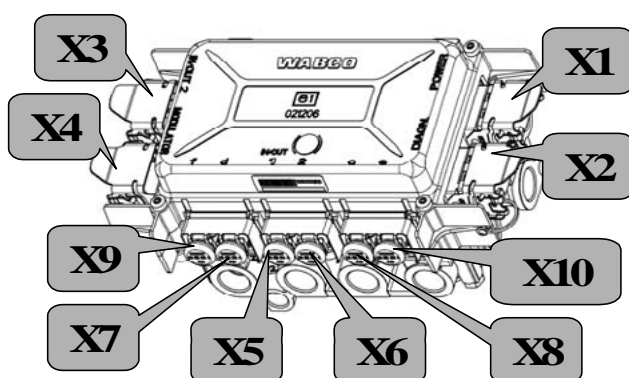
- Consulte y observe las indicaciones del fabricante del vehículo.
- Los valores de ajuste del modulador deben transferirse al nuevo equipo. Para ello se necesitan el software de diagnóstico actual para Trailer EBS y el PIN de parametrización.
- La línea de control neumática de la válvula relé de urgencia debe conectarse únicamente a la conexión 4, la conexión 5 se cierra.
- El cable de la válvula relé de urgencia se conecta con la conexión IN/OUT2 y el cable del sensor externo de carga sobre el eje con la conexión IN/OUT1.
- Configure los parámetros del modulador de acuerdo con la placa del sistema plasteada del vehículo.

- Además, el software permite configurar la siguiente asignación:
 - Conector IN/OUT1 = "Sensor externo de carga sobre el eje"
 - conector IN/OUT2 = "Sensor externo adicional de presión de frenado conectado"
- Efectúe la puesta en marcha.

Para obtener una visión general de las funciones de las distintas generaciones de Trailer EBS C y D véase capítulo 7.1 "Funcionalidad/servicio para Trailer EBS / Modulador para remolque 480 102 ... 0", página 62.

En caso de sustituir el Trailer EBS por un modulador de la generación E deben sustituirse todos los componentes del EBS hasta los sensores ABS.

6.2 Conexiones eléctricas del modulador del Trailer EBS



X1 Alimentación

La conexión de alimentación (identificación en la tapa POWER) se ha designado según ISO 7638-1996 (de 7 polos). Siempre debe estar conectada.

X2 Conexión de diagnóstico

Esta conexión (identificación en la tapa DIAGN) sirve principalmente para acoplar equipos de diagnóstico. En vehículos con ejes elevables o/y de dirección se conectan aquí adicionalmente las válvulas de activación. En caso de suspensión neumática electrónica se conecta aquí el equipo de control ECAS. Los equipos de diagnóstico se conectan entonces al enchufe de diagnóstico de la unidad ECAS.

Si se ha instalado un ELM en el remolque se abastecerá a través de esta conexión, de forma paralela a la conexión de diagnóstico.

X3 IN/OUT2

En el **Trailer EBS C** esta conexión (identificación en la tapa R.E.V.) se utiliza para conectar la válvula relé de urgencia EBS. Debe conectarse siempre.

Si en el **Trailer EBS D** se utilizar una válvula relé de urgencia EBS, debe conectarse a esta conexión (identificación en la tapa IN/OUT2).

Si se precisa un sensor de presión de frenado externo, se conectará aquí.

Además, se conectará aquí el sistema telemático aplicable de forma opcional o un sistema de control de la presión de neumáticos (IVTM).

X4 Modulador

La conexión del modulador (identificación en la tapa MODULADOR) se precisa para sistemas 3M o 2M+1M. En sistemas 2M este punto de conexión lleva la tapa de cierre montada en fábrica.

X5 "Sensor de carga sobre el eje" (T EBS C), IN/OUT1 (T EBS D)

En el **Trailer EBS C** esta conexión (identificación en la tapa 1) se utiliza para conectar el sensor de carga sobre el eje para determinar la presión de la suspensión. Fundamentalmente se capta el colchón de la suspensión neumática del eje principal.

En el **Trailer EBS D**, esta conexión se utiliza para conectar el interruptor de la ayuda de arranque o, en caso de sustituir un modulador para remolque de la generación C, un sensor externo de carga sobre el eje para determinar la presión de la suspensión. Esta conexión lleva una tapa al salir de fábrica.

X6 "Pastilla de freno"

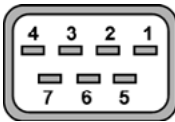
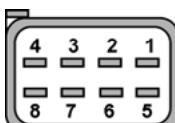
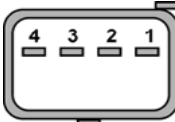
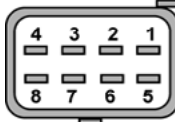
Los sensores de desgaste de las pastillas de freno se conectan a esta conexión (identificación en la tapa 2). Si no se emplea, deberá cerrarse con una tapa cubertora, como se hace con las conexiones no utilizadas para los sensores ABS.

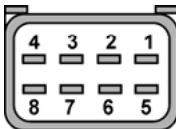



X7...X10 Conexiones para sensores del ABS

Los sistemas 4S llevan asignados todos los puntos de conexión (identificación en la tapa c, d, e, f). En sistemas 2S sólo se asignan los puntos de conexión c y d. Los otros puntos de conexión se ha cerrado en fábrica con tapas cobertoras.

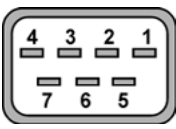
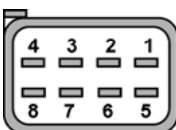
! Los puntos de conexión amarillos, conocidos ya del VCS (YE1, YE2) y la norma "en los puntos de conexión amarillos se conectan los sensores de la derecha, en el sentido de la marcha" ya no se aplica en el Trailer EBS.
En el Trailer-EBS los puntos de conexión d y f de un sistema 4S/2M llevan siempre los sensores que se frenan a través de las conexiones 2.1.

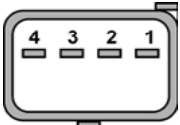
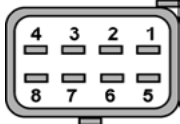
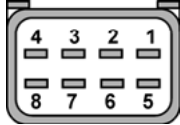



6.2.1 Asignación de los pines del Trailer EBS C / D

Conector	Pin	Trailer EBS C	Trailer EBS D	Trailer EBS D
		480 102 000 0 / ...001 0 / ...004 0	Standard 480 102 010 0	Premium 480 102 014 0
X1 Alimentación Se conecta mediante el cable de suministro de tensión con la interfaz de 7 polos según ISO 7638. 	1	CAN low (ISO 11992) 24 V		
	2	CAN high (ISO 11992) 24 V		
	3	Lampara de aviso		
	4	Masa sistema electrónico		
	5	Masa electroválvula		
	6	Positivo sistema electrónico		
	7	Positivo electroválvula		
X2 Diagnóstico Se conecta con la caja de diagnóstico y/o los siguientes consumidores (p. ej. válvula de control del eje elevable, ELM, ECAS, etc.). Codificada. 	1	Línea K (ISO 14230)		
	2	Positivo dispositivo de diagnóstico	Positivo salida de conexión 4	
	3	Masa subsistema	Positivo electroválvula	
	4	Positivo subsistema salida de conexión 2		
	5	24 N entrada		
	6	Batería salida de carga		Batería salida de carga
	7	Masa salidas de conexión	Masa electroválvula	
	8	Positivo salida de conexión 1		
X3 IN/OUT2 Se puede conectar con distintos consumidores. Codificada.  	1	Positivo sensor de presión nominal		Positivo salida de conexión 3
	2	Masa sensor de presión nominal		Masa electroválvula
	3	Valor de sensor de presión nominal		Entrada analógica 0..5 V
	4	Interruptor de presión nominal		Entrada de conexión
	5	Positivo electroválvula		
	6	Masa electroválvula		
	7			CAN2 high
	8			CAN2 low

Conector		Pin	Trailer EBS C 480 102 000 0 / ...001 0 / ...004 0	Trailer EBS D Standard 480 102 010 0	Trailer EBS D Premium 480 102 014 0
X4 Modulador Se conecta en caso necesario a un tercer modulador (tercer modulador EBS o ABS). Codificada.		1	Positivo sensor de presión de frenada		Positivo salida de conexión 3
		2	Masa sensor de presión de frenada		Masa electroválvula
		3	AV (válvula de salida)		AV (válvula de salida)
		4	Positivo válvula relé 3/2		Positivo válvula relé 3/2
		5	Valor de presión de frenada		Valor de presión de frenada
		6	Masa EV-AV		Masa EV-AV
		7	EV (válvula de admisión)		EV (válvula de admisión)
		8	Masa válvula relé 3/2		Masa válvula relé 3/2
X5 IN/OUT1		1	Positivo sensor de presión de carga sobre el eje	Positivo salida de conexión 5	
		2	Masa sensor de presión de carga sobre el eje	Masa electroválvula	
		3	Valor del sensor de presión de carga sobre el eje c, d	Entrada multifuncional	
X6 Sensor de desgaste		1	Positivo sensor de desgaste		
		2	Masa sensor de desgaste		
		3	Valor sensor de desgaste		
X7...X10 Sensor ABS		1	Sensor ABS high (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)		
		2	Sensor ABS low (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)		

6.2.2 Asignación de los pines del Trailer EBS C / D con TCE

Conector		Pin	Trailer EBS C con TCE 480 102 002 0 / ...005 0	Trailer EBS D con TCE 480 102 015 0
X1 Alimentación		1	CAN low (ISO 11898)	CAN low (ISO 11992) 5 V
		2	CAN high (ISO 11898)	CAN high (ISO 11992) 5V
		3 / 4		
		5	Masa electroválvula	
		6		
		7	Positivo electroválvula	
X2 Diagnóstico		1	Línea K (ISO 14230)	
		2	Positivo dispositivo de diagnóstico	Positivo salida de conexión 4
		3	Masa subsistema	Positivo electroválvula
		4...6		
		7		Masa electroválvula
		8		

Conector		Pin	Trailer EBS C con TCE 480 102 002 0 / ...005 0	Trailer EBS D con TCE 480 102 015 0		
X3 IN/OUT2	 T EBS C	1	Positivo sensor de presión nominal	Positivo salida de conexión 3		
		2	Masa sensor de presión nominal	Masa electroválvula		
		3	Valor de sensor de presión nominal	Entrada analógica (0..5 V)		
		4	Interruptor de presión nominal	Entrada de conexión		
	 T EBS D	5		Positivo electroválvula		
		6...8				
		X4 Modulador Se conecta en caso necesario a un tercer modulador (tercer modulador EBS o ABS). Codificada.		1	Positivo sensor de presión de frenada	Positivo salida de conexión 3
				2	Masa sensor de presión de frenada	Masa electroválvula
3	AV (válvula de salida)					
4	Positivo válvula relé 3/2					
5	Valor de presión de frenada					
6	Masa EV-AV					
7	EV (válvula de admisión)					
8	Masa válvula relé 3/2					
X5 IN/OUT1		1	Positivo sensor de presión de carga sobre el eje	Positivo salida de conexión 5		
		2	Masa sensor de presión de carga sobre el eje	Masa electroválvula		
		3	Valor del sensor de presión de carga sobre el eje c, d	Entrada multifuncional		
X6 Sensor de desgaste		1				
		2				
		3				
X7...X10 Sensor ABS		1	Sensor ABS high (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)			
		2	Sensor ABS low (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)			

6.3 Conexiones neumáticas

Aplicación	Conexión	Rosca	Observación
Modulador del Trailer EBS			
de aire comprimido	1	2× M 22×1,5	
Actuador de freno	2-1,	3× M 22×1,5	
Válvula de sobrecarga actuador Tristop	2-1	1× M 16×1,5	
Actuador de freno	2-2	3× M 22×1,5	
Válvula relé de urgencia conexión 2	4	1× M 16×1,5	
Colchón de suspensión neumática	5	1× M 16×1,5	Sólo en T EBS D
Modulador ABS			
de aire comprimido	1	1× M 22×1,5	
Actuador de freno	2	2× M 22×1,5	
Válvula de dos vías	4	2× M 16×1,5	
Tercer modulador EBS			
de aire comprimido	1	1× M 22×1,5	
Actuador de freno	2	2× M 22×1,5	

Aplicación	Conexión	Rosca	Observación
Válvula de emergencia	4	1× M 14×1,5	1× M 12×1,5
Válvula de emergencia			
Cabezal de acoplamiento reserva (rojo)	1	M 22x1,5	
de aire comprimido	1-2	M 22x1,5	
Modulador del Trailer EBS	2	M 22x1,5	
Cabezal de acoplamiento freno (amarillo)	4	M 22x1,5	
Válvula de doble aflojamiento con emergencia			A partir del T EBS D+
Cabezal de acoplamiento reserva (rojo)	1-1	M 16×1,5	
de aire comprimido	1-2	M 16×1,5	
Modulador del Trailer EBS	2-1	M 16×1,5	
Fuerza almacenada de muelle	2-2	M 16×1,5	
Cabezal de acoplamiento freno (amarillo)	4	M 16×1,5	

6.4 Tuberías neumáticas y racores

Descripción	mín. Diámetro	Longitud máx.	Observación
Línea de alimentación al modulador	2× 15×1,5 o 18×2	3 m	
Conducto de reserva a la válvula de relé del EBS (ABS)	12×1,5	3 m	
Líneas de servicio alas ruedas medidas por sensor las ruedas no medidas por sensor	9 mm 9 mm	3 m* 5 m	*6 m en T EBS D 4S/3M Vario

Las líneas de alimentación deben seleccionarse de manera que se cumpla la rapidez de respuesta según las disposiciones legales.

Asegúrese de que no se empleen racores angulares para la conexión de los conductos de reserva en el depósito y el modulador, ya que este puede empeorar considerablemente la rapidez de respuesta.

Los cilindros de freno y los sensores del lado del remolque correspondiente deben conectarse exclusivamente con el lado del modulador asignado.

6.5 Puesta en marcha

Todo vehículo con remolque precisa de un cálculo de freno de cara a la homologación, dicho cálculo es llevado a cabo generalmente por WABCO cuando se trata de sus propios sistemas de freno. Los parámetros calculados se introducen en el suministrador primario.

Tras la primera instalación o tras cambiar el modulador, será preciso poner en servicio el EBS. Si no se efectúa este paso, no se apaga la luz de advertencia. El frenado se lleva a cabo en función de los parámetros de EBS introducidos.

Una puesta en marcha y/o una parametrización sólo puede llevarse a cabo con la activación PIN del diagnóstico. La impresión se guarda al modificar los parámetros.

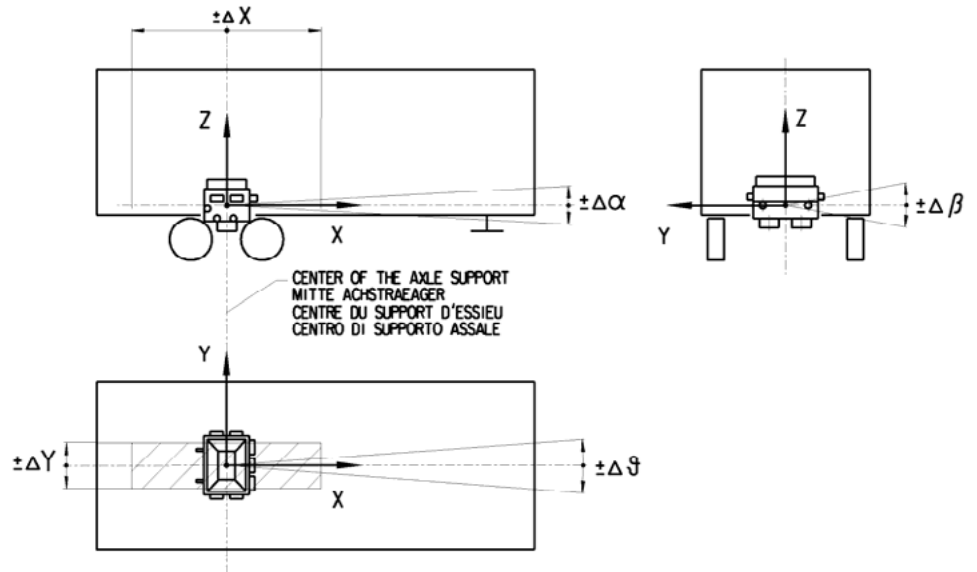
6.6 Indicaciones de montaje del RSS

Parametrización de fin de cinta necesaria

Para cubrir un área de neumáticos se permite instalar neumáticos como máximo un 8% más pequeños de los que se han parametrizado. El número de dientes de la rueda dentada debe corresponder, sin embargo, a la del neumático instalado. Los valores para el perímetro de neumático admisible y los datos de la ALB figuran en el

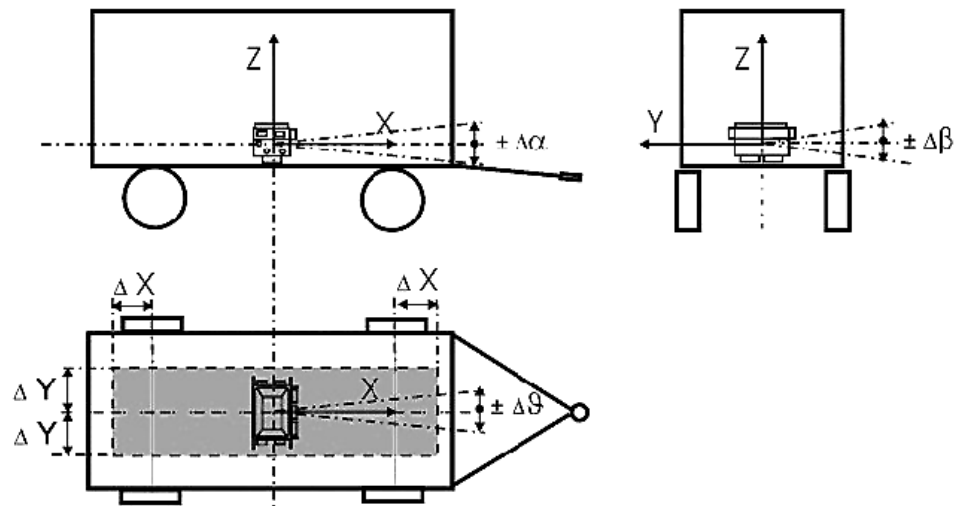
cálculo de frenos de WABCO. No se permite instalar un neumático de mayor tamaño que el parametrizado.

6.6.1 Semirremolque



Función RSS	ΔX [mm]	ΔY [mm]	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$	$\Delta \theta$
desactivado				$\pm 15^\circ$	
activado	± 2000	± 300	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

6.6.2 Remolque de ejes separados



Función RSS	ΔX [mm]	ΔY [mm]	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$	$\Delta \theta$
desactivado				$\pm 15^\circ$	
Activado (sólo T EBS D a partir de la semana 51/2004)	± 600	± 300	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

6.6.3 Área de aplicación de la función RSS

Remolques de las categorías O₃ y O₄ de acuerdo con la directiva 70/156/CEE y de acuerdo con el Anexo 7 de la "Resolución consolidada para la fabricación de vehículos" (Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)). Semirremolques y remolques con eje central con las configuraciones de sistema 2S/2M, 2S/2M+SLV, 4S/2M y 4S/3M y remolques con la configuración de sistema 4S/3M.

En vehículos con eje direccional movido por adhesión se permite la función RSS sólo en conexión con un 2S/2M+SLV (eje autodireccional regulado por una válvula Select-Low) o sistema EBS/ABS 4S/3M (eje autodireccional MAR regulado).

Tipo de vehículo	Semirremolque			Remolque de eje central			Remolque de ejes separados	
	1	2	3...6	1	2	3	2	3
Ejes	1	4	4	1	4	4	-	-
2S/2M	!	4	4	!	4	4	-	-
4S/2M	-	4	4	-	4	4	-	-
2S/2M+SLV	-	4	4	-	4	4	-	-
4S/2M+1M	-	8	8	-	8	8	-	-
4S/3M	-	4	4	-	4	4	4	4
Control de eje elevable y RSS								
Control eje elevable mediante Trailer EBS								4
Válvula de control del eje elevable neumática, p. ej. 463 084 020 0 o bien 463 084 000 0								4
Descenso neumático forzado del eje elevable controlado por Trailer EBS, p.ej. 463 036 016 0								8
Leyenda:	4	se admite sin limitaciones						
	!	no se recomienda, ya que la frenada de solo un eje realizada por el RSS es demasiado baja						
	8	no se ha autorizado						
	-	no existe variante						

6.6.4 Tamaños mínimos del depósito de aire en remolques estándar

Tipo de vehículo	Tipo de cilindro de freno en pulgadas (2 / eje)			Tamaño mínimo del depósito de aire en litros
	Eje 1	Eje 2	Eje 3	
Semirremolque/ remolque con eje central	12			20
	16			30
	20			30
	24			40
	30			40
	12	12		40
	16	16		40
	20	20		60
	24	24		60
	30	30		80
	12	12	12	60
	16	16	16	80
	20	20	20	80
	24	24	24	80
	24	24	30	100
	30	30	30	100

Tipo de vehículo	Tipo de cilindro de freno en pulgadas (2 / eje)			Tamaño mínimo del depósito de aire en litros
	Eje 1	Eje 2	Eje 3	
Remolque	16	24		60
	20	24		60
	20	30		60
	24	30		80
	16	16	24	80
	20	20	24	80
	20	20	30	80
	24	24	30	100
	30	30	36	100

Para obtener información sobre las combinaciones de cilindros de freno/tamaños de depósito no especificadas, consulte a su distribuidor WABCO.

6.7 Norma de montaje para válvula escape rápido 973 500 051 0



En caso de instalar la válvula escape rápido 973 500 051 0 de las semanas de producción **11/2006 a 42/2007** en el modulador del Trailer EBS y el PREV, debe prestarse atención a que las conexiones 11 y 12 se efectúen de la siguiente manera:

Válvula de escape rápido Semana 11/2006...42/2007	a conectar al componente
Conexión 11	al modulador del Trailer EBS, conexión 21 (M 16×1,5)
Conexión 12	a la válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV), conexión 22

Esto se debe a la existencia de una modificación constructiva que fija los émbolos interiores a una posición final fijada. Si se confundían las conexiones podía producirse un escape de aire en la salida de los moduladores ABS ó EBS o en la válvula ALB. Esto puede desembocar en un fallo del dispositivo.

La posición de instalación de la válvula de escape rápido es tal como se muestra en la fotografía, y la desviación máxima respecto del eje vertical son $\pm 5^\circ$.

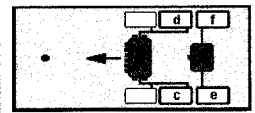
A partir de la semana 43/2007 ya no se fabrica el aparato con esta conexión prioritaria. Esto significa que ahora las conexiones 11 y 12 son equivalentes, pudiendo ser intercambiadas.

6.8 Placa de identificación del sistema EBS

Después de instalar el sistema Trailer EBS, con el diagnóstico se puede imprimir una placa de identificación del sistema EBS en la que figuran los datos de ajuste. Esta placa de identificación del sistema EBS debe colocarse de forma visible en el vehículo (p.ej., cerca de la placa ALB en sistemas de freno convencionales).

El material impreso para esta placa de identificación puede pedirse a WABCO bajo el número de referencia 899 200 922 4. Los datos deben imprimirse con una impresora láser.

WABCO				TRAILER EBS			
HERSTELLER MANUFACTURER CONSTRUCTEUR		WABCO		ELEKTR. SCHALTER 1 ELECTR. SWITCH 1 COMMUTATEUR ELECTRIQUE 1		ILS1	
TYP TYPE TYPE		Muster		ISS GESCHW. ISS SPEED COMMUTATEUR VITESSE		2	
FAHRGESTELLNUMMER CHASSIS NUMBER NUMERO DE CHASSIS		WABCO Muster		ISS PIN INVERTIERT ISS PIN INVERT COMMUTATEUR INVERSE		---	
BREMSEBERECHNUNGSNR. BRAKE CALCULATION NO. CALCUL. DE FREINAGE NO.		WDE 0815		10 + PULS 10 + PULSE IMPULSION 10s		---	
POLRADZAHNENZ4, c4 POLE WHEEL TEETH c4 DENTS ROUE DENTEE c4		100		ABS-System		4S/3M	
POLRADZAHNENZ4, v7 POLE WHEEL TEETH v7 DENTS ROUE DENTEE v7		100		POS. LIFTACHSEN POS. LIFTABLE PREP. ESS. RELEV		---	
EXT. BREMSRÜCKSENS. EXT. BRAKE PRESS. SENS. EXT. CAPT. PRES. DE FREIN.		---		#01		TH+	
CAN2		---		RSS RSS RSS		RSS-D	
		STEUERDRUCK PM (BAR) CONTROL PRESSURE (BAR) PRESSION DE SERVICE PM (BAR)		6.5			
				STEUERDRUCK PM (BAR) CONTROL PRESSURE (BAR) PRESSION DE SERVICE PM (BAR)		0.7 2.0 6.5	
ACHSE AXLE ESSEL	ACHSLAST LEER AXLE LOAD UNLOADED CHARGE ESSEL A MOE (KG)	BALDRUCK LEER SUSP. PRESS. UNLOADED PRESS. SUSP. A MOE (BAR)	BREMSDRUCK LEER BRAKE PRESS. UNLOADED PRESS. DE FREIN A MOE (BAR)	ACHSLAST BELADEN AXLE LOAD LOADED CHARGE ESSEL EN CHARGE (KG)	BALDRUCK BELADEN SUSP. PRESS. LOADED PRESS. SUSP. EN CHARGE (BAR)	BREMSDRUCK BELADEN BRAKE PRESS. LOADED PRESS. DE FREIN A CHARGE (BAR)	
1	1800	0.5	1.8	8000	3.7	0.4	1.5 5.6
2	1800	0.5	1.8	8000	3.7	0.4	1.5 5.6
3	1800	0.5	6.5	8000	3.7	0.7	2.0 6.5



6.9 Informe

Para el primer montaje de un sistema TEBS de la generación D, para el cambio de un modulador para remolque de la generación D de TEBS en un sistema ya existente de la generación C de TEBS, así como para el reequipamiento de sensores de desgaste de las pastillas de freno existen informes peritales que simplifican considerablemente la homologación del vehículo.

Estos informes se pueden consultar en el catálogo de productos INFORM en www.wabco-auto.com

Tema	Número de informe perital
ABS	EB_123.5 (alemán), EB_123.5e (inglés) con documento informativo ID_TEBS123.5 (sólo en inglés)
EBS (con ECE R13, Anexo 18)	EB_124.1E y KBA_EB_124.1E (inglés) con documento informativo ID_EB_124_1 (inglés)
RSS	EB_134.2 (alemán), EB_134.2E (inglés)
Cambio de la versión D por la versión C por el RWTÜV	27_123.4 (alemán)
Cambio de la versión D por la versión C realizado por RDW	RDW_D_C
Informes peritales ADR/GGVS	
Informes peritales ADR/GGVS para EBS con sensor de desgaste	TÜV ATC-TB2002-64.00

6.10 Instrucciones de control para el Trailer EBS: una ayuda para el experto

Comprobación	Disposición	¿Qué debe comprobarse?	¿Cómo debe comprobarse?	Simulación
Tiempo de respuesta	98/12/CE Anexo III ECE R13, Anexo 6	Tiempo amplif. < 0,44 s (No existe ninguna exigencia para el tiempo de respuesta en el remolque.)	con CTU: Condiciones iniciales necesarias: <ul style="list-style-type: none"> • Poner ALB en estado de carga • en caso necesario, ajustar más estrechos los frenos. 	A
Consumo de energía del ABS - activaciones equivalentes	98/12/CE Anexo XIV	Tras el número de activaciones equivalentes (n_e) según los informes del ABS (§ 2.5), en el último frenado todavía debe quedar presión suficiente en el cilindro para un frenado del 22,5 %. Generación D del TEBS: Freno de disco $n_e = 11$ Freno de tambor $n_e = 10$ VCS 1: Freno de disco $n_e = 16$ Freno de tambor $n_e = 16$	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar el vehículo remolcado con una alimentación de 8 bares • Bloquear alimentación • Frenar con el número n_e en la cabeza de acoplamiento amarilla a 6,5 bares • Al realizar la última activación, mantener la presión y medir la presión de la cámara de freno Comparación con la presión necesaria: p_H a $z = 22,5\%$ a partir del cálculo de frenado de la página 1	A
Consumo de energía en la cámara de muelle del actuador	98/12/CE Anexo V, § 2.4 ECE R13, Anexo 8, § 2.4	Es preciso comprobar si es posible soltar el freno de estacionamiento del vehículo acoplado como mínimo tres veces.	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar sobre tacos los ejes con parte de actuador • Llenar el vehículo remolcado con una alimentación de 6,5 bares (reducción ECE - 7,5 bares) • Desacoplar el vehículo • Soltar el frenado automático (botón negro) • Purgar y volver aplicar aire al freno de estacionamiento (parte de actuador) pulsando el botón rojo. • Las ruedas con actuadores deben poderse girar. 	
Inicio de frenado de estacionamiento	98/12/CE Anexo V, § 2,5 ECE R13, Anexo 8, § 2,5	Se comprueba que el inicio de frenado de la parte de actuador no supere la presión de alimentación tras 4 accionamientos completos	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto apagado • Levantar sobre tacos los ejes con parte de actuador • Bloquear alimentación • Llenar el vehículo remolcado con una alimentación de 6,5 bares (reducción ECE - 7,0 bares) • Purgar y volver a aplicar aire al freno de estacionamiento (parte de actuador) pulsando el botón rojo hasta que ya no se pueda hacer girar una rueda con parte de actuador • Medir presión de alimentación • Volver a llenar el vehículo remolcado con una alimentación de 6,5 bares (reducción ECE - 7,0 bares) • Accionar completamente cuatro veces mediante la cabeza de acoplamiento amarilla • Medir presión de alimentación La presión de alimentación al inicio del frenado de la cámara de muelle debe ser menor que la presión de alimentación tras cuatro activaciones completas.	

Comprobación	Disposición	¿Qué debe comprobarse?	¿Cómo debe comprobarse?	Simulación
Medir las fuerzas de frenado de todos los ejes con el vehículo vacío en el banco de ensayos de rodillos		Se han de medir las fuerzas de frenado reguladas en todos los ejes de un vehículo vacío.	El eje elevable está elevado y se ha de bajar para la comprobación.	B
Curva característica ALB estando el vehículo fuera de servicio		Debe comprobarse con un manómetro la línea característica de regulación del EBS para el vehículo vacío o con carga.	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión de la válvula reguladora de presión de precisión y manómetro en la cabeza de acoplamiento amarilla • Conexión de manómetro y conexión de prueba Cilindro de freno • Abastecer al vehículo con tensión • Aumentar la presión lentamente con una válvula reguladora de presión de precisión y anotar los valores del manómetro. 	C

Simulación	Cómo simular...	Generación C	Generación D	a tener en cuenta
A	vehículo cargado	<ul style="list-style-type: none"> • Extraer el conector del sensor de carga sobre el eje • Simular la presión de suspensión cargado en la conexión 5 mediante la válvula de ensayo. • Poner el parámetro Presión de frenado en vacío a 6,5 bares (al termina las mediciones será necesaria una nueva puesta en servicio) 	Ajustar la presión de suspensión a < 0,15 bares <ul style="list-style-type: none"> • Bajar al tope con la válvula control altura (ECAS...) • Simular la presión de suspensión cargado en la conexión 5 mediante la válvula de ensayo. • Poner el parámetro Presión de frenado en vacío a 6,5 bares (al termina las mediciones será necesaria una nueva puesta en servicio) 	Volver a conectar el conector del sensor de carga sobre el eje
B	Bajar el/los eje(s) elevable(s) elevados del vehículo vacío.	Ajustar la presión de la suspensión neumática entre 0,15 y 0,25 bares <ul style="list-style-type: none"> • Purgar los colchones de suspensión mediante la válvula de control de altura • Conexión de una simulación de presión en la entrada sensor de presión de suspensión • sirviéndose del diagnóstico por PC. 	Ajustar la presión de la suspensión neumática entre 0,15 y 0,25 bares <ul style="list-style-type: none"> • Purgar los colchones de suspensión mediante la válvula de control de altura • Conectar una simulación de presión a la conexión 5 del modulador • sirviéndose del diagnóstico por PC. 	
C	Modo de prueba para la comprobación de la curva característica ALB. En el modo de prueba se desconecta la función de freno de emergencia y la función de parada.	Conexión del encendido/alimentación de tensión estando el vehículo estacionado sin presión en la cabeza de acoplamiento de servicio.	Conexión del encendido/alimentación de tensión estando el vehículo estacionado sin presión en la cabeza de acoplamiento de servicio.	El modo de comprobación se desconecta si el vehículo se mueve a una velocidad superior a 2,5 km/h.

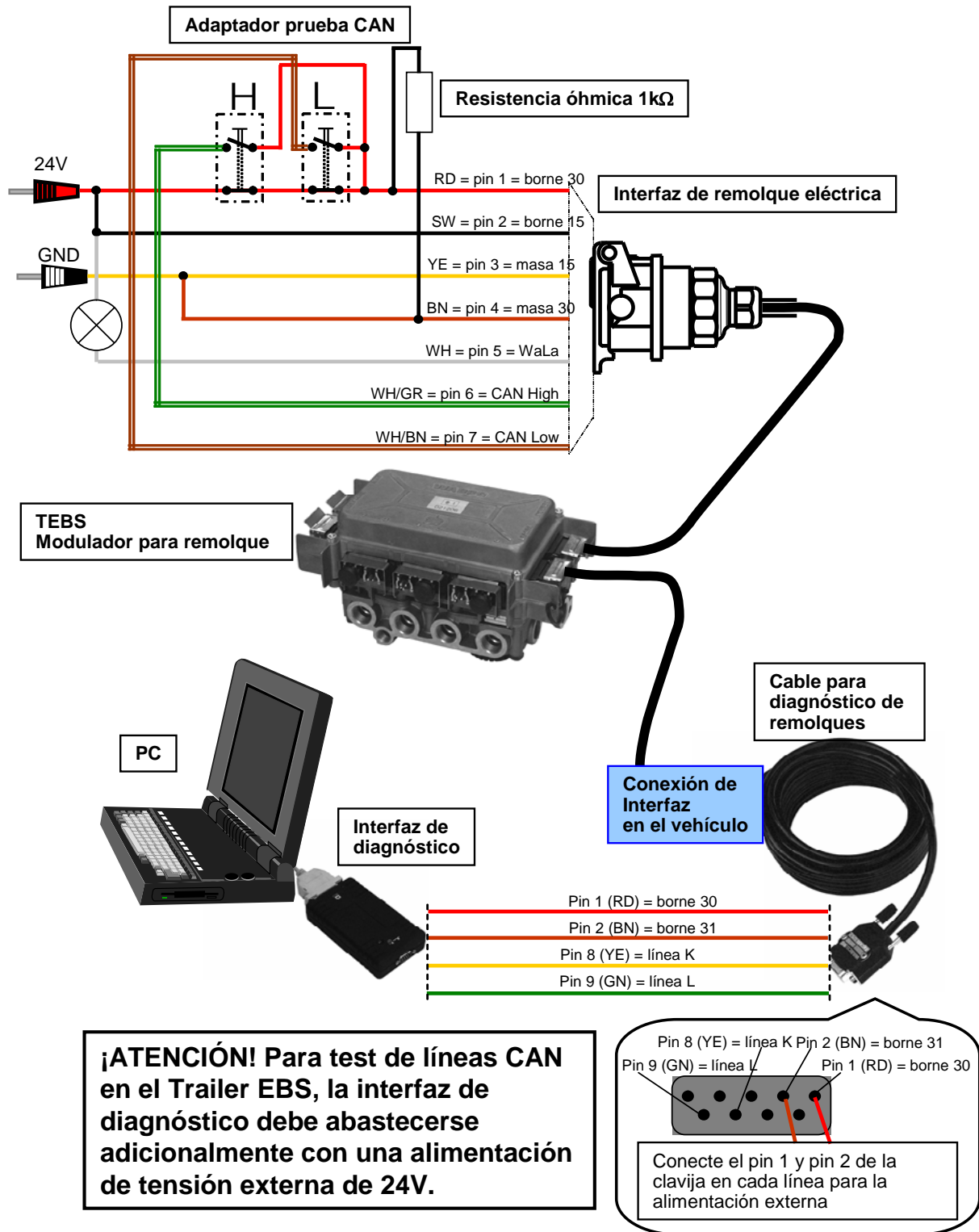
7.1 Funcionalidad/servicio para Trailer EBS / Modulador para remolque 480 102 ... 0

7 Anexo

Núm. WABCO 480 102 ...	... 000 0		... 001 0		... 002 0		... 004 0	... 005 0	... 010 0	... 014 0	... 015 0
	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01					
TEBS-generación	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C2 hasta semana 48/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-C3 a partir de semana 49/01	EBS-D a partir de semana 44/02	EBS-D a partir de semana 44/02	EBS-D a partir de semana 44/02
Configuración ABS	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/2M	4S/3M	4S/3M
Carga de batería		X		X		X	X			X	
TCE					X		X				X
RSS							X	X		X	X
Entrada de desgaste	X	X	X	X			X		X	X	
Salida de conexión 1	X	X	X	X			X		X	X	
Salida de conexión 2	X	X	X	X			X		X	X	
ILS	X	X	X	X			X		X	X	
Sensor de carga sobre eje 441 040 ...	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	441 044 101 0/102 0*	441 044 101 0/102 0*	441 044 101 0/102 0*
Sensor Sensor de presión de frenado 441 040 ...	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	...007 0 ...013 0 ...015 0	441 044 101 0/102 0*	441 044 101 0/102 0*	441 044 101 0/102 0*
Válvula relé de urgencia 971 002 ...	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...802 0 ...301 0	...301 0 (...PREV a partir de III/03)	...301 0 (...PREV a partir de III/03)	...301 0 (...PREV a partir de III/03)
sustituible por AHM 480 102 ...	... 014 0 (...010 0 sólo para 4S/2M)	... 014 0 (...010 0 sólo para 4S/2M)	... 014 0	... 014 0	... 015 0	... 015 0	... 014 0	... 015 0	... 015 0	... 015 0	... 015 0

* En el Trailer EBS D, los sensores de presión de carga del eje y de frenado están integrados en el modulador. El sensor de presión también puede utilizarse en las intervenciones técnicas en caso de fallar el sensor interno de presión de frenado o el sensor de carga del eje.

7.2 Test líneas CAN



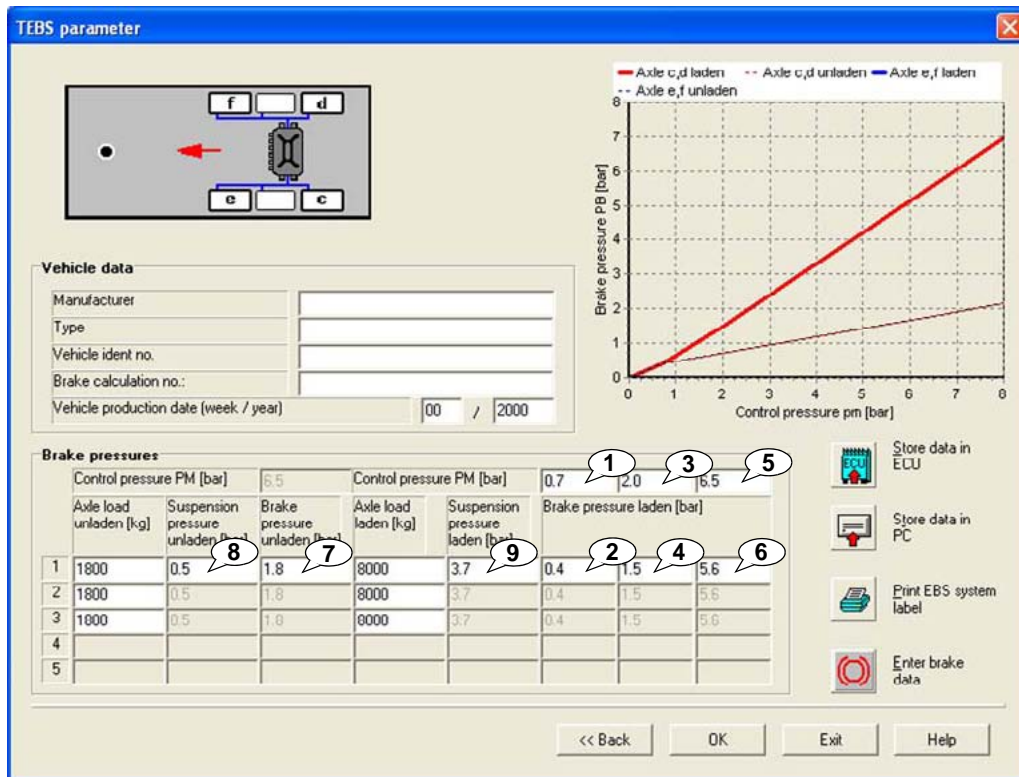
¡ATENCIÓN! Para test de líneas CAN en el Trailer EBS, la interfaz de diagnóstico debe abastecerse adicionalmente con una alimentación de tensión externa de 24V.

7.3 Parametrización del control de eje elevable en semirremolque

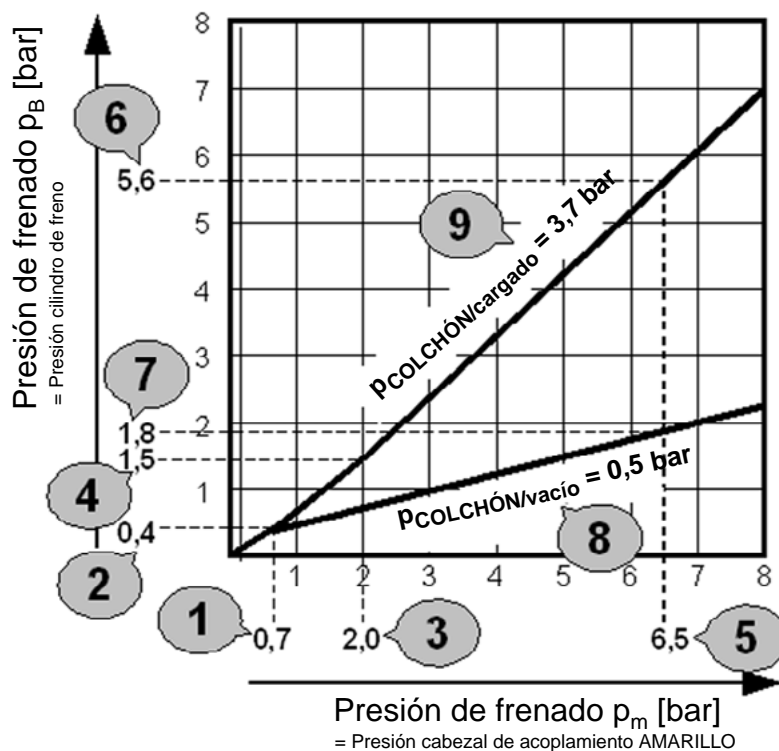
Función de eje elevable deseada		Diagnóstico por PC "Parámetro EBS"							
		Página1	Página 2		Página 3				
		Ejes elevables	ILS1	ILS2	IN/OUT1	Velocidad Subir EE (km/h)	Carga porcentual sobre el eje Bajar EE (%)	Ayuda de arranque limitación de presión (bar)	Velocidad Final ayuda al arranque final (km/h)
Control de eje elevable									
1	Un eje elevable, elevar en parada	X	X			0	máx. 100		
2	Un eje elevable, elevar en marcha	X	X			20	máx. 100		
3	Dos ejes elevables paralelos, elevar en parada	X	X			0	máx. 100		
4	Dos ejes elevables paralelos, elevar en marcha	X	X			20	máx. 100		
5	Dos ejes elevables separados, elevar en parada	X	X	X		0	máx. 100		
6	Dos ejes elevables separados, elevar en marcha	X	X	X		20	máx. 100		
Ayuda al arranque									
7	Un eje elevable	X	X		TH	0...30	máx. 100	1,3x presión de fuelle cargada	30
8	Un eje elevable con mantenimiento de la presión residual (válvula magnética adicional)	X	X		TH(+)	0...30	máx. 100	1,3x presión de fuelle cargada	30
9	Dos ejes elevables separados (ILS1 en EE 1)	X	X	X	TH	0...30	máx. 100	1,3x presión de fuelle cargada	30
Casos especiales									
10	Sólo descenso forzado/sin ayuda de arranque	X	X		TH	0...30	máx. 100	0	0
11	Sólo ayuda al arranque / sin función de eje elevable	X	X		TH o TH(+)	0	10	1,3x presión de fuelle cargada	30

7.4 Parametrización ALB

Parametrización carga sobre eje/presión de suspensión/presión de frenado semirremolque



Función ALB en el semirremolque



Parametrización carga sobre eje/presión de suspensión/presión de frenado remolque

TEBS parameter

Vehicle data:

Manufacturer: _____
 Type: _____
 Vehicle ident no.: _____
 Brake calculation no.: _____
 Vehicle production date (week / year): 00 / 2000

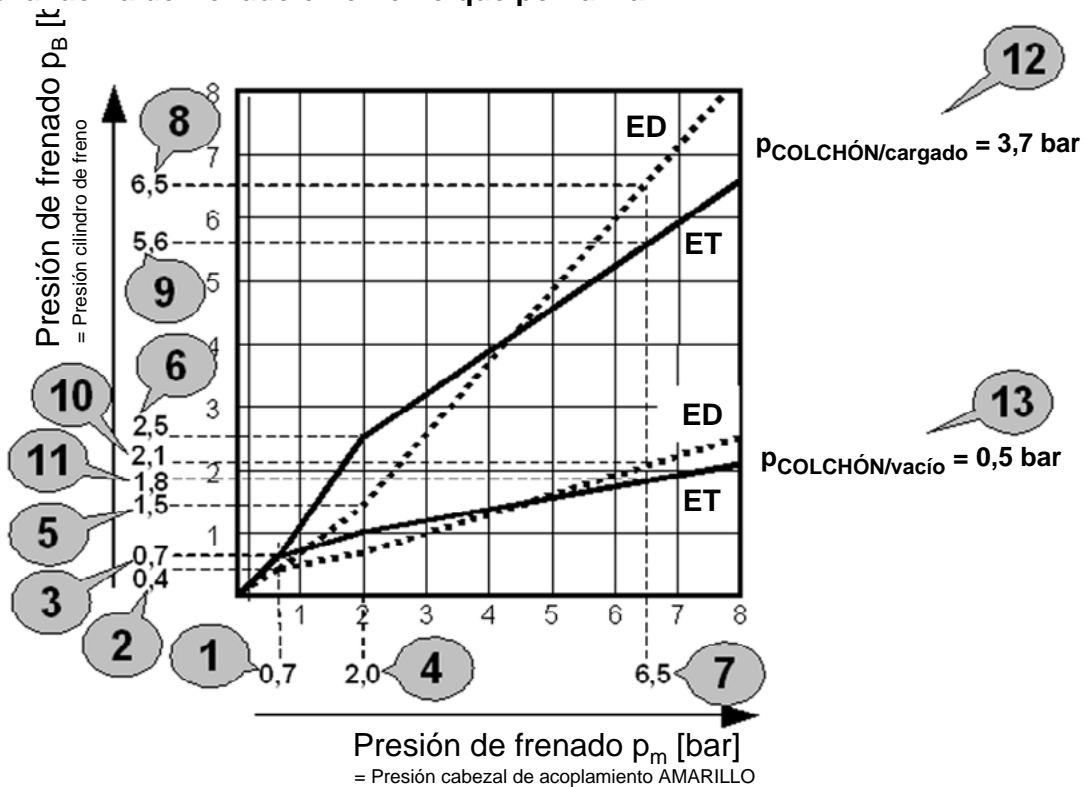
Brake pressures:

	Control pressure PM [bar]	Axle load unladen [kg]	Suspension pressure ur [bar]	Brake pressure ur [bar]	Axle load laden [kg]	Suspension pressure lad [bar]	Brake pressure laden [bar]
1	0.7	1800	0.5	2.1	8000	3.7	0.4
2	2.0	1800	0.5	1.8	8000	3.7	0.7
3	6.5						
4							
5							

Graph: Brake pressure pB [bar] vs Control pressure pm [bar]. Legend: Axle c,d laden (red), Axle c,d unladen (dashed red), Axle e,f laden (blue), Axle e,f unladen (dashed blue).

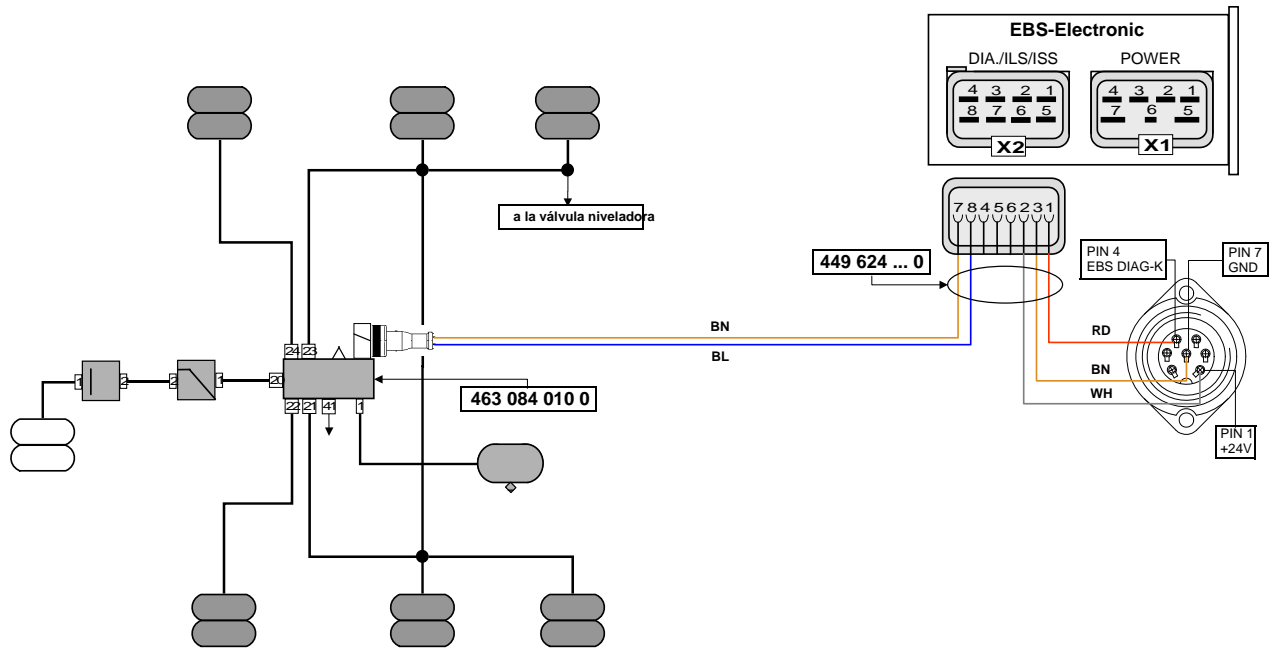
Buttons: Store data in ECU, Store data in PC, Print EBS system label, Enter brake data, << Back, OK, Exit, Help.

Reparto de la fuerza de frenado en el remolque por lanza

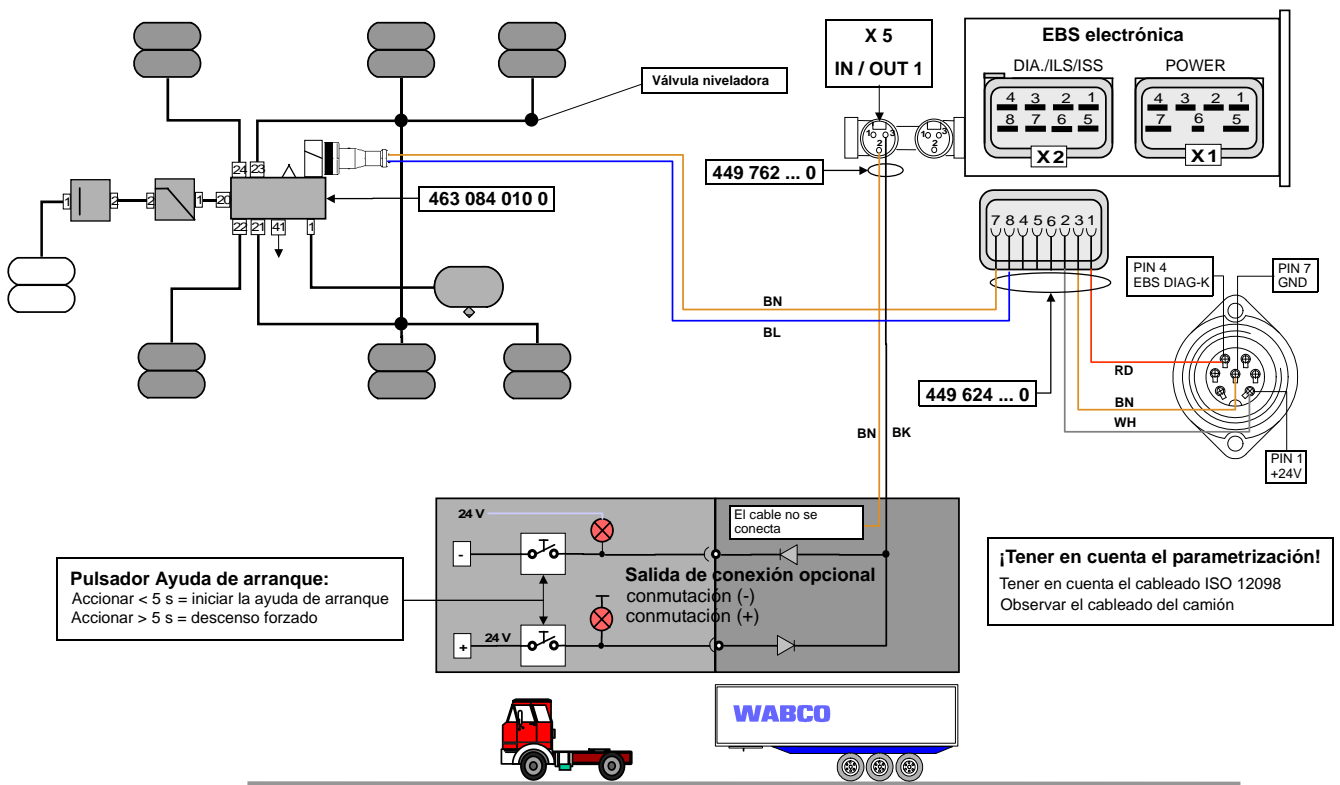


7.5 Conexión de eje elevable

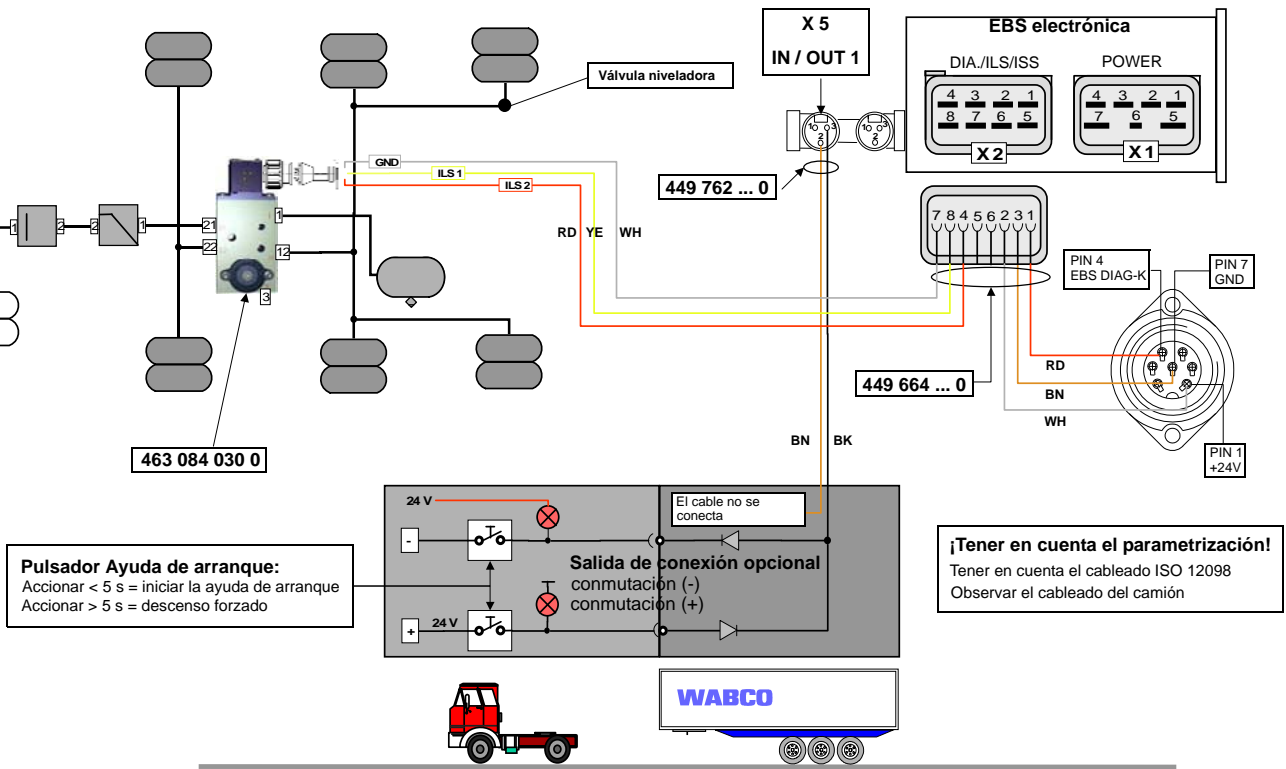
Conexión de eje elevable de dos circuitos



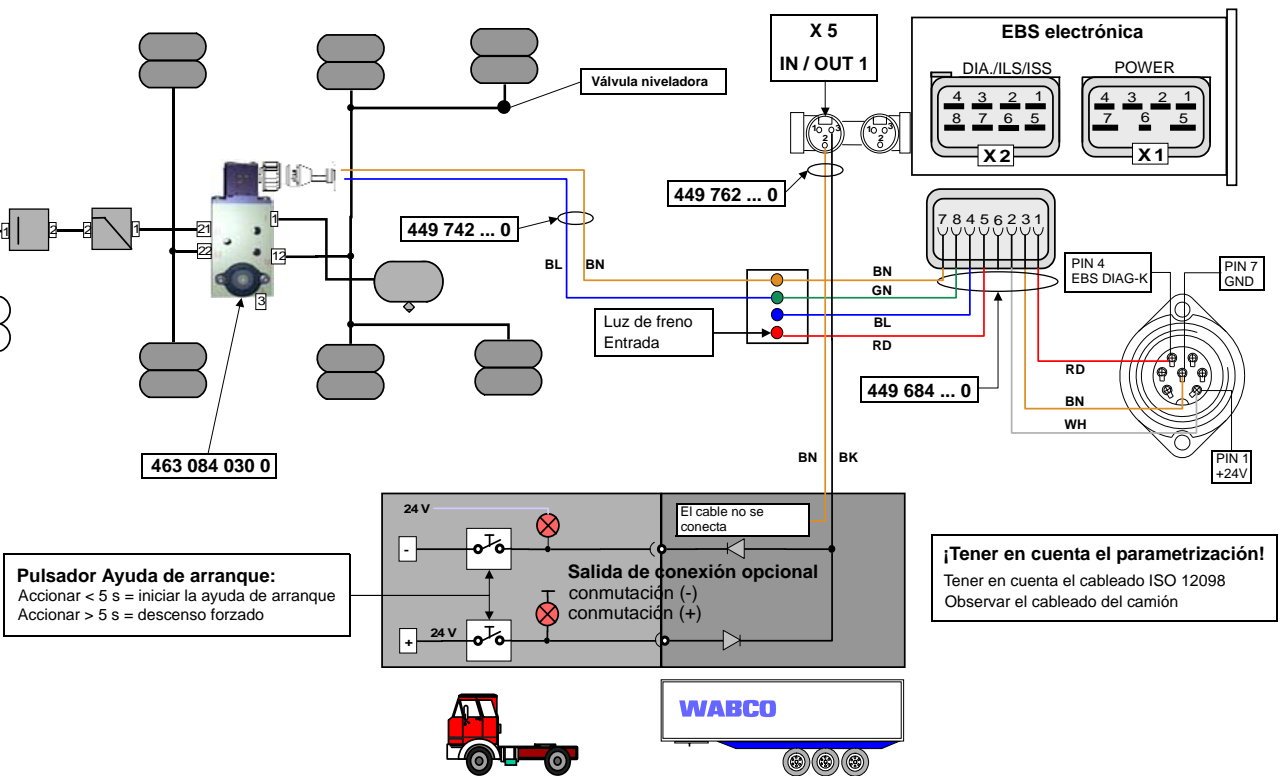
Conexión de eje elevable de dos circuitos Ayuda de arranque



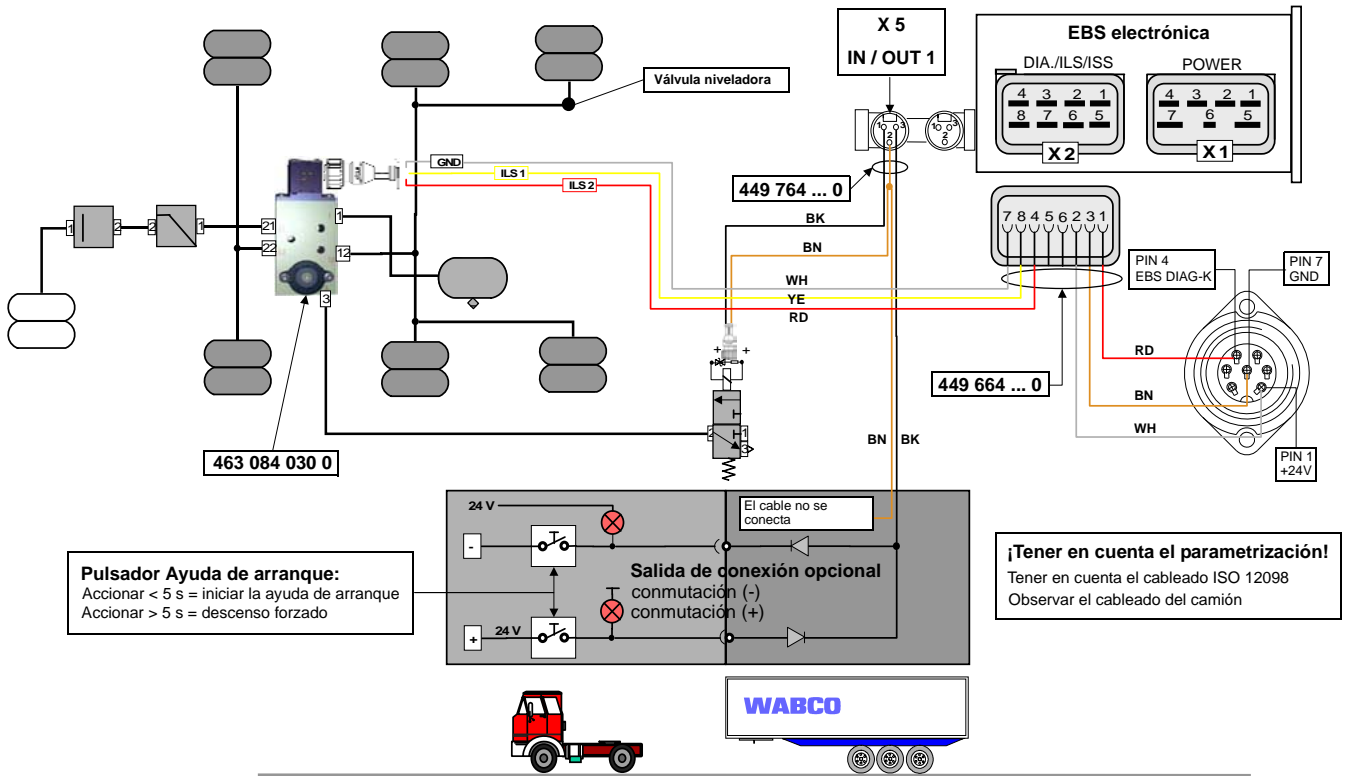
**Conexión de eje elevable de un circuito
Ayuda de arranque**



**Conexión de eje elevable de un circuito
Ayuda de arranque, entrada luz de freno**

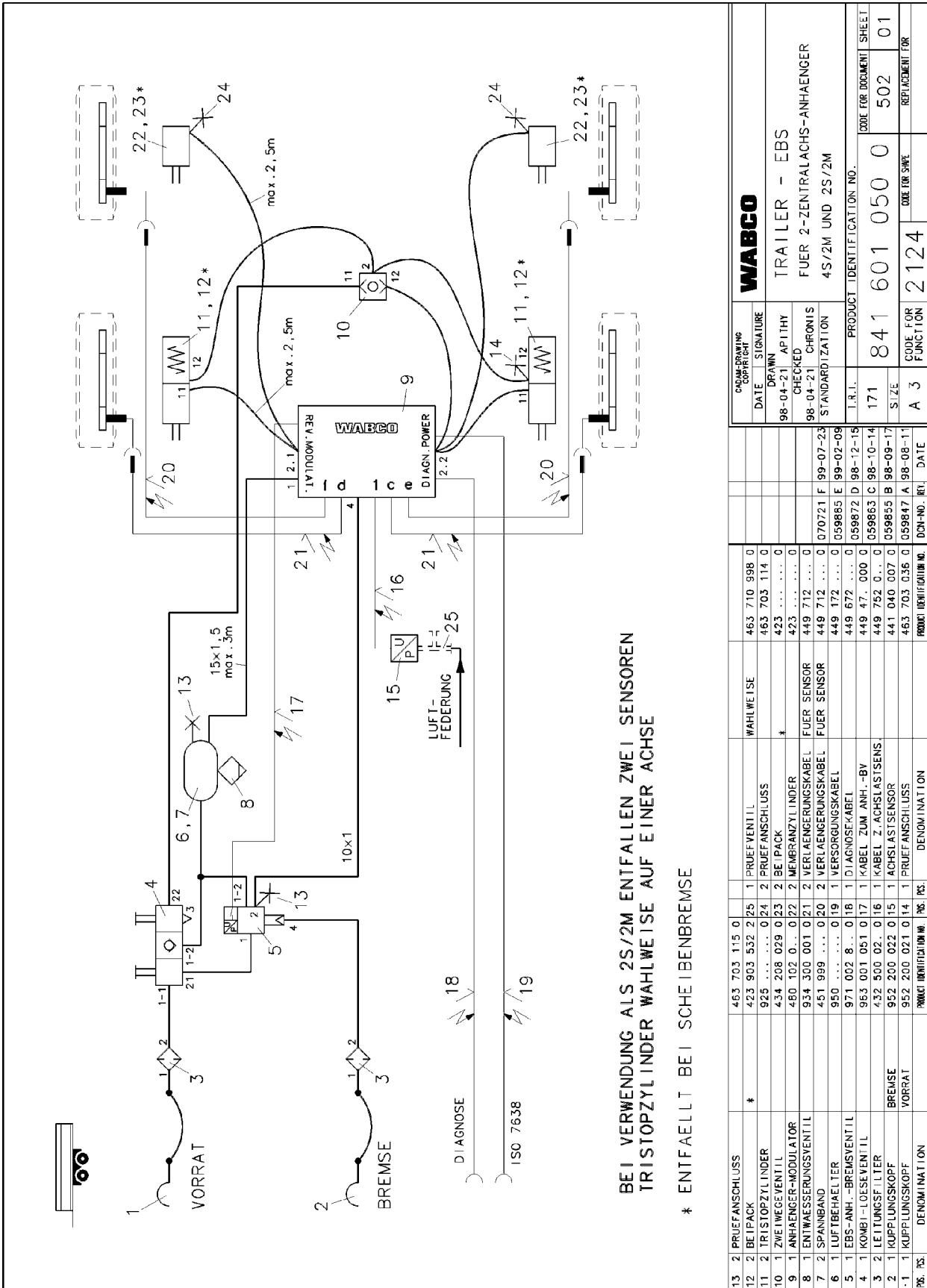


**Conexión de eje elevable de un circuito
Ayuda de arranque con mantenimiento de la presión residual**



7.6 Esquema del sistema de frenos del Trailer EBS C

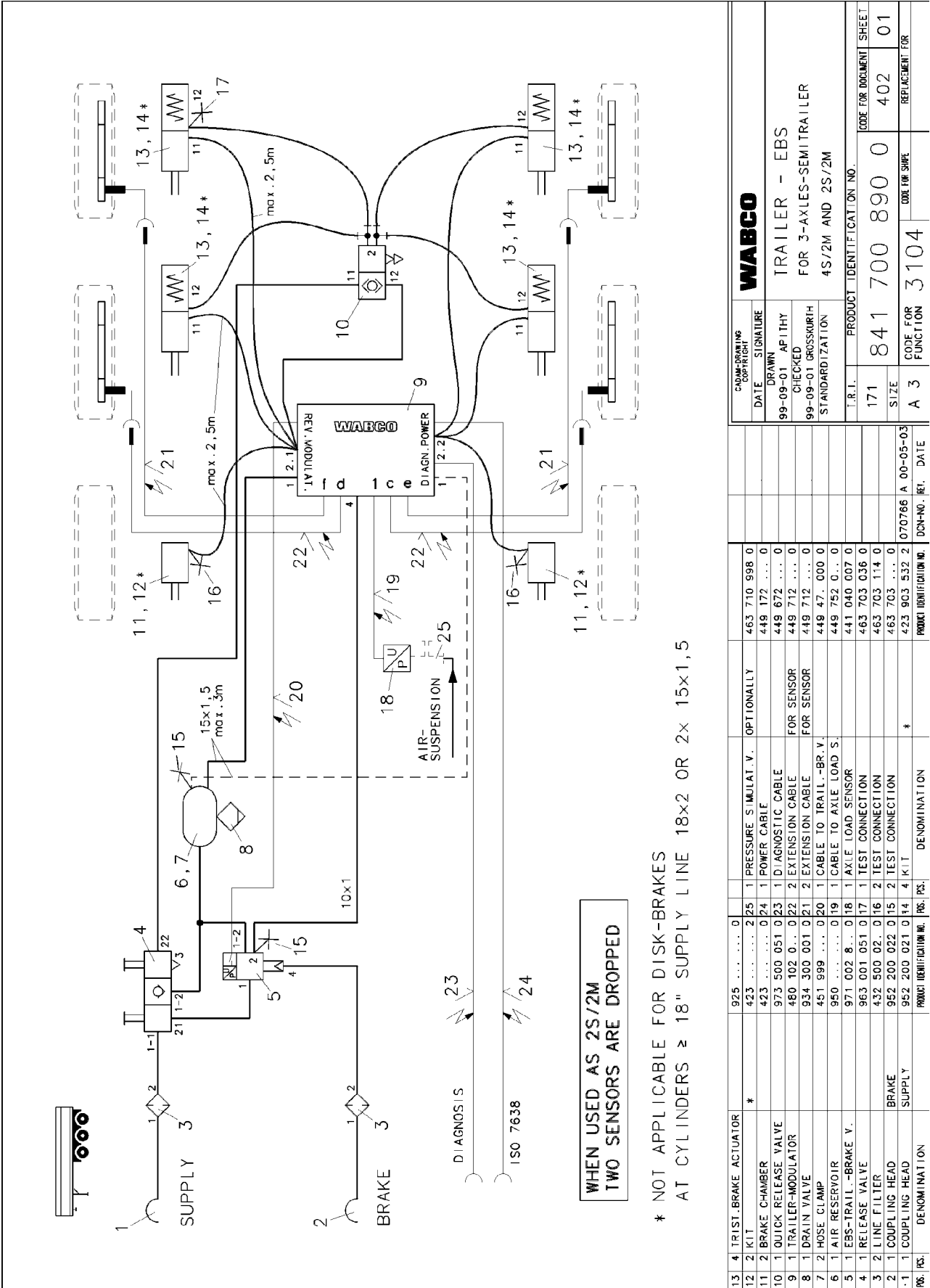
Trailer EBS C: remolque con eje central de 2 ejes 4S/2M y 2S/2M



DATE		SIGNATURE		WABCO	
98-04-21	APITHY	98-04-21	CHRONIS	TRAILER - EBS	
CHECKED				FUER 2-ZENTRALACHS-ANHAENGER	
STANDARDIZATION				4S/2M UND 2S/2M	
I.R.I.L.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.		CODE FOR DOCUMENT SHEET	
171		841 601 050 0		502 01	
SIZE		CODE FOR SHEET		REPLACEMENT FOR	
A 3		2124			
FUNCTION		DATE			

NO.	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	PRODUCT IDENTIFICATION NO.	DCN-NO.	REV.	DATE
13	2 PRUEFANSCHLUSS	463 703 115 0					
12	2 BEIPACK *	423 903 532 2/25	1	PRUEFVENTIL			
11	2 TRISTOPZYKLINDER	925 ... 024	2	PRUEFANSCHLUSS			
10	1 ZWEIWEGEVENTIL	434 208 029 0/23	2	BEIPACK *			
9	1 ANHAENGER-MODULATOR	460 102 0... 0/22	2	MEMBRANZYKLINDER			
8	1 ENTLAEDERVENTIL	934 300 001 0/21	2	VERLAENGERUNGSKABEL			
7	2 SPANNBAND	451 989 ... 0/20	2	VERLAENGERUNGSKABEL			
6	1 LUFTBEHAELTER	950 ... 0/19	1	VERSORGUNGSKABEL			
5	1 EBS-ANH.-BREMSVENTIL	971 002 8... 0/18	1	DIAGNOSEKABEL			
4	1 KOMBIL-LOESEVENTIL	963 001 051 0/17	1	KABEL ZUM ANH.-BV			
3	2 LEITUNGSKOPF	432 500 02 0/16	1	KABEL Z. ACHSLASTSENS.			
2	1 KUPPLUNGSKOPF	952 200 022 0/15	1	ACHSLASTSENSOR			
1	1 KUPPLUNGSKOPF	952 200 021 0/14	1	PRUEFANSCHLUSS			
PG. 105	DENOMINATION	PG. 105					

Trailer EBS C: semirremolque de 3 ejes 4S/2M y 2S/2M

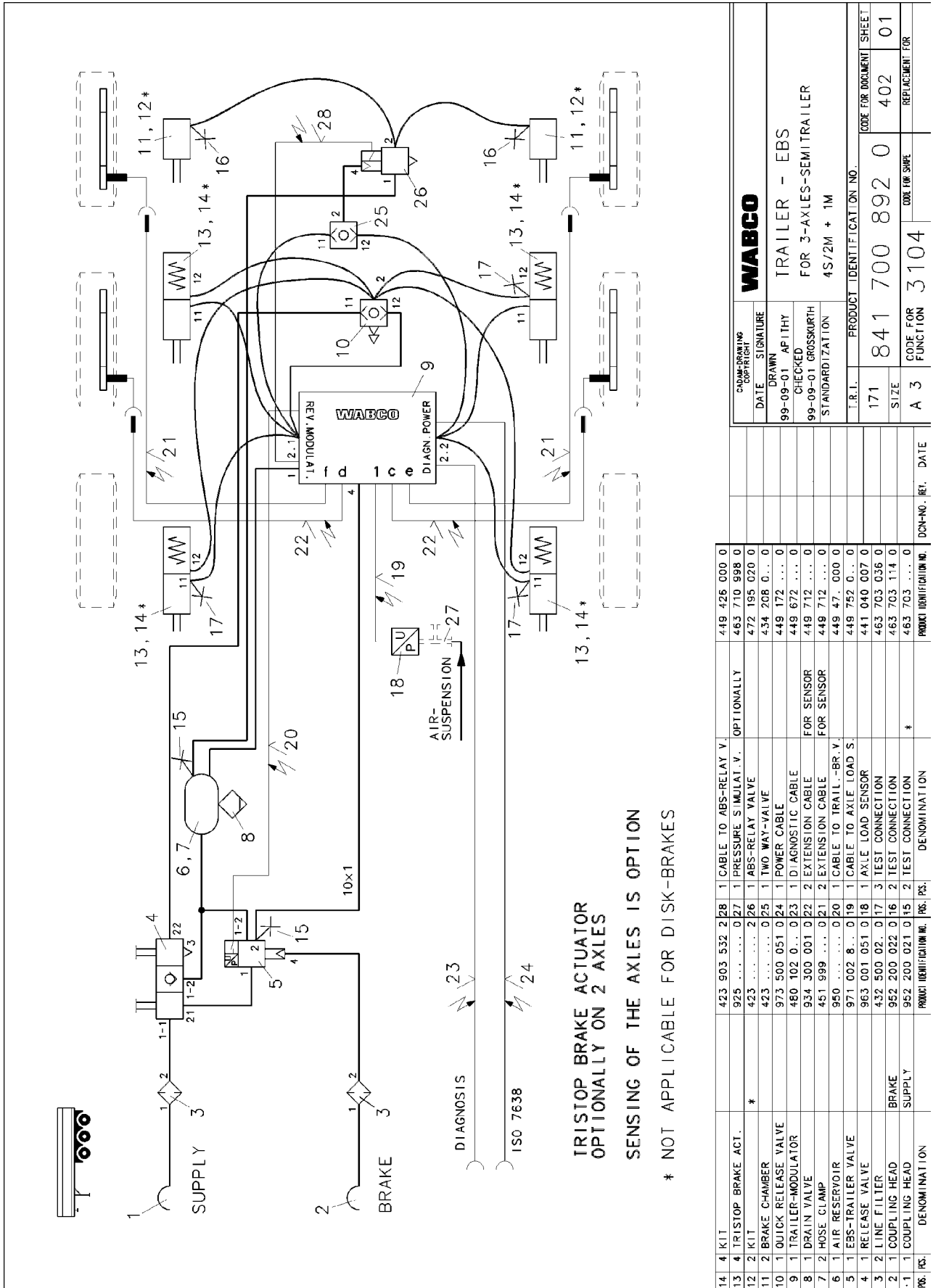


WHEN USED AS 2S/2M
TWO SENSORS ARE DROPPED

* NOT APPLICABLE FOR DISK-BRAKES
AT CYLINDERS ≥ 18" SUPPLY LINE 18x2 OR 2x 15x1,5

CAD-DRAWING COPYRIGHT		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
99-09-01	APL/THY	TRAILER - EBS	
99-09-01	GROSSKURTH	FOR 3-AXLES-SEMI TRAILER	
STANDARDIZATION		4S/2M AND 2S/2M	
T.R.T.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	
171		841 700 890 0	CODE FOR DOCUMENT SHEET
A 3		3104	CODE FOR SHEET REPLACEMENT FOR
QTY.	DESCRIPTION	QTY.	DESCRIPTION
4	TRIST. BRAKE ACTUATOR	925	...
2	KIT	423	...
1	BRAKE CHAMBER	423	...
10	1 QUICK RELEASE VALVE	973	500 051 0 23 1 DIAGNOSTIC CABLE
9	1 TRAILER-MODULATOR	480	102 0... 0 22 2 EXTENSION CABLE FOR SENSOR
8	1 DRAIN VALVE	934	300 001 0 21 2 EXTENSION CABLE FOR SENSOR
7	2 HOSE CLAMP	451	989 ... 0 20 1 CABLE TO TRAIL.-BR. V.
6	1 AIR RESERVOIR	950	...
5	1 EBS-TRAIL.-BRAKE V.	971	002 8... 0 18 1 CABLE TO AXLE LOAD S.
4	1 RELEASE VALVE	963	001 051 0 17 1 AXLE LOAD SENSOR
3	2 LINE FILTER	432	500 02... 0 16 2 TEST CONNECTION
2	1 COUPLING HEAD	952	200 022 0 15 2 TEST CONNECTION
.1	1 SUPPLY	952	200 021 0 14 4 KIT
PG. RS.	DENOMINATION	PG. RS.	DENOMINATION

Trailer EBS C: semirremolque de 3 ejes 4S/2M + 1M



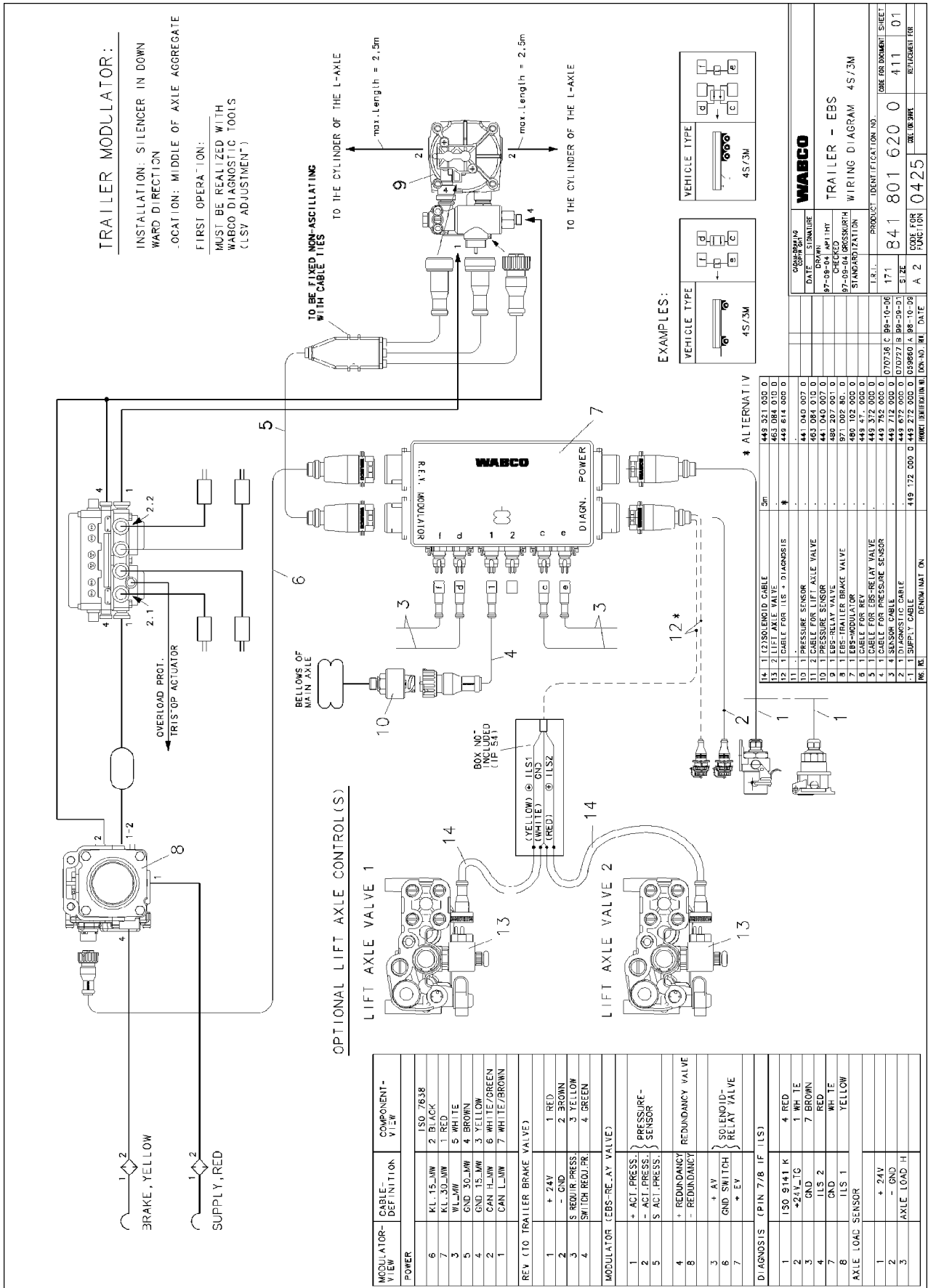
TRISTOP BRAKE ACTUATOR
OPTIONALLY ON 2 AXLES
SENSING OF THE AXLES IS OPTION
* NOT APPLICABLE FOR DISK-BRAKES

QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION
14	4 KIT	423	903 532 2 28	1	CABLE TO ABS-RELAY V.	449	426 000 0				
13	4 TRISTOP BRAKE ACT.	925	...	0 27	1 PRESSURE S. INULAT. V.	463	710 998 0				
12	2 KIT	423	...	...	1 ABS-RELAY VALVE	472	195 020 0				
11	2 BRAKE CHAMBER	423	...	...	1 TWO WAY-VALVE	434	208 0... 0				
10	1 QUICK RELEASE VALVE	973	500 051 0 24	1	1 POWER CABLE	449	172 ... 0				
9	1 TRAILER-MODULATOR	460	102 0... 0 23	1	1 DIAGNOSTIC CABLE	449	672 ... 0				
8	1 DRAIN VALVE	934	300 001 0 22	2	2 EXTENSION CABLE	449	712 ... 0				
7	2 HOSE CLAMP	451	999 ... 0 21	2	2 EXTENSION CABLE	449	712 ... 0				
6	1 AIR RESERVOIR	950	...	...	1 CABLE TO TRAIL.-BR.V.	449	47. 000 0				
5	1 EBS-TRAILER VALVE	971	002 8... 0 19	1	1 CABLE TO AXLE LOAD S.	449	752 0... 0				
4	1 RELEASE VALVE	963	001 051 0 18	1	1 AXLE LOAD SENSOR	441	040 007 0				
3	2 LINE FILTER	432	500 02. 0 17	3	3 TEST CONNECTION	463	703 036 0				
2	1 COUPLING HEAD	952	200 022 0 16	2	2 TEST CONNECTION	463	703 114 0				
1	1 SUPPLY	952	200 021 0 15	2	2 TEST CONNECTION	463	703 ... 0				

QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION
171	841 700 892 0	402	01				
A	3						

QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION	QTY	DESCRIPTION
171	841 700 892 0	402	01				
A	3						

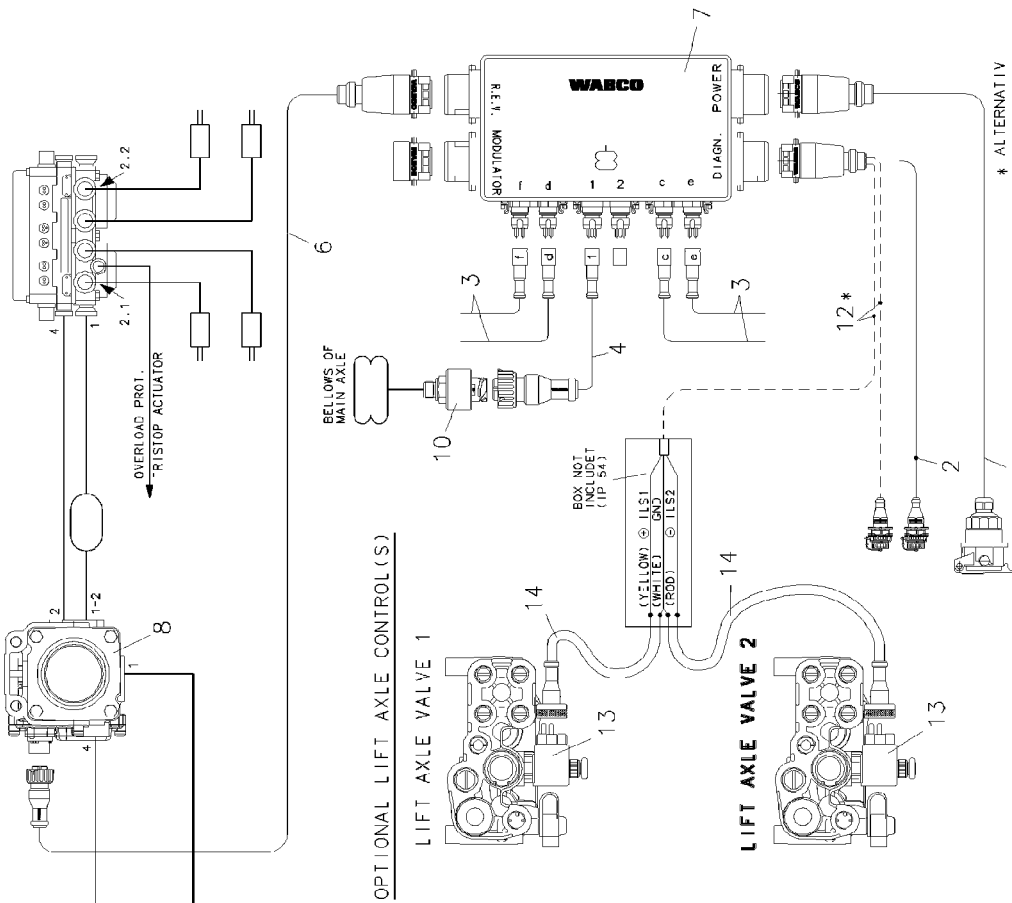
Trailer EBS C: esquema de instalación 4S/3M



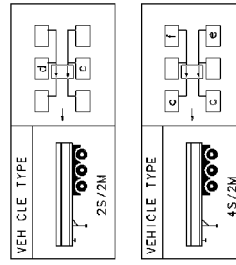
Trailer EBS C: esquema de instalación 4S/2M

TRAILER MODULATOR:

INSTALLATION: SILINDER IN DOWN
WARD DIRECTION
LOCATION: MIDDLE OF AXLE AGGREGATE
FIRST OPERATION:
MUST BE REALIZED WITH
WABCO DIAGNOSTIC TOOLS
(LSV ADJUSTMENT)



EXAMPLES:



* ALTERNATIV

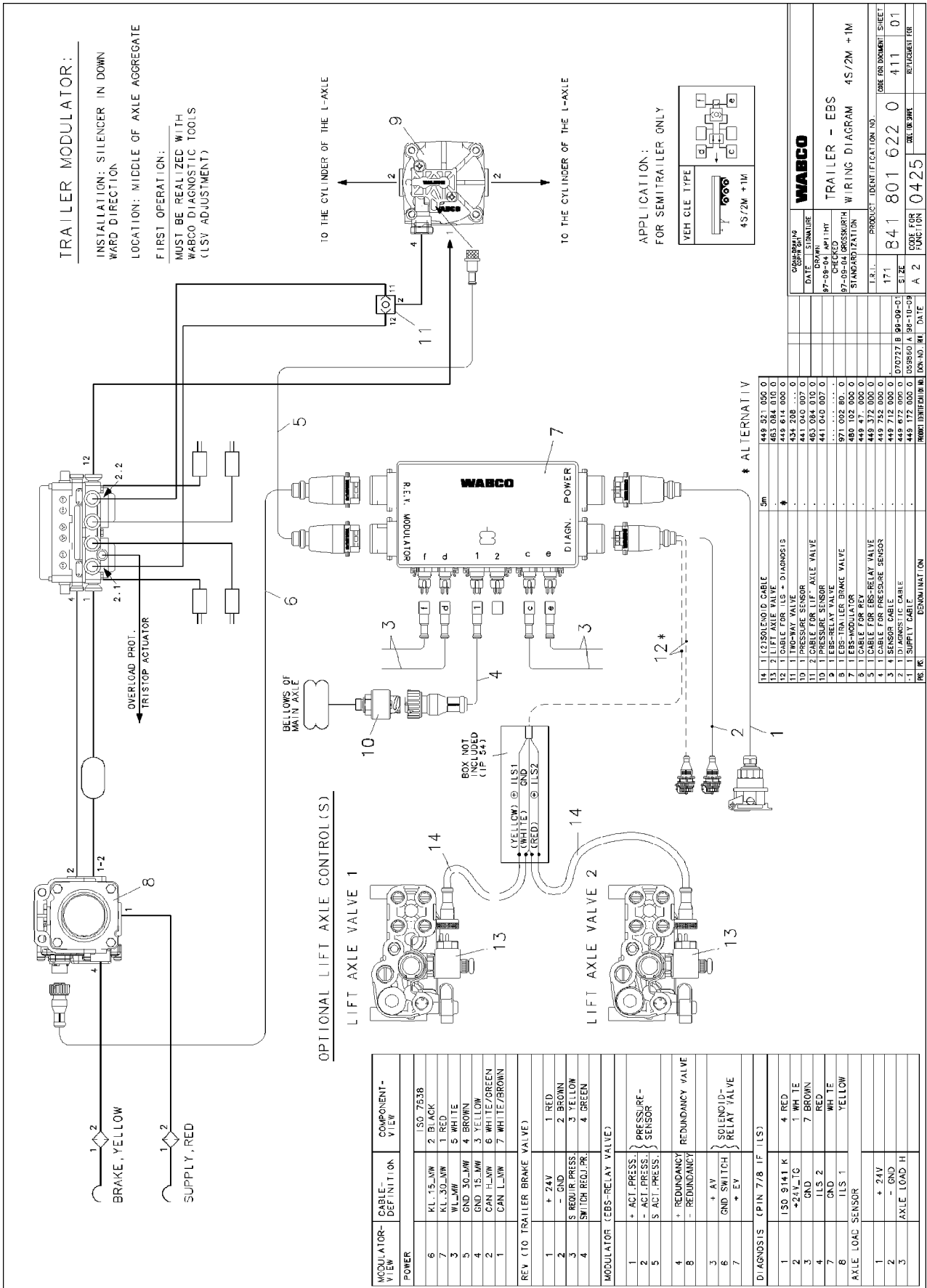
ITEM	DESCRIPTION	QTY	UNIT	PRICE
14	1 (2)SOLENOID CABLE	1	Em	449 821 000 0
13	2 LIFT AXLE VALVE	2		463 094 010 0
12	1 CABLE FOR ILS + DIAGNOSIS	1		449 614 000 0
10	1 PRESSURE SENSOR	1		441 040 007 0
9	1 EBS-TRAILER BRAKE VALVE	1		971 002 80 0
8	1 EBS-MODULATOR	1		490 102 000 0
5	1 CABLE FOR REV	1		449 47 000 0
3	1 CABLE FOR PRESSURE SENSOR	1		449 752 000 0
2	1 DIAGNOSTIC CABLE	1		449 612 000 0
1	1 SUPPLY CABLE	1		449 172 000 0

MODULATOR- VIEW	CABLE- DEF INITION	COMPONENT- VIEW
POWER		
6	KL 15_MW	ISO 7638
7	KL 30_MW	2 BLACK
3	KL_MG	RED
5	KL_MG_MW	5 WHITE
4	GN 15_MW	4 BROWN
2	GN 15_MW	3 BROWN
2	CAN_L_MW	9 WHITE/GREEN
1	CAN_L_MW	7 WHITE/BROWN
REV (TO TRAILER BRAKE VALVE)		
1	+ 24V	1 RED
2	- GND	2 BROWN
3	S REOUR PRESS.	3 YELLOW
4	SWITCH REQ.PK.	4 GREEN
MODULATOR (EBS-RELAY VALVE)		
1	+ ACT.PRESS.	PRESSURE- SENSOR
2	- ACT.PRESS.	
5	S ACT.PRESS.	
4	+ REDUNDANCY	REDUNDANCY VALVE
8	- REDUNDANCY	
3	+ AV	SOLENOID- RELAY VALVE
7	GND SWITCH	
DIAGNOSIS (PIN 7/8 IF L/S)		
1	ISO 9141 K	4 RED
2	+24V_TG	1 WHITE
3	GND	7 BROWN
4	ILS 2	RED
7	GND	WH TE
8	ILS 1	YELLOW
AXLE LOAD SENSOR		
1	+ 24V	
2	- GND	
3	AXLE LOAD H	

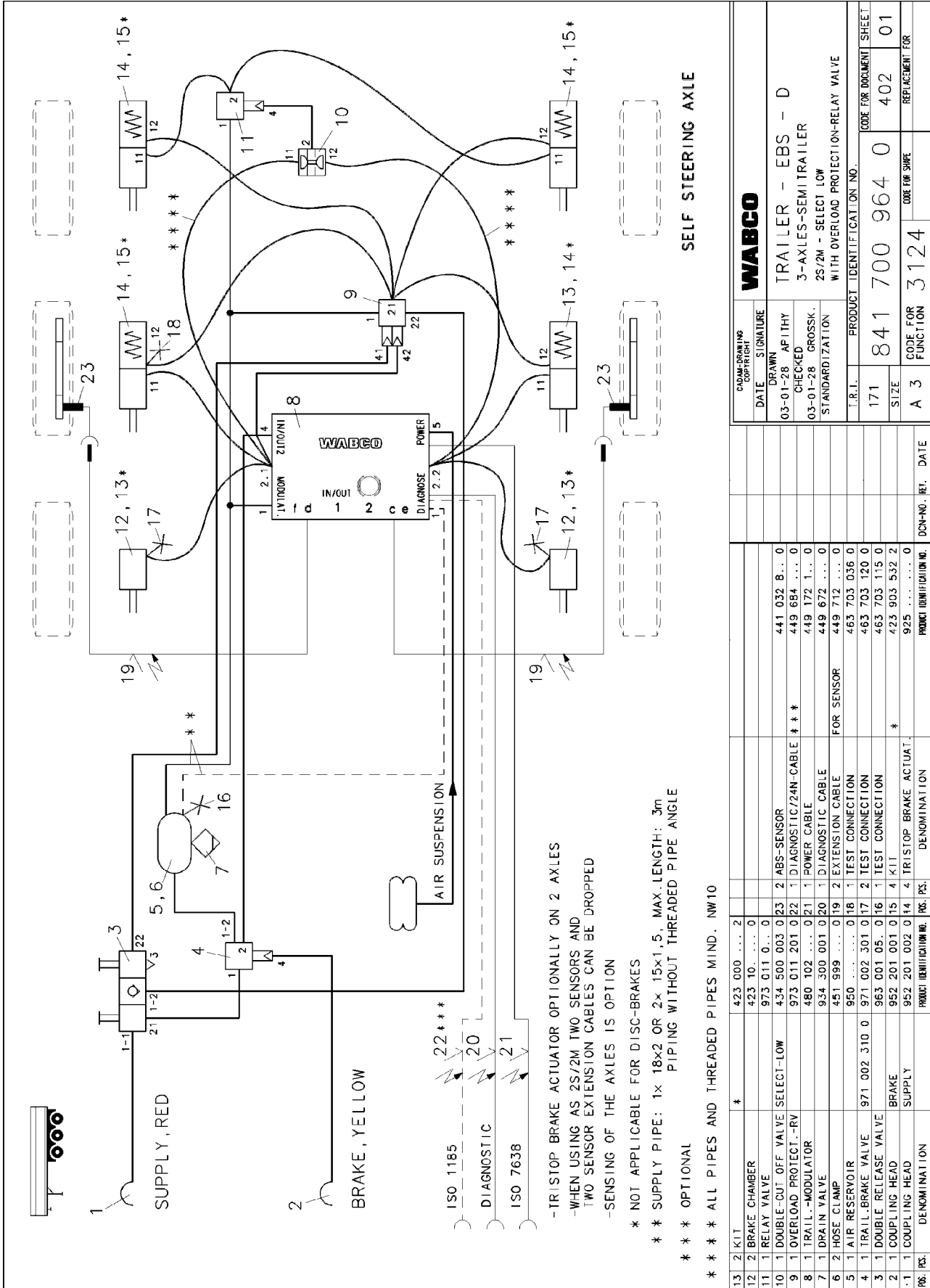
DESIGNING	DATE	STRATURE
87-08-04		
DRAWN		
87-08-04		
STANDARDIZATION		
87-08-04		
PRODUCT IDENTIFICATION NO.		
171		
CODE FOR DOCUMENT SHEET		
411		
01		
CODE FOR FUNCTION		
0425		
REL. OR SHIP		
RETIREMENT FOR		

WABCO
TRAILER - EBS
WIRING DIAGRAM 4S/2M

Trailer EBS C: esquema de instalación 4S/2M + 1M



Trailer EBS D: semirremolque de 3 ejes 2S/2M "Select Low" para eje remolcado dirigido por adhesión con válvula relé de urgencia, de desfrenado doble y de 2 vías



CÓDIGO DE DISEÑO / COPYRIGHT		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
03-01-28	AP ITHY	TRAILER - EBS - D	
03-01-28	GROSSK.	3-AXLES-SEMI TRAILER	
	STANDARDIZATION	2S/2M - SELECT LOW	
		WITH OVERLOAD PROTECTION-RELAY VALVE	
I.R.I. PRODUCT IDENTIFICATION NO.			
171	841 700 964 0	CODE FOR DOCUMENT SHEET	
		402	01
SIZE		REPLACEMENT FOR	
A 3	CODE FOR FUNCTION	3124	
DCN-NO. INT. DATE			
		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	
423 000 ... 2		441 032 B.. 0	
973 011 0... 0		449 684 ... 0	
434 500 003 0 23	2 ABS-SENSOR	449 172 1... 0	
973 011 201 0 22	1 DIAGNOSTIC/24N-CABLE	449 672 ... 0	
480 102 ... 0 21	1 POWER CABLE	449 712 ... 0	
934 500 001 0 20	1 DIAGNOSTIC CABLE	463 703 036 0	
451 999 ... 0 19	2 EXTENSION CABLE	463 703 120 0	
950 0 18	1 TEST CONNECTION	463 703 115 0	
971 002 301 0 17	2 TEST CONNECTION	925 0	
963 001 05. 0 16	1 TEST CONNECTION		
952 201 001 0 15	4 KIT		
952 201 002 0 14	4 TRISTOP BRAKE ACTUAT.		
POS. POS.	DENOMINATION	POS. POS.	DENOMINATION
13 2 KIT			
12 2 BRAKE CHAMBER			
11 1 RELAY VALVE			
10 1 DOUBLE-CUT OFF VALVE SELECT-LOW			
9 1 OVERLOAD PROTECT.-RV			
8 1 TRAIL-MODULATOR			
7 1 DRAIN VALVE			
6 2 HOSE CLAMP			
5 1 AIR RESERVOIR			
4 1 TRAIL BRAKE VALVE			
3 1 DOUBLE RELEASE VALVE			
2 1 COUPLING HEAD	BRAKE		
1 1 COUPLING HEAD	SUPPLY		

