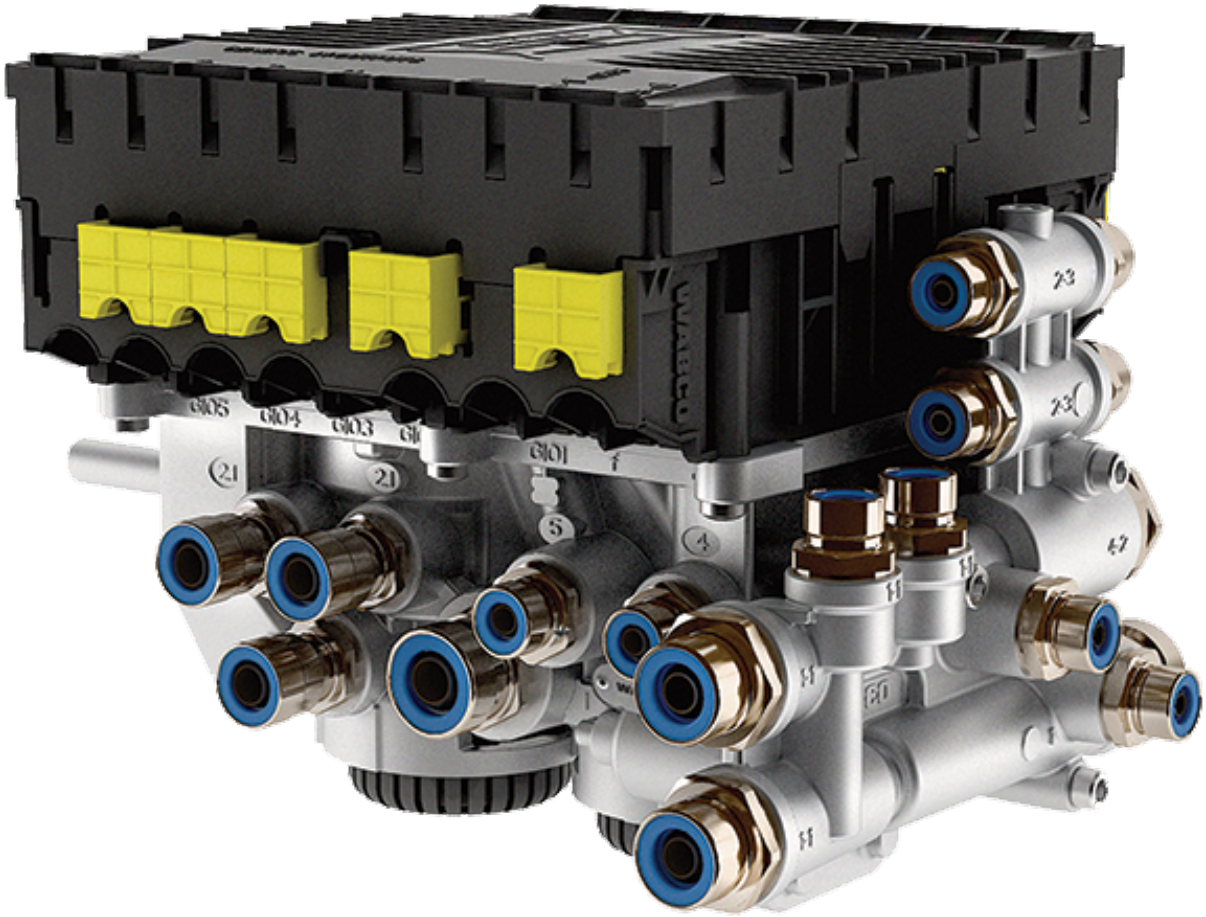
TEBS E

VERSIONES E0 A E6.5

Descripción del sistema



WABCO

Índice

1 Índice de abreviaturas ... 6

2 Indicaciones generales ... 7

3 Informaciones sobre la publicación ... 9

4 Indicaciones de seguridad ... 11

5 Introducción ... 13

5.1 Estructura del sistema ... 14

5.1.1 Sistema de frenos ... 14

5.1.2 Sistema de frenos con suspensión neumática convencional ... 15

5.1.3 Suspensión neumática regulada electrónicamente ... 18

5.2 Visión general de las funciones ... 20

6 Sistema de frenos ... 23

6.1 Versiones del sistema ... 23

6.2 Campo de aplicación ... 23

6.3 Informes y normas ... 24

6.4 Configuraciones del ABS ... 25

6.5 Descripción de los componentes del sistema de frenos electroneumático ... 29

6.6 Componentes del modulador TEBS E ... 32

6.7 Alimentación ... 32

6.7.1 Prueba de funcionamiento al conectar o acoplar ... 33

6.7.2 Alimentación de tensión a través de la luz de freno (24N) ... 33

6.7.3 Funcionamiento con batería en el vehículo remolcado ... 33

6.7.4 Multivoltaje ... 33

6.8 Supervisión del sistema ... 35

6.8.1 Avisos y mensajes del sistema ... 35

6.8.2 Redundancia neumática ... 37

6.9 Funciones de los frenos ... 38

6.9.1 Detección del valor nominal ... 38

6.9.1.1 Sensor de presión demandada externo ... 38

6.9.2 Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB) ... 40

6.9.2.1 Suspensiones mecánicas ... 44

6.9.3 Regulación de presión ... 46

6.9.4 Protección diferencial ... 46

6.9.5 Sistema antibloqueo de frenos (ABS) ... 48

6.9.6 RSS (sistema de ayuda contra el vuelco) ... 49

6.9.7 Función de fuera de servicio ... 50

6.9.8 Función de freno de emergencia ... 51

6.9.9 Modo de prueba ... 51

6.10 Funciones internas de la ECU ... 52

6.10.1 Cuentakilómetros ... 52

6.10.2 Señal de mantenimiento ... 53

6.10.3 Contador de horas de servicio GIO (ServiceMind) ... 54

6.10.4 Emisión de la carga sobre ejes ... 55

6.10.5 Función de bloc de notas ... 57

6.10.6 Documentación de servicio (a partir de TEBS E5) ... 58

6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR) ... 58

7 Funciones GIO ... 62

7.1 Control de eje elevable ... 63

7.2 Control de eje arrastrado con mantenimiento de la presión residual ... 68

7.3 Eje elevable controlado externamente . . . 68
7.4 Suspensión neumática integrada regulada electrónicamente (ECAS) . . . 69
7.4.1 Regulación de altura nominal ... 77
7.4.2 Alturas de marcha ... 79
7.4.3 Lámpara verde de aviso ... 81
7.4.4 Desactivación temporal de la regulación automática de la altura ... 82
7.5 Interruptores de velocidad (ISS 1 e ISS 2) y RtR . . . 84
7.6 Ayuda al arranque . . . 86
7.7 Sensor externo de carga del eje . . . 90
7.8 Regulación dinámica de la batalla . . . 91
7.8.1 Ayuda a la maniobra (OptiTurn™) ... 91
7.8.2 Reducción de la carga en el acoplamiento (OptiLoad™) ... 93
7.8.3 Conexión de los componentes ... 96
7.9 Descenso forzado y desconexión de la función de eje elevable . . . 100
7.10 Señal RSS activado (a partir de TEBS E2) . . . 103
7.11 Señal ABS activado (a partir de TEBS E2) . . . 103
7.12 Detector de desgaste de pastillas de freno (BVA) . . . 104
7.13 Tensión de alimentación y comunicación de datos en GIO5 . . . 107
7.14 Señal de velocidad . . . 107
7.15 Positivo continuo 1 y 2 . . . 108
7.16 Freno de asfaltadora . . . 109
7.16.1 Detector de proximidad ... 113
7.17 Control de extensión del trailer . . . 115
7.18 Longitud actual del trailer (Trailer Length Indication) (a partir de la versión TEBS E4) . . . 118
7.19 Aviso de vuelco (Roll Stability Adviser) . . . 120
7.20 Detección de sobrecarga . . . 122
7.21 Arranque seguro (SafeStart) . . . 123
7.22 Freno de estacionamiento electrónico (a partir de la versión TEBS E4) . . . 125
7.23 Función de relajación (Bounce Control) . . . 128
7.24 Bloqueo del eje direccional . . . 129
7.25 Control para carretillas . . . 130
7.26 Función de liberación del freno . . . 132
7.27 Luz de freno de emergencia (Emergency Brake Alert) . . . 134
7.28 Bloqueo de marcha (inmovilizador) . . . 136
7.29 Funciones de configuración libre . . . 141

8 Sistemas externos ... 142
8.1 Módulo de extensión electrónico . . . 142
8.1.1 Funciones TailGUARD™ ... 144
8.1.2 Conexión de ISO 12098 ... 151
8.1.3 Alimentación con batería y carga de la batería ... 152
8.2 Control Remoto del Trailer . . . 154
8.3 ECAS externo . . . 155
8.4 Trailer Central Electronic . . . 156
8.5 Monitorización de presión de los neumáticos conforme a UN ECE R 141 . . . 157
8.5.1 OptiTire™ ... 157
8.6 OptiLink™ ... 160
8.7 Cable Multi CAN 449 934 330 0 y 449 944 217 0 . . . 164
8.8 Telemática (TX-TRAILERGUARD™) . . . 167

9 Indicaciones de instalación ... 168
9.1 Indicaciones de seguridad . . . 168
9.2 Datos del modulador TEBS E . . . 169

9.3 Conexiones . . . 170
9.4 Montaje en el vehículo . . . 171
9.4.1 Indicaciones de montaje del RSS . . . 173
9.5 Montaje/sujeción de los cables . . . 175
9.6 Instalación del sensor de recorrido . . . 177
9.7 Montaje de los componentes del bloqueo de marcha (inmovilizador) . . . 179
9.8 Montaje del Control Remoto del Trailer . . . 180
9.9 Montaje de componentes TailGUARD . . . 180
9.10 Montaje eTASC . . . 192

10 Puesta en marcha . . . 193
10.1 Cálculo de frenada . . . 193
10.2 Parametrización mediante el software de diagnosis TEBS E . . . 193
10.3 Prueba de funcionamiento . . . 195
10.4 Puesta en marcha de los sensores de ultrasonido LIN . . . 195
10.5 Calibración de los sensores de recorrido . . . 197
10.5.1 Calibración en los vehículos con suspensión mecánica . . . 201
10.6 Documentación . . . 202

11 Manejo . . . 203
11.1 Mensajes de advertencia . . . 203
11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer . . . 203
11.3 Manejo de la regulación de altura del ECAS . . . 212
11.3.1 Manejo de la regulación de altura del ECAS (sin eTASC) . . . 212
11.3.2 Manejo de la regulación de altura del ECAS con eTASC . . . 214
11.4 Manejo de la ayuda al arranque . . . 215
11.5 Manejo de OptiLoad/OptiTurn . . . 215
11.6 Manejo de los ejes elevables . . . 216
11.7 Manejo del inmovilizador . . . 216

12 Indicaciones para talleres . . . 217
12.1 Mantenimiento . . . 217
12.2 Formación sobre el sistema y PIN . . . 217
12.3 Hardware de diagnosis . . . 218
12.4 Comprobaciones y simulaciones . . . 219
12.5 Sustitución y reparación . . . 221
12.6 Ajuste fino del vehículo . . . 224
12.7 Eliminación/reciclaje . . . 225

13 Anexo . . . 226
13.1 Conexiones neumáticas para TEBS E . . . 226
13.2 Asignación de pines . . . 228
13.2.1 Moduladores TEBS E . . . 228
13.2.2 Módulo de extensión electrónico . . . 230
13.3 Listado de los cables . . . 233
13.3.1 Listado de cables "Modulador" . . . 234
13.3.2 Listado de cables "Módulo de extensión electrónico" . . . 246
13.4 Esquemas GIO . . . 248
13.5 Esquemas del sistema de frenos . . . 250

Edición 11
Versión 1 (11.2022)
N.º de documentación:
815 040 093 3

Esta publicación no está sujeta a modificaciones.
La versión actual puede encontrarse en:
http://www.wabco.info/i/72

1 Índice de abreviaturas

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ABS	(inglés: Anti-Lock Braking System); Sistema antibloqueo
ADR	(francés: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route); Acuerdo europeo sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas
ALB	(alemán: Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung); Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga
BAT	Batería
BO	(alemán: Betriebs-Ordnung); Reglamento; circuito de fuerzas BO = circuito para vehículos según el reglamento
BVA	(alemán: Bremsbelagverschleißanzeige); Detector de desgaste de las pastillas de freno
CAN	(inglés: Controller Area Network); Sistema de bus de serie asíncrono para la conexión en red de equipos de mando en automóviles
ECAS	(inglés: Electronically Controlled Air Suspension); Control electrónico de la suspensión neumática
ECE	(inglés: Economic Commission for Europe); Comisión económica europea
ESD	(inglés: Electrostatic Discharge); Descarga electrostática
eTASC	(inglés: electronic Trailer Air Suspension Control); Válvula de corredera giratoria con función RTR y ECAS
GGVS	(alemán: Gefahrgut-Verordnung Straße); Norma de transporte terrestre de mercancías peligrosas (equivalente alemán a la norma ADR)
GIO	(inglés: Generic Input/Output); Entrada/salida programable
IR	(alemán: Individual-Regelung); Regulación individual; regulación individual de las ruedas sensorizadas de un lado
ISO	(inglés: International Organization for Standardization); Organización internacional para la normalización
ISS	(inglés: Integrated Speed Switch); Interruptor de velocidad integrado
LACV-IC	(inglés: Lifting Axle Control Valve, Impulse-Controlled); Válvula de eje elevable controlada por impulsos
LIN	(inglés: Local Interconnect Network); Especificación de un sistema de comunicación serial, también bus LIN; puerto de sensores
MAR	(alemán: Modifizierte Achs-Regelung); Regulación de ejes modificada; regulación de dos ruedas sensorizadas de un eje
MSR	(alemán: Modifizierte Seiten-Regelung); Regulación lateral modificada; regulación de dos ruedas sensorizadas de un lado del vehículo
ODR	(inglés: Operating Data Recorder); Registrador de datos de operación
PEM	(inglés: Pneumatic Extension Module); Módulo de extensión neumático
PLC	(inglés: Power Line Communication); Comunicación de datos a través del cable de alimentación eléctrica
PREV	(inglés: Park Release Emergency Valve); Válvula de doble aflojamiento con emergencia
PUK	(inglés: Personal Unblocking Key); Número personal para desbloquear
PWM	(alemán: Pulsweitenmodulation); Modulación por ancho de pulso; tipo de modulación en el que una magnitud técnica (p. ej. corriente eléctrica) cambia entre dos valores
RSD	(inglés: Rotary Slide Detection); Detección de corredera giratoria
RSS	(inglés: Roll Stability Support); Sistema de ayuda contra el vuelco
RtR	(inglés: Return To Ride); Retorno a la altura de marcha (suspensión neumática)
SHV	(inglés: Select High Valve); Válvula de doble retención
SLV	(inglés: Select Low Valve); Válvula de doble retención inversa
StVZO	(alemán: Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung); Reglamento de homologación para el tráfico en carretera (válido solo en Alemania)
TASC	(inglés: Trailer Air Suspension Control); Válvula de corredera giratoria con función RtR
TEBS	(inglés: Electronic Braking System for Trailers); Sistema de frenado electrónico para remolques
TLI	(inglés: Trailer Length Indication); Longitud actual del trailer
TT	(inglés: Timer Ticks); Unidad de medición interna de los sensores de recorrido
USB	(inglés: Universal Serial Bus); Sistema de bus de serie para conectar un equipo informático con dispositivos externos

2 Indicaciones generales

Símbolos utilizados

⚠ PELIGRO

Descripción de una situación inmediata en la que el incumplimiento de la advertencia tiene como consecuencia lesiones irreversibles o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Descripción de una situación posible en la que el incumplimiento de la advertencia puede tener como consecuencia lesiones irreversibles o la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Descripción de una situación posible en la que el incumplimiento de la advertencia puede tener como consecuencia lesiones reversibles.

AVISO

Descripción de una situación posible en la que el incumplimiento de la advertencia puede tener como consecuencia daños materiales.

Informaciones, indicaciones y/o consejos importantes

Referencia a información en Internet

– Fase de la acción

  ⇨ Resultado de una operación

■ Enumeración/listado

VERSIÓN TEBS E	EL SISTEMA INCLUYE:	FECHA
TEBS E0	TEBS E a partir de la versión 0	Julio de 2007
TEBS E1	TEBS E a partir de la versión 1	Septiembre de 2008
TEBS E1.5	TEBS E a partir de la versión 1.5	Diciembre de 2009
TEBS E2	TEBS E a partir de la versión 2 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 0	Noviembre de 2010

VERSIÓN TEBS E	EL SISTEMA INCLUYE:	FECHA
TEBS E2.5	TEBS E a partir de la versión 2.5 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 1	Enero de 2012
TEBS E4	TEBS E a partir de la versión 4 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Enero de 2014
TEBS E5	TEBS E a partir de la versión 5 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Octubre de 2015
TEBS E5.3	TEBS E a partir de la versión 5 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Octubre de 2017
TEBS E5.5	TEBS E a partir de la versión 5 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Octubre de 2018
TEBS E6	TEBS E a partir de la versión 6 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Junio de 2021
TEBS E6.5	TEBS E a partir de la versión 6 Módulo de extensión electrónico/ Control Remoto del Trailer a partir de la versión 2	Marzo de 2023

WABCO Academy

https://www.wabco-academy.com/home/

Catálogo de productos en línea de WABCO

https://www.wabco-customercentre.com/catalog/de_DE

Contacto WABCO

Encontrará a su representante WABCO en la siguiente página:
http://www.wabco.info/i/1489

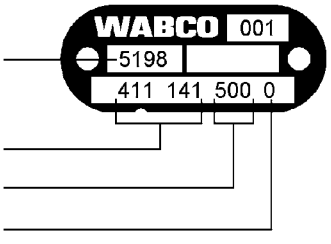
3 Informaciones sobre la publicación

Finalidad

La presente publicación está destinada a los fabricantes de vehículos remolcados y también a los talleres.

Estructura de la referencia WABCO

Las referencias WABCO están formadas por 10 números.



0 = Equipo nuevo (completo)
1 = Equipo nuevo (submódulo)
2 = Conjunto de reparación o submódulo
4 = Pieza individual
7 = Equipo de sustitución
R = Reman

Documentación técnica

https://www.wabco-customercentre.com/catalog/de_DE

TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	NÚMERO DE PUBLICACIÓN
CAN Router/CAN Repeater: descripción del sistema	815 XX0 176 3
TailGUARD™: descripción del sistema	815 XX0 211 3
Vista general de productos de diagnosis	815 XX0 037 3
ECAS para vehículos remolcados: descripción del sistema	815 XX0 025 3
Equipamientos de frenos neumáticos para remolques	815 XX0 034 3
OptiTire™: descripción del sistema	815 XX0 229 3
ODR-Tracker: instrucciones de uso	815 XX0 149 3
SmartBoard: instrucciones de uso	815 XX0 138 3
SmartBoard: descripción del sistema	815 XX0 260 3 (nuevo) 815 XX0 136 3 (antiguo)
TASC Trailer Air Suspension Control: funcionamiento y montaje	815 XX0 186 3
Conexiones Trailer EBS E: póster	815 XX0 144 3
Trailer EBS E: sustitución del modulador	815 980 183 3

TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN	NÚMERO DE PUBLICACIÓN
Visión general del sistema Trailer EBS E: póster	815 XX0 143 3
TX-TRAILERGUARD™	www.transics.com
Control Remoto del Trailer: instrucciones de uso	815 990 193 3
Control Remoto del Trailer: instrucciones de montaje y conexión	815 XX0 195 3
Catálogo de racores	815 XX0 080 3
OptiLink™: manual del usuario	815 XX0 231 3
OptiLink™: manual de instalación	815 XX0 226 3

*Código de idioma XX: 01 = inglés, 02 = alemán, 03 = francés, 04 = español, 05 = italiano, 06 = neerlandés, 07 = sueco, 08 = ruso, 09 = polaco, 10 = croata, 11 = rumano, 12 = húngaro, 13 = portugués (Portugal), 14 = turco, 15 = checo, 16 = chino, 17 = coreano, 18 = japonés, 19 = hebreo, 20 = griego, 21 = árabe, 24 = danés, 25 = lituano, 26 = noruego, 27 = esloveno, 28 = finés, 29 = estonio, 30 = letón, 31 = búlgaro, 32 = eslovaco, 34 = portugués (Brasil), 35 = macedonio, 36 = albanés, 97 = alemán/inglés, 98 = = multilingüe, 99 = no verbal

4 Indicaciones de seguridad

Tenga en cuenta todas las normas e instrucciones pertinentes

- Solo personal especializado que disponga de la formación y cualificación necesarias podrá realizar trabajos en el vehículo.
- Lea atentamente esta documentación técnica.
  Respete siempre todas las advertencias, notas e indicaciones para prevenir posibles daños personales y/o materiales.
  WABCO garantiza la seguridad, fiabilidad y rendimiento de sus productos y sistemas solo si se respeta toda la información de la presente documentación técnica.
- Es imprescindible que obedezca las disposiciones e instrucciones del fabricante del vehículo.
- El vehículo solo puede reequiparse y modificarse previo acuerdo con el fabricante del vehículo.
- Cumpla las normas para la prevención de accidentes de la empresa y las disposiciones regionales y nacionales.
- El lugar de trabajo debe mantenerse seco y suficientemente iluminado y ventilado.
- Utilice el equipo de protección (guantes de seguridad, gafas de protección, protección respiratoria y protección auditiva) siempre que sea necesario.

Evite cargas electrostáticas y descargas no controladas (ESD):

Durante el diseño y la construcción del vehículo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Evite que se produzcan diferencias de potencial entre los componentes (p. ej. los ejes) y el bastidor del vehículo (chasis).
  Asegúrese de que la resistencia entre las piezas metálicas de los componentes hacia el bastidor del vehículo sea inferior a 10 ohmios.
  Conecte las piezas móviles o aisladas del vehículo, como los ejes, con el chasis, de forma que conduzcan electricidad.
- Evite que se produzcan diferencias de potencial entre la cabeza tractora y el remolque.
  Asegúrese de que se garantice una conexión conductiva a través del acoplamiento (pasador de acoplamiento, placa de asiento, garra con pernos) entre las piezas metálicas de la cabeza tractora y el remolque, acoplado incluso cuando no haya cables conectados.
- Utilice tornillos conductivos para fijar las ECU al bastidor del vehículo.
- En medida de lo posible, y a fin de reducir al mínimo la influencia de los campos electromagnéticos, coloque los cables en espacios huecos metálicos (p. ej. dentro de un perfil en U) o detrás de paneles de protección metálicos o conectados a masa.
- No utilice materiales plásticos si existe peligro de que se generen cargas electrostáticas.
- Para los trabajos de pintura con carga electrostática conecte el cable de masa de la conexión ISO 7638 (pin 4) con la masa de pintado (chasis del vehículo).

AVISO

Cuando el vehículo está en marcha no está permitido conectar las conexiones a masa del Trailer EBS con el chasis del vehículo.

Durante la ejecución de trabajos de soldadura y reparación en el vehículo, observe lo siguiente:

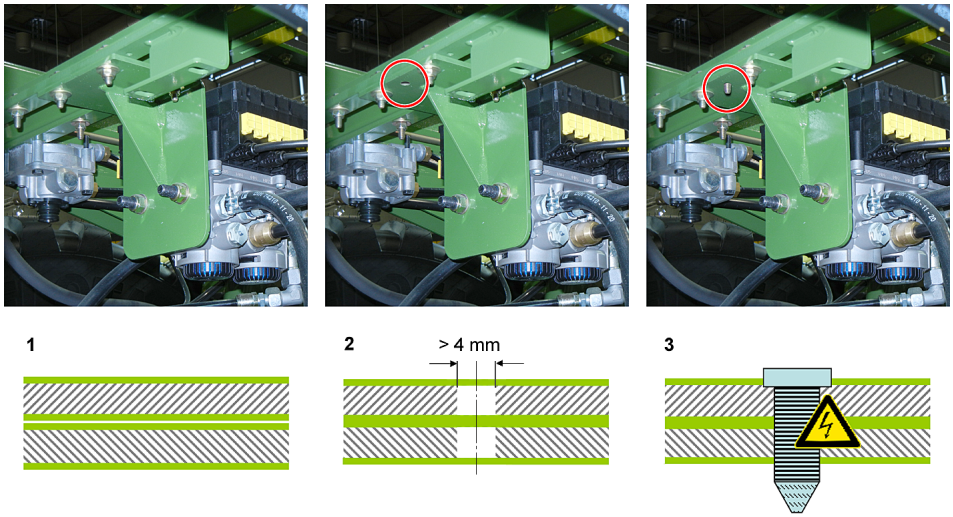
- Desemborne la batería, en caso de que esté montada en el vehículo.
- Separe las conexiones de los cables con los aparatos y componentes y proteja los conectores y las tomas de conexión contra la suciedad y la humedad.
- A fin de evitar que se produzcan campos magnéticos o circulación de corriente por los cables o componentes, cuando suelde conecte los electrodos de masa siempre directamente al metal situado justo al lado del lugar donde se esté soldando.
- Procure que la conducción de corriente sea buena, retirando para ello cualquier residuo de óxido o pintura.
- Evite los efectos del calor sobre aparatos y cables durante la soldadura.

Indicaciones especiales en caso de utilización de módulos de soporte prefabricados TEBS para la instalación en el vehículo:

Gracias a la optimización de los procesos de producción por parte de los fabricantes de remolques, hoy en día se instalan frecuentemente módulos de soporte prefabricados TEBS en los vehículos remolcados. En este travesaño se fija el modulador TEBS E y otras posibles válvulas. Estos módulos de soporte a menudo están pintados, por lo que al instalarlos en el bastidor del vehículo debe restablecerse nuevamente la conductividad eléctrica entre el bastidor del vehículo y el módulo de soporte.

Asegurar la conductividad eléctrica entre el módulo de soporte y el bastidor del vehículo:

- Fije el módulo de soporte con racores conductivos al bastidor del vehículo mediante tornillos autorroscantes con superficie conductiva.
- La resistencia entre el módulo de soporte y el bastidor debe ser inferior a 10 ohmios.



La unión de acero inoxidable y aluminio provoca una fuerte corrosión. Por este motivo no está permitido el montaje directo en soportes de acero inoxidable.

5 Introducción

Debido al alto grado de complejidad del sistema Trailer EBS E, el contenido de la presente descripción del sistema es muy extenso. A continuación encontrará información sobre la estructura de este documento:

Sistema de frenos

En este capítulo se describen las funciones necesarias para cumplir con las disposiciones legales, como por ejemplo el ABS, el RSS y otras funciones del control de frenado.

Funciones GIO

Además de controlar los frenos de las ruedas, la versión Premium del Trailer EBS E también ofrece numerosas funciones que se pueden implementar de manera específica en cada vehículo. Además de las soluciones "preparadas" por WABCO, como por ejemplo el control de la suspensión neumática y la regulación dinámica de la batalla, este capítulo también explica a los fabricantes de vehículos cómo modificar las funciones de control de configuración libre.

Sistemas externos

Este capítulo contiene información acerca de los siguientes sistemas externos que pueden conectarse al modulador Trailer EBS E: módulo de extensión electrónico (incluye descripción de las posibles funciones adicionales), Control Remoto del Trailer (control remoto del remolque), monitorización de presión de los neumáticos (OptiTire™), ECAS externo, Trailer Central Electronic y Telemática (TX-TRAILERGUARD™).

Indicaciones de instalación para la fabricación de vehículos y el reequipamiento

Este capítulo contiene información sobre el montaje y la instalación de los distintos cables y componentes.

Puesta en marcha

Además de la puesta en marcha y la calibración, en este capítulo encontrará también información sobre la parametrización con el software de diagnosis TEBS E.

Manejo

Este capítulo contiene información detallada sobre el manejo de algunas funciones mediante control remoto (SmartBoard, Control Remoto del Trailer, etc.).

Indicaciones para talleres

Este capítulo contiene principalmente información relativa al mantenimiento, diagnosis de sistemas, formación acerca del sistema, localización de averías, ajuste fino y reparación/sustitución de componentes.

Anexo

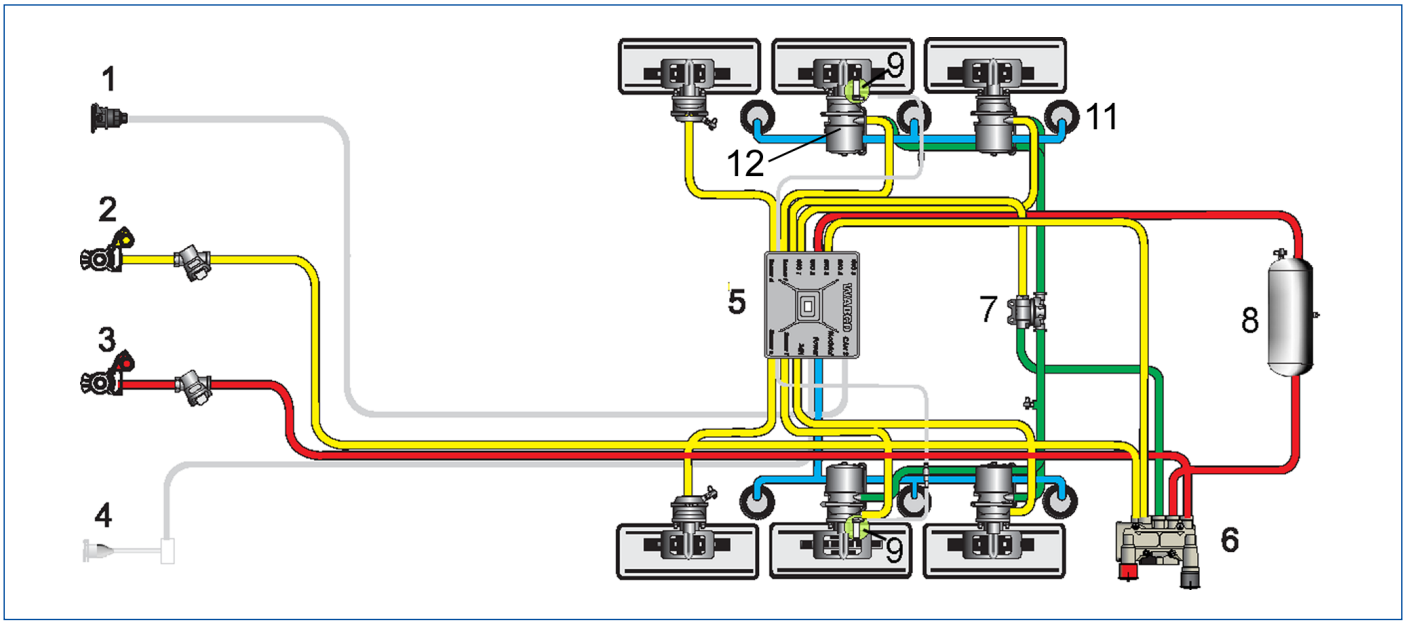
En el anexo encontrará los esquemas y sinópticos.

5.1 Estructura del sistema

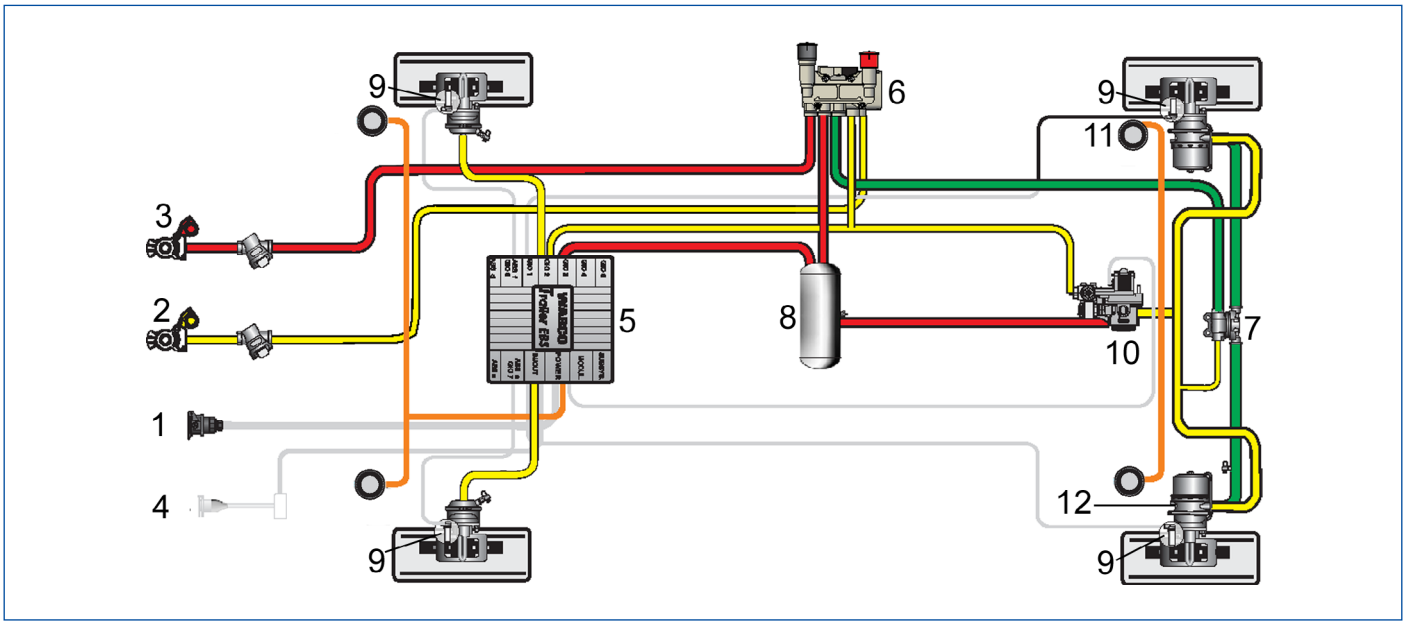
En este capítulo se resumen el funcionamiento y la estructura del sistema básico.

5.1.1 Sistema de frenos

Semirremolque estándar con configuración ABS 2S/2M



Remolque estándar con configuración ABS 4S/3M



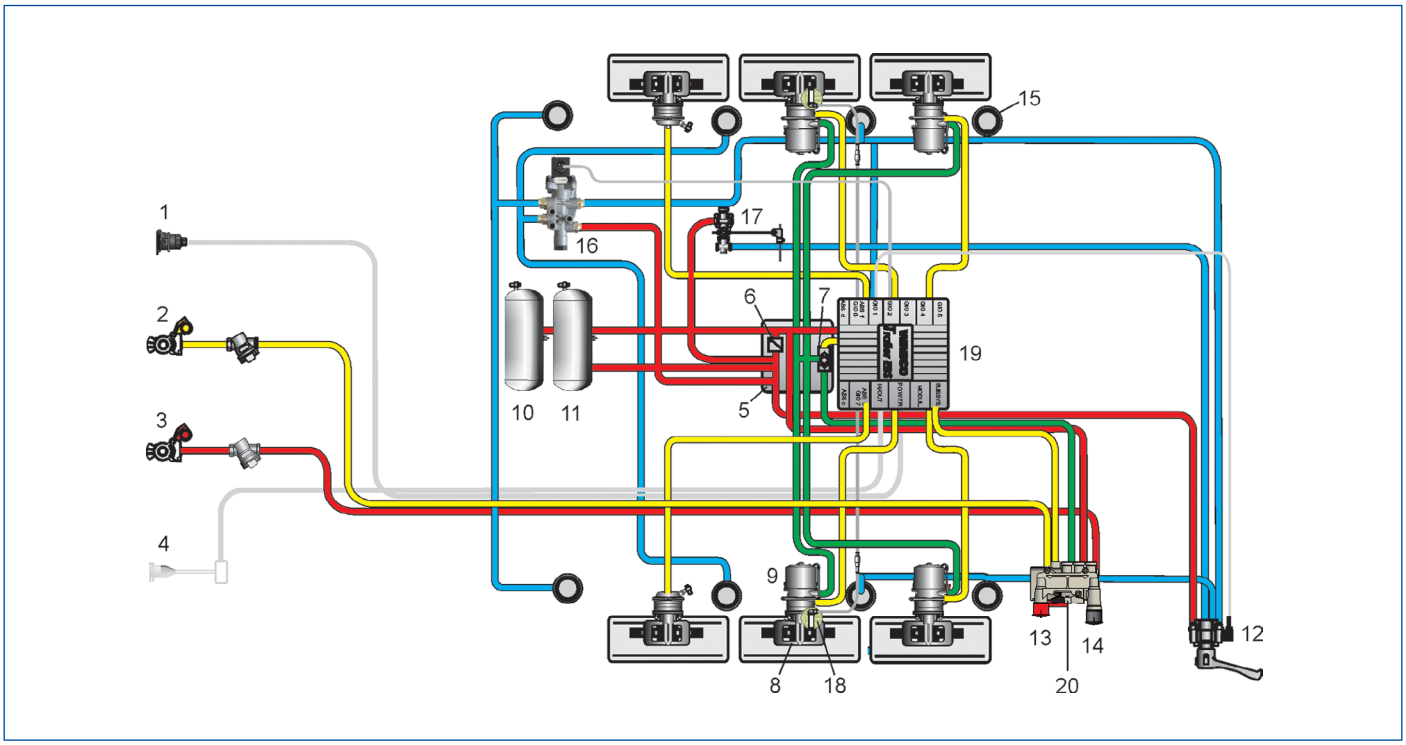
POSICIÓN	DENOMINACIÓN
1	Tensión de alimentación a través de ISO 7638
2	Línea de freno
3	Línea de alimentación

POSICIÓN	DENOMINACIÓN
4	Alimentación luz de pare 24N mediante ISO 1185 (opcional)
5	Modulador TEBS E (con sensores de presión integrados y válvula de redundancia integrada)
6	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)
7	Válvula de doble retención para función protección diferencial
8	Depósito de alimentación del sistema de frenos de servicio
9	Sensor de revoluciones del ABS
10	Válvula relé EBS para controlar el 2.º eje (3.er modulador)
11	Colchón de suspensión
12	Actuador Tristop™
Las líneas representan los cables y tuberías de los componentes.	

5.1.2 Sistema de frenos con suspensión neumática convencional

Con la introducción del sistema de frenos Trailer EBS E, los tubos y los cables de los sistemas de frenos y de la suspensión neumática del remolque se han simplificado notablemente.

Sistema de frenos de remolque con suspensión neumática convencional



POSICIÓN	DENOMINACIÓN
1	Tensión de alimentación a través de ISO 7638
2	Línea de freno
3	Línea de alimentación
4	Alimentación luz de pare 24N mediante ISO 1185 (opcional)
5	Módulo de extensión neumático (PEM)
6	Válvula de rebose (integrada en el PEM)

POSICIÓN	DENOMINACIÓN
7	Válvula de doble retención para función protección diferencial (integrada en el PEM)
8	Freno de servicio del actuador Tristop™
9	Actuador Tristop™
10	Depósito de alimentación del sistema de frenos de servicio
11	Depósito de alimentación de la suspensión neumática
12	Válvula de elevación/descenso (p. ej. TASC)
13	Botón rojo para accionar el sistema de freno de estacionamiento (en la PREV)
14	Botón negro para quitar el freno automático (en la PREV)
15	Colchón de suspensión
16	Válvula de control del eje elevable
17	Válvula niveladora
18	Sensor de revoluciones del ABS
19	Modulador TEBS E
20	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)
Las líneas representan los cables y tuberías de los componentes.	

Sistema de frenos

El vehículo remolcado está conectado al vehículo tractor mediante dos cabezas de acoplamiento, una para la presión de alimentación (3) y la otra para la presión de mando (2). La presión de mando se conduce al modulador TEBS E (19) a través de la válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV, 20). La PREV tiene un botón de accionamiento rojo (13) que permite accionar el sistema del freno de estacionamiento y otro botón negro (14) para quitar los frenos accionados automáticamente cuando el vehículo remolcado está desacoplado. El aire comprimido del depósito de alimentación circula hacia el módulo de extensión neumático (PEM, 5) a través de una válvula de retención integrada en la PREV.

El PEM contiene las siguientes funciones:

- Una válvula de rebose para asegurar la presión del sistema de frenos frente a la suspensión neumática.
- Una válvula de doble retención para función protección diferencial de los frenos de las ruedas contra la sobrecarga (accionando simultáneamente el freno de servicio y el freno de estacionamiento).
- Una distribución de la presión para la alimentación "Suspensión neumática" y la alimentación "Freno de servicio".

El modulador TEBS E controla los componentes del freno de servicio (8) del actuador Tristop™ (9). Para detectar las revoluciones de las ruedas se conectan como mínimo dos sensores de revoluciones del ABS (18). Además, el PEM incorpora una racor de prueba para medir la presión de servicio disponible actualmente. El PEM llena el depósito de alimentación del sistema de frenos de servicio (10) con la presión de alimentación procedente de la PREV.

El modulador TEBS E recibe presión de alimentación del depósito de alimentación a través de la misma línea. El depósito de alimentación de la suspensión neumática (11) se llena a través de la válvula de rebose integrada en el PEM. La válvula de rebose tiene la función de garantizar el llenado preferente del depósito de alimentación "Freno" y de asegurar la presión del sistema de frenos de servicio en caso de producirse una pérdida de presión en

la suspensión neumática, asegurando de esta forma la capacidad para frenar el vehículo remolcado. En el PEM hay integrada una válvula de doble retención para función protección diferencial (7) como medida de protección de los frenos de rueda contra una posible sobrecarga provocada por la suma de fuerzas de frenado (accionamiento simultáneo de la membrana y la cámara de muelle del actuador Tristop™). Desde el PEM se distribuye la presión hacia los actuadores Tristop™ (9).

El freno de estacionamiento se acciona pulsando el botón rojo en la PREV (13). Esta acción purga la cámara de muelle del actuador Tristop™, de forma que el resorte integrado puede accionar el freno de la rueda. Si cuando está puesto el freno de estacionamiento también se utiliza el freno de servicio, la presión de frenado fluye a través de la válvula de doble retención para función protección diferencial hacia la cámara de muelle del actuador Tristop™ y la fuerza de frenado de la cámara de muelle se reduce en igual proporción a la fuerza de frenado generada en la cámara de servicio, de forma que no se produce una suma de fuerzas.

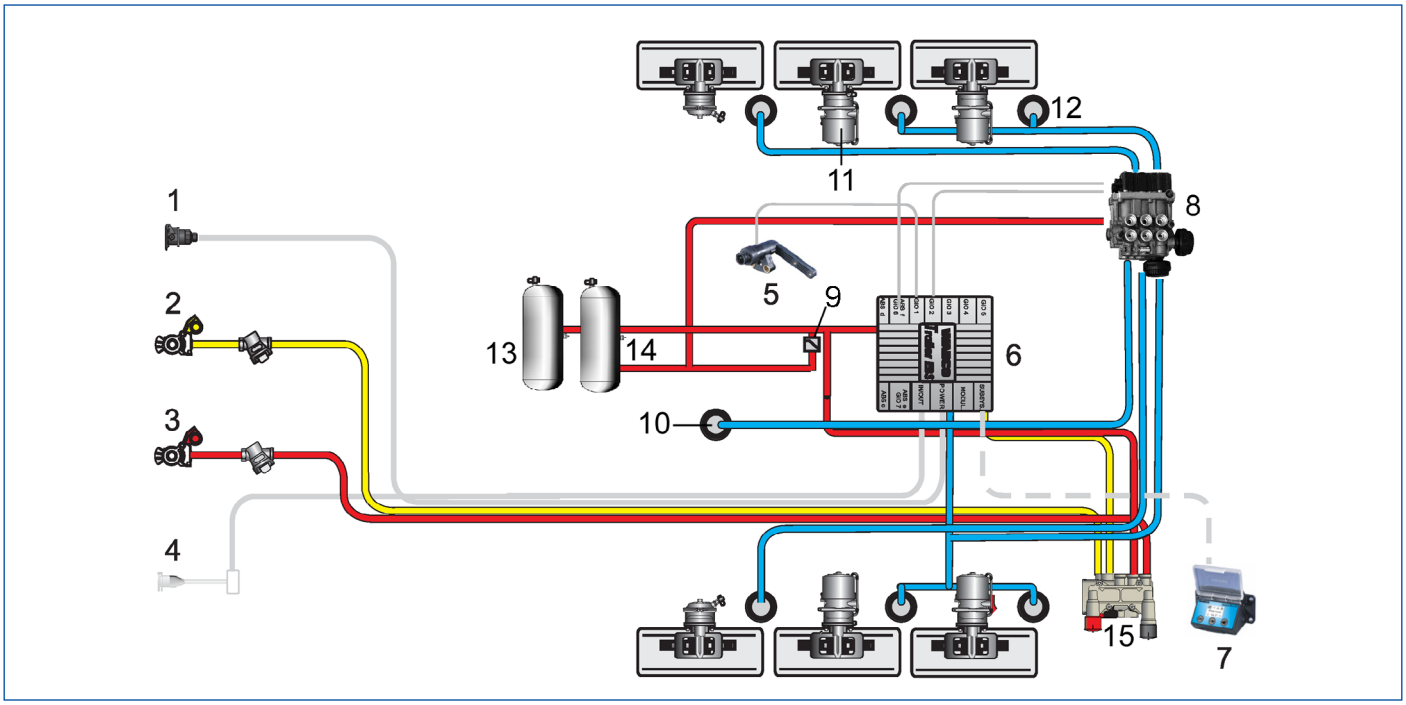
Suspensión neumática convencional

La suspensión neumática convencional consta de una válvula niveladora (17) y una válvula de elevación/descenso, como por ejemplo la TASC (12) ▸ capítulo "7.5 Interruptores de velocidad (ISS 1 e ISS 2) y RtR", página 84. Ambas válvulas reciben presión de alimentación del PEM. La válvula niveladora regula la altura de marcha del vehículo remolcado modificando la cantidad de aire de los colchones de suspensión (15). Por medio de la válvula de elevación/descenso puede modificarse la altura del remolque, p. ej. para operaciones manuales de carga y descarga. Además, también puede montarse una válvula de control del eje elevable (16) que es activada en función de la carga por el modulador TEBS E. La válvula de control de eje elevable también recibe presión de alimentación del PEM.

5.1.3 Suspensión neumática regulada electrónicamente

El modulador TEBS E (Premium) incorpora una suspensión neumática regulada electrónicamente (ECAS).

Regulación de 1 punto con un sensor de recorrido y un eje elevable (para semirremolques)



POSICIÓN	DENOMINACIÓN
1	Tensión de alimentación a través de ISO 7638
2	Línea de freno
3	Línea de alimentación
4	Alimentación luz de pare 24N mediante ISO 1185 (opcional)
5	Sensor de recorrido
6	Modulador TEBS E (Premium) con unidad de control integrada y sensor de la presión de suspensión integrado para control de eje elevable
7	Control remoto externo, p. ej. SmartBoard, Control Remoto del Trailer, control remoto del ECAS o caja de mando del ECAS
8	Electroválvula del ECAS (con control de eje elevable)
9	Válvula de rebose
10	Colchón de elevación
11	Actuador Tristop™
12	Colchón de suspensión
13	Depósito de alimentación del sistema de frenos de servicio
14	Depósito de alimentación de la suspensión neumática
15	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)

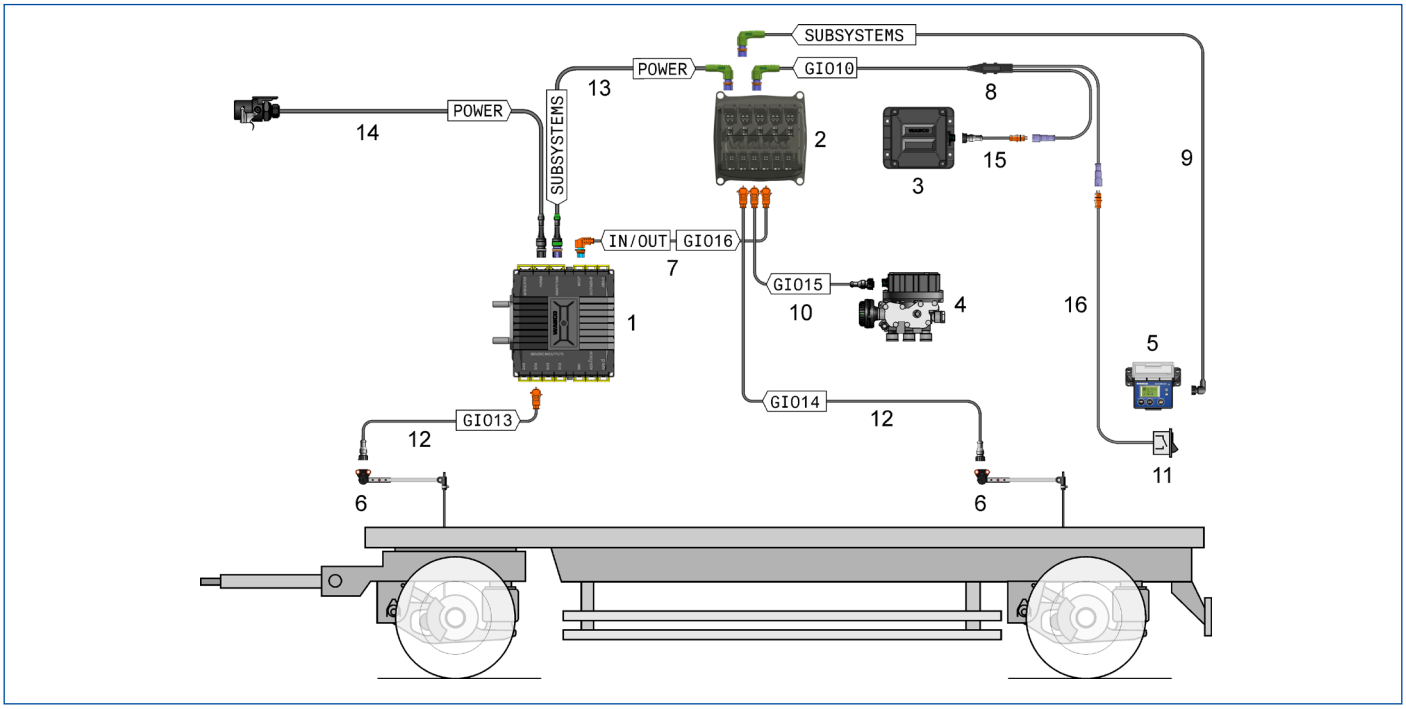
Las líneas representan los cables y tuberías de los componentes.
Las líneas de freno no están incluidas en este esquema.

Regulación de 2 puntos con dos sensores de recorrido (a partir de la versión TEBS E2)

TEBS E4

La regulación de 2 puntos también puede realizarse sin módulo de extensión electrónico. Esto se aplica para la versión Premium o Multivoltaje.

Para controlar la suspensión neumática se pueden usar electroválvulas del ECAS o dos eTASC.



POSICIÓN	DENOMINACIÓN	REFERENCIA
1	Modulador TEBS E (Premium)	480 102 06X 0
2	Módulo de extensión electrónico	446 122 070 0
3	Caja de la batería	446 156 090 0
4	Electroválvula del ECAS (+ eje elevable controlado por impulsos)	472 880 001 0 O también: 472 905 111 0
5	Control remoto externo, p. ej. SmartBoard	446 192 XXX 0
6	Sensores de recorrido	441 050 100 0
7	Cable de alimentación con batería TEBS E (no se necesita a partir de TEBS E4)	449 808 XXX 0
8	Cable distribuidor batería y/o luz	449 803 XXX 0
9	Cable para SmartBoard	449 9XX XXX 0
10	Cable para regulación de 2 puntos del ECAS	449 439 XXX 0
11	Interruptor (para activar/desactivar la carga de la batería)	No suministrado por WABCO
12	Cable para sensor de recorrido	449 811 XXX 0
13	Cable de alimentación del "módulo de extensión electrónico"	449 303 020 0
14	Cable de alimentación	449 273 XXX 0
15	Cable de batería TEBS E	449 807 XXX 0
16	Cable del interruptor	449 714 XXX 0
Las líneas representan los cables y tuberías de los componentes.		

5.2 Visión general de las funciones

FUNCIONES	MODULADOR TEBS E		
	ESTÁNDAR	PREMIUM	MULTIVOLTAJE
	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:
Funciones básicas			
2S/2M	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
4S/2M	–	TEBS E0	TEBS E1.5
4S/2M+1M	–	TEBS E0	TEBS E2
4S/3M	–	TEBS E0	TEBS E2.5
RSS (sistema de ayuda contra el vuelco)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Comunicación RSS en Trenes de Carretera	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Conexión CAN 5 V para subsistemas (OptiTire™, Telemática TX-TRAILERGUARD™, SmartBoard)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
CAN 5 V y tensión de alimentación en GIO5 (Telemática TX-TRAILERGUARD™)	–	TEBS E0	TEBS E1.5
Señal RSS activa	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Señal ABS activa	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Registrador de datos de operación (ODR)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Funciones dependientes de la velocidad			
Señal de velocidad	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Señal de velocidad 1/RtR	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Interruptor de velocidad 2	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Control de eje elevable			
Eje elevable (con válvula de control del eje elevable/ válvula ECAS)	solo válvula de control del eje elevable	TEBS E0	TEBS E2
2 ejes elevables (con válvula de control del eje elevable/válvula ECAS)	solo válvula de control del eje elevable	TEBS E0	TEBS E2
Control de eje elevable con LACV-IC	–	TEBS E2.5	–
Ayuda al arranque	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Ayuda al arranque estacional	**TEBS E5**	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Inicio de ayuda al arranque mediante marcha atrás	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Descenso forzado	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Descenso forzado individual de ejes elevables	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
OptiTurn™ (ayuda a la maniobra)	–	TEBS E0	TEBS E2
Inicio de OptiTurn™ mediante conducción marcha atrás	–	TEBS E4	TEBS E4
OptiLoad™ (reducción de la carga en el acoplamiento)	–	TEBS E0	TEBS E2
Ayuda al arranque "Todoterreno"	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Control para carretillas	–	TEBS E2	TEBS E2
Regulación de carretillas en 2 ejes elevables (cambio de eje principal)	–	TEBS E4	TEBS E4
Eje elevable controlado externamente	TEBS E5.5	TEBS E5.5	TEBS E5.5

FUNCIONES	MODULADOR TEBS E		
	ESTÁNDAR	PREMIUM	MULTIVOLTAJE
	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:
Funciones internas del ECAS			
Regulación de altura electrónica (regulación de 1 punto del ECAS)	–	TEBS E0	TEBS E2
Regulación de altura electrónica, regulación de 2 puntos del ECAS con módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
Regulación de altura electrónica, regulación de 2 puntos del ECAS sin módulo de extensión electrónico	–	TEBS E4	TEBS E4
Nivel de descarga	–	TEBS E0	TEBS E2
Altura de marcha II	–	TEBS E1	TEBS E2
Control de eje arrastrado con mantenimiento de la presión residual	–	TEBS E2	TEBS E2
Lámpara verde de aviso	–	TEBS E2	TEBS E2
Desactivación de la regulación automática de la altura	–	TEBS E2	TEBS E2
Compatibilidad con eTASC	–	TEBS E3	TEBS E3
Regulación de altura después de contacto desconectado	–	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Funciones de los frenos			
Conexión "Freno de asfaltadora"	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Detector de proximidad para freno de asfaltadora	–	TEBS E1	TEBS E2
Función de relajación	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Función de liberación del freno (Bounce Control)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Función de liberación del freno (ampliada)	–	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Control de extensión del trailer	–	TEBS E2	TEBS E2
Funciones de seguridad			
Detector de desgaste de pastillas de freno (BVA)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Visualizador de ayuda contra el vuelco (Control Remoto del Trailer)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Inmovilizador (bloqueo de marcha)	–	TEBS E1.5	–
Luz de freno adicional (Emergency Brake Light)	–	TEBS E2	TEBS E2
Arranque seguro (SafeStart)	TEBS E5.3	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Freno de estacionamiento electrónico	–	TEBS E4	TEBS E4
TiltAlert	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
TiltAlert solo con caja de volquete elevada	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Mensaje de sobrecarga mediante lámpara indicadora	–	TEBS E4	TEBS E4
Otras funciones			
Función digital de configuración libre con salida	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Función analógica de configuración libre con salida	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Positivo continuo 1 y 2	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Bloqueo del eje direccional	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Contador de horas de servicio GIO (ServiceMind)	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2

FUNCIONES	MODULADOR TEBS E		
	ESTÁNDAR	PREMIUM	MULTIVOLTAJE
	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:	A PARTIR DE LA VERSIÓN:
Función de bloc de notas	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Mensaje de sobrecarga mediante lámpara indicadora	–	TEBS E4	TEBS E4
Indicación de la longitud del trailer (Trailer Length Indication)	–	TEBS E4	TEBS E4
Salida de aviso común para varias funciones	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Documentación de servicio por URL	**TEBS E5**	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Sensores externos			
Sensor externo de carga del eje	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Segundo sensor externo de carga del eje c-d	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Sensor de presión demandada externo	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Sensor de recorrido de suspensión mecánica	–	TEBS E0	TEBS E1.5
Sistemas externos			
Asistencia Trailer Central Electronic	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Asistencia ECAS externo	*)	*)	TEBS E2
Asistencia SmartBoard	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Asistencia OptiTire™	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Asistencia módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
TailGUARD™ (todas las configuraciones) con módulo de extensión electrónico	**TEBS E5**	TEBS E2	TEBS E2
Alimentación con batería/carga de la batería	–	TEBS E2	TEBS E2
Ampliaciones de conexión GIO mediante módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
Conexión con ISO 12098 del módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
OptiLink	TEBS E5.3	TEBS E5.3	TEBS E5.3
CAN Router/CAN Repeater			
Comunicación CAN	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Sensor de presión demandada en CAN Router/ CAN Repeater	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2

*) Solo hasta TEBS E3, a partir de TEBS E4 solo con Multivoltaje.

6 Sistema de frenos

6.1 Versiones del sistema

El Trailer EBS E es un sistema de frenos electrónico con regulación de la presión de frenado en función de la carga, sistema antibloqueo de ruedas automático (ABS) y regulación electrónica de la estabilidad (RSS).

Los vehículos remolcados con este sistema de frenos Trailer EBS E pueden ser utilizados únicamente detrás de vehículos tractores con la conexión ampliada ISO 7638 (7 polos; 24 V; vehículos tractores con línea de datos CAN) o bien en vehículos tractores con la conexión ISO 7638 (5 polos; 24 V; vehículos tractores sin línea de datos CAN).

Solo en los moduladores TEBS E Multivoltaje es posible una alimentación de 12 V según ISO 7638.

6.2 Campo de aplicación

Vehículos

Vehículos remolcados de uno o varios ejes correspondientes a las clases O3 y O4 según la directiva 70/156/CEE, anexo II con suspensión neumática, hidráulica o mecánica y frenos de disco o tambor.

Sistemas de freno

Servofrenos con dispositivo de transmisión neumática o hidroneumática conforme a la directiva 71/320/CEE o el reglamento ECE R 13 o según el reglamento StVZO (solamente en Alemania).

Neumáticos sencillos y dobles

En los ejes controlados por sensores de revoluciones se han de utilizar neumáticos de las mismas dimensiones y coronas dentadas con el mismo número de dientes.
Se admite una relación de ≥ 23 y ≤ 40 entre la circunferencia de rodadura y el número de dientes de la corona dentada.

Ejemplo: Con una corona dentada con un número de dientes igual a 100 y una circunferencia de rodadura del neumático de 3250 mm, la velocidad de rueda máxima $v_{Rueda\ máx.}$ que puede procesar el EBS es ≤ 160 km/h.

Cálculo de frenada

Para utilizar el Trailer EBS E se necesita un cálculo de frenada específico para el vehículo o para la serie de vehículos. Póngase en contacto con su representante de WABCO.

6.3 Informes y normas

INFORMES (IDIOMA)	TEMA
EB123.14E (en)	ABS
EB123_suppl.1E	Informe adicional para vehículos de 4 a 10 ejes según ECE R 13, anexo 20
EB124.7E (en)	EBS ■ Ampliación a ECE R 13, serie 11, anexo 4 ■ Anexo 1, capítulo 3.2.3.1 Compatibilidad electromagnética ■ Anexo 2 CAN Repeater/CAN Router
EB167.2E (de, en)	RSS para TEBS E y TEBS D según ECE R 13 serie 11
TUEH-TB2021-082.00_ADR 2021_rev. 02 (de, en)	Trailer EBS E (ADR/GGVS)
RDW-13R-0228 (en)	Informe de comparación TEBS D/TEBS E
ID_EB158.0 (en)	Función de relajación y liberación del freno
EB124_CanRou_0E (en)	CAN Router
EB171	Inmovilizador

NORMAS	TEMA
ISO/TR 12155 DIN 75031	Vehículos comerciales y vehículos remolcados – Sistemas de aviso en maniobra – Requisitos y comprobaciones
UNE EN ISO 228 (parte 1 - 2)	Roscas de tuberías para uniones sin estanquidad en la rosca
ECE R 13	Reglamento n.º 13 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa – Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos con relación al sistema de frenos
ECE R 48 (2008)	Reglamento n.º 48 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa – Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de alumbrado y señalización luminosa
ECE R 141	Reglamento n.º 141 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa – Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos con relación a sus sistemas de monitorización de presión de neumático (TPMS)
ISO 1185	Vehículos de carretera. Conectores para la unión eléctrica entre vehículos tractores y vehículos remolcados. Conector de 7 bornes de tipo 24 N (normal) para vehículos de tensión nominal de 24 V
ISO 4141 (parte 1 - 4)	Vehículos de carretera. Cables de conexión multifilares
ISO 7638 (parte 1 - 2)	Vehículos de carretera – Dispositivos enchufables para la conexión eléctrica de vehículos tractores y vehículos remolcados – Parte 1: Dispositivos enchufables para sistemas de frenos y equipamiento de freno de vehículos con tensión nominal de 24 V/12 V
ISO 11898 (parte 1 - 5)	Vehículos de carretera – CAN
ISO 11992 (parte 1 - 2)	Vehículos de carretera – Intercambio digital de información mediante conexiones eléctricas entre los vehículos tractores y los vehículos remolcados
ISO 12098	Vehículos de carretera – Dispositivos enchufables para la conexión eléctrica de vehículos tractores y vehículos remolcados – Conector de 15 polos para vehículos con tensión nominal de 24 V

6.4 Configuraciones del ABS

COMPONENTES	TIPO DE VEHÍCULO	OBSERVACIÓN
2S/2M		
1 modulador TEBS E (Estándar) 2 sensores de revoluciones del ABS	Para semirremolques y remolques de ejes centrales de 1 a 3 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica	Un sensor de revoluciones del ABS y un canal de regulación de presión del TEBS E se agrupan en un canal de regulación. Todas las demás ruedas de un lado del vehículo, siempre y cuando existan, también se controlan de forma indirecta; regulación individual de la fuerza de frenado (IR). En las frenadas de emergencia, cada lado del vehículo recibe la presión de frenado posible según las condiciones del firme y el parámetro de los frenos.
2S/2M+SLV		
1 modulador TEBS E (Estándar) 2 sensores de revoluciones del ABS 1 válvula Select Low (SLV)	Para semirremolques y remolques de ejes centrales de 1 a 3 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica y un eje direccional	El eje direccional recibe, a través de la SLV, la presión más baja correspondiente de los dos canales de regulación de presión, de modo que el eje también permanece estable en el Split μ (diferente adherencia lateral sobre el firme).
4S/2M		
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones del ABS	Para semirremolques y remolques de ejes centrales de 2 a 5 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica	Hay dispuestos dos sensores de revoluciones del ABS en cada lado del vehículo. La regulación se realiza por lados. 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 del vehículo 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. En relación a los dos lados del vehículo, se utiliza el principio de regulación individual (IR).
4S/2M+1M+SHV		
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones del ABS 1 válvula relé ABS 1 válvula de doble retención (SHV)	Para semirremolques de 2 a 5 ejes y remolques de ejes centrales de 2 a 3 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica y un eje direccional	El eje direccional contiene dos sensores de revoluciones del ABS, una SHV y una válvula relé del ABS. El eje direccional se regula según el principio de regulación de ejes modificada (MAR) y el resto de ejes según el principio de regulación individual (IR).
4S/3M		
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones del ABS 1 válvula relé EBS	Remolques de 2 a 5 ejes, semirremolques de 2 a 5 ejes y remolques de ejes centrales de 2 a 3 ejes con suspensión neumática y un eje direccional	El eje delantero contiene dos sensores de revoluciones del ABS y una válvula relé EBS. El eje direccional se regula según el principio de regulación de ejes modificada (MAR). La rueda del eje direccional que presente primero una tendencia al bloqueo es la que decide sobre la regulación ABS. En cualquier otro eje se utilizan un sensor de revoluciones del ABS y un canal de regulación de la presión del TEBS E para una regulación por lados. Estas ruedas se regulan de forma individual (IR).

Grupos de ejes múltiples

Los ejes o ruedas no sensorizados se pueden controlar directamente junto con los ejes y ruedas directamente regulados. En los grupos de ejes múltiples se presupone el uso prácticamente igual de la adherencia utilizada por los ejes al frenar.

Si no están sensorizadas todas las ruedas, los sensores de revoluciones del ABS se deberán montar en aquellos ejes que muestren más tendencia al bloqueo.

Los grupos de ejes múltiples que solo tengan información estática de la carga de uno 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 al mismo tiempo, en la medida de lo posible, y que una rueda regulada directamente no sea responsable de la regulación indirecta de más de dos ruedas o de un eje.

Ejes elevables

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

Todas las demás configuraciones del sistema con 4S como mínimo, excepto los remolques: Los ejes elevables se pueden registrar con sensores de revoluciones del ABS e-f.

Vehículos de 2 ejes con dos ejes elevables son aceptados como sistema 4S/2M.

TEBS E reconoce automáticamente cuál de los ejes está elevado y utiliza el eje a nivel del suelo como eje principal ▸ capítulo "7.25 Control para carretillas", página 130.

Ejes arrastrados

Los vehículos con ejes arrastrados deben estar equipados con un sistema 4S/2M+1M o 4S/3M para evitar que se bloquee el eje arrastrado.

Esto se aplica también a los vehículos en los que se descarga un eje solo temporalmente, como por ejemplo al utilizar la ayuda al arranque u OptiTurn™.

Si el bastidor es muy rígido (p. ej. debido a la caja), deberá utilizarse un sistema 4S/3M para evitar que se bloquee la rueda exterior al frenar en curvas.

Ejes direccionales

Los ejes con dirección forzada se deben tratar como ejes fijos.

Recomendación WABCO: Los remolques con ejes autodireccionales se configuran con 4S/3M, 4S/2M+1M o 2S/2M+SLV. Si el vehículo está equipado con RSS debe utilizarse una de estas configuraciones para evitar que el vehículo tienda a salirse de la curva al frenar debido a la intervención del RSS.

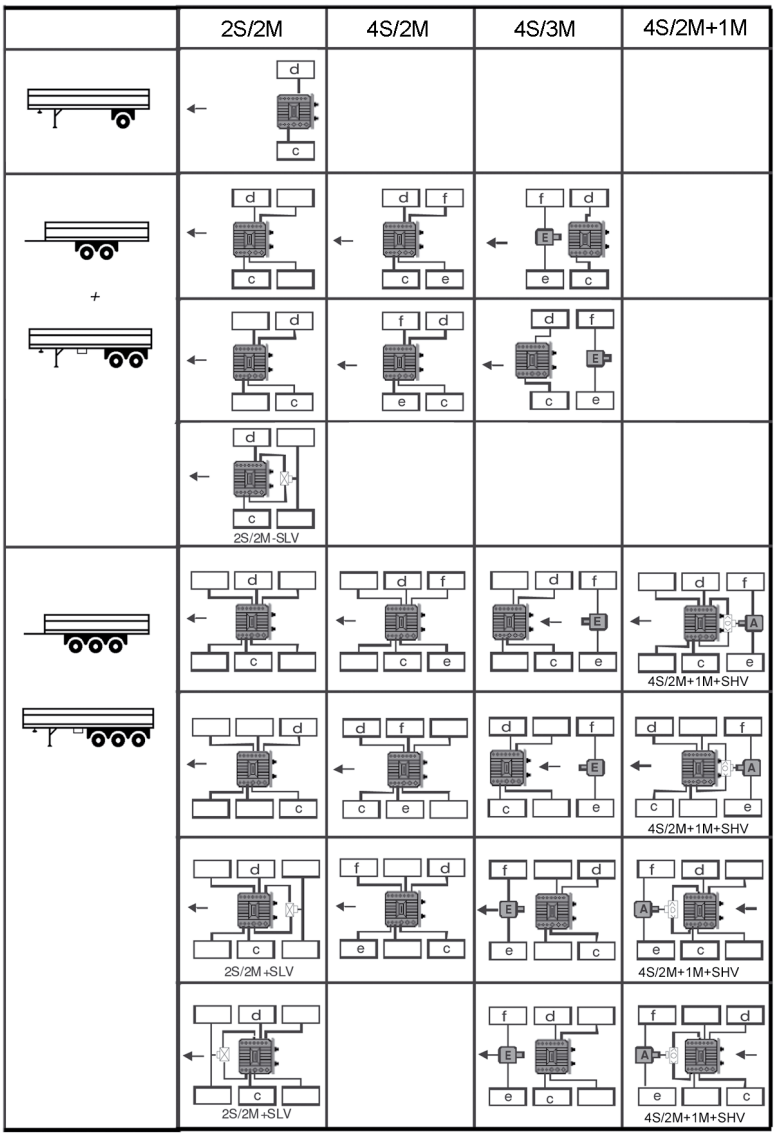
Sistemas EBS 2S/2M o 4S/2M con ejes direccionales: Cuando se realiza la homologación de tipo de un remolque, debe realizarse un test de conducción para asegurarse de que no se produzcan vibraciones ni desvíos del rumbo inadmisibles. Durante los ensayos del ABS se debe evaluar el comportamiento de todos los ejes direccionales disponibles. Si al utilizar el ABS se necesita más estabilidad para un eje autodireccional, dicho eje se debería bloquear mediante el interruptor de velocidad (ISS).

Configuraciones del ABS para semirremolques, remolques de ejes centrales, Dolly y remolques

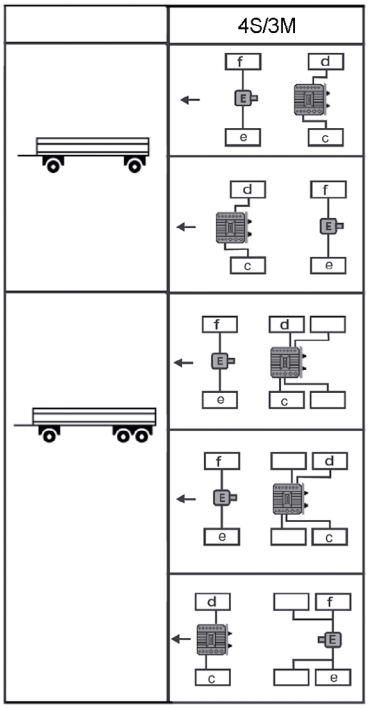
Asignación de sensores y moduladores

MODULADOR	SENSORES DE REVOLUCIONES DEL ABS	EJE DEL SISTEMA	TIPO REGULACIÓN
Remolque	c-d	Eje principal (no elevable)	IR/MSR
Remolque	e-f	Eje adicional (elevable)	MSR
ABS/EBS	e-f	Eje adicional, eje direccional o eje elevable	MAR

Semirremolques y remolques de ejes centrales
Dolly se considera como un remolque de ejes centrales.



Remolque



LEYENDA

←	Dirección de desplazamiento		Modulador TEBS		Válvula de doble retención (SHV)	c	Rueda con sensor (control directo)
E	Válvula relé EBS	A	Válvula relé ABS		Válvula Select Low (SLV)		Rueda sin sensor (control indirecto)

Vehículos multiejes y varios moduladores TEBS E

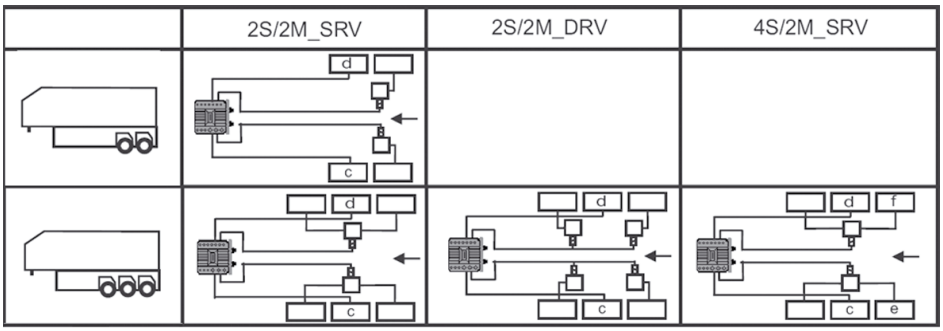
En vehículos de más de 5 ejes se pueden instalar dos sistemas TEBS E utilizando el CAN Router. De esta manera se puede combinar, por ejemplo, un sistema 2S/2M y un sistema 4S/3M.

Para integrar un tercer modulador TEBS E se necesita otro CAN Router.

TEBS E4

Todos los ejes de un modulador TEBS E se pueden elevar al mismo tiempo sin que TEBS E notifique un error a través de la lámpara de aviso ▸ capítulo "6.8 Supervisión del sistema", página 35.

Configuraciones del ABS para cargadores internos (ejemplo: transporte de cristales o placas de hormigón)



LEYENDA			
SRV	Válvula relé única	**DRV**	Dos válvulas relé
	Modulador TEBS		Dirección de desplazamiento
c	Rueda con sensor (control directo)		Rueda sin sensor (control indirecto)

Los cargadores internos tienen un bastidor en U y carecen de conexión mecánica entre el lado izquierdo y derecho del vehículo en la zona del eje.

El modulador TEBS debe instalarse delante en la zona de la placa de asiento y los cilindros de freno se conectan con líneas de hasta 10 m de longitud.

Para mejorar el tiempo de respuesta y el rendimiento del ABS deben utilizarse válvulas de relé adicionales.

Esta visión general muestra las configuraciones verificadas por los informes del ABS EB123.12E. Las demás configuraciones deberán ser autorizadas individualmente, como hasta ahora.

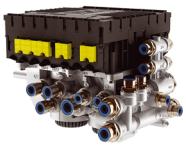
Longitudes y diámetros admisibles para mangueras y tubos

SEMIRREMOLQUE, REMOLQUE DE EJES CENTRALES, REMOLQUE Y DOLLY		
Mangueras y tubos	**Diámetro mín.**	**Longitud máx.**
Depósito al modulador TEBS	Ø 12 mm *)	*)
Depósito a la válvula relé	Ø 9 mm *)	*)
Modulador TEBS al cilindro de freno	Ø 9 mm	6 m
Válvula relé al cilindro de freno	Ø 9 mm	6 m

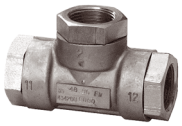
CARGADOR INTERNO		
Mangueras y tubos	**Diámetro mín.**	**Longitud máx.**
Depósito al modulador TEBS	mín. Ø 12 mm	*)
Depósito a la válvula relé	mín. Ø 9 mm	*)
Modulador TEBS a la válvula relé	máx. Ø 9 mm	10 m
Modulador TEBS al cilindro de freno	mín. Ø 9 mm *)	10 m
Válvula relé al cilindro de freno	mín. Ø 9 mm	3 m

*) Las mangueras y tubos entre el depósito y el modulador puede tener una longitud correspondiente al tiempo de respuesta conforme a ECE R 13 anexo 6.

6.5 Descripción de los componentes del sistema de frenos electroneumático

COMPONENTE/REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/FUNCIÓN
Modulador TEBS E 480 102 XXX 0 Lista de versiones ▸ capítulo "13.1 Conexiones neumáticas para TEBS E", página 226	■ Todo tipo de vehículos remolcados	■ Regulación y supervisión del sistema de frenos electroneumático ■ Regulación por laterales de la presión de los cilindros de freno de uno a 3 ejes ■ Control, entre otros, del ABS y el RSS
Modulador TEBS E con módulo de extensión neumático integrado (PEM) 	■ Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	■ Módulo de distribución neumático con válvula de rebose integrada para la suspensión neumática y válvula integrada de doble retención para función de protección diferencial ■ El PEM reduce el número de racores y simplifica la instalación del sistema de frenos del TEBS E.

COMPONENTE/REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/FUNCIÓN
Válvula relé EBS 480 207 001 0 (24 V) 480 207 202 0 (12 V) 	■ Eje delantero/trasero en remolques o eje adicional en semirremolques ■ Sistemas 4S/3M	■ Activación de las presiones de frenado con control de los valores de frenado reales ■ Activación eléctrica y supervisión mediante el TEBS E
Válvula relé ABS 472 195 037 0 (24 V) 472 196 003 0 (12 V) 	■ Eje adicional en semirremolques ■ Sistemas 4S/2M+1M ■ Con esta configuración no se supervisa la presión de frenado modulada.	■ Como presión de mando se utiliza la presión de frenado de los ejes regulados directamente por el modulador TEBS. Cuando la presión del modulador TEBS E es diferente en cada lateral, a través de una válvula Select High se utiliza la presión mayor. ■ Activación eléctrica (función ABS) mediante el TEBS E
Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 971 002 900 0 (M 16x1,5; con placa) 971 002 902 0 (M 16x1,5) 971 002 910 0 (Ø 8x1, con racor de prueba) 971 002 911 0 (2x Ø 10x1; 3x Ø 8x1) 971 002 912 0 (Ø 8x1; con placa y racor de prueba) 971 002 913 0 (3x Ø 10x1; 2x Ø 8x1) 	■ Todo tipo de vehículos remolcados	■ Funciones de la válvula de freno del remolque y de la válvula de desfrenado doble combinadas en un aparato (incluida la función de freno de emergencia)
Válvula Select Low (Válvula de doble retención inversa) 434 500 003 0 	■ Vehículos con 2S/2M+regulación Select Low, p. ej. con eje direccional	■ Las presiones de entrada son las presiones del modulador TEBS reguladas lado por lado. La presión más baja se conduce al eje encargado del frenado.

COMPONENTE/REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/FUNCIÓN
Válvula Select High (Válvula de doble retención/válvula de dos vías) 434 208 055 0 	■ Vehículos con sistema 4S/2M+1M para controlar la válvula relé ABS separada	■ Las presiones de entrada son las presiones del modulador TEBS reguladas lado por lado. La presión más alta se conduce al válvula relé ABS.
Válvula de 3/2 vías con racor de prueba 463 710 998 0 	■ Todos los vehículos remolcados con homologación individual en Alemania	■ Racor de prueba para realizar simulaciones de carga según ECE R 13
Sensores de revoluciones del ABS 441 032 808 0 (0,4 m) 441 032 809 0 (1 m) 	■ Todo tipo de vehículos remolcados ■ Montaje: en el soporte del freno de los ejes o los ejes principales	■ Registro del estado de movimiento de la corona dentada que gira junto con la rueda del vehículo
Sensores de presión 441 044 101 0 441 044 102 0 	■ Todo tipo de vehículos remolcados ■ Montaje: en uno de los colchones de suspensión del eje que se quiere supervisar	■ Medición de la carga sobre ejes ■ Medición de la presión en la cabeza de acoplamiento amarilla
CAN Router 446 122 050 0 (Conector hembra) 446 122 056 0 (Conector hembra; con conexión para sensor de presión demandada) 446 122 052 0 (Conector macho) 446 122 054 0 (Conector macho; con conexión para sensor de presión demandada) 	■ Trenes de carga con varios sistemas de freno para el remolque (Eurocombis o Road Trains) ■ Entre la interfaz cabeza tractora-remolque y el modulador o moduladores TEBS E	■ Tensión de alimentación y distribución de las señales CAN a varios moduladores TEBS E ■ Hasta cuatro CAN Router conectados en serie pueden alimentar un máximo de cinco moduladores TEBS E. ■ Mediante la conexión de un sensor de presión opcional se mide la presión de frenado/presión de mando junto a la cabeza de acoplamiento, que luego se envía a los moduladores TEBS E conectados en forma de señal CAN para garantizar un tiempo de respuesta óptimo incluso sin EBS en el vehículo tractor.

COMPONENTE/REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/FUNCIÓN
CAN Repeater 446 122 051 0 (Conector hembra) 446 122 053 0 (Conector macho) 	■ Para vehículos especiales con cables cuya longitud no se corresponde con las especificaciones (p. ej. vehículos extensibles o extralargos) ■ Entre la interfaz cabeza tractora-remolque y el modulador TEBS E	■ Amplificación de la señal CAN para garantizar el suministro de información al TEBS E conectado en vehículos con distancias grandes **Nota: De acuerdo con ISO 11992, la longitud máxima del cable del remolque es de 18 m. Por lo contrario, el cable del Trailer EBS E junto con el CAN Repeater puede medir hasta 80 m de longitud.**
Cable		■ Conexión de los componentes ■ Listado de los cables ▸ capítulo "13.3 Listado de los cables", página 233

6.6 Componentes del modulador TEBS E

El modulador TEBS E es un sistema electrónico de control con cuatro canales de entrada para sensores de revoluciones de las ruedas y una interfaz CAN "Cabeza tractora".

El modulador consta de los siguientes componentes:

- Un sensor de presión interno "Presión de frenado"
- Un sensor de presión interno "Carga sobre ejes"
- Una válvula de redundancia para el funcionamiento de emergencia en caso de fallo eléctrico
- Dos moduladores para controlar los cilindros de freno
- Dos sensores de presión internos para medir las presiones de los cilindros de freno
- Una salida de mando para controlar otro eje
- Un sensor de presión interno para supervisar la presión de alimentación
- Un sensor de aceleración transversal para supervisar la estabilidad de la marcha

6.7 Alimentación

El sistema eléctrico del Trailer EBS E se conecta a través del pin 2 de la conexión ISO 7638 (borne 15) y se alimenta a través del pin 1 (borne 30).

⚠ ADVERTENCIA

Mayor riesgo de accidentes debido al bloqueo de las ruedas así como al retardo de la frenada
Si la conexión ISO 7638 no está conectada a la cabeza tractora, las funciones de regulación del ABS, EBS y RSS no estarán disponibles.

– *Informe debidamente al conductor del vehículo de estas circunstancias (p. ej. mediante un adhesivo de advertencia, en las instrucciones de manejo).*

6.7.1 Prueba de funcionamiento al conectar o acoplar

Dos segundos después de conectar el modulador Trailer EBS E se realizará una comprobación del sistema durante la cual las electroválvulas se conectarán y desconectarán brevemente de forma audible.

Si no se escucha la comprobación del sistema al conectar la conexión ISO 7638 de 7 o 5 polos, significa que hay un problema en la alimentación de tensión entre el vehículo tractor y el TEBS E (borne 15, 30 o conexión a masa de la serpentina o cable de alimentación que va al modulador Trailer EBS).

Consecuencia: El modulador no recibe alimentación de tensión.

Solución: Conducir con cuidado hasta el taller más cercano.

6.7.2 Alimentación de tensión a través de la luz de freno (24N)

En caso de que se produzca una caída de tensión en la conexión ISO 7638, el sistema de frenos TEBS E podrá abastecerse, como función de seguridad, a través de la alimentación luz de pare (24N, conexión IN/OUT).

El reglamento ECE R 13 no permite una alimentación exclusivamente a través de la luz de freno. Tenga en cuenta que cuando se esté utilizando la alimentación a través de 24N o ISO 12098 durante la marcha, la función "RSS" y las salidas GIO no están activadas. Con ello falta también la regulación del ECAS integrada en TEBS.

Si al frenar durante la marcha la ECU se abastece únicamente a través de la luz de freno, estarán disponibles las siguientes funciones:

- La distribución de la fuerza de frenado en función de la carga (función ALB)
- El ABS con restricción y retardo en las características de regulación
- La salida ISS para activar la válvula de corredera giratoria con función RtR (TASC)
- La función RtR del ECAS

6.7.3 Funcionamiento con batería en el vehículo remolcado

Es posible conectar el Trailer EBS a una batería de 24 V mediante la conexión IN/OUT. Todas las funciones están disponibles.

No es posible cargar la batería directamente a través del modulador TEBS E.

6.7.4 Multivoltaje

Tipo de vehículo

TEBS E1.5	Semirremolques, remolques de ejes centrales con, como máximo, un sistema 4S/2M
TEBS E2	Semirremolques, remolques de ejes centrales con un sistema 4S/2M+1M

TEBS E2.5 Semirremolques, remolques de ejes centrales y remolque con sistema 4S/3M

Finalidad

El modulador TEBS E (Multivoltaje) 480 102 08X 0 puede trabajar con cabezas tractoras de 12 V y también de 24 V.

> TEBS E Multivoltaje no es compatible con la comunicación PLC con la cabeza tractora usual en EE. UU. Esto podría suponer que los mensajes del TEBS E no se muestren en el tablero de instrumentos de los camiones de EE. UU.

Conexión del modulador TEBS E (Multivoltaje) con el vehículo tractor

Para realizar el montaje y poder utilizar el modo mixto, además de la conexión ISO 7638 con codificación de 24 V también debe instalarse una toma de conexión adicional con codificación de 12 V:

- Toma de conexión 24 V con señal CAN (446 008 380 2 o 446 008 381 2) Utilice, por ejemplo, el cable de alimentación 449 173 XXX 0 para conectar la toma de conexión de 24 V.
- Toma de conexión de 12 V sin señal CAN (446 008 385 2 o 446 008 386 2) Utilice un cable de 5 polos (o 7 polos) para conectar la toma de conexión de 12 V.
- Toma de conexión de 12 V con señal CAN (446 008 385 2 o 446 008 386 2) Utilice un cable de 5 polos (CAN de 12 V admite 7 polos) para conectar la toma de conexión de 12 V.

Con ayuda de una caja de conexión, debe establecerse un cable de alimentación Y para conectar la conexión de 24 V y de 12 V.

Funciones compatibles con multivoltaje

Debido a que, por norma general, en el funcionamiento con cabezas tractoras de 12 V no está disponible ninguna señal CAN, la presión de mando "Freno" únicamente se transmite al remolque por medios neumáticos.

Se pueden conectar los siguientes componentes:

- Sensores de presión externos a GIO1 o GIO3
- Pulsadores y entradas de conexión (p. ej. para freno de asfaltadora) en GIO1 hasta GIO7
- Detector de desgaste de pastillas de freno (BVA) en GIO1 hasta GIO4 o GIO6 hasta GIO7
- SmartBoard u OptiTire™ en SUBSISTEMAS

Las funciones GIO disponibles dependen de la versión del TEBS E. Para ello se conectan válvulas de 12 V.

FUNCIONES COMPATIBLES CON MULTIVOLTAJE	COMPONENTE	A PARTIR DE VERSIÓN TEBS E
Control de eje elevable	Válvula de control del eje elevable 463 084 050 0	TEBS E2
Sistemas 4S/2M+1M	Válvula relé ABS 472 196 003 0	TEBS E2
4S/3M (remolque)	Válvula relé EBS 480 207 202 0	TEBS E2.5

FUNCIONES COMPATIBLES CON MULTIVOLTAJE	COMPONENTE	A PARTIR DE VERSIÓN TEBS E
ECAS	eTASC 463 090 5XX 0	TEBS E2.5
ECAS	Válvula del eje trasero 472 880 072 0	TEBS E4
TailGUARD™	Módulo de extensión electrónico 446 122 070 0	TEBS E2
OptiTurn™	Eje arrastrado 472 195 066 0	TEBS E4

Funcionamiento con batería

Los sistemas multivoltaje se pueden conectar (directamente o mediante el módulo de extensión electrónico) solamente con baterías de 12 V del remolque.

La función de carga de la batería está disponible solamente mientras el vehículo remolcado se alimenta con 12 V.

La función Wake up no está disponible cuando el vehículo se alimenta con 24 V.

La conexión de componentes de 12 V a otros GIO diferentes a los especificados en los esquemas de conexiones podría causar daños en los componentes del sistema.

6.8 Supervisión del sistema

6.8.1 Avisos y mensajes del sistema

Mensajes de señal luminosa después de conectar el contacto

De acuerdo con ECE R 13, después de conectar el contacto pueden darse dos reacciones, que se pueden configurar con el software de diagnosis TEBS E.

Variante 1

La lámpara/indicador de aviso de la cabeza tractora se ilumina después de conectar el contacto.

Si no se detecta ningún fallo presente, la lámpara/indicador de aviso se apaga después de aproximadamente 2 segundos. El Trailer EBS E está listo para el funcionamiento.

En caso de detectarse un fallo presente, p. ej. en los sensores, la lámpara/indicador de aviso permanece encendido.

Si durante el último desplazamiento se detectó un fallo en los sensores, la lámpara/indicador de aviso se apaga al superar una velocidad de 7 km/h.

Si después de iniciar la marcha la lámpara/indicador de aviso no se apaga, el conductor deberá acudir a un taller para solucionar la avería.

Variante 2

La lámpara/indicador de aviso de la cabeza tractora se ilumina después de conectar el contacto.

La lámpara/indicador de aviso se apaga a una velocidad ≥ 7 km/h.

Si después de iniciar la marcha la lámpara/indicador de aviso no se apaga, el conductor deberá acudir a un taller para solucionar la avería.

Avisos y mensajes del sistema

Si durante la marcha se enciende o parpadea el indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla o roja en el tablero de instrumentos, se trata de un aviso o mensaje del sistema.

Indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla: Activación a través del pin 5 de la conexión ISO 7638 y a través del bus CAN

Indicador de aviso/lámpara de aviso roja: Activación a través del bus CAN de la conexión ISO 7638

Los eventos que se producen durante el funcionamiento se guardan en el Trailer EBS E y pueden consultarse en el taller mediante el software de diagnosis TEBS E.

El conductor debe controlar el indicador de aviso/lámpara de aviso.
Si se ilumina el indicador de aviso/lámpara de aviso debe acudirse a un taller. En caso necesario, seguir las instrucciones de la pantalla.

La visualización de errores se realiza en función de su gravedad. Es decir, los errores se dividen en 5 categorías según su gravedad:

Categoría 0: Errores temporales leves; se visualizan con un indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla.

Categoría 1: Errores moderados que provocan la desconexión de funciones parciales (p. ej. el ABS); se visualizan con un indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla.

Categoría 2: Errores graves en el sistema de frenos; se visualizan con un indicador de aviso/lámpara de aviso roja.

Categoría 3: Errores leves que pueden provocar la desconexión de funciones GIO (p. ej. señal de velocidad); se visualizan con el indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla parpadeando tras la conexión.

Categoría 4: Errores leves que pueden provocar la desconexión de funciones GIO (p. ej. control remoto). No se produce la visualización mediante el indicador de aviso/lámpara de aviso.

Secuencias de señales de aviso con tensión de alimentación a través de ISO 1185/ISO 12098

La tensión de alimentación a través de ISO 1185 (24N, luz) o ISO 12098 está prevista como una función de seguridad, a fin de mantener las funciones de regulación más importantes en caso de fallo de la tensión de alimentación a través de la conexión ISO 7638.

Si la conexión ISO 7638 se queda completamente sin alimentación, no se puede emitir la advertencia a través del pin 5.

Si la conexión a través del pin 5 está intacta, se activa el indicador de aviso/lámpara de aviso y se avisa al conductor.

Secuencias de señales de aviso en caso de error no definido de acuerdo con ECE R 13

Después de conectar el contacto y comprobar el indicador de aviso/lámpara de aviso, los errores no definidos conforme a los reglamentos ECE se señalizan mediante la iluminación intermitente del indicador de aviso/lámpara de aviso.

El indicador de aviso/lámpara de aviso se apaga si el vehículo sobrepasa una velocidad de 10 km/h.

Los siguientes estados provocan que el indicador de aviso/lámpara de aviso parpadee:

- Inmovilizador (bloqueo de marcha) activado

- Freno de estacionamiento electrónico activado
- Intervalo de mantenimiento alcanzado (BVA)
- Pastilla de freno gastada
- Errores actuales de la categoría 3 (p. ej. error del ECAS)
- Pérdida de presión de los neumáticos (OptiTire™)

Señal de aviso con contacto conectado sin detección de marcha

TEBS E conecta la lámpara/indicador de aviso 30 minutos después de conectar el contacto cuando los sensores de rueda no han detectado velocidad alguna. En el caso de los vehículos con varios TEBS E, esto podría provocar la activación de la lámpara de aviso si todos los ejes de un sistema están elevados y por tanto no se detecta ninguna velocidad.

TEBS E4

A partir de TEBS E4, en el software de diagnosis TEBS E se ha predefinido en la *pestaña 8, Funciones generales* que TEBS E notifique una advertencia solamente cuando no se detecte velocidad de ninguna rueda a pesar de que se haya detectado carga sobre ejes. De manera alternativa se puede ajustar la función anterior (aviso después de 30 minutos).

Control de la presión de alimentación

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Finalidad

Supervisar la presión de alimentación mediante el TEBS E

Función

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Cuando la presión de alimentación en el vehículo remolcado desciende por debajo de 4,5 bar, el indicador de aviso/lámpara de aviso (roja y amarilla) se enciende para avisar al conductor. Si este caso ocurre durante la marcha, se almacenará adicionalmente un mensaje en la memoria de diagnosis. El indicador de aviso/lámpara de aviso se apaga en cuanto la presión de alimentación supera los 4,5 bar.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de accidente por presión de alimentación insuficiente (< 4,5 bar)
Ya no es posible frenar el vehículo con el freno de servicio. Cuando la presión en la cabeza de acoplamiento roja desciende por debajo de 2,5 bar, el vehículo será frenado automáticamente por el actuador de freno.

– *En cuanto el indicador de aviso/lámpara de aviso (roja y amarilla) se enciende, es necesario detener el vehículo y estacionarlo en un lugar seguro.*

– *Debe comprobarse el suministro de presión y, en caso necesario, llamar a un servicio de reparaciones.*

6.8.2 Redundancia neumática

Cuando se produce un fallo en el sistema que requiere que se desconecte (parte) del sistema global, la presión de mando neumática se conmuta al cilindro de freno directamente, aunque sin tener en cuenta las cargas sobre el eje (ALB). La función ABS se mantiene activa el máximo tiempo posible.

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Se ilumina el indicador de aviso/lámpara de aviso roja para informar al conductor del estado del sistema.

6.9 Funciones de los frenos

Sin alimentación de corriente, la presión de mando llega directamente a los cilindros de freno a través de la cabeza de acoplamiento amarilla.
La válvula de redundancia, integrada en el modulador TEBS E y que en el modo normal separa la presión de mando de los circuitos de regulación de presión, permanece abierta.

Si el Trailer EBS E funciona correctamente, al iniciarse la frenada se excita primero la válvula de redundancia y de esta forma la línea de control de la cabeza de acoplamiento amarilla se desacopla de la regulación de presión del modulador Trailer EBS E. Ahora los circuitos de regulación de presión efectuarán la regulación de presión de acuerdo con la detección de valores nominales y el estado de carga.

6.9.1 Detección del valor nominal

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

En caso de funcionamiento con un vehículo tractor con EBS dotado de una conexión (ABS) de 7 polos según ISO 7638, el Trailer EBS E recibe el valor nominal a través de la interfaz del remolque (CAN) desde el vehículo tractor con EBS.

Si no hay disponible ningún valor nominal en la interfaz del vehículo remolcado, p. ej. en caso de servicio del vehículo remolcado detrás de un vehículo tractor con frenos convencionales, se creará un valor nominal midiendo la presión de mando en la cabeza de acoplamiento amarilla. Esto se realiza mediante un sensor de presión demandada integrado en el modulador TEBS E u opcionalmente con uno externo. El sensor de presión demandada externo se recomienda en caso de vehículos remolcados especialmente largos para evitar el retardo temporal debido a las tuberías largas.

Para generar la presión de la forma más rápida posible en el vehículo remolcado, la prioridad será siempre transmitir el valor nominal a la regulación a través de CAN (ISO 7638, pin 6 y pin 7).

Para adaptar las fuerzas de frenado a los diferentes estados de carga se miden las cargas de los ejes, en caso de vehículos con suspensión neumática o hidráulica, controlando las presiones de suspensión. En los vehículos equipados con suspensión mecánica, el estado de carga se determina midiendo el recorrido de compresión de la suspensión por medio de uno o dos sensores de recorrido ▸ capítulo "6.9.2 Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB)", página 40.

Valor nominal a través de CAN 12 V

TEBS E2

A partir de la versión TEBS E2 se puede ajustar si con una tensión de alimentación inferior a 16 V se deben ignorar los datos del bus CAN.

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

6.9.1.1 Sensor de presión demandada externo

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados, especialmente cuando hay gran distancia entre la cabeza de acoplamiento amarilla y el modulador TEBS E

Finalidad

Mejora del tiempo de respuesta en las cabezas tractoras sin EBS (sin señal CAN)

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
480 102 06X 0		Modulador TEBS E Premium
441 044 101 0 (sin junta tórica) 441 044 102 0 (con junta tórica)		Sensor de presión demandada ■ 0 hasta 10 bar ■ **Utilización solamente bajo responsabilidad del fabricante del vehículo, según el diseño del vehículo** ■ La asignación de las conexiones GIO se determina mediante el software de diagnosis TEBS E. ■ Cable del sensor de presión demandada: 449 812 XXX 0
446 122 05X 0	CAN Router CAN Repeater 	CAN Router y CAN Repeater ■ Encontrará una descripción detallada del CAN Router y el CAN Repeater en la documentación correspondiente ▸ capítulo "Documentación técnica", página 9.

Montaje

El sensor de presión demandada externo se instala en la línea de control de la parte delantera del vehículo o directamente en el CAN Router o CAN Repeater ▸ capítulo "6.5 Descripción de los componentes del sistema de frenos electroneumático", página 29.

Al acoplar el vehículo remolcado hay que conectar las líneas neumáticas antes que las líneas eléctricas para evitar una detección de errores injustificada por parte del sensor de presión demandada externo.

El sensor de presión demandada no se puede conectar al módulo de extensión electrónico.

Parametrización

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

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

Comprobación de carga de ejes de 1 circuito

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados con suspensión neumática y suspensión de ballestas

Finalidad

El Trailer EBS E contiene una regulación de la presión de frenado en función de la carga que permite adaptar la presión de frenado al estado de carga del vehículo. Mediante la parametrización se pueden memorizar líneas características acordes con el cálculo de frenada.

El estado de carga actual se obtiene determinando con sensores la presión de los colchones de la suspensión neumática y la presión hidráulica, analizando el recorrido de compresión de la suspensión mecánica o calculando las diferencias de revoluciones entre ruedas en dos ejes con sensores de revoluciones.

Los remolques y semirremolques se controlan de manera diferente.

> En los vehículos que puedan tener diferentes presiones en los laterales durante el funcionamiento, es necesario asegurarse de que siempre se utiliza la presión de suspensión mayor para la regulación de la fuerza de frenado. De lo contrario podría suceder que el vehículo no alcanzase la deceleración necesaria. Para ello se conectan las presiones de suspensión de ambos lados al modulador TEBS E mediante una válvula Select High.
>
> No obstante, la opción ideal es calcular el valor medio mediante un segundo sensor de carga del eje, que se describe en el siguiente apartado.

Comprobación de carga de ejes de 2 circuitos (derecha/izquierda)

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados equipados con suspensión neumática

Finalidad

Esta función permite calcular el valor medio de las cargas de los ejes en los lados izquierdo y derecho. De esta manera se mejora el comportamiento del remolque en la frenada (mayor precisión al determinar la carga real). En el eje principal c-d se instala un sensor adicional de carga del eje que debe ajustarse en la *pestaña 8, Funciones generales* del software de diagnosis TEBS E como *Segundo sensor externo de carga del eje c-d*.

Determinación de la carga de los ejes

La carga sobre ejes del eje principal c-d se puede determinar de las siguientes maneras:

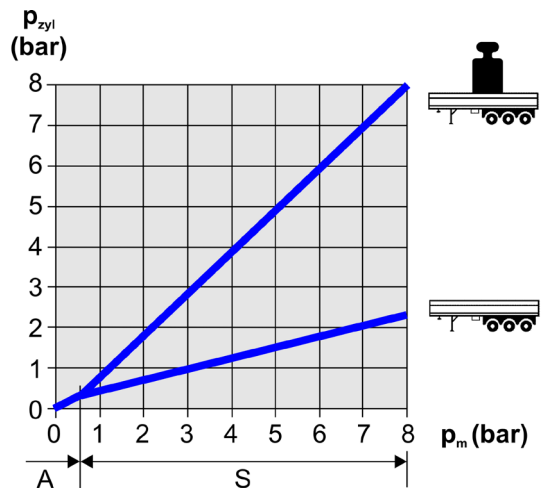
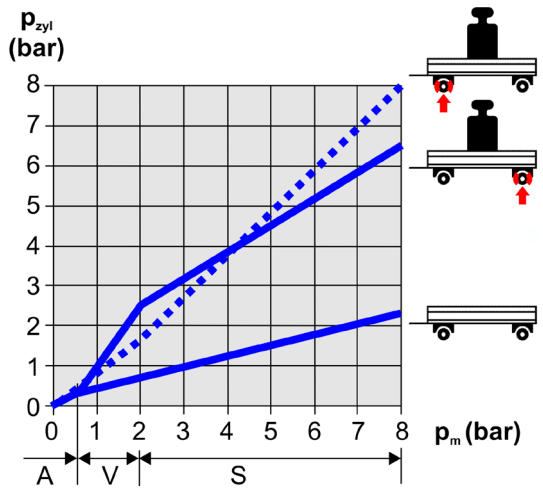
- Medición de la presión de aire del colchón en vehículos equipados con suspensión neumática mediante el sensor de presión integrado en el modulador
- Medición de la presión de los colchones de suspensión en vehículos con suspensión neumática/hidráulica mediante un sensor de presión externo (ajuste en el software de diagnosis TEBS E: *Sensor externo de carga del eje c-d)*
- Medición del recorrido de compresión de la suspensión en vehículos con suspensión mecánica mediante un sensor de recorrido

La carga sobre ejes del eje adicional e-f se puede determinar de las siguientes maneras:

- Medición de la presión de los colchones de suspensión en vehículos con suspensión neumática/hidráulica mediante un sensor de presión externo
- Medición del recorrido de suspensión en vehículos equipados con suspensión mecánica mediante un sensor de recorrido (ajuste en el software de diagnosis TEBS E: *Sensor externo de carga del eje e-f*)
- Determinación de la carga sobre ejes mediante la detección de deslizamiento en sistemas 4S/3M

Función de seguridad "Vehículo en tope mecánico inferior"
Cuando la presión de suspensión es inferior a 0,15 bar o al 50 % de la presión de suspensión en vacío configurada (siempre el valor inferior), se modula la curva característica ALB "cargado", ya que es probable que el bastidor del vehículo descanse sobre los topes mecánicos inferiores del eje y, en consecuencia, no se puede deducir con seguridad cuál es el estado de carga.

Características

SEMIRREMOLQUE	REMOLQUE
	

A = área de contacto; V = área de desgaste; S = área de estabilidad

SEMIRREMOLQUE	REMOLQUE
En el presente ejemplo, el valor nominal o presión de mando (p_m) en el área de contacto aumenta de 0 bar a 0,7 bar. Con esta presión de mando, la presión de frenado (p_{cil}) aumenta de 0 a 0,4 bar. Con 0,7 bar se alcanza la presión de respuesta del freno de la rueda, de forma que a partir de este momento el vehículo ya puede generar fuerza de frenado. Este punto, es decir, la presión de respuesta de todo el sistema de frenos del remolque, puede parametrizarse en el marco de los márgenes de deceleración según las normas de la CE. El margen de deceleración especifica el área en que debe efectuarse la deceleración (en %) con una presión de mando determinada p_m. En el transcurso del proceso, cuando el vehículo está cargado la presión de frenado sigue la curva característica recta, atravesando con ello el valor calculado de 6,5 bar. Cuando el vehículo está descargado, la presión de respuesta también se activa con 0,7 bar. A continuación, la presión de frenado se reduce conforme a la carga.	En el límite 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 las presiones se seleccionan de forma optimizada de cara al desgaste. En el caso de remolques con, por ejemplo, cámaras tipo 24 en el eje delantero y cámaras tipo 20 en el eje trasero, la presión se reduce ligeramente en el eje delantero conforme al diseño y se aumenta ligeramente en el eje trasero. Esto permite conseguir, con mayor exactitud que con la función de la válvula adaptadora empleada en los sistemas de frenos convencionales, una carga homogénea en todos los frenos de las ruedas. En el área de estabilidad se controlan las presiones conforme al mismo aprovechamiento de la adherencia (eventualmente aprovechamiento de la transmisión directa), dependiendo de la carga sobre ejes.

Parametrización

La introducción de datos ALB se realiza en la *pestaña 3, Datos de frenado* del software de diagnosis TEBS E.

Normalmente es suficiente con definir una curva característica lineal.

En casos especiales se puede definir una característica especial mediante un punto adicional de la curva característica.

De forma estándar se especifican los siguientes valores:

ÁREAS	PRESIÓN EN LA CABEZA DE ACOPLAMIENTO AMARILLA (PRESIÓN DE MANDO O VALOR NOMINAL)	DECELERACIÓN CALCULADA DEL VEHÍCULO
Área de contacto	$p \leq 0{,}7$ bar	0 %
Área de desgaste	$0{,}7$ bar $< p \leq 2{,}0$ bar	con 2 bar: 12,6 %
Área de transición	$2{,}0$ bar $< p \leq 4{,}5$ bar	con 4,5 bar: 37 %
Área de estabilidad	$4{,}5$ bar $< p \leq 6{,}5$ bar	con 6,5 bar: 56,5 %

El control de la presión de frenado se adapta en proporción a la carga medida del vehículo.

El objetivo es alcanzar una deceleración del 55 % en todos los estados de carga y cuando la presión de la cabeza de acoplamiento amarilla (presión de mando o valor nominal) es de 6,5 bar.

Sensor de presión para suspensión hidráulica

Debe seleccionarse un sensor de presión adecuado para las presiones que se generen. La salida de señales debe ser lineal entre 0,5 y 4,5 V.

Presión hidráulica: 0 bar = 0,5 V
Presión máxima del sistema = 4,5 V

Diversos fabricantes ofrecen sensores de presión adecuados, como p. ej. WIKA (modelo 894.24.540 con gama de medición de presiones hidráulicas de 25 bar a 1000 bar) o Hydac (convertidor de mediciones de presión HDA 4400, gama de medición 250 bar).

Además del rango de presión hay que comprobar la asignación de pines en la conexión eléctrica.

Ejemplo

Presión de suspensión hidráulica "sin carga" = 50 bar
Presión de suspensión hidráulica "cargado" = 125 bar

Se busca la presión que debe introducirse para el parámetro ALB del TEBS E *cargado* y *sin carga*.

Especificación

Buscar un sensor de presión hidráulica cuya gama de medición sea de 125 bar.

Sensor de presión "hidráulica": 0 a 250 bar => 0,5 a 4,5 V

Sensor de presión EBS "neumático" estándar de WABCO como comparación: 0 a 10 bar => 0,5 a 4,5 V

Cálculo

Gama de medición 250 bar:
Sensor de presión EBS estándar de WABCO 10 bar = 25 bar
Valor del parámetro para presión de suspensión cargado =>
125 bar/250 bar * 10 bar = 5 bar
Valor del parámetro para presión de suspensión sin carga =>
50 bar/250 bar * 10 bar = 2 bar

TEBS E4

La conversión de la presión hidráulica en presión de comparación neumática se realiza en el software de diagnosis TEBS E y simplifica la parametrización.

Las diferencias en el cálculo de los valores de los parámetros resultan de los redondeos por exceso o por defecto en el sistema numérico binario.

6.9.2.1 Suspensiones mecánicas

Tipo de vehículo

Vehículos con suspensión de ballesta (suspensión mecánica)

Finalidad

Determinación de la carga sobre ejes

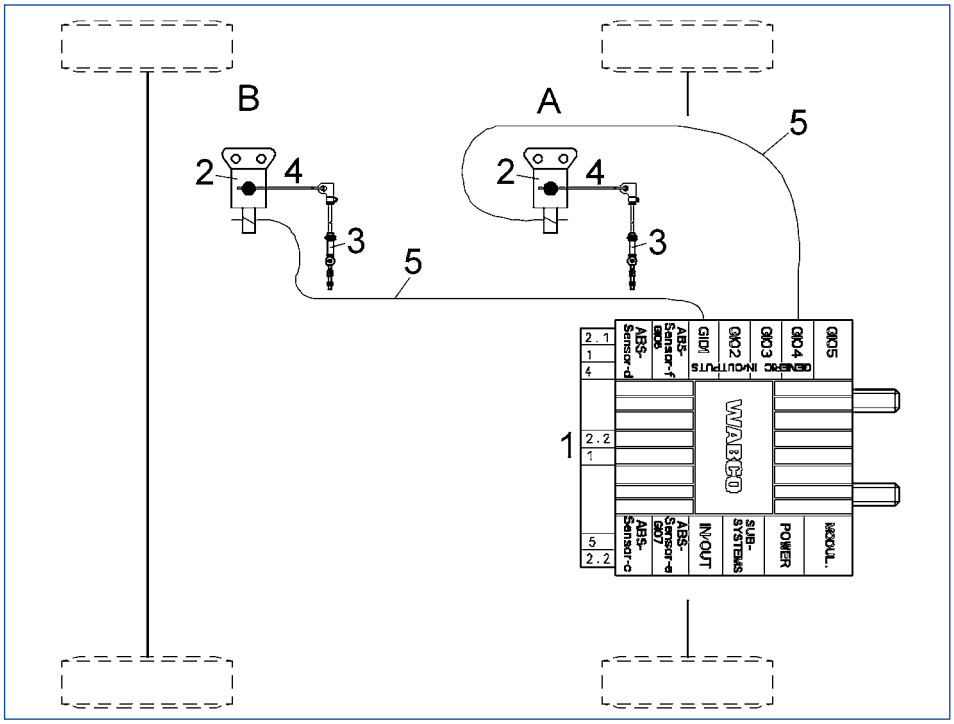
Función

La información de carga para la función ALB se obtiene a partir del recorrido de compresión de la suspensión del grupo del eje. Para ello se utiliza un sensor de recorrido del ECAS, que emite una señal proporcional al recorrido de la suspensión y de la cual se extrae la carga sobre ejes actual.

Más información ▸ capítulo "6.9.2 Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB)", página 40.

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 154 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	480 102 06X 0		Modulador TEBS E Premium ■ Montaje: posible en el eje delantero o eje trasero
2	441 050 100 0		Sensor de recorrido ■ Instalación: sensor de recorrido A en eje c-d; sensor de recorrido B en eje e-f
3	441 050 71X 2		Articulación ■ Disponible en distintas longitudes
4	441 050 718 2 441 050 641 2		Palanca ■ Prolongación de la palanca del sensor de recorrido
5	449 811 XXX 0		Cable para sensor de recorrido

Montaje

Información sobre la instalación ▸ capítulo "9.6 Instalación del sensor de recorrido", página 177.

Parametrización

La definición del vehículo con suspensión mecánica se realiza en la *pestaña 2, Vehículo* del software de diagnosis TEBS E.

La denominación de la conexión GIO para el sensor de recorrido se realiza a través de la *pestaña 11, Conectores*.

Calibración

Información sobre la calibración ▸ capítulo "10.5.1 Calibración en los vehículos con suspensión mecánica", página 201.

6.9.3 Regulación de presión

La regulación de la presión de los circuitos toma la presión nominal especificada por la función ALB y la regula para ser enviada a los cilindros de freno.

El modulador TEBS E compara las presiones reales medidas en la salida de las válvulas de relé con la especificación de la presión nominal.

Si se produce una diferencia, ésta se regulará activando las bobinas de alimentación y escape del modulador o del 3.er modulador.

Si la presión de alimentación medida supera los 10 bar, la regulación de la presión y la regulación del ABS se desactivan y el frenado se realiza únicamente de forma redundante.

De acuerdo con las directivas CE y reglamentos ECE, en el remolque se admite una presión de alimentación de como máximo 8,5 bar.

Predominancia neumática y predominancia mediante CAN

Para compensar y uniformizar el desgaste de las pastillas se puede determinar una predominancia.

Los valores de la predominancia neumática y la predominancia CAN pueden ser diferentes.

Parametrización

La introducción de la predominancia se realiza en la *pestaña 3, Datos de frenado* del software de diagnosis TEBS E.

6.9.4 Protección diferencial

Tipo de vehículo

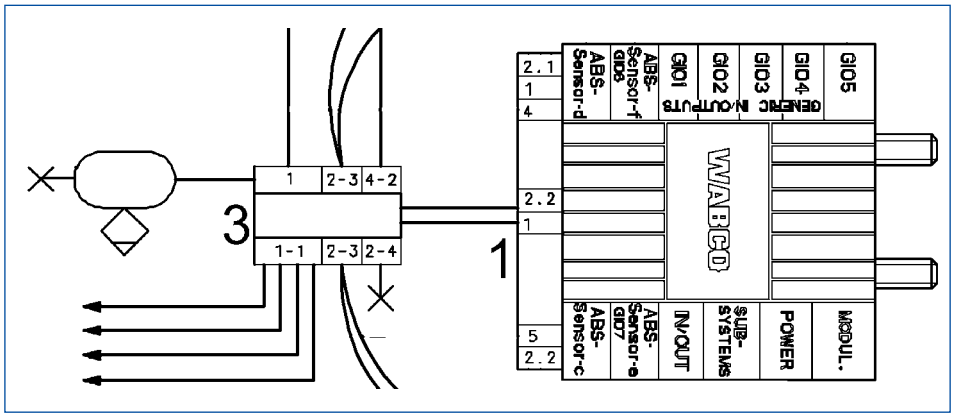
Todos los vehículos con actuadores de muelle

Finalidad

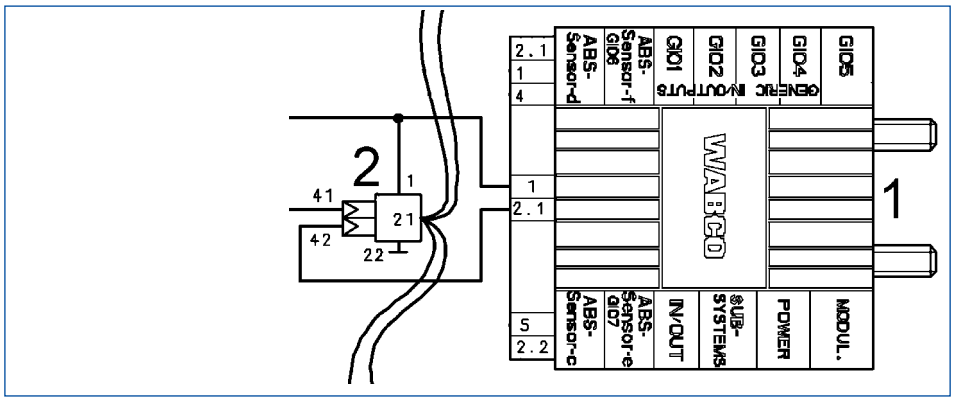
Proteger los frenos contra sobrecargas (fuerza adicional) al accionar simultáneamente el freno de servicio y el freno de muelle

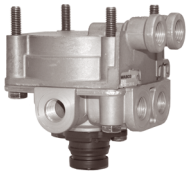
Conexión de los componentes

La válvula de doble retención para función de protección diferencial ya está integrada en el PEM:



Si no se dispone de PEM, la protección contra sobrecarga se deberá garantizar por medio de una válvula relé adicional de doble retención para función de protección diferencial:



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	480 102 0XX 0		Modulador TEBS E
2	973 011 XXX 0		Válvula relé para función de protección diferencial
3	461 513 00X 0		PEM

6.9.5 Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

El ABS evita el bloqueo de una o varias ruedas.

Función

El sistema lógico de regulación del ABS detecta, basándose en el régimen 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, disminuirse o volverse a aumentar.

Sensores de revoluciones del ABS

El sistema lógico de regulación del ABS solo analiza los sensores de revoluciones del ABS c-d y e-f.

En todas las configuraciones del ABS (▸ capítulo "6.4 Configuraciones del ABS", página 25) se pueden conectar, junto a los cilindros de freno de las ruedas medidas por sensor en los moduladores existentes, otros cilindros de freno de otros ejes. Estas ruedas reguladas indirectamente no proporcionan ningún tipo de información al TEBS E cuando se produce una tendencia al bloqueo. Por este motivo, no es posible garantizar que no se produzca un bloqueo en estas ruedas.

Semirremolque, remolque de ejes centrales y Dolly

El eje principal, que no puede ser elevable, direccional ni arrastrado, siempre está equipado con los sensores de revoluciones del ABS c-d. Los sensores de revoluciones del ABS e-f se montan en los otros ejes o en el eje elevable del semirremolque.

TEBS E4

A partir de TEBS E4 existe una excepción para remolques con eje central de 2 ejes con 2 ejes elevables. En el caso de carga irregular se puede subir uno u otro eje elevable para equilibrar el vehículo. El otro eje correspondiente pasa a ser eje principal.

Remolque

Los ejes equipados con los sensores de revoluciones del ABS c-d o e-f no pueden ser elevables ni arrastrados. Los sensores de revoluciones del ABS c-d deben instalarse siempre en el lado del modulador TEBS, que se puede instalar opcionalmente delante, en la lanza o detrás.

El sistema lógico de regulación del ABS conoce el estado de los ejes elevables. De esta manera, cuando se elevan los ejes sensorizados las velocidades no intervienen en la regulación del ABS. Cuando el eje elevable está elevado, su información de revoluciones no se tiene en cuenta para la regulación.

Tamaños de neumáticos

Para que el sistema lógico de regulación del ABS funcione de forma óptima es necesario configurar los parámetros correspondientes al tamaño de neumáticos utilizado.

Se permite una diferencia de +15 %/-20 % en la configuración de los tamaños de los neumáticos, siempre y cuando afecte de la misma manera a todas las ruedas con sensores. Una rueda no puede divergir más del 6,5 % respecto del tamaño de neumáticos parametrizado.

Parametrización

La introducción del tamaño de los neumáticos se realiza en la *pestaña 3, Datos de frenado* del software de diagnosis TEBS E.

6.9.6 RSS (sistema de ayuda contra el vuelco)

Los remolques de categoría O4 con hasta 3 ejes con suspensión neumática homologados a partir de julio de 2010 deben estar equipados con una función de estabilización según la legislación europea. Para la homologación de un vehículo se prescribe el RSS a partir de julio de 2011. Con RSS de WABCO se cumplen todos los requisitos legales para mejorar la seguridad vial.

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

El sistema de ayuda contra el vuelco es una función integrada en el EBS que activa un frenado automático preventivo cuando existe peligro inminente de vuelco con el fin de estabilizar el vehículo.

Función

La función RSS utiliza las magnitudes de entrada del Trailer EBS E, tales como la velocidad de las ruedas, la información de carga y la deceleración nominal, así como un sensor de aceleración transversal integrado en el modulador TEBS E.

Si se sobrepasa la aceleración lateral crítica calculada para el vuelco del vehículo remolcado, se activarán breves presiones de frenado de prueba con escasa presión. La duración y la intensidad dependen del desarrollo de la aceleración lateral.

El peligro de vuelco se detecta según la reacción de las ruedas frenadas durante una prueba. Cuando se detecta el peligro de vuelco, como mínimo se frenan con presión máxima las ruedas del vehículo remolcado del lado exterior de la curva reguladas individualmente (IR); de esta forma se reduce la velocidad del vehículo, la aceleración lateral y consecuentemente el peligro de vuelco. La presión de frenado de las ruedas en el interior de la curva permanece invariable. El frenado RSS finaliza cuando desaparece el peligro de vuelco.

> Dependiendo del sistema, en los ejes con regulación de ejes modificada (MAR) es posible que la presión de frenado "izquierda/derecha" no se pueda activar por separado. En este caso, cuando se detecta peligro de vuelco se cambia a la regulación Select High.

Una regulación RSS se inicia estando el vehículo sin frenar o parcialmente frenado. Si el conductor frena con la fuerza suficiente (deceleración por encima de la deceleración RSS) la regulación RSS se interrumpe.

Si durante una regulación RSS el conductor aplica una frenada nominal neumática o eléctrica al remolque superior al valor de la regulación RSS, la regulación RSS se cancela y se frena de acuerdo con la frenada nominal proporcionada.

El tipo de activación de la presión de frenado de las ruedas del eje e-f depende del tipo de vehículo y de la configuración del sistema ABS.

La función RSS requiere la posición central del modulador TEBS en el vehículo. Detalles ▸ capítulo "9 Indicaciones de instalación", página 168.

TIPO DE VEHÍCULO Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ABS	OBSERVACIÓN
Semirremolque con ejes autodireccionales con 4S/3M, 4S/2M+1M o 2S/2M+SLV	■ El eje MAR se frena básicamente con poca presión o con la misma presión que en la regulación ABS (ejes autodireccionales para estabilidad en curva).
Remolque con 4S/3M Semirremolque sin eje autodireccional o remolque de ejes centrales con 4S/3M o 4S/2M+1M	■ Durante la regulación RSS, la lógica del ABS no tiene en cuenta el comportamiento de las ruedas interiores. ■ Mientras la rueda interior del eje MAR no esté a punto de levantarse, el eje MAR se frena con poca presión para evitar que se produzcan planos en el neumático. ■ Si la rueda interior del eje MAR se levanta, es decir, si muestra tendencia a bloquearse con baja presión, la presión se aumenta teniendo en cuenta el comportamiento de las dos ruedas exteriores. ■ En caso de ser necesaria la intervención del ABS, la presión extraída del eje MAR puede reducirse en la rueda del exterior de la curva.
Vehículos con eje autodireccional movido por adhesión con 2S/2M+SLV (eje direccional regulado por válvula Select Low), 4S/2M+1M o 4S/3M+EBS/ABS (eje direccional con regulación MAR).	■ En los vehículos con eje direccional movido por adhesión, el RSS solo se puede utilizar con las configuraciones indicadas. ■ Los ejes autodireccionales movidos por adhesión deben marcarse en el software de diagnosis TEBS E.

Ajuste de la sensibilidad de la función RSS para vehículos con riesgo crítico de vuelco

La sensibilidad de la función RSS se puede ajustar en el software de diagnosis TEBS E.

TEBS E4

Varios moduladores TEBS E en un vehículo especial o en un Road Train, que se comunican entre sí mediante CAN Router, coordinan entre sí sus actuaciones del RSS. Esto incrementa la estabilidad del grupo de vehículos.

6.9.7 Función de fuera de servicio

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Finalidad

Evitar un consumo eléctrico innecesario si el vehículo se estaciona con el freno de estacionamiento puesto y el contacto conectado

Función

Cuando el vehículo está estacionado, únicamente se utiliza el circuito de frenado redundante. La simulación de frenada electroneumática se desactiva. La función se desactiva cuando comienza el desplazamiento (v > 2,5 km/h).

Opcionalmente, la función de fuera de servicio se puede parametrizar para que se active solamente con presiones de mando superiores a 6,5 bar. Esto impide una activación accidental de la función de fuera de servicio al maniobrar a velocidades muy bajas.

Parametrización

Los valores de ajuste se definen en la *pestaña 6, Funciones del freno*, punto *Funciones especiales para vehículos especiales* del software de diagnosis TEBS E.

6.9.8 Función de freno de emergencia

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Finalidad

Aplicar la máxima fuerza de frenado posible

Función

Cuando el uso del freno (eléctrico o neumático) que intenta hacer el conductor supera el 90 % de la presión de alimentación disponible o > 6,4 bar, es decir, en caso de frenadas muy bruscas, las presiones de frenado aumentan de manera escalonada hasta alcanzar la curva característica del vehículo con carga utilizando en la medida de lo posible la regulación ABS.

La función de freno de emergencia se desconecta cuando la presión de la frenada desciende del 70 % de la presión de alimentación disponible.

6.9.9 Modo de prueba

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Finalidad

Comprobar la curva característica del ALB cuando el vehículo está parado

Función

La regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga puede comprobarse en este modo de prueba, dependiendo de la presión en la cabeza de acoplamiento y de la carga sobre ejes actual o de la presión de suspensión actual.

Para realizar la comprobación se desactivan las funciones de estacionamiento y de freno de emergencia.

Inicio de la simulación

– Conecte el contacto con la línea de pilotaje purgada (sistemas del freno de servicio y del freno de estacionamiento de la cabeza tractora sin accionar) para que el sistema de frenos electrónico entre en el modo de prueba.

  ⇨ En cuanto el vehículo se ponga en marcha, se volverán a activar la función de parada y de freno de emergencia.

En cuanto el vehículo supere una velocidad de 10 km/h finalizará el modo de prueba.

Simulación del vehículo cargado

Cuando el vehículo está descargado, el estado "cargado" se puede simular purgando los colchones de suspensión (< 0,15 bar) o bajando el vehículo hasta el tope mecánico. De acuerdo con la función de seguridad "Vehículo en tope mecánico inferior", las presiones de frenado se activarán completamente.

Suspensión mecánica: Desenganche el varillaje del sensor de recorrido y gire la palanca a la posición correspondiente al vehículo con la suspensión comprimida.

Simulación mediante la diagnosis

Con el software de diagnosis TEBS E puede simular esta función de seguridad a través del menú *Activación*.

Válvula de 3/2 vías con racor de prueba

Para poder realizar una simulación de la carga conforme a ECE R 13, anexo 5.1.4.2.2., debe instalarse un racor de prueba entre el modulador TEBS E (conexión 5) y la suspensión neumática. Para este fin WABCO ofrece la válvula de 3/2 vías con racor de prueba 463 710 998 0.

6.10 Funciones internas de la ECU

6.10.1 Cuentakilómetros

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

El Trailer EBS E está equipado con un cuentakilómetros integrado que determina el tramo recorrido durante el viaje. Su precisión depende del tamaño real de los neumáticos en relación al tamaño configurado.

El cuentakilómetros necesita tensión de servicio. Cuando el TEBS E no recibe alimentación de tensión, el cuentakilómetros no funciona y, en consecuencia, deja de estar protegido contra posibles manipulaciones.

Cuando hay instalado un SmartBoard, este también cuenta el recorrido (independientemente del TEBS E). Este cuentakilómetros sigue funcionando incluso cuando el TEBS E no recibe alimentación de tensión.

Debido a que el cuentakilómetros del TEBS E cuenta el valor medio de todas las ruedas, mientras que el cuentakilómetros del SmartBoard cuenta el recorrido del sensor de rueda c, una circunferencia de rodadura diferente (desgaste de los neumáticos) podría dar lugar a diferencias entre ambos cuentakilómetros.

Para conectar el sensor de rueda c al SmartBoard no se necesita ningún cable Y, puesto que la conexión ya está integrada en el cable de SmartBoard.

A continuación se indican las funciones posibles:

Cuentakilómetros total

El cuentakilómetros total determina el recorrido desde que se instaló por primera vez el sistema TEBS E. Este valor se guarda regularmente y se lee mediante el software de diagnosis TEBS E o mediante el SmartBoard (submenú *Cuentakilómetros*).

Cuentakilómetros parcial

El cuentakilómetros parcial puede determinar el recorrido entre dos intervalos de mantenimiento o dentro de un periodo concreto.

El cuentakilómetros parcial se puede leer y borrar, por ejemplo, con el software de diagnosis TEBS E o el SmartBoard.

No es necesario efectuar un calibrado especial del cuentakilómetros.
Se calcula un factor de calibrado a partir de las circunferencias de rodadura de los neumáticos y del número de dientes de las coronas dentadas, basándose en los parámetros del EBS.

Parametrización

La circunferencia de rodadura y el número de dientes de la corona dentada se introducen en la *pestaña 3, Datos de frenado* del software de diagnosis TEBS E.

TEBS E4

Cuando se sustituye el modulador se puede aumentar el kilometraje del nuevo equipo y por consiguiente se puede adaptar al kilometraje del vehículo.

El kilometraje no se puede reducir. Este ajuste se realiza mediante el menú *Extras, Aumentar el kilometraje* del software de diagnosis TEBS E.

6.10.2 Señal de mantenimiento

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

La señal de mantenimiento recuerda las revisiones pendientes al conductor.

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Cuando el vehículo haya recorrido la distancia determinada (p. ej. 100 000 km), la lámpara de aviso (amarilla) se encenderá y parpadeará 8 veces cuando se vuelva a conectar el contacto (durante el desplazamiento o con el vehículo parado). El parpadeo se repite cada vez que se conecta el contacto. De forma adicional, la nota de servicio correspondiente se guarda en el registrador de datos de operación que hay integrado en la ECU.

Una vez realizados correctamente los trabajos de mantenimiento, la señal de mantenimiento debe ponerse a cero de nuevo a través del menú *Extras, Intervalo de mantenimiento* del software de diagnosis TEBS E.

Cuando el vehículo alcanza el siguiente intervalo de mantenimiento configurado (p. ej. 200 000 km), la señal de mantenimiento se vuelve a activar.

Parametrización

En el momento de entregarse el modulador TEBS E, la señal de mantenimiento está desactivada.

La introducción y activación del intervalo se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

6.10.3 Contador de horas de servicio GIO (ServiceMind)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

El contador de horas de servicio GIO (ServiceMind) suma las horas de servicio de las señales de entrada GIO monitorizadas y de las salidas conectadas por TEBS E (p. ej. los tiempos standby del ECAS).

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Al alcanzar un número predefinido de horas de servicio puede iniciarse un evento (nota de servicio) y visualizarse mediante el software de diagnosis TEBS E o el SmartBoard. El evento también puede emitirse opcionalmente mediante el indicador de aviso/lámpara de aviso (amarilla, ABS) o mediante una lámpara de aviso externa colocada en el remolque. En cuanto se visualice la nota de servicio, debe efectuarse en el vehículo la tarea de servicio correspondiente.

Parametrización

El ServiceMind se introduce en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Nombre de mantenimiento: Aquí puede asignar un nombre a la función que se va a supervisar para su visualización en el SmartBoard.

Intervalo de mantenimiento (horas): Introduzca un intervalo razonable para el componente o función seleccionado.

Intervalo de mantenimiento reseteable: Aquí puede concederse el permiso para restablecer el intervalo de mantenimiento en la página inicial del software de diagnosis TEBS E (menú *Extras, Intervalo de mantenimiento*) o a través del SmartBoard. El contador siempre se puede poner a cero con el software de diagnosis TEBS E.

Intervalo de mantenimiento modificable: Aquí puede concederse el permiso para modificar el intervalo de mantenimiento en la página inicial del software de diagnosis TEBS E (menú *Extras, Intervalo de mantenimiento*) o a través del SmartBoard.

Señal de entrada, señal interna: Aquí se puede asignar a la señal interna la función GIO correspondiente a través de un menú desplegable. Se admiten las siguientes funciones:

- Modo standby
- Luz de marcha atrás
- Salida FKA
- Salida FKD
- Salida FCF 1 hasta FCF 8

Ud. puede definir si el tiempo de servicio de la función debe registrarse en estado activo o inactivo.

Señal de entrada, señal analógica: A la señal analógica hay que asignarle un valor umbral (valor a partir del cual se activa el interruptor) y debe determinarse si el tiempo de servicio debe registrarse por encima o por debajo del valor umbral.

Indicación mediante lámpara ABS/indicación mediante piloto de aviso externo: Aquí puede seleccionar si debe visualizarse el aviso mediante el indicador de aviso/lámpara de aviso (amarilla, ABS) y/o mediante una lámpara de aviso externa colocada en el remolque.

Componentes

Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación, opcional) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
446 105 523 2		Lámpara de aviso externa verde (opcional)

6.10.4 Emisión de la carga sobre ejes

Las cargas sobre ejes se pueden enviar a la cabeza tractora a través del puerto CAN; al SmartBoard/Control Remoto del Trailer a través de SUBSISTEMAS.

La indicación en la cabeza tractora depende de la compatibilidad o activación de la función "Indicación de carga sobre ejes del remolque". En general TEBS E dispone siempre de esta información.

En el caso de los vehículos con suspensión mecánica, la precisión depende del diseño de ésta pero con limitaciones.

En los siguientes casos la carga sobre ejes no se comunica ni se guarda en el registrador de datos de operación (ODR):

- En los remolques con un único sensor de carga del eje c-d.
- En los vehículos con ejes elevables que no están bajo el control del TEBS E (control mecánico, control a través de Trailer Central Electronic o ECAS externo).
- En los semirremolques con eje arrastrado sin sensor de presión adicional.

En remolques con 4S/3M se debe instalar un sensor de presión adicional en un colchón de suspensión del segundo eje para detectar las cargas sobre ejes.

En los semirremolques con 4S/2M+1M y 4S/3M se puede instalar un sensor adicional de carga del eje para aumentar la precisión de la medición. Sin el sensor de carga del eje, la carga por eje individual se reparte uniformemente por todos los ejes.

Para la instalación de un sensor de carga del eje adicional ▸ capítulo "7.7 Sensor externo de carga del eje", página 90.

La transmisión de la carga sobre ejes a la cabeza tractora vía CAN está preajustada en el TEBS E y se puede visualizar en el tablero de instrumentos de la mayoría de cabezas tractoras.

Cuando en los vehículos remolcados que tienen dos sensores de carga del eje no se reproduce correctamente el estado de carga en la cabeza tractora, se podrá adaptar la transmisión de los mensajes de CAN.

Parametrización

Los valores se configuran en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

EBS22: No se transmite a la cabeza tractora ningún mensaje con la carga total de las sumas de cargas por eje individual.

RGE22: No se transmiten a la cabeza tractora las cargas individuales de los ejes.

La transmisión de ambos mensajes está preajustada.

En algunas cabezas tractoras pueden producirse errores cuando los datos transmitidos no parecen ser plausibles. En un caso así se debería desactivar uno de los mensajes.

Calibrado de la emisión de la carga sobre ejes

A fin de lograr una mayor precisión en la emisión de la carga sobre ejes, la emisión se puede calibrar con SmartBoard o con el software de diagnosis (a partir de TEBS E6.5). El valor calibrado se transmite a través del puerto ISO 7638 al vehículo tractor y se visualiza en el SmartBoard.

Debido la calibración se crea una curva característica adicional basada en los pesos del vehículo sin carga, con carga parcial y cargado. En el TEBS E se guarda una curva característica de 3 puntos. Encontrará una descripción detallada en "SmartBoard: descripción del sistema" ▸ capítulo "Documentación técnica", página 9.

TEBS E2

El proceso de calibración se ha mejorado de forma que si se produce una calibración incorrecta no se guarda ningún mensaje en la memoria de diagnosis.

Se pueden calibrar 1, 2 o 3 puntos, opcionalmente. Cada valor puede modificarse por separado, con lo que se mejora notoriamente la exactitud de la indicación.

Si se calibra un valor, este se incorpora inmediatamente a la curva característica de la emisión de carga sobre ejes. Los valores mínimo y máximo calibrados pueden diferir como máximo un 20 % con respecto a la curva característica definida para ALB.

La distancia entre sí entre los valores calibrados del vehículo sin carga, parcialmente cargado y cargado no puede ser inferior a una diferencia mínima definida (mínimo 10 %).

La presión de suspensión cambia ligeramente cuando cambia la altura del vehículo. Por tal razón, antes de la calibración debería ajustarse la altura del vehículo que posteriormente es relevante para la emisión de la carga sobre ejes. Normalmente ésta será la altura de marcha.

Dado que las propiedades de los colchones de suspensión cambian a lo largo de su vida útil, puede ser necesario realizar una nueva calibración.

Tenga en cuenta que una calibración ya iniciada también debe ser concluida, ya que de lo contrario se emite un mensaje de error.

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Opcionalmente puede ajustarse en el SmartBoard un indicador de aviso/lámpara de aviso (roja) para que se ilumine de forma intermitente al sobrepasar un determinado valor de carga sobre ejes (90 % y 100 %), de forma que avise de una posible sobrecarga, p. ej. de material a granel, antes de que ésta se produzca.

Componentes

Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
441 044 10X 0		Sensor de presión (opcional) ■ Cable para sensor de presión: 449 812 XXX 0

6.10.5 Función de bloc de notas

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

La función de bloc de notas permite la visualización, edición manual y almacenamiento de los datos del TEBS E, (p. ej. enumeración de los componentes instalados) o de los datos del vehículo (historial de mantenimiento, p. ej. defectos subsanados, última fecha de mantenimiento).

Los datos se guardan en formato de tabla en la memoria del TEBS E.

Uso de la función

– Acceda a la función mediante el software de diagnosis TEBS E (menú *Extras, Bloc de notas*).

La función de bloc de notas no requiere de una parametrización o activación adicional.

Leer datos

– Para leer los datos a partir de la ECU, pulse el botón *Leer de ECU*.

– Para leer los datos a partir de un archivo preparado del PC (archivo CSV), pulse el botón *Leer de archivo*.

Archivo CSV: Este tipo de archivo puede crearse en el PC (p. ej. con un programa de hoja de cálculo).

Los datos tienen que ser alfanuméricos (sin formato ni caracteres especiales). En total, la memoria tiene espacio para la cantidad de caracteres de aproximadamente una página DIN A4, con una división en un máximo de 10 columnas.

Editar datos

– En caso necesario, puede editar los datos mediante la pantalla de introducción de datos del software de diagnosis TEBS E.

Escribir datos en la ECU

– Para guardar los datos en la ECU, pulse el botón *Escribir en ECU*.

Para guardar los datos en el PC, pulse el botón *Escribir en archivo*.

6.10.6 Documentación de servicio (a partir de TEBS E5)

En el modulador de Trailer EBS se puede guardar una referencia en forma de dirección de Internet (URL) para acceder a información relacionada con el servicio técnico.

Al guardar, por ejemplo, el esquema de conexiones del vehículo, en caso de reparación el taller podrá encontrar más fácilmente la avería sin necesidad de consultar al fabricante. En el software de diagnosis TEBS E, la URL se muestra en la pantalla del sistema una vez establecida la conexión con el modulador. Puede abrirse directamente desde el software de diagnosis si el ordenador del taller dispone de conexión a Internet.

La información disponible puede ser un esquema de WABCO o un documento técnico del fabricante. Es posible guardar una URL con hasta 150 caracteres. El documento al que hace referencia puede no tiene limitación de número de páginas. Recomendamos guardar documentos en formato PDF.

Ejemplo de referencia al esquema WABCO 841 701 180 0:
Durante la puesta en marcha se guarda la URL
http://inform.wabco-auto.com/intl/drw/9/8417011800.pdf en el conjunto de parámetros de la pestaña *Vehículo*.

6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)

Finalidad

Almacenar distintos datos que permitan documentar el servicio del vehículo y obtener deducciones sobre su manejo

Estos datos de servicio pueden analizarse con ayuda de la herramienta de análisis con PC "ODR Tracker".

El registrador de datos de operación se divide en datos estadísticos (memoria de viaje, histogramas) y el registro de eventos.

Los datos ODR se pueden proteger contra el borrado configurando una contraseña de libre elección. La contraseña se puede definir en el software de diagnosis TEBS E (menú *ODR, Administración de contraseña*).

Datos estadísticos

Los datos estadísticos se registran en forma de suma o promedio de toda la vida útil del equipo o a partir del último borrado del registrador de datos de operación (ODR).

Son datos estadísticos:

- Horas de servicio
- Número de desplazamientos (viajes)
- Carga media
- Contador de sobrecarga (viajes)
- Presión de frenado media
- Número de frenadas
- Número de frenadas con presión en la cabeza de acoplamiento amarilla (sin conexión CAN)
- Número de frenadas en régimen 24N
- Número de frenadas con freno independiente del remolque
- Número de los accionamientos del freno de estacionamiento
- Cuentakilómetros y horas de servicio desde el último cambio de pastillas de freno
- Datos de la suspensión neumática y la activación de los ejes elevables
- Número de frenadas RSS o situaciones con aceleración lateral crítica

Memoria de viaje

Se considera viaje un recorrido superior a 5 km a una velocidad mínima de 30 km/h. En la memoria de viaje se guardan los datos correspondientes a los últimos 200 viajes.

Se guardan los siguientes datos de cada viaje:

- Kilometraje al inicio del viaje
- Kilómetros recorridos
- Horas de servicio al inicio del viaje
- Tiempo de viaje
- Velocidad máxima
- Velocidad media
- Presión de mando media
- Número de frenadas
- Frecuencia de frenado
- Carga agregada al inicio del viaje
- Frenadas ABS
- Actuaciones del RSS nivel 1 (frenada de prueba)

- Actuaciones del RSS nivel 2 (frenada retardada)

Si hay conectado un SmartBoard, los viajes aparecerán con información sobre la fecha y la hora. La fecha y la hora también pueden ser transmitidas por la cabeza tractora.

TEBS E4

Pueden almacenarse hasta 600 viajes.
Por cada viaje se almacena adicionalmente la aceleración lateral media en curvas.

Histograma

Durante el funcionamiento se registran constantemente las mediciones de presiones de frenado, cargas sobre ejes y velocidades.

Los histogramas representan la frecuencia de eventos con las mediciones respectivas. De esta manera se puede leer, p. ej. en base a la distribución de frenadas en los rangos clasificados de presión de frenado, si el conductor ha frenado preventivamente de manera suavemente o brusca.

Se pueden acceder a los siguientes histogramas:

- **Carga total (suma de todos los ejes):**
  Almacenamiento de los kilómetros recorridos por tramo de grupo de ejes
- **Carga sobre ejes (carga sobre un eje):**
  Almacenamiento de los kilómetros recorridos por tramo de carga sobre ejes
- **Tiempo de frenada:**
  Almacenamiento del tiempo de frenada por tramo y de la presión máxima producida
- **Presión de mando:**
  Almacenamiento de las solicitudes de frenado por tramo y de la presión máxima producida
- **Presión de frenado:**
  Almacenamiento de las presiones de frenado por tramo

Encontrará información detallada sobre el histograma en las instrucciones de uso del ODR-Tracker ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Registro de eventos

En el registro de eventos se guardan el número de eventos (máximo 200) y los eventos del sistema de frenos.

Todos los eventos se guardan en el modulador TEBS E junto con la hora (solo en el SmartBoard) y el kilometraje en el momento de producirse.

Estos eventos pueden ser, por ejemplo:

- Actuaciones del ABS
- Actuaciones del RSS
- Indicador de aviso encendido
- Mensajes
- Desactivación manual de TailGUARD™
- Eventos del inmovilizador
- Eventos definidos mediante la parametrización GIO (p. ej. si un contacto de las puertas indica que se ha abierto una puerta)

- Actividad de OptiTurn™ (a partir de TEBS E5)

TEBS E4

Se almacenan hasta 500 eventos que ahora también contienen los posibles mensajes de diagnosis.

7 Funciones GIO

En este capítulo se describen las funciones que se pueden crear con ayuda de las interfaces GIO del modulador TEBS E y de otros componentes. Por norma general, estas funciones requieren un modulador TEBS E (Premium) ▸ capítulo "5.1 Estructura del sistema", página 14.

Introducción a GIO

La palabra GIO, acrónimo del inglés "Generic Input/Output", hace referencia a las entradas y salidas programables.

La versión estándar del modulador Trailer EBS E tiene 4 salidas de conexión GIO y la versión Premium tiene 7 salidas de conexión GIO.

Las funciones GIO permiten activar distintas funciones adicionales en el modulador TEBS E.

El módulo de ampliación electrónico ▸ capítulo "5.1 Estructura del sistema", página 14permite disponer de más salidas de conexión GIO para conectar componentes adicionales.

Con el software de diagnosis TEBS E se puede definir la asignación (configuración predeterminada) de las funciones estándar. Algunas funciones se pueden utilizar varias veces (p. ej. control de eje elevable integrado, interruptor de velocidad, ISS o positivo continuo).

A las salidas de conexión GIO se les pueden asignar funciones a través de la parametrización. Además, mediante la parametrización también se puede definir si las salidas deben supervisarse, por motivos de seguridad, para detectar roturas en los cables. Si se conecta una carga en una salida GIO sin la función parametrizada, se detectará un fallo.

Todas las salidas de conexión GIO tienen como mínimo una salida de conmutación (fase de alimentación) y un contacto de masa. Los dos pines restantes pueden ocuparse de distintas formas. De esto se deduce que no es posible realizar todas las funciones igualmente en todas las salidas ▸ capítulo "13.2 Asignación de pines", página 228. La carga máxima de corriente que pueden soportar las salidas de conexión GIO es 1,5 A.

> Las funciones GIO están disponibles cuando el sistema recibe suficiente corriente y está exento de errores.

Fase de alimentación GIO

La fase de alimentación GIO permite conectar cargas eléctricas (p. ej. electroválvulas, lámparas).

Las fases de alimentación GIO también se pueden utilizar como entradas. En este caso puede detectarse si un interruptor está abierto o conmutado a masa. Si el interruptor está conmutado a positivo, cuando se conecta el interruptor se detecta un error.

Entrada analógica GIO

La entrada analógica GIO permite leer señales analógicas (p. ej. del sensor de presión) o detectar señales de pulsador.

Entrada de sensor de recorrido GIO

En las entradas de sensores de recorrido GIO se pueden conectar sensores de recorrido del ECAS para la regulación interna de la altura o que detecten el recorrido de la suspensión para determinar la carga sobre ejes en vehículos con suspensión mecánica.

7.1 Control de eje elevable

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por aprisionamiento al bajar el eje elevable
El control de las funciones de eje elevable normalmente se realiza modificando la carga. Adicionalmente, los cambios de altura del chasis también pueden influir en el estado del eje elevable.
Una bajada repentina del eje elevable puede asustar e incluso poner en peligro a las personas que se encuentren cerca. Esto se refiere especialmente a las personas que se encuentran, por ejemplo, efectuando una reparación debajo del vehículo.

– *A fin de evitar accidentes, los fabricantes de vehículos deberían incluir en sus instrucciones de uso el peligro relativo al control automático del eje elevable.*
– *Antes de efectuar reparaciones en el vehículo es necesario bajar los ejes elevables y desconectar el contacto.*

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados con uno o varios ejes elevables

Control de eje elevable en remolques
En los remolques de 3 ejes existe la posibilidad de que el eje 2 o 3 sea un eje elevable. Si el modulador TEBS está instalado en el eje delantero del vehículo, el eje trasero que queda sobre el suelo debe supervisarse por medio de un sensor de presión externo.

Finalidad

Subiendo un eje del vehículo con carga parcial o sin carga se reduce el desgaste de neumáticos, especialmente en las curvas.

Función

Controlar los ejes elevables con el TEBS E en función de la carga sobre ejes actual y del estado de carga actual.

Varios ejes elevables de un vehículo se pueden controlar conjunta o separadamente.

La velocidad del vehículo, a la que todavía está permitido elevar el (los) eje(s) elevable(s), puede configurarse.

Con los parámetros se puede ajustar el orden de elevación de los ejes.
Se parametriza la presión para subir y bajar el eje elevable. En primer lugar se eleva siempre el 1.er eje elevable y a continuación el 2.º.

El software de diagnosis TEBS E contiene valores de presión de suspensión útiles para el control de eje elevable. No obstante, el usuario puede adaptar estas recomendaciones también a los vehículos especiales (p. ej. remolque de 3 ejes con transporte de carretilla elevadora).

La posición de los ejes elevables se transmite al vehículo tractor por el puerto CAN "Cabeza tractora", donde se puede visualizar si la cabeza tractora dispone del equipamiento necesario en el tablero de instrumentos.

TEBS E1

A partir de TEBS E1 se comprueba la presión de colchón y la presión de alimentación. Los ejes elevables dejan de subirse automáticamente si la presión de alimentación es inferior a 6,5 bar.

En los sistemas con función ECAS, los ejes elevables tampoco se suben automáticamente si el chasis se encuentra a la altura del tope mecánico inferior.

Además, también hay integrada una nueva comprobación de plausibilidad de los ejes elevables para las funciones de subir y bajar, con el fin de impedir el denominado efecto yoyó. Este efecto yoyó se produce siempre que la diferencia entre la presión de subir/bajar es inferior a 1,0 bar.

Con el software de diagnosis TEBS E esta diferencia de presión se comprueba al introducir los datos y se indica de forma correspondiente al introducir los parámetros.

Si durante la marcha no está disponible la tensión de alimentación ISO 7638 de la cabeza tractora y la ECU únicamente recibe corriente a través de la alimentación de luz de pare 24N, no se efectuará el control de eje elevable.

El control de eje elevable no volverá a funcionar correctamente hasta que se garantice la tensión de alimentación ISO 7638 y v = 0 km/h.

Ajuste del comportamiento del eje elevable con el contacto desconectado: Con una válvula de control del eje elevable con retorno muelle (LACV) se baja siempre el eje elevable cuando se desconecta el contacto. El eje elevable puede permanecer levantado con una válvula de control de eje elevable controlada por impulsos.

TEBS E2

En el modulador TEBS E se pueden controlar paralelamente hasta tres válvulas controladas por impulsos.

TEBS E5

Durante una frenada no se modifica el estado del eje elevable.

TEBS E5

Si el conductor modifica la altura del vehículo parado, el eje o ejes elevables subidos se bajarán. Después de desconectar y volver a conectar el contacto o después de iniciar la marcha, el eje o ejes elevables volverán a subir, siempre que el estado de carga lo permita.

WABCO recomienda utilizar esta función exclusivamente en vehículos con ejes arrastrados.

Tipos de válvula de control del eje elevable

Controlada por impulsos: La válvula tiene dos bobinas con las que puede alimentar y purgar aire y además una posición de parada donde el eje elevable está parcialmente descargado.

Retorno muelle: El eje elevable se sube o se baja sin posiciones intermedias. Cuando se desconecta la tensión el eje elevable desciende.

De un circuito o de dos circuitos: En las válvulas de dos circuitos, los colchones de suspensión del eje elevable se conectan separadamente por laterales con los otros colchones de suspensión. Estas válvulas son necesarias

en ejes no demasiado rígidos o separados. Los sistemas simples de eje elevable de un circuito se han impuesto debido a la rigidez de los ejes típicos de los vehículos remolcados. Aquí están siempre conectados directamente los dos colchones de suspensión del eje elevable.

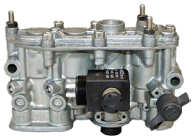
Control de eje elevable EE1 (eje elevable 1)

Dispone de las siguientes opciones de conexión para controlar el eje elevable 1 o dos ejes elevables controlados en paralelo: una válvula de control del eje elevable con retorno muelle 463 084 0XX 0, una válvula de control del eje elevable controlada por impulsos 463 084 100 0 o un bloque de electroválvulas del ECAS controlado por impulsos con control de eje elevable 472 905 114 0.

Control de eje elevable EE2 (eje elevable 2)

Dispone de las siguientes opciones de conexión para controlar el eje elevable 2: válvula de control del eje elevable con retorno muelle 463 084 0XX 0 o una válvula de control del eje elevable controlada por impulsos 463 084 100 0.

Componentes

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
Válvula de control del eje elevable LACV 463 084 031 0 (sin racores) 463 084 041 0 (con racores) 463 084 042 0 (con racores) 463 084 050 0 (variante de 12 V con rosca NPTF para aplicaciones multivoltaje) 	Todos los vehículos remolcados con eje(s) elevable(s)	Control de hasta dos ejes elevables en función de la carga sobre ejes actual. Posibilidad de ayuda al arranque con mantenimiento de presión residual (solo con electroválvula adicional, p. ej. 472 173 226 0).	Todas las variantes: 1 circuito, retorno muelle	Cable convencional para eje elevable, RTR 449 443 XXX 0
Válvula de control del eje elevable 463 084 010 0 	Todos los vehículos remolcados con eje(s) elevable(s)	Control de hasta 2 ejes elevables en una suspensión neumática de 2 circuitos en función de la carga sobre ejes actual.	2 circuitos, retorno muelle	Cable convencional para eje elevable, RTR 449 443 XXX 0 Sin conexión de bayoneta DIN; utilice para ello el adaptador 894 601 135 2.

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
Válvula de control del eje elevable LACV-IC 463 084 100 0 	Todos los vehículos remolcados con eje(s) elevable(s) o eje arrastrado	Uso de un eje elevable para la activación del eje adicional en los semirremolques de 3 ejes y la regulación dinámica de la batalla (OptiTurn™/ OptiLoad™). Posibilidad de ayuda al arranque con mantenimiento de presión residual.	Controlada por impulsos	Cable para válvula de control del eje elevable 449 445 XXX 0 o 449 761 XXX 0
Electroválvula del ECAS 472 905 114 0 	Semirremolque/ remolque (con eje elevable)	Control de eje elevable en combinación con regulación de 1 punto del ECAS. Control de la altura del vehículo de uno o varios ejes. Subir/bajar uno o dos ejes elevables controlados en paralelo. Posibilidad de ayuda al arranque con mantenimiento de presión residual.	1 circuito, controlado por impulsos	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0 (2x)
Electroválvula del ECAS 472 905 111 0 	Semirremolque/ remolque (con eje elevable)	Control de eje elevable en combinación con regulación de 2 puntos del ECAS. Control de la altura del vehículo de uno o varios ejes. Subir/bajar uno o dos ejes elevables controlados en paralelo. Posibilidad de ayuda al arranque con mantenimiento de presión residual.	2 circuitos, controlado por impulsos	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0 Cable para regulación de 2 puntos del ECAS 449 439 XXX 0
Válvula de eje arrastrado 472 195 600 0 	Vehículos remolcados con TEBS E Premium o Multivoltaje **a partir de la versión TEBS E6.5**	Alimentación y purga de los colchones de suspensión de un eje arrastrado, p. ej. para OptiTurn™.	Para poder mantener la presión residual se necesita un sensor de presión en el eje arrastrado.	Cable para válvula de eje arrastrado 449 445 XXX 0

Recomendación WABCO para la selección de válvulas para los ejes elevables

	VÁLVULA DE CONTROL DEL EJE ELEVABLE, CON RETORNO DE MUELLE 463 084 010 0 463 084 031 0 463 084 04X 0	VÁLVULA DE CONTROL DEL EJE ELEVABLE, CONTROLADA POR IMPULSOS 463 084 100 0	ELECTROVÁLVULA DEL ECAS, CONTROLADA POR IMPULSOS 472 905 114 0 472 905 111 0
	EN COMBINACIÓN CON EL MODULADOR TEBS E 480 102 03X 0 (ESTÁNDAR)	EN COMBINACIÓN CON EL MODULADOR TEBS E 480 102 06X 0 (PREMIUM)	
Comportamiento del eje elevable con el contacto desconectado			
El eje elevable permanece en la posición deseada configurada (elevado o bajado)	✘	✔	✔
El eje elevable desciende	✔	✘	✘
Control de eje elevable, ayuda al arranque, descenso forzado, OptiTurn™/OptiLoad™			
Un eje elevable sin regulación dinámica de la batalla	✔	✔	✔
Dos ejes elevables sin regulación dinámica de la batalla Recomendación del fabricante de los ejes: Con dos ejes elevables, uno de ellos debería tener 2 circuitos.	✔	✔	✔
Un eje elevable o un eje arrastrado con regulación dinámica de la batalla en el eje 3 para el desplazamiento de la carga con el vehículo cargado o subida automática al girar	✘	✔	✔

Manejo

Información sobre el manejo ▸ capítulo "11.6 Manejo de los ejes elevables", página 216.

Parametrización

La configuración del vehículo se define en la *pestaña 2, Vehículo* del software de diagnosis TEBS E.

La configuración adicional de las válvulas de control del eje elevable y de las presiones de conmutación se realiza en la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.2 Control de eje arrastrado con mantenimiento de la presión residual

Tipo de vehículo

Semirremolque con ejes arrastrados/ejes autodireccionales

Semirremolque con ejes arrastrados y función OptiTurn™/OptiLoad™ ▸ capítulo "7.8 Regulación dinámica de la batalla", página 91.

Finalidad

En caso de utilizar ejes arrastrados no se debe purgar completamente el colchón de suspensión, ya que de lo contrario las superficies del colchón de suspensión rozarían entre sí (arrugándose) y podrían resultar dañadas.

La función integrada mantiene la presión residual en los colchones de suspensión para evitar daños o un aumento en el desgaste de los neumáticos y posibles daños en los colchones de suspensión.

Montaje

Los ejes arrastrados deben equiparse con un sensor de revoluciones de las ruedas y el frenado debe controlarse con un modulador separado.

Recomendación WABCO: Utilice una válvula relé EBS (sistema 4S/3M) para frenar el eje arrastrado.

Asimismo, también debe montarse un sensor externo de carga del eje e-f para medir las presiones de suspensión en el eje arrastrado.

Para controlar el eje arrastrado debe utilizarse una válvula de control del eje elevable controlada por impulsos (LACV-IC).

No se pueden utilizar válvulas de eje elevable con retorno de muelle.

Parametrización

Es necesario definir un eje como eje arrastrado en la *pestaña 2, Vehículo* del software de diagnosis TEBS E.

Mediante la *pestaña 5, Control de eje elevable* se define la presión residual del eje arrastrado. La presión residual se puede ajustar con un valor a partir de 0,3 bar.

7.3 Eje elevable controlado externamente

Finalidad

Detectar el estado (subido/bajado) de un eje elevable que no se controla mediante TEBS E.

Al detectarse el estado del eje elevable es posible transmitir correctamente el estado de carga del vehículo remolcado a la cabeza tractora. Además, los datos ODR se guardan corregidos.

Función

Varios ejes elevables de un vehículo se pueden controlar por separado.

La medición se puede realizar mediante un interruptor o un sensor de presión. Para el eje elevable 1 se puede utilizar también un detector de proximidad, si se desea.

El tipo de sensor y el umbral de conmutación del sensor de presión se pueden parametrizar en el software de diagnosis TEBS E.

7.4 Suspensión neumática integrada regulada electrónicamente (ECAS)

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados equipados con suspensión neumática

Existen dos posibilidades de circuitos de regulación:

- Regulación de 1 punto
- Regulación de 2 puntos (a partir de la versión TEBS E2)

Sistemas indicados

- Semirremolque, remolque de ejes centrales:
  regulación de 1 punto o de 2 puntos como regulación lateral en vehículos con suspensión independiente (cristalero)
- Remolque:
  regulación de 2 puntos para eje delantero y trasero

Finalidad

La función básica del ECAS consiste en compensar los cambios de altura que se producen, por ejemplo, debido al cambio en el estado de carga o a la especificación de nuevos valores nominales (p. ej. con el control remoto). Estas desviaciones de la regulación provocan la modificación de la distancia entre el eje del vehículo y la carrocería. El ECAS compensa estas desviaciones de la regulación mediante una regulación de altura.

La ventaja fundamental de ECAS es el menor consumo de aire durante la marcha y la regulación más rápida en la parada. Mientras que una válvula niveladora regula solamente la altura de marcha, en ECAS se puede mantener constante cualquier altura.

Función

Un sensor de recorrido, fijado a la carrocería del vehículo y unido al eje del vehículo mediante un sistema de palanca, registra a intervalos regulares la distancia entre el eje y la carrocería. Los intervalos de tiempo dependen del estado operativo (de marcha o de carga) del vehículo.

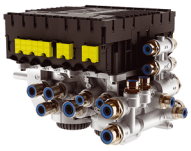
El valor medido determinado es el valor real del circuito de regulación y se transmite a la ECU. En la ECU se compara este valor real con el valor nominal especificado en la ECU.

En caso de una diferencia no admisible entre el valor real y el nominal (desviación de la regulación) se transmite una señal de regulación a la electroválvula del ECAS. Dependiendo de esta señal de regulación, la electroválvula del ECAS activa el colchón de suspensión y lo purga o le aplica presión. Al cambiar la presión del colchón de suspensión también se modifica la distancia entre el eje del vehículo y la carrocería. El sensor de recorrido vuelve a registrar la distancia y el ciclo comienza de nuevo.

En los vehículos que puedan tener diferentes presiones en los laterales durante el funcionamiento, es necesario asegurarse de que siempre se utiliza la presión de suspensión mayor para la regulación de la fuerza de frenado. De lo contrario podría suceder que el vehículo no alcanzase la deceleración necesaria. Para ello se conectan las presiones de suspensión de ambos lados al modulador TEBS E mediante una válvula Select High.

No obstante, la opción ideal es calcular el valor medio mediante un segundo sensor de carga del eje ▸ capítulo "6.9.2 Regulación automática de la fuerza de frenado en función de la carga (ALB)", página 40.

Componentes

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
Modulador TEBS E 480 102 06X 0 	Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	Regulación y supervisión de la suspensión neumática electrónica.	Modulador TEBS E (Premium) con PEM	
Módulo de extensión electrónico 446 122 070 0 	Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	Regulación de 2 puntos (**a partir de la versión TEBS E2**).	**A partir de TEBS E4 no es necesario para la regulación de 2 puntos.** En combinación con el modulador TEBS E (Premium)	Cable para TEBS E 449 303 XXX 0
eTASC 463 090 5XX 0 	Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	Válvula del ECAS con accionamiento manual para subir y bajar.	Utilizable solo en combinación con el **modulador TEBS E (Premium) a partir de la versión TEBS E3** y con sensor de recorrido	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0
Electroválvula del ECAS 472 880 030 0 Multivoltaje 472 880 072 0 	Semirremolque/ remolque con eje central (sin eje elevable)	Regulación de 1 punto. Control de la altura del vehículo en uno o varios ejes conectados en paralelo (subir/bajar).	Los colchones de la suspensión de ambos lados del vehículo están conectados mediante un paso calibrado.	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
Electroválvula del ECAS 472 880 020 0 (Eje delantero) 472 880 030 0 (Eje trasero) 	Remolque (sin eje elevable) Eje delantero y eje trasero	Regulación de 2 puntos (subir/bajar en dos ejes).	Regulación de 2 puntos (**a partir de la versión TEBS E2**) Los colchones de la suspensión de ambos lados del vehículo están conectados mediante un paso calibrado.	2 cables para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0
Electroválvula del ECAS 472 880 001 0 472 880 070 0 (Multivoltaje) 	Semirremolque/ remolque de ejes centrales (colchones de suspensión del(los) eje(s) no están unidos) (sin eje elevable) Remolque (colchones de suspensión de los ejes están unidos)	Regulación de 2 puntos de los lados del vehículo o regulación de los ejes delantero y trasero de un remolque.	Regulación de 2 puntos (**a partir de la versión TEBS E2**)	Cable para regulación de 2 puntos del ECAS 449 439 XXX 0
Electroválvula del ECAS 472 905 114 0 	Semirremolque/ remolque con eje elevable/eje trasero Remolque con eje elevable	Regulación de 1 punto. Control de la altura del vehículo en uno o varios ejes conectados en paralelo (subir/bajar).	Eje elevable controlado por impulsos El eje delantero de un remolque se puede controlar adicionalmente con la válvula 472 880 030 0.	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0
Electroválvula del ECAS 472 905 111 0 	Semirremolque/ remolque con eje elevable (colchones de suspensión del(los) eje(s) no están unidos)/eje trasero de remolque (sin eje elevable) Remolque con eje elevable (colchones de suspensión de los ejes están unidos)	Regulación de 2 puntos. Control de la altura del vehículo en uno o varios ejes conectados en paralelo (subir/bajar).	Regulación de 2 puntos (**a partir de la versión TEBS E2**) Eje elevable controlado por impulsos	Cable para electroválvula del ECAS 449 445 XXX 0 Cable para regulación de 2 puntos del ECAS 449 439 XXX 0

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
Sensor de recorrido 441 050 100 0 	Semirremolque/ remolque equipado con suspensión neumática	Medición de la altura de marcha.	Utilice exclusivamente el sensor de recorrido 441 050 100 0.	Cable para sensor de recorrido 449 811 XXX 0
Palanca 441 050 718 2 441 050 641 2 	Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	Prolongación de la palanca del sensor de recorrido.	Instalación en el sensor de recorrido	
Articulación 433 401 003 0 	Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática	Conexión al eje.		
Caja de mando del ECAS 446 156 02X 0 	446 156 021 0 Semirremolque sin eje elevable 446 156 022 0 Semirremolque con eje elevable 446 156 023 0 Remolque	Control remoto (con 6 teclas) para que el conductor pueda modificar la altura y el control del eje elevable.	Instalado en un lateral del remolque	Cable para caja de mando del ECAS 449 627 XXX 0
Control remoto del ECAS 446 056 117 0 	Semirremolque/ remolque	Control remoto (con 9 teclas) para que el conductor pueda modificar la altura y el control del eje elevable. Normalmente instalado en un lateral del remolque.	Control remoto y conexión del cable deben ser protegidos contra la humedad.	Cable para control remoto del ECAS 449 628 XXX 0
Control remoto del ECAS 446 056 25X 0 	Semirremolque/ remolque	Control remoto (con 12 teclas) para que el conductor pueda modificar la altura y el control del eje elevable.	Control remoto y conexión del cable deben ser protegidos contra la humedad. Normalmente instalado en un lateral del remolque	

COMPONENTE/ REFERENCIA	TIPO DE VEHÍCULO	FINALIDAD/ FUNCIÓN	OBSERVACIÓN	CABLES DE CONEXIÓN
SmartBoard (2.ª generación) 446 192 21X 0 	Semirremolque/ remolque	Consola de mando y visualización para que el conductor pueda influir en la altura y el control de eje elevable. Normalmente instalado en un lateral del remolque.	446 192 210 0 (con batería integrada) 446 192 211 0 (para vehículos de mercancías peligrosas) Batería de repuesto 446 192 930 2	Conexión a TEBS E 449 961 XXX 0
SmartBoard 446 192 11X 0 	Semirremolque/ remolque	Consola de mando y visualización para que el conductor pueda influir en la altura y el control de eje elevable. Normalmente instalado en un lateral del remolque.	446 192 110 0 (con batería integrada) 446 192 111 0 (para vehículos de mercancías peligrosas) Batería de repuesto 446 192 920 2	Conexión a TEBS E 449 911 XXX 0 Conexión al módulo de extensión electrónico 449 906 XXX 0
Control Remoto del Trailer 446 122 080 0 	Aplicación en la cabeza tractora para controlar el vehículo remolcado Todas las cabezas tractoras	Mando y visualización para que el conductor pueda influir en la altura y el control del eje elevable (desde la cabina).	Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium**	Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

eTASC

eTASC combina las funciones de electroválvula de una suspensión neumática electrónica (ECAS) y una suspensión neumática convencional con una válvula de corredera giratoria (combinación de TASC y electroválvula del ECAS).

En el estado operativo "Alimentación de corriente conectada" está disponible el volumen total de funciones de la suspensión neumática electrónica (ECAS).

El control del eje delantero y trasero de un remolque se realiza con dos eTASC. No está permitido el control lateral de un semirremolque con dos eTASC.

Subir

Girando la palanca en sentido contrario a las agujas del reloj se presurizan los colchones y se eleva la carrocería del vehículo.

Bajar

Girando la palanca en el sentido de las agujas del reloj se purgan los colchones y se baja la carrocería del vehículo.

RSD (Detección de corredera giratoria)

Al soltar la palanca, esta regresa automáticamente a la posición "Stop". Trailer EBS E detecta la altura actual como altura nominal. Esta altura nominal queda regulada hasta la siguiente intervención del operador, hasta que se desconecte el contacto o hasta que se inicie la marcha. Esta altura (Return-to-Load) es controlada por el ECAS.

Variante de equipo "Función hombre muerto":
Al soltar la palanca, esta regresa automáticamente a la posición "Stop". Trailer EBS E detecta la altura actual como altura nominal. Esta altura nominal queda regulada hasta la siguiente intervención del operador, hasta que se desconecte el contacto o hasta que se inicie la marcha.

Variante de equipo "Enclavamiento en la posición de bajada":
Al soltar la palanca, esta permanece en la posición "Bajar". El vehículo baja hasta el tope mecánico inferior. Si no se produce ninguna intervención del operador, al iniciarse la marcha la palanca vuelve automáticamente a la posición "Stop" y el Trailer EBS E regula la altura de marcha (función RtR).

Variante de equipo "Enclavamiento en la posición de subida":
Al soltar la palanca, esta permanece en la posición "Subir". El vehículo se eleva hasta la altura máxima calibrada. Sin alimentación de corriente el vehículo se eleva hasta el cable de freno o hasta la limitación de la válvula de limitación de altura neumática. Al iniciarse la marcha, la palanca vuelve automáticamente a la posición "Stop" y el Trailer EBS E regula la altura de marcha (función RtR).

Comportamiento en caso de contacto desconectado/vehículo desacoplado: El vehículo se maneja de la misma forma que con el contacto conectado. No obstante, la altura alcanzada no se detecta como altura nominal y no se produce ningún reajuste, p. ej. en caso de carga o descarga.

La función RtR está disponible solamente si la alimentación del vehículo se efectúa a través de ISO 7638. Con una alimentación de luz de pare (24N), RtR se regula con la primera frenada después de sobrepasarse la velocidad RtR, siempre y cuando la duración de la frenada o la duración de la alimentación de corriente de TEBS E sea suficiente para la regulación de la altura.

En todos los estados operativos es posible la subida, parada y bajada de forma manual. Esto permite una rápida adaptación de la altura, p. ej. durante la marcha.

El sistema recibe tensión
El estado operativo "Alimentación de corriente conectada" describe un vehículo remolcado que recibe tensión. Este estado puede realizarse de tres formas distintas:

- El vehículo tractor y el vehículo remolcado están conectados mediante la tensión de alimentación ISO 7638 y la alimentación luz de pare ISO 1185 y el contacto está conectado.
- ISO 7638 e ISO 1185 están conectados, el contacto está desconectado y el modo standby está activado.
- El vehículo remolcado recibe tensión a través de una batería propia.

La suspensión neumática electrónica regula la altura del vehículo tanto con el vehículo en marcha como parado. Al contrario que la suspensión neumática convencional, la altura también se regula mediante palanca con el vehículo parado en caso de ajuste manual, por ejemplo en un muelle de carga. El retorno automático a la altura de marcha mediante pulsador de altura de marcha o SmartBoard está también disponible, al igual que las alturas memorizadas y la limitación automática de altura.

El sistema no recibe tensión

El estado operativo "Alimentación de corriente desconectada" se refiere a un vehículo remolcado que no recibe tensión. Puede deberse a que el remolque está desacoplado del vehículo tractor, o también es posible que exista la conexión ISO 7638 con el vehículo tractor pero que este vehículo tractor desconecte la alimentación tanto del borne 15 como del borne 30 al desconectar el contacto.
En este estado operativo es posible modificar manualmente la altura de la carrocería mediante la palanca. Al mismo tiempo las funciones de la suspensión neumática electrónica no están activadas. Así, las variaciones de altura que se producen por los procesos de carga y descarga no son reguladas por el sistema, sino que pueden reajustarse manualmente con la palanca según las necesidades. En este caso, un depósito de alimentación garantiza la alimentación de aire comprimido. En este caso, la limitación de altura solamente puede realizarse mediante una válvula adicional opcional.

Alimentación luz de pare

El estado operativo "Alimentación luz de pare 24N" describe un vehículo remolcado conectado con el vehículo tractor exclusivamente mediante ISO 1185 o ISO 12098. Con el vehículo parado, la carrocería se puede subir y bajar manualmente por medio de la palanca. Durante la marcha, cada vez que se acciona al freno se compensa automáticamente la altura de la carrocería. Además, se activa la función RtR. Para alcanzar la altura de marcha pueden ser necesarias varias frenadas.

Return to Load (Mantenimiento de la altura seleccionada)

Si OptiLevel está ajustado a una altura determinada, mantiene el vehículo remolcado a esta altura. Si recibe tensión, OptiLevel compensa inmediatamente

los cambios de carga y el movimiento continuo de las carretillas durante la carga y la descarga.

Variantes eTASC (2 circuitos)

VARIANTE	CONEXIONES 1, 2.2, 2.4	RACOR DE PRUEBAS	ENCLAVAMIENTO AL SUBIR	ENCLAVAMIENTO AL BAJAR
463 090 500 0	Ø 12x1,5	✔	✘	✔
463 090 501 0	Ø 8x1,5	✔	✘	✔
463 090 502 0	M 16x1,5	✔	✘	✔
463 090 503 0	M 16x1,5	✔	✔	✔
463 090 504 0	Ø 8x1,5 Ø 12x1,5	✔	✘	✔
463 090 510 0	M 16x1,5	✘	✘	✘

Limitación de altura

Con eTASC también se puede subir o bajar el vehículo cuando el contacto está desconectado. En este caso no se controla la altura, de modo que no se aplica la limitación de altura de ECAS.

Los vehículos que deben ser protegidos para que no sobrepasen una altura máxima necesitan un cable de freno o una válvula de limitación de altura neumática 964 001 002 0. Esto interrumpe la conexión entre eTASC y el depósito de alimentación al alcanzar una altura ajustable mecánicamente.

Montaje eTASC

Información sobre la instalación ▸ capítulo "9.10 Montaje eTASC", página 192.

Parametrización

La parametrización se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 7, Suspensión neumática*.

Opciones de configuración: reacciones del sistema con el contacto conectado

Parametrización	☐ *Sin regulación de altura con el vehículo parado* ☑ *Subir/bajar manualmente (eTASC)*	☐ *Sin regulación de altura con el vehículo parado* ☐ *Subir/bajar manualmente (eTASC)*	☑ *Sin regulación de altura con el vehículo parado* ☑ *Subir/bajar manualmente (eTASC)*	☑ *Sin regulación de altura con el vehículo parado* ☐ *Subir/bajar manualmente (eTASC)*
Manejo mediante eTASC	■ RSD ■ Return to Load (Mantenimiento de la altura seleccionada)	■ No disponible ■ Sin RSD ■ Return to Load (Mantenimiento de la altura seleccionada)	■ RSD sin Return to Load	■ No disponible ■ Sin RSD ■ Sin Return to Load
Manejo mediante SmartBoard o elemento de control electrónico	■ Funcionalidad ECAS completa ▸ véase la página 69	■ Funcionalidad ECAS completa ▸ véase la página 69	■ Funcionalidad ECAS completa ▸ véase la página 69	■ ECAS sin Return to Load

Sensores de recorrido

Con la regulación de 2 puntos con TEBS E y el módulo de extensión electrónico existen las siguientes posibilidades de instalación/parametrización de los sensores de recorrido:

- Un sensor de recorrido se conecta al TEBS E, el otro sensor de recorrido se conecta al módulo de extensión electrónico.
- Los dos sensores de recorrido se conectan al módulo de extensión electrónico.
- Ambos sensores de recorrido se conectan al TEBS E (**a partir de la versión TEBS E4**).

Parametrización

La asignación de los sensores de recorrido se realiza durante la parametrización con el software de diagnosis TEBS E en la *pestaña 11, Conectores, TEBS E/ELEX*.

Montaje

Información sobre el montaje de los sensores de recorrido ▸ capítulo "9.6 Instalación del sensor de recorrido", página 177.

Manejo

Información sobre el manejo ▸ capítulo "11 Manejo", página 203.

7.4.1 Regulación de altura nominal

Altura nominal

La altura nominal es el valor nominal que corresponde a la distancia entre la carrocería y los ejes del vehículo. Esta altura nominal se define por calibración, parametrización o por el propio conductor (p. ej. con SmartBoard).

Función

Se activa un modulador que actúa como una electroválvula y el nivel real se adapta a la altura nominal purgando y alimentando el colchón de suspensión.

Ello se realiza en los siguientes casos:

- Cuando existen desvíos de regulación que sobrepasan una gama de tolerancias (p. ej. debido a los cambios en el peso)
- Cuando se modifica el valor especificado para la altura nominal (p. ej. al seleccionar una altura memorizada)

Al contrario que con la suspensión neumática convencional, no se regula únicamente la altura de marcha sino todas las alturas seleccionadas previamente. De esta forma, la altura ajustada para las operaciones de carga y descarga se tomará como altura nominal y también se regulará.

En otras palabras: Cuando se producen cambios en la carga el vehículo permanece a la altura ajustada, mientras que con la suspensión neumática convencional es necesario regularlo manualmente o la carrocería baja cuando se añade carga y sube cuando se quita.

Cuando se interrumpe la alimentación de corriente o si no se suministra suficiente aire (p. ej. al desconectar el contacto), deja de regularse la altura nominal.

Gracias al uso de la señal de velocidad y al contrario que las suspensiones neumáticas convencionales, la regulación electrónica de la altura distingue entre los cambios de carga estáticos y dinámicos en las ruedas. Durante la marcha, los cambios en la altura solo se regulan de manera retardada. Por ejemplo, si el vehículo se regulara también al comprimirse la suspensión en trayectos bacheados, se produciría un consumo inútil de aire comprimido.

	CAMBIO ESTÁTICO DE LA CARGA EN LAS RUEDAS	CAMBIO DINÁMICO DE LA CARGA EN LAS RUEDAS
Aplicación	■ Cuando varía el estado de carga ■ Vehículo parado ■ Vehículo a baja velocidad	■ Los baches y las irregularidades en el firme provocan un cambio dinámico de la carga de las ruedas a alta velocidad. ■ En las pendientes y descensos, la carga de las ruedas varía y afecta a la calidad de la regulación.
Funciones de regulación	Comprobar el valor real y, si procede, corregir purgando o alimentando los colchones de suspensión correspondientes a intervalos cortos (p. ej. 1 vez por segundo, configurable por parámetros) mediante la regulación electrónica de la altura, *Parámetros ECAS ampliados, retardo del control*.	Los cambios dinámicos de la carga en las ruedas se compensan con la amortiguación de los colchones de suspensión. En este caso no es deseable que se purguen o se aplique presión a los colchones, ya que el único colchón de la suspensión neumática que muestra una suspensión constante es el que está bloqueado. Al subir la suspensión se purga del colchón el aire sobrante, cuando la suspensión vuelva a bajar éste aire deberá volverse a aplicar, hecho que al fin y al cabo se traduce en una carga elevada del compresor y un alto consumo de combustible. Por este motivo, a velocidades elevadas la regulación se realiza a intervalos notablemente mayores (generalmente cada 60 segundos). Los valores real y nominal se comparan permanentemente.
Observación		De esta forma, al no regularse todas las irregularidades de la calzada (p. ej. en carreteras en mal estado), la suspensión neumática electrónica consume menos aire que la regulación de altura convencional con válvula niveladora.

Tiempo standby del ECAS

ECAS funciona básicamente solo con el contacto conectado. Es posible definir mediante los parámetros un tiempo de standby de la ECU durante el cual ECAS funciona en modo standby.

Esta función se realiza mediante el borne 30 de tensión de alimentación. No todas las cabezas tractoras son compatibles con esta función, ya que conectan los bornes 15 y 30 en paralelo.

TEBS E5

Regulación de altura nominal después de contacto desconectado

Esta regulación afecta a la bajada de un eje elevable subido cuando se desconecta el contacto. Se compensa el cambio de altura del chasis que se produce al bajar el eje elevable.

7.4.2 Alturas de marcha

Altura de marcha I (altura normal)

Por altura de marcha I (altura normal) se entiende la altura nominal establecida por el fabricante del vehículo o de los ejes para que la marcha sea óptima (altura óptima de la carrocería).

La altura de marcha I determina la altura total del vehículo en función de la normativa, así como la altura del centro de gravedad del vehículo, la cual tiene una importancia fundamental en el comportamiento del vehículo durante la marcha.

La altura de marcha es el parámetro de diseño básico designado para el vehículo.

Altura de marcha II

La altura de marcha II se configura como una diferencia respecto a la altura de marcha I (altura normal). Si la altura de marcha II es inferior a la altura de marcha I, este valor deberá introducirse como valor negativo en el software de diagnosis TEBS E.

Aplicación

- Al trabajar con semirremolques acoplados a distintas tractoras (si el bastidor tiene una altura distinta) la carrocería puede colocarse siempre en posición horizontal.

Altura de marcha III

La altura de marcha III es parecida a la II, con la diferencia que se corresponde a la altura máxima de la carrocería y define la altura máxima de marcha.

TEBS E2 Hasta ahora, la altura de marcha III solo se podía seleccionar por medio de la velocidad. A partir de la versión TEBS E2 también se puede seleccionar con el control remoto del ECAS.

Aplicación

- Uso para adaptar el remolque a distintas alturas de bastidor.
- Ahorrar combustible (p. ej. a alta velocidad).
- Reducir el centro de gravedad del vehículo y mejorar la estabilidad lateral.

Con el descenso de la carrocería en función de la velocidad se ha de partir de la base que la marcha a velocidades elevadas requiere que se circule por calzadas en buen estado que no requieran el uso de todo el recorrido del colchón de la suspensión.

Altura de marcha IV

TEBS E2 Mediante los parámetros se puede elegir si se debe usar la función Nivel de descarga u otra altura de marcha IV adicional.

Nivel de descarga

El nivel de descarga solo se activa cuando el vehículo está detenido o circula a velocidad muy lenta con el fin de garantizar una descarga óptima. Cuando se alcanza el límite de velocidad, se regula automáticamente la última altura memorizada.

Aplicación

- Descenso de un vehículo volquete para impedir una purga brusca del colchón en caso de descarga súbita (vaciado de la carga).
- Colocación automática de vehículos cisterna en la mejor posición de descarga.
- Mejora de la estabilidad.

Interruptor nivel de descarga

Ejemplo: Si hay un interruptor instalado en una caja de volquete, el cual varía su estado de conexión al subir el volquete, entonces el vehículo se baja automáticamente a la altura configurada al inclinar el volquete. El ajuste ideal para este valor en un volquete es la altura del tope mecánico inferior o la altura de calibración inferior. De esta forma se previene que se sobrecargue el grupo de ejes debido a una descarga súbita.

La función se desactiva automáticamente cuando v > 10 km/h.

Si el nivel de descarga parametrizado se encuentra fuera de las alturas inferior o superior configuradas, la carrera se limita a estas alturas.

El nivel de descarga solo puede estar entre el nivel de calibración superior e inferior, aunque la parametrización especifique un valor fuera de este rango.

SmartBoard permite desactivar la función del nivel de descarga.

El nivel de descarga se puede desconectar de forma temporal con el SmartBoard, p. ej. para la operación con asfaltadoras.

TEBS E1

Parámetros del nivel de descarga

En el software de diagnosis TEBS E existen 2 parámetros para el nivel de descarga.

- Descenso de la carrocería hasta los topes mecánicos inferiores
- Descenso de la carrocería hasta la altura inferior calibrada

En el software de diagnosis TEBS E se ha creado un parámetro dependiente de la velocidad para el nivel de descarga. Gracias a esto, el nivel de descarga también se puede utilizar como altura de marcha IV (altura normal IV). Además, las entradas de interruptor de la altura de marcha I, la altura de marcha II o la altura de marcha IV también se pueden utilizar de forma independiente.

Altura memorizada

En contraposición al nivel de descarga que hay configurado en la ECU, la altura memorizada puede ser especificada y modificada por el conductor en cualquier momento. La altura memorizada especificada permanece en el sistema (incluso con el contacto desconectado) hasta que la cambia el usuario. La altura memorizada es válida para todo el vehículo.

Pueden utilizarse dos alturas memorizadas diferentes para cada sistema.

Aplicación

- Servicio de carga recurrente en un muelle de carga con una altura definida una vez.

Para abrir la función de memoria se necesita un control remoto del ECAS o un SmartBoard.

Más información sobre las opciones de manejo de las alturas ▸ capítulo "11 Manejo", página 203.

7.4.3 Lámpara verde de aviso

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con ECAS

Finalidad

Visualización de averías del ECAS (la lámpara parpadea)

Indicación de si el vehículo remolcado se encuentra fuera de la altura de marcha (lámpara está encendida permanentemente)

Función

Si la lámpara está encendida permanentemente, existe una divergencia entre la altura de marcha actualmente seleccionada y la altura de marcha real del vehículo. La altura se puede modificar a través de SmartBoard, el control remoto/caja de mando del ECAS, el Control Remoto del Trailer o los pulsadores de subir/bajar.

– Si fuera necesario, ponga el vehículo de nuevo en la altura de marcha. La altura de marcha seleccionada es la altura de referencia.

– Mueva el vehículo a una velocidad superior a la velocidad RtR parametrizada.

  ⇨ A continuación el vehículo regula automáticamente la altura de marcha.

Si la lámpara parpadea, existe una avería en el área del ECAS.

– Lea la memoria de diagnosis con el software de diagnosis TEBS E y solucione el problema.

Parametrización

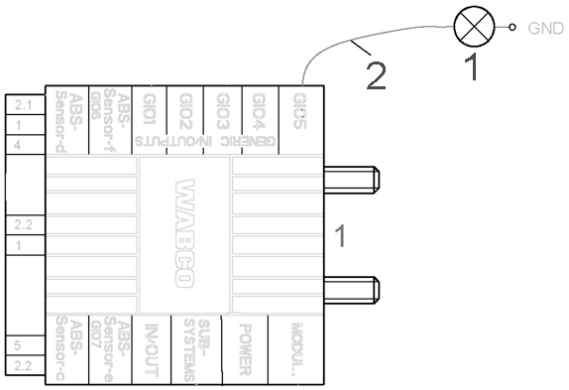
En la *pestaña 7, Suspensión neumática, Parámetros ECAS ampliados* del software de diagnosis TEBS E se puede activar y parametrizar el uso de una lámpara de aviso.

– Haga clic en *Lámpara de aviso instalada* para activar la función. Si se trata de un LED, haga clic en el parámetro *Como LED* (sin reconocimiento de cable roto).

– Active el parámetro *Comportamiento en caso de error* para definir si un error debe mostrarse solo tras conectar el contacto o permanentemente a través de la lámpara de aviso.

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 236 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	446 105 523 2		Lámpara verde de aviso ■ LED o bombilla ■ Montaje en el vehículo remolcado, dentro del campo de visión del conductor (con el retrovisor)
2	449 535 XXX 0		Cable universal ■ 4 polos abierto
	449 900 100 0		Cable para lámpara verde de aviso (Superseal/con extremo abierto)

7.4.4 Desactivación temporal de la regulación automática de la altura

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con ECAS (interno del TEBS E)

Finalidad

Desactivar temporalmente la regulación automática de la altura en parada, p. ej. durante las operaciones de carga y descarga para reducir el consumo de aire en el muelle de carga.

Función

La regulación de altura se desactiva en parada con un interruptor o mediante SmartBoard.

En el SmartBoard se ve el menú solamente cuando la función *Desconexión de regulación de altura* está activada o eTASC está parametrizado.

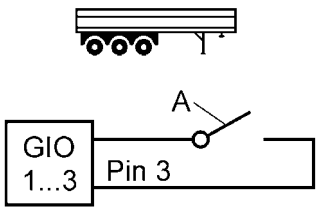
Al pulsar el interruptor o con el menú "Regulación de altura off" en el SmartBoard se interrumpe el reajuste en parada.

> Esta función también finaliza todas las funciones de eje elevable (p. ej. control automático del eje elevable, ayuda al arranque, OptiTurn™, etc.). Todos los ejes elevables se bajan.

Tras reiniciar el contacto o tan pronto como el vehículo se desplace con una velocidad superior a 5 km/h, vuelve a activarse la regulación de altura automática y todas las funciones de eje elevable.

Conexión de los componentes

Para el manejo pueden emplearse los siguientes componentes:



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
A	No suministrado por WABCO		Interruptores
	446 192 21X 0		Alternativamente: SmartBoard (2.ª generación) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
	446 192 11X 0		Alternativamente: SmartBoard ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
	449 535 XXX 0		Cable universal ■ 4 polos abierto

Parametrización

La activación del ECAS y la asignación de componentes se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 2, Vehículo* y la *pestaña 7, Suspensión neumática*.

En la *pestaña 7, Suspensión neumática, Parámetros ECAS ampliados* se realizan ajustes adicionales.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.5 Interruptores de velocidad (ISS 1 e ISS 2) y RtR

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Los dos interruptores de velocidad integrados ISS 1 e ISS 2 permiten controlar dos funciones del remolque independientemente la una de la otra.

Con la aplicación RtR (Return to Ride), el vehículo equipado con suspensión neumática se regula automáticamente a la altura de marcha después de iniciar la marcha.

Función

Cuando el vehículo sobrepasa o no alcanza un límite de velocidad configurado, se modificará el estado de conexión de las salidas. Ello permite conectar o desconectar electroválvulas en función de la velocidad.

Un caso típico de aplicación es el bloqueo simple de ejes direccionales ▸ capítulo "7.24 Bloqueo del eje direccional", página 129.
Los dos umbrales de velocidad con que se modifica el estado de conexión de la salida pueden parametrizarse libremente en un rango de 0 a 120 km/h.
Se ha de mantener una histéresis de conexión mínima de 2 km/h.

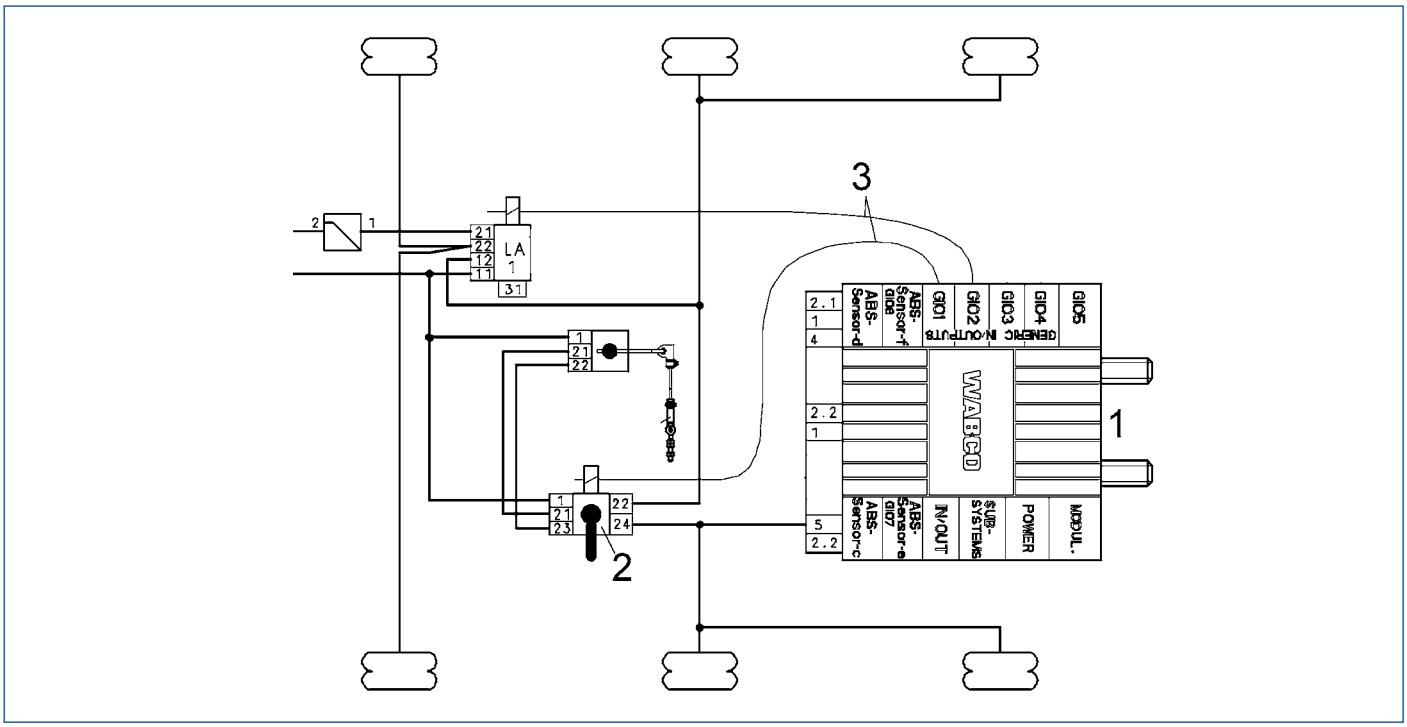
Por debajo del límite de velocidad configurado se desconecta la salida de conexión. Cuando se alcanza el límite, la salida se conecta y se suministra una tensión de alimentación. La función de conexión también se puede invertir por parámetros, de manera que en la posición de reposo haya tensión de alimentación.

En caso de producirse un problema debe asegurarse de que el dispositivo controlado por la salida de conexión no se quede en un estado que pudiera afectar a la seguridad de circulación del vehículo.

Por ejemplo, al producirse un fallo de tensión de alimentación debería bloquearse el eje direccional, ya que éste es el estado seguro.

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 150 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	480 102 0XX 0		Modulador TEBS E ■ Premium/estándar
2	463 090 012 0 (1 circuito; RtR, enclavamiento en posición de bajada) 463 090 020 0 (2 circuitos; RtR, enclavamiento en posición de bajada, con racores y racor de prueba) 463 090 021 0 (2 circuitos; RtR, enclavamiento en posición de bajada, con racores) 463 090 023 0 (2 circuitos; RtR, enclavamiento en posición de bajada) 463 090 123 0 (2 circuitos; RtR, función hombre muerto para carrera > 300 mm)		TASC ■ Encontrará una descripción detallada del sistema en la documentación "TASC Trailer Air Suspension Control: funcionamiento y montaje" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".
3	449 443 XXX 0		Cable para eje elevable convencional, RtR

Parametrización

La configuración se realiza en la *pestaña 4, Funciones estándar*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.6 Ayuda al arranque

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática con eje elevable o eje arrastrado como primer eje

Finalidad

En las superficies resbaladizas y en las pendientes, el vehículo puede tener dificultades o incluso no ser capaz de arrancar. El eje motriz de la cabeza tractora no tiene suficiente tracción y las ruedas patinan.

Función

La ayuda al arranque sube o alivia la presión del primer eje de un semirremolque. En consecuencia, el peso se desplaza en dirección al asiento del acoplamiento y aumenta la tracción del eje motriz de la cabeza tractora.

El efecto de la ayuda al arranque depende del estado de carga. La carga sobre el eje principal del remolque se controla mediante la presión del colchón de suspensión.

Cuando se alcanza el 30 % de sobrecarga ya no se descarga el eje elevable o arrastrado. La ayuda al arranque se inicia automáticamente; el conductor también la puede iniciar.

Cuando se alcanzan los 30 km/h el eje vuelve a bajar y regresa al modo automático.

> Observe las indicaciones del fabricante del eje sobre la ayuda al arranque. Estas indicaciones pueden reducir los límites máximos de la directiva CE 98/12/CE.

Configuraciones de válvulas

Se pueden seleccionar las siguientes ejecuciones:

- **Una válvula de control de eje elevable con retorno de muelle (no apta para todos los vehículos):**
  El eje elevable puede subirse para la ayuda al arranque si tras la subida no se sobrepasa la presión de suspensión admisible parametrizada.
  Si se sobrepasa la presión admisible durante la ayuda al arranque, ésta se interrumpirá y se bajará el eje elevable.
  En aquellos países donde esté permitida una carga sobre ejes de 3x 9 t, la ayuda al arranque se cancelará en cuanto la carga de los ejes que permanecen en el suelo sea superior a 23,4 t. El efecto de la ayuda al arranque está relacionado con el estado de carga.
- **Una válvula de control de eje elevable (con retorno de muelle) y una electroválvula de límite de presión (mantenimiento de presión residual):**
  El eje elevable se descarga para la ayuda al arranque hasta que se alcanza la presión de suspensión admisible parametrizada. Seguidamente, el colchón de suspensión del eje elevable se bloquea a través de la electroválvula. De esta forma el eje elevable estará suficientemente descargado para el arranque sin sobrepasar el 30 % de sobrecarga (valor parametrizado) en el resto de ejes. (Cuando se alcanza una carga sobre ejes del 130 % en el eje principal, el eje elevable permanece descargado y no se baja hasta alcanzar los 30 km/h.) Esta configuración también tolera la ayuda al arranque cuando el vehículo está sobrecargado.
- **Una válvula de control del eje elevable controlada por impulsos:**
  El eje elevable se descarga para la ayuda al arranque hasta que se alcanza la presión de suspensión admisible parametrizada. A continuación

se bloquean el colchón de suspensión y el colchón de elevación del eje elevable. De esta forma también se puede descargar el eje elevable para no sobrepasar el 30 % de sobrecarga admisible. (Cuando se alcanza una carga sobre ejes del 130 % en el eje principal, el eje elevable permanece descargado y no se baja hasta alcanzar los 30 km/h.) Esta disposición es adecuada para países donde la carga admisible de los ejes es 9 t.

TEBS E4

Una ayuda al arranque sin subir el eje elevable también es realizable con ayuda de una válvula simple de eje arrastrado del ABS de 12 V en combinación con TEBS E4 Multivoltaje.

Activación de la ayuda al arranque

- **ISO 7638:** Activación mediante el puerto CAN "Cabeza tractora" del vehículo tractor.
- **SmartBoard:** Activación mediante el menú de control del SmartBoard.
- **Caja de mando:** Solamente es posible iniciar la ayuda al arranque si los ejes elevables se encuentran en el suelo mediante el sistema totalmente automático de eje elevable (inicio mediante el pulsador "Subir eje elevable").
- **Control remoto:** Activación mediante el pulsador "Preselección de eje elevable" y M1.
- **Control Remoto del Trailer:** Activación mediante el pulsador "Ayuda al arranque" ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.
- **Frenada:** Cuando se activa este parámetro, la ayuda al arranque se puede activar y desactivar accionando 3 veces el freno con el vehículo parado (entre las tres frenadas, la presión debe bajar de 0,4 bar). Se aplica la siguiente condición: El vehículo está parado. Después de estar 2 segundos sin presión de frenado, pise y vuelva a soltar el freno 3 veces con una presión entre 3 y 8 bar dentro de los 10 segundos siguientes. Para forzar la bajada del eje, vuelva a accionar el freno 3 veces.
- **Automático con contacto conectado:** Activación de la ayuda al arranque al conectar el contacto. De esta forma es posible aumentar automáticamente la carga de apoyo en remolques de ejes centrales o conseguir una mejor tracción en invierno.
- **Automático con reconocimiento de curva:** Al circular lentamente por una curva aumenta la tracción en el vehículo tractor.
- **Al acoplar la marcha atrás**
- **Ayuda al arranque estacional (a partir de TEBS E5):** Dentro de las fechas de inicio y fin configuradas en el conjunto de parámetros del modulador de Trailer EBS está disponible la ayuda al arranque de forma permanente. De esta forma el conductor no necesita activar de cada vez la ayuda al arranque, por ejemplo durante los meses de invierno. La fecha puede configurarse mediante un SmartBoard con funcionamiento por batería fabricado a partir de la semana 40/2015.
  El SmartBoard también permite cancelar esta función de forma que, por ejemplo, durante un período con unas condiciones climáticas más favorables, la ayuda al arranque se activará únicamente por parte del conductor.
  Fuera del período estacional configurado para la ayuda al arranque, esta también se puede activar mediante las opciones indicadas anteriormente.
- **Ayuda al arranque estacional mediante interruptor (a partir de TEBS E5):** Un interruptor de conexión/desconexión instalado en el vehículo remolcado permite disponer permanentemente de la ayuda al arranque. Con el interruptor cerrado, la ayuda al arranque está activa en cada nuevo arranque. Con el interruptor abierto, la ayuda al arranque se puede activar mediante las opciones indicadas anteriormente.

Más información sobre el manejo ▸ capítulo "11.4 Manejo de la ayuda al arranque", página 215 y ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

TEBS E1

Ayuda al arranque

La función de ayuda al arranque es compatible con los ejes elevables del primer eje en semirremolques o remolques de ejes centrales, es decir, el eje elevable se sube cuando se solicita.

Activación: Presionar el pulsador 1 vez (menos de 5 segundos).

Ayuda al arranque tipo "Países Nórdicos"

Adicionalmente, la ayuda al arranque también se puede controlar por tiempo (en pasos de 1 segundo, máx. 1.200 segundos).

Con la válvula de control de eje elevable 463 084 0X0 0, cuando se sobrepasa el 130 % de la carga sobre ejes, el eje elevable baja automáticamente después de 5 segundos.

Activación: Presionar el pulsador 1 vez (menos de 5 segundos).

Ayuda al arranque "Todoterreno" (se inicia solo por pulsador)

Esta función se ha creado para permitir umbrales de presión más elevados durante un breve periodo para la ayuda al arranque fuera de las vías públicas.

Activación: Presionar brevemente 2 veces el pulsador.

TEBS E2

Activación automática mediante el parámetro *Ayuda al arranque automática con reconocimiento de curva (pestaña 5, Control de eje elevable)* del software de diagnosis TEBS E.

TEBS E2.5

Para finalizar la ayuda al arranque y activar el descenso forzado, pise el freno otras 3 veces.

La ayuda al arranque también se puede activar en el software de diagnosis TEBS E mediante el parámetro *Ayuda al arranque al conectar el contacto* (*pestaña 5, Control de eje elevable*).
La función se desconecta automáticamente al alcanzar la velocidad de desactivación parametrizada o mediante la función de descenso forzado.

TEBS E2.5

Ayuda al arranque "Todoterreno"

En cuanto se ha alcanzado el umbral de velocidad parametrizado, la función cambia a ayuda al arranque estándar. Esta también se desconecta al alcanzar los umbrales configurados (velocidad y presión).

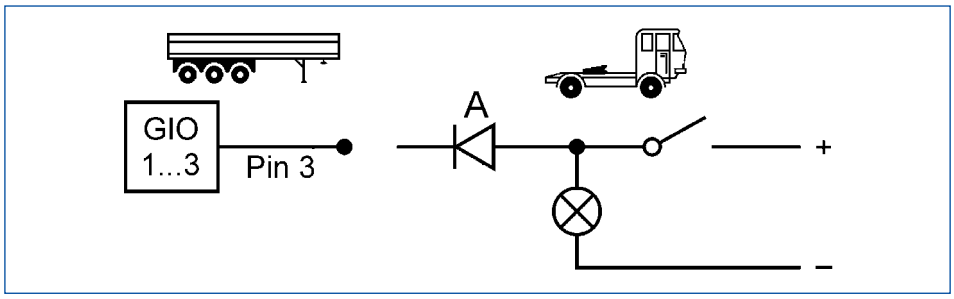
TEBS E4

La ayuda al arranque también se puede iniciar acoplando la marcha atrás. Para ello, el cable de la luz de marcha atrás del vehículo remolcado debe estar controlado por TEBS E o el módulo de extensión electrónico.

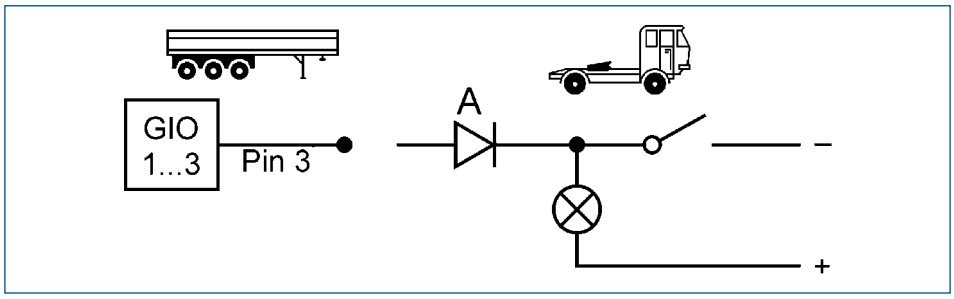
Conexión del interruptor

Las siguientes posibilidades de cableado pueden tenerse en cuenta para el montaje del interruptor. El diodo solo es necesario con el parámetro *Masa* y *Positivo* y puede ignorarse con los parámetros *Solo positivo* o *Solo masa*.

Remolque/señal de la cabeza tractora +24 V

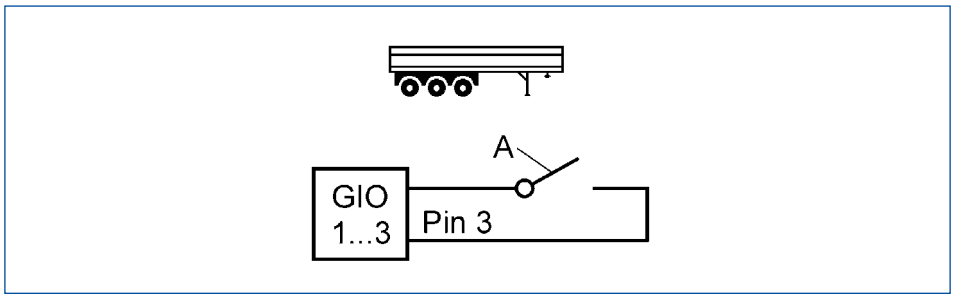


Remolque/señal de la cabeza tractora - (Masa)



LEYENDA	
A	Diodo

Pulsador en el remolque



LEYENDA	
A	Interruptores

Parametrización

La ayuda al arranque y su activación se configuran en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

7.7 Sensor externo de carga del eje

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con suspensión neumática o suspensión hidroneumática

Finalidad

En vez del sensor interno de carga del eje o adicionalmente a este sensor se puede utilizar un sensor externo de carga del eje.

Para el eje c-d

Tipo de vehículo

Por ejemplo en los vehículos con suspensión hidráulica, ya que pueden alcanzarse presiones de suspensión de hasta 200 bar (vehículos que no se pueden conectar al modulador TEBS E debido a sus altas presiones).

Si el sensor interno sufre algún problema, el sensor externo de carga del eje puede montarse en el eje principal. De esta forma puede evitarse tener que cambiar el modulador TEBS E y realizar una reparación más económica.

TEBS E2

En los vehículos con suspensión hidráulica se puede utilizar un segundo sensor de presión en el eje c-d para registrar la carga sobre ejes por separado en los lados izquierdo y derecho. Para evitar un frenado excesivo o insuficiente del vehículo en caso de existir diferencias de carga entre los lados, esta función permite determinar el valor medio de los dos sensores de presión externos.

Este valor medio se utiliza para determinar la presión de frenado y también para transmitir la carga sobre ejes.

Esta función no es apta para los remolques normales.

Para el eje e-f

Tipo de vehículo

Remolques, semirremolques (solo 3M) con ejes elevables o ejes arrastrados, OptiTurn™/OptiLoad™

Finalidad

Determinar con precisión las cargas sobre el eje

Función

Enviar la información sobre el peso total del remolque al vehículo tractor a través de la conexión ISO 7638 y visualizarla en la pantalla.

Si hay instalado un SmartBoard pueden consultarse las cargas de los ejes individuales (eje delantero/trasero) del remolque.

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
441 044 101 0 441 044 102 0		Sensor de presión ■ 0 hasta 10 bar ■ Cable para sensor de presión 449 812 XXX 0 **Utilización solamente bajo responsabilidad del fabricante del vehículo, según el diseño del vehículo**

Parametrización

Los sensores externos de carga del eje se configuran en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

La salida de conexión GIO utilizada se define en la *pestaña 11, Conectores*.

7.8 Regulación dinámica de la batalla

7.8.1 Ayuda a la maniobra (OptiTurn™)

Tipo de vehículo

Semirremolque con 2 o 3 ejes; el eje trasero debe ser arrastrado o elevable

Remolque de ejes centrales

Finalidad

Mejorar la maniobrabilidad

Puede utilizarse como alternativa al eje autodireccional.

Función

OptiTurn™ detecta curvas cerradas cuando las ruedas tienen diferentes revoluciones y descarga el eje trasero basándose en los valores prefijados para la "ayuda a la maniobra". De esta manera, el punto de giro del grupo de ejes "se traslada" desde el eje central a entre los dos ejes cargados que permanecen sobre el suelo, posibilitando un radio de giro más pequeño y mejorando la maniobrabilidad del conjunto.

La descarga del tercer eje se puede definir configurando parámetros.
De esta manera se evita la sobrecarga de los otros ejes del remolque.

Ventajas

- Menor desgaste de neumáticos en curvas cerradas
- Permite ahorrarse el eje direccional y el control del eje direccional
- Mejor maniobrabilidad incluso en la conducción marcha atrás

Requisitos de sistema

El vehículo tiene que estar equipado con ECAS o también con eTASC, y un LACV-IC en el último eje. Esto es necesario para garantizar un reajuste rápido de la altura de marcha al descargar el último eje al entrar en una curva y de esta forma reducir rápidamente la batalla.

- ECAS (eTASC)
- 4S/3M en el último eje
- LACV-IC/válvula de eje arrastrado
- Sensor de presión adicional en el eje e-f

Circuito de fuerzas BO

El circuito de fuerzas BO define el radio de giro máximo admitido legalmente para remolques. El diámetro exterior del giro es de 25 m y el diámetro interior es de 10,6 m. Con OptiTurn™ se mantiene mejor el radio de giro legal requerido.

Activación de OptiTurn™

Existen posibilidades de activación automática y manual.

Activación automática

- **Después de conducir por encima de una velocidad parametrizada y descender por debajo de la misma (máx. 30 km/h):** La función comienza con un retardo de 60 segundos. Se desactiva cuando se excede la velocidad configurada.
- **Inmediatamente en reconocimiento de curva:** La función se activa inmediatamente cuando se desciende de la velocidad configurada al entrar en una curva. Después de salir de la curva la función se desactiva.
- **Limitación solo con carga parcial/total:** La función permanece desactivada automáticamente en los vehículos descargados. TEBS E activa el control automático del eje elevable.

TEBS E4 Opcionalmente la función se puede desactivar automáticamente cuando otro eje elevable ya se ha subido.

Tenga en cuenta las cargas de eje admisibles de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Si hay instalados actuadores Tristop™ en los ejes 2 y 3, deberá seleccionarse el parámetro *Interrumpir función de eje elevable (OptiTurn™/OptiLoad™) con freno de estacionamiento activado* mediante la *pestaña 5, Control de eje elevable* del software de diagnosis TEBS E.

Opciones de manejo

Modo automático permanente

La función se pone en marcha según las condiciones configuradas e independientemente del conductor.

Si hay instalado un SmartBoard, el modo automático se puede desactivar temporalmente (p. ej. para reducir el consumo de aire).

El modo automático también se puede desactivar y activar completamente mediante SmartBoard.

Manteniendo presionado durante más de 5 segundos el pulsador de la ayuda a la maniobra o del Control Remoto del Trailer (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2**), el modo automático se puede cambiar al modo de descenso forzado.

OptiTurn™ se vuelve a activar después de desconectar y volver a conectar el contacto.

TEBS E2.5

OptiTurn™ und OptiLoad™ pueden desactivarse por separado a través del SmartBoard.

TEBS E4

Inicio automático de OptiTurn™ con conducción marcha atrás

Con la supervisión de la luz de marcha atrás vía TEBS E o el módulo de extensión electrónico, OptiTurn™ se inicia automáticamente con la conducción marcha atrás.
La desactivación consiguiente se realiza mediante una parada prolongada o una marcha adelante.

Si OptiTurn™ automático fue desactivado mediante el SmartBoard o el Control Remoto del Trailer, también estará desactivada la función OptiTurn™ con conducción marcha atrás.

Control manual

OptiTurn™ permanece desactivado hasta que se active intencionadamente con el pulsador de la ayuda a la maniobra.

La función se activa manualmente mediante el pulsador de ayuda a la maniobra: Presione 1 vez el pulsador de ayuda a la maniobra.

El SmartBoard y el Control Remoto del Trailer (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2**) se pueden utilizar como sustitutos del pulsador.

OptiTurn™ se vuelve a desactivar después de desconectar y volver a conectar el contacto o si se apaga intencionadamente con SmartBoard, Control Remoto del Trailer o el pulsador de ayuda a la maniobra.

Más información sobre el manejo ▸ capítulo "11.5 Manejo de OptiLoad/ OptiTurn", página 215 y ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

Parametrización

OptiTurn™ se configura en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.8.2 Reducción de la carga en el acoplamiento (OptiLoad™)

Tipo de vehículo

Semirremolque con 2 o 3 ejes; el eje trasero debe ser arrastrado o elevable

Finalidad

Evitar que se sobrecarguen la placa de asiento y el eje motriz de la cabeza tractora en los semirremolques con una carga distribuida irregularmente hacia la cabeza tractora

- No es necesario repartir la carga por la superficie de carga.
- Reducción del riesgo de multa por sobrecarga de la cabeza tractora.

Función

Elevando o disminuyendo la presión del eje trasero se distribuye mejor la carga entre la cabeza tractora y el remolque, evitándose la sobrecarga del eje trasero de la cabeza tractora. El eje trasero del semirremolque sirve como contrapeso de la carga.

Después de conectarse el contacto, TEBS E determina el estado de carga y, dado el caso, descarga el último eje.

TEBS E4

A partir de TEBS E4 también se mide la carga sobre ejes después de iniciarse la marcha hasta que se alcanza la velocidad RtR parametrizada y, dado el caso, se descarga el último eje.

La función OptiLoad™ puede realizarse junto con la función OptiTurn™.

Mientras OptiTurn™ se aplica solamente en un rango de baja velocidad, no existe ninguna velocidad límite en OptiLoad™.

Requisitos de sistema

- 4S/3M en el último eje
- LACV-IC/válvula de eje arrastrado
- Sensor de presión adicional en el eje e-f

Configuración de los parámetros de OptiLoad™

Selección de las condiciones de activación

- Automáticamente al sobrepasar una velocidad (configurable a partir de 0 km/h)
- Solo con carga parcial/total: la función se desactiva automáticamente en los vehículos descargados. La ECU activa el control automático del eje elevable
- Manualmente con pulsador (presionar 2 veces el pulsador de la ayuda a la maniobra)
- Mediante SmartBoard o Control Remoto del Trailer

Selección de las condiciones de desactivación

- Automático al descender de una velocidad definida
- Limitación de la presión con que se desactiva la función (la función permanece activada por debajo de la presión de suspensión configurada)
- Manualmente con pulsador; opcionalmente mediante SmartBoard o Control Remoto del Trailer

TEBS E2.5

Modo invierno para OptiLoad™

Segunda curva característica de eje elevable con OptiLoad™ automático desactivado: Si se desactiva OptiLoad™ automático mediante el SmartBoard o el Control Remoto del Trailer, con este parámetro es posible regular una segunda curva característica de eje elevable. La desactivación de la función es necesaria p. ej. en modo invierno, para obtener una tracción mayor en el eje motriz de la cabeza tractora.

Sin el parámetro, la curva característica estándar del control automático del eje elevable seguiría estando activa y, por tanto, no subiría el eje elevable con el vehículo parcialmente cargado o vacío, por ejemplo.

Con la segunda curva característica es posible retardar la subida o bloquearla por completo.

El valor de la presión de la reducción de carga en el acoplamiento puede ser, como máximo, el 100 % de la presión de suspensión con el vehículo "cargado".

Opciones de manejo

Modo automático permanente

La función se pone en marcha según las condiciones configuradas e independientemente del conductor.

Si hay instalado un SmartBoard es posible desactivar temporalmente el automático, por ejemplo para ahorrar aire (hasta TEBS E2 es posible activar o desactivar el automático para OptiTurn™ y OptiLoad™ solamente de forma simultánea para ambos). OptiLoad™ se vuelve a activar después de desconectar y volver a conectar el contacto (función de trayecto).

El modo automático se puede desactivar completamente y volver a activar mediante SmartBoard.

Manteniendo presionado durante más de 5 segundos el pulsador de la ayuda a la maniobra o del Control Remoto del Trailer (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2**), el modo automático se puede cambiar al modo de descenso forzado. OptiLoad™ se vuelve a activar después de desconectar y volver a conectar el contacto (función de trayecto).

Control manual

Cuando se desactiva OptiLoad™, el sistema permanece en este estado hasta que se vuelve a activar intencionadamente desde SmartBoard o con el pulsador de la ayuda a la maniobra (pulsar 2 veces).

El SmartBoard y el Control Remoto del Trailer (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2**) se pueden utilizar como sustitutos del pulsador. OptiLoad™ se vuelve a desactivar después de desconectar y volver a conectar el contacto o si se apaga intencionadamente con SmartBoard, Control Remoto del Trailer o el pulsador de ayuda a la maniobra.

Más información sobre el manejo ▸ capítulo "11.5 Manejo de OptiLoad/ OptiTurn", página 215 y ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

7.8.3 Conexión de los componentes

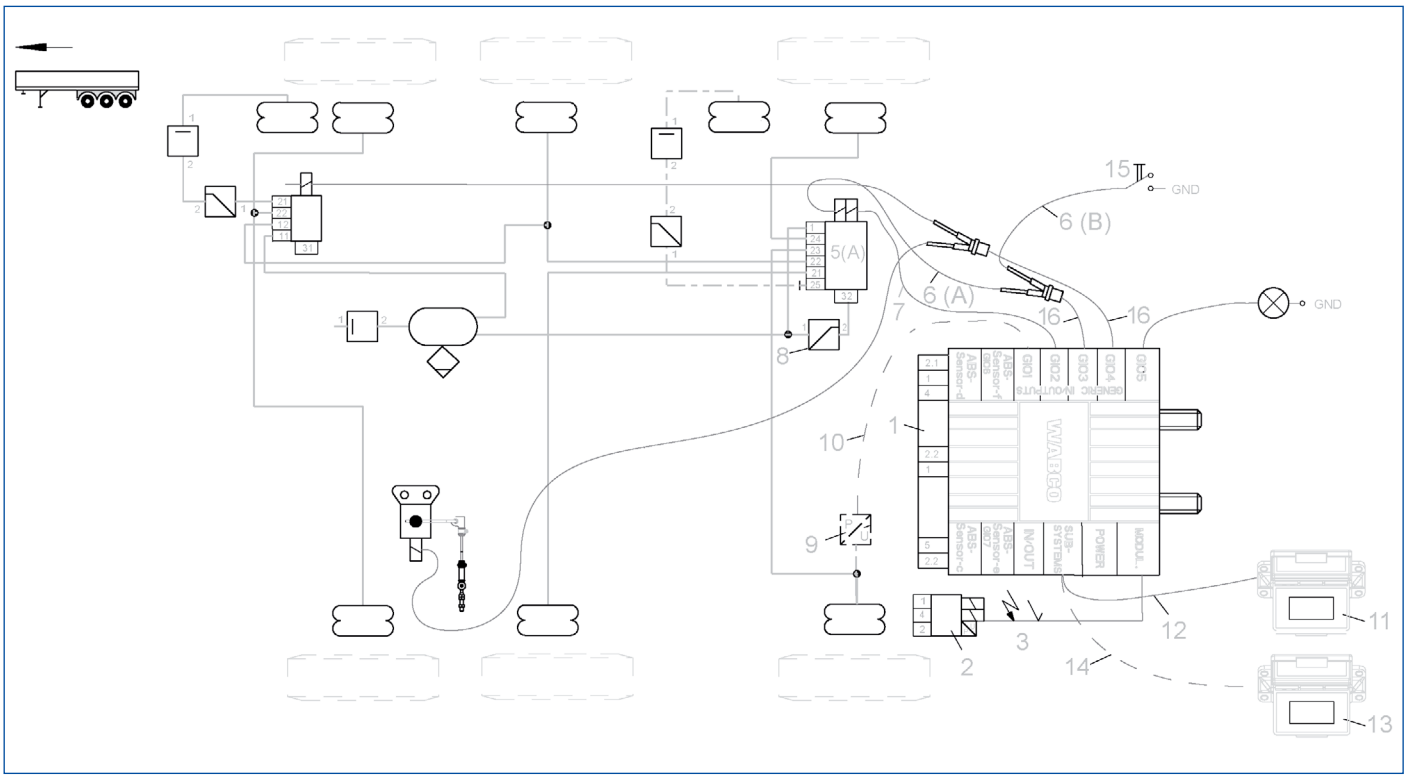
OptiLoad™/OptiTurn™ en combinación con el ECAS

A fin de aprovechar las funciones de manera óptima y eficiente (tiempo de respuesta y comportamiento de regulación), se recomienda utilizar una suspensión neumática electrónica (subir y bajar + control del eje "funciones Opti").

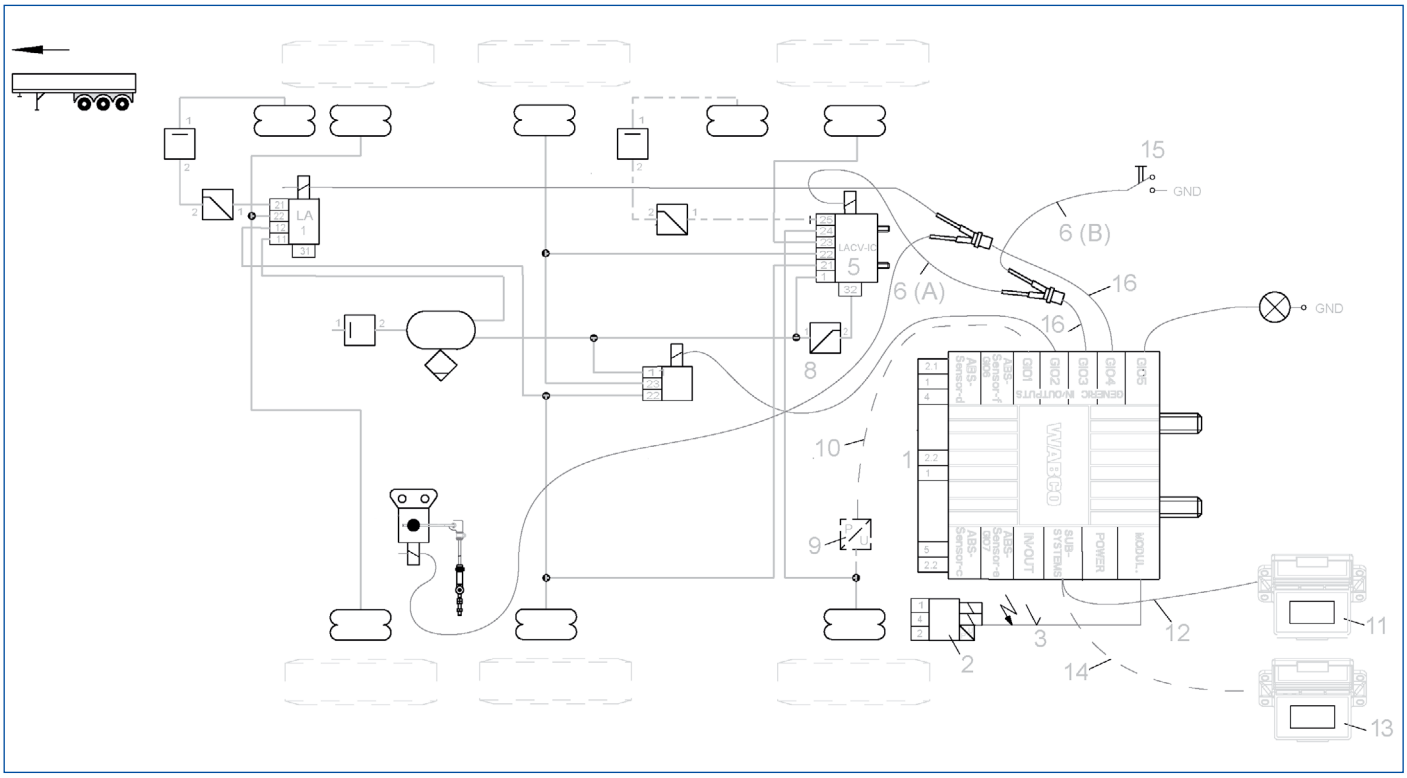
Además, tiene que estar instalada una válvula relé EBS con sensor de la presión de suspensión externo en el último eje e-f, para regular la presión de frenado óptima durante la frenada con un eje parcialmente cargado (función Opti activada) y evitar que se bloqueen las ruedas del último eje.

Cuando se usa un eje arrastrado, debería instalarse una válvula de mantenimiento de la presión residual o activarse la función *Regulación de presión residual del eje arrastrado* en el software de diagnosis TEBS E. De esta forma pueden evitarse daños en el eje o en los colchones de suspensión con un eje totalmente descargado.

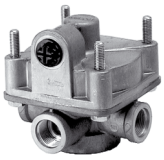
Extracto del esquema 841 802 235 0



Extracto del esquema 841 802 236 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	480 102 06X 0		Modulador TEBS E (Premium)
2	480 207 XXX 0		Válvula relé EBS (3.er modulador)
3	449 429 XXX 0		Cable para válvula relé EBS
5	472 905 111 0		Electroválvula del ECAS ■ Regulación de 2 puntos, posible solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2** ▸ capítulo "8.1 Módulo de extensión electrónico", página 142

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
5 (A)	472 905 114 0		Electroválvula del ECAS ■ Regulación de 1 punto: bloque doble con función subir/ bajar y control de eje elevable
5 (B)	463 084 100 0		Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) ■ En caso de utilizar un segundo eje elevable para el primer eje: ■ Hasta la versión TEBS E2: En combinación con el doble bloque del ECAS, en el primer eje solo se puede instalar la válvula de control del eje elevable con retorno de muelle. ■ A partir de TEBS E2: De manera adicional, se puede instalar una tercera válvula controlada por impulsos.
	472 195 600 0		Válvula de eje arrastrado ■ Vehículos remolcados con TEBS E Premium o Multivoltaje **a partir de la versión TEBS E6.5** ■ Alimentación y purga de los colchones de suspensión de un eje arrastrado, p. ej. para OptiTurn™ ■ Para poder mantener la presión residual se necesita un sensor de presión en el eje arrastrado.
	449 445 XXX 0		Cable para válvula de eje arrastrado
6 (A) 6 (B)	449 761 030 0		Cable para electroválvula del ECAS o LACV-IC
7	449 445 XXX 0		Cable para válvula del ECAS/válvula de control del eje elevable
8	475 019 XXX 0		Válvula de mantenimiento de la presión residual ■ Alternativa al mantenimiento de presión residual mediante LACV-IC
9	441 044 XXX 0		Sensor externo de presión de suspensión **Utilización solamente bajo responsabilidad del fabricante del vehículo, según el diseño del vehículo**
10	449 812 XXX 0		Cable para sensor de presión (opcional)
11a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación)

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
11b	446 192 11X 0		SmartBoard
12a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2.ª generación, opcional)
12b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
13	446 156 022 0		Caja de mando del ECAS (opcional)
14	449 627 060 0		Cable para caja de mando del ECAS (opcional)
15	No suministrado por WABCO		Pulsador de ayuda a la maniobra
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte
16	449 629 XXX 0		Distribuidor Y GIO

OptiLoad™/OptiTurn™ en combinación con una suspensión neumática convencional

Esta línea de equipamiento no alcanza el grado de aprovechamiento óptimo y eficiente que ofrecen las ventajas de las funciones. Por este motivo, WABCO no recomienda utilizar una suspensión neumática convencional en combinación con las funciones Opti.

Recomendaciones para la alimentación de aire

TAMAÑO DE LOS DEPÓSITOS DE LA SUSPENSIÓN NEUMÁTICA	APLICACIÓN
80 litros	Un eje elevable
100 litros	Dos ejes elevables
120 litros	OptiTurn™ u OptiLoad™

Secciones de tuberías recomendadas para un buen tiempo de respuesta

CONEXIÓN	SECCIÓN
Alimentación de la suspensión neumática – ECAS/válvula de control de eje elevable	12 mm
ECAS/válvula de control de eje elevable – Colchones de suspensión	12 mm

Parametrización

Los ajustes se definen en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.9 Descenso forzado y desconexión de la función de eje elevable

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con eje elevable

Finalidad

Desconexión de los ejes elevables automáticos para bajar los ejes elevables elevados

Función

Esta función se puede activar mediante un pulsador, interruptor conectado a masa o desde SmartBoard o el Control Remoto del Trailer. El control de eje elevable se desactiva.

Descenso forzado con interruptor

El interruptor se cierra: Se bajan todos los ejes. Un control a través de SmartBoard tiene prioridad ante el interruptor.

El interruptor se abre: Se activa el control automático del eje elevable.

Más información sobre el manejo ▸ capítulo "11.6 Manejo de los ejes elevables", página 216.

Descenso forzado con pulsador/SmartBoard

El pulsador permanece accionado durante más de 5 segundos:
Se bajan todos los ejes.

El pulsador es accionado durante menos de 5 segundos:
Se activa el control automático del eje elevable.

Durante el manejo con el SmartBoard, se trata el SmartBoard como un pulsador.

> Durante el descenso forzado con pulsador/SmartBoard, la función para un ciclo de encendido está activa. Una vez se ha desconectado el contacto, el control automático del eje elevable vuelve a estar operativo.

Más información sobre el manejo ▸ capítulo "11.6 Manejo de los ejes elevables", página 216.

Descenso forzado con Control Remoto del Trailer

Información sobre el manejo del Control Remoto del Trailer ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

TEBS E4

Además del descenso forzado se puede desactivar permanentemente la función de eje elevable. Hasta dos ejes elevables controlados separadamente se pueden bajar individualmente de forma permanente mediante dos interruptores separados o mediante SmartBoard.

Dos ejes elevables controlados separadamente se pueden bajar individualmente mediante dos interruptores separados o mediante SmartBoard.

En un estado de carga que permite que solo se suba uno de los ejes elevables se podrá bajar explícitamente un eje elevable haciendo uso de esta función, para que consecuentemente se suba automáticamente el otro eje.

Con el descenso forzado del eje elevable trasero se desactiva al mismo tiempo OptiLoad™ y OptiTurn™.

Desactivando el eje elevable delantero también se desactiva al mismo tiempo la ayuda al arranque.

Con el control automático de eje elevable, los ejes elevables únicamente se elevan si el vehículo se encuentra dentro de los límites parametrizados de velocidad y presión de suspensión.

En el software de diagnosis TEBS E se pueden seleccionar los niveles de entrada que llegan de la cabeza tractora (conexión a positivo o masa).

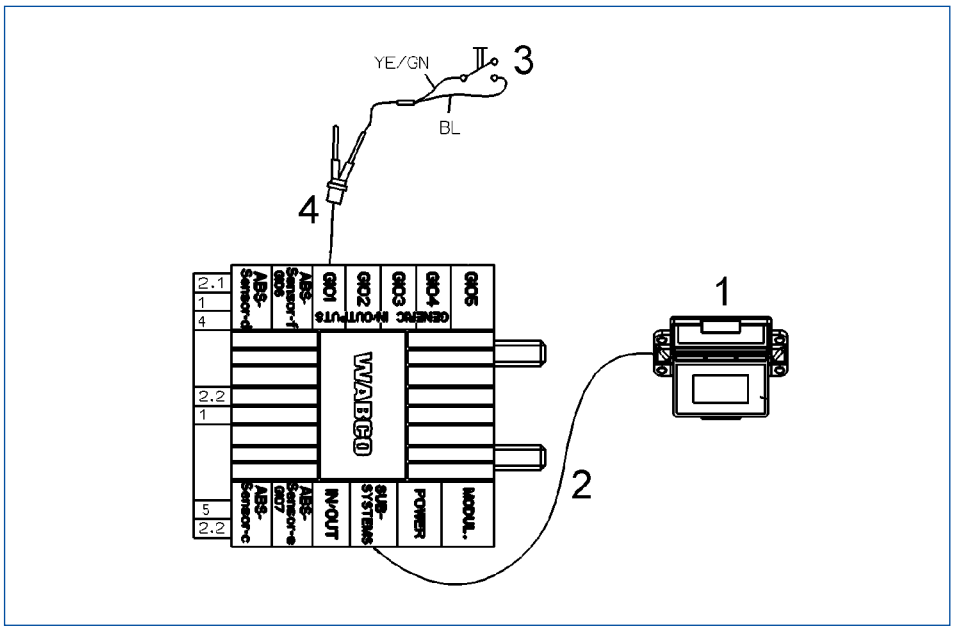
El software de diagnosis TEBS E ofrece dos opciones de configuración para la función de descenso forzado:

- El descenso forzado afecta a todos los ejes elevables o solo al 2.º eje elevable.
- El descenso forzado es posible mediante interruptor, pulsador, Control Remoto del Trailer o SmartBoard.

Conexión de los componentes

Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:

Extracto del esquema 841 802 157 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2.ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No suministrado por WABCO		Pulsadores/interruptores (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) ■ 4 polos abierto
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

Parametrización

Los ajustes se definen en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.10 Señal RSS activado (a partir de TEBS E2)

El modulador TEBS E está equipado con la función RSS. Cuando la función RSS y la actuación del RSS están activadas las luces de freno del vehículo no se activan.

Adicionalmente, la señal RSS activado permite que el TEBS E active las luces de freno cuando está activada la función RSS. No obstante, para ello es necesario configurar esta salida a través de la función GIO.

La activación puede realizarse mediante un relé. La tensión de alimentación de las luces del freno debe recibirse a través de la conexión de 15 pines (disposición ECE).

Componentes

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
No suministrado por WABCO	Relé
449 535 XXX 0	Cable universal

Parametrización

La configuración se realiza en la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.11 Señal ABS activado (a partir de TEBS E2)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Durante una regulación ABS se puede, p. ej., desactivar un retardador a través de un relé, para evitar que el retardador bloquee las ruedas.

Función

Cuando la regulación del ABS está activada WABCO conecta durante la frenada la tensión de alimentación en la salida GIO seleccionada.

Componentes

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
No suministrado por WABCO	Relé
449 535 XXX 0	Cable universal

Parametrización

La configuración se realiza en la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.12 Detector de desgaste de pastillas de freno (BVA)

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con frenos de disco

Finalidad

Los indicadores de desgaste (un cable integrado en la pastilla de freno) miden el desgaste en las dos pastillas de un mismo freno de disco.

Función

La ECU permite conectar indicadores de desgaste en hasta 6 frenos.
Todos los indicadores de desgaste están conectados en serie y unidos a la entrada de desgaste. Estos funcionan con tensión de alimentación (24 V/12 V).

Indicador de aviso/lámpara de aviso

Cuando el cable de un indicador de desgaste alcanza el límite durante un mínimo de 4 segundos (o más), la entrada de desgaste mide una tensión y se activa la advertencia. Para avisar al conductor se enciende un indicador de aviso/lámpara de aviso cuando se alcanza el final del límite de desgaste (100 % de desgaste de pastillas de freno).

Cuando se conecta el contacto, la lámpara/indicador de aviso (amarillo) ejecuta 4 ciclos de parpadeo = se enciende y apaga 16 veces. El indicador de aviso/lámpara de aviso se apaga si el vehículo sobrepasa una velocidad de 7 km/h. El sistema detecta automáticamente la sustitución de los indicadores de desgaste al cambiar las pastillas. El nivel de aviso se desactiva después de 8 segundos.

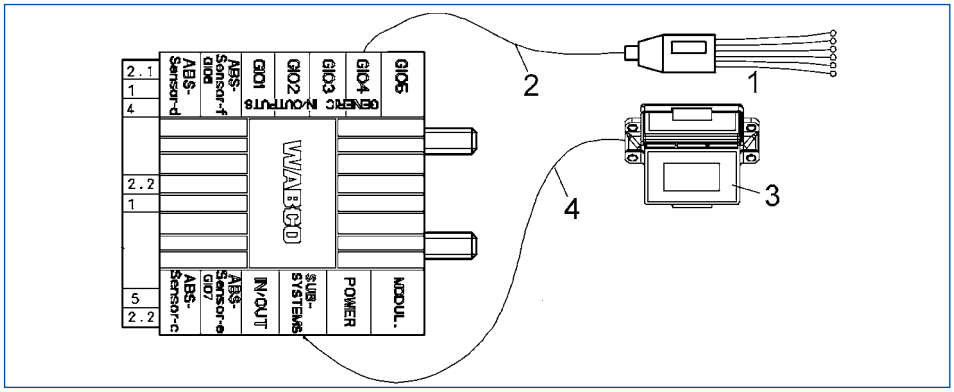
En sistemas con Trailer Central Electronic, esta se encarga de emitir la información referente al desgaste. El TEBS E se encarga de avisar al conductor y de activar el indicador de aviso/lámpara de aviso. Esto es necesario debido a que cuando se acumula información de servicio solo una ECU puede activar el indicador de aviso/lámpara de aviso. Si hay instalado un SmartBoard, el aviso también se emite en éste.

Almacenamiento de los datos del cambio de pastillas

Los cinco últimos cambios de pastillas (así como el kilometraje y las horas de servicio de cuando se alcanzó el segundo nivel de aviso) se guardan en la ECU y se pueden leer con el software de diagnosis TEBS E.

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 157 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	449 816 XXX 0		Cable para indicador de desgaste
2a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación, opcional)
2b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)
3a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2.ª generación, opcional)
3b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
	No suministrado por WABCO		Lámpara de aviso

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

Parametrización

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 4, Funciones estándar*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

La conexión de BVA a GIO5 puede originar en algunos casos cargas máximas y debería evitarse.

7.13 Tensión de alimentación y comunicación de datos en GIO5

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Tensión de alimentación de los sistemas conectados, p. ej. telemática

Telemática

La unidad telemática se puede conectar a la salida SUBSISTEMAS o a GIO5 (solo en TEBS E Premium).

Recomendación WABCO: Conecte la telemática a GIO5 para poder utilizar el conector Subsistemas, por ejemplo, para el SmartBoard u OptiTire™.

Mediante el software de diagnosis TEBS E se puede ajustar el tiempo standby para cargar una batería de telemática acoplada después de desconectar el contacto. En ese caso se desconecta el bus CAN o se envía un mensaje que notifica que se ha apagado el vehículo, y solo se carga la batería. El tiempo de carga se corresponde con el del servicio standby del ECAS.

Parametrización

La telemática se configura en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 4, Funciones estándar*.

En la *pestaña 11, Conectores* se configura la conexión a SUBSISTEMAS o GIO5.

7.14 Señal de velocidad

Tipo de vehículo

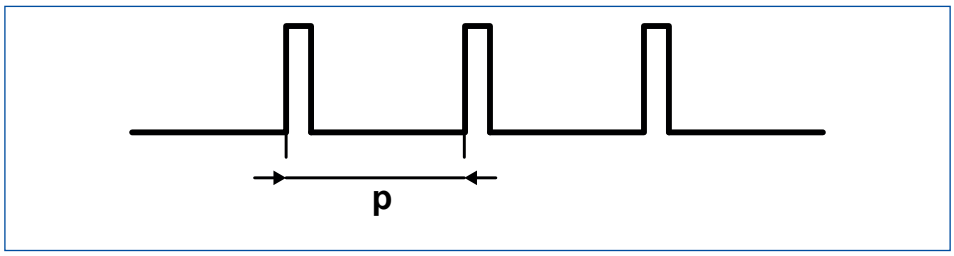
Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Además del interruptor de velocidad ISS, que solo envía posiciones de interruptor, el TEBS E puede preparar una señal de velocidad para evaluar los sistemas conectados, por ejemplo para controlar ejes direccionales o para cerrar las tapas de los depósitos.

Función

El modulador TEBS E emite una señal de velocidad en forma de señales rectangulares moduladas por amplitud de impulsos.



El ISS conmuta en función de la velocidad de referencia v_{refwi} interna de la ECU.

El pulso de velocidad presenta el siguiente formato:
p = 195 ms + v * 5 ms / km/h

Componentes

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
449 535 XXX 0	Cable universal ■ 4 polos, abierto

Parametrización

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.15 Positivo continuo 1 y 2

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Hay disponibles dos alimentaciones de tensión permanente. Con la parametrización correspondiente puede autorizarse un positivo continuo (borne 15) para alimentar los sistemas electrónicos o electroválvulas conectados. La duración se corresponde con el tiempo standby de la ECU.

Función

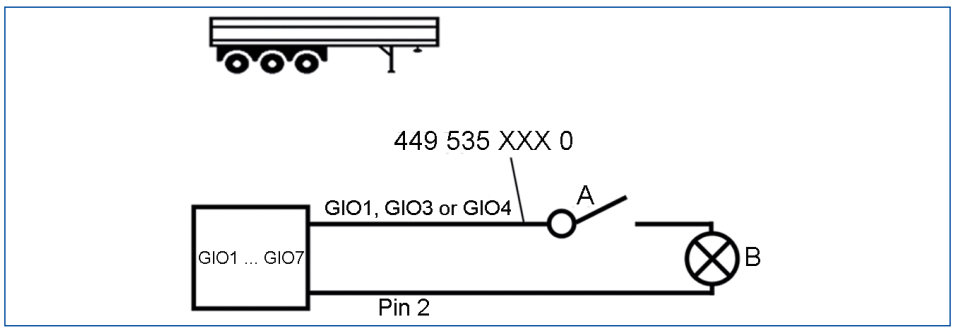
En el modulador de Trailer EBS E pueden conectarse dos salidas de 24 V con una carga permanente de como máximo 1,5 A.

Ambas salidas puede parametrizarse y conectarse en paralelo si se necesita un consumo de corriente mayor (hasta 3 A).

La salida solo se supervisa cuando el TEBS E está conectado. La supervisión puede desconectarse opcionalmente si, por ejemplo, hay componentes conectados mediante un interruptor.

TEBS E2.5 Opcionalmente es posible desactivar mediante un parámetro el modo standby de la alimentación de tensión permanente. De lo contrario, el puerto continuaría recibiendo tensión en función del parámetro de tiempo de standby de la ECU.

Conexión de los componentes



LEYENDA			
A	Interruptores	**B**	Carga en positivo continuo

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
No suministrado por WABCO	Interruptor (opcional)
449 535 XXX 0	Cable universal

Parametrización

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.16 Freno de asfaltadora

Tipo de vehículo

Vehículos con volquete

Finalidad

La función "Freno de asfaltadora" permite realizar un frenado localizado de los remolques con caja de volquete durante el servicio por delante de asfaltadoras. Durante esta operación, la asfaltadora mueve el conjunto de camión y remolque durante el vertido.

Función

Cuando la función está activada, el vehículo remolcado es frenado por el modulador TEBS E.

La activación se puede realizar mediante interruptores de servicio mecánicos (conectar y desconectar el modo de asfaltadora) y un interruptor del nivel de descarga para la posición de la caja de volquete (palpador o detector de proximidad). Al utilizar válvulas ECAS, el movimiento de la caja se puede detectar a través del interruptor del nivel de descarga ▸ capítulo "7.4.2 Alturas de marcha", página 79.

El cliente puede seleccionar si desea activar o desactivar el interruptor nivel de descarga. Ello se puede hacer con un interruptor opcional, un parámetro o desconectándolo en SmartBoard.

La presión de mando predeterminada en el software de diagnosis TEBS E se puede modificar manualmente a través de SmartBoard o del Control Remoto del Trailer. La presión de mando mínima configurada es de 0,5 bar y la presión de mando máxima de 6,5 bar. El último valor configurado mediante el SmartBoard o el Control Remoto del Trailer al desconectar la función se vuelve a utilizar en la próxima conexión.

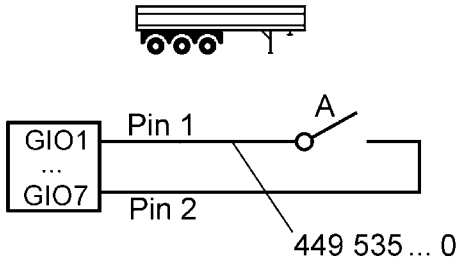
Esta función se desconecta automáticamente cuando la velocidad v > 10 km/h.

Control

Detector de proximidad

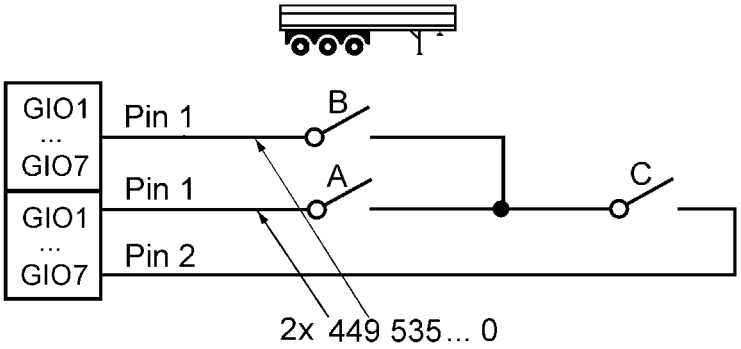
Información detallada sobre el detector de proximidad ▸ capítulo "7.16.1 Detector de proximidad", página 113.

Interruptor final de carrera I para asfaltadoras a masa

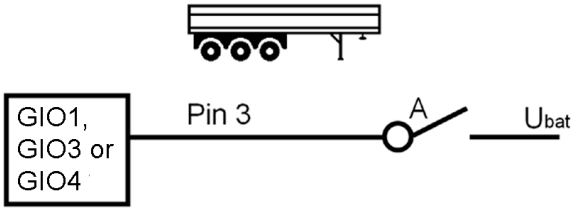


LEYENDA	
A	Interruptor "Conectar/desconectar freno de asfaltadora"

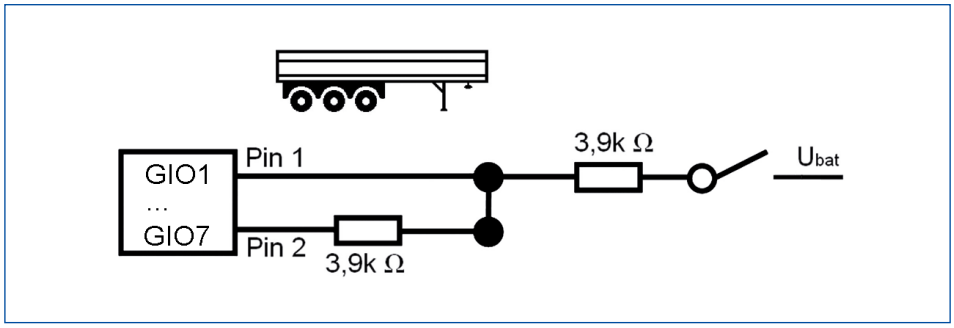
Interruptor final de carrera II para asfaltadoras y nivel de descarga a masa



Interruptor final de carrera III para asfaltadoras a positivo en entrada analógica TEBS E



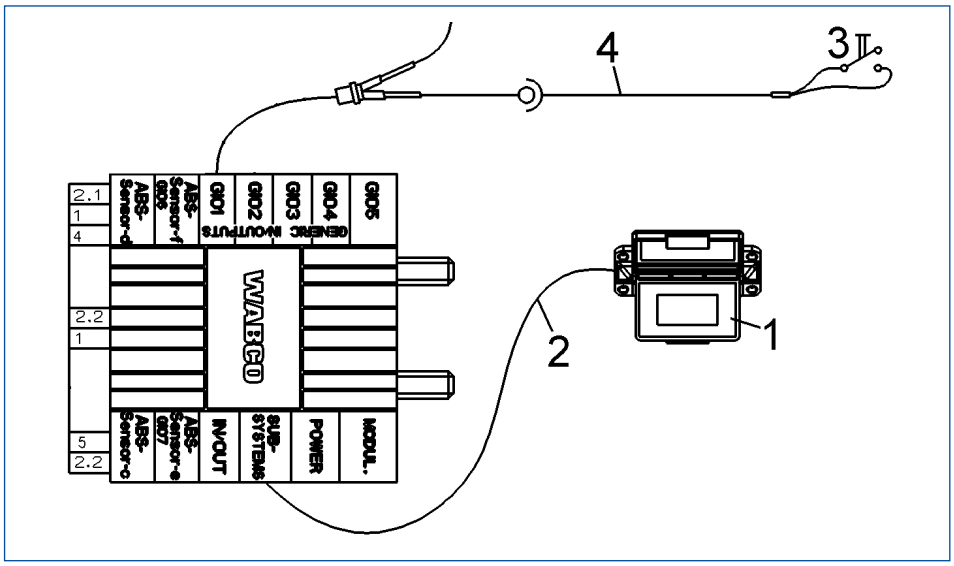
Interruptor final de carrera IV para asfaltadoras a positivo en entrada digital TEBS E (cable de resistencia no incluido en el volumen de suministro de WABCO)



LEYENDA			
A	Interruptor "Conectar/desconectar freno de asfaltadora"	**B**	Interruptor "Conectar/ desconectar nivel de descarga"
C	Subir/bajar el volquete		

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 198 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
2a	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (2.ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No suministrado por WABCO		Interruptores
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) ■ 4 polos abierto
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte
	446 105 523 2		Lámpara verde de aviso ■ Indicación del estado ■ A partir de TEBS E4

Parametrización

La activación se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

Parámetro "Freno de asfaltadora"

En primer lugar, es necesario definir en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno* la velocidad hasta la cual estará activa la función (máx. 10 km/h). A continuación se configura la simulación de frenada para el control de la presión de frenado p_m desde la presión de aplicación hasta 6,5 bar como máximo, parámetro *Freno de asfaltadora*.

Se puede configurar si la presión de frenado regulada se adapta en el modo asfaltadora en función de la carga (ALB dinámico).

Si está instalado un SmartBoard, puede ahorrarse una entrada de conexión si se activa la función solo por SmartBoard.

TEBS E2.5

La presión de freno de asfaltadora también se puede configurar sin SmartBoard a través del freno de estacionamiento del vehículo tractor.

En el margen de presiones que se va a configurar todavía no se purga la cámara de muelle del vehículo tractor, de forma que el freno de estacionamiento solo genera fuerza de frenado en el remolque.

Para aumentar la presión de frenado debe regularse la presión lentamente con la palanca y luego soltarse de forma repentina.

Debido al elevado gradiente de presión que se genera se detecta el ajuste manual y se guarda y regula este valor.

Para reducir el valor debe sobrepasarse el valor actual con la palanca durante un tiempo breve y a continuación debe soltarse la palanca lentamente. Este valor vuelve a borrarse una vez que se reinicia el contacto.

El freno de asfaltadora se puede activar a través de un interruptor final de carrera o también mediante un detector de proximidad.

El software de diagnosis TEBS E permite configurar los parámetros de desconexión del nivel de descarga.

Se puede conectar un detector de proximidad de 2 polos (conexión a GIO4, pin 1 y pin 3, cable 449 535 XXX 0).

Este detector de proximidad se puede utilizar para las funciones "Nivel de descarga" y "Freno de asfaltadora". Cada detector de proximidad tiene un umbral de conmutación diferente respecto a la distancia entre la caja de volquete y el objeto que se debe detectar.

Si ambas funciones están activadas, se necesitarán dos entradas de conexión adicionales para que se puedan conectar y desconectar por separado.

TEBS E4

El estado del freno de asfaltadora puede ser indicado, p. ej., mediante una lámpara instalada en la parte exterior del vehículo.

Para ello, mediante el software de diagnosis TEBS E se crea en la *pestaña 9, Módulos funcionales* una función digital con la señal de entrada interna *Freno de asfaltadora activo*.

Manejo

Información sobre el manejo:

- capítulo "11.3 Manejo de la regulación de altura del ECAS", página 212
- capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203

7.16.1 Detector de proximidad

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con opción del nivel de descarga o freno de asfaltadora

Finalidad

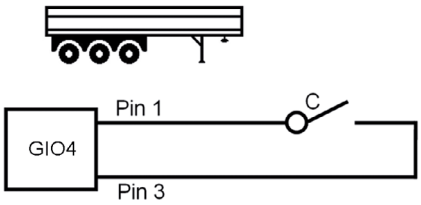
El detector de proximidad puede emplearse como interruptor para las funciones de la activación del nivel de descarga, para la activación del freno de asfaltadora o para el control de la función arranque seguro "SafeStart".

Los siguientes detectores de proximidad permiten activar sin contacto las funciones anteriormente citadas:

- Telemecanique XS7C1A1DAM8
- Schönbuch Electronic IO25CT 302408
- Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
- Schönbuch Electronic MU1603111

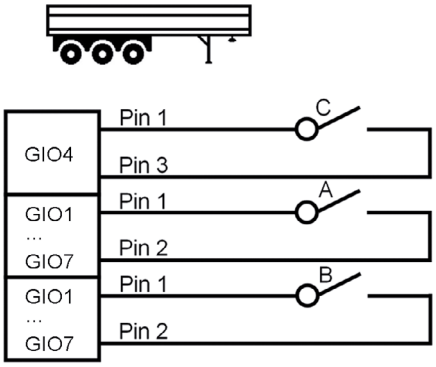
Conexión del detector de proximidad

Detector de proximidad para la activación del freno de asfaltadora/nivel de descarga (imagen 1)



LEYENDA	
C	Detector de proximidad

Detector de proximidad con desconexión separada para freno de asfaltadora y nivel de descarga (imagen 2)



LEYENDA			
A	Interruptor "Conectar/desconectar freno de asfaltadora"	**B**	Interruptor "Conectar/ desconectar nivel de descarga"
C	Detector de proximidad		

Parametrización

Si solamente está disponible una función (figura 1), es suficiente con parametrizar solo el detector de proximidad.

Si ambas funciones están disponibles (figura 2), se necesitarán dos entradas de conexión adicionales para que ambas funciones se puedan conectar y desconectar por separado.

Los interruptores deben parametrizarse de la siguiente forma:

Freno de asfaltadora = Detector de proximidad e interruptor separado. Aquí los dos interruptores tienen que estar cerrados para que se active la función de freno de asfaltadora.

Interruptor nivel de descarga = Detector de proximidad e interruptor separado. Aquí los dos interruptores tienen que estar cerrados para que se active el nivel de descarga.

Los detectores de proximidad disponibles en el mercado pueden tener diferentes umbrales de conexión respecto a la distancia con el objeto que se debe detectar.

WABCO establece aquí un valor de 600 µA, que funciona perfectamente con los detectores de proximidad citados anteriormente. Para otros interruptores es posible configurar el umbral de conmutación en caso necesario.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores* del software de diagnosis TEBS E.

7.17 Control de extensión del trailer

Tipo de vehículo

En remolques o semirremolques de longitud regulable con sistema 4S/3M

Finalidad

Esta función permite al conductor extender y retraer los vehículos de longitud regulable de una manera cómoda y sin necesidad de utilizar medios auxiliares adicionales (p. ej. cuñas u otros componentes montados en el remolque).

Función

El sistema frena el último grupo de ejes y el remolque se extiende junto con la cabeza tractora.

Dependiendo del tipo de vehículo, esta función dispone de dos modos de funcionamiento:

Semirremolque

En los semirremolques, esta función se puede seleccionar en combinación con el parámetro *Sin presión de frenado en función de la carga (ALB)* del software de diagnosis TEBS E (a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*).

Si la función se activa mediante un interruptor o desde SmartBoard, el grupo de ejes se frena con la presión de frenado máxima (sin la curva característica del ALB), de manera que el remolque se pueda alargar haciendo avanzar lentamente la cabeza tractora.

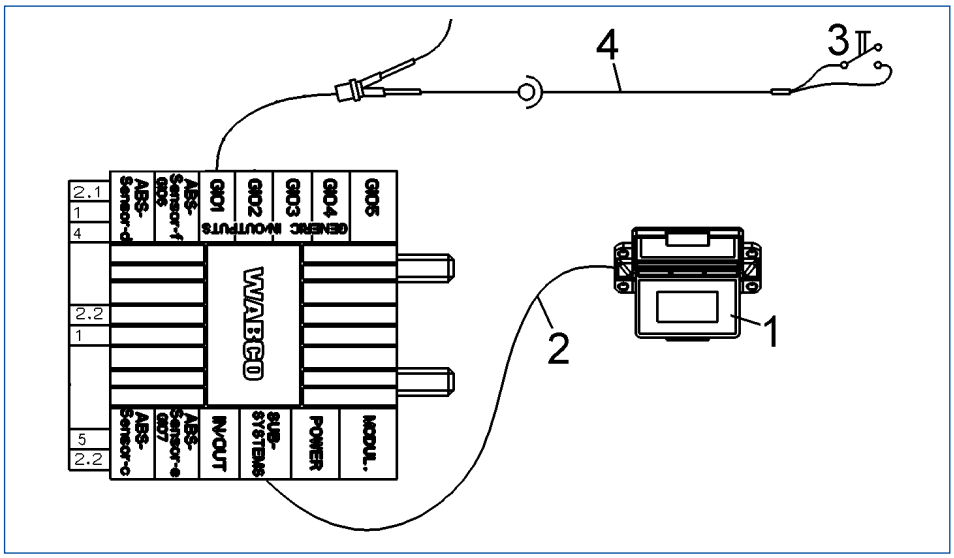
Remolque

A través de la *pestaña 6, Funciones del freno* del software de diagnosis TEBS E se puede seleccionar también el parámetro *Frenar solo el grupo trasero*.
En este caso solo se frena el último eje (grupo de ejes), de manera que el remolque se puede alargar haciendo avanzar lentamente el vehículo tractor.

Conexión de los componentes

Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:

Extracto del esquema 841 802 290 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2.ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No suministrado por WABCO		Interruptor (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) ■ 4 polos abierto

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.18 Longitud actual del trailer (Trailer Length Indication) (a partir de la versión TEBS E4)

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados con longitud variable

Finalidad

Indicación de la longitud del vehículo a través de SmartBoard

Función

A través de los detectores de proximidad o interruptores finales de carrera en el sistema telescópico se puede detectar la longitud de extensión actual.

Se pueden montar fijamente hasta 4 interruptores en grupo. En la parte móvil los interruptores se colocan frente a frente en la zona de posiciones de enclavamiento de bastidores de conexión y/o campos de lectura.

La cantidad de niveles de extensión determina la cantidad de interruptores. Con dos interruptores se pueden detectar 3 niveles, con tres interruptores 7 niveles y con cuatro interruptores 15 niveles.

Mediante el sistema binario se reconocen los bastidores o campos de lectura. En la siguiente tabla se representa el principio de los campos de lectura.

INTERRUPTOR 1	INTERRUPTOR 2	INTERRUPTOR 3	INTERRUPTOR 4	INDICACIÓN
0	0	0	0	Longitud 0
1	0	0	0	Longitud 1
0	1	0	0	Longitud 2
1	1	0	0	Longitud 3
0	0	1	0	Longitud 4
1	0	1	0	Longitud 5
0	1	1	0	Longitud 6
1	1	1	0	Longitud 7
0	0	0	1	Longitud 8
1	0	0	1	Longitud 9
0	1	0	1	...

0 = Interruptor abierto; **1** = Interruptor cerrado

Componentes

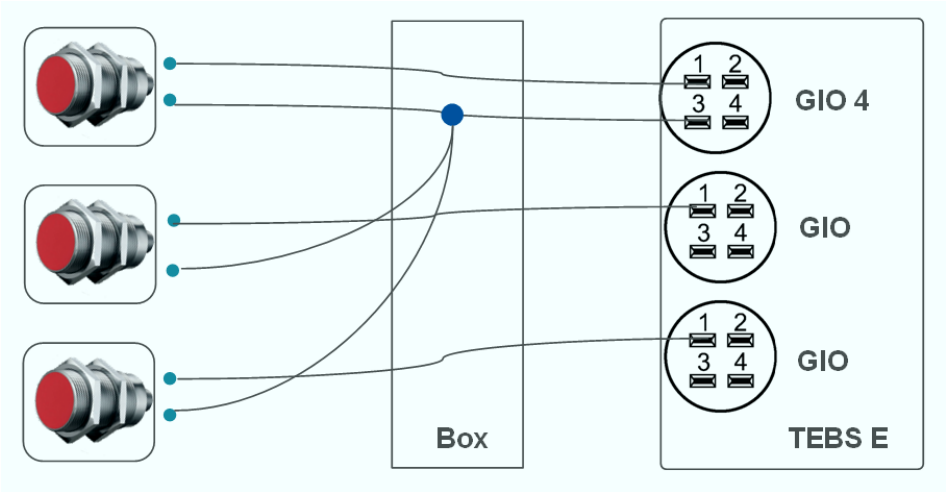
REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No suministrado por WABCO		Interruptor o detector de proximidad ■ Cable universal (por cada interruptor): 449 535 XXX 0 (4 polos, abierto)
446 122 633 0		Caja de conexión

Conexión de los componentes

Para cada interruptor o detector de proximidad se necesita una salida de conexión GIO libre en el modulador TEBS E o en el módulo de extensión electrónico.

Cuando se usan detectores de proximidad se necesita de todas maneras la salida de conexión GIO4. Uno de los contactos de cada detector de proximidad se conecta al pin 3 de GIO4.

El cableado de los detectores de proximidad se puede realizar, conforme al esquema inferior, en una caja de cableado.



Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.19 Aviso de vuelco (Roll Stability Adviser)

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados con caja de volquete

Finalidad

Supervisión del ángulo de inclinación del vehículo

Función

Todos los moduladores TEBS E tienen integrado un sensor de aceleración transversal para la función RSS. Al mismo tiempo, este sensor de aceleración transversal proporciona información sobre la inclinación del vehículo respecto a la posición horizontal. La inclinación del vehículo se puede supervisar con el modulador TEBS E.

Si el bastidor sobrepasa la inclinación configurada en el software de diagnosis TEBS E (0° - 20°), se puede enviar un aviso al conductor por medio de la ECU y visualizarlo en el SmartBoard o se puede activar una alarma acústica o una luz rotativa.

El umbral de alerta es un aspecto particular de cada vehículo y debe ser definido por el fabricante del vehículo.

Deben proporcionarse instrucciones al conductor sobre cómo debe actuar al recibir un mensaje de aviso (p. ej. cesar inmediatamente la descarga del volquete).

La función "Aviso de vuelco" es únicamente un elemento auxiliar que no exime al conductor de su obligación de vigilar personalmente el vehículo.

TEBS E4

Para que la función esté activa solo cuando la caja de volquete está elevada se puede supervisar el estado de la caja de volquete.

Si se desea se emite una advertencia solo cuando el interruptor final de carrera utilizado está cerrado (la caja de volquete bajada abre el interruptor).

Cuando se usa un detector de proximidad, éste debe estar abierto para que la advertencia sea emitida. Esta ampliación de función solo es posible con el modulador TEBS E Premium.

Para emitir la advertencia están disponibles no solo el SmartBoard o lámpara de aviso, sino también la lámpara de aviso que se usa en común para varias funciones o el zumbador.

Los avisos de vuelco también se pueden emitir durante el tiempo standby del TEBS E.

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
No suministrado por WABCO		Alarma acústica/luz rotativa
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación, opcional) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ La visualización de advertencias se realiza en dos etapas de advertencia. ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte
894 450 000 0		Zumbador (opcional)
No suministrado por WABCO		Lámpara de aviso (opcional)
No suministrado por WABCO		Detector de proximidad (opcional)

Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Una lámpara de aviso adicional se controla a través de una función digital de libre configuración. Aquí se selecciona *Aviso de vuelco activo* como señal de entrada interna.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.20 Detección de sobrecarga

Tipo de vehículo

Vehículos remolcados equipados con suspensión neumática, p. ej. caja de volquete o silo

Finalidad

Supervisión del estado de carga durante la carga

Función

El estado de carga del vehículo remolcado se detecta midiendo con sensores los colchones de suspensión.

Una lámpara ubicada en el lado exterior del vehículo señaliza el estado de carga, p. ej., al conductor de una pala cargadora que está cargando el vehículo remolcado.

Cuando la carga aumenta la lámpara parpadea con mayor frecuencia. En este caso, las fases de iluminación prolongadas se interrumpen brevemente.

Cuando se alcanza el peso admisible la lámpara luce permanentemente.

En caso de haber sobrecarga y si la carga sigue aumentando, la lámpara parpadea nuevamente con mayor frecuencia. Por cierto, en este caso las fases de iluminación son breves y las pausas son prolongadas.

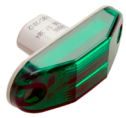
Cuando se inicia la marcha la lámpara se apaga y luce de nuevo cuando se vuelve a cargar.

La función se puede desactivar a través de un interruptor.

La lámpara de aviso se conecta en una conexión GIO libre.

La lámpara podrá ser usada solo para esta función o como "Lámpara de aviso común" para varias funciones. Indicaciones ▸ capítulo "7.29 Funciones de configuración libre", página 141.

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 105 523 2 (LED)		Lámpara verde de aviso ■ LED o bombilla ■ Montaje en el vehículo remolcado ■ Cable universal: 449 535 XXX 0 (4 polos, abierto) ■ Cable para la lámpara verde de aviso: Superseal/con extremo abierto 449 900 100 0
No suministrado por WABCO		Interruptor (opcional)

Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.
Se introducen dos valores de presión para el rango de tolerancia del vehículo cargado.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.21 Arranque seguro (SafeStart)

Tipo de vehículo

Volquetes, portacontenedores y vehículos cisterna y de silo

Finalidad

Con la frenada automática impide el arranque del vehículo durante la carga y descarga.

Ejemplos: volquete con la caja elevada, vehículo cisterna con la tapa del depósito abierta, vehículo contenedor con contenedor no bloqueado

Función

Un sensor conectado en el modulador TEBS E detecta si tiene lugar un proceso de carga o descarga. Dado el caso, TEBS E frena el vehículo remolcado.

Normalmente SafeStart se ejecuta con el sistema de frenos de servicio.
Con un modulador Premium y la LACV-IC (referencia WABCO 463 084 100 0) se puede frenar opcionalmente el vehículo remolcado mediante el cilindro con cámara de muelle.

El arranque seguro (SafeStart) se puede configurar de acuerdo al tipo de vehículo.

Vehículo cisterna/portacontenedores: El vehículo se frena a través del freno de servicio. El movimiento del vehículo vuelve a ser posible cuando el sensor detecta que el proceso de carga o descarga ha concluido (p. ej., al cerrar el armario de válvulas) y se acciona el pedal del freno. El arranque seguro (SafeStart) se puede combinar con el freno de estacionamiento electrónico y/o inmovilizador. En este caso, arranque seguro (SafeStart) frenaría los actuadores con cámara de muelle con los componentes del inmovilizador y del freno de estacionamiento electrónico.

Volquete: Aquí la función permite moverse a bajas velocidades, p. ej. para mejorar el proceso de descarga en los volquetes. A partir de una velocidad de 18 km/h el conductor será avisado mediante 10 frenadas breves de que p. ej. la caja de carga todavía no ha descendido. A partir de una velocidad de 28 km/h el vehículo se frenará hasta detenerse. Una vez parado el vehículo (v = 0 km/h) el freno se suelta transcurridos 20 segundos. De esta forma se desactiva la función, que no se activa hasta volver a conectar el contacto.

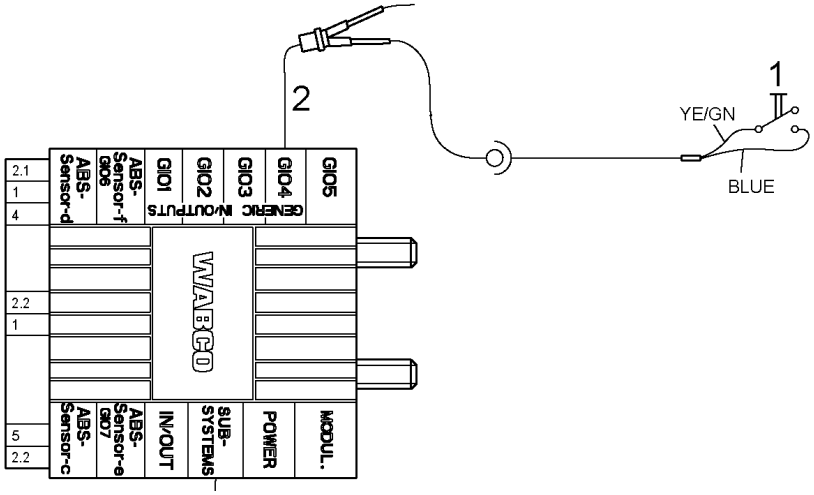
Definido por el usuario: Función como en volquete, pero con las velocidades de advertencia y frenado parametrizables entre 8 km/h y 30 km/h. El frenado de advertencia se puede desconectar cuando la velocidad de frenado de advertencia está parametrizada a menos de 8 km/h. A menos de 8 km/h no se realizan frenadas de advertencia.

Instrucciones de montaje

El fabricante del vehículo es responsable del correcto posicionamiento e instalación del sensor en el vehículo, de forma que el modulador TEBS E detecte la función de carga o descarga de forma fiable.
Para cumplir con los reglamentos ADR es necesario utilizar un detector de proximidad.

Componentes

Extracto del esquema 841 802 274 0



LEYENDA					
YE	Amarillo	**GN**	Verde	**BL**	Azul

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	No suministrado por WABCO		Detector de proximidad (probado y recomendado por WABCO): ■ Telemecanique XS7C1A1DAM8 ■ Schönbuch Electronic IO25CT 302408 ■ Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
	Alternativas:		
	441 044 101 0 441 044 102 0		Sensor de presión
	No suministrado por WABCO		Interruptor final de carrera (de rodillos)
2	449 629 XXX 0		Distribuidor Y GIO

Parametrización

Los ajustes de la función se realizan en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

Si el arranque seguro (SafeStart) debe actuar sobre el actuador de freno con una válvula de control de eje elevable controlada por impulsos, en la *pestaña 6, Funciones del freno* se debe configurar el tipo de construcción *Vehículo cisterna* para la función arranque seguro (SafeStart).

7.22 Freno de estacionamiento electrónico (a partir de la versión TEBS E4)

Tipo de vehículo

Todos los vehículos remolcados con alimentación de corriente adicional de más de 24N

Excepción: vehículos especiales con sensor de presión demandada externo en CAN Router/CAN Repeater

Finalidad

- Evita que el vehículo remolcado se desplace cuando las tuberías neumáticas se conectan en orden incorrecto durante el acoplamiento a la cabeza tractora.
- Protección contra desplazamiento del vehículo tractor cuando al acoplar las tuberías neumáticas no está accionado el freno de estacionamiento de la cabeza tractora.
- Protección contra desplazamiento del vehículo remolcado estacionado cuando se accionan accidentalmente o sin autorización las válvulas de desfrenado en PREV.
- Protección contra viajes sin conexión ISO 7638.

Función

TEBS E detecta el estado desacoplado. Con ayuda de una válvula de control de eje elevable controlada por impulsos y una válvula con retorno muelle se activan al aparcar el remolque los actuadores con cámara de muelle y se liberan solo cuando todas las conexiones hayan sido conectadas y se haya detectado presión en la cabeza de acoplamiento amarilla.

Para permitir el arranque, durante el acoplamiento la válvula controlada por impulsos será anulada (en la conexión de escape de la válvula de control de eje elevable) por la válvula con retorno muelle. El vehículo puede moverse solo cuando el conector ABS está enchufado o cuando la función ha sido desactivada por medio de SmartBoard o un pulsador o interruptor.

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Mientras el freno de estacionamiento electrónico bloquea las ruedas, la lámpara de aviso parpadea después de conectarse el contacto.

Manejo: La función automática. En casos en los que TEBS E no reconoce el acoplamiento, basta con tocar ligeramente el pedal del freno para soltar el vehículo remolcado.

Maniobrar el vehículo sin acoplamiento de una conexión eléctrica: Mediante interruptor/pulsador o SmartBoard se puede desactivar temporalmente la función del freno de estacionamiento electrónico para permitir, p. ej., el transporte posterior del remolque en un ferry. La desactivación del freno de estacionamiento electrónico debe realizarse antes de desconectar el contacto y desacoplar el vehículo remolcado.

- **Desactivación mediante un interruptor en un puerto GIO a masa:** Al abrirse el interruptor se evita la activación del freno de estacionamiento electrónico. Al cerrarse el interruptor se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.

- **Desactivación mediante un interruptor en un puerto GIO a positivo:** Al cerrarse el interruptor se evita la activación del freno de estacionamiento electrónico. Al abrirse el interruptor se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.
- **Desactivación mediante un pulsador en un puerto GIO a masa:** Pulsando prolongadamente se evita la activación del freno de estacionamiento electrónico para el siguiente acoplamiento. Pulsando brevemente se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.
- **SmartBoard:** La actividad del freno de estacionamiento electrónico puede desactivarse permanentemente o para el siguiente acoplamiento siempre y cuando la parametrización lo permita.

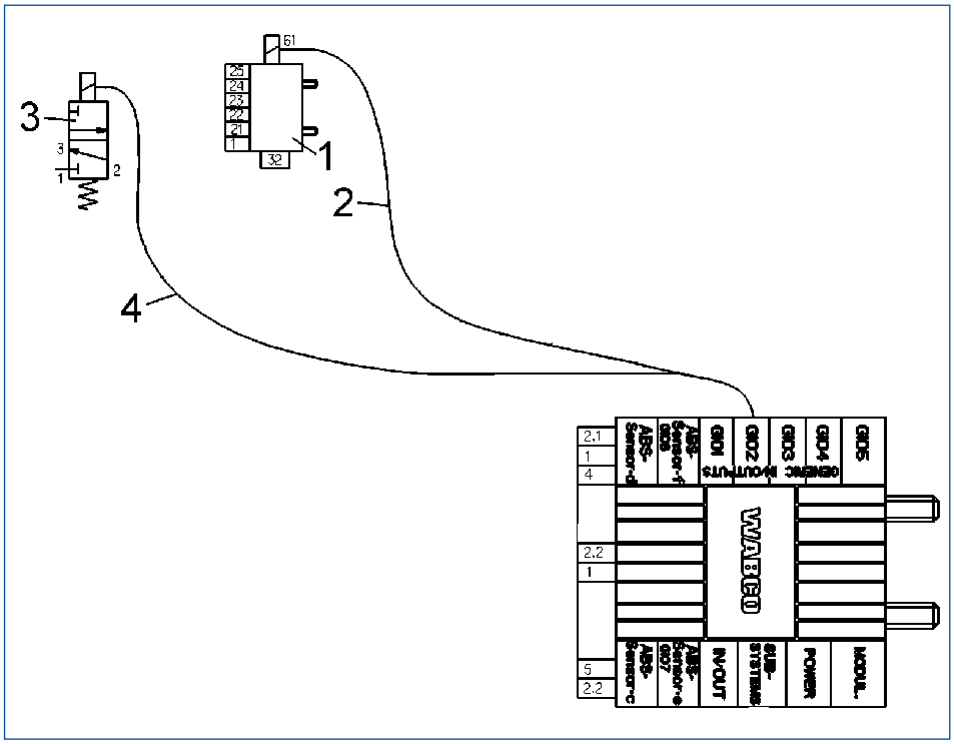
Función de emergencia para liberar el freno de estacionamiento electrónico (24N conectado, ISO 7638 no conectado): El accionamiento prolongado del freno de servicio con una presión superior a 4 bar libera el freno de estacionamiento electrónico. Para mover el vehículo debe permanecer conectada la luz de freno.

Combinación con otras funciones

El freno de estacionamiento electrónico se puede combinar con el arranque seguro (SafeStart) y/o inmovilizador usando los mismos componentes.

Componentes

Extracto del esquema 841 701 264 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	463 084 100 0		LACV-IC

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
2	449 445 XXX 0		Cable para válvula de control del eje elevable
3	472 170 606 0		Electroválvula 3/2 vías
4	449 443 XXX 0		Cable para electroválvula 3/2 vías
	No suministrado por WABCO		Interruptor o pulsador en una conexión GIO (opcional)

Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.23 Función de relajación (Bounce Control)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Durante las operaciones de carga y descarga de semirremolques, cuando todo el vehículo está frenado, el grupo de los ejes se tensa. Si, por ejemplo, al concluir la descarga se quita el freno de estacionamiento, pueden producirse rebotes bruscos en la carrocería debido a que la suspensión neumática se eleva inmediatamente a causa de que los colchones aún tienen aire y la carga del vehículo ha desaparecido. La función de relajación evita estos rebotes bruscos en la carrocería y, de esta manera, protege la carga.

Función

Esta función se puede activar por pulsador o mediante SmartBoard.

Cuando el cilindro de freno recibe la activación desde el modulador, se alivia la tensión de los frenos. Para ello, los frenos se liberan por lados (semirremolques y remolques con eje central) o por ejes (remolques). En este caso, el frenado del vehículo es siempre del 18 %, puesto que los cilindros de freno se sueltan de manera alternativa.

Componentes

Para activar la función se requiere uno de los siguientes componentes:

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación, opcional) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No suministrado por WABCO		Interruptor (opcional) ■ Cable universal (opcional): 449 535 XXX 0

Parametrización

La activación de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.24 Bloqueo del eje direccional

Cumpla con las normas relativas al uso seguro de ejes direccionales.
El eje direccional debe estar bloqueado cuando no hay corriente.

Tipo de vehículo

Semirremolques con eje direccional

Finalidad

El TEBS E se puede utilizar para controlar y bloquear en posición recta un eje direccional en función de la velocidad o de manera adicional cuando se detecta la conducción marcha atrás. Tras la activación, el bloqueo solamente se produce cuando las ruedas del eje direccional están en posición recta.

El eje direccional se puede bloquear en función de la velocidad para garantizar la estabilidad de marcha al circular a alta velocidad. Además, controlando la luz de marcha atrás durante la conducción marcha atrás se puede bloquear el eje direccional.

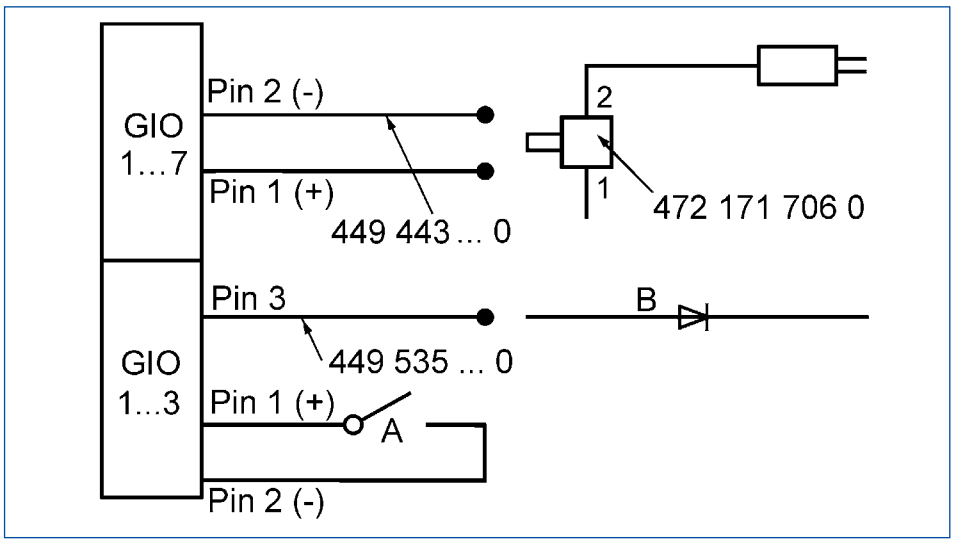
Función

La activación del cilindro se realiza mediante una electroválvula.
A su vez, esta electroválvula se controla mediante el modulador TEBS E de acuerdo con la velocidad configurada.

Al circular a velocidad normal (p. ej. > 30 km/h) el eje direccional se bloquea mediante la función GIO. Cuando la velocidad desciende por debajo de la velocidad configurada, la función GIO anula el bloqueo y el eje direccional gira en las curvas.

Con el vehículo parado (v < 1,8 km/h) se vuelve a bloquear el eje direccional. Este estado se mantiene cuando se pone la marcha atrás (activación de las luces de marcha atrás) para evitar colisiones en la conducción marcha atrás. Si el vehículo vuelve a circular luego hacia delante, el bloqueo se mantiene hasta alcanzar la velocidad configurada (> 1,8 km/h), momento en que se anula, y se vuelve a activar cuando se sobrepasa la segunda velocidad configurada.

Conexión de los componentes



LEYENDA			
A	Interruptor opcional para bloquear el eje direccional	**B**	(+) Señal de las luces de marcha atrás El diodo ya no es necesario a partir de TEBS E4.

Parametrización

La activación de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

El parámetro *Con eje elevable elevado* permite bloquear el eje direccional también cuando el eje elevable está subido.

En combinación con un sistema TailGUARD™ ▸ capítulo "8.1.1 Funciones TailGUARD™", página 144, la detección de marcha atrás puede tener lugar a través del módulo de extensión electrónico (parámetro *Detección de marcha atrás a través del módulo de extensión electrónico*). No es necesaria una conexión adicional de la luz de marcha atrás con TEBS E.

7.25 Control para carretillas

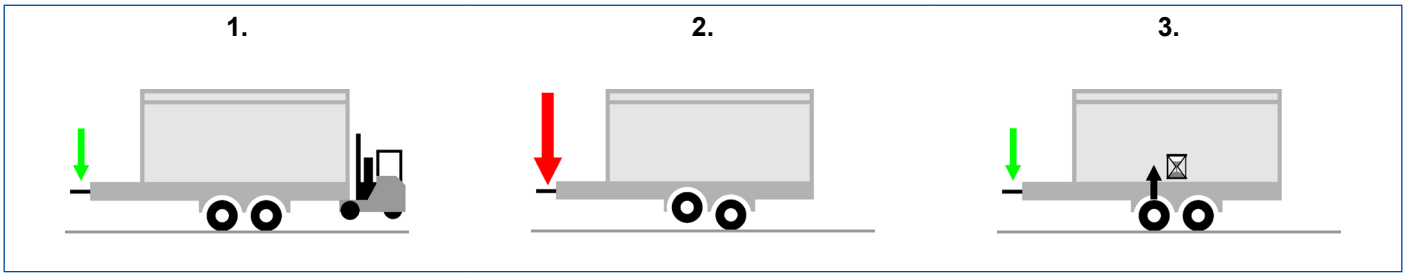
Tipo de vehículo

Básicamente para remolque de ejes centrales con trasporte de carretilla elevadora

Finalidad

Optimizar la carga de apoyo cuando falta el contrapeso de la carretilla elevadora

Función



Por norma general, los remolques de ejes centrales con carretilla elevadora están diseñados para distribuir uniformemente el peso entre la parte delantera y la parte trasera cuando se lleva una carretilla elevadora. Una carga de apoyo suficientemente grande actúa como contrapeso al peso adicional que supone la carretilla elevadora (figura 1).

Cuando un remolque de ejes centrales de este tipo circula con media carga, sin carretilla elevadora y con el eje elevable elevado, el peso constructivo en el acoplamiento del remolque puede provocar una carga de apoyo excesiva debido a la ausencia de la carretilla elevadora como contrapeso (figura 2).

La función "Control para carretillas" permite retrasar la subida del eje elevable al circular con el vehículo a media carga y sin carretilla, de manera que no se produzca una carga de apoyo excesiva en el acoplamiento.

Los ejes que quedan sobre el suelo mantienen la batalla corta, de manera que la carga de apoyo no actúa únicamente sobre el acoplamiento, ya que la parte posterior del remolque presenta un grado elevado de desequilibrio también sin la carretilla elevadora (figura 3).

Requisitos de la función

Detector de proximidad o interruptor final de carrera (de rodillos) para detectar la presencia de la carretilla.

La carga del remolque debe distribuirse uniformemente para evitar que la carga de apoyo suponga una influencia adicional.

TEBS E4

En los remolques de ejes centrales con dos ejes elevables, TEBS E reconoce automáticamente cuál de los ejes está elevado y utiliza el eje a nivel del suelo como eje principal.

Por medio de un detector de proximidad o un interruptor final de carrera (de rodillos), el Trailer EBS E detecta si hay acoplada una carretilla elevadora al vehículo y, según esto, cambia automáticamente entre dos curvas características para el eje elevable:

a) Curva característica para controlar el eje elevable con la carretilla elevadora acoplada

b) Curva característica para controlar el eje elevable con la carretilla elevadora desacoplada

El fabricante del vehículo debe definir ambas curvas características de acuerdo con el momento de elevación del eje elevable que se desee implementar, según la carga.

Control para carretillas con OptiLoad™

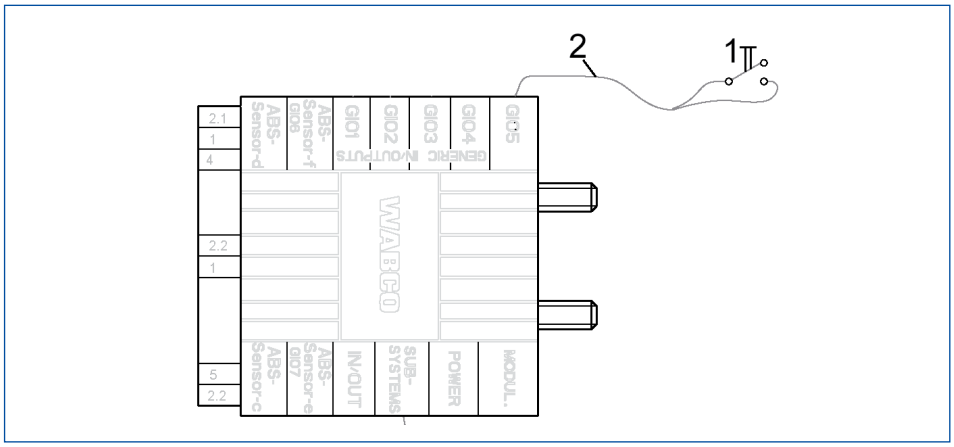
El control para carretillas también puede combinarse con la función OptiLoad™. Para ello, en lugar del último eje, se equipa con OptiLoad™ al primer eje.

De esta forma se regula siempre la máxima batalla posible y por tanto se evita normalmente una carga de apoyo negativa.

Si no se lleva ninguna carretilla, deberá desactivarse la función. Para ello deberá utilizarse un interruptor de rodillos que detecte la presencia de la carretilla y de esta forma se controla la función "Descenso forzado".

Componentes

Extracto del esquema 841 802 292 0



POSICIÓN	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	No suministrado por WABCO	Detector de proximidad (probado y recomendado por WABCO): ■ Telemecanique XS7C1A1DAM8 ■ Schönbuch Electronic IO25CT 302408 ■ Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
2	449 535 XXX 0	Cable universal ■ 4 polos, abierto
	No suministrado por WABCO	Interruptor final de carrera (de rodillos)

Parametrización

La activación de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 5, Control de eje elevable*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.26 Función de liberación del freno

Tipo de vehículo

Por ejemplo, un transportador de automóviles o un remolque maderero

Finalidad

Soltar el freno de servicio del remolque cuando está parado

Aplicación: soporte para la prolongación hidráulica de un vehículo remolcado cuando la cabeza tractora está parada

TEBS E2.5

Soltar el freno de servicio a baja velocidad

Aplicación: cargar o descargar un remolque para transporte de madera sin carga

Función

Esta función se activa con un pulsador externo o mediante SmartBoard.

Cuando se suelta el pulsador o el botón correspondiente de SmartBoard, el freno se vuelve a llenar de aire inmediatamente y el remolque queda frenado.

Requisitos de la función de liberación del freno

- El freno de estacionamiento del vehículo tractor está accionado.
- La presión en la cabeza de acoplamiento amarilla debe ser superior a 6,5 bar. Si la presión en la cabeza de acoplamiento amarilla desciende, la función de liberación del freno se cancela.
- Función de liberación del freno estándar: Si se sobrepasa una velocidad v > 1,8 km/h, la función de liberación del freno se cancela.
- Función de liberación del freno avanzada: Si se sobrepasa una velocidad v > 10 km/h, la función de liberación del freno se cancela.

Para esta función se aplica el informe "ID_EB158.0: Función de relajación y liberación del freno" ▸ capítulo "6.3 Informes y normas", página 24 (no válido para la "Función de liberación del freno avanzada").

Componentes

Para activar la función se requiere uno de los siguientes componentes:

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Cable para SmartBoard (2.ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No suministrado por WABCO		Pulsador (opcional)

Parametrización

La activación de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.27 Luz de freno de emergencia (Emergency Brake Alert)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Cuando el vehículo se encuentra en una situación de peligro y debe frenarse bruscamente, se puede señalizar la frenada de emergencia mediante el parpadeo de las luces de freno del remolque.

Función

Para ello TEBS E pone a disposición una salida GIO, la cual se conecta a la luz de freno a través de un relé. El relé interrumpe la luz de freno con una frecuencia configurable.

En muchas cabezas tractoras se supervisa la función de luces de freno del remolque, de manera que al utilizarse un relé tiene que existir una carga básica en ambos estados de conmutación (luz de freno o resistencia) para que no se detecte ningún error desde la cabeza tractora.

Por motivos de compatibilidad con la detección de errores de luz de freno de la cabeza tractora, WABCO recomienda instalar una resistencia de 100 Ohm de forma paralela al relé.

La salida GIO se puede cargar con un máximo de 1,5 A.

Activación

El modulador TEBS E activa esta función automáticamente en las siguientes situaciones:

- Cuando se produce una frenada de emergencia con una deceleración superior a 0,4 g.
- Cuando se activa una regulación del ABS con una velocidad > 50 km/h.

La función se vuelve a desactivar cuando la deceleración del vehículo desciende por debajo de 0,25 g o deja de intervenir la regulación del ABS.

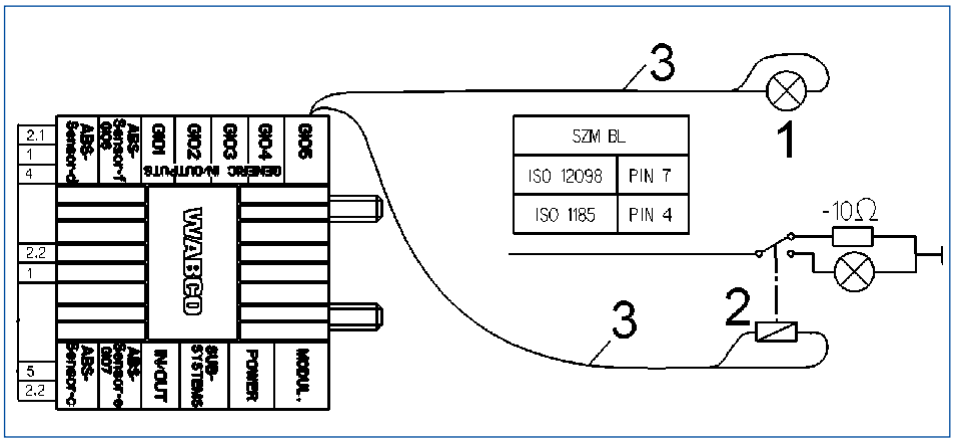
TEBS E4

El límite de velocidad para la luz de freno de emergencia puede reducirse con un parámetro, lo que permite que pueda ser usado en vehículos agrícolas.

Componentes

Para la visualización pueden emplearse los siguientes componentes:

Extracto del esquema 841 802 291 0



POSICIÓN	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	No suministrado por WABCO	Luz de freno ■ LED o lámpara ■ Máx. 24 V ■ 1,5 A
2	No suministrado por WABCO	Relé ■ Resistencia necesaria
3	449 535 XXX 0	Cable universal ■ 4 polos abierto

Parametrización

La activación y configuración de la función se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

7.28 Bloqueo de marcha (inmovilizador)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Bloqueo de marcha para reducir el riesgo de robo

Esta función también se puede utilizar como un "freno de estacionamiento electrónico". Cuando el vehículo está estacionado, se inhibe su movimiento si una persona no autorizada pulsa de manera intencionada o no intencionada el botón rojo de la PREV.

Función

Con ayuda de la válvula de control de eje elevable integrada controlada por impulsos, las ruedas del vehículo estacionado se pueden bloquear mediante los actuadores Tristop™.

El bloqueo de marcha se puede activar y desactivar introduciendo el PIN correspondiente a través del SmartBoard o del Control Remoto del Trailer.

Si se mueve un vehículo con el bloqueo de marcha activado o se manipula el sistema, el modulador TEBS E puede enviar una señal de alarma (tensión de 24 V) a un dispositivo de señalización opcional (lámpara de aviso, alarma acústica).

Función de liberación de emergencia o desbloqueo de emergencia

La función de liberación de emergencia permite desactivar el bloqueo de marcha sin introducir el PIN de usuario, por ejemplo, para poder mover el vehículo en situaciones críticas.

– Configure opcionalmente una función de liberación de emergencia.

La función de liberación de emergencia se activa mediante SmartBoard y libera el vehículo durante un tiempo determinado.

Desarrollo de una situación de ejemplo "Vehículo protegido con el bloqueo de marcha"

Un remolque con vehículo tractor debe salir de una situación de tráfico crítica. No se tiene acceso al PIN.

– Active la función de liberación de emergencia con el SmartBoard o el Control Remoto del Trailer.
– Lleve el vehículo hasta un lugar seguro.
  ⇨ Si el vehículo permanece quieto durante 60 segundos, el bloqueo de marcha se vuelve a activar.
  ⇨ Si fuera necesario, esta operación se puede repetir hasta 3 veces. Después de esto queda impedido el acceso a la función de liberación de emergencia.
  ⇨ La función de liberación de emergencia vuelve a estar disponible después de desbloquear el inmovilizador con el PIN y PUK.

TEBS E2

Indicador de aviso/lámpara de aviso

A partir de la versión TEBS E2, el conductor puede consultar el estado del inmovilizador a través del indicador de aviso/lámpara de aviso (amarilla). Cuando el inmovilizador está activado, el indicador de aviso/lámpara de aviso parpadea 8 veces al conectar el contacto.

A partir de TEBS E2, el parámetro *Desbloquear solo con el freno de estacionamiento accionado* permite seleccionar si el inmovilizador debe desbloquearse únicamente si está puesto el freno de estacionamiento.

Protocolización de eventos

Para protocolizar y evaluar las incidencias acontecidas, determinadas actividades relacionadas con el inmovilizador se guardan mediante una entrada en el registrador de datos de operación (ODR) ▸ capítulo "6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)", página 58. Estos datos se pueden presentar luego a las compañías aseguradoras y los administradores de flotas.

El ODR genera un evento cuando se producen las siguientes incidencias:

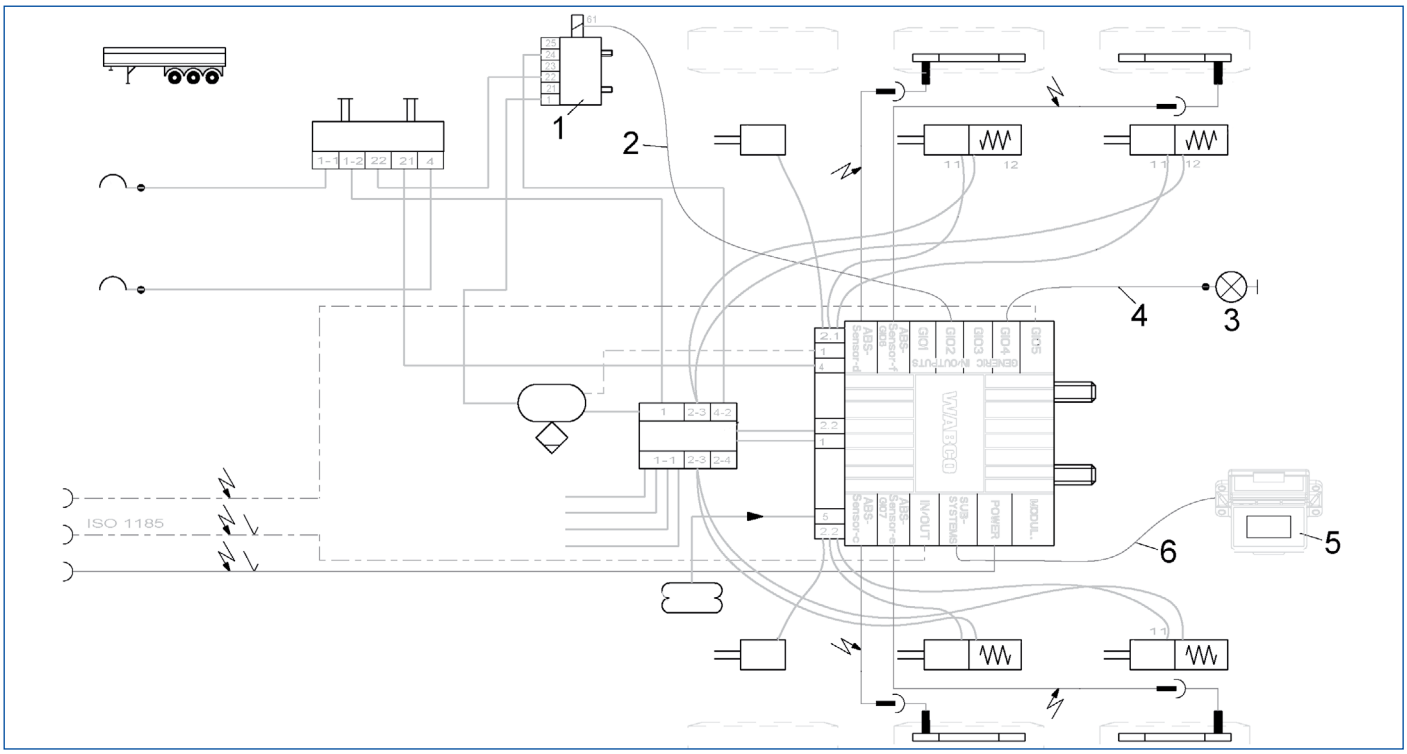
- Cambio en el estado del inmovilizador
- Entrada de un PIN incorrecto
- Movimiento del vehículo con el bloqueo de marcha activado
- Accionamiento de la función de liberación de emergencia

Alimentación de corriente

Para activar y desactivar el inmovilizador debe haber alimentación eléctrica en el remolque. Esta circunstancia puede garantizarse de dos maneras.

- Conectar el contacto (alimentación a través del borne 15)
- Tiempo de standby de la ECU (alimentación a través del borne 30):
  En este caso es necesario definir un parámetro de tiempo en la configuración de parámetros.

Conexión de componentes Extracto del esquema 841 701 227 0 para semirremolques de 3 ejes



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	463 084 100 0		Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) ■ Conexión posible en GIO1, GIO2 o GIO3

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
2	449 445 XXX 0		Cable para válvula de control del eje elevable
Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:			
3	No suministrado por WABCO		Lámpara de aviso/alarma acústica (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal para señal de alarma (opcional) ■ 4 polos abierto
5a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación)
5b	446 192 11X 0		SmartBoard
6	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

TEBS E1.5

En el modulador TEBS E1.5, la función "Inmovilizador" no se puede combinar con la electroválvula del ECAS 472 905 114 0 para disponer de suspensión neumática electrónica y controlar las funciones OptiTurn™ y OptiLoad™.

Los dispositivos de señalización se pueden conectar en GIO1 hasta GIO7. La tensión de alimentación de salida es de 24 V.

La funcionalidad de la válvula del inmovilizador se puede comprobar mediante el test fin de línea o el menú *Activación*. Para ello no es necesario activar la función con la clave PUK.

TEBS E2

A partir de la versión TEBS E2, los puertos GIO adicionales permiten instalar el inmovilizador junto con las funciones OptiLoad™ y OptiTurn™ en el equipamiento óptimo:

Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) 463 084 100 0 con una electroválvula del ECAS 472 905 114 0 o 2 válvulas de control del eje elevable (LACV-IC) 463 084 100 0 con la electroválvula del ECAS 472 880 030 0.

Montaje

Información sobre la instalación ▸ capítulo "9.7 Montaje de los componentes del bloqueo de marcha (inmovilizador)", página 179.

Parametrización

La activación y los ajustes se realizan en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 6, Funciones del freno*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

Activación del inmovilizador

Para activar el sistema por primera vez después de realizar la parametrización se necesitan el número de serie del modulador TEBS E y el PUK (Personal Unblocking Key).

PUK

Se necesita un PUK por activación/vehículo.

Para ello se necesita el documento "PUK Access Code 813 000 049 3" con un número de vale individual "Código de vale" (1 por vehículo).

Funciones del PUK

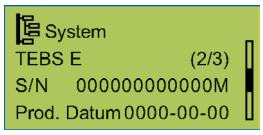
- Activar la función de inmovilizador en el modulador TEBS E.
- Definir/modificar el PIN de usuario.
- Definir un nuevo PIN después de activar el sistema.

> El PUK está reservado exclusivamente para el propietario del vehículo. Tenga cuidado con el PUK y no lo ponga al alcance de terceras personas. Conserve el PUK en un lugar seguro. WABCO no se hace responsable de la pérdida y el uso indebido del PUK.

Número de serie del modulador TEBS E

El número de serie de 13 caracteres (S/N), incluido el número de control (última posición), se puede consultar de las siguientes maneras:

- SmartBoard (menú *Extras, Info del sistema, Sistema*)
- Registro fin de línea



- Placa del sistema (*Imprimir placa del sistema*)

Activar desde SmartBoard y definir/modificar el PIN

– Conecte SmartBoard al modulador TEBS E.

– En el SmartBoard, abra el menú *Extras, Ajustes, Introducir nuevo PIN, con PUK*.

– Introduzca el PUK en SmartBoard.

– Seleccione un PIN e introdúzcalo en SmartBoard.

– Repita el PIN para confirmarlo.

  ⇨ Si la activación se realiza correctamente, aparecerá un mensaje de confirmación en la pantalla.

Activación a través del software de diagnosis TEBS E

– Conecte el modulador TEBS E al software de diagnosis TEBS E.

– Abra el software de diagnosis TEBS E.

– Haga clic en *Extras, Inmovilizador*.
– Haga clic en *Cambiar PIN con súper PIN*.
– Introduzca el PUK en el campo *Súper PIN*.
– Seleccione un PIN e introdúzcalo en el campo *Introducir nuevo PIN*.
– Vuelva a introducir el PIN en el campo *Repetir el nuevo PIN* para confirmarlo.
  ⇨ Si la activación se realiza correctamente, se mostrará la ventana de confirmación.

Opciones de manejo con SmartBoard/Control Remoto del Trailer

Información sobre el manejo ▸ capítulo "11.7 Manejo del inmovilizador", página 216.

OPCIONES DE MANEJO	SMARTBOARD	CONTROL REMOTO DEL TRAILER
Activar/desactivar utilizando el PIN	✔	✔
Activar/desactivar con el PIN almacenado	✘	✔ Debe activarse mediante la parametrización.
Información de estado	✔	✔
Aviso del conductor	✔ Con ISO 7638/pin 5	✔ Señalización mediante LED y alarma acústica, idéntico a la información de estado
Función de liberación de emergencia/desbloqueo de emergencia	✔	✔
Cambiar el PIN	✔	✘
Reactivar con el PUK	✔	✘
Activar con el PUK	✔	✘

7.29 Funciones de configuración libre

Función digital de configuración libre

Programar libremente una entrada o una salida digital GIO en función de las velocidades y los tiempos por parte del fabricante del vehículo.

TEBS E4

A partir del TEBS E4 se puede evaluar mucha información interna del TEBS E con la que se pueden generar mensajes para un zumbador o lámpara de uso común.

Función analógica de configuración libre

Programar libremente una entrada o una salida analógica GIO en función de las velocidades y los tiempos por parte del fabricante del vehículo.

Tanto en las funciones analógicas como en las digitales, dependiendo de una señal de conmutación y de la velocidad del vehículo, puede guardarse p. ej. un evento o conmutarse una salida GIO ▸ capítulo "6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)", página 58.

Control de las funciones de configuración libre mediante el Control Remoto del Trailer

Con el módulo de extensión electrónico también es posible controlar las funciones mediante el Control Remoto del Trailer. (Las señales del Control Remoto del Trailer se enlazan mediante una función "or" con las señales de entrada de ambas funciones.)

En lugar de un interruptor con función analógica o digital de configuración libre, también puede utilizarse un pulsador del Control Remoto del Trailer como señal de entrada.

Ejemplos de aplicaciones son el control del suelo deslizante eléctrico o de una capota eléctrica desde el vehículo tractor.

Funciones de configuración libre

Además de las funciones analógica y digital, los denominados módulos funcionales GIO se pueden guardar en TEBS E a través de la diagnosis. Estos pueden procesar tanto señales internas (p. ej. bus CAN, presiones internas, velocidades) como magnitudes de entrada externas (p. ej. interruptores, sensor de presión, SmartBoard).

Según la programación del módulo funcional GIO pueden controlarse tanto señales de salida como funciones internas, así como la memorización de eventos en el registro de eventos. La función permite realizar pequeños casos de aplicación específicos del cliente.

Parametrización

La función se carga mediante un archivo *.FCF o un archivo *.ECU en TEBS E.

Póngase en contacto con su distribuidor WABCO para obtener información sobre las funciones de parametrización libre. En la ECU únicamente se pueden cargar los archivos creados por WABCO.

Encontrará un directorio de las funciones desarrolladas hasta ahora en: http://www.wabco.info/i/48

8 Sistemas externos

8.1 Módulo de extensión electrónico

Aplicación

Moduladores TEBS E (Premium) a partir de la versión E2

TailGUARD™: TEBS E Estándar a partir de la versión E5

Finalidad

La ECU TailGUARD 446 122 071 0 en combinación con un modulador TEBS E Premium ofrece las siguientes ampliaciones funcionales:

- TailGUARD™
- Conexión con ISO 12098

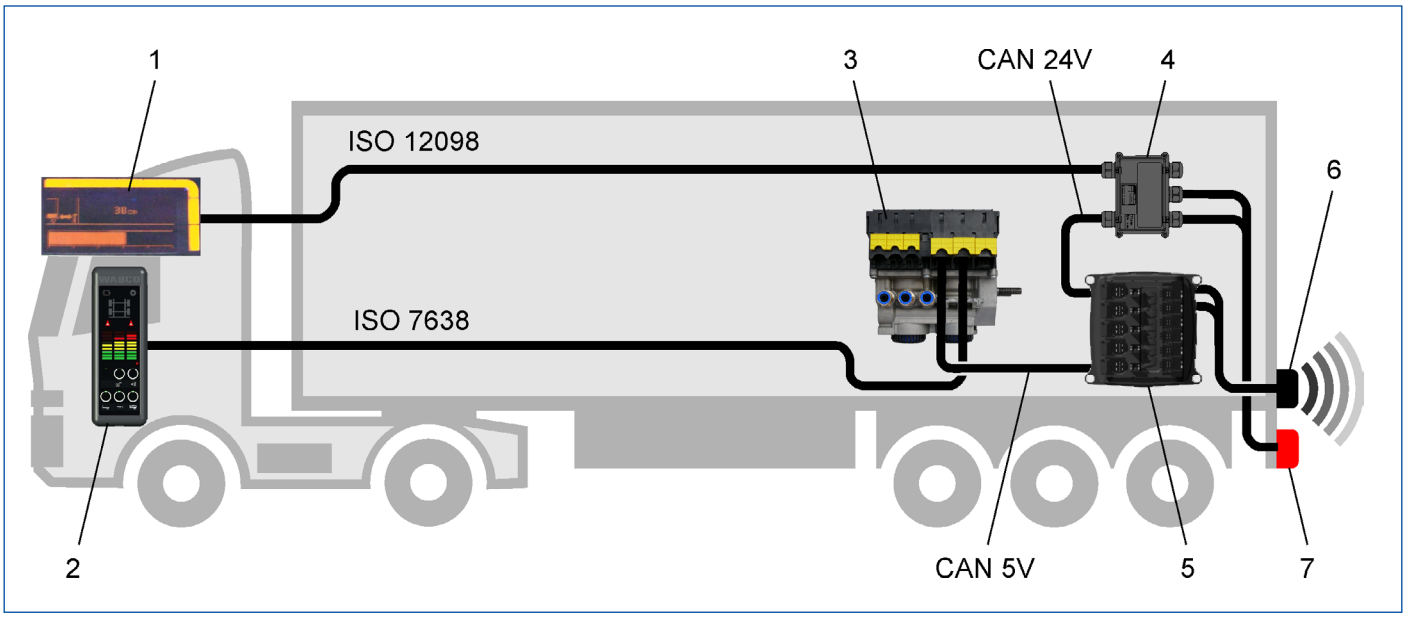
El módulo de extensión electrónico 446 122 070 0 en combinación con un modulador TEBS E Premium permite además las siguientes funciones:

- Regulación de 2 puntos del ECAS
- Alimentación con batería y carga de la batería
- Ampliaciones de conexión
- Control del vehículo remolcado desde la cabina de la tractora mediante el Control Remoto del Trailer

Función

El módulo de extensión electrónico recibe la alimentación a través de ISO 7638 y TEBS E. La comunicación entre el EBS y el módulo de extensión electrónico se realiza a través de CAN. Con una caja de conexión es posible la conexión con ISO 12098; las luces de gálibo adicionales se controlan mediante un relé.

La comunicación entre el módulo de extensión electrónico y los sensores de ultrasonido LIN (para la función TailGUARD™) se realiza a través del bus LIN. El envío de datos entre el Control Remoto del Trailer y el EBS o el módulo de extensión electrónico se realiza mediante la comunicación Power Line (PLC), es decir, la transmisión de datos se efectúa a través de la red eléctrica. El reglamento ECE R 13 se cumple en todas las aplicaciones.



POSICIÓN	DENOMINACIÓN
1	Tablero de instrumentos
2	Control Remoto del Trailer
3	Modulador TEBS E (**Premium o Estándar a partir de la versión TEBS E5**)
4	Caja de conexión
5	Módulo de extensión electrónico
6	Sensor de ultrasonido
7	Luz de gálibo adicional

8.1.1 Funciones TailGUARD™

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Detectar objetos fuera del campo de visión del conductor por detrás del vehículo remolcado mediante el uso de sensores de ultrasonido

Ventajas: evitar daños costosos en el vehículo, los muelles de carga y la carga

En los vehículos tractores con caja de cambios automática debe soltarse a tiempo el acelerador, ya que de lo contrario podría "saltarse" el punto de detención si la cabeza tractora aumenta la potencia del motor debido al frenado de TailGUARD™.

El sistema TailGUARD™ no exime al conductor de su obligación de controlar el movimiento del vehículo al circular marcha atrás. No debe renunciarse a la ayuda de una segunda persona que dé instrucciones.

El sistema puede sufrir limitaciones en su funcionalidad bajo condiciones meteorológicas adversas (p. ej. si nieva o llueve muy fuerte). Los objetos con superficies muy blandas no siempre se pueden detectar. WABCO no se responsabiliza por un accidente provocado a pesar de la utilización de este sistema, ya que se trata de un sistema de ayuda.

Cuando se está acercando a un muelle de carga situado en ángulo oblicuo, es posible que los sensores no detecten el muelle de carga.

Función

TailGUARD™ se activa al poner la marcha atrás. Una vez activado, el módulo de extensión electrónico activa las luces de gálibo adicionales del remolque, que empiezan a parpadear. Cuanto más se acerca el vehículo a un objeto, mayor es la frecuencia de parpadeo.

Si no se alcanza la distancia de frenado configurada, el vehículo se frena durante 3 segundos y luego se vuelve a soltar el freno. La distancia de frenado se puede configurar mediante la diagnosis (entre 30 y 200 cm con TailGUARDlight™; entre 50 y 200 cm con TailGUARD™, TailGUARDRoof™ y TailGUARDMAX™).

Al mismo tiempo que TailGUARD™ activa la frenada automática, se envía una solicitud de activación de la luz de freno al vehículo tractor a través del puerto CAN ISO 7638. Los vehículos tractores nuevos son compatibles con esta función y activan la luz de freno.

Durante este tiempo, las luces de gálibo adicionales también permanecen iluminadas de manera permanente. El módulo de extensión electrónico calcula la presión de frenado del Trailer EBS en función de la velocidad de marcha y la distancia hasta el objeto medida por los sensores de ultrasonido.

Si la velocidad es inferior a 9 km/h, el freno se activa para detener el vehículo antes del muelle de carga.

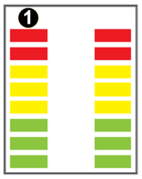
Si el vehículo se desplaza hacia el muelle de carga con una velocidad superior a 9 km/h, el sistema emite breves impulsos de frenado para advertir al conductor de que la velocidad es demasiado alta y reduce la velocidad a 9 km/h. Si se ignoran estas frenadas de aviso y la velocidad sigue aumentando, el sistema se desconectará a partir de 12 km/h.

Después del frenado automático, el conductor puede continuar la marcha atrás por sí mismo. El módulo de extensión electrónico y el TEBS E envían la información sobre la distancia a la cabeza tractora a través de la PLC (Power Line Communication), en cuyo caso el conductor puede verla a través del Control Remoto del Trailer.

Por lo demás, la comunicación se realiza por el puerto CAN "Cabeza tractora" ISO 12098 (activación de las luces de gálibo adicionales).

Modo silencioso: Si hay conectado un zumbador externo, este se puede desactivar temporalmente poniendo 2 veces la marcha atrás en un intervalo de 3 segundos (por ejemplo, para realizar entregas en zonas residenciales).

Configuración del sistema

CARACTERÍSTICAS	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Entorno logístico característico	Muelles de carga grandes con la misma planta o paredes planas; no hay objetos o personas detrás del remolque.	Muelles sólidos de carga de diverso tipo y desconocidos para el conductor y objetos grandes, como palés, vehículos o postes de metal o madera.	Lugares con condiciones de altura limitadas: naves de almacenamiento, estaciones de carga, árboles y estructuras con techo.	Lugares con objetos pequeños y/o móviles: estaciones de carga con carretillas elevadoras, señales de tráfico, comercios, zonas residenciales. Conforme a ISO 12155.
Número de sensores de ultrasonido (punto rojo = sensor)	2x	3x	5x	6x
Área cubierta por los sensores (vista del vehículo desde arriba)	Limitado	Toda la parte posterior del vehículo está cubierta por sensores. 1 y 2 indican objetos situados tras el vehículo.		
Área cubierta por los sensores (vista lateral)				
Cada barra representa una distancia de 50 cm. Rojo: de 0 a 150 cm Amarillo: de 150 a 300 cm Verde: de 300 a 400 cm Adicionalmente, en el área próxima (LED rojos): Cada LED tiene 2 estados: continuo e intermitente. Con ello se indica la distancia con una precisión de 25 cm.		Visualización en el Control Remoto del Trailer	Indicación altura del suelo Indicación altura del techo Se muestra el nivel con el objeto más cercano.	Visualización en el Control Remoto del Trailer
Sensibilidad de los sensores	Se detectan los objetos situados directamente detrás del sensor izquierdo o derecho. No se detectan los objetos situados entre los sensores.	Los objetos grandes en movimiento se detectan y visualizan con independencia entre sí.	Los objetos a la altura del suelo y del techo se detectan y visualizan con independencia entre sí.	Se detectan los objetos pequeños en movimiento y se visualizan con independencia entre sí.
Indicación de la distancia (modo)	ISO 12155	ISO 12155 o norma WABCO	ISO 12155 o norma WABCO	ISO 12155
Posición de los sensores según el esquema	841 802 280 0	841 802 281 0 841 802 285 0	841 802 283 0 841 802 284 0	841 802 282 0

TailGUARDlight™: ayuda a la aproximación a muelle de carga

Con este sistema únicamente se mide la distancia con respecto a un muelle de carga mediante dos sensores de ultrasonido. No se supervisa todo el espacio situado por detrás del vehículo.

TailGUARDlight™ ayuda al conductor en la conducción marcha atrás hacia muelles de carga. Conjuntamente con el Trailer EBS E, se frena automáticamente el remolque antes de alcanzar el muelle de carga para evitar daños en el vehículo y en el muelle de carga.

La presión de frenado está determinada por la velocidad del vehículo y por la distancia hasta el muelle de carga medida con los sensores de ultrasonido.

Si la velocidad es inferior a 9 km/h, el freno se activa para detener el vehículo antes del muelle de carga. Si el vehículo se desplaza marcha atrás con una velocidad superior a 9 km/h, el sistema emite breves impulsos de frenado para advertir al conductor de que la velocidad es demasiado alta y reduce la velocidad.

Para evitar daños derivados de los movimientos del vehículo con respecto al muelle de carga durante la carga y la descarga, se mantiene la distancia entre el remolque y el muelle de carga. La distancia mínima son 30 cm; recomendación de WABCO: 50 cm.

Al instalar el Control Remoto del Trailer en el vehículo tractor, la distancia hasta el muelle de carga se indica mediante dos filas de LED. Al mismo tiempo, la distancia hasta el muelle de carga se señala también mediante un zumbador externo o mediante el Control Remoto del Trailer que suena a distintas frecuencias.

Si el ángulo entre el muelle de carga y la dirección de movimiento del vehículo es superior a 10°, es posible que el muelle no se pueda detectar siempre.

TailGUARD™: sistema de monitorización de zona trasera (incluye TailGUARD™, TailGUARD^RoofTM^ y TailGUARDMAX™)

Con este sistema se supervisa toda el área trasera del vehículo mediante sensores de ultrasonido.

WABCO recomienda como mínimo un sistema con tres sensores en el nivel principal (TailGUARD™).

TEBS E2.5

A partir de la versión TEBS E2.5 se ha optimizado la detección de muelles de carga sobresalientes a través de una nueva opción de instalación de TailGUARD™ y TailGUARD^RoofTM^.

Para permitir la detección de techos de TailGUARD^RoofTM^ incluso con un espacio de montaje reducido, los sensores superiores exteriores pueden instalarse horizontalmente. No existe un sistema de monitorización total de la zona trasera para el nivel superior en este modelo de montaje.

Tenga en cuenta al respecto las indicaciones de montaje y puesta en marcha.

TailGUARD™ detecta objetos sobre el suelo (como por ejemplo farolas u otros obstáculos) situados dentro del alcance de los sensores de ultrasonido (a la altura de los sensores). TailGUARDMAX™ ha sido comprobado en conformidad con ISO 12155. Durante la instalación deben cumplirse las dimensiones de montaje ▸ capítulo "9.9 Montaje de componentes TailGUARD", página 180.

Detección de objetos

Se supervisa el área situada por detrás del vehículo hasta la anchura del vehículo y hasta una longitud de 2,5 - 4 m (en función del sistema, tamaño del objeto y superficie).

Cuando hay un objeto en el área de vigilancia de los sensores, la distancia se indica de la siguiente manera:

- Las luces de gálibo adicionales parpadean con distintas frecuencias
- Indicación mediante las barras de LED del Control Remoto del Trailer opcional
- Cambio en la frecuencia del avisador acústico del Control Remoto del Trailer
- Zumbador externo opcional (no suministrado por WABCO)
- Pilotos de aviso externos opcionales (no suministrado por WABCO) para países donde no está permitida la iluminación intermitente de las luces de gálibo adicionales, como por ejemplo Gran Bretaña y Suiza

Si los sensores de ultrasonido se colocan a una altura en la que hay partes de un muelle de carga, el sistema también puede utilizarse como ayuda a la aproximación a muelles de carga.

Se puede conectar una señal acústica externa a GIO14/pin 1 (módulo de extensión electrónico). Cuando se utiliza el Control Remoto del Trailer, el sistema avisa al conductor en la cabina con una señal acústica y una notificación visual acerca de la posición y distancia de los objetos detectados.

Información acústica y visual para el conductor

El cambio de las frecuencias de la lámpara y del zumbador se realiza con una distancia de 3 m, 1,8 m y 0,7 m.

El zumbador no debe utilizarse como único indicador de distancia, ya que un mal funcionamiento no podría indicarse claramente.

DISTANCIA HASTA EL OBJETO	SEÑAL ACÚSTICA (ZUMBADOR)	LUCES DE MANTENIMIENTO DE CARRIL	LÁMPARAS EXTERNAS	
			OPCIÓN 1 (SEGÚN ISO): AMARILLO/ ROJO	OPCIÓN 2: VERDE/MAGENTA
> 3 m	Off	1 Hz	Off	Verde
3 m - 1,8 m	2 Hz	2 Hz	Amarillo intermitente	Verde
1,8 m - 0,7 m	4 Hz	4 Hz	Rojo intermitente	Verde/magenta lámpara externa
< 0,7 m: frenado automático	6 Hz	6 Hz	Rojo permanente	Magenta
< distancia de frenado automático (parametrizada)	Encendido 1 segundo	Permanentemente a	Rojo permanente	Magenta
Prueba de componentes después de conectar el contacto (solo si v < 1,8 km/h)	Encendida 0,5 segundos	Encendida 0,5 segundos	Encendida 0,5 segundos	Encendida 0,5 segundos
Sistema activado (marcha atrás puesta)	0,5 segundos	0,5 segundos	0,5 segundos	0,5 segundos
Mensaje de error si el sistema no está activo (solo si v < 1,8 km/h)	Off	Off	Off	Off
Mensaje de error si el sistema está activo (solo si v < 1,8 km/h)	Off	Off	Amarillo y rojo permanente	Off

Activación

TailGUARD™ se activa al poner la marcha atrás. Cuando se activa, el avisador acústico y los LED rojo y amarillo del Control Remoto del Trailer se encienden brevemente. Además, el TEBS E ilumina intermitentemente las luces de gálibo adicionales del vehículo remolcado.

Dependiendo del fabricante, también se puede visualizar la distancia hasta un objeto en la pantalla de la cabeza tractora.

Desactivación

La función se desactiva de las siguientes maneras:

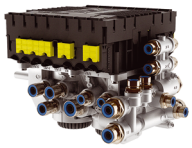
- Velocidad > 12 km/h o presión de alimentación inferior a 4,5 bar
- Apagándola con el Control Remoto del Trailer
- Apagado automático con un pulsador externo conectado a GIO
- Poner la marcha atrás dos veces en un intervalo de 1 a 3 segundos
- Si se produce una avería (en ese caso, el TEBS E no puede frenar automáticamente)

La desactivación solo tiene efecto hasta que se vuelve a introducir la marcha atrás. Cuando se desactiva el sistema, las luces de gálibo adicionales y las lámparas adicionales no se activan. Las señales acústicas se desactivan y el Control Remoto del Trailer muestra en la pantalla el estado correspondiente del sistema. La desactivación de TailGUARD™ se guarda como incidencia en el registrador de datos de operación (ODR).

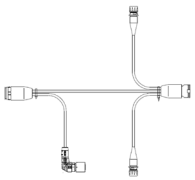
Tenga en cuenta que la conexión electrónica ISO 7638 tiene que estar conectada para que esté disponible la función TailGUARD™.

TailGUARD™ no puede funcionar con la alimentación de 24N.

Visión general de los componentes para las configuraciones de TailGUARD™ (recomendación de WABCO)

COMPONENTE/ REFERENCIA	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Modulador TEBS E Premium 480 102 06X 0 480 102 08X 0 A partir de TEBS E5: modulador estándar 480 102 03X 0 	1x	1x	1x	1x
Módulo de extensión electrónico 446 122 070 0 TailGUARD ECU 446 122 071 0 	1x	1x	1x	1x
Sensor de ultrasonido LIN 10 ° Nueva generación 446 122 450 0 (longitud del cable de conexión 2,5 m) 	2x	3x	5x	6x
Sensor de ultrasonido LIN 0° 446 122 401 0 (longitud del cable de conexión 3 m) 	2x	1x	1x	2x

COMPONENTE/ REFERENCIA	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Sensor de ultrasonido LIN 15 ° 446 122 402 0 (preconfigurado derecha, longitud del cable de conexión 3 m) 446 122 403 0 (preconfigurado derecha, longitud del cable de conexión 0,3 m) 446 122 404 0 (preconfigurado izquierda, longitud del cable de conexión 3 m) 	-	2x	4x	4x
Control Remoto del Trailer 446 122 080 0 	Opcional	Opcional	Opcional	1x
Cable de alimentación para conectar TEBS E y el módulo de extensión electrónico 449 303 020 0	1x	1x	1x	1x
Cable para sensor 449 806 060 0	2x	2x	2x	2x
Cable distribuidor para sensores 894 600 024 0	–	1x	3x	4x
Zumbador 894 450 000 0 	1x	1x	1x	1x
Cable para zumbador 449 443 XXX 0	1x	1x	1x	1x
Cable para las luces de gálibo adicionales 449 908 060 0	1x	1x	1x	1x

COMPONENTE/ REFERENCIA	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Luces de mantenimiento de carril No suministrado por WABCO	2x	2x	2x	2x
Adaptador Aspöck 65-6111-007 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Adaptador Hella 340846-30	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional

Montaje

Información sobre la instalación ▸ capítulo "9.9 Montaje de componentes TailGUARD", página 180.

8.1.2 Conexión de ISO 12098

La conexión de ISO 12098 (para activar las luces de gálibo adicionales) se realiza en una caja de conexión disponible o adicional ▸ capítulo "9.9 Montaje de componentes TailGUARD", página 180.

Concepto de cableado de la caja de conexión

	MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO CONEXIONES GIO12	COLOR DEL CABLE ISO 4141	PIN ISO 12098	BORNE
Luz de marcha atrás	1	Rosa	8	L
CAN High (opcional)	2	Blanco/verde	14	–
CAN Low (opcional)	3	Blanco/marrón	15	–
Masa "Luz"	4	Blanco	4	31
Luz de posición trasera "izquierda encendida"	5	Negro	5	58L
Luz de gálibo adicional "izquierda apagada"	6	Amarillo/negro	–	–
Luz de gálibo adicional "derecha apagada"	7	Amarillo/marrón	–	–
Luz de posición trasera "derecha encendida"	8	Marrón	6	58R

Los siguientes productos permiten una conexión más sencilla al sistema eléctrico del vehículo:

- Aspöck: ASS3 con conexión directa 76-5123-007
- Hella: EasyConn 8JE 340 847-001

8.1.3 Alimentación con batería y carga de la batería

Aplicación

Vehículos con funcionalidad ECAS a través de TEBS E

Finalidad

Funciones ECAS y GIO con el contacto desconectado o el remolque desacoplado

Función

Wake up (activación de la alimentación con batería)

– Accione el pulsador < 5 segundos.

El modulador TEBS se conecta pero solo las funciones GIO están disponibles.

Las funciones GIO permanecen activas durante un período definido mediante un parámetro (tiempo standby de la ECU); a continuación, el funcionamiento con batería se desconecta.

Desconexión antes de finalizar el tiempo standby

– Accione el pulsador > 5 segundos.

TEBS E2.5

Prolongación del tiempo standby: Si antes de finalizar el tiempo standby se pulsa otra vez el pulsador Wake up, el tiempo standby se duplica. Pulsar varias veces multiplica el tiempo standby (es posible hasta 10 veces).

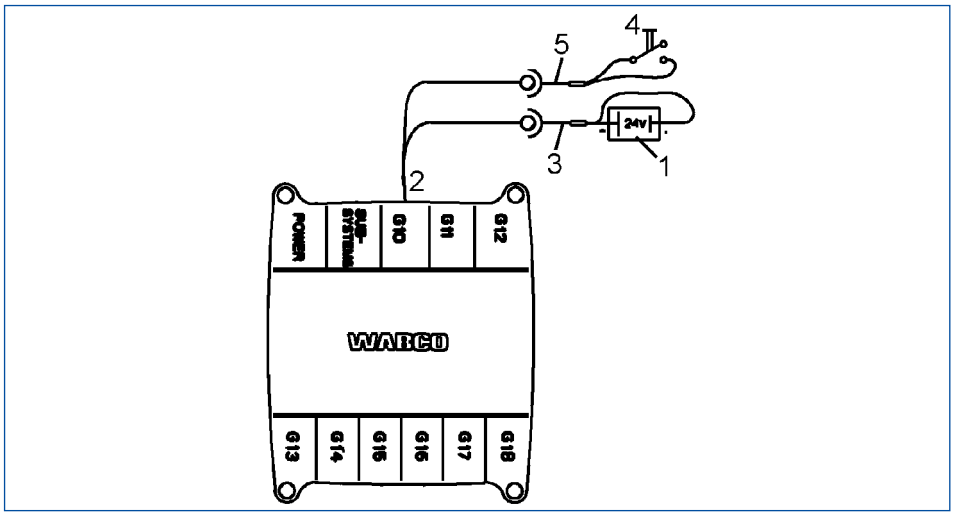
Alimentación con batería: Si no hay tensión de alimentación desde la cabeza tractora, las funciones anteriormente indicadas serán posibles mediante la batería del remolque. A fin de evitar una descarga profunda, esta alimentación se desconecta cuando la tensión nominal de la batería es aproximadamente del 90 %.

Carga de la batería: La carga de una batería de 2 - 10 Ah se realiza hasta 2,5 A a través de TEBS E y el módulo de extensión electrónico si ISO 7638 está conectada. Si el vehículo remolcado ya dispone de una batería con mayor capacidad, p. ej. para el funcionamiento de grupos frigoríficos, también puede utilizarse para el tiempo standby. No obstante, la carga de esta batería a través de TEBS E y el módulo de extensión electrónico no está permitida y debe desactivarse mediante la parametrización.

Esta función solamente es compatible con el módulo de extensión electrónico 446 122 070 0.

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 250 0: funcionamiento GIO/ECAS con batería



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	446 122 070 0		Módulo de extensión electrónico
2	446 156 090 0 (sin baterías)		Caja de la batería ■ Recomendación: 2 acumuladores de plomo-gel Panasonic ■ Serie LC-R127R2PG; 12 V; 7,2 Ah
3	449 803 022 0		Cable distribuidor de batería
4	449 807 050 0		Cable de batería TEBS E
5	No suministrado por WABCO		Pulsador Wake up
6	449 714 XXX 0		Conector de acoplamiento con cable

Parametrización

La batería del remolque se define en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 10, Módulo de extensión electrónico*.

El tiempo standby (standby de la ECU) se configura en la *pestaña 8, Funciones generales*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores, Módulo de extensión electrónico*.

8.2 Control Remoto del Trailer

Aplicación

Utilizable en cualquier cabeza tractora, solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium**

Finalidad

El Control Remoto del Trailer es un control remoto y visualizador de las funciones del TEBS E e indicador de la distancia para las funciones TailGUARD™ del remolque.

Función

El Control Remoto del Trailer se monta en la cabina. Con este control remoto, el conductor puede manejar las funciones del vehículo remolcado desde el puesto de conducción, consultar el estado de las distintas funciones y preparar el vehículo para las operaciones de carga y descarga.
Cuando está instalada la función TailGUARD™, en el Control Remoto del Trailer se indican visual y acústicamente la distancia y la posición del objeto detectado.

Cuando se conecta la tensión de alimentación del Control Remoto del Trailer se realiza una pequeña prueba acústica y visual (0,5 segundos). Mediante la comunicación PLC (Power Line Communication) se transmite al Control Remoto del Trailer la configuración actual del sistema almacenada en el TEBS E. La asignación de teclas predefinida en el TEBS E se compara con la configuración del sistema transferida. Las funciones disponibles se muestran mediante la iluminación de las teclas correspondientes.

> Esta función solamente es compatible con el módulo de extensión electrónico 446 122 070 0.

Montaje

Encontrará una descripción precisa del montaje y conexión del Control Remoto del Trailer en la publicación "Control Remoto del Trailer: instrucciones de montaje y conexión" ▸ capítulo "9 Indicaciones de instalación", página 168.

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN

446 122 080 0		Control Remoto del Trailer
		■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium**
		■ Volumen de suministro:
		  ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión
		  ■ Soporte

Manejo

Información sobre el manejo ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203 y "Control Remoto del Trailer: instrucciones de uso" ▸ capítulo "Documentación técnica", página 9.

Parametrización

El Control Remoto del Trailer se conecta en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 10, Módulo de extensión electrónico* (comunicación con el Control Remoto del Trailer activa).

8.3 ECAS externo

Tipo de vehículo

Vehículos con suspensión neumática que necesitan funciones ECAS no facilitadas por el TEBS E

Solo en combinación con el modulador TEBS E Premium o el modulador TEBS E Multivoltaje

No recomendado para vehículos nuevos

Finalidad

Ejecución de una regulación de 3 puntos

Función

El TEBS E y el ECAS intercambian los datos de servicio por medio de la línea K. Las funciones de regulación de altura internas del TEBS E se desactivan; la ECU del ECAS tiene prioridad.

TEBS E4

A partir de TEBS E4, el ECAS externo solo es compatible con el modulador TEBS E Multivoltaje.

En el caso de reparaciones, se debe utilizar un modulador Reman.

El TEBS E debe asumir el control de los ejes elevables, ya que esta es la única manera de determinar correctamente la posición de los ejes elevables respecto a la cabeza tractora.

Encontrará una descripción detallada del sistema en la documentación "ECAS externo para vehículos remolcados: descripción del sistema" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 055 066 0		ECAS externo ■ Cable para ECAS externo: 449 438 XXX 0
Adicionalmente, también se necesitan electroválvulas y sensores.		

Parametrización

La compatibilidad con el ECAS externo se activa en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 2, Vehículo*.

8.4 Trailer Central Electronic

Aplicación

El sistema Trailer Central Electronic está conectado por delante del TEBS E.

> El modulador TEBS E Multivoltaje no puede utilizarse con el Trailer Central Electronic.

Finalidad

Alimentación eléctrica, envío de datos del sensor (p. ej. sensor de la presión de suspensión, sensor de desgaste) y supervisión del TEBS E a través de la línea CAN.

Al TEBS únicamente deben conectarse los sensores de revoluciones y un sensor de presión demandada que pueda estar instalado.

Las funciones adicionales, tales como el control de eje elevable y el detector de desgaste de pastillas de freno, se pueden realizar mediante el Trailer Central Electronic.

Función

Encontrará una descripción detallada del sistema en la documentación "Trailer Central Electronic I/II sistema electrónico centralizado en vehículos remolcados: descripción del sistema" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
446 122 001 0		Trailer Central Electronic ■ Cable para Trailer Central Electronic: 449 348 XXX 0
Adicionalmente, también se necesitan electroválvulas y sensores.		

Puesta en marcha

Durante la puesta en marcha, en primer lugar se pone en marcha TEBS E y, a continuación, el Trailer Central Electronic.

TEBS E4

Trailer Central Electronic ya no es compatible.

En caso de reparación, se debe utilizar un modulador TEBS E Reman. De manera alternativa a este modulador se puede realizar una alimentación con la versión Premium de TEBS E4 o una versión superior. Para ello, el cable 449 348 XXX 0 se divide en una caja de conexión: La tensión de alimentación se conecta a IN/OUT mediante un cable 449 349 XXX 0 y CAN se conecta a GIO5 mediante un cable 449 611 XXX 0.

8.5 Monitorización de presión de los neumáticos conforme a UN ECE R 141

TEBS E6.5 permite transferir constantemente datos de un sistema de monitorización de presión de los neumáticos conforme a UN ECE R 141. Además, TEBS E6.5 supervisa la transferencia constante de datos del sistema de monitorización de presión de los neumáticos instalado y avisa en caso de fallos del sistema.

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

Supervisar constantemente la presión de los neumáticos en todas las ruedas mediante sensores de presión

Alrededor del 85 % de los reventones de neumáticos se deben a conducir con una presión incorrecta o a una pérdida lenta de presión durante la marcha.

Sistemas homologados según UN ECE R 141

- OptiTire™ (última versión)
- TX-TRAILERPULSE (con función TPMS integrada)

> TEBS E6.5 es compatible con los sistemas TPMS de otros fabricantes. Sin embargo, la combinación debe homologarse específicamente en el vehículo según UN ECE R 141, si no la ha homologado ya el fabricante del correspondiente sistema TPMS.

Patametrización

Para realizar una parametrización conforme a UN ECE R 141, debe activarse la opción OptiTire™/TPMS en el software de diagnosis TEBS E. A continuación debe seleccionarse un sistema que cumpla los requisitos de UN ECE R 141 y debe activarse la detección de errores TPMS.

8.5.1 OptiTire™

Función

Las presiones de los neumáticos medidas por el sensor de presión son transmitidas al vehículo tractor a través del bus CAN y, por lo general, se visualizan en el tablero de instrumentos de las cabezas tractoras fabricadas a partir del año 2007.

Adicionalmente, las presiones se pueden visualizar en el SmartBoard, el OptiLink™, el portal telemático, el Control Remoto del Trailer o la pantalla IVTM. De esta forma el conductor será advertido a tiempo en caso de una pérdida paulatina o crítica de presión. Ya no será necesario comprobarla con un manómetro.

Indicador de aviso/lámpara de aviso: Si OptiTire™ detecta que la presión de algún neumático es demasiado baja, el indicador de aviso/lámpara de aviso parpadea en el tablero de instrumentos después de conectarse el contacto. Si está instalado el Control Remoto del Trailer, se enciende el indicador de aviso de la presión de los neumáticos.

Pérdida de presión 1 - 10 %: el indicador de aviso/lámpara de aviso amarilla parpadea

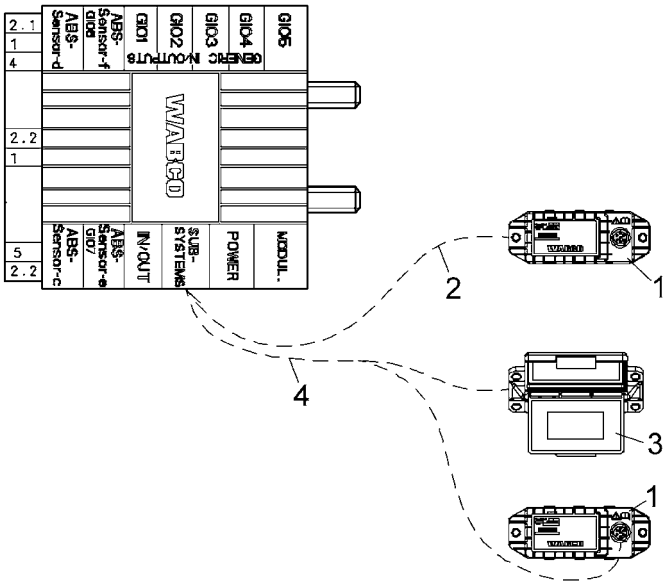
Pérdida de presión > 10 %: el indicador de aviso/lámpara de aviso roja parpadea

OptiTire™ es únicamente un sistema auxiliar y no exime al conductor de su obligación de inspeccionar los neumáticos visualmente.

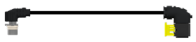
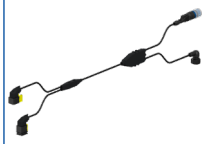
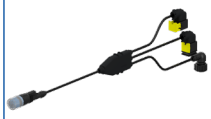
Encontrará una descripción detallada del sistema en la documentación "OptiTire™: descripción del sistema" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Conexión de los componentes

Extracto del esquema 841 802 150 0



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	446 220 110 0		Sistema electrónico OptiTire™
2	449 963 XXX 0		Cable para IVTM/ OptiTire™
Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Adaptador para SmartBoard (bayoneta DIN a HDSCS): 894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
4	449 966 XXX 0		Cable Y para SmartBoard e IVTM/OptiTire™
Sin posición	449 927 XXX 0 (a GIO5)		Cable para IVTM/ OptiTire™ (solo Premium)
Sin posición	449 934 330 0		Cable Multi CAN para SmartBoard y OptiLink™/ OptiTire™
Sin posición	449 944 217 0		Cable Multi CAN para caja de mando del ECAS y OptiLink™/OptiTire™
Sin posición	446 122 080 0		Control Remoto del Trailer (opcional) ■ Utilizable solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2 Premium** ■ Volumen de suministro: ■ Cable de conexión entre el Control Remoto del Trailer y la caja de fusibles del camión ■ Soporte

Parametrización

OptiTire™ se configura en la *pestaña 4, Funciones estándar*.

Para que las presiones de los neumáticos se puedan visualizar en el tablero de instrumentos de la cabeza tractora, TEBS E transmite a la cabeza tractora a través del bus CAN de 24 V los datos recibidos de OptiTire™. Como en la cabeza tractora los datos se interpretan de maneras diferentes, existen dos modos que optimizan la transferencia a la cabeza tractora respectiva:

Estándar EBS23: valor por defecto, adecuado para la mayoría de cabezas tractoras

EBS23 Group Bit: "amplía" el mensaje de error de una rueda a un mensaje de error global de todas las ruedas del vehículo remolcado. Esto asegura un mensaje de advertencia adecuado en algunos vehículos Mercedes Actros.

8.6 OptiLink™

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

OptiLink™ es una aplicación (app) para terminales móviles que, en combinación con la ECU OptiLink (446 290 700 0), permite controlar las funciones del vehículo remolcado.

El sistema permite acceder fácilmente a las funciones del TEBS y a los subsistemas conectados.

Función

ICONO	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	ICONO	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO
	Diagnosis ■ Visualización de mensajes de diagnosis. ■ Envío de mensajes de diagnosis por correo electrónico.		**TailGUARD™ (sistema de monitorización de zona trasera)** ■ Activación al introducir la marcha atrás. ■ Visualización de distancias de objetos. ■ Las señales acústicas requieren un ajuste adecuado del volumen del dispositivo.
	Datos ODR ■ Lectura de datos de operación del remolque (estados de carga, viajes, mensajes de diagnosis). ■ Envío de informe por correo electrónico.		**Inmovilizador (bloqueo de marcha)** ■ Bloqueo/desbloqueo del remolque mediante PIN. ■ Cambio del PIN mediante el PIN antiguo. ■ Cambio del PIN mediante el PUK.
	Carga sobre ejes ■ Indicación de la carga total sobre los ejes o de las cargas de ejes individuales. ■ Advertencia al sobrepasar la carga sobre ejes admisible. ■ Visualización del estado de los ejes elevables.		**GIO** ■ Funciones de conmutación según lo especificado por el fabricante del vehículo. Consulte las funciones e indicaciones de seguridad en la documentación del fabricante del vehículo.
	OptiTire™ ■ Visualización de presiones de neumáticos y temperaturas, así como el estado de las baterías de los sensores.		**OptiLevel™** ■ Control de las funciones ECAS (subir/bajar) del remolque.

ICONO	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	ICONO	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO
	Aviso de vuelco ■ Visualización de la inclinación del remolque. ■ Advertencia en caso de peligro de vuelco. Para las señales acústicas tiene que estar activado el volumen del dispositivo.		**Eje elevable** ■ Subir y bajar el eje elevable. ■ Conexión y desconexión de funciones adicionales como OptiTurn™/ OptiLoad™ y la ayuda arranque.
	BVA (detector de desgaste de las pastillas de freno) ■ Indicación del estado de desgaste de las pastillas de freno del remolque.		**Visualización de datos TEBS** ■ Visualización de los datos de operación actuales del sistema EBS del remolque.
	Freno de asfaltadora ■ Generación de una frenada permanente del volquete delante de la asfaltadora. ■ Ajuste de la presión de frenado.		**Función de relajación** ■ Soltar los frenos por laterales o por eje mediante la activación de los cilindros de freno del modulador.
	Aplicación WABCO Inspection Es posible instalar la aplicación Inspection independiente y acceder a ella desde la aplicación OptiLink. Contenido de la aplicación: control de salida		**Aplicación WABCO Services** La aplicación Services debe instalarse de forma independiente y puede accederse a ella desde la aplicación OptiLink. Contenido de la aplicación: WABCO News, búsqueda de ubicación, piezas originales, catálogo de productos, cálculo de frenada.

Aplicación

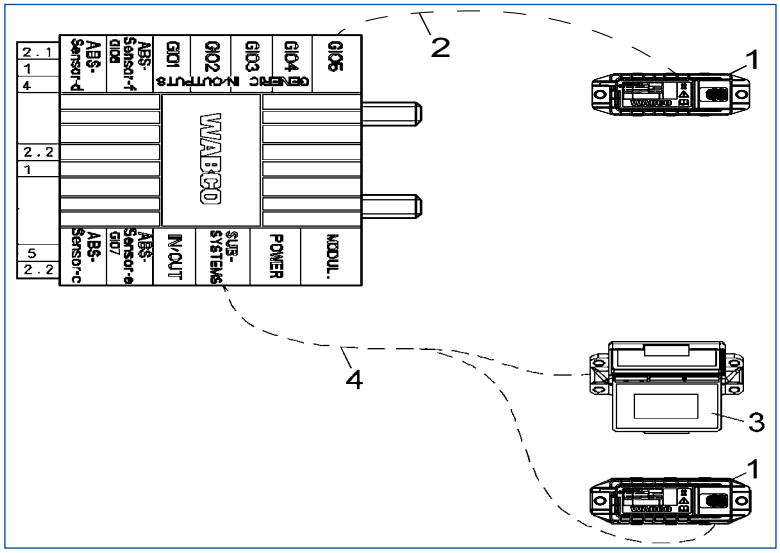
La aplicación OptiLink es gratuita y se puede instalar en smartphones y tabletas.

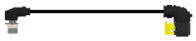
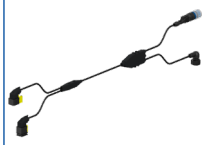
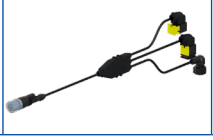
Software de Trailer EBS: a partir de la versión TE005106

Solo para vehículos con software del módulo de extensión electrónico: EX010409

Actualización: Los archivos necesarios están incluidos en la diagnosis actual.

Conexión de los componentes



POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
2	449 927 XXX 0		Cable para IVTM/ OptiTire™ (solo Premium)
Para la visualización y manejo pueden emplearse los siguientes componentes:			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Adaptador para SmartBoard (bayoneta DIN a HDSCS): 894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)
4	449 916 XXX 0		Cable para SmartBoard e IVTM/OptiTire™
	894 600 001 2		Adaptador OptiTire™ (bayoneta a HDSCS)
Sin posición	449 934 330 0		Cable Multi CAN para SmartBoard y OptiLink™/ OptiTire™
Sin posición	449 944 217 0		Cable Multi CAN para caja de mando del ECAS y OptiLink™/OptiTire™

Parametrización

La configuración de OptiLink™ se realiza en la *pestaña 4, Funciones estándar*.

SSID: Aquí puede introducir la designación del vehículo donde está instalado OptiLink. Si se ha detectado la ECU OptiLink, después del campo se muestra el número de serie del modulador.

Channel (Canal): Aquí tiene la posibilidad de elegir entre los canales 1 a 13.

Trailer data password (Contraseña de datos del remolque): Introduzca aquí una contraseña o genere una automáticamente pulsando el botón *Generate (Generar contraseña)*. De esta forma se asigna una contraseña que protege frente a un acceso a los datos del Trailer EBS.

Por defecto, en el software de diagnosis está preajustada la contraseña *12345678*.

Los ajustes efectuados en el software de diagnosis TEBS E se guardan en el modulador TEBS E.

Nota PLUS: Para utilizar la ECU OptiLink en Japón, es necesario parametrizar la potencia WiFi con el valor 1 por motivos legales.

8.7 Cable Multi CAN 449 934 330 0 y 449 944 217 0

Tipo de vehículo

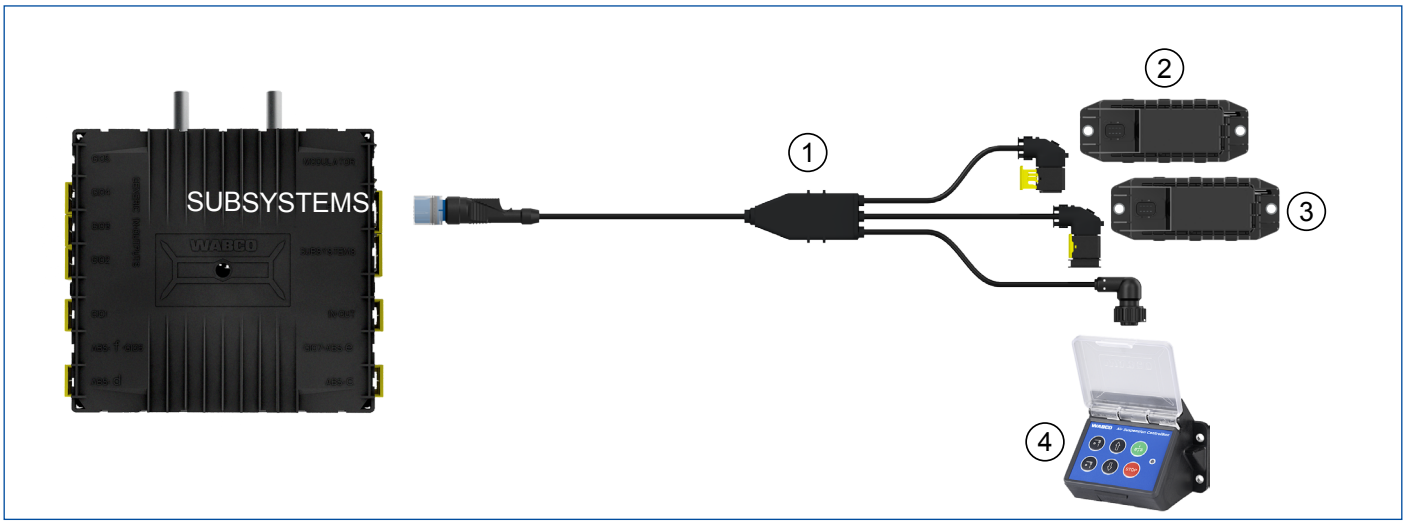
Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

El cable Multi CAN permite la utilización múltiple del puerto Subsistemas (conexión simultánea de varios dispositivos CAN).

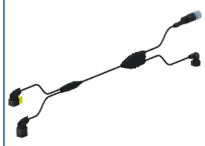
Conexión de los componentes

449 944 217 0

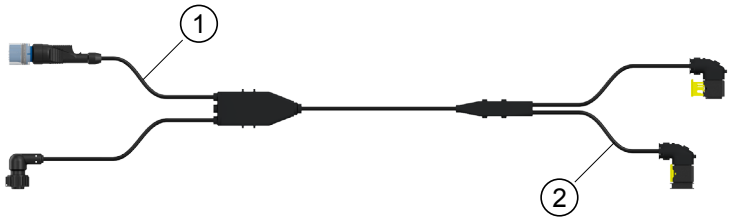


POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	449 944 217 0		Cable Multi CAN para caja de mando del ECAS y OptiLink™/OptiTire™
2	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
3	446 220 110 0		Sistema electrónico OptiTire™
4	446 156 023 0		Caja de control del ECAS

449 934 330 0

POSICIÓN	REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	449 934 330 0		Cable Multi CAN para SmartBoard y OptiLink™/ OptiTire™
2	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
3	446 220 110 0		Sistema electrónico OptiTire™
4a	446 192 21X 0		SmartBoard (2.ª generación) ■ Adaptador para SmartBoard (bayoneta DIN a HDSCS): 894 600 074 2
4b	446 192 11X 0		SmartBoard

Terminación CAN



La conexión CAN debe constar siempre de un tramo con un máximo de dos extremos definidos. En cada extremo debe haber una terminación por medio de una resistencia terminal. Normalmente, la resistencia terminal se encuentra en el dispositivo CAN conectado.

Una red CAN con más de dos resistencias terminales no ofrece una comunicación fiable. Por este motivo se requiere que los dispositivos adicionales funcionen únicamente con la resistencia desconectada.
Los dispositivos sin resistencia deben conectarse al extremo corto del tramo (máx. 1 m). En la imagen hay un modulador EBS y una ECU OptiTire conectados a las conexiones 1 y 2. TEBS desconecta su terminación automáticamente debido a la parametrización.

Para OptiTire es necesario desconectar la terminación a través del apartado de parámetros de experto de la diagnosis OptiTire.

Sin embargo, esto solo es necesario cuando hay cuatro dispositivos conectados. Si se utilizan solamente tres dispositivos, la terminación de OptiTire permanece y el extremo libre del cable se cierra con la tapa suministrada.

Si se utiliza 449 944 (caja de control del ECAS), no es necesario tener en cuenta la terminación, ya que la caja de control del ECAS no es un dispositivo CAN.

8.8 Telemática (TX-TRAILERGUARD™)

Tipo de vehículo

Todo tipo de vehículos remolcados

Finalidad

La telemática se encarga de enviar por conexión inalámbrica los datos e informaciones registrados en el vehículo remolcado a un ordenador, donde se continúan procesando.

Función

El volumen de funciones depende de la versión del Trailer EBS E y de los componentes y sensores instalados, así como del volumen de funciones de la telemática.

TX-TRAILERGUARD™ es un producto especialmente adaptado al Trailer EBS E que ofrece todas las funciones Premium de la telemática.

Encontrará información detallada de TX-TRAILERGUARD™ en:
http://www.transics.com/product/trailer-and-asset-solutions/

Componentes

REFERENCIA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
		TX-TRAILERGUARD™
Transics 0942-0388-EBS-03		Cable de conexión SUBSISTEMAS ■ Longitud: 5 m
Transics 0942-0388-EBS-04		Cable de conexión GIO5 ■ Solo en combinación con el modulador TEBS E Premium ■ Longitud: 5 m

Parametrización

La utilización de TX-TRAILERGUARD™ se configura en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 4, Funciones estándar*.

Las salidas de conexión GIO utilizadas se definen en la *pestaña 11, Conectores*.

9 Indicaciones de instalación

Indicaciones de instalación para la fabricación de vehículos y el reequipamiento

9.1 Indicaciones de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el modulador TEBS E debido al uso de cables no originales de WABCO
El empleo de cables no autorizados por WABCO puede perjudicar el funcionamiento y producir registros de error.
Los cables con el extremo abierto deben colocarse de forma que no entre agua en el modulador a través del cable, ocasionando una avería.

– *Utilice únicamente cables originales de WABCO.*

⚠ ADVERTENCIA

Tensiones peligrosas durante las tareas de pintura con carga electrostática y de soldadura
Las tensiones peligrosas pueden provocar daños en el equipo de control electrónico.

– *Durante las tareas de pintura con carga electrostática y los trabajos de soldadura en el vehículo deben tomarse las siguientes medidas:*
  Los componentes móviles o aislados (p. ej. los ejes) deben unirse al bastidor (chasis) de forma que conduzcan electricidad mediante bornes adecuados de masa para que no puedan producirse diferencias de potencial que puedan provocar descargas.
  O:
  Los cables de conexión del ABS en el modulador deben desenchufarse y los contactos de conexión deben taparse (p. ej. con tapones ciegos).
– *Las conexiones de masa de los equipos de soldadura y pintura deben conectarse siempre a las piezas en las cuales se está trabajando.*

⚠ ATENCIÓN

Daños en el modulador TEBS E debido a un exceso de pintura
Los cierres de los conectores y los tubos de plástico de los racores neumáticos no se pueden soltar una vez pintados.

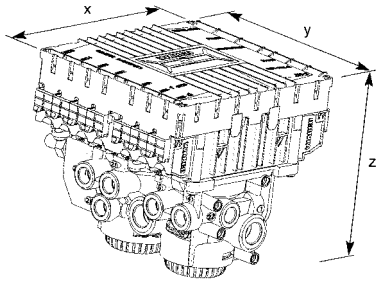
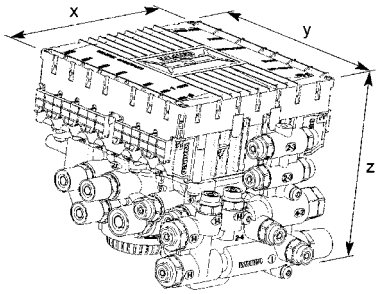
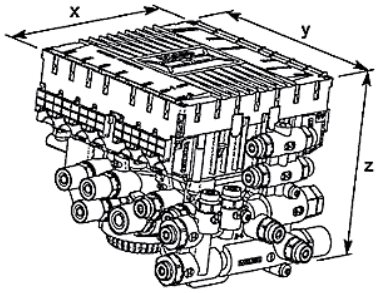
– *No aplique demasiada pintura al modulador.*

9.2 Datos del modulador TEBS E

Datos técnicos del modulador TEBS E (Premium, Estándar, Multivoltaje)

Temperatura máxima admisible (barnizado al horno)	+65 °C permanente; +110 °C durante 1 hora sin funcionamiento
Protección contra polaridad invertida	El sistema está protegido frente al cambio de polaridad de la batería de la cabeza tractora.
Subtensión (borne 30, borne 15, 24N)	< 19 V (9,5 V Multivoltaje con régimen de 12 V)
Sobretensión (borne 30, borne 15, 24N)	> 30 V
Tensión nominal (borne 30, borne 15, 24N)	24 V (12 V Multivoltaje con régimen de 12 V)
Presión de servicio	Mín. 4,5 hasta 8,5 bar, máx. 10 bar

Dimensiones del modulador TEBS E (Premium, Estándar, Multivoltaje)

MODULADOR TEBS E SIN PEM	MODULADOR TEBS E CON PEM (ALUMINIO)	MODULADOR TEBS E CON PEM (PLÁSTICO)
		
Ancho X: 224,0 mm Fondo Y: 197,5 mm Alto Z: 197,3 mm	Ancho X: 237,2 mm Fondo Y: 274,4 mm Alto Z: 197,3 mm	Ancho X: 224,0 mm Fondo Y: 254,0 mm Alto Z: 197,3 mm

Preajuste WABCO del modulador TEBS E (Estándar, Premium, Multivoltaje) de fábrica

Parametrización

- Semirremolque de 3 ejes
- 2S/2M
- El segundo eje es el eje principal (sensor de revoluciones del ABS para eje c-d)
- Código ALB 1:1
- Ninguna función GIO activada
- Corona dentada del ABS con número de dientes igual a 100
- Circunferencia de rodadura: 3.250 mm

Las conexiones eléctricas POWER y ABS-d, ABS-c no disponen de tapas protectoras.

9.3 Conexiones

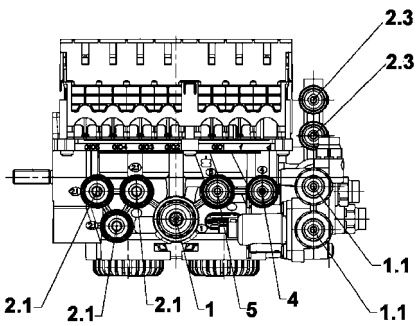
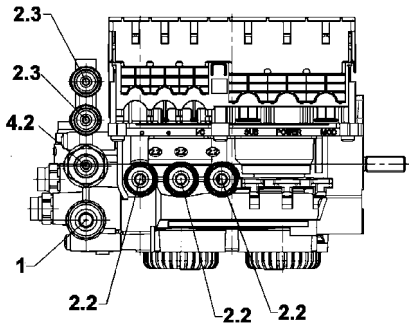
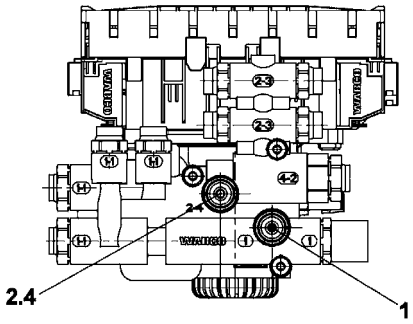
Conexiones eléctricas

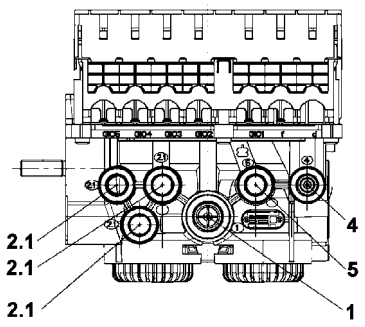
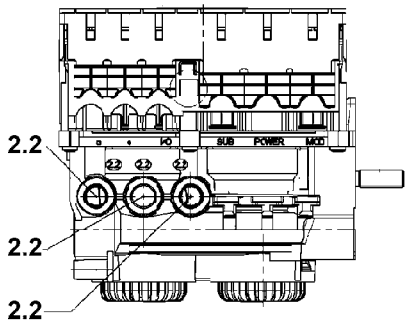
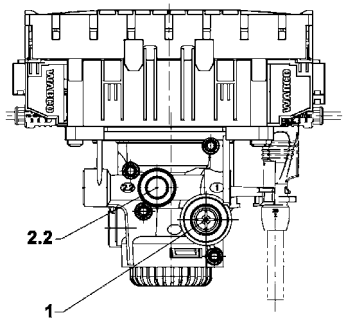
Las conexiones eléctricas están indicadas unívocamente en la parte superior del modulador. Los cables se insertan en la parte inferior.

Una codificación evita que la conexión sea incorrecta. La codificación y la posición de los pines se describe detalladamente en el anexo.

Conexiones neumáticas

Las conexiones con la misma identificación están interconectadas en el modulador TEBS E/PEM.

MODULADOR TEBS E CON PEM	CONEXIONES	
	1	Alimentación (del depósito de alimentación "Frenos")
	1.1	Alimentación "Suspensión neumática" (a la válvula niveladora, válvula de corredera giratoria, válvula de control del eje elevable o bloque del ECAS)
	2.1	Presión de frenado (al cilindro de freno)
	2.2	Presión de frenado (al cilindro de freno)
	2.3	Actuador Tristop™ (al actuador Tristop™ 12)
	2.4	Racor de prueba "Frenos"
	4	Presión de mando (de la PREV 21)
	5	Presión de suspensión (del colchón de la suspensión neumática)
	1	Alimentación (del depósito de alimentación "Frenos")
	2.2	Presión de frenado (al cilindro de freno)
	2.3	Actuador Tristop™ (al actuador Tristop™ 12)
	4.2	Presión de mando (de la PREV 22)
	1	Conexión 1-2 PREV
	2.4	Racor de prueba "Frenos" (al manómetro)

MODULADOR TEBS E SIN PEM	CONEXIONES	
	1	Alimentación (del depósito de alimentación "Frenos")
	2.1	Presión de frenado (al cilindro de freno)
	4	Presión de mando (de la PREV 21)
	5	Presión de suspensión (del colchón de la suspensión neumática)
	2.2	Presión de frenado (al cilindro de freno)
	1	Alimentación (del depósito "Frenos")
	2.2	Racor de prueba "Frenos" (al manómetro)

9.4 Montaje en el vehículo

Antes de comenzar con el montaje es necesario leer las indicaciones de seguridad acerca del tema ESD, ▸ capítulo "4 Indicaciones de seguridad", página 11.

Montaje en el chasis

– Realice la instalación del modulador de acuerdo con el plano de proyecto.

– Asegúrese de que exista una conexión a masa conductiva entre el modulador y el chasis del vehículo (la resistencia debe ser inferior a 10 Ohmios). Esto también se aplica a la conexión entre una válvula relé EBS y el chasis.

La posición de montaje puede ser en la dirección de desplazamiento o contra la dirección de desplazamiento (espárragos mirando en la dirección de desplazamiento).

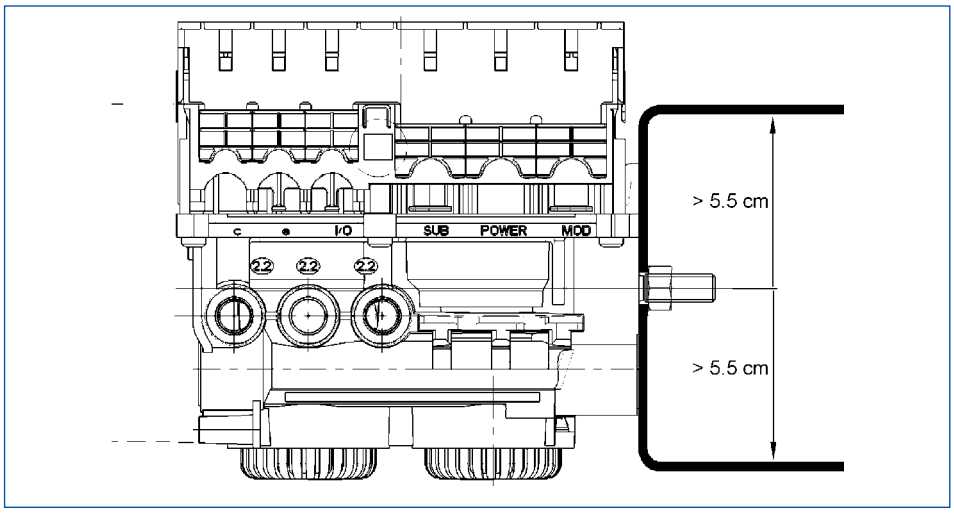
Parametrización de la posición de montaje

– La parametrización de la posición de montaje se realiza en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 2, Vehículo*.

  ⇨ Los silenciadores deben estar abiertos a la atmósfera y en posición vertical respecto al suelo (apuntando hacia abajo) ▸ capítulo "9.4.1 Indicaciones de montaje del RSS", página 173.

Fijación al travesaño

El travesaño debe estar unido de forma no positiva a los dos largueros del vehículo.



– Coloque y sujete el modulador en un perfil en U, un perfil angular o un soporte reforzado apropiado que tenga un tamaño suficiente y un grosor mínimo de 4 mm (válido para perfiles de acero).

  - El soporte debe tener una altura superior a la superficie de la brida del modulador, de manera que toda la superficie de la brida esté en contacto con el soporte.
  - Las arandelas y arandelas elásticas solo pueden colocarse directamente bajo la tuerca.
  - El par de apriete de las tuercas es 85 Nm.

– Observe también las indicaciones de montaje del RSS ▸ capítulo "9.4.1 Indicaciones de montaje del RSS", página 173.

9.4.1 Indicaciones de montaje del RSS

Se han de configurar la circunferencia de rodadura del neumático y el número de dientes de las coronas dentadas, ya que la aceleración lateral necesaria para estimar el peligro de vuelco se calcula en base a estos valores de entrada.

La función sistema de ayuda contra el vuelco (RSS) depende de la exactitud de la circunferencia de rodadura configurada de los neumáticos, el número de dientes de la corona dentada y los demás datos del cálculo de frenada.

> En caso de disponer de datos inexactos, no funcionará correctamente.

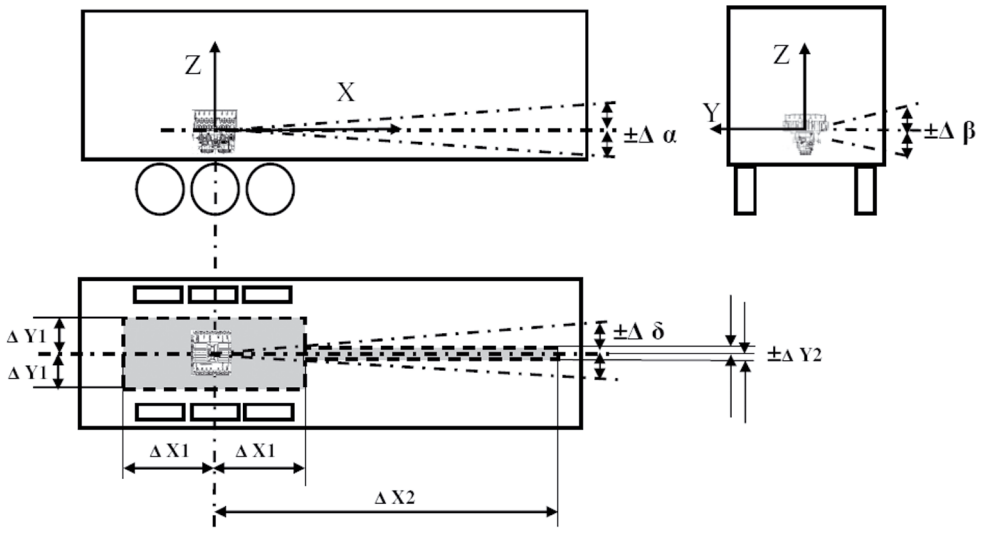
Solo puede obtenerse un funcionamiento óptimo si el tamaño real de los neumáticos es, como máximo, un 8 % menor que el valor parametrizado.
El número de dientes configurado de la corona dentada debe corresponderse con el número de dientes instalado.

Los valores para la circunferencia de rodadura de los neumáticos admisible y los datos del ALB figuran en el cálculo de frenada de WABCO.

> No instale bajo ningún concepto un neumático con un tamaño mayor al parametrizado, ya que de lo contrario la función RSS no funcionará correctamente.

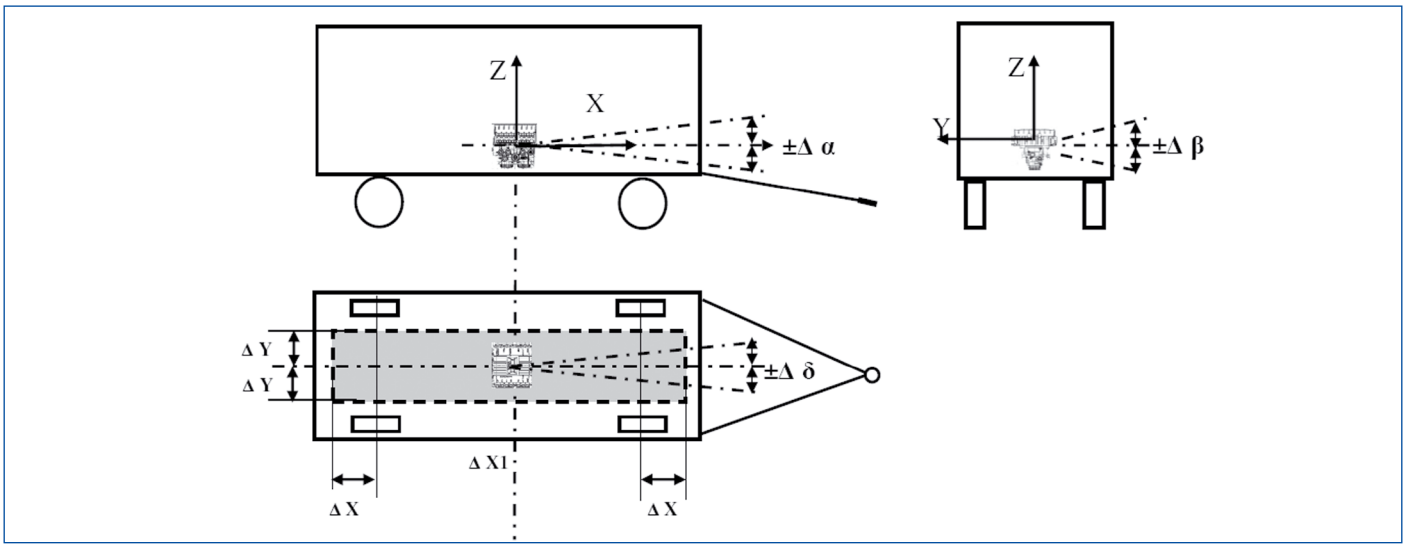
– Calibre la inclinación del modulador (Δβ) mediante el software de diagnosis TEBS E.
  - Requisito: El vehículo debe hallarse sobre una superficie plana (divergencia con respecto al plano horizontal < 1°).
  - Si no se realiza la calibración, ésta se ejecuta automáticamente durante la marcha.

Semirremolque/Remolque de ejes centrales



Δ X1 [mm]	Δ Y1 [mm]	Δ X2 [mm]	Δ Y2 [mm]	Δα	Δβ	Δδ
2000	500 TEBS E5: 1000	9000	50	±15°	±3°	±3°

Remolque



Δ X [mm]	Δ Y [mm]	Δα	Δβ	Δδ
600	500 TEBS E5: 1000	±15°	±3°	±3°

Configuraciones admisibles para vehículos con TEBS E y RSS

SYSTEM	NÚMERO DE EJES							
	SEMIRREMOLQUE			REMOLQUE DE EJES CENTRALES			REMOLQUE	
2S/2M	1	2	3	1	2	3	–	–
4S/2M	–	2	3 ... 6	–	2	3	–	–
2S/2M+válvula Select Low	–	2	3	–	2	3	–	–
4S/2M+1M	–	2	3 ... 6	–	2	3	–	–
4S/3M	–	2	3 ... 6	–	2	3	2	3
Suspensión mecánica	1	2	3 ... 6	1	2	3	2	3

9.5 Montaje/sujeción de los cables

⚠ ATENCIÓN

Daños en los cables

- *La entrada de agua en los hilos conductores puede provocar daños en el modulador TEBS E. Utilice únicamente cables originales de WABCO. No se aceptará ninguna reclamación relacionada con daños derivados del uso de cables de otros fabricantes.*
- *Planifique el lugar de montaje de manera que no se doblen los cables.*
- *Sujete los cables y conectores macho de forma que no queden expuestos a esfuerzos de tracción ni fuerzas transversales.*
- *No coloque los cables sobre cantos afilados ni cerca de medios agresivos (p. ej. ácidos).*
- *Realice el tendido de los cables hacia las conexiones de manera que el agua no pueda entrar en los conectores macho.*

Montaje de cables y tapones ciegos

Figura 1

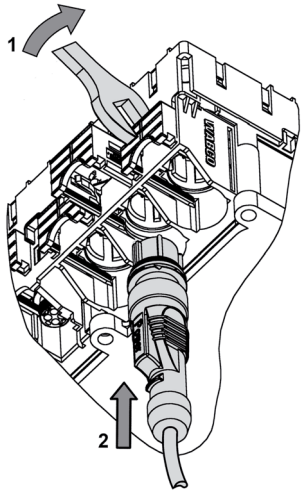
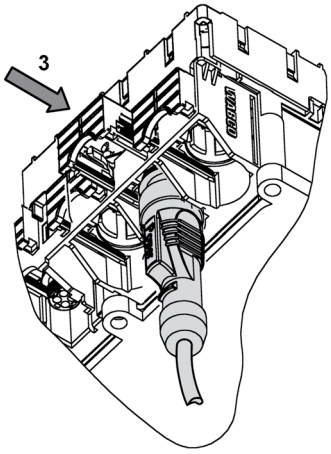


Figura 2



- Para poder conectar o desmontar las clavijas situadas al extremo de los cables (carcasa) en las salidas de conexión correspondientes del marco de la ECU deben abrirse primero las correderas amarillas de los cierres.
  - Si las correderas se encuentran en la posición de bloqueo (estado de entrega), el enclavamiento puede soltarse por arriba o por abajo con ayuda de una llave fija del 13 (figura 1, posición 1).
- A continuación, extraiga la corredera con la mano hasta el tope para liberar la guía del conector.
- Introduzca el extremo del cable (o el tapón ciego) verticalmente en la salida de conexión correspondiente de la ECU (p. ej. el cable de alimentación en la conexión POWER).
  - Cable de 8 polos para POWER, SUBSISTEMAS y MODULADOR en GIO10-12.
  - Cable de 4 polos para GIO1-7, ABS c, d, e y f, IN/OUT EN GIO13-18.
  - Preste atención a que la polaridad y la codificación sean correctas (conector macho a salida). Cuando ambas piezas encajen, podrán conectarse.

- Los tapones ciegos de color negro para las salidas de conexión de 4 y 8 polos no están codificados y entran en las salidas de conexión correspondientes.
- Todos los conectores macho de los cables que van a la ECU están marcados con colores. Encontrará la codificación por colores en el esquema de cables ▸ capítulo "13.3 Listado de los cables", página 233.

– Presione el extremo del cable en la salida de conexión (figura 1, posición 2) ejerciendo una ligera presión y vuelva a colocar la corredera amarilla en la posición original (figura 2, posición 3).

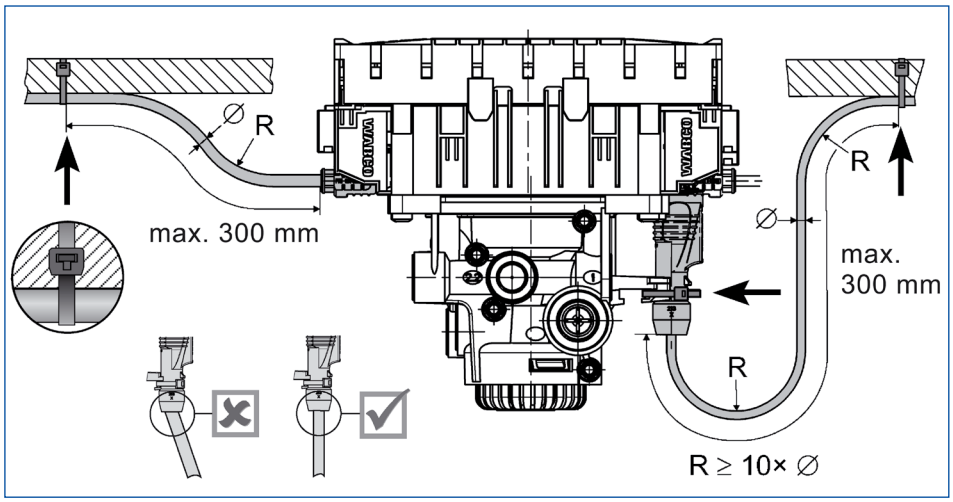
  ⇨ Los enclavamientos de la corredera se enclavarán en el marco de la ECU. La corredera estará correctamente enclavada cuando se oiga un chasquido.

⚠ ATENCIÓN

Daños en el cable de alimentación
Para que no se dañe el conector al hacer pasar este cable, el conector está protegido con una tapa protectora.

– *Cuando conecte el cable a la ECU, extraiga la tapa protectora con cuidado para que la junta no patine ni resulte dañada.*

Sujeción de los cables



⚠ ATENCIÓN

Daños en el cable del sensor de recorrido
El conector macho del cable del sensor de recorrido podría resultar dañado con las abrazaderas.

– *No sujete el cable del sensor de recorrido con una abrazadera si ésta dobla el conector.*

– Sujete los cables (separación máxima de la ECU 300 mm de cable) con abrazaderas (flechas negras).

  - Los cables de 8 polos de las conexiones POWER, SUBSISTEMAS y MODULADOR se han de fijar directamente a los puntos previstos del modulador TEBS E.

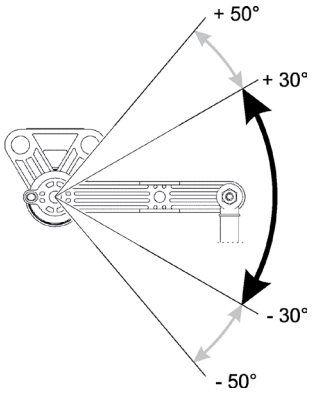
9.6 Instalación del sensor de recorrido

El sensor de recorrido 441 050 100 0 se utiliza para medir la altura de marcha en los vehículos con suspensión neumática electrónica (funciones ECAS) y para determinar la carga sobre ejes en los vehículos con suspensión mecánica.

– Instale el sensor de recorrido de forma que los dos orificios de fijación queden en posición horizontal y en la parte superior.
  - La articulación de la palanca del sensor de recorrido se realiza mediante una palanca.
  - La longitud de la palanca del sensor de recorrido se puede ajustar.
  - En vehículos con un recorrido de suspensión largo, utilice una palanca más larga.

No se puede sobrepasar la zona máxima de movimiento de la palanca de ±50°.

La longitud de la palanca debería elegirse de tal forma que el recorrido completo de la suspensión del chasis sea al menos de ±30° por lo menos.



  - Preste atención a que el sensor de recorrido pueda moverse libremente siempre por todo el rango de ajuste y que la palanca no pueda girarse.
  - El sensor de recorrido y la palanca contienen un orificio de fijación (4 mm) que permite enclavar la palanca en la posición óptima para la altura de marcha.

- El varillaje del sensor de recorrido debe fijarse de manera que la palanca esté horizontal en la altura de marcha.
- La conexión al eje puede hacerse con un varillaje.
- La pieza de compresión de la palanca debe conectarse con un tubo (macizo) de 6 mm y el varillaje del eje.

El cable debe colocarse de forma que se alcancen como mínimo los radios de flexión admisibles (R ≥ 10 x Ø).

Vehículos con ECAS

Esquemas ▸ capítulo "13.4 Esquemas GIO", página 248.

Regulación de 1 punto

– Coloque el sensor de recorrido en el centro del eje principal para evitar que resulte dañado en las curvas donde el vehículo se incline mucho.

Regulación de 2 puntos

– En los remolques de ejes separados, coloque el sensor de recorrido en el centro del eje delantero y trasero para evitar que resulte dañado en las curvas donde el vehículo se incline mucho.
En los vehículos semirremolque, coloque los sensores de recorrido, en medida de lo posible, del centro del vehículo hacia la derecha y hacia la izquierda. En este caso debe prestarse atención a que no pueda resultar dañado en las curvas.

	Remolque	Semirremolque
Sensor de recorrido "Eje trasero izquierdo"	Atrás	Izquierda
Sensor de recorrido "Eje delantero derecho"	Delante	Derecha

Vehículos con suspensión mecánica

– Coloque el sensor de recorrido en el centro del eje principal.

- Preste atención a que el movimiento de la carrocería no "golpee" ni arranque el sensor.
- Utilice siempre el orificio a una distancia de 100 mm del eje giratorio del sensor de recorrido.
- Está prohibido alargar la palanca negra del sensor de recorrido, ya que de lo contrario la información de la carga se volvería demasiado imprecisa y, en consecuencia, también la presión de frenado.
- El brazo de la palanca del sensor de recorrido debe conectarse directamente a la pieza de compresión de la palanca 441 901 71X 2.
- La palanca completa con dos piezas de presión y un tubo de conexión está disponible en distintas longitudes.
- La conexión al eje se realiza por medio de un perfil angular soldado al eje.
- En los vehículos con dos sensores de recorrido, el sensor de recorrido "Eje trasero izquierdo" debe conectarse al eje c-d sensorizado por el ABS y el sensor de recorrido "Eje delantero derecho" al eje e-f sensorizado por el ABS.

⚠ ADVERTENCIA

Fallos de funcionamiento del TEBS E debido al montaje de sensores de recorrido incorrectos
Si se monta un sensor de recorrido incorrecto podrían producirse fallos de funcionamiento en el TEBS E.

– *Utilice exclusivamente sensores de recorrido originales de WABCO.*

⚠ ADVERTENCIA

Fallos de funcionamiento del TEBS E debido al montaje en ejes arrastrados y ejes elevables
Si se monta un sensor de recorrido en un eje arrastrado o un eje elevable podrían producirse fallos de funcionamiento.

– *Los sensores de recorrido deben montarse exclusivamente en el eje principal (c-d).*

9.7 Montaje de los componentes del bloqueo de marcha (inmovilizador)

– Instale el inmovilizador según el esquema 841 701 227 0 ▸ capítulo "13.5 Esquemas del sistema de frenos", página 250.

– Al montar la válvula de control del eje elevable controlada por impulsos, tenga en cuenta los datos del plano de proyecto 463 084 100 0.

TEBS E1.5 La válvula de control del eje elevable se puede conectar en GIO2 o GIO3.

TEBS E2 La válvula de control del eje elevable se puede conectar en GIO1, GIO2 o GIO3.

9.8 Montaje del Control Remoto del Trailer

Encontrará una descripción precisa del montaje y conexión del Control Remoto del Trailer en la publicación "Control Remoto del Trailer: instrucciones de montaje y conexión" ▸ capítulo "Documentación técnica", página 9.

9.9 Montaje de componentes TailGUARD

Componentes necesarios

Además del TEBS E, también se necesitan el módulo de extensión electrónico, los sensores de ultrasonido LIN, el Control Remoto del Trailer (opcional) y los cables correspondientes. La señal de la luz de posición trasera y la luz de marcha atrás (ISO 12098) debe conectarse al módulo de extensión electrónico mediante una caja de conexión.

Información adicional sobre los componentes ▸ capítulo "8.1.1 Funciones TailGUARD™", página 144.

> La función TailGUARD™ solo es posible con la conexión ISO 7638 conectada.
> La alimentación 24N no es suficiente.

Sensores de ultrasonido LIN

> **⚠ ADVERTENCIA**
>
> **Peligro de accidente: La función TailGUARD™ no es posible debido al montaje incorrecto de los sensores de ultrasonido LIN**
> Cuando los sensores de ultrasonido LIN están montados incorrectamente es probable que los objetos no sean reconocidos y a consecuencia de esto, no se garantiza el funcionamiento del sistema.
> – *Monte los sensores de ultrasonido LIN según los esquemas.*

> **⚠ ATENCIÓN**
>
> **Daños en los sensores de ultrasonido LIN**
> Los sensores no deben utilizarse como peldaño.
> – *Instale los sensores en una carcasa protectora estable robusta si fuese necesario.*

A partir de noviembre de 2018 estará disponible una nueva generación de sensores de ultrasonido LIN con referencia 446 122 45X 0. Esta generación será compatible con el software del módulo de extensión electrónico a partir de la versión EX 010501. No es necesaria la parametrización de los sensores de ultrasonido LIN, pero durante la puesta en marcha del sistema se produce la asignación de los sensores de ultrasonido LIN a su posición en el vehículo.

No está permitido mezclar en el vehículo los sensores de ultrasonido LIN de la generación anterior con los sensores de ultrasonido LIN de la nueva generación.

A diferencia de la generación anterior, los sensores de ultrasonido LIN de la nueva generación se montan exclusivamente en posición horizontal y con una altura mínima de 60 cm.

No está permitido montar los sensores de ultrasonido LIN en un perfil en U, puesto que podrían producirse reflejos.

La superficie a la cual se atornilla el sensor de ultrasonido LIN debe ser plana y, como mínimo, 2 mm más grande que el sensor de ultrasonido LIN por los cuatro lados (protección de los orificios de desagüe en la parte posterior contra los chorros de agua a alta presión).

Para sustituir todos los sensores de ultrasonido LIN de la generación anterior por sensores de ultrasonido LIN de la nueva generación debe seguir los siguientes pasos:

– Actualice, en su caso, el firmware del módulo de extensión electrónico o de la ECU TailGUARD.
– Coloque los sensores de ultrasonido LIN (normalmente en posición girada según el esquema).
– Reinicie el sistema.
– En el software de diagnosis TEBS E haga clic en el botón *Parametrización del sistema EBS*.
– Al final del diálogo escriba los parámetros sin modificar en la ECU.
– Haga clic en *Mediciones, TailGUARD*.
– Haga clic en la ventana *TailGUARD* en el botón *Iniciar puesta en marcha*.

Debido a que todos los sensores de ultrasonido se comunican en paralelo a través de un bus de datos, se pueden conectar indiferentemente y en paralelo en GIO17 y GIO18.

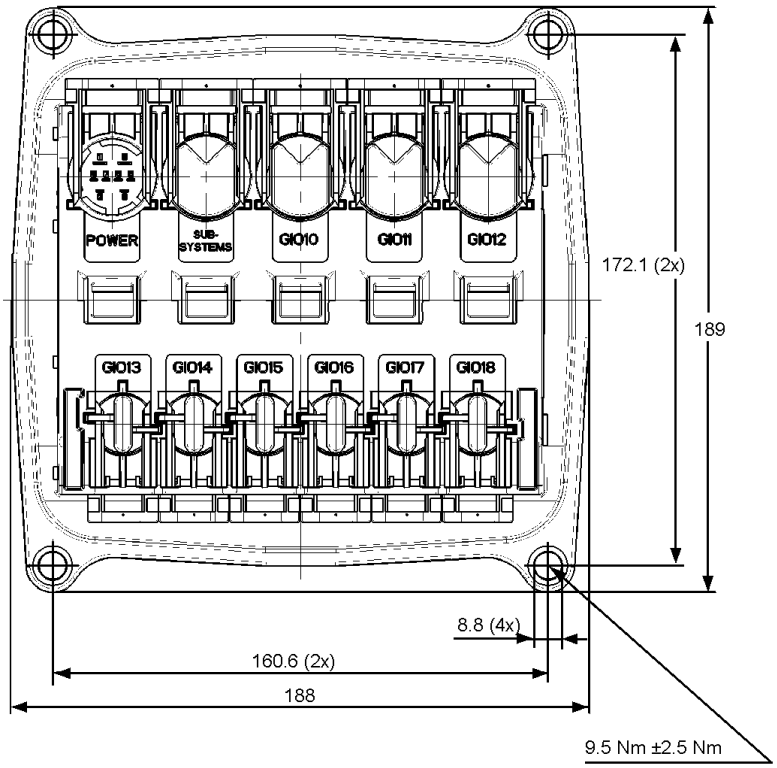
Módulo de extensión electrónico

La tapa del módulo de extensión electrónico debe quitarse para montar y desmontar los cables.

– Para quitar la tapa, suelte las lengüetas de retención de la carcasa con un destornillador de, como mínimo, 11 cm de longitud, conforme a la siguiente ilustración.

– El módulo de extensión electrónico únicamente se puede instalar en posición vertical con los orificios para cables hacia abajo o hacia un lado.

Dimensiones de montaje



– Sujete la carcasa de conexión de los conectores de 8 polos a las lengüetas de retención correspondientes con abrazaderas.

– Una vez montados los cables, vuelva a montar la tapa.

- Preste atención a que se enclaven todas las lengüetas de retención.
- El lado abierto debe mirar en dirección a las salidas de conexión de 4 pines.

TailGUARDlight™

– Para poder monitorizar con total precisión las zonas más externas del vehículo, monte los 2 sensores de ultrasonido LIN 446 122 401 0 (0°)/446 122 450 0 (10°) en posición horizontal y, como máximo, a 0,12 m del borde exterior izquierdo o derecho del vehículo.

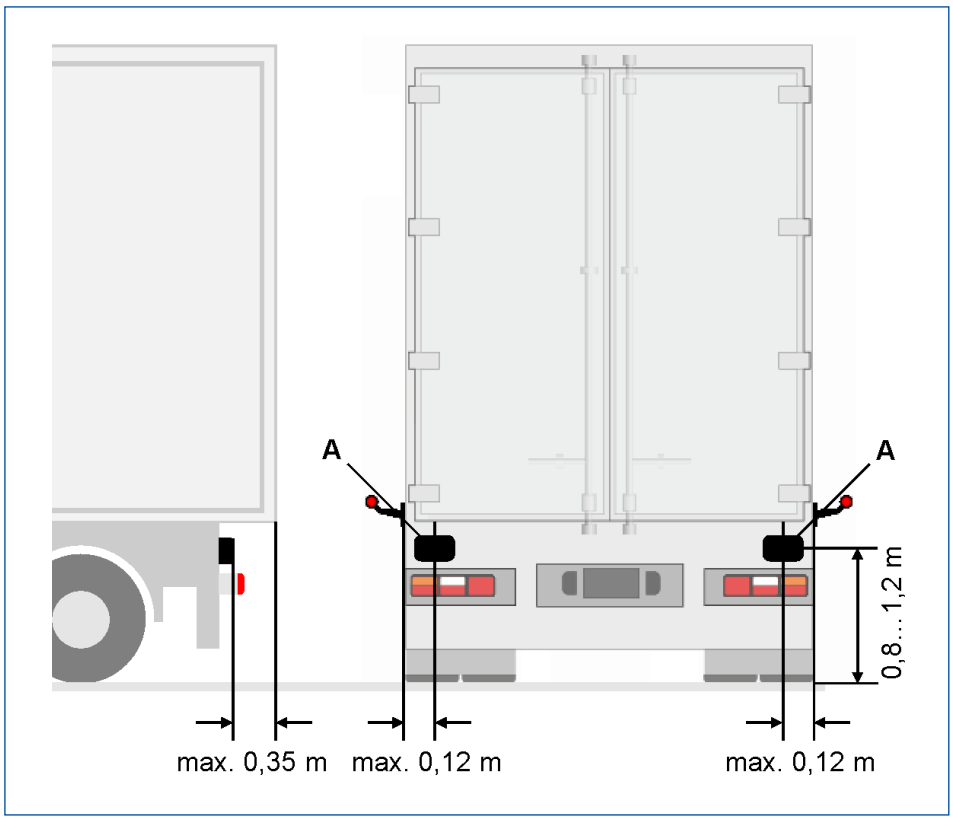
  - Si ello no fuera necesario, los sensores de ultrasonido LIN también se pueden montar con una menor distancia entre ellos.

– *Profundidad de montaje del sensor:* En el software de diagnosis TEBS E, *pestaña 10, Módulo de extensión electrónico*, introduzca la posición trasera (distancia a la parte trasera del vehículo) del sensor de ultrasonido LIN en relación con el último borde del vehículo.

  - La posición no debería ser superior a 35 cm.

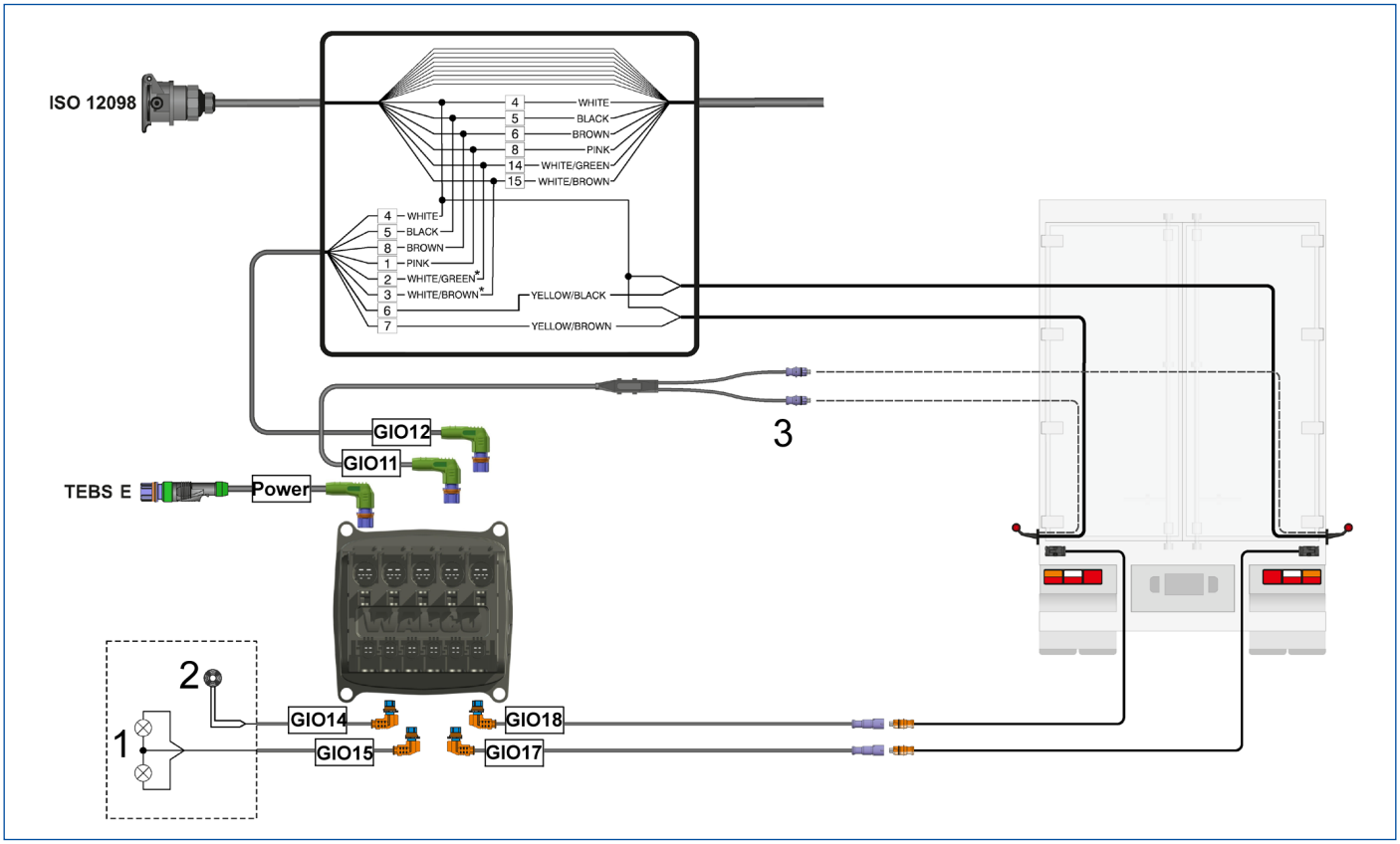
Si deben detectarse los muelles de carga sobresalientes, al menos uno de los sensores de ultrasonido LIN debe instalarse a la altura del muelle de carga (tope mecánico inferior).

Observe las siguientes dimensiones de montaje:



LEYENDA	
A	Sensor de ultrasonido LIN 0° 446 122 401 0/10° 446 122 450 0

Configuración del sistema: TailGUARDlight™



LEYENDA	
1	Lámparas externas (opcionales)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0
*****	Comunicación CAN con la cabeza tractora (opcional)
GIO11	Cable para luces de gálibo adicionales 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternativamente: Cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 polos, abierto)
GIO17, GIO18	Cable para sensor de ultrasonido LIN 449 806 060 0
POWER	Cable de alimentación del módulo de extensión electrónico 449 303 020 0

Concepto de cableado de la caja de distribución (tabla de funciones y colores) ▸ capítulo "8.1.2 Conexión de ISO 12098", página 151.

Esquema 841 802 280 0 ▸ capítulo "13.4 Esquemas GIO", página 248.

TailGUARD™

Sensores de ultrasonido 446 122 450 0:

– Monte los sensores de ultrasonido LIN exteriores 446 122 450 0 (10°) verticalmente inclinados hacia dentro.

– Si el sensor central 446 122 450 0 (10°) no está justo en el centro, móntelo de forma que el campo de visión del sensor quede inclinado en dirección al centro del vehículo.

Sensores de ultrasonido 446 122 40X 0:

– Monte los sensores de ultrasonido LIN exteriores 446 122 402 0/446 122 404 0 (15°) verticalmente inclinados hacia dentro.

– Monte el sensor de ultrasonido LIN 446 122 401 0 (0°) central.

– **A partir de la versión TEBS E2.5:** Para una mejor detección de los muelles de carga huecos (sobresalientes), el sensor de ultrasonido LIN central 446 122 401 0 también puede instalarse horizontalmente, de forma que el haz de ultrasonidos esté de canto.

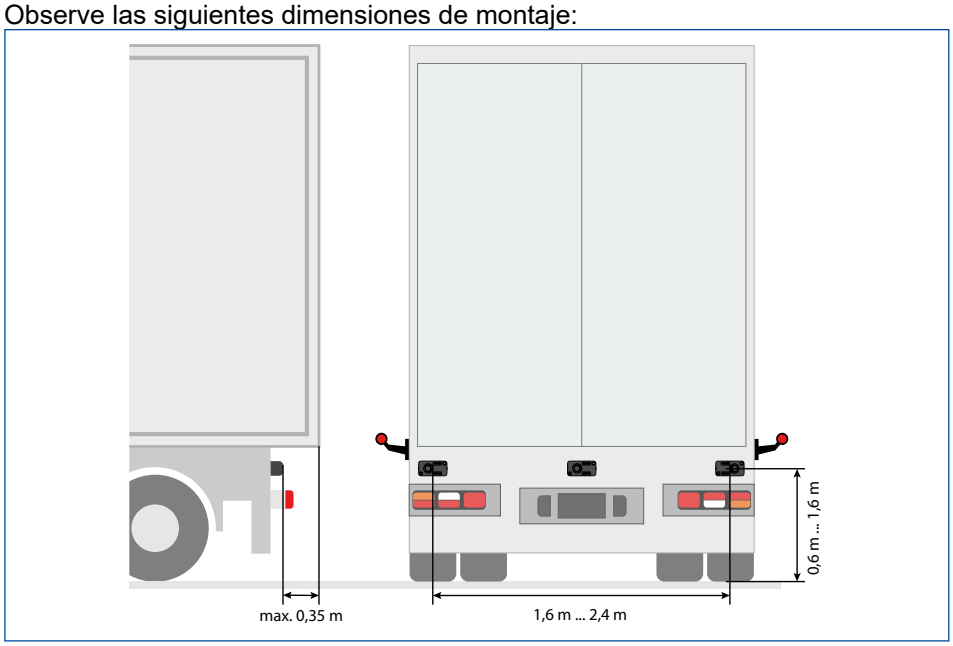
  - En caso de montaje horizontal, la altura mínima del sensor de ultrasonido LIN es de 0,8 m (▸ véase la tabla "Alternativas de montaje").
  - Con TEBS E2, el sensor de ultrasonido LIN central debe instalarse verticalmente.

Todos los sensores de ultrasonido:

– Configure los parámetros correspondientes a la posición de montaje en el software de diagnosis TEBS E.

– Monte el sensor de ultrasonido LIN central con un desplazamiento máx. de 15 cm hacia arriba o hacia abajo.

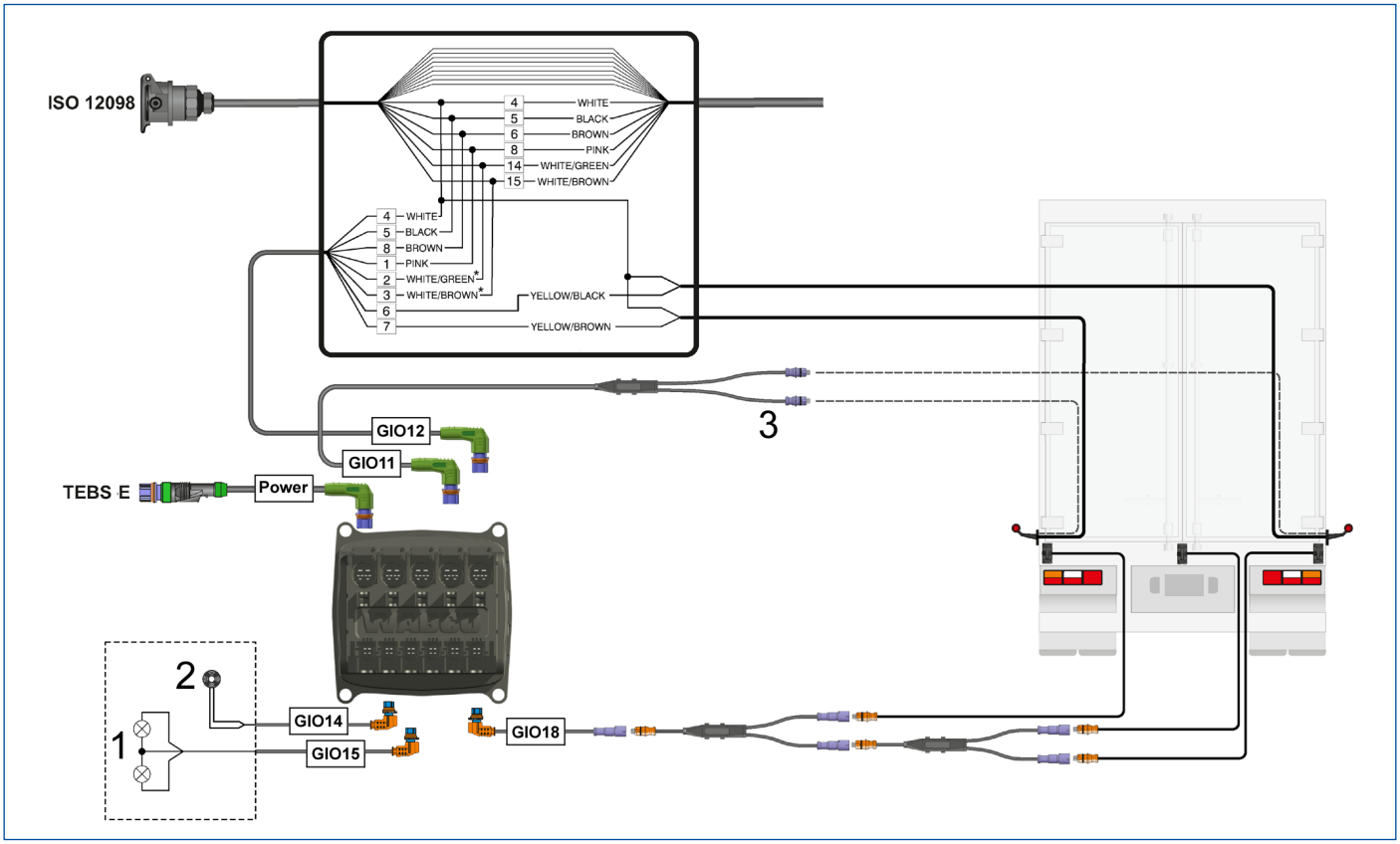
Observe las siguientes dimensiones de montaje:



Montaje de los sensores de ultrasonido LIN

A PARTIR DE TEBS E2 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN 0	A PARTIR DE TEBS E2.5 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN 1	A PARTIR DE TEBS E2 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN E5.5
Exterior 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 402 0/446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 450 0 – 10° horizonal
Interior 446 122 401 0 – 0° vertical	Interior 446 122 401 0 – 0° horizontal	Interior 446 122 450 0 – 10° horizonal
Altura de montaje 0,4…1,6 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD™")	Altura de montaje 0,8…1,6 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD™")	Altura de montaje 0,6…1,6 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD™")

Configuración del sistema: TailGUARD™



LEYENDA	
1	Lámparas externas (opcionales)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0
*****	Comunicación CAN con la cabeza tractora (opcional)
GIO11	Cable para luces de gálibo adicionales 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternativamente: Cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 polos, abierto)
GIO18	Cable para sensor de ultrasonido LIN 449 806 060 0
POWER	Cable de alimentación del módulo de extensión electrónico 449 303 020 0

Concepto de cableado de la caja de distribución (tabla de funciones y colores) ▸ capítulo "8.1.2 Conexión de ISO 12098", página 151.

Esquema 841 802 281 0 ▸ capítulo "13.4 Esquemas GIO", página 248.

TailGUARD RoofTM

Sensores de ultrasonido 446 122 450 0:

– Instale los 5 sensores de ultrasonido LIN horizontalmente en 2 niveles.

– Monte los sensores de ultrasonido LIN exteriores 446 122 450 0 (10°) verticalmente inclinados hacia dentro.

– Si el sensor central 446 122 450 0 (10°) no está justo en el centro, móntelo de forma que el campo de visión del sensor quede inclinado en dirección al centro del vehículo.

La identificación debe realizarse en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 10, Módulo de extensión electrónico*.

Sensores de ultrasonido 446 122 40X 0:

– Instale los 5 sensores de ultrasonido LIN verticalmente en 2 niveles.

– En el nivel inferior (principal) monte los sensores de ultrasonido LIN exteriores 446 122 402 0/446 122 404 0 (15°) verticalmente inclinados hacia dentro.

– Monte el sensor de ultrasonido LIN 446 122 401 0 (0°) central con un desplazamiento máximo de 15 cm hacia arriba o hacia abajo.

– En el nivel superior, monte los dos sensores de ultrasonido LIN 446 122 402 0/446 122 404 0.

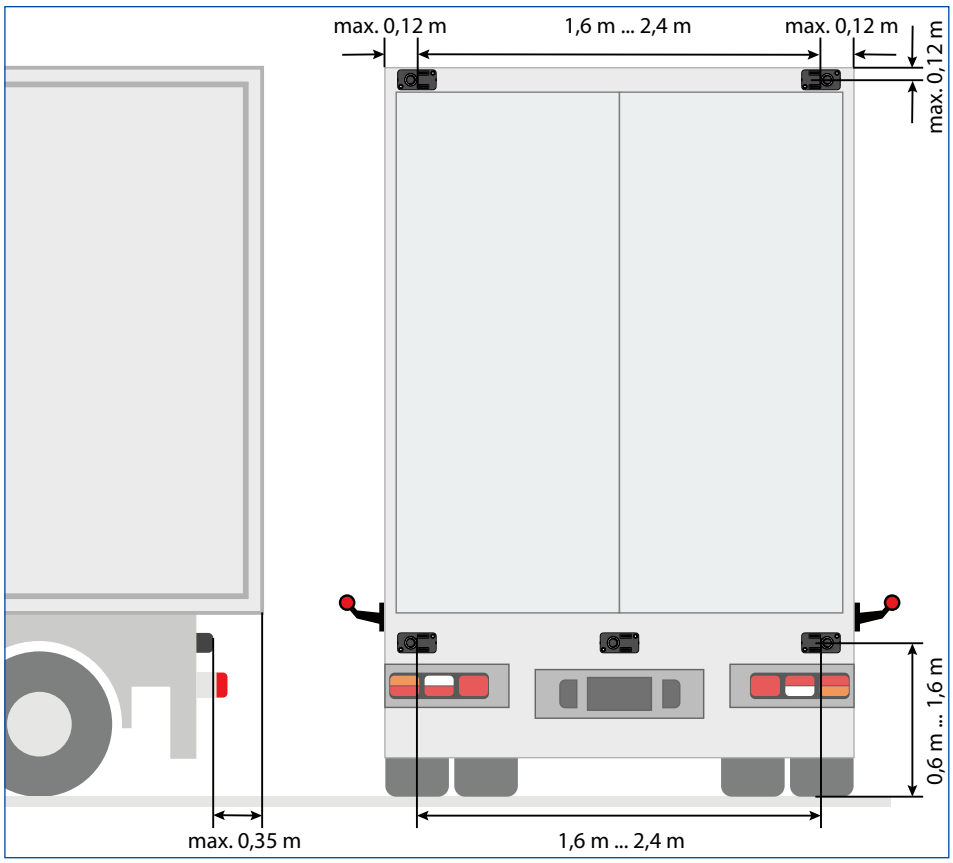
– **A partir de la versión TEBS E2.5:** El montaje el sensor de ultrasonido LIN central del nivel inferior puede efectuarse horizontal o verticalmente (de forma idéntica a TailGUARD™).

– La identificación debe realizarse en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 10, Módulo de extensión electrónico*.

– En caso de montaje horizontal, la altura mínima del sensor de ultrasonido LIN es de 0,8 m (▸ véase la tabla "Alternativas de montaje").

  - Con TEBS E2, el sensor de ultrasonido LIN central debe instalarse verticalmente.
  - Los sensores de ultrasonido LIN del nivel superior (nivel adicional) pueden colocarse vertical y horizontalmente.
  - En caso de instalación vertical, los sensores de ultrasonido LIN deben instalarse inclinados hacia dentro.
  - Para permitir la detección de techos incluso con un espacio de montaje reducido, los sensores de ultrasonido LIN superiores exteriores pueden instalarse horizontalmente. En este caso debe prestarse atención a que los sensores de ultrasonido LIN de 15° (446 122 402 0/446 122 404 0) se instalen inclinados hacia abajo.
  - La detección de objetos tiene lugar entonces en el área de los sensores de ultrasonido LIN; no existe un sistema de monitorización total de la zona trasera para el nivel superior.

Observe las siguientes dimensiones de montaje:

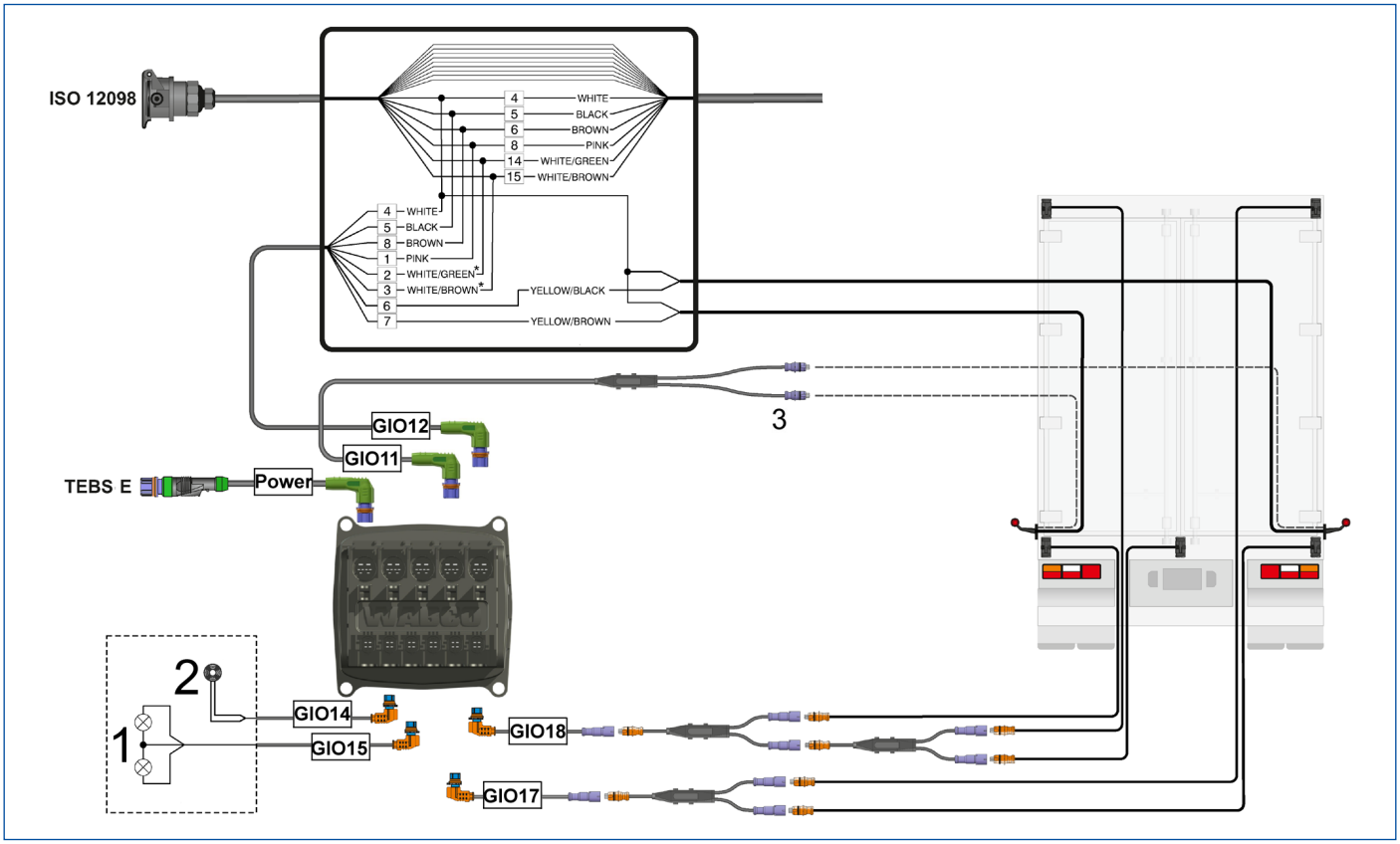


Montaje de los sensores de ultrasonido LIN

	A PARTIR DE TEBS E2 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN 0	A PARTIR DE TEBS E2.5 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN 1	A PARTIR DE TEBS E2 Y MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO VERSIÓN E5.5
Arriba (nivel adicional)	Exterior 446 122 402 0/446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 402 0/446 122 404 0 – 15° vertical	
Abajo (nivel principal)	Exterior 446 122 402 0/446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 402 0/446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 450 0 – 10° horizonal
	Interior 446 122 401 0 – 0° vertical	Interior 446 122 401 0 – 0° horizontal	Interior 446 122 450 0 – 10° horizonal
	Altura de montaje 0,4…1,2 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD RoofTM")	Altura de montaje 0,8…1,2 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD TM")	Altura de montaje 0,6…1,6 m (▸ Imagen "Dimensiones de montaje de TailGUARD TM")

TEBS E2.5 Son posibles otras alternativas de montaje de acuerdo con el software de diagnosis TEBS E.

Configuración del sistema: TailGUARD[RoofTM]



LEYENDA	
1	Lámparas externas (opcionales)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0
*****	Comunicación CAN con la cabeza tractora (opcional)
GIO11	Cable para luces de gálibo adicionales 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternativamente: Cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 polos, abierto)
GIO17, GIO18	Cable para sensor de ultrasonido LIN 449 806 060 0
POWER	Cable de alimentación del módulo de extensión electrónico 449 303 020 0

Concepto de cableado de la caja de distribución (tabla de funciones y colores) ▸ capítulo "8.1.2 Conexión de ISO 12098", página 151.

Esquema 841 802 283 0 ▸ capítulo "13.4 Esquemas GIO", página 248.

9.10 Montaje eTASC

Montaje

La instalación de la eTASC es similar a la instalación de la TASC.

Encontrará una descripción detallada del sistema en la documentación "TASC: funcionamiento y montaje" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

La fijación es compatible con TASC y las válvulas de corredera giratoria habituales. Para evitar posibles problemas de espacio es posible instalar la eTASC girada en pasos de 90°. Si el aparato se monta girado, la palanca se retira y se monta de forma que apunte hacia abajo en la posición "Stop".

Para las tuberías y tubos conectados se recomienda un tamaño Ø 12x1,5 mm, con el fin de optimizar los tiempos de subida y bajada.

Si la sección de las tuberías y tubos entre la eTASC y los colchones de la suspensión neumática es demasiado pequeña o se ha elegido una longitud excesiva, es posible que el Trailer EBS E no lo detecte correctamente en caso de accionamiento manual de la eTASC.

Se recomiendan los diámetros y longitudes de tubos descritos en la siguiente tabla.

El sensor de presión del Trailer EBS E para la detección de la carga sobre ejes (conexión 5) debe conectarse entre la eTASC y el primer colchón alimentado con aire comprimido mediante un racor en T.

Si la conexión de los colchones es en estrella, el sensor de presión se conectará directamente al distribuidor.

Diámetros y longitudes de los tubos

CONEXIÓN	CANTIDAD DE CIRCUITOS	DIÁMETRO DE TUBO [mm]; LONGITUD DE TUBO [m]	
		MÍNIMO	RECOMENDADO
PEM => eTASC (línea de alimentación)	2	Ø 8x1 mm; máx. 6 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m
eTASC => Colchón	2	Ø 8x1 mm; máx. 6 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m
Colchón => Colchón	2	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m
Escape	2	–	Ø 12x1,5 mm; máx. 1 m
PEM => eTASC (línea de alimentación)	1	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m
eTASC => Distribuidor	1	Ø 12x1,5 mm; máx. 6 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 6 m
Distribuidor => Colchón	1	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m
Colchón => Colchón	1	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m

10 Puesta en marcha

Desarrollo de la puesta en marcha

1. Cálculo de frenada
2. Parametrización mediante el software de diagnosis TEBS E
3. Prueba de funcionamiento (test fin de línea)
4. Calibración
5. Documentación

10.1 Cálculo de frenada

WABCO puede realizar un cálculo de frenada (sujeto a costes).
Póngase en contacto con su representante de WABCO.

10.2 Parametrización mediante el software de diagnosis TEBS E

Introducción

WABCO ofrece el TEBS E como sistema universal que debe adaptarse a cada tipo de vehículo por medio de parámetros. Sin este ajuste el TEBS E no funciona.

El ajuste de los parámetros se realiza mediante el software de diagnosis TEBS E.

Para la producción en serie de vehículos se pueden copiar en el TEBS E conjuntos de parámetros preparados.

Tenga en cuenta que los nuevos moduladores necesitan el software de diagnosis TEBS E con la versión más reciente.

La guía para el usuario del software de diagnosis TEBS E se centra en los pasos de ajuste necesarios. El manejo del programa es intuitivo; el software ofrece además una amplia ayuda.

La parametrización se inicia mediante el menú *Puesta en marcha*. Las aplicaciones y funciones relacionadas lógicamente están agrupadas en páginas de pantalla independientes, que se pueden abrir fácilmente mediante pestañas. Los ajustes se configuran haciendo clic en campos de opción, mediante campos de selección de texto o introduciendo cifras.

La pestaña *Conectores*, ubicada al lado derecho de la pantalla, permite asignar funciones GIO a cada una de las salidas de conexión GIO.

Si se necesitan más funciones GIO que las salidas existentes en el TEBS E, habrá que utilizar el modulador TEBS E Premium junto con el módulo de extensión electrónico.

En el modulador TEBS E hay 7 conexiones parametrizables (GIO1 a GIO7); en el módulo de extensión electrónico hay 4 conexiones parametrizables (GIO13 a GIO16).

Existen configuraciones estándar definidas para facilitar la parametrización y asignación de las conexiones GIO en aplicaciones estándar ▸ capítulo "13.4 Esquemas GIO", página 248. Estas configuraciones estándar proporcionan

el máximo de conexiones posibles para el modulador TEBS E, desde sencillos semirremolques con función RtR hasta la función ECAS con interruptor de nivel de descarga, freno de asfaltadora, etc.

Cuando se ha de crear un nuevo conjunto de parámetros para un vehículo, al principio se selecciona un plano GIO apropiado. En el software de diagnosis TEBS E está guardado el conjunto de parámetros correspondiente (bajo el n.º de esquema GIO).

En los planos GIO se definen las ocupaciones de conectores del modulador TEBS E en función de la variante Estándar o Premium.
En los planos y los conjuntos de parámetros se describen los sistemas máximos.

Cuando no se necesita una función, ésta puede deseleccionarse en la selección de funciones.

Parametrización offline

Determinar el conjunto de parámetros directamente en el vehículo es más fácil, porque el tipo de modulador TEBS E conectado se reconoce automáticamente. Sin embargo, un conjunto de parámetros también se puede preparar sin vehículo para su uso posterior y se puede guardar en el PC.

Requisito de la parametrización

Para poder crear un conjunto de parámetros es necesario haber realizado un curso de formación sobre el sistema TEBS E.

Únicamente se pueden realizar cambios en un conjunto de parámetros mediante el software de diagnosis TEBS E previa obtención del PIN correspondiente ▸ capítulo "12.2 Formación sobre el sistema y PIN", página 217.

TEBS E2

A partir del TEBS E2 se requiere un nuevo PIN; por tal razón es necesario un curso de actualización. Póngase en contacto con su representante de WABCO.

Adquirir el software de diagnosis TEBS E

– Vaya a la página web de myWABCO:
  http://www.wabco-auto.com/en/aftermarket-services/mywabco/

Con el botón *Instrucciones paso a paso* podrá obtener información acerca del registro.

Una vez que se ha registrado correctamente, desde myWABCO puede hacer el pedido del software de diagnosis TEBS E.

En caso de duda, póngase en contacto con su representante WABCO.

– Antes de empezar la parametrización, prepare los datos del cálculo de frenada y el n.º de esquema GIO.
– Abra el software de diagnosis TEBS E.
  ⇨ Se abrirá la ventana de inicio.

Novedades del software de diagnosis TEBS E

Haga clic en Ayuda => Contenido => Novedades

Acto seguido, haga clic en la versión de software cuyas novedades quiera conocer.

10.3 Prueba de funcionamiento

Después de la parametrización se realiza normalmente una prueba de funcionamiento.

La prueba de funcionamiento (test fin de línea) solo se puede realizar si se ha realizado el curso de formación TEBS E.

Mediante el software de diagnosis TEBS E tiene la posibilidad de ejecutar diferentes simulaciones a través del menú *Activación*.

10.4 Puesta en marcha de los sensores de ultrasonido LIN

> Los sensores de ultrasonido PWM (TailGUARDlight™) no se han reconocido.
> Los reflejos no se pueden suprimir.

Requisito: Durante la puesta en marcha de los sensores de ultrasonido y del sistema TailGUARD™ debe estar acoplada la marcha atrás.

Test fin de línea normal

La puesta en marcha de los sensores de ultrasonido LIN se efectúa en tres pasos mediante el test fin de línea:

1. Programación de los sensores de ultrasonido LIN
2. Prueba de reflejos
3. Detección de objeto de prueba

1. Programación de los sensores de ultrasonido LIN

Después de instalarse, los sensores de ultrasonido LIN deben reconocerse para identificar la posición en el vehículo.

– Haga clic en el software de diagnosis TEBS E en *Mediciones, TailGUARD*.

– Haga clic en la ventana *TailGUARD* en el botón *Iniciar puesta en marcha*.

– Tape los sensores de ultrasonido LIN completamente pero sin tocarlos durante 1 o 2 segundos.

  - Es indispensable seguir el siguiente orden:
    Nivel principal: 1 izquierda, 2 derecha, 3 centro
    Nivel adicional: 4 izquierda, 5 derecha, 6 centro

  ⇨ El sensor de ultrasonido LIN que se debe tapar parpadea en el monitor.

  ⇨ Cuando se detecta un sensor de ultrasonido LIN, las luces de gálibo adicionales del vehículo parpadean y en la pantalla (▸ ventana *TailGUARD*) parpadea el siguiente sensor de ultrasonido LIN que debe reconocerse.

> Para tapar los sensores de ultrasonido LIN sirve, por ejemplo, la tapa de los tubos de desagüe ("tapones" HTM DN 75).

2. Prueba de reflejos

Después de reconocer los sensores de ultrasonido LIN se comprueba si se producen reflejos y si los sensores de ultrasonido LIN detectan incorrectamente objetos del vehículo como si fueran obstáculos.

– Para realizar esta prueba deje 2,5 m de espacio libre por detrás del vehículo y 0,5 m a los lados.

– Si se detecta un objeto, pulse el botón *Ocultar reflexiones* para suprimir estos reflejos.

  ⇨ A continuación, se vuelve a medir para determinar si deben suprimirse los reflejos provocados por algún otro objeto.

  ⇨ Si se continúan detectando objetos, los sensores de ultrasonido LIN o los componentes accesorios se deberán colocar en otro lugar.

3. Detección de objeto de prueba

Si el sistema funciona correctamente, se realiza una prueba de objetos.

– Para ello coloque un objeto de prueba, p. ej. un tubo de plástico, más alto que la altura de montaje de los sensores de ultrasonido LIN, a una distancia de 0,6 m (± 0,1 m) a la izquierda y 1,6 m (± 0,2 m) a la derecha en el espacio situado detrás del vehículo.

  ⇨ La distancia detectada se mostrará en el software de diagnosis TEBS E.

– Confirme la posición de los objetos con el botón *Objeto detectado*.

  ⇨ Si los objetos de prueba se detectan correctamente, el bit fin de línea del módulo de extensión electrónico se borrará y el sistema se considerará exento de errores. La puesta en marcha habrá finalizado correctamente.

  ⇨ Si la prueba no finaliza correctamente significa que los sensores de ultrasonido LIN se han reconocido en una posición incorrecta o que los parámetros de distancia de los sensores están mal configurados.

    – Compruebe los parámetros o la posición de montaje de los sensores de ultrasonido LIN y repita la prueba.

Test fin de línea reducido

TEBS E2.5

A partir de la versión TEBS E2.5 existe la posibilidad de reducir el test fin de línea. Para ello deben darse las siguientes condiciones:

- En *Opciones, Ajustes, Opciones de comprobación* tiene que estar deseleccionado el ajuste de comprobación TailGUARD™ *Prueba de objeto (opcional)*.
- La distancia entre los sensores de ultrasonido LIN izquierdo y derecho es de 1,6 - 2,4 m.
- Con 3 sensores de ultrasonido LIN, el sensor de ultrasonido LIN central debe estar situado en el medio. Se admite una desviación de 30 cm a la derecha o izquierda del eje central.
- La profundidad de montaje máxima de los sensores de ultrasonido LIN es de 35 cm.

Si se cumplen todas las condiciones, se modifica el desarrollo de la puesta en marcha:

– Confirme las dimensiones de montaje indicadas en la parametrización.

  ⇨ Solo entonces será posible reducir la puesta en marcha con el botón *Distancias correctas, omitir prueba de objetos*.

– Continúe de la forma descrita anteriormente en el apartado "Reconocimiento de los sensores de ultrasonido LIN".
  - Adicionalmente en caso de 3 sensores de ultrasonido LIN en el nivel principal: Después de haber reconocido el último sensor de ultrasonido LIN se encienden las luces de gálibo adicionales durante 3 segundos.
– A continuación debe confirmarse la posición del sensor de ultrasonido LIN central volviéndolo a tapar.
  - Las luces de gálibo adicionales deben estar apagadas.
  - Si no se cumple alguna de estas condiciones, deberá realizarse el test fin de línea normal.

Prueba de reflejos

A continuación se realizará la prueba de reflejos.

– Para realizar esta prueba deje 2,5 m de espacio libre por detrás del vehículo y 0,5 m a los lados.
– Si se detecta un objeto, pulse el botón *Ocultar reflexiones* para suprimir estos reflejos (▸ apartado "Test fin de línea normal: prueba de reflejos").

La prueba de reflejos del test fin de línea puede suprimirse si se cumplen las siguientes condiciones:

- La prueba de reflejos ya se ha efectuado correctamente una vez en el vehículo.
- La estructura de la parte trasera del vehículo (posición de montaje de los sensores de ultrasonido, tope mecánico inferior, etc.) sigue siendo idéntica.
- Se trata de una producción en serie estable y de procesos seguros.

La prueba de reflejos puede deseleccionarse en Opciones y ajustes.
No obstante, esto se recomienda únicamente en vehículos estandarizados, cuyos valores son conocidos, y cuando la prueba de reflejos se ha realizado una vez.

Tras haber realizado la prueba por primera vez, los valores determinados de reflexiones parásitas deben escribirse en un archivo (solo en el caso de que se hayan encontrado reflexiones parásitas). El contenido de este archivo debe insertarse en el archivo ECU de los vehículos siguientes.

Al iniciar la parametrización con el archivo ECU modificado aparece un cuadro de diálogo que pregunta si deben utilizarse los valores del archivo ECU.
Esto solo es admisible para vehículos con la misma configuración TailGUARD™ y la misma posición de montaje.

En los vehículos nuevos o si se han modificado las condiciones de montaje (p. ej. hay piezas accesorias nuevas o éstas se han cambiado de sitio en la parte trasera del remolque) no está permitido deseleccionar la prueba de reflejos.

10.5 Calibración de los sensores de recorrido

Para calibrar los sensores de recorrido se necesita haber realizado el curso de formación sobre el TEBS E en el portal E-Learning.

La calibración no se puede realizar hasta que se haya obtenido el PIN 2 ▸ capítulo "12.2 Formación sobre el sistema y PIN", página 217.

Requisitos para realizar la calibración correctamente

- El área de la curva característica es de 966 - 1660 Timer Ticks (TT).
- La altura de marcha I debe estar entre 1139 - 1486 TT.
- La altura de calibración superior debe ser superior a la suma de la altura de marcha I (altura normal) y el triple de la tolerancia de la altura nominal (se puede ajustar en el software de diagnosis TEBS E) + 5 mm (p. ej. cables de freno).
- Fórmula: altura de calibración superior > altura de marcha + 3x tolerancia de la altura nominal + 5 mm
- La altura de calibración inferior debe ser menor que la diferencia resultante de la altura de marcha menos el doble de la tolerancia de la altura nominal. Fórmula: altura de calibración inferior < altura de marcha - 2x la tolerancia de la altura nominal

> Para que la carrocería no se pueda levantar demasiado, en torno a los ejes se tienden cables de freno que limitan la altura máxima.

Si la calibración no es plausible se muestra un error de curva característica en la memoria de diagnosis.

– Antes de empezar la calibración, coloque el vehículo en posición horizontal a la altura normal.

Calibración de 3 puntos

Aplicación: para calibrar un vehículo individualmente

Este tipo de calibración se corresponde con los sistemas ECAS conocidos.

– Pulse el botón *Iniciar calibración (Sistema, Calibración de los sensores de recorrido)*.

– Con ayuda de los botones subir/bajar, coloque el vehículo a la altura de marcha I.

– Pulse el botón *Guardar altura de marcha*.

  ⇨ Aparece un campo editable en el cual se puede indicar (en mm) la distancia entre la superficie de carga o el borde superior del chasis del vehículo en la altura de marcha I y el suelo. Esta distancia debe medirse siempre en la zona del eje que se quiere calibrar.

– Con ayuda de los botones subir/bajar, coloque el vehículo a la altura superior.

– Pulse el botón *Guardar altura superior*.

  ⇨ Aparece un campo editable en el cual se puede indicar (en mm) la distancia entre la superficie de carga o el borde superior del chasis del vehículo en la altura superior y el suelo.

– Con ayuda de los botones subir/bajar, coloque el vehículo a la altura inferior.

– Pulse el botón *Guardar altura inferior*.

  ⇨ Aparece un campo editable en el cual se puede indicar (en mm) la distancia entre la superficie de carga o el borde superior del chasis del vehículo en la altura inferior y el suelo.

  ⇨ Cuando la calibración finaliza correctamente se muestra un mensaje notificándolo.

⇨ Si la calibración no se ha realizado correctamente, proceda del modo siguiente:

- Revise la colocación del sensor de recorrido.
- Modifique la longitud de palanca si lo considera necesario.
- Adapte la altura superior/inferior.
- A continuación repita la calibración.

Calibración "por carrera de suspensión"

Aplicación: calibrar vehículos del mismo tipo (serie)

Con este tipo de calibración solo se indican la longitud de la palanca del sensor de recorrido ECAS (entre el punto de giro "sensor de recorrido" y el punto de articulación "varillaje") y el recorrido en mm de las alturas superior e inferior respecto a la altura de marcha. A partir de estos datos se calcula automáticamente el rango "Ángulo de giro/Recorrido de suspensión".
Acto seguido debe calibrarse la altura de marcha I.

- Pulse el botón *Iniciar calibrado*.
- Introduzca la longitud de la palanca entre el punto de giro "Sensor de recorrido" y el punto de articulación "Varillaje".
- Introduzca el desvío respecto a la altura superior e inferior.
- Introduzca la altura del vehículo (altura de la superficie de carga o altura del borde superior del chasis del vehículo).
- Confirme con Aceptar.
- Con ayuda de los botones subir/bajar, coloque el vehículo a la altura de marcha I.
- Pulse el botón *Guardar altura de marcha*.
  - ⇨ Cuando la calibración finaliza correctamente se muestra un mensaje notificándolo.
  - ⇨ Si la calibración no se ha realizado correctamente, proceda del modo siguiente:
    - Revise la colocación del sensor de recorrido.
    - Modifique la longitud de palanca si lo considera necesario.
    - Adapte la altura superior/inferior.
    - A continuación repita la calibración.

Calibración "Cargar datos de calibración del archivo"

Aplicación: recomendación para series grandes

Los datos de calibración se calculan con un vehículo piloto y se guardan en *Escribir datos de calibración en archivo*. Los datos pueden guardarse directamente en un archivo de parámetros *.ECU. Entonces, al realizar la calibración estos datos se podrán leer y cargar en la ECU. No es necesario desplazarse a la altura por separado.

Como requisito, es necesario que la posición del sensor de recorrido, la longitud de la palanca y la longitud del varillaje respecto al eje sea igual en todos los vehículos.

- Pulse el botón *Iniciar calibrado*.
- En la pantalla de archivos, seleccione *Cargar datos de calibración del archivo*.
  - ⇨ Cuando la calibración finaliza correctamente se muestra un mensaje notificándolo.
- Una vez finalizada la calibración del 1.er eje, repita la operación en el 2.º eje.

10.5.1 Calibración en los vehículos con suspensión mecánica

En los vehículos con suspensión mecánica se requiere que se calibre el sensor de recorrido.

– Compruebe si la palanca del sensor de recorrido mide 100 mm de longitud y si el vehículo está descargado.

– Active *Equipado con suspensión mecánica* en el software de diagnosis TEBS E a través de la *pestaña 2, Vehículo*.

  ■ El vehículo sin carga se define con un recorrido de compresión de 0 mm (no es necesario introducir este dato).

– Después de seleccionar el tipo de suspensión, introduzca la flexión de ballesta con carga [mm] y 100 mm en *Longitud de palanca del sensor de recorrido [mm]*.

– Haga clic en *Calibrar los sensores de recorrido de carga sobre ejes* para calibrar el vehículo sin carga.

– Introduzca la carga actual sobre ejes en el campo *Carga actual sobre ejes, eje c-d*.

– Haga clic en el botón *Calibrar sensor de recorrido eje c-d*.

  ⇨ Cuando la calibración finaliza correctamente se muestra un mensaje notificándolo.

  ⇨ Si la calibración no se ha realizado correctamente, proceda del modo siguiente:

    – Revise la colocación del sensor de recorrido.

    – Modifique la longitud de palanca si lo considera necesario.

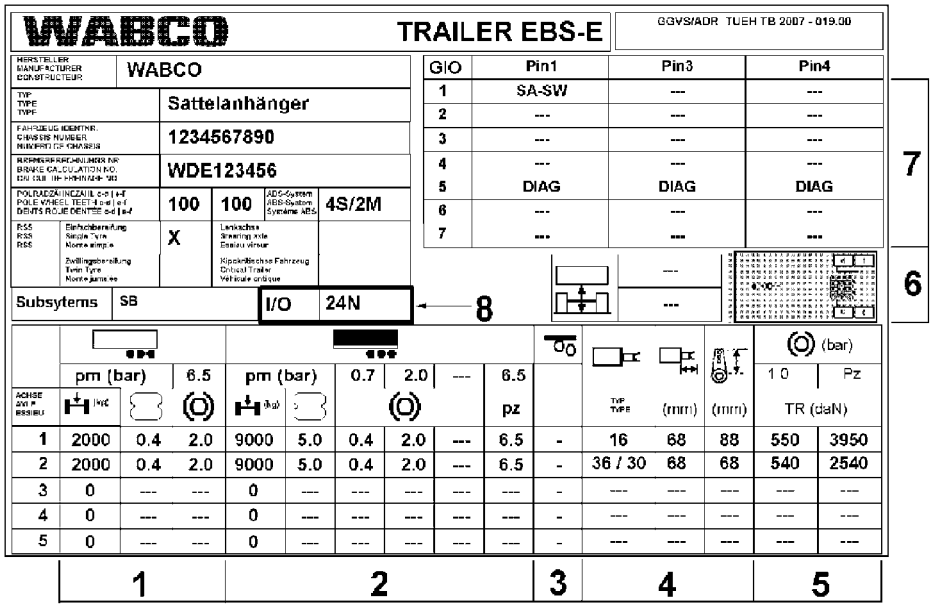
    – A continuación repita la calibración.

10.6 Documentación

Placa del sistema

Después de instalar el sistema TEBS E, el software de diagnosis TEBS E permite crear una placa del sistema TEBS E que contiene los datos de ajuste.

Esta placa del sistema TEBS E debe colocarse en un lugar visible del vehículo (p. ej., donde se pone la placa del ALB en los vehículos con sistemas de freno convencionales).



LEYENDA	
1	Vehículo descargado
2	Vehículo cargado
3	1.er eje elevable
4	Datos del cilindro de freno
5	Valores de referencia
6	Altura de marcha
7	Asignación de pines seleccionada para la salida GIO
8	Conexiones IN/OUT

La lámina adhesiva para imprimir esta placa de sistema puede pedirse a WABCO con el numero de referencia 899 200 922 4.

Los datos deben imprimirse con una impresora láser.

Impresión de archivos PDF

TEBS E2

El software de diagnosis TEBS E (**a partir de la versión TEBS E2**) permite imprimir el protocolo de puesta en marcha y el protocolo de memoria de diagnosis en formato PDF directamente desde el menú de impresión.

11 Manejo

11.1 Mensajes de advertencia

Indicaciones sobre los mensajes de advertencia:

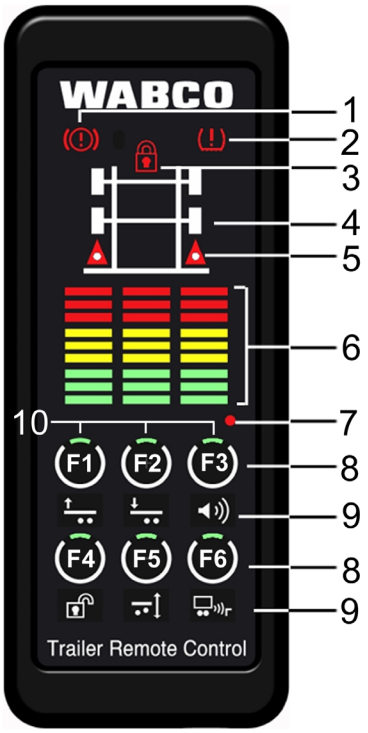
- en la descripción de las funciones correspondientes
  - capítulo "7 Funciones GIO", página 62
  - capítulo "6.8.1 Avisos y mensajes del sistema", página 35

11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer

El Control Remoto del Trailer solo permite aquellas funciones que fueron previamente configuradas en el modulador TEBS E (**a partir de la versión TEBS E2**) del vehículo remolcado mediante el software de diagnosis TEBS E (apartado "Configuración").

También puede consultar más información sobre el manejo en el "Control Remoto del Trailer: instrucciones de uso (no verbal)" capítulo "Documentación técnica", página 9.

Descripción de la interfaz del Control Remoto del Trailer

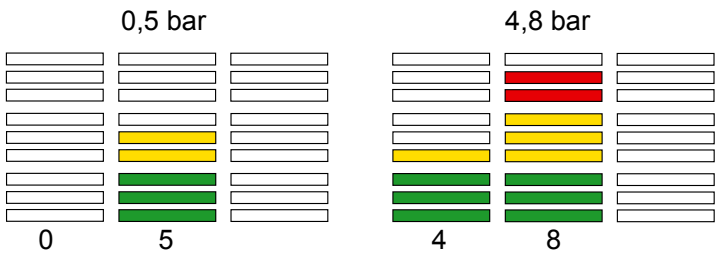


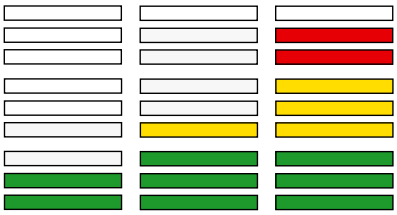
POSICIÓN	DENOMINACIÓN
1	Indicador de aviso de las pastillas de freno: Si el remolque está equipado con un sistema de detección del desgaste de las pastillas, este símbolo se ilumina permanentemente cuando las pastillas de freno están gastadas.

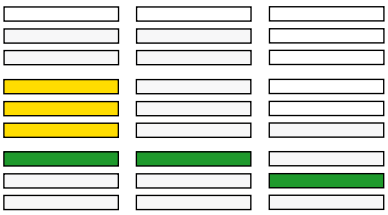
POSICIÓN	DENOMINACIÓN
2	Indicador de aviso de presión de los neumáticos: Si el remolque está equipado con OptiTire™, este símbolo se ilumina permanentemente cuando la presión de los neumáticos es incorrecta.
3	LED del inmovilizador (bloqueo de marcha): El símbolo parpadea (1 Hz) cuando el vehículo está bloqueado.
4	Símbolo del remolque
5	LED de marcha atrás: Los símbolos se iluminan cuando está seleccionada la marcha atrás.
6	Filas de LED para TailGUARD™: Cuando el sistema TailGUARD™ está activado, las 3 filas de LED indican si hay un objeto detrás del vehículo y dónde está.
7	Confirmación de tecla pulsada
8	Teclas configurables para activar/desactivar funciones: Las 6 teclas de función pueden tener asignadas las siguientes funciones ▸ capítulo "7 Funciones GIO", página 62.
9	Símbolos intercambiables según la programación de las teclas
10	Confirmación de activación de la función mediante la luz verde de la sección superior del círculo

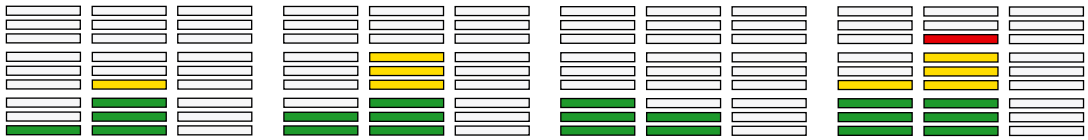
SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	Ayuda al arranque Activación de la ayuda al arranque: Pulse la tecla durante < 5 segundos. Activación de la ayuda al arranque "Todoterreno" (si está configurada): Pulse la tecla 2 veces. Desactivación de la ayuda al arranque/ayuda al arranque "Todoterreno": Automáticamente cuando el vehículo sobrepasa la velocidad configurada en el TEBS E. **Descenso forzado** Activación: Pulse la tecla durante > 5 segundos. Desactivación: Vuelva a conectar el contacto o vuelva a pulsar la tecla. La ayuda al arranque se vuelve a activar al pulsar la tecla.
	Si OptiLoad™ y OptiTurn™ no están parametrizadas como automático: **Ayuda a la maniobra (OptiTurn™)** Activación: Pulse la tecla durante < 5 segundos. Desactivación: Automáticamente cuando el vehículo sobrepasa la velocidad configurada en el TEBS E. **Reducción de la carga en el acoplamiento (OptiLoad™)** Activación: Pulse la tecla 2 veces (si no se ha preajustado el modo automático). Desactivación: Automáticamente cuando el vehículo sobrepasa la velocidad configurada en el TEBS E. **Descenso forzado** Activación: Pulse la tecla durante > 5 segundos. Desactivación: Vuelva a conectar el contacto o vuelva a pulsar la tecla. OptiTurn™ se vuelve a activar al pulsar la tecla.

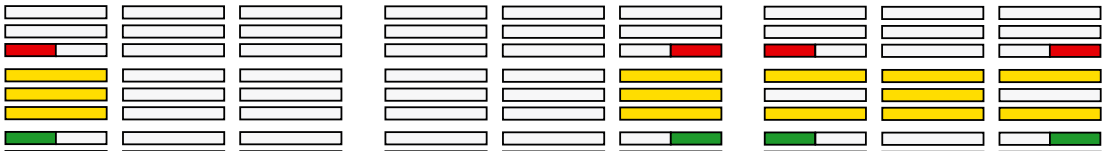
SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	Altura de marcha II Activación de la altura de marcha II: Pulse la tecla. **Altura de marcha I** Activación de la altura de marcha I: Vuelva a pulsar la tecla. Volver a la altura de marcha II: Pulse la tecla 2 veces.
	Descenso forzado Activación: Pulse la tecla (o pulse la tecla "Ayuda a la maniobra" o "Ayuda arranque" durante > 5 segundos). Desactivación de la función "Descenso forzado" y activación simultánea del control de eje elevable (subir el eje elevable en función de la carga): Vuelva a pulsar la tecla.
	Subir ECAS Activación: Pulse la tecla. En versiones anteriores al módulo de extensión electrónico 1 debe seleccionarse subir/bajar como función GIO y asignarse en la asignación de conectores GIO.
	Bajar ECAS Activación: Pulse la tecla. En versiones anteriores al módulo de extensión electrónico 1 debe seleccionarse subir/bajar como función GIO y asignarse en la asignación de conectores GIO.
	Indicador del ángulo de inclinación Activación: Pulse la tecla (los LED verdes se iluminan permanentemente). Desactivación: Pulse cualquier tecla (los LED verdes se apagan). En el software de diagnosis TEBS E se pueden configurar los parámetros correspondientes a los niveles de aviso. Indicación verde (se ilumina permanentemente): ángulo de inclinación inferior al nivel de aviso 1, no hay peligro. Indicación amarilla (se ilumina permanentemente, tono de advertencia 1 Hz): ángulo de inclinación entre los niveles de aviso 1 y 2: ¡Atención! Indicación roja (parpadeo 2 Hz, tono de advertencia permanente): se ha sobrepasado el nivel de aviso 2: ¡Peligro! Interrumpa la subida del volquete inmediatamente.
	Nivel de descarga Activación: Pulse la tecla. Activación de la altura anterior: Vuelva a pulsar la tecla.

SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	Freno de asfaltadora Activación: Pulse la tecla. Desactivación: Vuelva a pulsar la tecla o automáticamente, cuando el vehículo sobrepasa una velocidad de 10 km/h. Abrir el menú "Ajustes": Pulse la tecla durante > 2 segundos. Utilice las teclas +/- (F2 y F5) para ajustar la presión de frenado en pasos de 0,1 bar; se admiten valores entre 0,5 y 6,5 bar. La disponibilidad de la función +/- en las teclas F2 y F5 se indica mediante la iluminación en verde de la parte superior del círculo. Cuando la función está activada se visualiza la situación actual. Se visualizan los valores del sensor de presión integrado del TEBS E, que se pueden ajustar directamente. La indicación se realiza mediante la 1.ª y la 2.ª columna de las filas de LED. En la 1.ª columna se indica el valor entero de la presión y en la 2.ª columna los decimales.  Salir del menú "Ajustes": Mantenga pulsada la tecla durante más de 2 segundos o no pulse ninguna tecla durante más de 5 segundos.

SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	Indicación de la carga sobre ejes (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1) Activación: Pulse la tecla. Aparece una "T" (peso total), transcurridos 2 segundos se muestra el peso total: En la columna izquierda, un LED representa 10 000 kg de masa. En la columna central, un LED representa 1000 kg de masa. En la columna derecha, un LED representa 100 kg de masa.  Ejemplo: 2 x 10 000 kg + 4 x 1000 kg + 8 x 100 kg = 24 800 kg Con las teclas +/- puede cambiarse a otro eje y mostrar su carga sobre ejes. Pulsar una vez la tecla +/- muestra el eje actualmente seleccionado: "T" = peso total, "1" = eje 1, "2" = eje 2, etc. Volviendo a pulsar la tecla +/- es posible seleccionar el eje deseado. Durante 2 segundos se muestra el eje seleccionado y a continuación se muestra automáticamente la carga sobre este eje mediante las filas de LED. Con ayuda del software de diagnosis TEBS E se pueden ajustar las cargas sobre ejes máximas admisibles. Si se supera la carga sobre ejes admisible para un eje o el peso total máximo, se cambia automáticamente al eje sobrecargado y se visualiza su carga. Mientras exista una sobrecarga, la indicación parpadea y se emite un tono de alarma que puede desconectarse pulsando la tecla. Desactivación: Vuelva a pulsar la tecla. Por eso, la medición de la carga sobre ejes solamente puede realizarse en el vehículo no tensado (destensar el chasis soltando el freno y volviendo a accionarlo). La medición puede no ser exacta si el vehículo no se encuentra en la altura de marcha. **Notas:** Las cargas sobre ejes se calculan mediante las presiones de suspensión. Por este motivo, su exactitud depende de los valores parametrizados por ALB para carga sobre ejes y presión de suspensión. En los ejes tensados, las presiones de suspensión no reflejan la carga sobre ejes real (ejes tensados: si las ruedas quieren girar pero no es posible porque están frenadas). Por eso, la medición de la carga sobre ejes solamente puede realizarse en el vehículo no tensado (destensar el chasis soltando el freno y volviendo a accionarlo). La medición puede no ser exacta si el vehículo no se encuentra en la altura de marcha.
TURN	**OptiTurn™ automático desconectado (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1)** Activación: Pulse la tecla. Desactivación temporal (para evitar una activación automática): Vuelva a pulsar la tecla. Desactivación permanente: Pulse la tecla durante > 5 segundos. Para desactivar la función de forma permanente, es decir, incluso tras reiniciar el contacto, debe pulsarse la tecla durante 5 segundos. Lo mismo se aplica para la activación. Seleccionar *Activación de OptiTurn™/OptiLoad™ solo por SmartBoard (sin interruptores)* en el software de diagnosis TEBS E para activar la función en el Control Remoto del Trailer sin tener que asignar un interruptor en la asignación de conectores GIO.

SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	OptiLoad™ automático desconectado (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1) Activación: Pulse la tecla. Desactivación temporal (para evitar una activación automática): Vuelva a pulsar la tecla. Desactivación permanente: Pulse la tecla durante > 5 segundos. Para desactivar la función de forma permanente, es decir, incluso tras reiniciar el contacto, debe pulsarse la tecla durante 5 segundos. Lo mismo se aplica para la activación. Seleccionar *Activación de OptiTurn™/OptiLoad™ solo por SmartBoard (sin interruptores)* en el software de diagnosis TEBS E para activar la función en el Control Remoto del Trailer sin tener que asignar un interruptor en la asignación de conectores GIO.
	Visualizador de ayuda contra el vuelco (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1, solo en combinación con una función RSS activada en TEBS E) La aceleración lateral del remolque es mostrada por los LED. Cuando se alcanza más del 35 % de la aceleración lateral crítica, se enciende la tercera fila de LED. Los LED adicionales se encienden con las siguientes aceleraciones laterales críticas: • 4.ª fila de LED amarillos = 35 % • 5.ª fila de LED amarillos = 55 % • 6.ª fila de LED amarillos = 75 % y tono de alarma previa • 7.ª fila de LED rojos = 95 % y tono de alarma permanente Si hay fallos en la comunicación entre el módulo de extensión electrónico del remolque y el Control Remoto del Trailer de la cabeza tractora, suena un tono de alarma durante 3 segundos y las filas centrales de LED rojos y amarillos se encienden. Curva izquierda Curva derecha  Activación automática: A partir de una velocidad de 12 km/h. Desconexión del tono de alarma: Pulse la tecla. Desactivación de la función (hasta el siguiente reset): Vuelva a pulsar la tecla. Activación de la función y del tono de alarma: Vuelva a pulsar la tecla. Activación/desactivación permanente: Pulse la tecla durante 2 segundos como mínimo a una velocidad superior a 12 km/h.
	TailGUARD™ Activación: Ponga la marcha atrás. Desactivación (incluida la desactivación de la función de frenado automático, aviso acústico y visual): Pulse la tecla. Cancelar la desactivación: Quite la marcha atrás. No se puede activar con las teclas.

SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
	Inmovilizador (bloqueo de marcha) Cuando se activa el inmovilizador se desactivan todas las demás funciones del Control Remoto del Trailer. El símbolo del inmovilizador parpadea. Activación: Pulse la tecla. **Activación/desactivación utilizando el PIN** Requisito: El freno de estacionamiento está activado (ajuste mediante un parámetro, aplicable para desactivación). Activar la pantalla de introducción de PIN: Pulse la tecla durante > 2 segundos. Pitido como confirmación. En la fila de LED izquierda se muestra la posición del PIN que se está editando. Cambio de los lugares: Pulse la tecla F1. En la fila de LED central se muestra la cifra actual del PIN, que se puede ajustar con las teclas F2 y F5. Tras introducir correctamente el PIN de 4 cifras: Pulse la tecla durante > 2 segundos. 2 pitidos largos como confirmación y modificación del símbolo del inmovilizador. **Ejemplo: introducción del PIN 4627**  1.º n.º de PIN 4 · 2.º n.º de PIN 6 · 3.º n.º de PIN 2 · 4.º n.º de PIN 7 Motivos de error al activar/desactivar (4 pitidos cortos, el símbolo del inmovilizador no cambia): ■ La pantalla de entrada del PIN se cierra sin guardar cuando no se realiza ninguna entrada durante 5 segundos o se pulsa la tecla F3. ■ El freno de estacionamiento no está puesto, aunque en la parametrización se ha configurado que el inmovilizador solo se pueda quitar si está accionado el freno de estacionamiento. Si no fuera posible activar/desactivar la función del inmovilizador porque se solicita el PUK o porque existe alguna anomalía técnica, no se podrá acceder a la pantalla de entrada del PIN. En lugar de ello se escuchará una notificación acústica (4 pitidos cortos). **Activación/desactivación con el PIN guardado** Se guarda el último PIN introducido en el Control Remoto del Trailer. Activación: Pulse la tecla durante > 5 segundos. Desactivación: Vuelva a pulsar la tecla durante > 5 segundos.
	Bloqueo del eje direccional (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1) Activación: Pulse la tecla. Desactivación: Vuelva a pulsar la tecla. Si el eje está bloqueado, la sección superior del círculo de la tecla se enciende en verde.

SÍMBOLO DE TECLA	FUNCIÓN
⇧⇩	**Regulación de 2 puntos del ECAS (a partir de la versión módulo de extensión electrónico 1)** A partir de TEBS E2.5 es posible la activación por separado derecha/izquierda o delante/detrás si está instalada la regulación de 2 puntos del ECAS. Simplemente pulsando la tecla subir/bajar es posible subir o bajar la carrocería completamente. Para efectuar la activación por separado es necesario cambiar a un menú aparte pulsando la tecla subir/bajar durante más de 2 segundos. Alternar entre ambos circuitos (delante/detrás o izquierda/derecha): tecla F2 o tecla F5. El parámetro "Función hombre muerto" en el campo de regulación de altura también tiene efecto en el Control Remoto del Trailer. El circuito seleccionado parpadea en la pantalla. **Semirremolque con suspensión independiente (cristalero)** Izquierda / Derecha / Ambos  **Remolque** Eje trasero / Eje delantero / Ambos
🔊	**Regulación de volumen** La regulación de volumen afecta a los tonos de teclado, mensajes del sistema y funciones de TailGUARD™. Desactivación del avisador acústico del Control Remoto del Trailer y, si procede, del zumbador externo conectado al módulo de extensión electrónico: Pulse la tecla durante < 2 segundos. La desconexión es posible solo temporalmente para la conducción marcha atrás actual. La regulación del volumen solo se puede desactivar poniendo la marcha atrás con el TailGUARD™ activado. Abrir el menú "Volumen": Pulse la tecla durante > 2 segundos. La fila central de LED se ilumina e indica el volumen ajustado. Ahora se puede ajustar el volumen entre 0 y 9 con las teclas F2 y F5. El ajuste predeterminado es 5. La disponibilidad de la función +/- en las teclas F2 y F5 se indica mediante el parpadeo de la sección superior del círculo de la tecla. Memorizar el volumen: Mantenga pulsada la tecla durante más de 2 segundos o si no se pulsa ninguna tecla durante más de 5 segundos. Si el volumen seleccionado es inferior a 4, el avisador acústico externo se desactiva durante TailGUARD™. Si el valor es inferior a 3, después de reiniciar, el valor del Control Remoto del Trailer volverá a ser 3.

Ajuste del indicador de la distancia

Se pueden ajustar dos modos de indicación de la distancia hasta el objeto; estos modos difieren en el tipo de visualización, la distancia hasta el objeto y la definición de las áreas vigiladas.

Pulse simultáneamente las teclas F1 y F6 para alternar entre los dos modos. El cambio se confirma con una señal acústica.

Modo ISO 12155

En este modo, la indicación se realiza de acuerdo con el valor de distancia definido en ISO 12155 y con la resolución definida.

Siempre se activan solo los LED verdes, solo los amarillos o solo los rojos.

Modo estándar de WABCO

Este modo ofrece una indicación ligeramente más detallada que el modo ISO 12155.

Mediante la iluminación de las filas individuales de LED se muestra la orientación individual de los objetos a derecha, centro o izquierda por detrás del vehículo.

Si los objetos no se detectan con claridad, en caso de duda se indica el objeto que está más cerca del vehículo.

En el modo estándar de WABCO, a medida que se reduce la distancia al objeto también se activan los LED verdes y amarillos. Permanecen iluminados.

La indicación detallada solo puede realizarse para los niveles en los cuales hay instalados 3 sensores. Si un nivel solo tiene instalados 2 sensores, siempre se indicarán las filas enteras de LED.

En la siguiente tabla se exponen las áreas vigiladas y la indicación mediante las filas de LED:

LED	DISTANCIA AL OBJETO	
	MODO ISO 12155	MODO ESTÁNDAR DE WABCO
Verde	> 300 cm	Permanentemente a
Amarillo	300 - 181 cm; parpadea a 2 Hz	300 - 150 cm; parpadea a 2 Hz
Rojo	180 - 71 cm; parpadea a 4 Hz 0,8 m hasta punto de frenado; parpadea a 6 Hz A partir del punto de frenado; permanentemente encendido	150 - 76 cm; parpadea a 4 Hz 0,8 m hasta punto de frenado; parpadea a 6 Hz A partir del punto de frenado; permanentemente encendido

Control de brillo

Pulsando simultáneamente las teclas F1 y F4 puede accederse al control de brillo de los LED.

El brillo puede regularse en tres niveles (verde: oscuro, amarillo: brillo medio, rojo: brillo máximo).

Con las teclas F2 y F5 (+/-) puede cambiarse entre los diferentes niveles de brillo.

Si se ha activado el parámetro *Control de brillo activo* en el software de diagnosis TEBS E, puede seleccionarse un modo automático con control automático del brillo (indicación en el campo de LED: A).

Configuración

La configuración del Control Remoto del Trailer se realiza mediante el software de diagnosis TEBS E.

Configuración predeterminada de las funciones de las teclas

TECLAS CONFIGURABLES	OPCIÓN 1 (ESTÁNDAR DE WABCO)	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
F1	Descenso forzado	Subir ECAS	Subir ECAS
F2	Ayuda al arranque	Ayuda al arranque	Ayuda al arranque
F3	Regulación de volumen	Nivel de descarga	Regulación de volumen
F4	Inmovilizador	Bajar ECAS	Bajar ECAS
F5	Ayuda a la maniobra	Aviso de vuelco	Altura de marcha II
F6	Desconexión de TailGUARD™	Freno de asfaltadora	OptiTurn™/OptiLoad™ con/des

El Control Remoto del Trailer se suministra con la configuración estándar de WABCO (opción 1). Las teclas también se pueden configurar de cualquier otra manera.

Excepciones:

- El inmovilizador solo se puede programar en F4 o F6.
- El volumen y el freno de asfaltadora solo se pueden programar en F1, F3, F4 o F6.

11.3 Manejo de la regulación de altura del ECAS

11.3.1 Manejo de la regulación de altura del ECAS (sin eTASC)

Únicamente se puede utilizar un control remoto/caja de mando. Para instalar varias cajas/unidades de mando se deberán interrumpir los cables de datos (reloj/datos) de las cajas/unidades de mando que no estén activas.

Está permitido el uso simultáneo de un control remoto/caja de mando, Control Remoto del Trailer y SmartBoard.

TEBS E2.5

A partir de la versión TEBS E2.5, la regulación de 2 puntos del ECAS también puede utilizarse con el Control Remoto del Trailer y, de esta forma, también la subida y bajada en función del lado.

Además del Control Remoto del Trailer, es posible utilizar los siguientes controles remotos para el manejo de la ayuda al arranque. Información más detallada sobre el manejo del Control Remoto del Trailer ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

Encontrará una descripción detallada sobre el manejo de la regulación de altura del ECAS mediante el SmartBoard de 2.ª generación en la documentación "SmartBoard: descripción del sistema" capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

	CONTROL REMOTO 446 056 11X 0	CAJA DE MANDO 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0	CONTROL REMOTO 446 056 25X 0	PULSADOR SUBIR/ BAJAR
Subir carrocería	1. 2.		1. 2. OK 3. OK	1. 2.	
Bajar carrocería	1. 2.		1. 2. OK 3.	1. 2.	
Cancelar subir/bajar	STOP	STOP		STOP	
Altura de marcha I (altura normal) *) El tiempo depende de la parametrización	1. 2.		1. 2. OK	1. 2. 3. M1	y *)
Altura de marcha II *) El tiempo depende de la parametrización	1. 2.		1. 2. OK	1. 2. 3. M2	y *)
Seleccionar/ deseleccionar nivel de descarga	–	–	1. 2. OK	–	–
Seleccionar altura memorizada (M1)	Pulsar simultáneamente: M1	–	1. 2. OK Pulsar 5 s OK	Pulsar simultáneamente: M1	–
Guardar altura memorizada (M1)	Pulsar simultáneamente: STOP M1	–		Pulsar simultáneamente: STOP M1	
Seleccionar altura memorizada (M2)	Pulsar simultáneamente: M2	–	1. 2. OK	Pulsar simultáneamente: M2	–
Guardar altura memorizada (M2)	Pulsar simultáneamente: STOP M2			Pulsar simultáneamente: STOP M2	
Conectar standby: cabeza tractora acoplada. Pulsar el botón en los 30 segundos siguientes a la desconexión del contacto. Regulación de altura del remolque activada, p. ej. en operaciones en muelles de carga	STOP	STOP	1. Antes de 30 segundos: 2. OK	–	–
Finalizar la regulación standby	> 5 segundos: STOP	> 5 segundos: STOP		–	–

11.3.2 Manejo de la regulación de altura del ECAS con eTASC

El vehículo sube/baja simplemente girando la palanca.

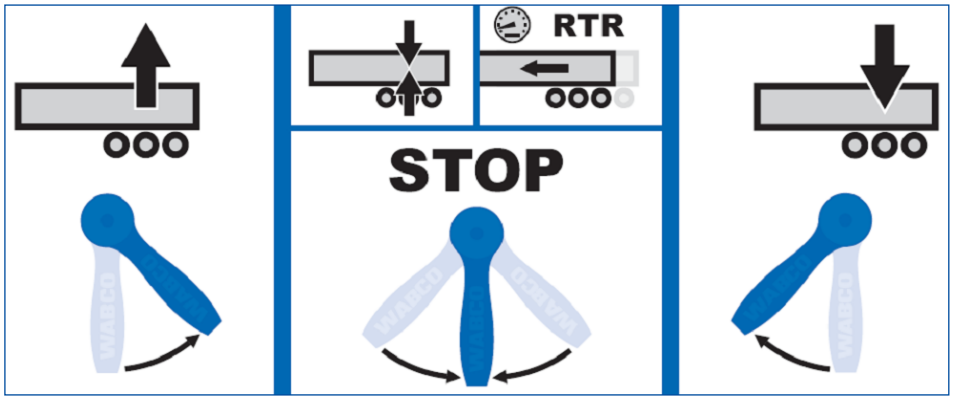
Una vez alcanzada la altura deseada se gira la palanca otra vez hacia abajo.

Una altura ajustada por palanca se regula y mantiene constante a través del TEBS E incluso cuando posteriormente la carga sea modificada, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Contacto conectado o tiempo standby del ECAS activo
- Parámetro *Sin regulación de altura con el vehículo parado desactivado* ▸ capítulo "7.4 Suspensión neumática integrada regulada electrónicamente (ECAS)", página 69.
- Interruptor "Regulación de altura off" abierto

Cuando se acciona la palanca mientras el TEBS E regula un cambio de altura, el TEBS E no puede reconocer correctamente las solicitudes de manejo.

> Antes de cambiar la altura mediante la palanca deberá haber finalizado cualquier cambio de altura regulado por el TEBS E.



11.4 Manejo de la ayuda al arranque

Además del Control Remoto del Trailer, es posible utilizar los siguientes controles remotos para el manejo de la ayuda al arranque. Información más detallada sobre el manejo del Control Remoto del Trailer ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

	CONTROL REMOTO 446 056 11X 0	CAJA DE MANDO 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 21X 0			SMARTBOARD 446 192 11X 0		
Iniciar ayuda arranque (en los semirremolques tiene efecto en el eje 1)	Pulsar simultáneamente: M1		1.	2.	3.	1.		2. OK

La finalización manual de la función solamente es posible mediante el pulsador/interruptor "Descenso forzado".

11.5 Manejo de OptiLoad/OptiTurn

	CONTROL REMOTO 446 056 11X 0	CAJA DE MANDO 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 21X 0			SMARTBOARD 446 192 11X 0		
Iniciar ayuda a la maniobra (OptiTurn™) (en los semirremolques tiene efecto en el eje 3)	Pulsar simultáneamente: M2	–	1.	2.	3.			
Comenzar automáticamente ayuda a la maniobra (OptiTurn™). ¡Para poder utilizar OptiLoad™ es necesario haber configurado antes OptiTurn™!	–	–	1.	2.	3. AUTO	1.	AUTO	2. OK

11.6 Manejo de los ejes elevables

	CONTROL REMOTO 446 056 11X 0	CAJA DE MANDO 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 21X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0	CONTROL REMOTO 446 056 25X 0	PULSADOR SUBIR/BAJAR
Subir eje(s) elevable(s)	1. 2.			1. 2. OK	1. 2.	
Bajar eje(s) elevable(s)	1. 2.			1. 2.	1. 2.	Pulsadores/ interruptores: desconexión del control automático del eje mediante la función "Descenso forzado"

Mediante el pulsador/interruptor "Descenso forzado" es posible cambiar entre los modos "Descenso forzado" y "Eje elevable completamente automático".

Durante el descenso forzado con pulsador/SmartBoard, la función para un ciclo de encendido está activa. Una vez se ha desconectado el contacto, el control automático del eje elevable vuelve a estar operativo.

TEBS E4

A partir de TEBS E4 también se puede desactivar completamente la función de eje elevable.

En vehículos que tienen varios ejes elevables controlados separadamente se puede bajar el 1.er eje elevable desconectando este eje y, por consiguiente, se puede subir el 2.º eje elevable.

11.7 Manejo del inmovilizador

Encontrará una descripción detallada sobre el manejo del inmovilizador mediante el SmartBoard en la documentación "SmartBoard: descripción del sistema" capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Información detallada acerca del manejo del inmovilizador con el Control Remoto del Trailer ▸ capítulo "11.2 Manejo con Control Remoto del Trailer", página 203.

12 Indicaciones para talleres

12.1 Mantenimiento

El sistema TEBS E no requiere mantenimiento.

Si se produce un mensaje de aviso, acuda inmediatamente al taller más cercano.

12.2 Formación sobre el sistema y PIN

Después de participar en el curso o el E-Learning podrá solicitar un PIN para el software de diagnosis TEBS E. Este número de identificación personal permite activar funciones ampliadas en el software y modificar las configuraciones de los sistemas electrónicos de control.

TEBS E2

El curso o la formación deben haberse realizado en 2010 o más tarde.

ACTIVIDAD NECESARIA	TIPO DE PIN	FORMACIÓN
Calibración del sensor de recorrido	PIN 2	Curso o E-Learning del TEBS E
Cambio del modulador mediante un conjunto de parámetros protegido	PIN 2	Curso o E-Learning del TEBS E
Ajuste de todos los parámetros de las funciones	PIN	Curso del TEBS E

Adquirir el software de diagnosis TEBS E

– Vaya a la página web de myWABCO: http://www.wabco-auto.com/en/aftermarket-services/mywabco/

Con el botón *Instrucciones paso a paso* podrá obtener información acerca del registro.

Una vez que se ha registrado correctamente, desde myWABCO puede hacer el pedido del software de diagnosis TEBS E.

En caso de duda, póngase en contacto con su representante WABCO.

12.3 Hardware de diagnosis

El TEBS E solo permite la diagnosis por medio de uno de los puertos CAN ▸ siguientes opciones.

El puerto CAN conforme a ISO 11898 se puede utilizar para conectar SUBSISTEMAS (p. ej. OptiTire™, telemática, SmartBoard o el módulo de extensión electrónico).

Encontrará más información en el documento "Diagnosis: visión general de productos" ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

Opción 1: diagnosis según ISO 11992 (CAN 24 V); mediante la conexión CAN de 7 polos de ISO 7638

REQUISITO	HARDWARE DE DIAGNOSIS	
Adaptador ISO 7638 con conector hembra CAN 446 300 360 0 	Interfaz de diagnosis (DI-2) con puerto USB (para conectar a un PC) 446 301 030 0 	Cable de diagnosis CAN 446 300 361 0 (5 m)/ 446 300 362 0 (20 m)

Opción 2: diagnosis según ISO 11898 (CAN 5 V); mediante una conexión de diagnosis externa

REQUISITO	HARDWARE DE DIAGNOSIS	
Conector de diagnosis externo con tapa amarilla Solo moduladores TEBS E (Premium) 449 611 XXX 0 	Interfaz de diagnosis (DI-2) con puerto USB (para conectar a un PC) 446 301 030 0 	Cable de diagnosis CAN 446 300 348 0

Diagnosis

En cada situación del sistema o cuando se ilumina una lámpara/indicador de aviso hay que efectuar una diagnosis del sistema.

Los errores actuales, así como los que se presentan esporádicamente, se guardan en la memoria de diagnosis del TEBS E y se visualizan mediante el software de diagnosis TEBS E. El software de diagnosis ofrece las instrucciones para la reparación.

Después de reparar averías se debería borrar de todas maneras la memoria de diagnosis.

12.4 Comprobaciones y simulaciones

¿QUÉ DEBE COMPROBARSE?	¿QUÉ DEBE HACERSE?
Tiempo de respuesta Tiempo de respuesta < 0,44 segundos No existe ninguna exigencia para el tiempo de respuesta en el remolque. Normativa: 98/12/CE, Anexo III ECE R 13, Anexo 6	Preparativos para las comprobaciones con CTU: – Poner ALB en estado "cargado". – Ajuste el freno si es necesario.
Consumo de energía por activaciones equivalentes del ABS Tras el número de activaciones equivalentes (n_e) del informe del ABS (art. 2.5), en la última frenada todavía debe quedar presión suficiente en el cilindro para una deceleración del 22,5 %. Freno de disco: n_e_EC = 11 activaciones n_e_ECE = 12 activaciones Freno de tambor: n_e_EC = 11 activaciones n_e_ECE = 13 activaciones Normativa: 98/12/CE, Anexo XIV	– Llenar el remolque con una alimentación de 8 bar. – Frenar con el número n_e en la cabeza de acoplamiento amarilla a 6,5 bar. – Cerrar la alimentación. – Al realizar la última activación, mantener la presión y medir la presión del cilindro de freno.
Consumo de energía en la cámara de muelle del actuador Debe comprobarse que el freno de estacionamiento del vehículo, estando desenganchado, se puede liberar como mínimo 3 veces. Normativa: 98/12/CE, Anexo V, art. 2.4 ECE R 13, Anexo 8, art. 2.4	– Levantar sobre tacos los ejes con cámara de muelle. – Llenar el remolque con una alimentación de 6,5 bar (aprobación ECE: 7,5 bar). – Desacoplar el vehículo. – Soltar el frenado automático (pomo negro). – Purgar y volver a alimentar 3 veces el freno de estacionamiento (cámara de muelle) pulsando el botón rojo. Las ruedas con actuadores deben poderse girar.
Medir la fuerza de frenado en todos los ejes del vehículo descargado en el banco de pruebas de rodillos	– El eje elevable está elevado y se ha de bajar para la comprobación.
Curva característica ALB estando el vehículo parado Comprobar con un manómetro la curva característica de regulación del EBS para el vehículo descargado o cargado.	– Conexión de la válvula reguladora de presión de precisión y manómetro en la cabeza de acoplamiento amarilla. – Conexión de manómetro al racor 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.

¿QUÉ SIMULACIÓN DEBE EFECTUARSE?	¿QUÉ DEBE HACERSE?
Vehículo cargado	Ajustar la presión de suspensión a < 0,15 bar mediante: – Bajar el vehículo al tope mecánico inferior con la corredera giratoria (ECAS...). – Simular la presión de suspensión "cargado" en la conexión 5 mediante la válvula de comprobación. – En la parametrización, poner la presión de frenado en vacío a 6,5 bar (al terminar las mediciones será necesaria una nueva puesta en marcha). Simulación vehículo con ECAS: Si fuera necesario, instale un racor de prueba con válvula de 2 vías integrada (463 703 XXX 0) en la conexión 5 del modulador TEBS E para simular el estado "cargado". Recuerde: Vuelva a conectar el conector "Sensor de carga del eje".
Bajar el(los) eje(s) elevable(s) subido(s) del vehículo descargado	Ajustar la presión de la suspensión neumática a < 0,15 bar: – Purgar los colchones de suspensión mediante la válvula de corredera giratoria – Conectar un regulador de presión a la boca 5 del modulador – Software de diagnosis TEBS E
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.	– Conectar el contacto/la alimentación de tensión con el vehículo parado sin presión en la cabeza de acoplamiento amarilla Recuerde: El modo de prueba se desconecta cuando el vehículo se desplaza a más de 2,5 km/h o como máximo después de 10 minutos.

12.5 Sustitución y reparación

Indicaciones generales de seguridad

- La reparación de los vehículos solo puede ser ejecutada por el personal técnico de un taller cualificado.
- Es imprescindible que obedezca las disposiciones e instrucciones del fabricante del vehículo.
- Respete la normativa para la prevención de accidentes de la empresa, así como la normativa nacional.
- Utilice equipo de protección siempre que sea necesario.

Sustitución del modulador TEBS E

Un modulador TEBS E antiguo se puede sustituir por un modulador TEBS E de la misma versión o de una versión más reciente.

Excepción: Los moduladores **a partir de la versión TEBS E4** no son compatibles con el Trailer Central Electronic.

En la mayoría de los casos se aconseja el uso de un modulador remanufacturado.

TEBS E	PERÍODO DE PRODUCCIÓN	VARIANTE	TEBS E REMAN ETIQUETA VERDE
480 102 03X X	40/2007 ... 21/2009	Estándar E0	480 102 040 R
480 102 06X X	40/2007 ... 21/2009	Premium E0	480 102 070 R
480 102 03X X	22/2009 ... 10/2011	Estándar E1.5	480 102 041 R
480 102 06X X	22/2009 ... 51/2010	Premium E1.5	480 102 071 R

Antes de cambiar el modulador viejo, de ser posible hay que leer el conjunto de parámetros y guardarlo en el ordenador de diagnosis.

Después de cambiar el modulador TEBS E hay que escribir nuevamente el conjunto de parámetros y ejecutar una puesta en marcha.

TEBS E4

A partir de TEBS E4, el kilometraje del nuevo modulador instalado se puede incrementar hasta el kilometraje real del vehículo.

Para sustituir el modulador TEBS E con conjunto de parámetros protegido se necesita haber realizado un curso de formación o de E-Learning sobre el sistema TEBS E. La sustitución no se puede realizar hasta que se haya obtenido el PIN 2 ▸ capítulo "12.2 Formación sobre el sistema y PIN", página 217.

Sustitución de los sensores de ultrasonido LIN

Cuando se sustituyen los sensores de ultrasonido LIN es necesario volverlos a reconocer ▸ capítulo "10.4 Puesta en marcha de los sensores de ultrasonido LIN", página 195.

Tras la puesta en marcha, compruebe la altura de marcha del vehículo y realice una calibración ECAS si se cumplen los siguientes puntos:

- El vehículo está equipado con la suspensión neumática electrónica ECAS
- Hay como mínimo un sensor ECAS conectado al módulo de extensión electrónico (GIO13, GIO14)
- Los sensores de ultrasonidos fueron sustituidos por sensores de ultrasonidos de otra generación (p. ej. sensores de ultrasonidos de la anterior generación 446 122 40X 0 sustituidos por sensores de ultrasonidos de la nueva generación 446 122 45X 0)

Conjuntos de reparación

En la tabla encontrará un extracto de los conjuntos de reparación más importantes:

CONJUNTO DE REPARACIÓN	REFERENCIA
Sustitución de los enclavamientos del conector TEBS E en la ECU	480 102 931 2
Sustitución de los racores del modulador	480 102 933 2
Sustitución del PEM para fijación y sellado (juego de juntas) Aplicable para PEM de plástico y aluminio	461 513 920 2
Sustitución del PEM (sin racores)	461 513 002 0
Sustitución del sensor de presión **Para utilizar solo con la válvula relé EBS**	441 044 108 0
Válvula relé EBS (juego de juntas)	480 207 920 2
Sustitución de un sensor de revoluciones del ABS 441 032 808 0	441 032 921 2
Sustitución de un sensor de revoluciones del ABS 441 032 809 0	441 032 922 2
Extraer las tuberías de los racores Nueva Gama	899 700 920 2
Reparación de PEM de aluminio	461 513 921 2
Reparación de PEM de plástico	461 513 922 2

Pares de apriete

Utilice los siguientes pares de apriete cuando sustituya válvulas, conectores, etc.

Detalles sobre las roscas de tubos ▸ DIN EN ISO 228.

ROSCA	PAR DE APRIETE MÁXIMO
M 10x1,0	18 Nm
M 12x1,5	24 Nm
M 14x1,5	28 Nm
M 16x1,5	35 Nm
M 22x1,5	40 Nm
M 26x1,5	50 Nm

Documentación

Encontrará información más detallada sobre las sustituciones, reparaciones y racores en nuestras publicaciones ▸ capítulo "2 Indicaciones generales", página 7 => apartado "Documentación técnica".

12.6 Ajuste fino del vehículo

En caso de producirse problemas de desgaste o compensación entre el vehículo tractor y el remolque, el parámetro "Predominancia" del software de diagnosis TEBS E permite ajustar una predominancia o un retraso.

> Las presiones de frenado solo se pueden modificar si los frenos de las ruedas están en buen estado y se han cambiado las pastillas.

Comprobación de las presiones de respuesta

Para prevenir fallos en los frenos de las ruedas, primero deben comprobarse las presiones de respuesta:

- En primer lugar, mida las fuerzas de frenado de todos los ejes en un banco de pruebas de rodillos y determine la posición de cada vehículo.
  - Para el vehículo remolcado deben alcanzarse los siguientes valores para "descargado" y "cargado":
    - p_m = 0,7 bar = inicio del frenado
    - 2,0 bar = deceleración aprox. 12 %
    - 6,5 bar = deceleración aprox. 55 %
  - ⇨ Si se empieza a frenar a más de 0,8 bar, se deberán comprobar las presiones de respuesta de todas las ruedas.

Comprobación de las presiones de respuesta de los frenos de todas las ruedas

- Suministre aire comprimido y tensión al vehículo.
- Conecte el software de diagnosis TEBS E.
- Haga clic en *Activación, Simulación de frenada*.
- Inmovilice el vehículo con tacos (1.er eje).
- Simule la presión de suspensión para el vehículo cargado.
- Gire la rueda e incremente la presión de mando en pasos de 0,1 bar (teclas de cursor izquierda y derecha).
- Determine la presión de frenado (es decir, la presión de las cámaras, no la presión de mando) que dificulte mucho o impida el movimiento de la rueda.
- Repita la comprobación en las demás ruedas.
- Calcule el valor medio de las presiones de respuesta calculadas y compárelo con el valor parametrizado.
  - ⇨ En caso necesario, parametrice el nuevo valor calculado.

Ejemplo

Presión de respuesta parametrizada = 0,3 bar

Medido:

Eje 1 der. = 0,6 bar; Eje 2 der. = 0,5 bar; Eje 3 der. = 0,5 bar

Eje 1 izq. = 0,5 bar; Eje 2 izq. = 0,5 bar; Eje 3 izq. = 0,6 bar

Valor medio de las presiones de respuesta = 0,53 bar => redondeado a 0,5 bar

La diferencia entre los dos valores es de 0,2 bar y debe añadirse a la presión de frenado.

En este ejemplo, las presiones de frenado con carga deben modificarse de la siguiente manera:

- 0,3 bar se cambiaría a 0,5 bar
- 1,2 bar se cambiaría a 1,4 bar
- 6,2 bar se cambiaría a 6,4 bar
- Igualmente, la presión de frenado en vacío se ajustaría de 1,3 a 1,5 bar

Los cambios en las presiones de mando y de frenado pueden desviarse como máximo 0,2 bar respecto a las obtenidas por el cálculo de frenada original (parametrización del fabricante del vehículo). En caso contrario se deberá repetir el cálculo de frenada.

Para ello, póngase en contacto con el fabricante del vehículo.

Ajuste de una predominancia

En la *pestaña 3, Datos de frenado* del software de diagnosis TEBS E se encuentra el campo *Predominancia*. Por defecto, este campo está ajustado a 0 bar. No obstante, se puede ajustar un valor de hasta ±0,2 bar.

Un valor positivo adelanta el frenado del remolque. Un valor negativo retrasa el frenado del remolque.

Documentación

Imprima una placa de sistema para documentar los cambios realizados ▸ capítulo "10.6 Documentación", página 202.

12.7 Eliminación/reciclaje

- La puesta fuera de servicio y eliminación definitivas y reglamentarias del producto se deberán realizar conforme a las disposiciones legales en vigor del país del usuario. En especial, se deben tener en cuenta las disposiciones sobre la eliminación de pilas, productos auxiliares y equipos eléctricos.
- Los aparatos eléctricos se deberán recoger y reciclar o eliminar de forma reglamentaria separados de la basura doméstica o industrial.
- Lleve el equipo usado al sistema de eliminación interno de la empresa (si existe), el cual se encargará de llevarlo a empresas especializadas en su eliminación.
- Como norma general, también existe la posibilidad de devolver el equipo usado al fabricante. Para ello se deberá contactar con el servicio de atención al cliente del fabricante. Se deberán tener en cuenta los acuerdos especiales alcanzados.
- Los equipos eléctricos y electrónicos se deberán recoger y reciclar o eliminar de forma reglamentaria separados de los residuos municipales no clasificados, ya que las sustancias contaminantes pueden dañar de forma permanente la salud y el medio ambiente en caso de eliminación indebida.
- Es posible obtener información precisa al respecto en las empresas especializadas en la gestión de residuos o en las autoridades competentes.
- Los embalajes se deberán eliminar por separado. El papel, el cartón y los plásticos se deberán llevar a reciclar.

13 Anexo

13.1 Conexiones neumáticas para TEBS E

Figura 1

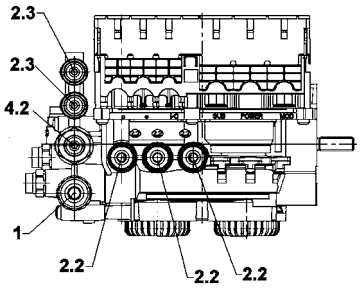


Figura 2

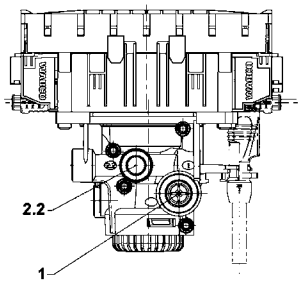
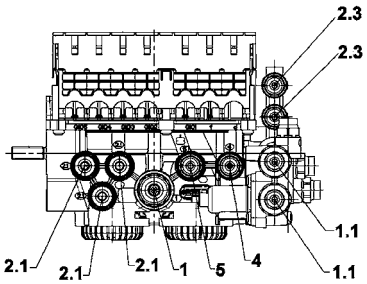


Figura 3



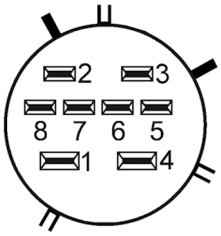
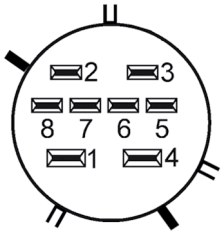
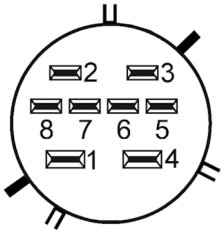
ESTÁNDAR: 480 102 XXX 0		030	031[1) 2) 3)]	032[1)]	033[1) 2)] 037[1) 2) 4)]	034[2)]	035[1) 2)] 038[1) 2) 4)]	036[1) 2) 3)]
PREMIUM: 480 102 XXX 0		060	061[1) 2) 3)]	062[1)]	063[1) 2)]	064[2)]	065[1) 2)]	066[1) 2) 3)]
MULTIVOLTAJE: 480 102 XXX 0		080				084[2)]		
Figura 1								
Conexión	**Componente**							
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
1 Alimentación	Depósito "Freno"	M 22x1,5	Tubo 16x2	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5	M 22x1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5
4.2 Presión de mando	22 PREV		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 22x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Actuador Tristop™	12 Actuador Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Actuador Tristop™	12 Actuador Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
Figura 2								
Conexión	**Componente**							
2.4/2.2 Racor de prueba "Freno 2.2"	Manómetro de control	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M 16x1,5		Tubo 8x1
1 Alimentación	Depósito "Freno"	M 22x1,5	Tubo 8x1	Tubo 15x1,5	Tubo 8x1	M 22x1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 8x1
Figura 3								
Conexión	**Componente**							
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5

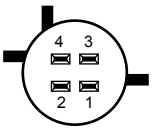
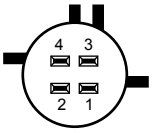
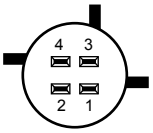
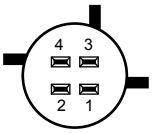
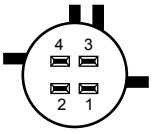
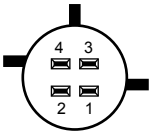
ESTÁNDAR: 480 102 XXX 0		030	031[1) 2) 3)]	032[1)]	033[1) 2)] 037[1) 2) 4)]	034[2)]	035[1) 2)] 038[1) 2) 4)]	036[1) 2) 3)]
PREMIUM: 480 102 XXX 0		060	061[1) 2) 3)]	062[1)]	063[1) 2)]	064[2)]	065[1) 2)]	066[1) 2) 3)]
MULTIVOLTAJE: 480 102 XXX 0		080				084[2)]		
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M 16x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
1 Alimentación	Depósito "Freno"	M 22x1,5	Tubo 16x2	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5	M 22x1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5
5 Presión de suspensión	Colchón de la suspensión neumática	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
4 Presión de mando	21 PREV	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
1.1 Alimentación "Suspensión neumática"	Depósito "Suspensión neumática"		Tubo 8x1		Tubo 12x1,5	M 22x1,5	Tubo 8x1	Tubo 12x1,5
1.1 Alimentación "Suspensión neumática"	11 Válvula de control del eje elevable o 11 Válvula del ECAS		Tubo 8x1		Tubo 12x1,5	M 22x1,5	Tubo 8x1	Tubo 12x1,5
1.1 Alimentación "Suspensión neumática"	1 Válvula de corredera giratoria		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
1.1 Alimentación "Suspensión neumática"	Válvula niveladora 1		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Actuador Tristop™	12 Actuador Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Actuador Tristop™	12 Actuador Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M 16x1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1

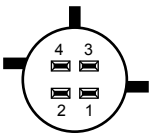
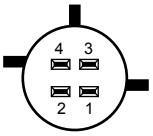
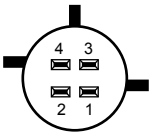
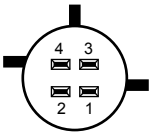
LEYENDA							
1)	Con racores	2)	Con PEM	3)	Con PEM 2.ª generación (plástico)	4)	Fecha de fabricación TEBS E3

13.2 Asignación de pines

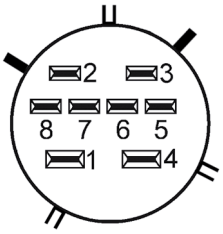
13.2.1 Moduladores TEBS E

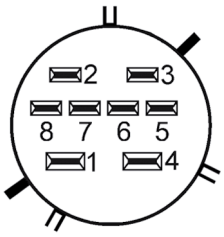
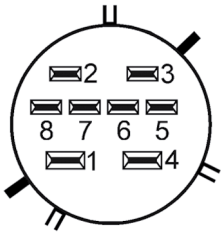
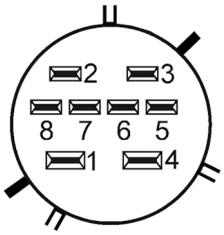
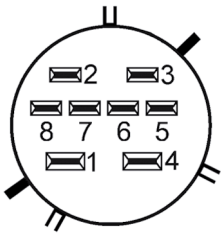
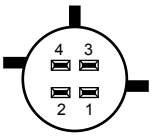
CONEXIONES	Pin	MODULADOR TEBS E (ESTÁNDAR)	MODULADOR TEBS E (PREMIUM, MULTIVOLTAJE)
MODULADOR, 8 polos, código B, gris			
	1		Masa "Válvula de entrada/salida"
	2		Válvula de redundancia
	3		Masa "Válvula de redundancia"
	4		Masa "Sensor de presión"
	5		+24 V/alimentación "Sensor de presión"
	6		Presión real
	7		Válvula de salida
	8		Válvula de entrada
POWER, 8 polos, código A, negro			
	1	Positivo continuo/borne 30	Positivo continuo/borne 30
	2	Contacto/borne 15	Contacto/borne 15
	3	Masa "Indicador de aviso/lámpara de aviso"	Masa "Indicador de aviso/lámpara de aviso"
	4	Masa "Válvulas"	Masa "Válvulas"
	5	Indicador de aviso/lámpara de aviso	Indicador de aviso/lámpara de aviso
	6	CAN High 24 V	CAN High 24 V
	7	CAN Low 24 V	CAN Low 24 V
SUBSISTEMA, 8 polos, código C, azul			
	1	Alimentación "Subsistema" hasta la versión TEBS E5.5: Positivo continuo/borne 30	Alimentación "Subsistema" hasta la versión TEBS E5.5: Positivo continuo/borne 30
	2	CAN2 High 5 V	CAN2 High 5 V
	3	CAN2 Low 5 V	CAN2 Low 5 V
	4	Masa	Masa
	5	Fase de alimentación GIO 4-2	Fase de alimentación GIO 4-2
	6		Reloj de unidad de control
	7		Datos de unidad de control
	8	Sensor de revoluciones del ABS c	Sensor de revoluciones del ABS c

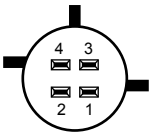
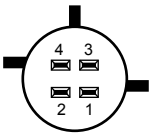
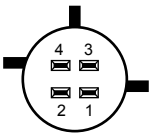
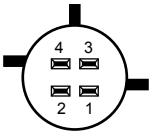
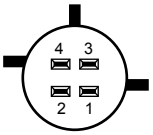
CONEXIONES	Pin	MODULADOR TEBS E (ESTÁNDAR)	MODULADOR TEBS E (PREMIUM, MULTIVOLTAJE)
IN/OUT, 4 polos, código C			
	1	Entrada 24N/Trailer Central Electronic/BAT	Entrada 24N/Trailer Central Electronic/BAT
	2	Masa	Masa
	3	Entrada analógica GIO hasta la versión TEBS E3: CAN2 High 5 V	Entrada analógica GIO hasta la versión TEBS E3: CAN2 High 5 V
	4	Entrada analógica GIO hasta la versión TEBS E3: CAN2 Low 5 V	Entrada analógica GIO hasta la versión TEBS E3: CAN2 Low 5 V
ABS e/GIO7, 4 polos, código A/B			
	1		Fase de alimentación GIO 7-1 hasta la versión TEBS E1.5: Fase de alimentación GIO 2-1 (solo puede utilizarse si no se utiliza el pin 4 de GIO3)
	2		Masa
	3		Sensor de revoluciones del ABS e
	4		Sensor de revoluciones del ABS e
ABS c, 4 polos, código A			
	3	Sensor de revoluciones del ABS c	Sensor de revoluciones del ABS c
	4	Sensor de revoluciones del ABS c	Sensor de revoluciones del ABS c
ABS d, 4 polos, código A			
	3	Sensor de revoluciones del ABS d	Sensor de revoluciones del ABS d
	4	Sensor de revoluciones del ABS d	Sensor de revoluciones del ABS d
ABS f/GIO6, 4 polos, código A/B			
	1		Fase de alimentación GIO 5-2
	2		Masa
	3		Sensor de revoluciones del ABS f
	4		Sensor de revoluciones del ABS f
GIO1, 4 polos, código B			
	1	Fase de alimentación GIO 1-1	Fase de alimentación GIO 1-1
	2	Masa	Masa
	3	Entrada analógica 1	Entrada analógica 1
	4		Sensor de recorrido 1 **A partir de la versión TEBS E2:** también puede usarse fase de alimentación GIO 7-2 si se desea

CONEXIONES	Pin	MODULADOR TEBS E (ESTÁNDAR)	MODULADOR TEBS E (PREMIUM, MULTIVOLTAJE)
GIO2, 4 polos, código B			
	1	Fase de alimentación GIO 3-2	Fase de alimentación GIO 3-2
	2	Masa	Masa
	3		Fase de alimentación GIO 5-1
	4		Fase de alimentación GIO 2-2
GIO3, 4 polos, código B			
	1	Fase de alimentación GIO 1-2	Fase de alimentación GIO 1-2
	2	Masa	Masa
	3	Entrada analógica 2	Entrada analógica 2
	4		Fase de alimentación GIO 2-1
GIO4, 4 polos, código B			
	1	Fase de alimentación GIO 3-1	Fase de alimentación GIO 3-1
	2	Masa	Masa
	3		Detector de proximidad Multivoltaje: Línea K
	4		Sensor de recorrido 2
GIO5, 4 polos, código B			
	1		Fase de alimentación GIO 4-1
	2		Masa
	3		CAN3 High 5 V
	4		CAN3 Low 5 V

13.2.2 Módulo de extensión electrónico

CONEXIONES	Pin	MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO
POWER, 8 polos, código E		
	1	Alimentación mediante "Subsistema" TEBS E
	2	CAN1 High 5 V
	3	CAN1 Low 5 V
	4	Masa
	5	TEBS borne 15 ON
	6	Reloj de unidad de control 1 ON
	7	Datos de unidad de control 1 ON
	8	Sensor de revoluciones del ABS c

CONEXIONES	Pin	MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO
SUBSISTEMA, 8 polos, código C, azul		
	1	Alimentación mediante "Subsistema" TEBS E
	2	CAN2 High 5 V
	3	CAN2 Low 5 V
	4	Masa
	5	TEBS borne 15 ON SA 6-2
	6	Reloj de unidad de control 1 OFF
	7	Datos de unidad de control 1 OFF
	8	Sensor de revoluciones del ABS c OFF
GIO10, 8 polos, código C		
	5	Batería ON/OFF
	6	Batería masa
	7	Alimentación "Pulsador de activación"
	8	Pulsador de activación
GIO11, 8 polos, código C		
	5	Masa "Luz"
	6	Luces de gálibo adicionales "izquierda apagada"
	7	Luces de gálibo adicionales "derecha apagada"
	8	Masa "Luz"
GIO12, 8 polos, código C		
	1	Luz de posición trasera ON
	2	CAN3 High 24 V
	3	CAN3 Low 24 V
	4	Masa Luz
	5	Luces de gálibo adicionales "izquierda encendida"
	6	Luces de gálibo adicionales "izquierda apagada"
	7	Luces de gálibo adicionales "derecha apagada"
	8	Luces de gálibo adicionales "derecha encendida"
GIO13, 4 polos, código B		
	1	Fase de alimentación GIO 2-1
	2	Masa
	3	Entrada analógica 2
	4	Sensor de recorrido 2

CONEXIONES	Pin	MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO
GIO14, 4 polos, código B		
	1	Fase de alimentación GIO 6-1
	2	Masa
	3	Entrada analógica 1
	4	Sensor de recorrido 1
GIO15, 4 polos, código B		
	1	Fase de alimentación GIO 1-1
	2	Masa
	3	Fase de alimentación GIO 5-1
	4	Fase de alimentación GIO 1-2
GIO16, 4 polos, código B		
	1	Fase de alimentación GIO 5-2
	2	Sensor LIN 2
	3	SA 5-1
	4	Fase de alimentación GIO 4-1 (9 V/12 V)
GIO17, 4 polos, código B		
	1	Sensor PWM 1
	2	Masa
	3	Sensor LIN 1
	4	Fase de alimentación GIO 3-2 (9 V/12 V)
GIO18, 4 polos, código B		
	1	Sensor PWM 2
	2	Masa
	3	Sensor LIN 2
	4	Fase de alimentación GIO 3-1

13.3 Listado de los cables

⚠ ATENCIÓN

Fallos de funcionamiento y daños en los componentes debido a la confusión de cables
El aspecto de algunos cables es muy parecido (p. ej. el conector GIO de 4 polos y la bayoneta DIN de 4 polos). No obstante, debido a que los componentes que conectan tienen asignaciones muy distintas, la referencia de los cables es muy importante y éstos no deben confundirse, aunque se parezcan mucho. Es necesario identificarlos con la máxima exactitud para prevenir fallos de funcionamiento y daños en los componentes.

– *Identifique los cables mediante sus números de referencia y asegúrese de que conecta los cables correctos a los componentes.*

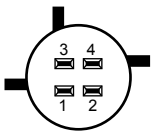
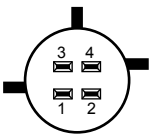
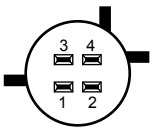
Codificación por colores de los conectores

A fin de mejorar la claridad, los conectores están marcados por colores.

MODULADOR TEBS E (PREMIUM)	
Gris:	GIO, MODULADOR
Negro:	POWER, ABS-c, ABS-e, ABS-f, ABS-d
Azul:	SUBSISTEMAS, IN/OUT

MÓDULO DE EXTENSIÓN ELECTRÓNICO	
Amarillo:	POWER módulo de extensión electrónico

Codificación conector de 4 polos

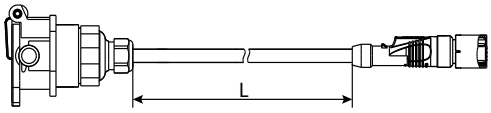
CÓDIGO A	CÓDIGO B	CÓDIGO C
		

Un conector macho TEBS E de 8 polos no se puede conectar al módulo de extensión electrónico.

13.3.1 Listado de cables "Modulador"

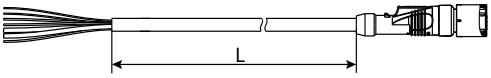
Alimentación

para semirremolque (24 V)



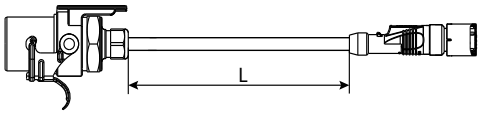
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 173 090 0	*9*	*Conector hembra ISO 7638 7 polos*	*Código A 8 polos*
449 173 100 0	*10*		
449 173 120 0	*12*		
449 173 130 0	*13*		
449 173 140 0	*14*		
449 173 150 0	*15*		
449 173 160 0	*16*		

con extremo abierto



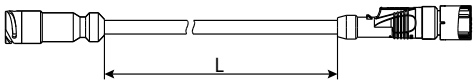
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 371 120 0	*12*	*Abierto 7 hilos*	*Código A 8 polos*
449 371 180 0	*18*		

para remolques



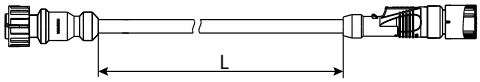
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 273 060 0	*6*	*Conector macho ISO 7638 7 polos*	*Código A 8 polos*
449 273 100 0	*10*		
449 273 120 0	*12*		
449 273 150 0	*15*		
449 273 180 0	*18*		

con punto de separación



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 353 005 0	*0,5*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código A 8 polos*
449 353 110 0	*11*		
449 353 140 0	*14*		

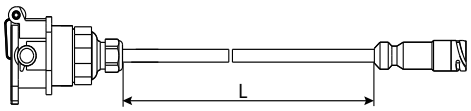
con punto de separación



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 347 003 0	*0,3*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código A 8 polos*
449 347 025 0	*2,5*		
449 347 080 0	*8*		
449 347 120 0	*12*		
449 347 180 0	*18*		

Alimentación

para semirremolque con punto de separación

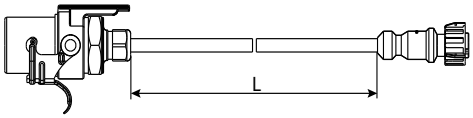


Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 133 003 0	*0,3*	*Conector hembra ISO 7638 7 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*
449 133 030 0	*3*		
449 133 060 0	*6*		
449 133 120 0	*12*		
449 133 150 0	*15*		

para semirremolque con punto de separación

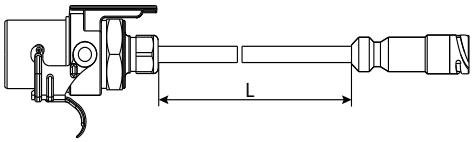
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 135 005 0	*0,5*	*Conector hembra ISO 7638 7 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*
449 135 025 0	*2,5*		
449 135 060 0	*6*		
449 135 140 0	*14*		

para remolque con punto de separación



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 231 060 0	*6*	*Conector macho ISO 7638 7 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*
449 231 120 0	*12*		

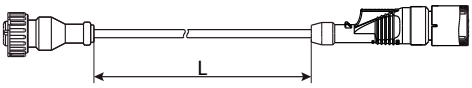
para remolque con punto de separación



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 233 030 0	*3*	*Conector macho ISO 7638 7 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*
449 233 100 0	*10*		
449 233 140 0	*14*		
449 233 180 0	*18*		

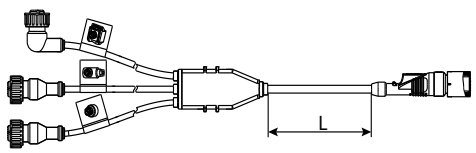
Modulador

para válvula relé ABS



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 436 030 0	*3*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 8 polos*
449 436 080 0	*8*		

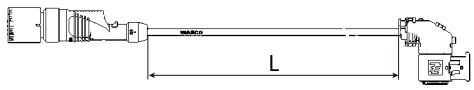
para válvula relé EBS



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 429 010 0	*1*	*3 bayonetas DIN 4 polos*	*Código B 8 polos*
449 429 030 0	*3*		
449 429 080 0	*8*		
449 429 130 0	*13*		

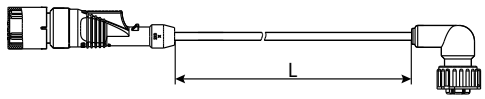
Subsistemas

para SmartBoard de 2.ª generación (conexión directa)



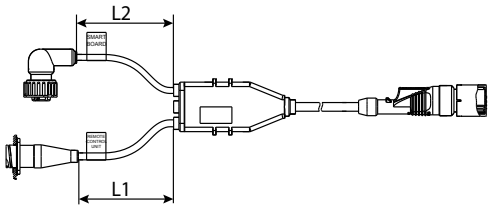
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 961 040 0	*4*	*Código B 5 polos*	*HDSCS 8 polos*
449 961 060 0	*6*		
449 961 120 0	*12*		

para SmartBoard



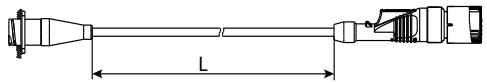
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 911 040 0	*4*	*Código C 8 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*
449 911 060 0	*6*		
449 911 120 0	*12*		

para SmartBoard + control remoto del ECAS



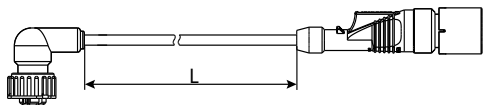
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 912 234 0	*7*	*5*	*Conector hembra control remoto del ECAS + bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para control remoto del ECAS



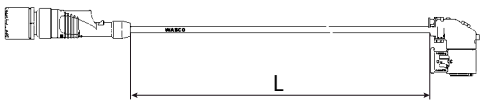
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 628 050 0	*5*	*Conector hembra control remoto del ECAS*	*Código C 8 polos*

para caja de mando del ECAS



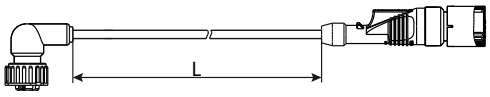
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 627 060 0	*6*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para OptiTire (conexión directa)



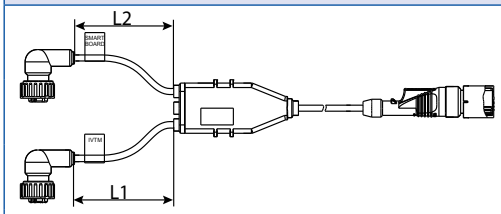
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 963 020 0	*2*	*Código A 4 polos*	*HDSCS 8 polos*
449 963 030 0	*3*		
449 963 050 0	*5*		

para OptiTire/IVTM



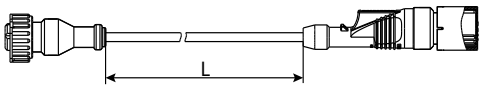
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 913 050 0	*5*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para SmartBoard y OptiTire/IVTM



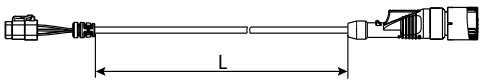
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 916 182 0	*0,4*	*4*	*2 bayonetas DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*
449 916 243 0	*1*	*6*		
449 916 253 0	*6*	*6*		

para telemática



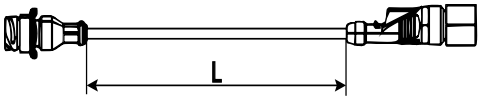
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 914 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código C 8 polos*
449 914 120 0	*12*		
449 914 170 0	*17*		

para telemática



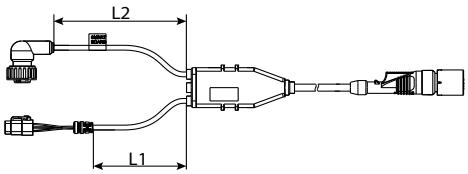
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 917 010 0	*1*	*DEUTSCH 6 polos*	*Código C 8 polos*
449 917 025 0	*2,5*		
449 917 050 0	*5*		

para telemática



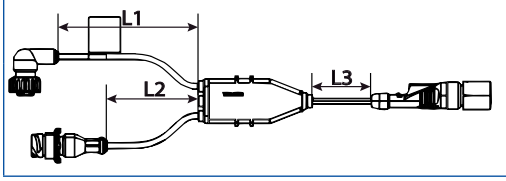
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 931 005 0	*0,5*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*
449 931 035 0	*3,5*		

para telemática/SmartBoard



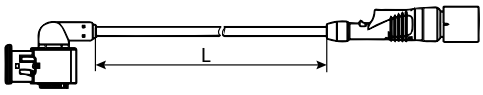
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 920 248 0	*3*	*6*	*DEUTSCH 6 polos + bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para telemática/SmartBoard



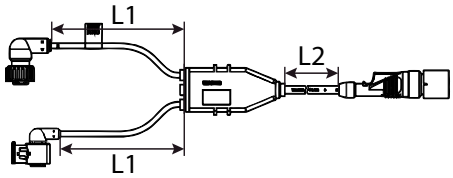
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 930 248 0	*3*	*6*	*1*	*2 bayonetas DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para TX-TRAILERGUARD™



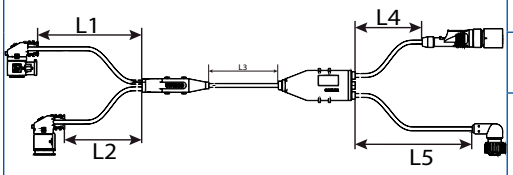
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 029 000 0	*5*	*HDSCS 6 polos*	*Código C 8 polos*

para SmartBoard y TX-TRAILERGUARD™



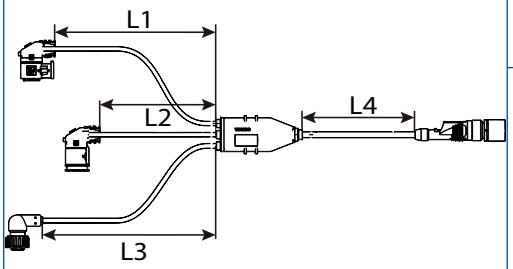
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 033 000 0	*3*	*6*	*Bayoneta DIN + HDSCS 6 polos*	*Código C 8 polos*

para SmartBoard y OptiLink™ y/o OptiTire™/IVTM



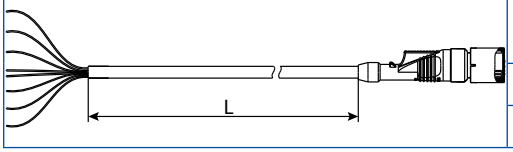
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	L5 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 934 330 0	*12*	*1*	*4*	*0,5*	*6*	*Bayoneta DIN + HDSCS 8 polos*	*Código C 8 polos + bayoneta DIN 7 polos*
449 934 342 0	*15*	*1*	*0,4*	*0,5*	*6*		

para ECAS y OptiLink™ y/o OptiTire™/IVTM



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 944 217 0	*12*	*4,5*	*6*	*0,5*	*Bayoneta DIN + HDSCS 8 polos*	*Código C 8 polos*

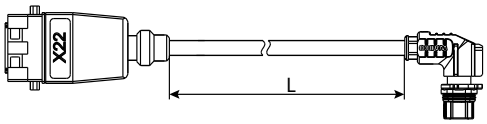
universal



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 437 020 0	*2*	*Abierto 8 hilos*	*Código C 8 polos*
449 437 060 0	*6*		

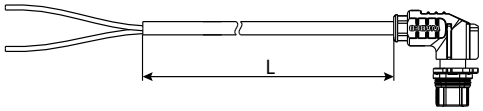
IN/OUT

para Trailer Central Electronic 446 122 001 0 (solo para TEBS E0 a TEBS E3)



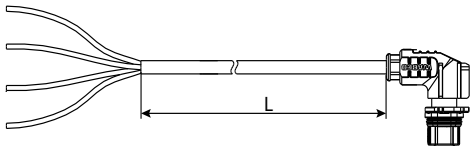
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 348 020 0	*2*	*Trailer Central Electronic salida X22*	*Código C 4 polos*

para alimentación luz de pare (24N)



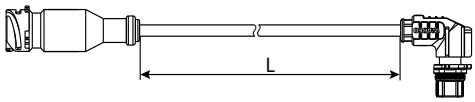
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 349 040 0	*4*	*Abierto 2 hilos*	*Código C 4 polos*
449 349 060 0	*6*		
449 349 100 0	*10*		
449 349 150 0	*15*		

para alimentación luz de pare (24N), ayuda al arranque y descenso forzado



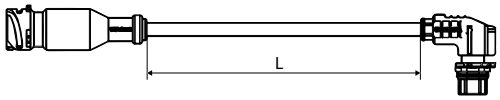
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 365 060 0	*6*	*Abierto 4 hilos*	*Código C 4 polos*
449 365 120 0	*12*		

para alimentación luz de pare (24N)



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 350 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 4 polos*
449 350 028 0	*2,8*		
449 350 055 0	*5,5*		
449 350 090 0	*9*		

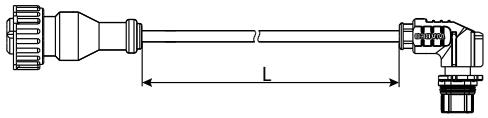
para alimentación luz de pare (24N), ayuda al arranque y descenso forzado



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 366 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código C 4 polos*
449 366 055 0	*5,5*		

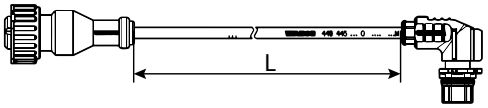
GIO

para válvula de control del eje elevable 463 084 XXX 0, para TASC (RtR) 463 090 XXX 0



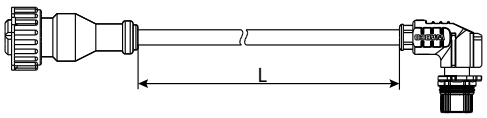
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 443 008 0	*0,8*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*
449 443 010 0	*1*		
449 443 020 0	*2*		
449 443 030 0	*3*		
449 443 040 0	*4*		
449 443 060 0	*6*		
449 443 100 0	*10*		

para válvulas del ECAS 472 905 114 0, 472 880 030 0, válvula de control del eje elevable 463 084 100 0, eTASC 463 090 5XX 0



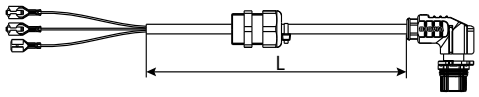
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 445 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*
449 445 030 0	*3*		
449 445 050 0	*5*		
449 445 060 0	*6*		

para regulación de 2 puntos del ECAS



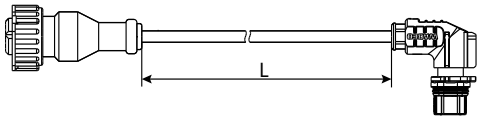
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 439 030 0	*3*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*

para ECAS externo a TEBS E



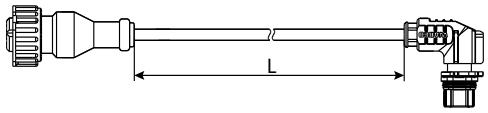
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 438 050 0	*5*	*3 hilos con racor PG*	*Código B 4 polos*
449 438 080 0	*8*		

para sensor de recorrido 441 050 100 0



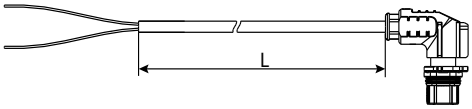
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 811 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*
449 811 030 0	*3*		
449 811 050 0	*5*		
449 811 080 0	*8*		
449 811 120 0	*12*		

para sensor de presión 441 040 XXX 0/441 044 XXX 0



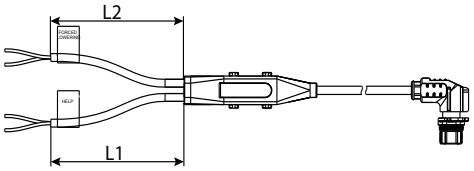
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 812 004 0	*0,4*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*
449 812 030 0	*3*		
449 812 040 0	*4*		
449 812 100 0	*10*		
449 812 120 0	*12*		
449 812 180 0	*18*		
449 812 260 0	*26*		
449 812 320 0	*32*		
449 812 440 0	*44*		

para ayuda al arranque



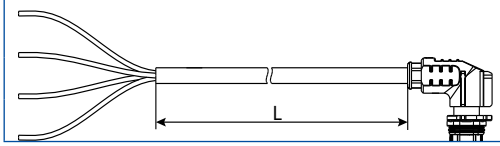
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 813 050 0	*5*	*Abierto 2 hilos*	*Código B 4 polos*
449 813 080 0	*8*		
449 813 150 0	*15*		

para ayuda al arranque y descenso forzado (interruptor nivel de descarga)



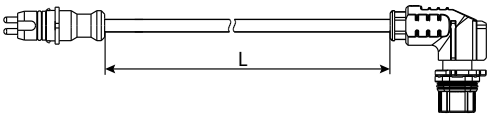
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 815 253 0	*6*	*6*	*2 abierto 2 hilos*	*Código B 4 polos*
449 815 258 0	*15*	*6*		

universal



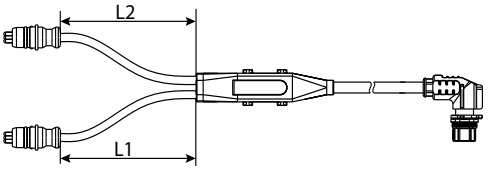
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 535 010 0	*1*	*Abierto 4 hilos*	*Código B 4 polos*
449 535 060 0	*6*		

adaptador



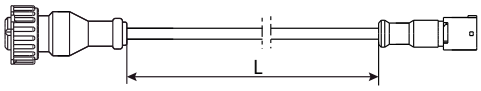
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 819 010 0	*1*	*Conector macho de sensor 2 polos*	*Código B 4 polos*

distribuidor Y (para utilizar con los cables 449 752 XXX 0 y 449 762 XXX 0)



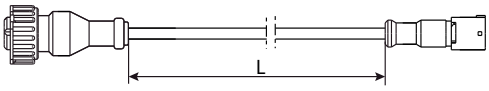
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 629 022 0	*0,4*	*0,4*	*2 conectores macho de sensor 3 polos*	*Código B 4 polos*

para sensor de presión, eje elevable o sensor de recorrido



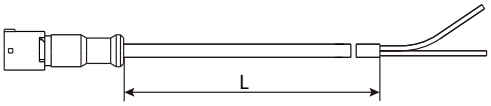
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 752 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Conector hembra de sensor para distribuidor GIO 3 polos*
449 752 020 0	*2*		
449 752 030 0	*3*		
449 752 080 0	*8*		
449 752 100 0	*10*		

para válvula del ECAS o LACV-IC



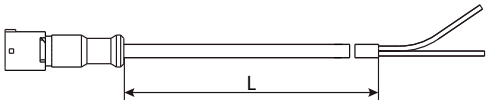
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 761 030 0	*3*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Conector hembra de sensor para distribuidor GIO 3 polos*

para ayuda al arranque o ayuda a la maniobra



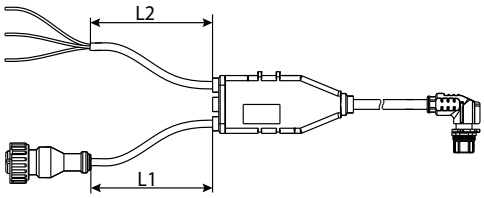
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 762 020 0	*2*	*Conector hembra de sensor para distribuidor GIO 3 polos*	*Abierto 2 hilos*
449 762 080 0	*8*		
449 762 150 0	*15*		

para interruptor final de carrera para freno de asfaltadora (no para detector de proximidad)



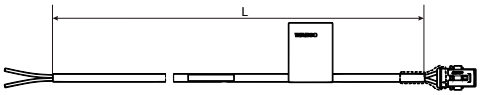
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 763 100 0	*10*	*Conector hembra de sensor para distribuidor GIO 3 polos*	*Abierto 2 hilos*

para ayuda al arranque, nivel de descarga o sensor de recorrido



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 626 188 0			*Abierto 3 hilos + bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*

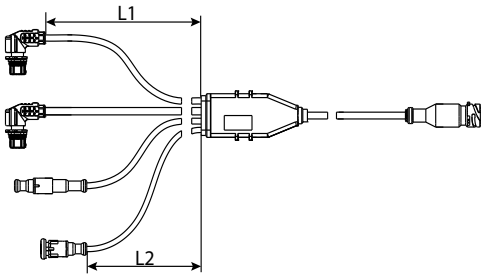
para lámpara de aviso



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 900 100 0	*10*	*Abierto 2 hilos*	*Tyco AMP 2 polos*

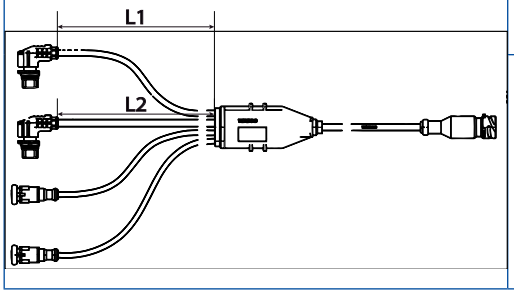
GIO e IN/OUT

para 24N, ayuda al arranque o descenso forzado



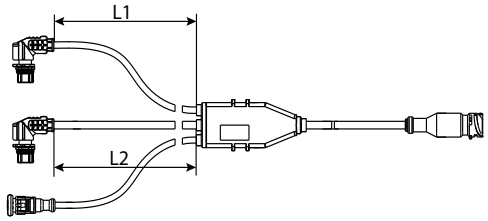
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 358 033 0	*6*	*0,4*	*Código B 4 polos + código C 4 polos + conector hembra de sensor 2 polos + conector macho de sensor 2 polos*	*Bayoneta DIN 4 polos*
449 358 035 0	*8*	*0,4*		

cable de alimentación



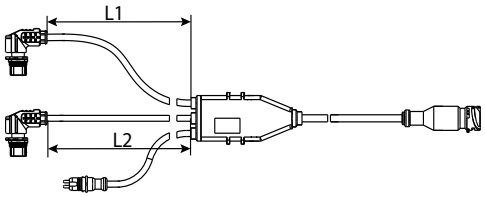
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 359 023 0	*1*	*0,4*	*Código C 4 polos + código B 4 polos + 2 conectores macho de sensor 2 polos*	*Bayoneta DIN 4 polos*

para 24N, ayuda al arranque o descenso forzado



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 356 023 0	*1*	*0,4*	*Código C 4 polos + código B 4 polos + conector macho de sensor 2 polos*	*Bayoneta DIN 4 polos*

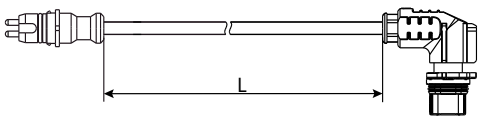
para 24N o ayuda al arranque



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 357 253 0	*6*	*6*	*Código C 4 polos + código B 4 polos + conector macho de sensor 2 polos*	*Bayoneta DIN 4 polos*

ABS-c, ABS-d, ABS-e, ABS-f

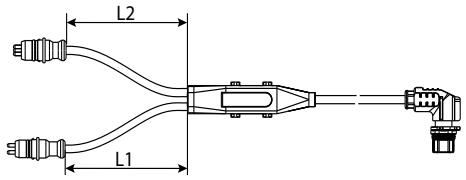
para prolongación del sensor del ABS



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 723 003 0	*0,3*	*Conector macho de sensor 2 polos*	*Código A 4 polos*
449 723 018 0	*1,8*		
449 723 023 0	*2,3*		
449 723 030 0	*3*		
449 723 040 0	*4*		
449 723 050 0	*5*		
449 723 060 0	*6*		
449 723 080 0	*8*		
449 723 100 0	*10*		
449 723 150 0	*15*		

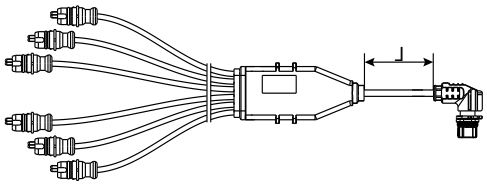
GIO y ABS

para sensor del ABS más GIO6/7



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 818 022 0	*0,4*	*0,4*	*Conector macho de sensor 2 polos + conector macho de sensor 3 polos*	*Código B 4 polos*

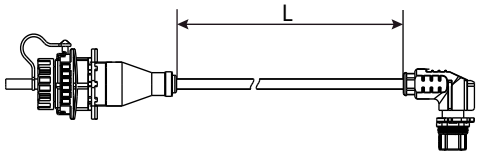
para indicador de desgaste



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 816 013 0	*1,3*	*6 conectores macho de sensor 3 polos*	*Código B 4 polos*
449 816 030 0	*3*		

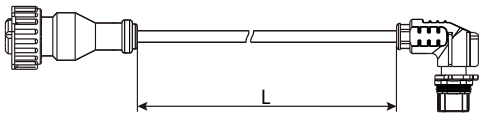
GIO5 (solo para Premium)

cable de diagnosis CAN, nota: solo con cable de diagnosis 446 300 348 0



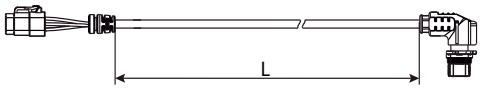
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 611 030 0	*3*	*Conector hembra de diagnosis con tapa amarilla 7 polos*	*Código B 4 polos*
449 611 040 0	*4*		
449 611 060 0	*6*		
449 611 080 0	*8*		

para telemática



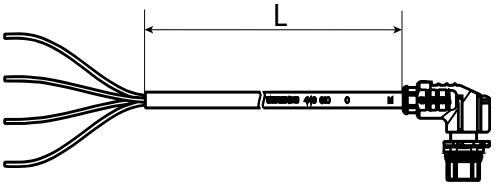
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 915 010 0	*1*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*
449 915 120 0	*12*		
449 915 170 0	*17*		

para telemática



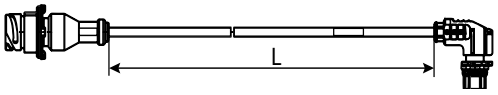
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 918 010 0	*1*	*DEUTSCH 6 polos*	*Código B 4 polos*
449 918 025 0	*2,5*		
449 918 050 0	*5*		

para telemática



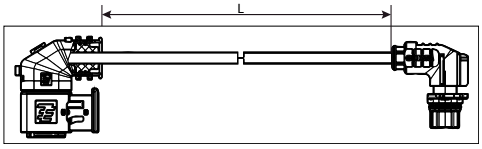
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 610 060 0	*6*	*Abierto 4 hilos*	*Código B 4 polos*
449 610 090 0	*9*		

para telemática



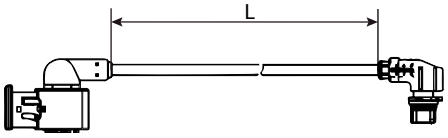
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 932 035 0	*3,5*	*Bayoneta DIN 4 polos*	*Código B 4 polos*

para OptiTire y OptiLink



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 927 020 0	*2*	*HDSCS 8 polos*	*Código B 4 polos*
449 927 050 0	*5*		
449 927 120 0	*12*		

para TX-TRAILERGUARD™

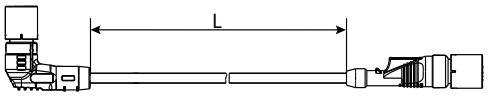


Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 030 000 0	*5*	*HDSCS 6 polos*	*Código B 4 polos*

13.3.2 Listado de cables "Módulo de extensión electrónico"

Cable de alimentación

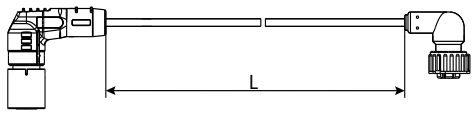
para alimentación



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 303 020 0	*2*	*Código E 8 polos*	*Código C 8 polos*
449 303 025 0	*2,5*		
449 303 050 0	*5*		
449 303 100 0	*10*		

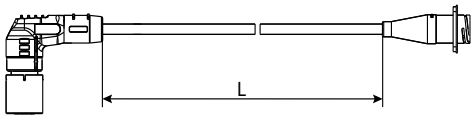
Subsistemas

para SmartBoard



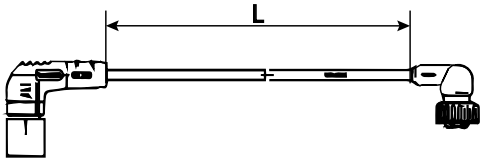
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 906 060 0	*6*	*Código C 8 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*

para control remoto



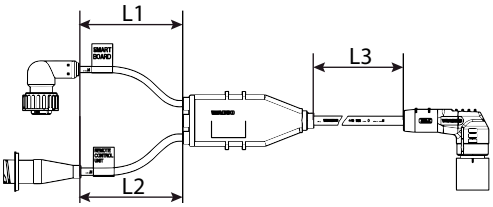
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 602 060 0	*6*	*Código C 8 polos*	*Conector hembra control remoto del ECAS*

para caja de mando



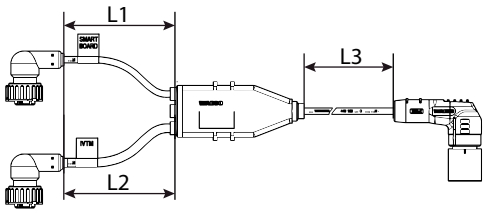
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 603 060 0	*6*	*Código C 8 polos*	*Bayoneta DIN 7 polos*

para SmartBoard y control remoto del ECAS



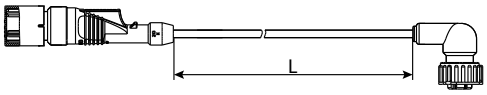
Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 926 234 0	*5*	*7*	*1*	*Conector hembra control remoto del ECAS + bayoneta DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

para SmartBoard y control remoto de OptiTire



Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 925 253 0	*6*	*6*	*0,4*	*2 bayonetas DIN 7 polos*	*Código C 8 polos*

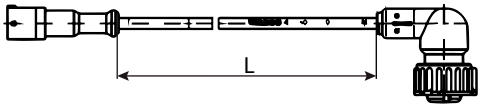
para telemática



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 907 010 0	*1*	*DEUTSCH 6 polos*	*Código C 8 polos*

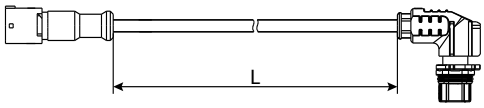
GIO

cable de batería TEBS E



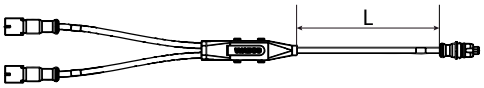
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 807 010 0	*1*	*Conector hembra de sensor 2 polos*	*Bayoneta DIN 4 polos*
449 807 050 0	*5*		

para sensor de ultrasonido LIN



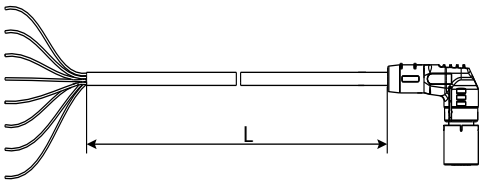
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 806 060 0	*6*	*Conector hembra de sensor 3 polos*	*Código B 4 polos*

cable distribuidor LIN



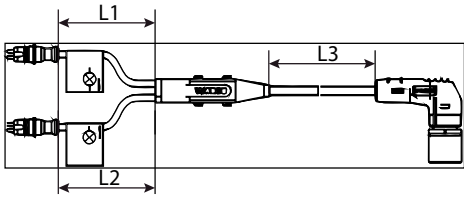
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
894 600 024 0	*0,5*	*2 conectores hembra de sensor 3 polos*	*Conector macho de sensor 3 polos*

cable universal



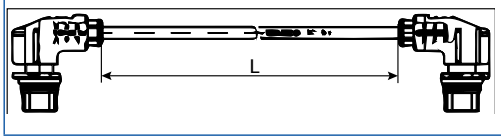
Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 908 030 0	*3*	*Abierto 8 hilos*	*Código C 8 polos*
449 908 060 0	*6*		
449 908 100 0	*10*		

cable distribuidor batería y/o luz

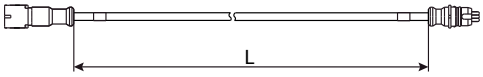


Referencia	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de terminal de cable	
449 803 022 0	*0,4*	*0,4*	*5*	*2 conectores macho de sensor 2 polos*	*Código C 8 polos*

con cable de batería TEBS E (TEBS E2 a TEBS E3)



Referencia	L [m]	Tipo de terminal de cable	
449 808 020 0	*2*	*Código B 4 polos*	*Código C 4 polos*

con base de enchufe para equipos				
	**Referencia**	**L [m]**	**Tipo de terminal de cable**	
	449 747 060 0	*6*	*Conector hembra de sensor 3 polos*	*Conector macho de sensor 3 polos*

13.4 Esquemas GIO

DESIGNACIÓN	ESQUEMAS	VEHÍCULOS
Inmovilizador	841 701 227 0	Todo tipo de vehículos remolcados
Freno de estacionamiento electrónico	841 701 264 0	Semirremolque
Estándar	841 802 150 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
2 ejes elevables Mantenimiento de la presión residual en el eje elevable 1	841 802 151 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
Sensor de presión demandada externo	841 802 152 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
Suspensión mecánica	841 802 153 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
Suspensión mecánica	841 802 154 0	Remolque
Estándar con 2 ejes elevables	841 802 155 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
Estándar	841 802 156 0	Remolque
ECAS 1 punto con dos LACV de 1 circuito	841 802 157 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 158 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
TASC (función RTR)	841 802 159 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS 1 punto con bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 190 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS con LACV de 1 circuito y mantenimiento de la presión residual	841 802 191 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS con LACV de 1 circuito	841 802 192 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 194 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
ECAS 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 195 0	Semirremolque Remolque de ejes centrales
Vehículos cisterna	841 802 196 0	Semirremolque
Vehículos cisterna	841 802 197 0	Semirremolque
Freno de asfaltadora	841 802 198 0	Semirremolque
Freno de asfaltadora	841 802 199 0	Semirremolque

DESIGNACIÓN	ESQUEMAS	VEHÍCULOS
OptiTurn™/OptiLoad™ con ECAS	841 802 235 0	Semirremolque
OptiTurn™/OptiLoad™ con ECAS	841 802 236 0	Semirremolque
2 controles de eje elevable para control para carretillas en dos ejes	841 802 239 0	Remolque de ejes centrales
Regulación de 2 puntos del ECAS con batería y control de eje arrastrado con módulo de extensión electrónico	841 802 250 0	Semirremolque
Regulación de 2 puntos del ECAS con módulo de extensión electrónico y válvula adicional	841 802 252 0	Remolque
Arranque seguro (SafeStart)	841 802 274 0	Volquete Camión cisterna Portacontenedor
TailGUARDlight™	841 802 280 0	Todo tipo de vehículos remolcados
TailGUARD™	841 802 281 0	Todo tipo de vehículos remolcados
TailGUARDMAX™	841 802 282 0	Todo tipo de vehículos remolcados
TailGUARDRoof™	841 802 283 0	Todo tipo de vehículos remolcados
TailGUARDRoof™ (sensor de ultrasonido girado)	841 802 284 0	Todo tipo de vehículos remolcados
Control de extensión del Trailer para vehículos telescópicos	841 802 290 0	Semirremolque Remolque
Función de luz de freno de emergencia	841 802 291 0	Todo tipo de vehículos remolcados
Control para carretillas	841 802 292 0	Remolque de ejes centrales
eTASC (solo subir y bajar)	841 802 295 0	Semirremolque
eTASC con control de eje elevable	841 802 296 0	Semirremolque
eTASC de 2 puntos sin módulo de extensión electrónico	841 802 322 0	Remolque
Regulación de 2 puntos del ECAS sin módulo de extensión electrónico	841 802 329 0	Remolque
Regulación de 2 puntos del ECAS sin módulo de extensión electrónico, con control de eje elevable	841 802 351 0	Remolque

13.5 Esquemas del sistema de frenos

Semirremolque

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	REMOLQUE ADICIONAL	PREV	OBSERVACIÓN
1	2S/2M	841 701 180 0	x	x				x	
1	2S/2M	841 701 181 0	x				x	x	Dolly/suspensión hidráulica
1	2S/2M	841 701 182 0	x		x			x	
1	2S/2M	841 701 183 0	x	x				x	12 V
1	2S/2M	841 701 201 0	x					x	
1	2S/2M	841 701 202 0	x						
1	2S/2M	841 701 203 0							
2	4S/2M 2S/2M	841 701 190 0	x	x				x	
2	4S/3M	841 701 191 0	x	x				x	
2	2S/2M	841 701 192 0	x	x					
2	4S/2M 2S/2M	841 701 193 0	x		x			x	
2	4S/3M	841 701 195 0	x		x			x	¡Solo un eje Tristop™!
2	4S/3M	841 701 196 0	x		x			x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 197 0	x		x	x		x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 198 0	x			x		x	Un Tristop™ separado
2	4S/3M	841 701 199 0	x	x			x	x	CAN Router
2	4S/2M 2S/2M	841 701 270 0	x	x			x	x	CAN Router
2	2S/2M	841 701 271 0	x		x			x	CAN Router
2	4S/3M	841 701 272 0	x					x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 273 0	x					x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 276 0							
2	2S/2M	841 701 277 0	x	x				x	Select Low
2	2S/2M	841 701 278 0	x	x		x		x	Select Low/RSS opcional
3	4S/3M	841 701 050 0	x					x	
3	4S/3M	841 701 055 0	x						CAN Repeater
3	4S/3M	841 701 057 0	x	x				x	CAN Repeater + Select Low
3	4S/3M	841 701 058 0	x	x				x	CAN Repeater
3	4S/2M 2S/2M	841 701 100 0	x						
3	4S/2M 2S/2M	841 701 101 0	x					x	
3	2S/2M	841 701 102 0	x					x	Select Low
3	4S/2M+1M	841 701 103 0	x					x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 104 0	x					x	Trailer Central Electronic
3	4S/2M+1M	841 701 105 0	x			x		x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 106 0	x	x				x	
3	2S/2M	841 701 107 0	x	x				x	Select Low
3	2S/2M	841 701 108 0	x		x			x	Select Low (válvula relé)
3	2S/2M	841 701 109 0	x					x	Select Low (válvula relé)

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	REMOLQUE ADICIONAL	PREV	OBSERVACIÓN
3	4S/2M 2S/2M	841 701 110 0	x		x			x	Ejes Tristop 1 + 2
3	4S/3M	841 701 111 0	x		x			x	
3	2S/2M	841 701 112 0	x	x				x	Select Low (válvula relé)
3	4S/3M	841 701 113 0	x	x				x	
3	4S/3M	841 701 114 0	x	x					
3	4S/2M	841 701 115 0	x		x			x	Cargador interno
3	4S/2M 2S/2M	841 701 116 0	x	x			x	x	
3	2S/2M	841 701 117 0	x		x			x	Select Low
3	4S/2M+1M	841 701 118 0	x		x			x	
3	4S/3M	841 701 119 0	x		x			x	Relé EBS en el eje 1
3	4S/2M+1M	841 701 221 0	x		x			x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 222 0							
3	4S/2M+1M	841 701 223 0	x	x				x	
3	4S/3M	841 701 224 0							
3	4S/2M 2S/2M	841 701 227 0	x		x			x	Inmovilizador
3	4S/2M 2S/2M	841 701 228 0	x		x		x	x	CAN Router
3	4S/2M 2S/2M	841 701 229 0	x	x			x	x	CAN Router
3	4S/2M+1	841 701 230 0	x		x		x	x	CAN Router
3	4S/2M 2S/2M	841 701 231 0	x		x			x	3 ejes Tristop™
3	4S/3M	841 701 232 0	x		x			x	
3	4S/3M	841 701 234 0	x		x		x	x	CAN Router
3	4S/3M	841 701 235 0	x	x			x	x	CAN Router
3	2S/2M	841 701 236 0	x		x			x	Select Low + relés opcionales
3	4S/2M 2S/2M	841 701 237 0	x					x	
3	4S/3M	841 701 238 0	x					x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 239 0	x		x			x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 260 0	x	x				x	Multivoltaje
3	4S/2M 2S/2M	841 701 261 0	x					x	
3	4S/2M	841 701 263 0	x	x				x	CAN Repeater/6x Tristop™
3	4S/2M 2S/2M	841 701 264 0	x		x			x	LACV/freno de estacionamiento electrónico
3	4S/3M	841 701 265 0	x		x			x	3 ejes Tristop™
4	4S/3M	841 701 050 0	x					x	
4	4S/3M	841 701 051 0	x	x					Select Low 1.er eje
4	4S/3M	841 701 052 0	x		x			x	Select Low 1.er eje (válvula relé)
4	4S/3M	841 701 053 0	x		x			x	CAN Repeater extensible

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	REMOLQUE ADICIONAL	PREV	OBSERVACIÓN
4	4S/3M	841 701 054 0	x		x			x	CAN Repeater extensible
4	4S/3M	841 701 055 0	x						CAN Repeater extensible
4	4S/3M	841 701 056 0	x		x			x	Suspensión hidráulica
4	4S/3M	841 701 059 0	x	x				x	Relé adicional
4	4S/3M	841 701 240 0	x	x				x	CAN Repeater extensible
4	4S/3M	841 701 241 0	x		x			x	
4	4S/3M	841 701 242 0	x		x			x	3 ejes Tristop™
4	4S/3M	841 701 244 0	x		x			x	3 ejes Tristop™/interruptor PR opcional
4	4S/3M	841 701 245 0	x	x				x	Relé adicional delante
4	4S/3M	841 701 246 0	x	x				x	Select Low 1.er eje/relé delante
4	4S/3M	841 701 247 0	x	x				x	CAN Repeater/relé adicional y depósito de aire
4	4S/3M	841 701 248 0	x	x				x	CAN Repeater/relé adicional y depósito de aire
6	2S/2M + 2S/2M	841 701 300 0	x		x				CAN Router 2x ECU
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 171 0	x	x				x	CAN Router 2x ECU
7	4S/3M	841 701 210 0	x					x	Suspensión hidráulica
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 211 0	x		x				CAN Router 2x ECU
8	2S/2M + 4S/3M	841 701 301 0	x		x				CAN Router 2x ECU
9	4S/3M + 4S/3M	841 701 302 0	x		x				CAN Router 2x ECU

Remolque de ejes centrales

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	REMOLQUE ADICIONAL	PREV	OBSERVACIÓN
1	2S/2M	841 601 290 0	x		x			x	
2	4S/2M 2S/2M	841 601 280 0	x		x			x	
2	4S/3M	841 601 281 0	x	x		x		x	Grupo VB
2	4S/2M 2S/2M	841 601 282 0	x	x				x	
2	4S/2M 2S/2M	841 601 283 0	x				x	x	Dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 284 0	x					x	4x Tristop™
2	4S/2M 2S/2M	841 601 285 0	x				x	x	Dolly/suspensión hidráulica
2	4S/2M 2S/2M	841 601 286 0	x	x			x	x	Dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 287 0	x		x		x	x	CAN Router Dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 288 0				x			
2	4S/2M 2S/2M	841 601 289 0	x	x				x	Relé adicional/RSS opcional
2	4S/2M 2S/2M	841 601 320 0	x	x			x	x	CAN Router Dolly
2	4S/3M	841 601 322 0	x		x			x	4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 323 0	x		x			x	
2	2S/2M	841 601 324 0	x	x				x	Suspensión hidráulica
2	4S/2M 2S/2M	841 601 325 0							
2	4S/2M 2S/2M	841 601 326 0	x	x				x	4x Tristop™
2	4S/2M 2S/2M	841 601 327 0	x		x	x		x	
2	4S/3M	841 601 328 0	x	x		x		x	Grupo VB/4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 329 0	x	x		x		x	Grupo W/4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 392 0				x			Grupo VB
3	4S/2M 2S/2M	841 601 300 0	x		x			x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 301 0	x	x				x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 302 0							Suspensión hidráulica/Multivoltaje
3	2S/2M	841 601 303 0	x	x				x	Suspensión hidráulica
3	4S/2M 2S/2M	841 601 304 0	x	x				x	Suspensión hidráulica/Multivoltaje

Remolque

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	PREV	MODULADOR EJE DELANTERO	OBSERVACIÓN
2	4S/3M	841 601 220 0	x				x	x	
2	4S/3M	841 601 223 0	x	x			x	x	
2	4S/3M	841 601 224 0	x		x		x		
2	4S/3M	841 601 225 0	x		x	x	x		
2	4S/3M	841 601 226 0							
2	4S/3M	841 601 227 0	x	x		x	x	x	
2	4S/3M	841 601 228 0						x	
2	4S/3M	841 601 229 0	x	x			x		
2	4S/3M	841 601 230 0	x				x		
2	4S/3M	841 601 341 0	x		x		x	x	
2	4S/3M	841 601 342 0	x						
2	4S/3M	841 601 345 0	x				x		
2	4S/3M	841 601 347 0				x			
2	4S/3M	841 601 391 0	x	x			x	x	Remolque adicional CAN Router/Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 230 0	x				x		
3	4S/3M	841 601 231 0	x	x			x		
3	4S/3M	841 601 232 0	x		x		x		
3	4S/3M	841 601 233 0	x	x					
3	4S/3M	841 601 235 0	x		x	x			
3	4S/3M	841 601 236 0	x						
3	4S/3M	841 601 237 0	x		x		x		Válvula de comprobación adicional (alimentación)
3	4S/3M	841 601 238 0	x			x			Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 360 0						x	2 ejes delante
3	4S/3M	841 601 361 0	x		x				2 ejes delante
3	4S/3M	841 601 362 0				x			
3	4S/3M	841 601 363 0	x	x		x	x		
4	4S/3M	841 601 198 0	x		x		x		Eje direccional 4
4	4S/3M	841 601 240 0	x	x			x		
4	4S/3M	841 601 241 0	x	x			x	x	
4	4S/3M	841 601 242 0	x				x		
4	4S/3M	841 601 243 0	x			x		x	
4	4S/3M	841 601 244 0	x		x		x		
4	2x 4S/2M	841 601 245 0	x						CAN Router 2x 4S/2M
4	4S/3M	841 601 246 0	x		x			x	
4	4S/3M	841 601 247 0	x		x				
4	4S/3M	841 601 249 0	x	x		x	x	x	Relé adicional/RSS
4	4S/3M	841 601 350 0	x	x			x	x	Relé adicional/RSS
4	4S/3M	841 601 351 0	x						

EJE(S)	SISTEMA ABS	NÚMERO	TRISTOP™	VÁLVULA DE DOBLE RETENCIÓN PARA FUNCIÓN PROTECCIÓN DIFERENCIAL	PEM	SUSPENSIÓN MECÁNICA	PREV	MODULADOR EJE DELANTERO	OBSERVACIÓN
4	4S/3M	841 601 352 0	x						
5	4S/3M	841 601 063 0	x		x				
5	4S/3M	841 601 064 0	x						
5	4S/3M	841 601 065 0	x						
5	4S/3M	841 601 066 0	x		x		x		Select Low eje 5
5	4S/3M	841 601 067 0	x		x		x		Eje Tristop™ 2+3+4, eje direccional 5
5	4S/3M	841 601 069 0	x		x		x		Relé adicional delante
5	4S/3M	841 601 380 0	x		x		x		Sin relé delante, cilindro de freno pequeño

Índice

Symbole

2S/2M 25
2S/2M+SLV 25
4S/2M 25
4S/2M+1M+SHV 25
4S/3M 25

A

ABS (sistema antibloqueo de frenos) 48
Advertencias 35
Ajuste fino del vehículo 224
ALB 40
    Curvas características 41
Alimentación con batería 152
Altura de marcha I (altura normal) 79
Altura de marcha II 79
Altura de marcha III 79
Altura de marcha IV 79
Altura memorizada 81
Altura normal (altura de marcha I) 79
Arranque seguro (SafeStart) 123
Asignación de pines 228
    Modulador TEBS E 228
    Módulo de extensión electrónico 230
Aviso de vuelco (Roll Stability Adviser) 120
Ayuda al arranque 86
    Activación 87
    Configuraciones de válvulas 86
    Manejo 215

B

Bloqueo del eje direccional 129
Bloqueo de marcha (inmovilizador) 136
Bounce Control (función de relajación) 128
BVA (indicador de desgaste de las pastillas de freno) 104

C

Cable de diagnosis 218
Caja de mando del ECAS 72
Cálculo de frenada 23
Calibración 197
    Sensores de recorrido 197
Cambio 221
Cambio de carga en las ruedas 78
    Dinámico 78
    Estático 78
Campo de aplicación 23
CAN Repeater 32
CAN Router 31
    Informes 24
Carga de la batería 152
Cargador interno
    Configuraciones del ABS 28
Carga sobre ejes 55
Codificación por colores 233
    Conector 233
Comprobación de carga de ejes 40
    1 circuito 40
    2 circuitos 40
Comprobación de presiones de respuesta 224
Comprobaciones 219
Comunicación de datos 107
    GIO5 107
Conexiones 170
    Eléctrica 170
    Neumática 170
Configuraciones
    Vehículos con TEBS E y RSS 174
Configuraciones del ABS 25
    2S/2M 25
    2S/2M+SLV 25
    4S/2M 25
    4S/2M+1M+SHV 25
    4S/3M 25
    Cargador interno 28
    Dolly 27
    Ejes arrastrados 26
    Ejes direccionales 26
    Ejes elevables 26
    Grupos de ejes múltiples 26

Remolque ... 27
Remolque de ejes centrales ... 27
Semirremolque ... 27
Conjuntos de reparación ... 222
Contador de horas de servicio GIO (ServiceMind) ... 54
Control de eje arrastrado con mantenimiento de la presión residual ... 68
Control de eje elevable ... 63
Control de la presión de alimentación ... 37
Control para carretillas ... 130
Control remoto del ECAS ... 72
Control Remoto del Trailer ... 154
Manejo ... 203
Montaje ... 180
Cuentakilómetros ... 52
Cuentakilómetros parcial ... 53
Cuentakilómetros total ... 52
Cuentakilómetros parcial ... 53
Cuentakilómetros total ... 52
Curso ... 217
PIN ... 217
Curva característica ALB ... 41
Remolque ... 41
Semirremolque ... 41

D

Datos técnicos ... 169
Descenso forzado ... 100
Función de eje elevable ... 100
Detección del valor nominal ... 38
Detección de sobrecarga ... 122
Detector de desgaste ... 104
Detector de desgaste de pastillas de freno (BVA) ... 104
Detector de proximidad ... 113
Dimensiones ... 169
DIN 75031 ... 24
DIN EN ISO 228 ... 24
Documentación ... 9
Documentación de servicio ... 58

E

ECAS ... 18, 69
Altura de marcha I (altura normal) ... 79
Altura de marcha II ... 79
Altura de marcha III ... 79
Altura de marcha IV ... 79
Altura memorizada ... 81
ECAS externo ... 155
Interruptor nivel de descarga ... 80
Lámpara verde de aviso ... 81
Nivel de descarga ... 79
Regulación de altura nominal ... 77
ECAS externo ... 155
ECE R 48 ... 24
Eje autodireccional ... 50
Eje direccional ... 26
Bloqueo ... 84, 129
Movido por adhesión ... 50
Eje direccional movido por adhesión ... 50
Eje elevable ... 26
Descenso forzado ... 100
Desconectar ... 100
Manejo ... 216
Ejes arrastrados ... 26
E-Learning ... 217
PIN ... 217
Electroválvula del ECAS ... 66, 70, 71
Eliminación ... 225
Emergency Brake Alert (luz de freno de emergencia) ... 134
ESD ... 11
Esquemas del sistema de frenos ... 250
Remolque de ejes centrales ... 252
Semirremolque ... 250
Esquemas, GIO ... 248
eTASC ... 70, 74

F

Fijación al travesaño ... 172
Formación sobre el sistema ... 217
PIN ... 217
Freno de asfaltadora ... 109
Detector de proximidad ... 109

Interruptor final de carrera 109
Freno de estacionamiento electrónico 125
Freno de estacionamiento, electrónico 125
Funcionamiento con batería 33
Función de bloc de notas 57
Función de eje elevable 100
Descenso forzado 100
Desconectar 100
Función de freno de emergencia 51
Función de fuera de servicio 50
Función de liberación del freno 132
Función de relajación (Bounce Control) 128
Funciones de configuración libre 141
Función analógica 141
Función digital 141
Funciones de los frenos 38
ABS 48
ALB 40
Detección del valor nominal 38
Sensor de presión demandada, externo 38
Función de freno de emergencia 51
Función de fuera de servicio 50
Modo de prueba 51
Protección diferencial 46
Regulación de presión 46
Suspensiones mecánicas 44

G

GIO 62
Entrada analógica 62
Entrada de sensor de recorrido 62
Esquemas 248
Fase de alimentación 62
Funciones 62
GIO5 107
Comunicación de datos 107
Tensión de alimentación 107
Grupos de ejes múltiples 26

H

Hardware 218
Hardware de diagnosis 218
Histogramas 60

I

Indicaciones de instalación 168
Indicaciones de seguridad 11, 168
Indicaciones para talleres 217
Indicador de desgaste 104
Informes 24
ABS 24
ADR/GGVS 24
CAN Router 24
Comparación TEBS D/TEBS E 24
EBS 24
Función de relajación y liberación del freno 24
Inmovilizador 24
RSS para TEBS 24
Inmovilizador (bloqueo de marcha) 136
Activación 139
Informes 24
Manejo 216
SmartBoard 216
Montaje 179
PUK 139
Instalación 168
Interfaz de diagnosis 218
ISO 1185 24
ISO 4141 24
ISO 7638 24
ISO 11898 24
ISO 11992 24
ISO 12098 ..... 24, 151
ISO/TR 12155 24
ISS 1 y 2 84

L

LACV 65
Lámpara verde de aviso 81
Listado de los cables 233
Modulador TEBS E 234
Módulo de extensión electrónico 246

Longitud del trailer, actual (Trailer Length Indication) ... 118
Luz de freno de emergencia (Emergency Brake Alert) ... 134

M

Manejo ... 203
- Ayuda al arranque ... 215
- Control Remoto del Trailer ... 203
- Ejes elevables ... 216
- Inmovilizador ... 216
- OptiLoad ... 215
- OptiTurn ... 215
- Regulación de altura del ECAS ... 212
  - Con eTASC ... 214
  - Sin eTASC ... 212

Mangueras ... 29
- Diámetro ... 29
- Longitudes ... 29

Mantenimiento ... 217
Mensajes de advertencia ... 203
Mensajes del sistema ... 35
Modo de prueba ... 51
Modulador TEBS E ... 29
- Asignación de pines ... 228
- Cambio ... 221
- Componentes ... 32
- Conexiones, neumáticas ... 226
- Datos técnicos ... 169
- Dimensiones ... 169
- Estándar ... 226
- Fijación al travesaño ... 172
- Montaje en el chasis ... 171
- Montaje en el vehículo ... 171
- Multivoltaje ... 33, 226
- Preajuste ... 169
- Premium ... 226
- Puesta en marcha ... 193

Módulo de extensión electrónico ... 70, 142
- Asignación de pines ... 230
- Listado de los cables ... 246

Monitorización de presión de los neumáticos (OptiTire) ... 157
Montaje ... 171
- Componentes del inmovilizador ... 179
- Control Remoto del Trailer ... 180
- eTASC ... 192
- Módulo de extensión electrónico ... 181
- Sensor de recorrido ... 177
- TailGUARD ... 180
  - Sensores de ultrasonido ... 180

Montaje de los cables ... 175
Multivoltaje ... 33
- Funcionamiento con batería ... 35

N

Neumáticos ... 23
Nivel de descarga ... 79
- Interruptor nivel de descarga ... 80

Normas ... 24
- DIN 75031 ... 24
- DIN EN ISO 228 ... 24
- ECE R 48 ... 24
- ISO 1185 ... 24
- ISO 4141 ... 24
- ISO 7638 ... 24
- ISO 11898 ... 24
- ISO 11992 ... 24
- ISO 12098 ... 24
- ISO/TR 12155 ... 24

O

ODR (registrador de datos de operación) ... 58
OptiLink ... 160
OptiLoad (reducción de la carga en el acoplamiento) ... 93
- Manejo ... 215

OptiTire (monitorización de presión de los neumáticos) ... 157
OptiTurn (ayuda a la maniobra) ... 91
- Manejo ... 215

P

Parametrización ... 193

Pares de apriete ... 222
PEM ... 29
PIN ... 217
Placa del sistema ... 202
Positivo continuo 1 y 2 ... 108
Preajuste ... 169
Predominancia ... 224
    Mediante CAN ... 46
    Neumática ... 46
Protección diferencial ... 46
Prueba de funcionamiento ... 195
Prueba de funcionamiento al conectar ... 33
Prueba de reflexión ... 197
Puesta en marcha ... 193
    Sensores de ultrasonido ... 195

R

Reciclaje ... 225
Reducción de la carga en el acoplamiento (OptiLoad) ... 93
Redundancia neumática ... 37
Redundancia, neumática ... 37
Registrador de datos de operación (ODR) ... 58
Regulación de 1 punto ... 18
Regulación de 2 puntos ... 19
Regulación de altura ... 82
    Desactivación ... 82
Regulación de altura del ECAS
    Manejo ... 212
Regulación de altura nominal ... 77
Regulación de batalla, dinámica ... 91
    OptiLoad (reducción de la carga en el acoplamiento) ... 93
    OptiTurn (ayuda a la maniobra) ... 91
Regulación de presión ... 46
Regulación dinámica de la batalla ... 91
Remolque
    Configuraciones del ABS ... 27
Remolque de ejes centrales
    Configuraciones del ABS ... 27
    Esquemas del sistema de frenos ... 252
Reparación ... 221
Retraso ... 224
Return to Ride (RtR) ... 84
Roll Stability Adviser (aviso de vuelco) ... 120
RSS (sistema de ayuda contra el vuelco) ... 49
    Indicaciones de montaje ... 173
    Señal RSS activa ... 103
RtR (Return to Ride; Retorno a la altura de marcha) ... 84

S

Semirremolque
    Configuraciones del ABS ... 27
    Esquemas del sistema de frenos ... 250
Señal ABS activa ... 103
Señal de mantenimiento ... 53
Señal de velocidad ... 107
Sensor de carga del eje, externo ... 90
Sensor de presión ... 31
    Suspensión hidráulica ... 42
Sensor de presión demandada externo ... 38
Sensor de presión demandada, externo ... 38
Sensor de recorrido ... 72
    Calibración ... 197
    Montaje ... 177
Sensor de revoluciones del ABS ... 31
Sensores de ultrasonido ... 149
    Cambio ... 221
    Puesta en marcha ... 195
Sensor externo de carga del eje ... 90
Símbolos ... 7
Simulaciones ... 219
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) ... 48
Sistema de frenos ... 14, 29
    Campo de aplicación ... 23
    Componentes ... 29
        CAN Repeater ... 32
        CAN Router ... 31
        Modulador TEBS E ... 29
        PEM ... 29
        Sensor de presión ... 31
        Sensor de revoluciones del ABS ... 31

Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 30
Válvula relé ABS 30
Válvula relé EBS 30
Válvula Select High 31
Válvula Select Low 30
Remolque 4S/3M 14
Semirremolque 2S/2M 14
Suspensión neumática convencional 15
Versiones del sistema 23
Sistema de frenos TEBS E
Campo de aplicación 23
Comprobaciones 219
Mantenimiento 217
Simulaciones 219
Versiones del sistema 23
Sistemas externos 142
Sujeción de los cables 175
Supervisión del sistema 35
Suspensiones mecánicas 44
Suspensión hidráulica 43
Sensor de presión 43
Suspensión, mecánica 44
Suspensión neumática
Convencional 15
ECAS 18, 69

T

TailGUARD 144
Activación 148
Componentes 148
Configuración del sistema 187
Desactivación 148
Montaje 180
TailGUARDlight 146
Configuración del sistema 184
TailGUARDMAX 146
TailGUARDRoof 146
Configuración del sistema 191
TASC 85
Telemática (TX-TRAILERGUARD) 167
Tensión de alimentación
A través de luz de freno (24N) 33
GIO5 107
Test fin de línea 195
Trailer Central Electronic 156
Trailer Length Indication (longitud del vehículo, actual) 118
Tubos 29
Diámetro 29
Longitudes 29
TX-TRAILERGUARD (Telemática) 167

V

Válvula de control del eje elevable 65
Con retorno muelle 64
Controlada por impulsos 64
Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV) 30
Válvula de eje arrastrado 66, 98
Válvula relé ABS 30
Válvula relé EBS 30
Válvula Select High 31
Válvula Select Low 30
Versiones del sistema 23

Encontrará información sobre los productos WABCO en: https://www.wabco-customercentre.com
Para más información, póngase en contacto con su representante WABCO.

ZF Friedrichshafen AG

ZF is a global technology company and supplies systems for passenger cars, commercial vehicles and industrial technology, enabling the next generation of mobility. ZF allows vehicles to see, think and act. In the four technology domains Vehicle Motion Control, Integrated Safety, Automated Driving, and Electric Mobility, ZF offers comprehensive solutions for established vehicle manufacturers and newly emerging transport and mobility service providers. ZF electrifies different kinds of vehicles. With its products, the company contributes to reducing emissions and protecting the climate.

ZF, which acquired WABCO Holdings Inc. on May 29, 2020, now has 162,000 employees worldwide with approximately 260 locations in 41 countries. In 2019, the two then-independent companies achieved sales of €36.5 billion (ZF) and $3.4 billion (WABCO).

With the integration of WABCO, the leading global supplier of braking control systems and other advanced technologies that improve the safety, efficiency and connectivity of commercial vehicles ZF will create a new level of capability to pioneer the next generation of solutions and services for original equipment manufacturers and fleets globally. WABCO, with almost 12,000 people in 40 locations worldwide, will now operate under the ZF brand as its new Commercial Vehicle Control Systems division.

© 2022 WABCO – All rights reserved – 815 040 093 3 / 11.2022

ACE AUTONOMOUS CONNECTED ELECTRIC

WABCO