

MANUAL TÉCNICO

TEBS E

VERSIONES E0 A E7

Vehículos pesados



AFTERMARKET

LEMFÖRDER  SACHS  TRW  WABCO

Copyright © ZF Friedrichshafen AG

Este documento está protegido con copyright.

Queda prohibida la reproducción y difusión total o parcial de este documento sin el consentimiento de ZF Friedrichshafen AG.

Las infracciones darán lugar al emprendimiento de acciones civiles y penales.

1	Lista de abreviaturas.....	7
2	Prólogo.....	8
2.1	Más información	8
2.2	Información del documento	8
3	Seguridad.....	9
3.1	Palabras y símbolos de señal	9
3.2	Instrucciones generales de seguridad	11
4	Estructura de la referencia WABCO.....	15
5	Introducción.....	16
5.1	Estructura del sistema	17
5.1.1	Sistema de frenado	17
5.1.2	Sistema de frenado con suspensión neumática convencional.....	18
5.1.3	Suspensión neumática controlada electrónicamente.....	20
5.2	Visión general de las funciones	22
6	Sistema de frenado.....	26
6.1	Diseño del sistema	26
6.2	Ámbito de aplicación	26
6.3	Normas e informes de homologación.....	27
6.4	Configuraciones del ABS.....	28
6.5	Descripción de los componentes del sistema de frenado electroneumático.....	32
6.6	Componentes del modulador TEBS E	35
6.7	Alimentación.....	36
6.7.1	Prueba de funciones al activar el encendido o en el acoplamiento	36
6.7.2	Alimentación eléctrica de la luz de freno (24N)	36
6.7.3	Funcionamiento alimentado por batería en un remolque	36
6.7.4	Multitensión	37
6.8	Supervisión del sistema	39
6.8.1	Advertencias y mensajes del sistema	39
6.8.2	Redundancia neumática	41
6.9	Funciones de frenado.....	41
6.9.1	Detección del valor nominal	42
6.9.1.1	Sensor de presión teórica externo	42
6.9.2	Válvula de sensor de carga (LSV)	43
6.9.2.1	Suspensiones mecánicas	47
6.9.3	Control de la presión	49
6.9.4	Protección contra la sobrecarga	49
6.9.5	Sistema antibloqueo de frenos (ABS)	51
6.9.6	Sistema de ayuda contra el vuelco (RSS)	52
6.9.7	Función Parada	54
6.9.8	Función de frenado de emergencia	54
6.9.9	Modo Prueba	54
6.10	Funciones internas de la ECU.....	55
6.10.1	Cuentakilómetros	55
6.10.2	Señal de servicio.....	56
6.10.3	ServiceMind.....	57
6.10.4	Salida carga sobre ejes	59
6.10.5	Bloc de notas	61
6.10.6	Documentación de servicio (para TEBS E5).....	62

6.10.7	Registrador de datos de operación (ODR)	62
7	Funciones GIO.....	65
7.1	Control del eje elevable	66
7.2	Control de eje arrastrado con mantenimiento de presión residual.....	71
7.3	Eje elevable controlado externamente	71
7.4	Sistema integrado de suspensión neumática controlada electrónicamente (ECAS).....	72
7.4.1	Regulación de altura nominal.....	80
7.4.2	Niveles de conducción	82
7.4.3	Lámpara de aviso verde	84
7.4.4	Desactivación temporal del control automático de nivel	85
7.5	Interruptor de velocidad (ISS 1 e ISS 2) y RtR.....	87
7.6	Ayuda al arranque.....	88
7.7	Sensor de carga del eje externo	92
7.8	Regulación de batalla dinámica	93
7.8.1	Asistencia de maniobra (OptiTurn™).....	93
7.8.2	Reducción de la carga en ejes separados (OptiLoad™)	96
7.8.3	Conexión de los componentes	98
7.9	Descenso forzado y desactivación de la función de eje elevable.....	102
7.10	Señal activa RSS (de TEBS E2).....	105
7.11	Señal ABS activa (de TEBS E2)	105
7.12	Indicación de desgaste de pastillas de freno (BVA)	106
7.13	Alimentación eléctrica y comunicación de datos en GIO5	108
7.14	Señal de velocidad.....	109
7.15	Tensión positiva continua 1 y 2	110
7.16	Freno de asphaltadora	111
7.16.1	Interruptor de proximidad.....	115
7.17	Control de ampliación del remolque.....	117
7.18	Longitud actual del vehículo (Trailer Length Indication) (a partir de la versión TEBS E4) ...	119
7.19	Aviso de vuelco (Tilt Alert)	121
7.20	Detección de sobrecarga	123
7.21	SafeStart.....	124
7.22	Freno de estacionamiento electrónico (a partir de la versión TEBS E4)Tipo de vehículo ...	126
7.23	Función de relajación (control de rebotes).....	128
7.24	Bloqueo del eje de dirección	129
7.25	Control de carretillas elevadoras.....	130
7.26	Función de liberación del freno	132
7.27	Luz de pare de emergencia (alerta de frenado de emergencia)	133
7.28	Inmovilizador.....	135
7.29	Funciones de libre configuración.....	140
8	Sistemas externos.....	141
8.1	Módulo de extensión electrónico.....	141
8.1.1	Funciones TailGUARD™.....	143
8.1.2	Conexión de ISO 12098	151
8.1.3	Alimentación de la batería y carga de la batería	152
8.2	Control remoto del remolque.....	154
8.3	ECAS externo.....	155
8.4	Sistema electrónico central del remolque.....	156
8.5	Supervisión de la presión de los neumáticos de acuerdo con UN ECE R 141	157
8.5.1	OptiTire™	157
8.6	OptiLink™	160
8.7	Cable CAN múltiple 449 934 330 0 y 449 944 217 0	164

8.8	Telemática (TX-TRAILERGUARD™)	167
9	Notas de instalación para la construcción y el reequipamiento de vehículos	168
9.1	Información de seguridad	168
9.2	Datos del modulador TEBS E	168
9.3	Conexiones	169
9.4	Instalación en el vehículo	171
9.4.1	RSS, regulación de instalación	173
9.5	Instalación de cables/fijaciones de cables	175
9.6	Instalación del sensor de distancia	177
9.7	Instalación de los componentes del inmovilizador	179
9.8	Instalación del control remoto del remolque	179
9.9	Instalación de los componentes de TailGUARD	180
9.10	Instalación de eTASC	190
10	Puesta en marcha	192
10.1	Cálculo de los frenos	192
10.2	Configuración de parámetros en el software de diagnóstico TEBS E	192
10.3	Control de funcionamiento	194
10.4	Puesta en marcha de los sensores ultrasónicos LIN	194
10.5	Calibración de sensores de recorrido	196
10.5.1	Calibración para vehículos con suspensión mecánica	198
10.6	Documentación	199
11	Funcionamiento	201
11.1	Mensajes de advertencia	201
11.2	Funcionamiento con el control remoto del remolque	201
11.3	Funcionamiento del control de nivel de la ECAS	210
11.3.1	Funcionamiento del control de nivel ECAS (sin eTASC)	210
11.3.2	Control de nivel operativo ECAS con eTASC	212
11.4	Accionamiento de la ayuda a la tracción	213
11.5	Operar OptiLoad/OptiTurn	213
11.6	Manejo de los ejes elevables	214
11.7	Manejo del inmovilizador	214
12	Notas de taller	215
12.1	Mantenimiento	215
12.2	Formación sobre el sistema y PIN	215
12.3	Hardware de diagnóstico	216
12.4	Pruebas/simulaciones	218
12.5	Sustitución y reparación	219
12.6	Armonización de camión/remolque	222
12.7	Reciclaje/eliminación	223
13	Anexo	224
13.1	Conexiones neumáticas para TEBS E	224
13.2	Asignación de pines	226
13.2.1	Moduladores TEBS E	226
13.2.2	Módulo de extensión electrónico	228
13.3	Visión general de los cables	230
13.3.1	Visión general del cable «Modulador»	231
13.3.2	Descripción general del cable «Módulo de extensión electrónico»	243
13.4	Diagramas esquemáticos de GIO	245

13.5 Diagrama de frenado 247

Índice..... 255

1 Lista de abreviaturas

Abreviatura	Significado
ABS	Sistema antibloqueo de frenos
ADR	(Del francés, «Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route») Acuerdo europeo sobre el transporte por carretera de mercancías peligrosas
BAT	Batería
BO	(Del alemán, «Betriebs-Ordnung») Normativas de fábrica; circuito de fuerza BO = circuito de giro definido legalmente
BVA	(Del alemán, «Bremsbelagverschleißanzeige») Indicación de desgaste de las pastillas de freno
CAN	(Del inglés, «Controller Area Network») Red de zona del controlador; sistema de bus en serie asíncrono para equipos de control de red en vehículos
ECAS	(Del inglés, «Electronically Controlled Air Suspension») Suspensión neumática controlada de forma electrónica
ECE	Comisión Económica para Europa
ESD	(Del inglés, «Electrostatic Discharge») Descarga electrostática
eTASC	Control electrónico de la suspensión neumática para remolques; válvula de control de altura con función RtR y función ECAS
GGVS	(Del alemán, «Gefahrgut-Verordnung Straße») Ley de regulación del transporte por carretera de mercancías peligrosas
GIO	(Del inglés, «Generic Input/Output») Entrada/salida genérica
IR	(Del alemán: Individual-Regelung); control individual de las ruedas con sensor en un lado
ISO	(Del inglés, «International Organization for Standardization») Organización Internacional de Normalización
ISS	(Del inglés, «Integrated Speed Switch») Interruptor de velocidad integrado
LACV-IC	Válvula de control del eje elevable, controlada por impulsos
LIN	Red de interconexión local; especificación para un sistema de comunicación en serie, también conocido como bus LIN; interfaz de sensor
ALB	Válvula de frenado en función de la carga
MAR	(Del alemán: Modifizierte Achs-Regelung); guía del eje modificada; control de dos ruedas con sensores en un mismo eje
MSR	(Del alemán, «Modifizierte Seiten-Regelung»); regulación lateral modificada; control de dos ruedas con sensor en un lado del vehículo
ODR	(Del inglés, «Operating Data Recorder») Registrador de datos de operación
PEM	Módulo de extensión neumática
PLC	(Del inglés, «Power Line Communication») Comunicación de línea de alimentación; comunicación de datos mediante el cable de alimentación eléctrica
PREV	(Del inglés, «Park Release Emergency Valve») Válvula de doble aflojamiento con emergencia
PUK	(Del inglés, «Personal Unblocking Key») Clave personal de desbloqueo
PWM	Modulación de la anchura de los impulsos; tipo de modulación en la que una cantidad técnica (p. ej., corriente eléctrica) se modula entre dos valores
RSD	(Del inglés, «Rotary Slide Detection») Detección de control de altura
RSS	Roll Stability Support (sistema de ayuda contra el vuelco)
RtR	Retorno automático a la altura de marcha (suspensión neumática); vuelta a la altura de marcha
SHV	Válvula de control de alta presión; válvula para controlar la presión más alta
SLV	Seleccionar válvula baja; para controlar la presión inferior
StVZO	(Del alemán, «Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung»); Normativas alemanas de construcción y uso de vehículos de motor (válidas en Alemania)
SUMS	Sistema de gestión de actualizaciones de software
TASC	Control de la suspensión neumática para remolques; válvula de control de altura con función RtR
TEBS	Sistema de frenado electrónico para remolques
TLI	Trailer Length Indication; longitud actual del remolque
TT	Timer Ticks; unidad de medición interna en sensores de altura
USB	(Del inglés, «Universal Serial Bus») Bus en serie universal

2 Prólogo

2.1 Más información

Kits de reparación y repuestos disponibles actualmente en la página de productos en línea:

www.wabco-customercentre.com

<https://aftermarket.zf.com/>

Contacto local:

<https://locations.zf.com>

ZF [pro]Academy:

<https://proacademy.zf.com>

2.2 Información del documento

Finalidad de este documento

Este documento está destinado a los talleres y a los fabricantes de remolques.

3 Seguridad

3.1 Palabras y símbolos de señal

Este documento contiene instrucciones de seguridad especialmente destacadas que están marcadas con una de las siguientes palabras de advertencia, dependiendo de la gravedad del peligro.

PELIGRO

PELIGRO

La palabra de advertencia PELIGRO indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará graves

lesiones graves o la muerte.

⇒ Información sobre cómo puede prevenirse el peligro.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA

La señal con la palabra ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones graves o incluso la muerte

⇒ Información sobre cómo puede prevenirse el peligro.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN

La señal con la palabra PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.

⇒ Información sobre cómo puede prevenirse el peligro.

AVISO

AVISO

La señal con la palabra AVISO indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños a propiedades.

⇒ Información sobre cómo puede prevenirse el daño a las propiedades.

Además, se utilizan los siguientes símbolos:



Este símbolo se refiere a información adicional relevante para la seguridad.



Este símbolo indica información relativa a flujos de trabajo especiales, métodos, aplicación de materiales auxiliares, etc.

- Pasos de la acción
 - ⇒ Consecuencia de una acción
- Lista

Versión TEBS E	El sistema incluye:	Fecha
TEBS E0	TEBS E desde la versión 0	julio de 2007
TEBS E1	TEBS E desde la versión 1	Septiembre de 2008
TEBS E1.5	TEBS E desde la versión 1.5	Diciembre 2009
TEBS E2	TEBS E desde la versión 2 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 0	Noviembre 2010
TEBS E2,5	TEBS E desde la versión 2.5 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 1	2012 de enero de
TEBS E4	TEBS E desde la versión 4 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	2014 de enero de
TEBS E5	TEBS E desde la versión 5 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	Octubre de 2015
TEBS E5.3	TEBS E desde la versión 5.3 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	Octubre de 2017
TEBS E5.5	TEBS E desde la versión 5.5 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	Octubre de 2018
TEBS E6	TEBS E desde la versión 6 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	Junio 2021
TEBS E6.5	TEBS E desde la versión 6.5 Módulo de extensión electrónico/ control remoto del remolque desde la versión 2	Marzo de 2023
TEBS E7	TEBS E desde la versión 7 Módulo de extensión electrónico/ OptiLink no compatible Control remoto del remolque no compatible	julio de 2025

3.2 Instrucciones generales de seguridad

Lea todas las instrucciones e información de seguridad. El incumplimiento puede provocar daños a la propiedad, lesiones graves o la muerte.

Conserve la documentación para futuras referencias.

Uso previsto

El producto ZF está destinado exclusivamente al fin acordado contractualmente y que esté vigente en el momento de la entrega. Cualquier otra forma de uso o ampliada no cumple con esta definición de uso previsto. El uso previsto también incluye el cumplimiento de esta documentación y otros documentos aplicables con el fin de evitar mal funcionamiento y daños.

El producto ZF está diseñado y fabricado con tecnología de vanguardia. El producto ZF en su estado de entrega es seguro para su funcionamiento. Sin embargo, el producto ZF puede suponer un peligro si es utilizado de forma inadecuada por personal no autorizado, sin formación ni instrucción, o si no se utiliza de acuerdo con su uso previsto.

Las figuras pueden diferir del producto ZF y no están dibujadas a escala. De ellas no se pueden sacar conclusiones con respecto al tamaño y el peso.

Montaje, puesta en marcha, funcionamiento, mantenimiento y reparación

Realice los trabajos de montaje, puesta en marcha, operación, mantenimiento y reparación exclusivamente de acuerdo con esta documentación y otros documentos aplicables.

Observe los siguientes puntos:

- Emplee personal autorizado, capacitado e instruido. Emplee personal calificado en ingeniería eléctrica para el trabajo en sistemas eléctricos.
- Respete las especificaciones técnicas.
- Los cambios y modificaciones no autorizados pueden conllevar la caducidad de la licencia del conductor, de la garantía contractual o de la garantía comercial.

ZF recomienda respetar los siguientes puntos:

- Uso de repuestos originales de ZF
- Use accesorios originales de ZF.
- Use herramientas especiales originales de ZF.

En caso de daños, póngase en contacto con ZF y tenga lista la siguiente información sobre el producto:

- Tipo
- Número de lista de piezas [BoM]
- Número de serie
- Horas de servicio
- Descripción del daño

Siga las instrucciones de seguridad, las normas de seguridad aplicables y los requisitos legales para evitar mal funcionamiento y daños.

Se aplican además las normas de seguridad, las normas de prevención de accidentes y las disposiciones de protección medioambiental específicas de cada país.

Utilice ropa de trabajo adecuada para la seguridad en todas las tareas. Dependiendo del trabajo, use también equipo de protección personal.

Después de completar el trabajo, compruebe el correcto funcionamiento y la seguridad operativa.

- Manipulación del producto ZF

Los cambios y modificaciones no autorizados pueden perjudicar la seguridad operativa. Los cambios, modificaciones y aplicaciones solo están permitidos previa autorización por escrito de ZF Friedrichshafen AG.

Observe lo siguiente al trabajar en el producto ZF:

- Espacio de trabajo seguro
- Compruebe que todas las instrucciones de seguridad y avisos de peligro sean legibles. Límpielos o reemplácelos, si es necesario.
- Realice los trabajos con el sistema eléctrico apagado y después de haber comprobado su aislamiento eléctrico.
- Asegure el sistema eléctrico para evitar el encendido accidental. Coloque la placa de instrucciones en su sitio
- claramente visible.
- Realice los trabajos con el motor apagado.
- Proteja el motor para que no se ponga en marcha accidentalmente. Coloque la placa de instrucciones en un lugar claramente visible.
- No se quede bajo cargas suspendidas.
- No trabaje en cargas suspendidas.
- Utilice únicamente medios de transporte y equipos de elevación autorizados y con una capacidad de carga suficiente.
- Cierre las tuberías y mangueras abiertas y evite daños.
- Respete los pares de apriete.
- Proteja el cableado contra daños mecánicos.
- Tenga cuidado con el impacto sobre los implantes médicos activos y pasivos.

Ruido

El ruido puede causar daños irreversibles en la audición.

La percepción de señales acústicas, llamadas de advertencia o sonidos que indican peligro se ve afectada por el ruido.

Observe lo siguiente al trabajar en el producto ZF:

- Evite el ruido.
- Utilice protección para los oídos.

Suministros de funcionamiento y materiales auxiliares

Los suministros de funcionamiento y los materiales auxiliares pueden causar daños permanentes a la salud y al medio ambiente.

Observe lo siguiente al seleccionar suministros de funcionamiento y materiales auxiliares:

- Riesgos para la salud
- Compatibilidad con el medio ambiente
- Hojas de datos de seguridad de los materiales

Observe lo siguiente al manipular suministros de funcionamiento y materiales auxiliares:

- Almacene los suministros de funcionamiento y los materiales auxiliares en contenedores adecuados y correctamente etiquetados.
- Busque ayuda médica en caso de lesiones debidas a suministros de funcionamiento o materiales auxiliares calientes, fríos o cáusticos.

Observe lo siguiente para proteger el medio ambiente:

- Recoja los suministros de funcionamiento y los materiales auxiliares que se hayan derramado en contenedores suficientemente grandes.
- Observe las regulaciones de eliminación.
- Observe las fichas de datos de seguridad de los materiales.

Evite la carga electrostática y la descarga incontrolada (ESD):

Atención durante la fabricación y construcción del vehículo:

- Evite las diferencias potenciales entre los componentes (p. ej., los ejes) y la estructura del vehículo (el chasis).
Asegúrese de que la resistencia entre las partes metálicas de los componentes y el chasis del vehículo sea inferior a 10 ohmios.
- Establezca una conexión conductora de electricidad entre las partes del vehículo aisladas o en movimiento, tales como los ejes, y el chasis.
- Evite las diferencias potenciales entre el vehículo tractor y el remolque.
Asegúrese de que se establezca una conexión conductora de electricidad entre las piezas metálicas del vehículo tractor y el remolque acoplado mediante el acoplamiento (pivote de acoplamiento, quinta rueda, uñas con pines), incluso sin que haya un cable conectado.
- Utilice conexiones atornilladas conductoras de electricidad al fijar las ECU al chasis del vehículo.
- Si es posible, haga pasar el cable por un revestimiento metálico (por ejemplo, por dentro de la viga en U) o por detrás de un revestimiento protector metálico y conectado a tierra para minimizar la influencia de los campos electromagnéticos.
- Evite usar materiales plásticos si pueden causar carga electrostática.
- En el caso de la pintura electrostática, conecte la línea de tierra de la conexión de enchufe ISO 7638 (pin 4) a la tierra pintada (chasis del vehículo).

AVISO

Durante la conducción del vehículo, no está permitido conectar los bornes de tierra del EBS del remolque al chasis del vehículo.

Cuando realice tareas de reparación o soldadura en el vehículo, siga estas indicaciones:

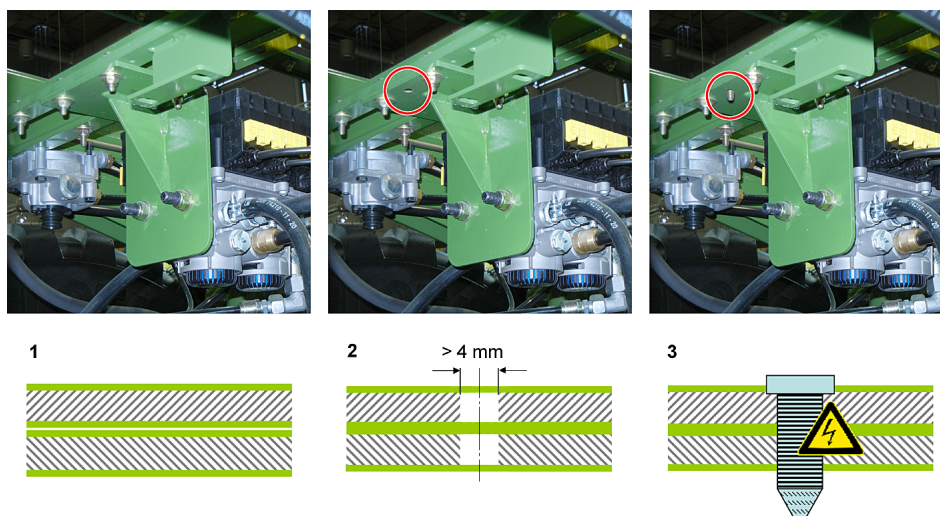
- Desconecte la batería (si está instalada en el vehículo).
- Desconecte las conexiones de cables a dispositivos y componentes y proteja los conectores y puertos contra la contaminación.
- Al soldar, conecte siempre el electrodo de tierra directamente al metal contiguo al punto de soldadura para evitar campos magnéticos y el flujo de corriente a través del cable o los componentes.
- Asegúrese de que la corriente se transmite correctamente mediante la eliminación de la pintura o el óxido que pueda haber.
- Evite las influencias térmicas en los dispositivos y el cableado cuando esté soldando.

Nota especial sobre el uso de módulos de soporte prefabricados de TEBS para instalaciones en el vehículo:

En la actualidad, en los remolques se instalan con frecuencia módulos prefabricados de soporte de TEBS, como resultado de los procesos de producción optimizados en los fabricantes de remolques. Los moduladores TEBS E, así como muchas válvulas diferentes, están fijados a estos soportes de cruceta. Estos módulos de soporte suelen estar pintados, por lo que, cuando se instalan en los chasis de los vehículos, debe restablecerse la conductividad eléctrica entre el chasis y el módulo de soporte.

Para garantizar la conductividad eléctrica entre el módulo de soporte y el chasis del vehículo:

- Fije el módulo del soporte al chasis del vehículo con tornillos conductores de electricidad mediante tornillos autoperforantes de superficie conductora.
- La resistencia entre el módulo del soporte y el chasis debe ser <10 ohmios.



La combinación de acero inoxidable y aluminio provoca una fuerte corrosión. Por lo tanto, no está permitido el montaje directo en vigas de acero inoxidable.

4 Estructura de la referencia WABCO

Sinopsis del documento

Las especificaciones enumeradas en estos documentos deben cumplirse, ya que son un prerequisite para el funcionamiento sin fallos del producto y para la garantía concedida por ZF Friedrichshafen AG. Si necesita documentos vinculantes, escriba o llame a su contacto. Tras la adquisición de WABCO Group por parte de ZF Group el 29 de mayo de 2020, la marca y las marcas registradas de WABCO pertenecen y son propiedad de ZF Group.

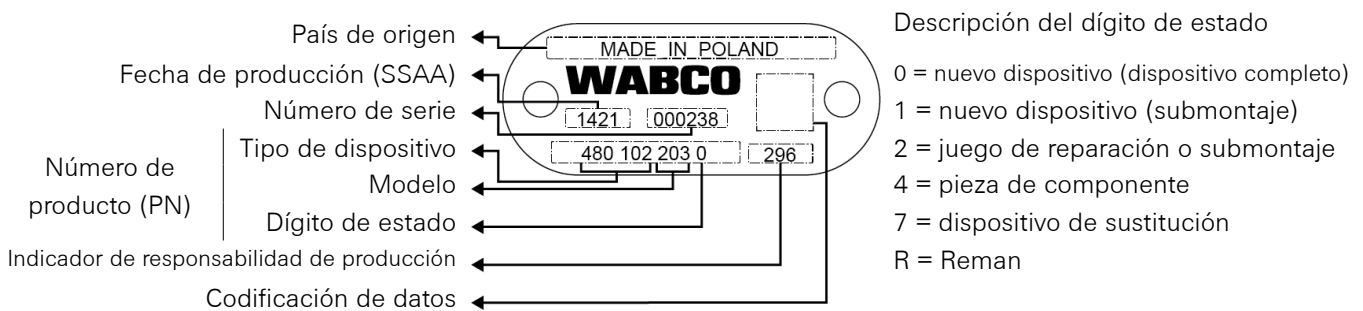
Finalidad de este documento

Los destinatarios de este documento son los talleres y los fabricantes de remolques.

Estructura de la placa de identificación del dispositivo

La placa de identificación contiene información general que permite identificar el dispositivo y sus características. La información más importante del dispositivo se deriva de su número de producto.

Los números de producto WABCO constan de 10 dígitos.



Elección de piezas ZF originales

Las piezas ZF originales (incluidas las piezas de la marca WABCO) están fabricadas con materiales de gran calidad y se ven sometidas a rigurosas pruebas antes de abandonar nuestras fábricas. También tiene la garantía de que la calidad de todos los productos ZF cuentan con el respaldo de una potente red de atención al cliente. Como uno de los principales proveedores del sector, ZF colabora con los fabricantes de primeros equipos más importantes del mundo y utiliza la experiencia y las capacidades de que dispone para satisfacer los requisitos de producción más exigentes. La calidad de cada una de las piezas ZF originales está respaldada por:

- Herramientas hechas para la producción en serie
- Auditorías de subproveedores periódicas
- Pruebas exhaustivas de final de cadena de producción
- Normas de calidad <50 PPM

5 Introducción

Dado que el sistema EBS E para remolques es muy complejo, esta descripción del sistema es igualmente muy detallada. Aquí hay algunas notas sobre la estructura del documento:

Sistema de frenado

En este capítulo se describen las funciones que deben cumplir las directrices legales, como el ABS, el RSS y otras funciones de control del frenado.

Funciones GIO

Además de controlar los frenos de las ruedas, la variante EBS E Premium para remolques cuenta con una serie de funciones que se pueden adaptar a vehículos específicos. Además de las soluciones «diseñadas» por WABCO, como el control de los sistemas de suspensión neumática o el control dinámico de la distancia entre ejes, en este capítulo también se explican los métodos para implementar controladores personalizables de terceros proporcionados por el fabricante del vehículo.

Sistemas externos

En este capítulo encontrará información sobre los siguientes sistemas externos que pueden conectarse al modulador EBS E para remolques: el módulo de ampliación electrónico (incluidas las descripciones de las funciones adicionales disponibles), el control remoto para remolques, el sistema de control de la presión de los neumáticos (OptiTire™), el ECAS externo, el sistema electrónico central para remolques y la telemática (TX-TRAILERGUARD™)

Notas de instalación para la construcción y el reequipamiento de vehículos

Este capítulo contiene descripciones sobre cómo deben instalarse y montarse los cables y componentes individuales.

Puesta en marcha

Además de la puesta en marcha y la calibración, en este capítulo también se explica cómo configurar los parámetros utilizando el software de diagnóstico TEBS E.

Funcionamiento

En este capítulo se describe con más detalle cómo utilizar determinadas funciones mediante mandos a distancia (SmartBoard, control remoto para remolques, etc.).

Notas de taller

En este capítulo se proporcionan principalmente notas sobre el mantenimiento, el diagnóstico del sistema, la formación sobre el sistema, la solución de problemas, la armonización del camión-remolque y sobre la reparación/sustitución de componentes.

Anexo

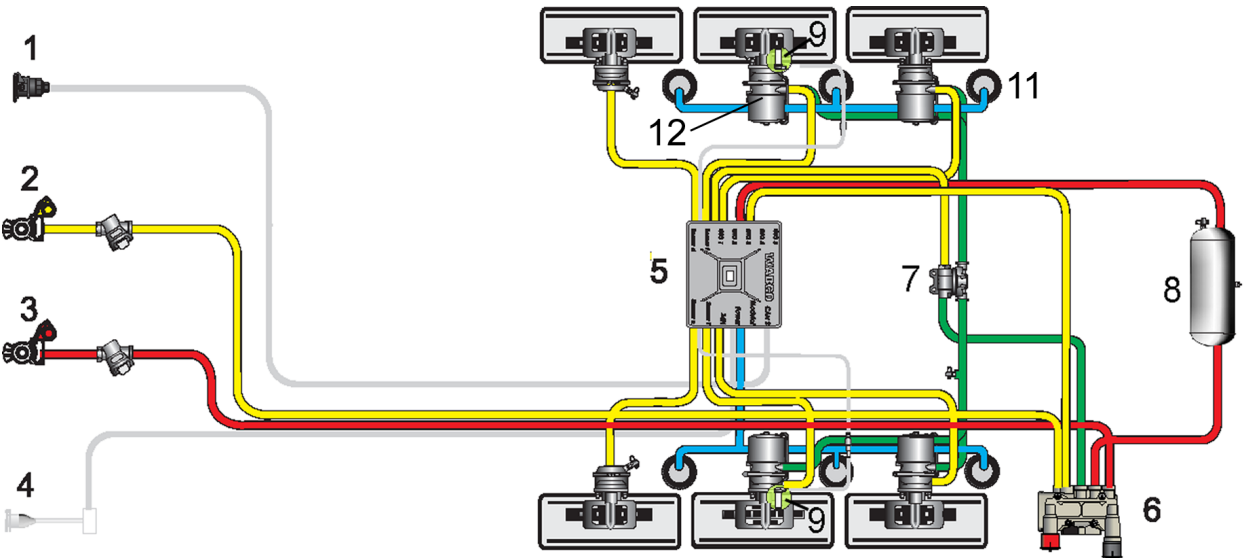
El anexo contiene diagramas y visiones generales.

5.1 Estructura del sistema

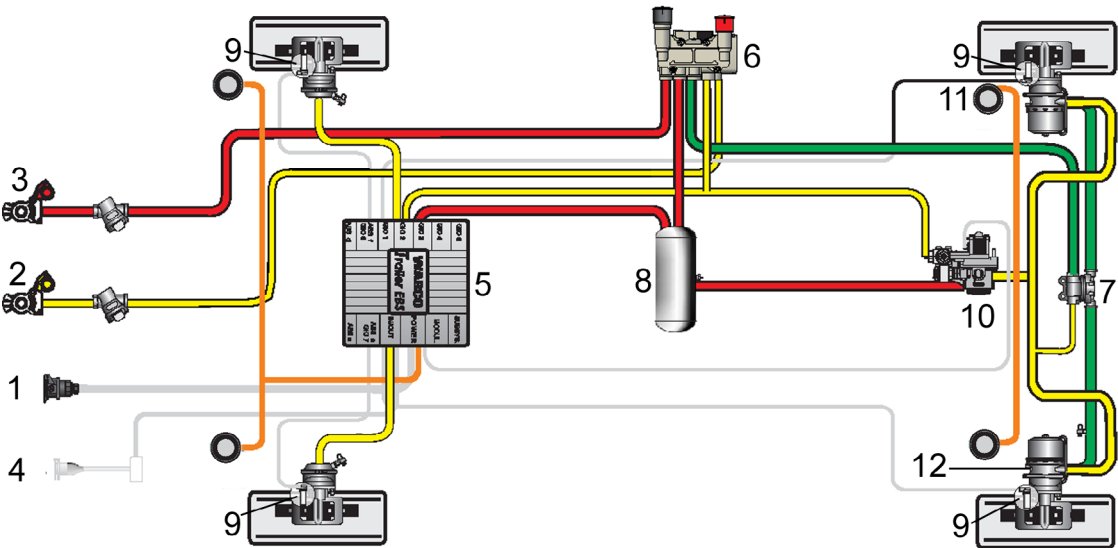
En este capítulo se ofrece una visión general de las funciones y estructuras de los sistemas básicos.

5.1.1 Sistema de frenado

Semirremolques estándar con configuración de ABS 2S/2M



remolque de ejes separados estándar con configuración del ABS 4S/3M



Elemento	Denominación
1	Alimentación eléctrica a través de ISO 7638
2	Línea de frenos
3	Línea de alimentación
4	Alimentación de luz de freno 24N través de ISO 1185 (opcional)
5	Modulador TEBS E (con sensores de presión y válvula de respaldo integrados)
6	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)

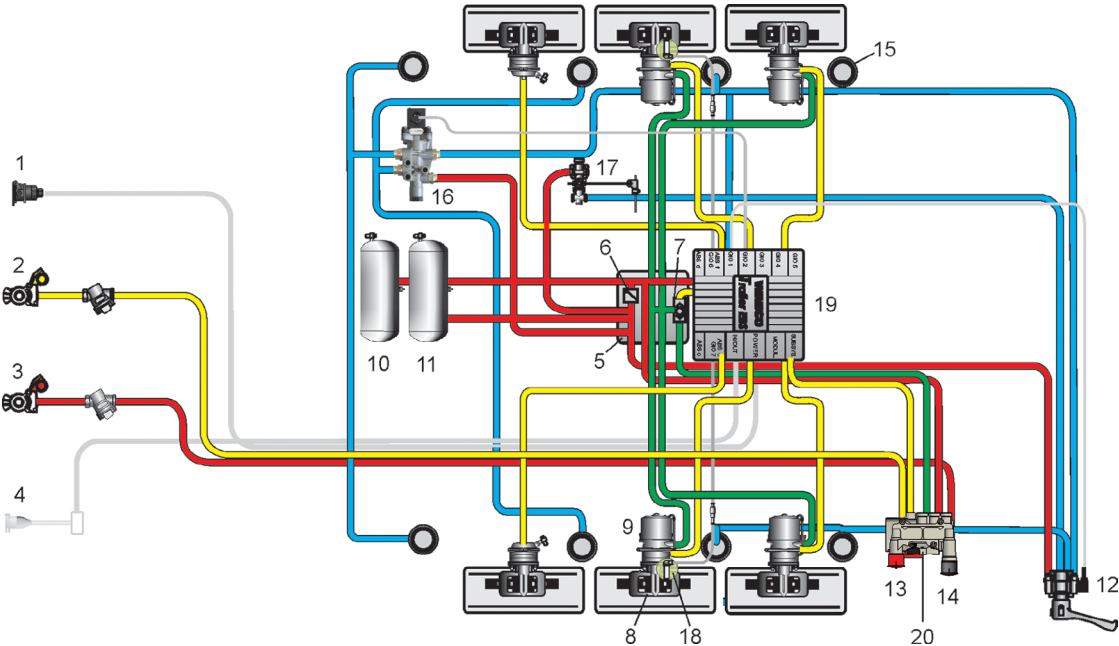
Elemento	Denominación
7	Válvula de protección contra sobrecarga
8	Depósito de servicio del sistema de frenos
9	Sensor de revoluciones de ABS
10	Válvula de relé EBS para controlar el segundo eje (tercer modulador)
11	Fuelle de soporte
12	Cilindro Tristop™

Las líneas representan el cableado y la canalización en los componentes.

5.1.2 Sistema de frenado con suspensión neumática convencional

Con la introducción del nuevo sistema de frenado para remolques EBS E, se ha simplificado considerablemente el tendido de tuberías y cableado para el sistema de frenado y la suspensión neumática del remolque.

Sistema de frenado para remolques con suspensión neumática convencional



Elemento	Denominación
1	Alimentación eléctrica a través de ISO 7638
2	Línea de frenos
3	Línea de alimentación
4	Alimentación de luz de freno 24N través de ISO 1185 (opcional)
5	Módulo de extensión neumático (PEM)
6	Válvula de rebose (integrada en el PEM)
7	Válvula de protección contra sobrecarga (integrada en el PEM)
8	Pieza de freno de servicio de los cilindros Tristop™
9	Cilindro Tristop™
10	Depósito de servicio del sistema de frenos
11	Depósito para la suspensión neumática

Elemento	Denominación
12	Válvula de elevación/descenso (p. ej., TASC)
13	Botón rojo para activar el sistema de freno de estacionamiento (en la PREV)
14	Botón negro para soltar el freno automático (en la PREV)
15	Fuelle de soporte
16	Válvula del eje elevable
17	Válvula niveladora
18	Sensor de revoluciones de ABS
19	Modulador TEBS E
20	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)
Las líneas representan el cableado y la canalización en los componentes.	

Sistema de frenado

El vehículo del remolque está conectado al vehículo tractor mediante dos cabezas de acoplamiento para la presión de alimentación (3) y la presión de control (2). La válvula de aflojamiento del freno de mano de emergencia (PREV, 20) se utiliza para llevar la presión de control al modulador TEBS E (19). La PREV está equipada con un botón rojo (13) para accionar el freno de estacionamiento y también con un botón de accionamiento negro (14) para liberar el freno, que se acciona automáticamente cuando se desengancha el remolque. El aire comprimido del depósito fluye hacia el módulo de extensión neumático (PEM, 5) a través de una válvula de retención integrada en la PREV.

El PEM cumple las siguientes funciones:

- una válvula de rebose para proteger la presión en el sistema de frenado neumático con respecto a la suspensión neumática,
- una válvula de protección contra sobrecarga para evitar que los frenos de las ruedas se sobrecarguen cuando los frenos de estacionamiento y de servicio se accionen de forma simultánea,
- una distribución de presión para la presión de la «suspensión neumática» y la presión del «freno de servicio».

El modulador TEBS E controla los componentes del freno de servicio (8) de los cilindros Tristop™ (9). Hay conectados al menos dos sensores de revoluciones del ABS (18) para detectar las revoluciones de las ruedas. También se suministra una conexión de prueba de presión en el PEM para medir la presión de frenado real. El PEM carga el depósito del sistema del freno de servicio (10) con la presión de alimentación de la PREV.

Se utiliza la misma línea para suministrar presión de alimentación del depósito al modulador TEBS E. El depósito del sistema de suspensión neumática (11) se llena a través de la válvula de carga integrada en el PEM. La válvula de rebose tiene la tarea de garantizar que se mantenga la presión primaria en el depósito del «freno» y, por consiguiente, que el remolque sea capaz de frenar en caso de una caída de presión en el sistema de suspensión neumática. Para evitar que los frenos de las ruedas se sobretensionen debido a la fuerza de frenado adicional (las partes del actuador de diafragma y muelle del cilindro Tristop™ se accionan simultáneamente), se integra una válvula de protección de sobrecarga (7) en el PEM. El PEM distribuye la presión a los cilindros Tristop™ (9).

El freno de estacionamiento se aplica pulsando el botón rojo de la PREV (13). De este modo, se purga el componente del freno de estacionamiento del cilindro Tristop™ para que el muelle integrado pueda accionar el freno de rueda. Si el freno de servicio se utiliza también mientras está accionado el freno de estacionamiento, la presión de frenado fluye hacia el componente del freno de estacionamiento de los cilindros Tristop™ a través de la válvula de protección de sobrecarga, aliviando así la fuerza en

el componente del freno de estacionamiento en proporción a la fuerza de frenado acumulada en el componente del freno de servicio, y asegurando así que no haya adición de fuerza.

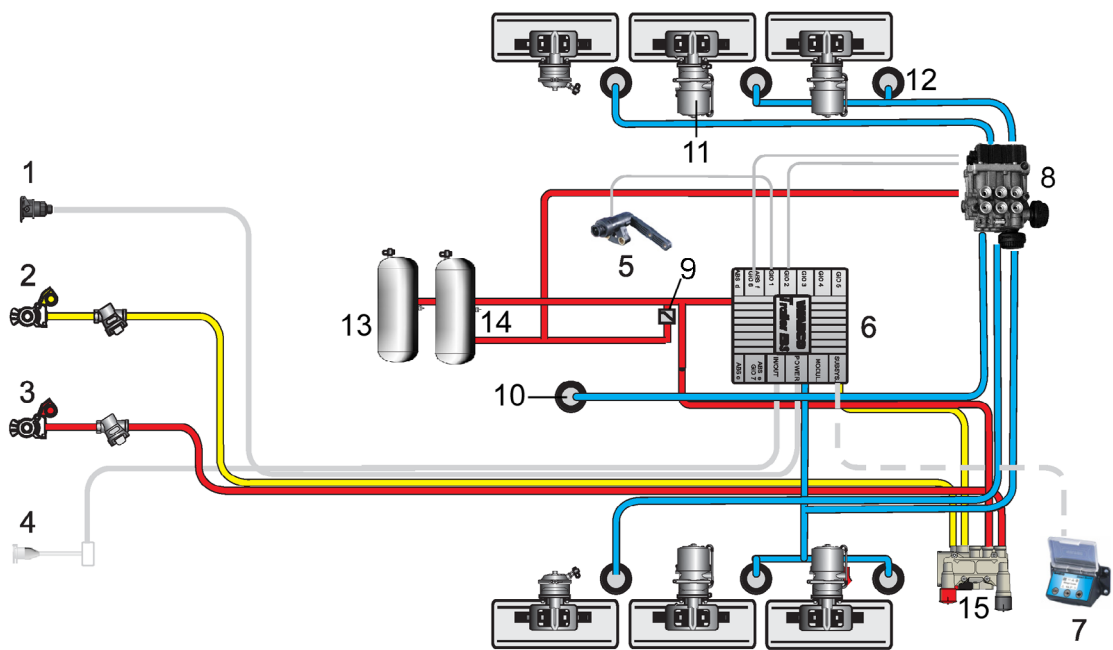
Sistema de suspensión neumática convencional

El sistema de suspensión neumática convencional consta de una válvula niveladora (17) y una válvula de elevación/descenso, por ejemplo, TASC (12) (véase capítulo «7.5 Interruptor de velocidad (ISS 1 e ISS 2) y RtR», página 87). El PEM suministra presión de alimentación a ambas válvulas. La válvula niveladora se ajusta al nivel de conducción (altura de marcha) del remolque mediante el ajuste de la cantidad de aire en el fuelle de soporte (15). La válvula de elevación/descenso puede utilizarse para cambiar manualmente el nivel del remolque, por ejemplo, para cargar o descargar. Además, también puede instalarse una válvula de control del eje elevable (16), que es modulada por el modulador TEBS E respecto a la carga. La válvula de control del eje elevable también recibe presión de alimentación del PEM.

5.1.3 Suspensión neumática controlada electrónicamente

Un sistema de suspensión neumática controlada electrónicamente (ECAS) es parte de la variante del modulador TEBS E (Premium).

Mecanismo de control de 1 punto con un sensor de distancia y un eje elevable (para semirremolques)



Elemento	Denominación
1	Alimentación eléctrica a través de ISO 7638
2	Línea de frenos
3	Línea de alimentación
4	Alimentación de luz de freno 24N través de ISO 1185 (opcional)
5	Sensor de altura
6	Modulador TEBS E (Premium) con unidad de control integrada y sensor de presión de fuelle integrado para el control del eje elevable

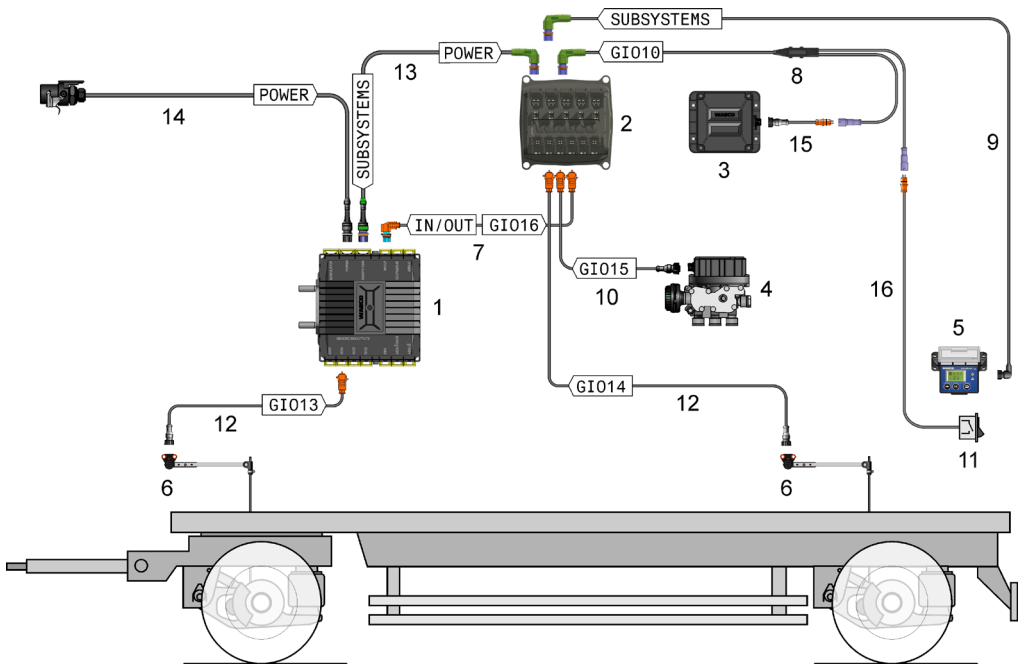
Elemento	Denominación
7	Unidad de control remoto externa, p. ej., SmartBoard, control remoto del remolque, unidad de control remoto ECAS o caja de control ECAS
8	Electroválvula ECAS (con control del eje elevable)
9	Válvula de rebose
10	Fuelle de elevación
11	Cilindro Tristop™
12	Fuelle de soporte
13	Depósito de servicio del sistema de frenos
14	Depósito para la suspensión neumática
15	Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)

Las líneas representan el cableado y la canalización en los componentes.

Las líneas de freno no se muestran en este diagrama.

Mecanismo de control de 2 puntos con dos sensores de distancia (de la versión TEBS E2)

TEBS E4	<p>El mecanismo de control de 2 puntos también se puede implementar sin un módulo de extensión electrónica.</p> <p>Esto se aplica para la variante Premium o Multitensión.</p> <p>Pueden utilizarse electroválvulas ECAS o dos eTASC para controlar la suspensión neumática.</p>
---------	--



Elemento	Denominación	Número de pieza
1	Modulador TEBS E (Premium)	480 102 06X 0
2	Módulo de extensión electrónico	446 122 070 0
3	Compartimento de la batería	446 156 090 0

Elemento	Denominación	Número de pieza
4	Electroválvula ECAS (+ eje elevable controlado por pulsos)	472 880 001 0 De forma alternativa: 472 905 111 0
5	Unidad de control remoto externa, p. ej., SmartBoard	446 192 XXX 0
6	Sensores de altura	441 050 100 0
7	Cable para la alimentación eléctrica de la batería del TEBS E (no se requiere del TEBS E4)	449 808 XXX 0
8	Cable de distribución para batería y/o luz	449 803 XXX 0
9	Cable para SmartBoard	449 9XX XXX 0
10	Cable para el mecanismo de control de 2 puntos ECAS	449 439 XXX 0
11	Interruptor (para activar/desactivar la carga de la batería)	No forma parte del volumen de suministro de ZF
12	Cable para sensor de altura	449 811 XXX 0
13	Cable de alimentación para el módulo de extensión electrónico	449 303 020 0
14	Cable de suministro	449 273 XXX 0
15	Cable de la batería del TEBS E	449 807 XXX 0
16	Cable para interruptor	449 714 XXX 0
Las líneas representan el cableado y la canalización en los componentes.		

5.2 Visión general de las funciones

Funciones	Modulador TEBS E		
	Estándar	Premium	Multitensión
	Desde la versión:	Desde la versión:	Desde 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
Sistema de ayuda contra el vuelco (RSS)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Comunicación RSS en camiones con remolque	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Conexión CAN de 5 V para subsistemas (OptiTi-re™, telemática TX-TRAILERGUARD™, SmartBoard)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
CAN de 5 V y alimentación eléctrica a GIO5 (telemática TX-TRAILERGUARD™)	–	TEBS E0	TEBS E1.5
Señal activa de RSS	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Señal activa de ABS	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

Funciones	Modulador TEBS E		
	Estándar	Premium	Multitensión
	Desde la versión:	Desde la versión:	Desde la versión:
Interruptor de velocidad 2	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Control del eje elevable			
Eje elevable (con eje elevable o válvula ECAS)	Solo válvula del eje elevable	TEBS E0	TEBS E2
2 ejes elevables separados (con eje elevable o válvula ECAS)	Solo válvula del eje elevable	TEBS E0	TEBS E2
Control del eje elevable con LACV-IC	–	TEBS E2.5	–
Ayuda al arranque	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Ayuda a la tracción estacional	TEBS E5	TEBS E5	TEBS E5
Ayuda para el arranque con marcha atrás	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Descenso forzado	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Descenso forzado individual de los ejes elevables	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
OptiTurn™ (asistencia de maniobra)	–	TEBS E0	TEBS E2
Inicie OptiTurn™ aplicando marcha atrás	–	TEBS E4	TEBS E4
OptiLoad™ (reducción de la carga en ejes separados)	–	TEBS E0	TEBS E2
Ayuda a la tracción «fuera de carretera»	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Control de carretillas elevadoras	–	TEBS E2	TEBS E2
Control de carretilla elevadora en 2 ejes elevables (cambio del eje principal)	–	TEBS E4	TEBS E4
Eje elevable controlado externamente	TEBS E5.5	TEBS E5.5	TEBS E5.5
Funciones internas ECAS			
Regulación electrónica de nivel (regulación ECAS de 1 punto)	–	TEBS E0	TEBS E2
Control electrónico de nivel, mecanismo de control ECAS de 2 puntos con módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
Control electrónico de nivel, mecanismo de control ECAS de 2 puntos 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 presión residual	–	TEBS E2	TEBS E2
Lámpara de aviso verde	–	TEBS E2	TEBS E2
Desactivación del control automático de nivel	–	TEBS E2	TEBS E2
Compatibilidad con eTASC	–	TEBS E3	TEBS E3
Control de nivel después de activar el apagado	–	TEBS E5	TEBS E5
Funciones de frenado			
Conexión «Freno de asfáltadora»	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2

Funciones	Modulador TEBS E		
	Estándar	Premium	Multitensión
	Desde la versión:	Desde la versión:	Desde la versión:
Interruptor de proximidad para freno de asfaltadora	–	TEBS E1	TEBS E2
Función de relajación	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Función de liberación del freno (control de rebote)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Función de liberación del freno (avanzada)	–	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Control de ampliación del remolque	–	TEBS E2	TEBS E2
Funciones de seguridad			
Indicación de desgaste de pastillas de freno BVA)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Tilt Alert (control remoto del remolque)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Inmovilizador	–	TEBS E1.5	–
Luz de freno auxiliar (alerta de frenado de emergencia)	–	TEBS E2	TEBS E2
SafeStart	TEBS E5.3	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Freno de estacionamiento electrónico	–	TEBS E4	TEBS E4
Alerta de inclinación	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Tilt Alert (aviso de vuelco) solo con la carrocería basculante levantada	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Mensaje de sobrecarga mediante lámpara indicadora	–	TEBS E4	TEBS E4
Otras funciones			
Función digital libremente configurable con salida	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Función analógica libremente configurable con salida	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Tensión positiva continua 1 y 2	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Bloqueo del eje de dirección	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
ServiceMind	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Bloc de notas	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Mensaje de sobrecarga mediante lámpara indicadora	–	TEBS E4	TEBS E4
Indicación de longitud actual del tráiler	–	TEBS E4	TEBS E4
Indicación de advertencia compartida para múltiples funciones	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Documentos de servicio a través de URL	TEBS E5	TEBS E5	TEBS E5
Sensores externos			
Sensor de carga del eje externo	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 teórica externo	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Sensor de distancia, suspensión mecánica	–	TEBS E0	TEBS E1.5
Sistemas externos			
Soporte de Trailer Central Electronic	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2

Funciones	Modulador TEBS E		
	Estándar	Premium	Multitensión
	Desde la versión:	Desde la versión:	Desde la versión:
Compatibilidad con ECAS externo	*)	*)	TEBS E2
Asistencia de SmartBoard	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Compatibilidad con OptiTire™	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Soporte del módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
TailGUARD™ (todas las configuraciones) con módulo de extensión electrónico	TEBS E5	TEBS E2	TEBS E2
Alimentación/carga de la batería	–	TEBS E2	TEBS E2
Conexiones adicionales GIO con el módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
Conexión a la ISO 12098 desde el módulo de extensión electrónico	–	TEBS E2	TEBS E2
OptiLink™ (hasta TEBS E6.5)	TEBS E5.3	TEBS E5.3	TEBS E5.3
Enrutador CAN/repetidor CAN			
Comunicación CAN	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Sensor de presión de valor nominal en el router CAN/repetidor CAN	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2



*) Solo hasta TEBS E3, desde TEBS E4 solo con Multitensión.

6 Sistema de frenado

6.1 Diseño del sistema

El sistema de freno electrónico para remolque EBS E es un sistema de frenado de control electrónico que incluye un control de presión de frenado dependiente de la carga, un sistema automático de antibloqueo (ABS) y un control electrónico de estabilidad (RSS).



Los remolques equipados con un sistema de frenado EBS E para remolques solo pueden ser remolcados por vehículos tractores con una conexión de enchufe ISO 7638 extendida (de 7 pines; 24 V; vehículos tractores con línea de datos CAN) o con una conexión de enchufe ISO 7638 (5 pines, 24 V; vehículos tractores sin línea de datos CAN).

Una alimentación eléctrica de 12 V conforme a ISO 7638 solo es posible con los moduladores multitensión TEBS E.

6.2 Ámbito de aplicación

Vehículos

Remolques con uno o más ejes (clase O3 y O4) de conformidad con la Directiva 70/156/EEC, anexo II, con suspensión neumática, suspensión hidráulica, suspensión mecánica, frenos de disco o de tambor.

Sistemas de frenado

Sistema de frenado eléctrico con un sistema de transmisión neumático o neumático-hidráulico de conformidad con la Directiva 71/320/EEC respectivamente la regulación ECE R 13 o las regulaciones legales (se aplica solo en Alemania).

Neumáticos simples y gemelos

Deben utilizarse neumáticos de idénticas dimensiones y el mismo número de dientes de la rueda dentada para cada eje cuya velocidad de rotación se esté supervisando.

Puede permitirse una relación entre la circunferencia de rodadura y el número de dientes de la corona dentada de entre ≥ 23 y ≤ 40 .

Ejemplo: en el caso de una corona dentada con 100 dientes y una circunferencia de rodadura de neumático de 3.250 mm, la velocidad máxima de la rueda que puede procesar el EBS es de ≤ 160 km/h como máx.

Cálculo de los frenos

El sistema EBS E para remolques requiere un cálculo específico de los frenos para el vehículo o la serie de vehículos. Hable con su socio ZF.

6.3 Normas e informes de homologación

Informe de aprobación (idioma)	Asunto
EB123.14E (en)	ABS
EB123_suppl.1E	Informes adicionales para vehículos de 4 a 10 ejes de conformidad con la norma ECE R 13, anexo 20
EB124.7E (en)	EBS Ampliación del Reglamento R13 de la ECE, Serie 11, anexo 4 Anexo 1, capítulo 3.2.3.1 Compatibilidad electromagnética Anexo 2 enrutador CAN/repetidor CAN
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)	EBS E del remolque (ADR/GGVS)
RDW-13R-0228 (en)	Informe de aprobación comparativo TEBS D/TEBS E
ID_EB158.0 (en)	Función de liberación y relajación del freno
EB124_CanRou_0E (en)	Enrutador CAN
EB171	Inmovilizador

Normativa	Asunto
ISO/TR 12155 DIN 75031	Vehículos industriales y remolques. Dispositivos de advertencia para las maniobras. Requisitos y pruebas
DIN EN ISO 228 (Partes 1 - 2)	Roscas de tubos para conexiones sin estanqueidad en la rosca
ECE R 13	Directiva n.º 13 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. Condiciones uniformes para la certificación de vehículos relativos a la instalación del sistema de frenado
ECE R 48 (2008)	Directiva n.º 48 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. Condiciones uniformes para la certificación de vehículos relativos a la instalación de iluminación o equipos de señalización con luz
ECE R 141	Directiva n.º 141 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa: Condiciones uniformes para la certificación de vehículos de motor relativos a su sistema de control de la presión de los neumáticos (TPMS)
ISO 1185	Vehículos de carretera. Conexiones enchufables para remolques y vehículos tractores de conexión eléctrica. Conexión enchufable de 7 pines de tipo 24 N (normal) para vehículos con tensión nominal de 24 V
ISO 4141 (Partes 1 - 4)	Vehículos de carretera. Líneas de conexión multicable
ISO 7638 (Partes 1 - 2)	Vehículos de carretera. Conexiones enchufables para la conexión eléctrica de vehículos tractores y remolques. Parte 1: conexiones enchufables para sistemas y equipos de frenado de vehículos con tensión nominal de 24 V/12 V
ISO 11898 (Partes 1 - 5)	Vehículos de carretera. CAN
ISO 11992 (Partes 1 - 2)	Vehículos de carretera. Intercambio de información digital mediante conexiones eléctricas entre vehículos tractores y remolques
ISO 12098	Vehículos de carretera. Conexiones enchufables para la conexión eléctrica de vehículos tractores y remolques. Conexión enchufable de 15 pines para vehículos con tensión nominal de 24 V

6.4 Configuraciones del ABS

Componentes	Tipo de vehículo	Observaciones
2S/2M		
1 modulador TEBS E (estándar) 2 sensores de revoluciones de ABS	Remolque de eje central/se-mirremolque de 1 a 3 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica	Un sensor de revoluciones del ABS y un canal de control de la presión TEBS E se combinan para formar un canal de control. Todas las ruedas restantes de un lado del vehículo (si están presentes) son controladas indirectamente; control individual de la fuerza de frenado (IC). Durante el frenado de emergencia, a cada lado del vehículo se le suministra la presión de frenado que es posible según las condiciones de la calzada y las características de los frenos.
2S/2M+SLV		
1 modulador TEBS E (estándar) 2 sensores de revoluciones de ABS 1 válvula de doble retención inversa (SLV)	Remolque de eje central/se-mirremolque de 1 a 3 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica y un eje de dirección	El eje direccional recibe la presión inferior correspondiente de los canales de control de la presión a través de la SLV, de modo que el eje permanece estable incluso en situaciones de μ -split (fricción diferente en cada lado).
4S/2M		
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones de ABS	Remolque de eje central/se-mirremolque de 2 a 5 ejes con suspensión neumática, hidráulica o mecánica	Hay dos sensores de revoluciones del ABS dispuestos a cada lado del vehículo. Cada lado del vehículo se controla individualmente. La presión de frenado es la misma para todas las ruedas de un mismo lado. Las dos ruedas con sensor de este lado del vehículo están reguladas según el principio de control lateral modificado (MSR). En este caso, la primera rueda que se bloquee en un lado del vehículo es el factor determinante para el control del ABS. El principio de control individual (IC) se aplica con respecto a ambos lados del vehículo.
4S/2M+1M+SHV		
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones de ABS 1 válvula de relé de ABS 1 válvula antirretorno doble (SHV)	Semirremolques de 2 a 5 ejes/remolques de eje central de 2 a 3 ejes con suspensión neumática, suspensión hidráulica o mecánica y un eje de dirección	En el eje de dirección están dispuestos dos sensores de revoluciones del ABS, un SHV y una válvula de relé del ABS. El eje autodireccional se controla según el principio de regulación del eje modificado (MAR) y el otro eje según el principio de control individual (IC).
4S/3M		

Componentes	Tipo de vehículo	Observaciones
1 modulador TEBS E (Premium) 4 sensores de revoluciones de ABS 1 válvula de relé EBS	Remolques de ejes separados de 2 a 5 ejes/semirremolques de 2 a 5 ejes/remolques de eje central de 2 a 3 ejes con suspensión neumática y un eje de dirección	<p>En el eje delantero están dispuestos dos sensores de velocidad de rotación del ABS y una válvula de relé EBS. El eje direccional se controla según el principio de regulación de ejes modificada (MAR). La rueda del eje direccional que tiende a bloquearse primero es la dominante para el control del ABS.</p> <p>En un eje adicional se utilizan un sensor de revoluciones del ABS y un canal de control de la presión TEBS E para controlar cada lado por separado. Estas ruedas son controladas individualmente (IC).</p>

Unidades con varios ejes

Los ejes o las ruedas que no tienen sensor se controlan mediante ruedas o ejes regulados directamente. Las unidades con varios ejes requieren una adherencia prácticamente idéntica en estos ejes al frenar.

Si no se detectan todas las ruedas, aquellos ejes que tengan mayor tendencia a bloquearse deben estar equipados con sensores de revoluciones del ABS.

Los conjuntos de varios ejes con asignación de carga sobre ejes estática solo deben estar equipados (cilindros de freno, longitud de las palancas de freno, etc.) de tal forma que las ruedas de todos los ejes alcancen el límite de bloqueo lo más simultáneamente posible y que una rueda controlada directamente no controle indirectamente a más de dos ruedas o a un solo eje.

Ejes elevables

2S/2M: los ejes elevables no deben detectarse.

Todas las demás configuraciones del sistema con al menos 4S, con excepción de los remolques de ejes separados: los ejes elevables pueden equiparse con sensores de velocidad de rotación del ABS e-f.



Los vehículos de 2 ejes con dos ejes elevables se admiten como sistema de 4S/2M.

TEBS E detecta de forma automática qué eje se eleva y utiliza el eje sobre el suelo como eje principal (véase capítulo «7.25 Control de carretillas elevadoras», página 130).

Ejes arrastrados

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

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

Si el bastidor es más rígido (p. ej., cuerpos de caja), se debe usar un sistema 4S/3M para evitar que la rueda exterior se bloquee al frenar en las curvas.

Ejes de dirección

Los ejes controlados positivamente deben tratarse como ejes rígidos.

Recomendación de ZF: los remolques con ejes direccionales están configurados con 4S/3M, 4S/2M + 1M o 2S/2M + SLV. Si el vehículo está equipado con RSS, se debe usar una de estas configuraciones para evitar que el vehículo se separe en una curva cuando se acciona el RSS.

Sistemas EBS de 2S/2M o 4S/2M con ejes direccionales: durante la homologación de tipo de un

remolque, se deben realizar pruebas de conducción para garantizar que no se produzcan vibraciones ni desviaciones del rumbo no permisibles. No es posible evaluar las reacciones de todos los ejes direccionales disponibles durante una prueba del ABS. Si durante el funcionamiento del ABS se requiere estabilidad adicional para un eje direccional, el eje direccional debe cambiarse a rígido mediante el interruptor de velocidad (ISS).

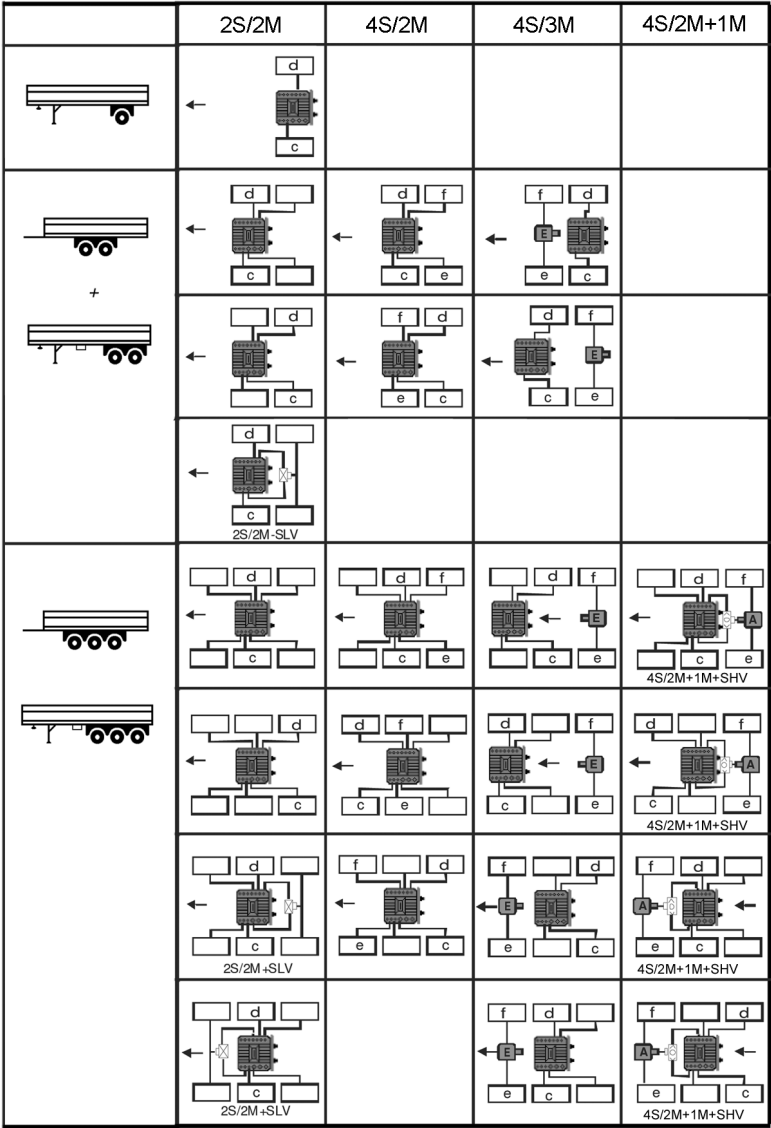
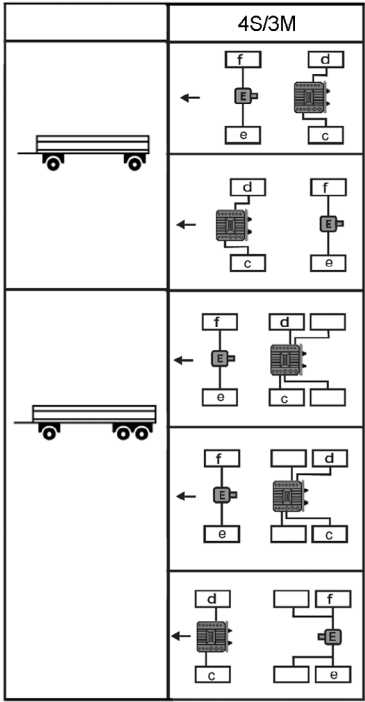
Configuraciones de ABS para semirremolques, remolques de eje central, remolques dolly y remolques de ejes separados

Disposición de los sensores/moduladores

Modulador	Sensores de revoluciones del ABS	Eje del sistema	Tipo de control
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 eje central
El dolly se trata como un remolque de eje central.

Remolque de ejes separados



Tecla							
	Sentido de desplazamiento		Modulador de tráiler		Válvula de doble retención (SHV)		Rueda con sensor (controlada de forma directa)
	Válvula de relé EBS		Válvula de relé de ABS		Válvula de doble retención inversa (SLV)		Rueda sin sensor (controlada de forma indirecta)

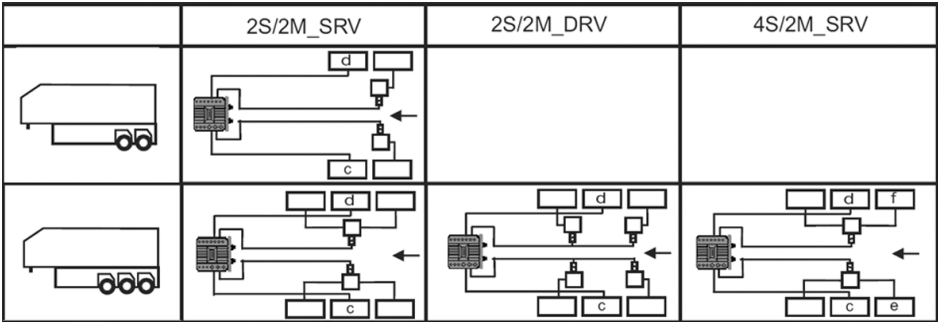
Vehículos con un gran número de ejes y múltiples moduladores TEBS E

Con el router CAN pueden instalarse dos sistemas TEBS E en vehículos con más de 5 ejes. Es posible, por ejemplo, combinar un sistema 2S/2M y un sistema 4S/3M.

Se requiere un router CAN adicional para integrar un tercer modulador TEBS E.

	Todos los ejes de un modulador TEBS E pueden elevarse al mismo tiempo sin que el TEBS E indique un fallo en la lámpara de advertencia (véase capítulo «6.8 Supervisión del sistema», página 39).
---	--

Configuraciones de ABS para cargadores internos (ejemplo: transporte de paneles de vidrio o losas de hormigón)



Tecla			
SRV	Válvula de relé simple	DRV	Válvula del relé doble
	Modulador de tráiler		Sentido de desplazamiento
	Rueda con sensor (controlada de forma directa)		Rueda sin sensor (controlada de forma indirecta)

Los cargadores internos tienen un chasis en forma de U sin conexión mecánica de izquierda a derecha del vehículo en las inmediaciones del eje.

El modulador del remolque debe instalarse en la parte delantera, cerca de la placa de la quinta rueda, y los cilindros de freno están conectados mediante líneas de freno de hasta 10 m de longitud.

Se deben utilizar válvulas relé adicionales para mejorar el tiempo de respuesta y el rendimiento del ABS.

La visión general muestra las configuraciones probadas en el informe de aprobación del ABS no.

EB123.12E. Como anteriormente, otras configuraciones deben ser aprobadas mediante pruebas de aceptación individuales.

Longitudes y diámetros permisibles para mangueras y tuberías

Semirremolques, remolques de eje central, remolques de ejes separados y dolly		
Mangueras y tuberías	Diámetro mí.	Longitud máx.
Del depósito al modulador del remolque	Ø 12 mm *)	*)
Del depósito a la válvula de relé	Ø 9 mm *)	*)
Del modulador del remolque al cilindro de freno	Ø 9 mm	6 m
De la válvula de relé al cilindro de freno	Ø 9 mm	6 m

Cargador interno		
Mangueras y tuberías	Diámetro mí.	Longitud máx.
Del depósito al modulador del remolque	mín. Ø 12 mm	*)
Del depósito a la válvula de relé	mín. Ø 9 mm	*)
Modulador del remolque a válvula del relé	máx. Ø 9 mm	10 m
Del modulador del remolque al cilindro de freno	mín. Ø 9 mm *)	10 m
De la válvula de relé al cilindro de freno	mín. Ø 9 mm	3 m



*) La longitud de las mangueras y tuberías entre el depósito y el modulador solo podrá ser la necesaria para cumplir el tiempo de respuesta establecido en el anexo 6 de la norma ECE R 13.

6.5 Descripción de los componentes del sistema de frenado electroneumático

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función
Modulador TEBS E 480 102 XXX 0 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques 	<ul style="list-style-type: none"> Control y supervisión del sistema de frenado electroneumático Control lateral de la presión del cilindro de freno en hasta 3 ejes Control de ABS, RSS, etc.
Resumen de las variantes (véase capítulo «13.1 Conexiones neumáticas para TEBS E», página 224). Modulador TEBS E con módulo de extensión neumático (PEM) montado en brida 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques con suspensión neumática 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo de distribución neumático con válvula de rebose integrada para la suspensión neumática y válvula de protección contra sobrecarga integrada El PEM reduce el número de acoplamientos y simplifica la instalación del sistema de frenado TEBS E.

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función
<p>Válvula de relé EBS</p> <p>480 207 001 0 (24 V)</p> <p>480 207 202 0 (12 V)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Eje delantero/trasero de remolques de ejes separados o eje adicional de semirremolques Sistemas 4S/3M 	<ul style="list-style-type: none"> Control de las presiones de frenado con detección de los valores de frenado reales La activación y supervisión eléctricas se efectúan mediante TEBS E
<p>Válvula de relé de ABS</p> <p>472 195 037 0 (24 V)</p> <p>472 196 003 0 (12 V)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Eje adicional de semirremolques Sistemas 4S/2M+1M No se supervisa la presión de frenado producida con esta configuración. 	<ul style="list-style-type: none"> La presión de frenado del eje controlado directamente por el modulador TEBS se utiliza como presión de control. Si la presión del modulador TEBS E es diferente en ambos lados, la presión superior se utiliza mediante una válvula de doble retención. Accionamiento eléctrico (función ABS) por TEBS E
<p>Válvula de doble aflojamiento con emergencia (PREV)</p> <p>971 002 900 0 (M 16x1,5; con placa)</p> <p>971 002 902 0 (M 16x1.5)</p> <p>971 002 910 0 (Ø 8x1, con conexión de prueba)</p> <p>971 002 911 0 (2x Ø 10x1; 3x Ø 8x1)</p> <p>971 002 912 0 (Ø 8x1; con placa y conexión de prueba)</p> <p>971 002 913 0 (3x Ø 10x1; 2x Ø 8x1)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques 	<ul style="list-style-type: none"> Funciones de la válvula de freno del remolque y de la válvula de liberación doble combinadas en una unidad (incluida la función de frenado de emergencia)
<p>Válvula de doble retención inversa</p> <p>Válvula de corte doble</p> <p>434 500 003 0</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Vehículos con control 2S/2M + Selección de mínimo, p. ej. con eje direccional 	<ul style="list-style-type: none"> Las presiones aplicadas son las presiones de salida del modulador del remolque para cada lado. La presión inferior se dirige al eje que se va a frenar.

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función
<p>Válvula de doble retención (válvula antirretorno doble/válvula de dos vías) 434 208 055 0</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Vehículos con sistema 4S/2M + 1M para accionar la válvula de relé del ABS independiente 	<ul style="list-style-type: none"> Las presiones aplicadas son las presiones de salida del modulador del remolque para cada lado. La presión más alta se suministra a la válvula de relé del ABS.
<p>Válvula de control direccional 3/2 con conexión de prueba 463 710 998 0</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques con homologación individual en Alemania 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión de prueba para llevar a cabo simulaciones de carga de acuerdo con ECE R 13
<p>Sensores de revoluciones del ABS 441 032 808 0 (0,4 m) 441 032 809 0 (1 m)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques Instalación: en las palas de anclaje de los frenos de los ejes o ejes principales 	<ul style="list-style-type: none"> Detección del estado de movimiento de una corona dentada giratoria junto con la rueda del vehículo
<p>Sensores de presión 441 044 101 0 441 044 102 0</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los remolques Instalación: en uno de los fuelles de soporte del eje que se va a supervisar 	<ul style="list-style-type: none"> Medición de carga sobre ejes Medición de la presión en la cabeza de acoplamiento amarilla

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función
<p>Router CAN</p> <p>446 122 050 0 (hembrilla)</p> <p>446 122 056 0 (hembrilla; con conexión para sensor de presión nominal)</p> <p>446 122 052 0 (enchufe)</p> <p>446 122 054 0 (conector de enchufe; con conexión para sensor de presión nominal)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Combinaciones de camión-remolque con múltiples sistemas de frenado de remolque (vehículos más largos y pesados o trenes de carretera) Entre la interfaz del vehículo tractor/remolque y los moduladores TEBS E 	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación eléctrica y distribución de señales CAN a múltiples moduladores TEBS E Hasta cuatro routers CAN de la serie pueden suministrar hasta cinco moduladores TEBS E. Al conectar un sensor de presión opcional, la presión de control/frenado se mide cerca de la cabeza de acoplamiento y se envía como señal CAN al modulador o moduladores TEBS E conectado(s) a las salidas, para garantizar tiempos de respuesta óptimos incluso sin un vehículo tractor con EBS.
<p>Repeater CAN</p> <p>446 122 051 0 (hembrilla)</p> <p>446 122 053 0 (enchufe)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Para vehículos especiales con longitudes de cables no conformes, p. ej., transportadores telescópicos de camas bajas o de troncos largos. Entre la interfaz del vehículo tractor/remolque y el modulador TEBS E 	<ul style="list-style-type: none"> Amplificación de la señal CAN para garantizar que los datos puedan enviarse al TEBS E conectado a través de mayores distancias. <p>Nota: ISO 11992 estipula una longitud máxima de 18 m para el cableado en el remolque. La longitud del cable del EBS E para remolques, junto con el repetidor CAN, puede alcanzar los 80 m.</p>
Cable		<ul style="list-style-type: none"> Conexión de los componentes Visión general del cableado (véase capítulo «13.3 Visión general de los cables», página 230)

6.6 Componentes del modulador TEBS E

El modulador TEBS E es un sistema electrónico controlador con cuatro canales de entrada para sensores de revoluciones y una interfaz CAN de «vehículo tractor».

Los componentes del modulador son:

- Un sensor de presión interno «Presión de frenado»
- Un sensor de presión interno «Carga sobre el eje»
- Una válvula de respaldo para el funcionamiento de emergencia si falla la alimentación
- Dos moduladores para controlar los cilindros de freno
- Dos sensores de presión internos para medir la presión de salida del cilindro de freno
- Una salida de control para controlar otro eje
- Un sensor de presión interno para supervisar la presión de alimentación
- Un sensor de aceleración lateral para supervisar la estabilidad de conducción

6.7 Alimentación

El EBS E para remolques se activa eléctricamente a través del pin 2 del conector ISO 7638 (borne 15) y, a continuación, se alimenta a través del pin 1 (borne 30).



ADVERTENCIA

Mayor riesgo de accidentes debido al bloqueo de las ruedas, así como al efecto de frenado retardado

Las funciones de control del ABS, EBS y RSS no están disponibles si no está conectada la conexión por enchufe ISO 7638 al vehículo tractor.

⇒ Indique al conductor por los medios adecuados con respecto a esta circunstancia (p. ej., etiqueta adhesiva, instrucciones de servicio).

6.7.1 Prueba de funciones al activar el encendido o en el acoplamiento

Dos segundos después de encender el EBS E del remolque, se lleva a cabo una comprobación del sistema durante la cual se oye cómo los solenoides se activan y desactivan brevemente.



Si la comprobación del sistema no se puede oír cuando se enchufa la conexión por enchufe ISO 7638 de 7 o 5 pines, existe un problema en la alimentación eléctrica entre el vehículo tractor y el TEBS E (bornes 15, 30 o conexión a tierra del cable en espiral o cable de alimentación al modulador EBS del remolque).

Consecuencia: el modulador no recibe alimentación eléctrica.

Solución: conducir con el máximo cuidado hasta el taller más cercano.

6.7.2 Alimentación eléctrica de la luz de freno (24N)

En caso de que falle la alimentación eléctrica en la conexión por enchufe ISO 7638, el sistema de frenado TEBS E puede recibir alimentación eléctrica de forma opcional de la luz de freno (24N en el borne IN/OUT) como función de seguridad.

Según la norma ECE R 13, no puede suministrarse alimentación únicamente con la alimentación de la luz de freno. Tenga en cuenta que la función RSS y las salidas GIO no están activas mientras el vehículo está en circulación si la alimentación eléctrica se suministra a través de 24N o ISO 12098. Esto significa que el control ECAS integrado en TEBS también está inactivo.

Las siguientes funciones están disponibles si la ECU solo recibe alimentación de la luz de freno durante un procedimiento de frenado cuando el vehículo se está moviendo:

- la distribución de la fuerza de frenado relacionada con la carga (función ALB)
- el ABS con prestaciones de control limitadas y demoradas
- la salida de ISS para accionar una válvula de control de altura con función RtR (TASC)
- la función RtR del ECAS

6.7.3 Funcionamiento alimentado por batería en un remolque

El EBS para remolques puede operarse con una batería de 24 V conectada al borne IN/OUT. Todas las funciones se pueden utilizar.

La batería no se puede cargar directamente a través del modulador TEBS E.

6.7.4 Multitensión

Tipo de vehículo

TEBS E1.5	Semirremolque, remolque de eje central con configuración máxima 4S/2M
TEBS E2	Semirremolque, remolque de eje central con configuración máxima 4S/2M + 1M
TEBS E2.5	Semirremolque, remolque de eje central y remolque de ejes separados con sistema 4S/3M

Objetivo

El modulador TEBS E (multitensión) 480 102 08X 0 puede funcionar con vehículos tractores de 12 V y 24 V.



El TEBS E multitensión sí es compatible con la comunicación PLC que se encuentra comúnmente en los vehículos tractores en los Estados Unidos. Esto puede significar que las advertencias de TEBS E no se muestran en los cuadros de instrumentos de los camiones estadounidenses.

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

Para la instalación y el uso en un funcionamiento combinado, debe instalarse una toma de conexión con código de 12 V adicional, además de la conexión por enchufe ISO 7638 con código de 24 V:

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

Un cable de alimentación «Y» debe fabricarse utilizando una caja de cableado para conectar la conexión de 24 V y la de 12 V.

Funciones con capacidad multitensión

Como normalmente no hay señal CAN en los vehículos tractores de 12 V, la presión de control del «freno» solo se transfiere neumáticamente al remolque.

Se pueden conectar los siguientes componentes:

- Sensores de presión externos en GIO1 o GIO3
- Botones e entradas de interruptores (p. ej., para frenos de asfáltadora) a GIO1 de GIO7
- Indicación de desgaste de pastillas de freno (BVA) a GIO1 de GIO4 o GIO6 de GIO7
- SmartBoard u OptiTire™ en SUBSISTEMAS

Hay disponibles diferentes funciones GIO según la versión TEBS E.

Para estas funciones están conectadas válvulas de 12 V.

Funciones con capacidad multitensión	Componente	Desde la versión TEBS E
Control del eje elevable	Válvula del eje elevable 463 084 050 0	TEBS E2
Sistemas 4S/2M+1M	Válvula de relé de ABS 472 196 003 0	TEBS E2
4S/3M (remolque de ejes separados)	Válvula de relé EBS 480 207 202 0	TEBS E2.5
ECAS	eTASC 463 090 5XX 0	TEBS E2.5
ECAS	Válvula de eje trasero 472 880 072 0 para 1 puntos de control	TEBS E4
ECAS	Válvula de eje trasero 472 880 074 0 para 2 puntos de control	TEBS E4
ECAS	Unidad de control remoto 12V 446 056 125 0	TEBS E4
TailGUARD™	Módulo de extensión electrónico 446 122 070 0	TEBS E2
OptiTurn™	Válvula de eje arrastrado 472 195 066 0	TEBS E4

Funcionamiento por batería

Los sistemas multitensión solo pueden conectarse a baterías de 12 V en el remolque (utilizando el módulo de extensión electrónico o directamente).

La función de carga para la batería solo está disponible mientras el remolque esté siendo alimentado con 12 V.

La función de activación no está disponible cuando el vehículo se alimenta con 24 V.



La conexión de componentes de 12 V a GIO distintos de los especificados en los diagramas de circuitos puede destruir componentes del sistema.

6.8 Supervisión del sistema

6.8.1 Advertencias y mensajes del sistema

Mensajes de señales luminosas después de conectar el encendido

De conformidad con el reglamento ECE R 13, se permiten dos reacciones al activar el encendido, las cuales pueden configurarse mediante el software de diagnóstico TEBS E.

Modelo 1

La lámpara de advertencia o el indicador de advertencia del vehículo tractor se enciende después de activar el encendido.

Si no se detecta ningún fallo de corriente, la lámpara/indicador de advertencia se apaga al cabo de unos 2 segundos. El EBS E del remolque está operativo.

Si se detecta un fallo en el sistema, como un error en un sensor, la lámpara de advertencia o el indicador de advertencia permanecerán encendidos.

Si durante la última vez que se condujo el vehículo se detectó un fallo del sensor, la lámpara de advertencia/indicador de fallos se apaga a velocidades > 7 km/h.

Si la lámpara de advertencia/indicador de aviso no se apaga incluso después de empezar a conducir, el conductor debe rectificar el fallo en un taller.

Modelo 2

La lámpara de advertencia o el indicador de advertencia del vehículo tractor se enciende después de activar el encendido.

La lámpara de advertencia/indicador de aviso se apaga a una velocidad de $v \geq 7$ km/h.

Si la lámpara de advertencia/indicador de aviso no se apaga incluso después de empezar a conducir, el conductor debe rectificar el fallo en un taller.

Advertencias y mensajes del sistema

Si la lámpara de advertencia/indicador de aviso amarillo o rojo del panel de instrumentos se enciende o parpadea mientras se conduce, esto indica una advertencia o un mensaje del sistema.

Lámpara de advertencia/indicador de aviso amarillo: accionado por el pin 5 de la conexión de enchufe ISO 7638 y sobre el bus CAN

Indicador de advertencia rojo/lámpara de advertencia: se activa mediante el bus CAN de la conexión de enchufe ISO 7638

Cualquier incidencia que se produzca durante el funcionamiento se almacena en el EBS E del remolque y puede consultarse en el taller mediante el software de diagnóstico TEBS E.



El conductor debe supervisar la lámpara de advertencia/indicador de aviso.

Si se encienden la lámpara de advertencia/el indicador de aviso, es necesaria una visita al taller. Si procede, deben cumplirse las instrucciones de la pantalla.

Los fallos se muestran según su nivel de prioridad. El nivel de prioridad de los fallos se agrupa en cinco clases:

Clase 0: los fallos menores y temporales se indican con una lámpara de advertencia/indicador de aviso amarillo.

Clase 1: Los fallos medios que provocan la desactivación de funciones parciales (p. ej., el ABS) se indican con una lámpara de advertencia/indicador de aviso amarillo.

Clase 2: Los fallos graves en el sistema de frenado se indican con una lámpara de advertencia/indicador de aviso rojo.

Clase 3: Los fallos menores que pueden causar la desactivación de las funciones GIO (como la señal de velocidad) se indican con la lámpara de advertencia/indicador de aviso amarillo intermitente después de activar la función correspondiente.

Clase 4: fallos menores que pueden causar la desactivación de las funciones GIO (como la unidad de control remoto). La lámpara de advertencia/indicador de aviso no se enciende.

Secuencias de señales de advertencia para la alimentación eléctrica a través de ISO 1185 / ISO 12098

La alimentación eléctrica a través de ISO 1185 (24N, luz) o ISO 12098 se proporciona como función de seguridad para mantener importantes funciones de control en caso de fallo de la alimentación eléctrica desde la conexión por enchufe ISO 7638.

Si la conexión del enchufe ISO 7638 falla por completo, no puede enviarse una advertencia a través del pin 5.

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

Secuencias de señales de advertencia en caso de que se produzcan fallos no especificados según la norma ECE R 13

Tras el procedimiento de activación y la prueba de las lámparas/indicadores de advertencia, estos parpadearán en caso de fallos no especificados, de conformidad con la normativa ECE.

El indicador de advertencia o la luz de advertencia ya no se enciende cuando la velocidad del vehículo supera los 10 km/h.

Los siguientes estados pueden hacer que parpadee la lámpara de advertencia/indicador de aviso:

- Inmovilizador activado.
- Freno de estacionamiento electrónico activado.
- Intervalo de servicio alcanzado (BVA)
- Pastilla de freno desgastada.
- Fallos de corriente de clase 3 (p. ej., fallos en el sistema ECAS).
- Pérdida de presión de los neumáticos (OptiTire™)

Señal de advertencia con el encendido activado sin detección de movimiento

TEBS E enciende la lámpara de advertencia/indicador de aviso 30 minutos después de haber conectado el encendido si no se detecta velocidad a través de los sensores de las ruedas. Esto puede hacer que se activen las luces de advertencia de los vehículos equipados con múltiples sistemas TEBS E cuando se levantan todos los ejes supervisados por un sistema y, por lo tanto, no se detecta velocidad.

TEBS E4

Desde TEBS E4, un ajuste preconfigurado en el software de diagnóstico TEBS E en la **pestaña 8, Funciones generales** hace que TEBS E solo active una advertencia si no se detecta la velocidad de la rueda a pesar de una carga sobre ejes detectada. También puede configurarse la función anterior (advertencia al cabo de 30 minutos).

Supervisión de la presión del depósito

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Objetivo

Supervisión de la presión de alimentación mediante TEBS E

Función

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: si la presión de alimentación cae por debajo de 4,5 bar en el remolque, se enciende el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (roja y amarilla) para advertir al conductor. Si así sucede mientras se está en movimiento, también se guarda un mensaje en la memoria de diagnóstico. El indicador de fallo o la lámpara de advertencia solo se apaga si la presión de alimentación vuelve a superar los 4,5 bar.



ADVERTENCIA

Riesgo de accidentes causados por una presión de alimentación baja (<4,5 bar)

El vehículo ya no se puede frenar con el freno de servicio. Si la presión en el cabezal de acoplamiento cae por debajo de 2,5 bar, las cámaras de muelles frenan automáticamente el vehículo.

- ⇒ En cuanto se encienda el indicador de advertencia o la lámpara de advertencia (roja y amarilla), se debe detener el vehículo y aparcarlo en un lugar seguro.
- ⇒ Debe comprobarse el suministro de presión y llamar a un servicio de reparación según sea necesario.

6.8.2 Redundancia neumática

En caso de que un fallo del sistema requiera una desconexión (parcial) del sistema completo, la presión de control neumático se conmuta directamente al cilindro de freno, pero sin tener en cuenta las cargas sobre ejes (ALB). La función del ABS se mantiene en la mayor medida posible.

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: el conductor es notificado del estado del sistema mediante el encendido de un indicador de advertencia/lámpara de advertencia rojo.

6.9 Funciones de frenado

Sin suministro eléctrico, la presión de control se envía directamente a los cilindros de freno a través de la cabeza de acoplamiento amarilla. La válvula de respaldo, que está integrada en el modulador TEBS E y separa la presión de control de los circuitos de control de presión en funcionamiento normal, permanece abierta.

Cuando la EBS E del remolque está en funcionamiento, la válvula de respaldo se presuriza al comienzo de un procedimiento de frenado y, por tanto, la línea de control de la cabeza de acoplamiento amarilla se desconecta del control de presión del modulador EBS E del remolque. La presión se regula ahora mediante los circuitos de control de la presión según la detección del valor nominal y la situación de carga.

6.9.1 Detección del valor nominal

La solicitud de frenado del conductor se denomina valor nominal.

Si el sistema se utiliza acoplado a un vehículo tractor con EBS y una conexión de 7 pines (ABS) conforme a la norma ISO 7638, el TEBS E del remolque obtiene el valor nominal del vehículo tractor con EBS a través de la interfaz del remolque (CAN).

Si no hay disponible ningún valor nominal a través de la interfaz del remolque, p. ej., al utilizar el remolque detrás de un vehículo tractor con un sistema de frenado convencional, se crea un valor nominal midiendo la presión de control en la cabeza de acoplamiento amarilla. Esto se hace bien sea a través del sensor de presión nominal integrado en el modulador TEBS E o opcionalmente usando un sensor externo. Se recomienda utilizar especialmente un sensor de presión nominal externo con remolques excepcionalmente largos para eliminar el retraso causado por líneas largas.

Para que la presión del vehículo del remolque se acumule con la mayor rapidez posible, a efectos de control siempre se prioriza el valor nominal recibido a través del bus CAN (ISO 7638, pines 6 y 7).

Para adaptar las fuerzas de frenado a distintos estados de carga, las cargas sobre ejes en vehículos con suspensión neumática y vehículos con suspensión hidráulica se miden detectando las presiones del fuelle. En el caso de los vehículos de suspensión mecánica, el estado de carga se determina midiendo el recorrido de compresión con un sensor de distancia o dos sensores de distancia (véase capítulo «6.9.2 Válvula de sensor de carga (LSV)», página 43).

Valor nominal mediante CAN a 12 V

TEBS E2	Desde TEBS E2, es posible configurar si los datos del bus CAN deben ignorarse con una tensión de alimentación < 16 V. Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E <i>en la pestaña 8, Funciones generales</i> .
---------	--

6.9.1.1 Sensor de presión teórica externo

Tipo de vehículo

Todos los remolques, sobre todo cuando hay una gran distancia entre la cabeza de acoplamiento amarilla y el modulador TEBS E

Objetivo

Mejora de los tiempos de respuesta para los vehículos tractores sin EBS (sin señal CAN)

Instalación de

Número de pieza	Figura	Descripción
480 102 06X 0		Modulador TEBS E Premium

Número de pieza	Figura	Descripción
441 044 101 0 (sin junta tórica) 441 044 102 0 (con junta tórica)		<p>Sensor de presión teórica</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 0 a 10 bar • Usar solo bajo la responsabilidad del fabricante del vehículo, dependiendo de la construcción del vehículo • Los bornes GIO se asignan mediante el software de diagnóstico TEBS E. • Cable del sensor de presión teórica: 449 812 XXX 0
446 122 05X 0	<p>Router CAN</p>  <p>Repeater CAN</p> 	<p>Enrutador CAN y repetidor CAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la documentación pertinente puede encontrarse una descripción detallada del router CAN y el repetidor CAN.

componentes

El sensor de presión deseada externo está conectado directamente a la línea de control de la parte delantera del vehículo o directamente al router CAN o al repetidor CAN (véase capítulo «6.5 Descripción de los componentes del sistema de frenado electroneumático», página 32).



Al acoplar el remolque, las líneas neumáticas deben conectarse antes que las líneas eléctricas para evitar la detección de fallos no autorizada del sensor de presión de valor deseado externo.



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

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

6.9.2 Válvula de sensor de carga (LSV)

Determinación de carga por eje en un circuito

Tipo de vehículo

Remolques con suspensión neumática y de ballesta

Objetivo

El EBS E del remolque incluye un control de la presión de frenado dependiente de la carga, con el que la presión de frenado se adapta al estado de carga. Las curvas características se guardan como se define en la configuración de parámetros basada en los cálculos de frenado.

El estado de carga real se determina detectando la presión del fuelle de suspensión neumática y la presión hidráulica, evaluando el recorrido de compresión en una suspensión mecánica o calculando los diferenciales de velocidad de rotación de las velocidades de las ruedas en dos ejes con detección de número de revoluciones de la rueda.

Los semirremolques y los remolques de ejes separados se controlan de forma distinta.



En el caso de los vehículos que puedan tener distintas presiones en distintos lados mientras se conducen, debe garantizarse que la mayor presión del fuelle se utilice siempre para controlar la fuerza de frenado, ya que, de lo contrario, el vehículo puede no alcanzar la desaceleración de frenado requerida. Esto se consigue conectando las presiones de los fuelles a ambos lados del vehículo al modulador TEBS E mediante una válvula de doble retención.

Sin embargo, una mejor solución es determinar el valor medio con la ayuda de un segundo sensor de carga del eje, como se describe en la siguiente sección.

Determinación de carga por eje en dos circuitos (derecho/izquierdo)

Tipo de vehículo

Suspensión neumática para remolques

Objetivo

Esta función permite crear un valor medio de las cargas sobre ejes entre la derecha y la izquierda. Esto mejora el comportamiento de frenado del remolque (determinación más precisa del estado de carga real). Se instala un sensor de carga del eje adicional en el eje principal, que luego debe configurarse en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales, como un segundo sensor de carga por eje externo c-d.

Determinación de las cargas sobre ejes

La carga sobre ejes del eje principal c-d puede determinarse con las siguientes opciones:

- Medición de la presión del muelle neumático en vehículos con suspensión neumática con un sensor de presión integrado en el modulador
- Medición de la presión del muelle neumático en vehículos con suspensión neumática/hidráulica mediante un sensor de presión externo (configuración en el software de diagnóstico TEBS E: Sensor de carga del eje externo c-d)
- Medición del recorrido de compresión en vehículos con suspensión mecánica mediante un sensor de distancia
- La carga sobre ejes del eje adicional e-f puede determinarse con las siguientes opciones:
- Medición de la presión del muelle neumático en vehículos con suspensión neumática/hidráulica mediante un sensor de presión externo
- Medición del recorrido de compresión en vehículos con una suspensión mecánica mediante un sensor de distancia (configuración en el software de diagnóstico TEBS E: Sensor externo de carga del eje e-f)
- Determinación de la carga sobre ejes para sistemas 4S/3M mediante la detección del índice de deslizamiento

Función de seguridad «Vehículo en tope mecánico inferior»



Si la presión de fuelle es inferior a 0,15 bar y menor al 50% de la presión de suspensión vacía definida (siempre el valor inferior), la curva característica de ALB «Cargado» se controla porque el chasis del vehículo probablemente esté descansando sobre los amortiguadores del eje y no se puede extraer ninguna conclusión fiable en cuanto al estado de carga.

Rangos

Semirremolque	Remolque de ejes separados
A = rango de aplicación; V = rango de desgaste; S = rango de estabilidad	
<p>En este ejemplo, el valor nominal o presión de control (p_m) aumenta en el rango de aplicación de 0 bar a 0,7 bar. Con esta presión de control, la presión de frenado (p_{cyl}) aumenta de 0 a 0,4 bar.</p> <p>A 0,7 bar se alcanza la presión de respuesta en el freno de rueda, por lo que el vehículo puede empezar a acumular fuerza de frenado. Este punto, que es la presión de respuesta de todo el freno del remolque, puede ajustarse en los parámetros dentro de las bandas de frenado EC.</p> <p>La banda de deceleración estipula el rango en el que la deceleración (en %) debe estar a una determinada presión de control p_m.</p> <p>Durante la acción de frenado, la presión de frenado sigue una característica de línea recta para el vehículo cargado mediante el valor calculado en 6,5 bar.</p> <p>Cuando el vehículo está descargado, la presión de respuesta se aplica igualmente a 0,7 bar. Después, la presión de frenado se reduce respecto a la carga.</p>	<p>Las presiones de respuesta de los frenos vuelven a emitirse al límite del rango de aplicación. Estas presiones también pueden diferir de un eje a otro.</p> <p>En la gama de frenado parcial, se suministran presiones para un desgaste óptimo.</p> <p>Por ejemplo, en un remolque de barra de tracción con cilindros de tipo 24 en el eje delantero y cilindros de tipo 20 en el eje trasero, la presión en el eje delantero se reduce ligeramente y la del eje trasero aumenta ligeramente de acuerdo con la configuración. Esto garantiza que la carga se distribuya de manera uniforme entre todos los frenos de las ruedas y es más exacto que la función de la válvula adaptadora utilizada con los sistemas de frenado convencionales.</p> <p>En la gama de estabilidad, las presiones se emiten de manera que se garantice la misma utilización de la adhesión (posible utilización de la adhesión) en función de la carga sobre ejes.</p>

Configuración de parámetros

Los datos de ALB se introducen en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 3, Datos de frenado.

Generalmente, la definición de una característica lineal es suficiente.

En casos especiales, se puede definir una característica especial mediante un punto característico adicional.

De forma predeterminada, se preestablecen tres valores:

característicos	Presión en la cabeza de acoplamiento amarilla (presión de control o valor nominal)	Desaceleración calculada del vehículo
Rango de aplicaciones	$p \leq 0,7$ bar	0%
Rango de desgaste	$0,7 \text{ bar} < p \leq 2,0$ bar	a 2 bar: 12,6%
Rango de transición	$2,0 \text{ bar} < p \leq 4,5$ bar	a 4,5 bar: 37%

característicos	Presión en la cabeza de acoplamiento amarilla (presión de control o valor nominal)	Desaceleración calculada del vehículo
Rango de estabilidad	$4,5 \text{ bar} < p \leq 6,5 \text{ bar}$	a 6,5 bar: 56,5%

El control del nivel de presión de frenado se adapta proporcionalmente a la carga del vehículo medida.

El objetivo es lograr una desaceleración del 55% durante todos los estados de carga y cuando la presión en la cabeza de acoplamiento amarilla (presión de control o valor nominal) sea de 6,5 bar.

Sensor de presión para la suspensión hidráulica

El sensor de presión debe seleccionarse en función de las presiones que se produzcan.

La señal de salida debe ser lineal entre 0,5 y 4,5 V.

Presión hidráulica: 0 bar = 0,5 V

Presión de alimentación máxima = 4,5 V



Varios fabricantes suministran sensores de presión coincidentes, como WIKA (modelo 894.24.540 con rango de medición de presión hidráulica de 25 a 1000 bar) o Hydac (transductores de presión HDA 4400, rango de medición de 250 bar).

Además del rango de presión, debe comprobarse la asignación de pines en el puerto eléctrico.

Ejemplo

presión de fuelle hidráulico «descargado» = 50 bar

presión de fuelle hidráulico «cargado» = 125 bar

Lo que se requiere es la entrada de presión para los parámetros TEBS E LSV cargado y descargado.

Valor predeterminado

Busque el sensor de presión hidráulica que se corresponda con el rango de medición de 125 bar.

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

Sensor de presión WABCO estándar EBS «neumático» como valor de comparación:

0 a 10 bar => 0,5 a 4,5 V

Cálculo

Rango de medición 250 bar:

sensor de presión EBS estándar de WABCO 10 bar = 25 bar

Valor del parámetro para la presión del fuelle «cargado» = >

$125 \text{ bar} / 250 \text{ bar} * 10 \text{ bar} = 5 \text{ bar}$

Valor del parámetro para la presión del fuelle, «descargado» = >

$50 \text{ bar} / 250 \text{ bar} * 10 \text{ bar} = 2 \text{ bar}$

TEBS E4

La presión hidráulica se convierte en presión neumática de referencia en el software de diagnóstico TEBS E y simplifica la configuración de los parámetros.

Las desviaciones en el cálculo de los valores de los parámetros también se producen redondeando o bajando dentro del sistema numérico binario.

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
2	441 050 100 0		Sensor de altura <ul style="list-style-type: none"> • Instalación: sensor de distancia A en el eje c-d; sensor de distancia B en el eje e-f
3	441 050 71X 2		Varillaje <ul style="list-style-type: none"> • Disponible en diferentes longitudes
4	441 050 718 2 441 050 641 2		Palanca <ul style="list-style-type: none"> • Extensión para la palanca del sensor de recorrido
5	449 811 XXX 0		Cable para sensor de altura

Instalación

Información sobre la instalación, véase capítulo «9.6 Instalación del sensor de distancia», página 177.

Configuración de parámetros

La definición de un vehículo con suspensión mecánica se introduce en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 2, Vehículo.

Se ha asignado un nombre al terminal GIO para el sensor de distancia en la pestaña 11, Conectores.

Calibración

Información sobre la calibración, véase capítulo «10.5.1 Calibración para vehículos con suspensión mecánica», página 198.

6.9.3 Control de la presión

Los circuitos de control de la presión toman las presiones nominales especificadas por la función ALB y las convierten en presiones del cilindro.

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

Si hay una discrepancia, esto se compensa activando los solenoides de entrada o escape del modulador o el tercer modulador.

Si la alimentación eléctrica medida supera los 10 bar, se desactivan el control de la presión y el control del ABS y el vehículo solo frena de forma redundante.



De conformidad con las directivas de la CE y los reglamentos de la CEPE, se permite una presión de alimentación máxima de 8,5 bar en el remolque.

Predominancia neumática y predominancia de CAN

Se puede definir un predominio en lo que respecta a la armonización entre el camión y el remolque y a la armonización del desgaste de las pastillas de freno.

Los valores para la predominancia neumática y la predominancia de CAN pueden variar.

Configuración de parámetros

El predominio se introduce en el software de diagnóstico TEBS E, en la pestaña 3, «Datos de frenado».

6.9.4 Protección contra la sobrecarga

Tipo de vehículo

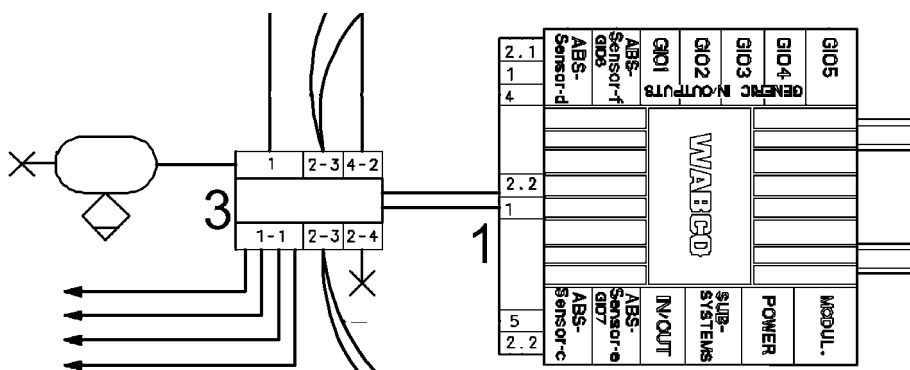
Todos los vehículos con cilindros de muelle

Objetivo

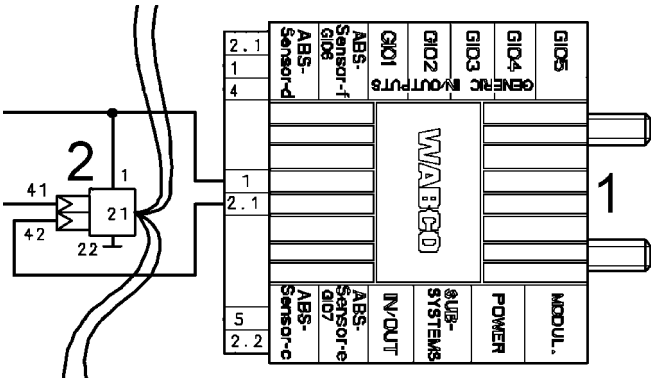
Para proteger el freno de rueda de la sobrecarga (fuerza añadida) cuando los frenos de la cámara de servicio y de muelle se accionan de forma simultánea

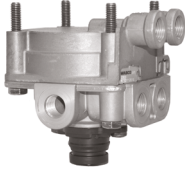
Conexión de los componentes

La válvula de protección contra sobrecargas del relé ya está integrada en el PEM:



En ausencia de un PEM, la protección contra sobrecarga debe garantizarse utilizando una válvula de protección contra sobrecarga de relé independiente:



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	480 102 0XX 0		Modulador TEBS E
2	973 011 XXX 0 973 011 201 0		Válvula de protección contra sobrecargas del relé
3	461 513 00X 0 Sustitución del PEM 461 513 002 0 Juego de juntas 461 513 920 2		PEM

6.9.5 Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

El ABS evita que una o más ruedas se bloqueen.

Función

La lógica de control del ABS determina, a partir del número de revoluciones de la rueda, si una o más ruedas pueden bloquearse y decide si se reduce, mantiene o aumenta la presión de frenado sobre ellas.

Sensores de revoluciones del ABS

Las señales de los sensores de velocidad de giro del ABS c-d y e-f son las únicas que se tienen en cuenta para la lógica de control del ABS.

En todas las configuraciones del ABS (véase capítulo «6.4 Configuraciones del ABS», página 28), se pueden conectar cilindros de freno adicionales para otros ejes a los moduladores existentes, junto con los cilindros de freno de las ruedas con sensores. Estas ruedas controladas de forma indirecta no envían ningún tipo de información al TEBS E. Por consiguiente, no es posible garantizar que estas ruedas no se bloqueen.

Semirremolques, remolques de eje central y dolly

El eje principal, que no puede ser un eje elevable, de dirección o arrastrado, siempre tiene los sensores de revoluciones del ABS c-d. Los sensores de revoluciones e-f del ABS están instalados en el otro eje o en los ejes del semirremolque que pueden elevarse.

<div data-bbox="124 1305 225 1361" data-label="Image"> </div>	<p>Desde TEBS E4 hay una excepción para los vehículos de eje central de 2 ejes con 2 ejes elevables.</p> <p>En este caso, puede elevarse uno de los dos ejes elevables para equilibrar el vehículo en caso de que haya una carga irregular.</p> <p>El otro eje respectivo se convierte entonces en el eje principal.</p>
---	--

Remolque de ejes separados

Los ejes con sensores no pueden ser un eje elevable ni un eje arrastrado con los sensores de revoluciones del ABS c-d o los sensores de revoluciones del ABS e-f. Los sensores de revoluciones del ABS c-d deben colocarse siempre en el lado del modulador.

En este caso, el modulador puede instalarse en la parte delantera, en la barra de tracción o en la parte trasera.

El estado de los ejes elevables se lee en la lógica de control del ABS. Esto significa que los ejes elevables con sensores ya no hacen que las revoluciones disminuyan bajo el control del ABS. Si se eleva el eje elevable, no se tiene en cuenta la información de velocidad de este eje al realizar el control.

Tamaños de neumáticos

Para que la lógica de control del ABS funcione de forma óptima, es necesario configurar las dimensiones de los neumáticos instalados.

Se permite una desviación de entre un +15 % y un -20 % respecto a los tamaños definidos de los neumáticos, siempre que esta afecte del mismo modo a todas las ruedas equipadas con sensores. Una

sola rueda solo puede desviarse del tamaño configurado del neumático un máximo del 6,5%.

Configuración de parámetros

El tamaño del neumático se introduce en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 3, Datos de frenado.

6.9.6 Sistema de ayuda contra el vuelco (RSS)

La normativa europea establece que los remolques de la clase O4 con hasta tres ejes con suspensión neumática, homologados desde julio de 2010, deben estar equipados con una función de estabilización. RSS es obligatorio a partir de julio de 2011 al certificar un vehículo por primera vez. Con WABCO RSS, se cumplen todos los requisitos legales relativos a la seguridad y el tráfico.

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

El sistema de ayuda contra el vuelco (RSS) es una función integrada en el sistema de frenado electrónico que introduce la aplicación automática del freno como medida preventiva para estabilizar el vehículo cuando existe peligro de vuelco.

Función

La función RSS utiliza los valores de entrada del EBS E del remolque, como la velocidad de las ruedas, la información de carga y la desaceleración objetivo, así como un sensor de aceleración lateral integrado en el modulador TEBS E.

Con este fin, las activaciones de la presión de prueba se realizan durante periodos restringidos a baja presión si se supera en el remolque la aceleración lateral calculada crítica para la inclinación. La duración y la magnitud de la presión dependen de la secuencia de aceleración lateral.

El riesgo de vuelco se detecta a partir de la reacción de las ruedas al frenar durante una prueba. Si se detecta peligro de inclinación, se inicia la activación del freno a alta presión en el vehículo como mínimo en las ruedas exteriores controladas de forma individual (IR) para reducir la velocidad del vehículo, la aceleración lateral y, por tanto, el peligro de inclinación o para evitar el vuelco. La presión de frenado de las ruedas dentro de la curva permanece esencialmente inalterada. En cuanto desaparece el riesgo de vuelco, se interrumpe la aplicación del freno por parte del RSS.



En un eje con un control de eje (MAR) modificado, dependiendo del sistema, puede que no sea posible controlar la presión de frenado de manera diferente para «derecha/izquierda». En este caso, el control de selección de altura se activa cuando se detecta un riesgo de vuelco.

El control RSS se inicia en el estado de conducción sin freno o parcialmente frenado.

El control RSS se desactiva si el conductor frena con suficiente fuerza (desaceleración por encima del nivel de deceleración del RSS).

Si el conductor define un valor nominal de frenado neumático o eléctrico para el remolque mientras se lleva a cabo un control RSS y este es superior al control RSS, se interrumpe el control RSS y se utiliza el valor nominal respectivo para el procedimiento de frenado.

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



La función RSS requiere que el modulador TEBS esté posicionado centralmente en el vehículo. Para más información, véase capítulo «9 Notas de instalación para la construcción y el reequipamiento de vehículos», página 168.

Tipo de vehículo y configuración del sistema ABS	Observaciones
Semirremolque con ejes direccionales de arrastre con 4S/3M, 4S/2M + 1M o 2S/2M + SLV	<ul style="list-style-type: none"> El eje MAR generalmente frena con una presión menor o igual que el control ABS (para la estabilidad en curvas de los ejes de dirección adherida).
Remolque de ejes separados con 4S/3M Semirremolque sin arrastre del eje de dirección o remolque de eje central con 4S/3M o 4S/2M + 1M	<ul style="list-style-type: none"> Durante el control RSS, el comportamiento de la rueda en el interior de la curva no se considera en la lógica del ABS. Mientras la rueda interior del eje MAR no esté todavía levantada, el eje MAR se frenará con baja presión para evitar puntos planos de los neumáticos. Si la rueda interior del eje MAR se eleva, es decir, indica una tendencia a bloquearse a baja presión, la presión aumenta, dependiendo del comportamiento de ambas ruedas exteriores. La presión de salida en el eje MAR se puede reducir en la rueda exterior mediante los requisitos de control del ABS.
Vehículos con eje de dirección orientado por adhesión con 2S/2M + SLV (eje de dirección controlado por una Válvula de doble retención inversa), 4S/2M + 1M o 4S/3M + EBS/ABS (eje de dirección controlado por MAR).	<ul style="list-style-type: none"> El RSS en vehículos con eje de dirección orientado por adhesión solo es posible con las configuraciones de sistema adyacentes. En el software de diagnóstico TEBS E debe hacerse clic en un eje direccional de arrastre orientado hacia la adhesión.

Ajuste de la sensibilidad de la función RSS para vehículos en los que la inclinación es crítica

La sensibilidad de la función RSS puede configurarse en el software de diagnóstico TEBS E.

TEBS E4	Varios moduladores del TEBS E montados en un vehículo especial o en un tren de carretera que se comunican entre sí mediante routers CAN coordinando sus activaciones de RSS. Esto aumenta la estabilidad del tren de carretera.
---------	---

6.9.7 Función Parada

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Objetivo

Para evitar un consumo innecesario de corriente si el vehículo está aparcado con el freno de estacionamiento accionado y el interruptor de encendido accionado

Función

Cuando el vehículo está detenido, los frenos solo se accionan mediante el circuito de redundancia. Se desactiva el control de la presión electroneumática.

La función se desactiva en cuanto se inicia la conducción ($v > 2,5$ km/h).

Opcionalmente, la función Parada puede configurarse de modo que solo se active cuando la presión de control supere los 6,5 bar. Esto evita la activación involuntaria de la función Parada al maniobrar a muy poca velocidad.

Configuración de parámetros

Los valores de ajuste se definen en el software de diagnóstico TEBS E a través de la pestaña 6, Funciones de frenado, bajo Funciones especiales para vehículos especiales.

6.9.8 Función de frenado de emergencia

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Objetivo

Aplicar la máxima fuerza de frenado posible

Función

Si el deseo de frenado del conductor (eléctrico o neumático) es superior al 90% de la alimentación de suministro disponible o $> 6,4$ bar, es decir, si el frenado por pánico es evidente, se aplica un aumento constante de la presión de frenado hasta la curva característica del vehículo cargado y hasta la posible intervención del control del ABS.

La función Frenado de emergencia se desactiva de nuevo cuando el deseo de frenado cae por debajo del 70% de la presión de alimentación disponible.

6.9.9 Modo Prueba

Aplicación

Función integrada en el modulador TEBS E

Objetivo

Comprobación de la curva característica ALB en un vehículo parado

Función

En este modo de prueba se puede comprobar el control automático de la fuerza de frenado en función de la carga, según la presión del cabezal de acoplamiento y la carga sobre el eje actual o la presión del fuelle actual.

La función Parada y la función Frenado de emergencia están desactivadas por motivos relacionados con la prueba.

Inicio de la simulación

– Active el encendido con la línea de control despresurizada (sistema de freno de servicio y sistema de freno de estacionamiento del vehículo tractor no accionados) para cambiar el sistema de frenado electrónico al modo de prueba.

⇒ La función Parada y la función Frenado de emergencia se conectan en cuanto el vehículo se mueve.

En cuanto el vehículo supere los 10 km/h, finalizará el modo de pruebas.

Simulación de vehículo cargado

El estado «cargado» puede simularse cuando el vehículo está vacío, purgando los fuelles de soporte (< 0,15 bar) o bajando el vehículo hasta que descanse sobre los amortiguadores. Las presiones de frenado máximas se aplican de forma análoga a la función de seguridad «Vehículo en el amortiguador».

Suspensión mecánica: desenganche el varillaje del sensor de altura y gire la palanca hasta la posición que corresponda al vehículo con el muelle comprimido.

Simulación por diagnóstico

El software de diagnóstico TEBS E puede utilizarse para simular estas funciones de seguridad desde el menú Control.

Válvula de control direccional 3/2 con conexión de prueba

Para llevar a cabo una simulación de la carga conforme a la norma ECE R 13, anexo 5.1.4.2.2, debe instalarse una conexión de prueba entre el modulador TEBS E (puerto 5) y la suspensión neumática. ZF ofrece la válvula de control direccional 3/2 con puerto de prueba 463 710 998 0 para este propósito.

6.10 Funciones internas de la ECU

6.10.1 Cuentakilómetros

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

El remolque EBS E está equipado con un cuentakilómetros integrado que mide la distancia (en km) recorrida durante un trayecto. La precisión se determina con el tamaño del neumático en relación con el tamaño del neumático definido.

El cuentakilómetros requiere tensión de funcionamiento. Si el TEBS E no recibe alimentación eléctrica, el cuentakilómetros tampoco funciona y, por tanto, no está protegido frente a manipulaciones indebidas.

Si se instala un SmartBoard, este también registra la distancia recorrida con independencia del TEBS E.

Este cuentakilómetros sigue funcionando incluso cuando el TEBS E no recibe tensión eléctrica.

Dado que el cuentakilómetros en TEBS E cuenta los valores promedio de todas las ruedas, por lo que el cuentakilómetros en el SmartBoard cuenta la distancia en el sensor de la rueda c, diferentes circunferencias de rodadura (desgaste de los neumáticos) pueden causar que el cuentakilómetros varíe.

No es necesario ningún cable Y para conectar el sensor de rueda c al SmartBoard, ya que la conexión ya está integrada en el cable SmartBoard.

Son posibles las siguientes funciones individuales:

Cuentakilómetros acumulativo

El cuentakilómetros acumulativo registra toda la distancia recorrida desde la primera instalación del sistema TEBS E. Este valor se guarda con regularidad y se lee con el software de diagnóstico TEBS E o el SmartBoard (submenú Cuentakilómetros).

Cuentakilómetros de viaje

el cuentakilómetros de viaje puede determinar la distancia recorrida entre dos intervalos de servicio o dentro de un periodo de tiempo específico.

El cuentakilómetros parcial se puede consultar o borrar mediante el software de diagnóstico del TEBS E o el SmartBoard.

No es necesario realizar ninguna calibración especial del cuentakilómetros de viaje. Se calcula un factor de calibración a partir de la circunferencia de rodadura de los neumáticos y el número de dientes de la corona dentada a partir de los parámetros del EBS.

Configuración de parámetros

Las circunferencias de rodadura y el número de dientes de la rueda dentada se introducen en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 3, Datos de frenado.

<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center;">TEBS E4</div>	<p>Cuando se sustituye un modulador, puede aumentarse el valor del cuentakilómetros de la nueva unidad para ajustarlo al kilometraje del vehículo.</p> <p>En cambio, el kilometraje no puede reducirse. La lectura del cuentakilómetros se configura en el software de diagnóstico del TEBS E, en el menú «Herramientas», en la opción «Aumentar lectura del cuentakilómetros».</p>
---	---

6.10.2 Señal de servicio

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

La señal de servicio está ahí para recordarle al conductor que se debe realizar un trabajo de servicio.

Indicador de advertencia/luz de aviso: cuando el vehículo ha recorrido una distancia determinada (p. ej., 100.000 km), el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (amarilla) se activa y parpadea 8 veces cuando se vuelve a activar el encendido (en parado o en marcha). La luz parpadea cada vez que se conecta el encendido. Por otro lado, las notas de servicio se almacenan en el registrador de datos de operación interno de la ECU.

Si la tarea de mantenimiento se ha completado correctamente, la señal de mantenimiento debe restablecerse en el software de diagnóstico TEBS E a través del menú «Herramientas», «Intervalo de mantenimiento».

Si el vehículo llega al siguiente intervalo de servicio definido (p. ej., 200 000 km), se genera de nuevo la señal de servicio.

Configuración de parámetros

De forma predeterminada, la señal de servicio del modulador TEBS E no está activa.

El intervalo se activa e introduce en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

6.10.3 ServiceMind

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

El contador de horas de funcionamiento GIO (ServiceMind) suma los tiempos de funcionamiento de las señales de entrada GIO supervisadas y las salidas conmutadas por TEBS E (p. ej., tiempos de espera ECAS).

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: cuando se alcanzan los tiempos de funcionamiento predefinidos, el software de diagnóstico TEBS E o SmartBoard puede iniciar y mostrar un evento (aviso de servicio). De forma opcional, el evento también puede indicarse mediante el indicador de advertencia / lámpara de advertencia (amarilla, ABS) o mediante una lámpara de advertencia externa montada en el remolque. Tan pronto como se muestre el aviso de servicio, se deberá realizar el respectivo servicio en el vehículo.

Configuración de parámetros

El ServiceMind se introduce en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Nombre del servicio: usted puede asignar un nombre que se mostrará en el SmartBoard para la función de supervisión.

Intervalo de servicio (horas): introduzca aquí un tiempo de intervalo practicable para el componente/ función seleccionado.

El intervalo de servicio se puede restablecer: Aquí se puede conceder el privilegio de restablecer el intervalo de servicio en la página de inicio en el software de diagnóstico TEBS E (menú Herramientas, Intervalo de servicio) o con SmartBoard. El contador siempre puede restablecerse en el software de diagnóstico TEBS E.

Intervalo de servicio cambiable: aquí puede concederse el privilegio de cambiar el intervalo de servicio en la página de inicio en el software de diagnóstico TEBS E (menú Herramientas, Intervalo de servicio) o con SmartBoard.

Señal de entrada, señal interna: la señal interna puede asignarse aquí a la función GIO correspondiente desde un menú desplegable. Se admiten las siguientes funciones:

- Modo En Espera
- Lámpara de marcha atrás
- Salida FKA
- Salida FKD
- Salidas FCF 1 a FCF 8

Usted puede definir si el tiempo de funcionamiento de la función debe registrarse cuando está activa o inactiva.

Señal de entrada, señal analógica: debe asignarse un valor de umbral (valor a partir del cual se activa el interruptor) a la señal analógica y debe especificarse si el tiempo de funcionamiento debe registrarse por encima o por debajo de este valor.

Visualización con luz de ABS/visualización con luz de señal externa: aquí puede seleccionar si la advertencia debe indicarse con el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (amarilla, ABS) o con una lámpara de advertencia externa montada en el remolque.

Componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:

Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 21X 0 446 192 210 0 446 192 211 0 (ADR) Batería de reemplazo: 446 192 930 2		SmartBoard (2ª generación - opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0 • Sustitución de la batería • Cable adaptador para SmartBoard II: 894 600 074 2 a cable de conexión SB antiguo (solo desde TEBS E4)
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0 • Elemento nº batería de reemplazo: 446 192 920 2
446 105 523 2		Lámpara de advertencia verde externa (opcional)

6.10.4 Salida carga sobre ejes

Las cargas sobre ejes pueden enviarse mediante la interfaz de CAN al vehículo tractor, mediante SUBSISTEMAS al SmartBoard o al control remoto del remolque.

La visualización de las cargas en el vehículo tractor depende de si la función «Visualización de la carga por eje del remolque» está disponible y activada. TEBS E generalmente proporciona esta información.

Sin embargo, en el caso de los vehículos con suspensión mecánica, la precisión se ve limitada por su fabricación.

La carga sobre ejes no se emite ni se almacena en el registrador de datos de operación (ODR) si se aplican las siguientes condiciones:

- Remolques de barra de tracción con un solo sensor de carga sobre ejes en el eje c-d.
- Vehículos con ejes elevables que no estén controlados por el TEBS E (control mecánico, control por el sistema electrónico central del remolque o ECAS externa).
- En semirremolques con un eje arrastrado y sin sensor de presión adicional.

En el caso de los remolques de ejes separados 4S/3M, es necesario instalar un sensor de presión adicional en el fuelle de soporte del segundo eje para detectar las cargas sobre los ejes.

Puede instalarse un sensor de carga por eje adicional en los semirremolques de configuración 4S/2M+1M y 4S/3M para aumentar la precisión de las mediciones. En ausencia de sensores adicionales de carga sobre ejes, la carga sobre ejes simple se distribuye de manera uniforme entre todos los ejes.

Para la instalación de un sensor de carga del eje adicional, véase capítulo «7.7 Sensor de carga del eje externo», página 92.

La transmisión de la carga por eje al vehículo tractor mediante CAN viene configurada de serie en el TEBS E y puede visualizarse en el cuadro de instrumentos de la mayoría de los vehículos tractores.

En caso de que, en los remolques con dos sensores de carga por eje, la información sobre el estado de carga no se muestre correctamente en el vehículo tractor, es posible ajustar la transferencia de los mensajes CAN.

Configuración de parámetros

Los ajustes están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

EBS22: No se transmite ningún mensaje al vehículo tractor con la carga total resultante de la suma de los ejes individuales.

RGE22: Las cargas individuales de los ejes no se transmiten al vehículo tractor.



La transmisión de ambos mensajes es el ajuste predeterminado.

En algunos vehículos tractores pueden producirse fallos si los datos transmitidos aparecen como improbables. En ese caso, uno de los mensajes debería desactivarse.

Calibración de la salida de la carga sobre ejes

Para lograr una mayor precisión de la salida de la carga sobre ejes, se puede llevar a cabo una calibración de la salida con el SmartBoard o el software de diagnóstico (de TEBS E6.5). El valor calibrado se transfiere al vehículo tractor mediante el puerto ISO 7638 y también se muestra en el SmartBoard.

En cuanto a la calibración, una curva característica adicional basada en los pesos de un vehículo descargado, parcialmente cargado y totalmente cargado. Una curva característica de 3 puntos se almacena en el TEBS E. En la descripción del sistema SmartBoard puede encontrarse una descripción detallada.

<div data-bbox="124 607 225 663">TEBS E2</div>	<p>Se ha mejorado el procedimiento de calibración para que no se almacene un mensaje en la memoria de diagnóstico en caso de que falle la calibración.</p> <p>De forma opcional, pueden calibrarse 1, 2 o 3 puntos. Cada valor se puede cambiar por separado, mejorando significativamente la precisión de la indicación.</p>
--	---

Una vez calibrado un valor, se integra de inmediato en la curva característica para la salida de la carga sobre ejes. Los valores mínimos y máximos calibrados solo pueden desviarse hasta un máximo del 20 % de la curva característica definida por la LSV.

Los valores calibrados para el vehículo sin carga, con carga parcial y con carga completa no deben encontrarse por debajo de una distancia mínima definida entre ellos (mínimo del 10 %).

La presión de suspensión cambia ligeramente cuando se cambia la altura del vehículo. Por lo tanto, antes de la calibración, la altura del vehículo debe ajustarse a la altura pertinente para la potencia de la carga sobre los ejes. Normalmente este sería el nivel normal.

Ya que las propiedades de los fuelles neumáticos cambian a lo largo de su vida útil, puede ser necesario volver a calibrarlos.



Tenga en cuenta que también debe concluirse una calibración ya iniciada, ya que, de lo contrario, se activa un mensaje de fallo.

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: opcionalmente, también es posible programar la unidad en el SmartBoard de modo que el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (rojo) parpadee en el SmartBoard cuando la carga sobre ejes alcanza el 90% y el 100% para indicar el peligro de sobrecarga, p. ej., al cargar material a granel.

Componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:

Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) • Cable para SmartBoard (2ª 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 del sensor de presión: 449 812 XXX 0

6.10.5 Bloc de notas

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

La función de libreta permite al usuario visualizar, realizar el procesamiento manual de datos y guardar datos del TEBS E (por ejemplo, la lista de componentes instalados) o datos del vehículo (historial de mantenimiento, como fallos corregidos o la fecha de la última revisión).

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

Uso de la función

– Acceda a la función en el software de diagnóstico TEBS E (menú Herramientas, Libreta)

La función Libreta no requiere ninguna activación ni configuración de parámetros adicional.

Leer datos

– Presione el botón Leer desde la ECU para leer los datos de la ECU.

– Para leer los datos de un archivo (CSV) preparado previamente en el ordenador, pulsa el botón «Leer desde archivo».

Archivo CSV: puede crear este archivo en su PC (por ejemplo, con un programa de hoja de cálculo).



Los datos deben ser alfanuméricos (sin ningún formato ni caracteres especiales). En total, puede guardarse una página A4 aproximadamente (según el número de caracteres), que puede dividirse en 10 columnas como máximo.

Edición de datos

- Si es necesario, edite los datos utilizando la máscara de entrada del software de diagnóstico TEBS E.

Escribir datos en la ECU

- Para guardar los datos en la ECU, presione el botón «Escribir en la ECU».
- Para guardar los datos en su ordenador, presione el botón «Guardar en archivo».

6.10.6 Documentación de servicio (para TEBS E5)

En el modulador EBS del remolque se puede guardar una referencia (URL) con información de servicio.

El almacenamiento de dicha información (p. ej., el diagrama de cableado del vehículo) le facilita al taller la tarea de identificar fallos y reduce la necesidad de contactar con el fabricante. La URL se muestra en el software de diagnóstico TEBS E, bajo la imagen del sistema después de conectar el modulador, y puede abrirse directamente desde el software de diagnóstico, siempre que el ordenador del taller esté conectado a Internet.

La información puede consistir en un esquema de WABCO o en un documento de mantenimiento del fabricante del vehículo. Se puede guardar una URL con hasta 150 caracteres. El documento especificado puede tener cualquier número de páginas. Recomendamos almacenar los documentos en formato PDF.

Ejemplo de referencia al diagrama esquemático de WABCO841 701 180 0:

durante la puesta en marcha, el URL:

<http://inform.wabco-auto.com/intl/drw/9/8417011800.pdf> se almacena en el conjunto de parámetros de la pestaña Vehículo.

6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)

Objetivo

Para guardar diferentes datos que documentan el funcionamiento del vehículo y permitir sacar conclusiones relativas al manejo del mismo

Estos datos operativos pueden evaluarse con la herramienta de análisis de PC «ODR Tracker».

El registrador de datos de operación se divide en «Datos históricos» (acumulador de viajes, histogramas) y un registrador de eventos.

Los datos del ODR pueden protegerse contra el borrado mediante una contraseña definida por el usuario. La contraseña se puede configurar mediante el software de diagnóstico TEBS E (menú ODR > Gestión de contraseñas).

Datos estadísticos

Los datos estadísticos se almacenan en forma de sumas o valores medios a lo largo de la vida útil de la unidad o desde la última vez que se borró el registrador de datos operacionales (ODR).

Los datos estadísticos son:

- Horas de servicio
- Número de viajes
- Carga media
- Contador de sobrecarga (viajes)
- Presión de frenado media

- Número de accionamientos del freno
- Número de accionamientos del freno con presión sobre la cabeza de acoplamiento amarilla (sin conexión de CAN)
- Número de accionamientos del freno en el funcionamiento 24N
- Número de accionamientos del freno con freno antideslizamiento
- Número de accionamientos del freno de mano
- Cuentakilómetros y horas de funcionamiento desde la última vez que se cambiaron las pastillas de freno
- Datos relativos al sistema de suspensión neumática y la activación del eje elevable
- Número de accionamientos del freno por parte del RSS o aceleración lateral crítica

Acumulador de viajes

La distancia mínima de un viaje es de 5 kilómetros a una velocidad mínima de 30 km/h. El acumulador de viajes almacena datos de los últimos 200 viajes.

En cada viaje se registran los siguientes datos:

- Kilómetros al inicio del viaje
- Distancia recorrida en kilómetros
- Horas de servicio al inicio del viaje
- Horas de conducción
- Velocidad máxima
- Velocidad promedio
- Presión de control media
- Accionamientos de freno
- Frecuencia de frenado
- Carga total al principio del viaje
- Procesos de frenado del ABS
- Intervenciones del RSS, fase 1 (aplicación del freno de prueba)
- Intervenciones del RSS, fase 2 (aplicación del freno de desaceleración)

Si se conecta un SmartBoard, los viajes se proporcionan con información de hora y fecha. La fecha y la hora también se pueden transferir desde el vehículo tractor.

<div data-bbox="124 1435 225 1514">TEBS E4</div>	<p>Hasta 600 viajes pueden ser almacenados.</p> <p>La aceleración lateral promedio en las curvas también se guarda para cada viaje.</p>
--	---

Histograma

Las mediciones relacionadas con las presiones de frenado, las cargas sobre ejes y las velocidades se realizan de forma constante durante el funcionamiento.

Los histogramas representan la frecuencia de los eventos con las mediciones correspondientes. Esto significa que puede determinarse, por ejemplo, si el conductor aplicó el freno de una manera previsor, suavemente o bastante más brusca, con base en la distribución de las acciones del freno en rangos de presión de frenado clasificados.

Pueden recuperarse los siguientes histogramas:

- Carga total (suma de todos los ejes):
Registro de los kilómetros recorridos por clase combinada de varios ejes
- Carga sobre ejes (carga sobre ejes para un eje):

- Registro de los kilómetros recorridos por clase de carga sobre ejes combinada
- Tiempo de frenado:
Registro del tiempo de frenado por clase y de la presión máxima que se produjo
- Presión de control:
Registro de las solicitudes de frenado por clase y la presión máxima que se produjo
- Presión de frenado:
Registro de las presiones de frenado ejecutadas por clase

En el manual de instrucciones del rastreador ODR se puede encontrar una descripción detallada de los histogramas.

Registrador de eventos

El registrador de eventos almacena el número de eventos (hasta un máximo de 200), es decir, eventos relacionados con el sistema de frenos.

Cada evento se guarda en el modulador TEBS E, junto con la hora en que se produjo (solo en SmartBoard) y el kilometraje en ese momento.

Tales eventos pueden incluir:

- Intervenciones del ABS
- Intervenciones del RSS
- Visualización de advertencia iluminada
- Mensajes
- Desactivación manual de TailGUARD™
- Eventos relacionados con el inmovilizador
- Eventos que pueden definirse mediante la configuración de los parámetros GIO (por ejemplo, si un interruptor de contacto de puerta conectado indica la apertura de una puerta)
- Actividad de OptiTurn™ (desde TEBS E5)

<div>TEBS E4</div>	Se almacenan hasta 500 eventos; estos ahora también incluyen mensajes de diagnóstico.
--------------------	---

7 Funciones GIO

En este capítulo se describen las funciones que pueden crearse utilizando las interfaces GIO para el modulador TEBS E y otros componentes.

Normalmente se necesita un modulador TEBS E (Premium) para estas funciones, véase capítulo «5.1 Estructura del sistema», página 17.

Introducción a GIO

GIO se refiere a la entrada/salida genérica y designa las entradas y salidas programables.

El modulador EBS E para remolques cuenta con 4 ranuras GIO en la versión estándar y 7 ranuras GIO en la versión Premium.

Las funciones GIO permiten activar varias funciones adicionales en el modulador del remolque.

Con el módulo de extensión electrónico hay disponibles más tomas GIO (véase capítulo «5.1 Estructura del sistema», página 17) para conectar componentes adicionales.

Las funciones estándar se asignan (preestablecidas) con el software de diagnóstico TEBS E. Muchas son funciones multiuso (p. ej., control integrado del eje elevable, interruptor de velocidad ISS, tensión positiva constante).

La configuración de los parámetros puede utilizarse para asignar diferentes funciones a las ranuras GIO. La configuración de parámetros también se puede usar para seleccionar si, por razones de seguridad, se deben supervisar las salidas para detectar roturas de cables. Si se conecta una carga a una salida GIO sin función parametrizada, se detecta un fallo.

Todas las ranuras GIO tienen al menos una salida de conmutación (fase de alimentación) y un contacto de tierra. Los otros dos pines se asignan de manera diferente. Eso significa que no todas las funciones pueden asignarse de igual manera a todas las ranuras (véase capítulo «13.2 Asignación de pines», página 226). La carga máxima para todas las salidas de conmutación GIO es de 1,5 A.



Las funciones GIO están disponibles si el sistema recibe una tensión suficiente y no presenta fallos.

Fase de alimentación GIO

La fase de alimentación GIO se puede utilizar para controlar dispositivos eléctricos (por ejemplo, electroválvulas o luces).

También se pueden usar como entradas. De esta forma se puede detectar si un interruptor está en circuito abierto o conectado a tierra. Si el interruptor cambia a +24 V, se detecta un fallo cuando el interruptor está cerrado.

Entrada analógica de GIO

La entrada analógica de GIO puede utilizarse para leer señales analógicas (p. ej., del sensor de presión) o para detectar señales de botones.

Entrada del sensor de distancia GIO

Los sensores de distancia ECAS pueden conectarse a las entradas del sensor de distancia GIO para el control de nivel interno o, en el caso de los vehículos con suspensión mecánica, para detectar el rebote de compresión como medio de determinación de la carga sobre ejes.

7.1 Control del eje elevable

ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones por atrapamiento de extremidades al bajar el eje elevable

Las funciones de eje elevable se controlan habitualmente con el cambio del estado de carga. Además, modificar la altura del chasis también puede afectar al estado del eje elevable.

Un descenso repentino del eje elevable puede asustar o incluso poner en peligro a las personas que se encuentren en las inmediaciones. Esto es especialmente aplicable a las personas que se encuentren debajo del vehículo para realizar reparaciones, por ejemplo.

- ⇒ Para evitar accidentes, los fabricantes de vehículos deben llamar la atención en su manual de operaciones sobre los peligros que plantea el mecanismo automático de control del eje elevable.
- ⇒ Antes de realizar cualquier reparación en el vehículo, es necesario bajar los ejes elevables y desactivar el encendido.

Tipo de vehículo

Remolque con un eje elevable o múltiples ejes elevables



Control del eje elevable en remolque de ejes separados

Con un remolque de ejes separados de 3 ejes, es posible utilizar los ejes 2 o 3 como ejes elevables. Si se instala el modulador TEBS en el eje delantero del vehículo, el eje trasero, que permanece en el suelo, debe supervisarse con un sensor de presión externo.

Objetivo

Levantar un eje del vehículo parcialmente cargado o descargado reduce el desgaste de los neumáticos, especialmente al tomar curvas.

Función

Control de los ejes elevables mediante TEBS E en función de la carga sobre ejes actual y del estado de carga actual.

Varios ejes elevables de un vehículo pueden controlarse de forma conjunta o separada.

Puede ajustarse la velocidad del vehículo a la que todavía se permite elevar los ejes elevables.

La secuencia en la que se levantan los ejes puede ajustarse en la configuración de parámetros. Los parámetros se establecen para la presión aplicada para elevar y descender el eje elevable. El primer eje elevable siempre se eleva primero y luego el segundo eje elevable.

El software de diagnóstico TEBS E proporciona presiones de fuelle practicable para controlar los ejes elevables. Sin embargo, estas sugerencias pueden ser adaptadas por el usuario para vehículos especiales (p. ej., remolque de ejes separados de 3 ejes con transporte de carretilla elevadora).

La posición de los ejes elevables se transmite a la interfaz CAN «Vehículo tractor» y puede visualizarse en el cuadro de instrumentos siempre que esté instalado el equipo necesario para el vehículo tractor.

TEBS E1	<p>Los fuelles y la presión de alimentación se comprueban a partir de la versión TEBS E1. Los ejes elevables dejan de ser elevados por el mecanismo de eje elevable totalmente automático si la presión de alimentación cae por debajo de 6,5 bar.</p> <p>En el caso de los sistemas con función ECAS, los ejes elevables también dejan de ser elevados por el mecanismo de eje elevable totalmente automático si el chasis está a la altura de amortiguación.</p> <p>También se integra una nueva comprobación de plausibilidad de los ejes elevables al elevar o descender para evitar el denominado efecto yo-yo. Este efecto yo-yo siempre se produce si la diferencia entre las presiones de elevación y de descenso es $< 1,0$ bar.</p> <p>Esta diferencia de presión es verificada por el software de diagnóstico TEBS E en la entrada y se muestra un mensaje correspondiente al ingresar el parámetro.</p> <p>Si no hay alimentación eléctrica ISO 7638 mientras está circulando el vehículo tractor y, por tanto, la ECU solo se suministra a través de la alimentación eléctrica de la luz de pare 24N, no hay control del eje elevable.</p> <p>El control del eje elevable solo funcionará correctamente si está garantizada la alimentación eléctrica ISO 7638 y $v = 0$ km/h.</p> <p>Ajustar el comportamiento del eje elevable cuando se desconecta el encendido: con una válvula de válvula de eje elevable con retorno por muelle (LACV), el eje elevable siempre baja cuando se desconecta el encendido. Con una válvula de eje elevable controlada por pulsos, el eje elevable puede permanecer en posición elevada.</p>
TEBS E2	<p>Es posible controlar hasta tres válvulas controladas por impulsos en paralelo en el modulador TEBS E.</p>
TEBS E5	<p>El estado del eje elevable no se cambia al accionar el freno.</p>
TEBS E5	<p>Si el conductor cambia la altura del vehículo cuando el vehículo está parado, se bajan los ejes elevables levantados. Los ejes elevables se levantan de nuevo después de apagar y encender el encendido de nuevo, o después de arrancar, si el estado de carga lo permite.</p> <p>ZF recomienda que esta función se utilice únicamente para vehículos con ejes arrastrados.</p>

Tipos de válvula del eje elevable

Controlada por impulsos: la válvula tiene dos solenoides que se pueden utilizar, además de para cargar y purgar, para lograr una posición de mantenimiento que alivie parcialmente el eje elevable.

Con retorno por muelle: el eje elevable desciende o se eleva sin posiciones intermedias. Si se desconecta la tensión, el eje elevable desciende.

Circuito único o circuito doble: con las válvulas de circuito doble, los fuelles de soporte para los ejes elevables se conectan por separado (por el lado) con los otros fuelles de soporte. Estas válvulas son necesarias para ejes de suspensión independiente o blandos. Debido a la rigidez de los ejes típica de los remolques, ahora predominan los sistemas de eje elevable de circuito único más simples. En este caso, los dos fuelles de soporte del eje elevable están conectados directamente entre sí.

Control del eje elevable LA1 (eje elevable 1)

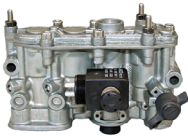
Dispone de las siguientes opciones de conexión para controlar el primer eje elevable o dos ejes elevables controlados paralelamente: una válvula de control del eje elevable con retorno por muelle 463 084 0XX 0 o una válvula del eje elevable controlada por pulsos 463 084 100 0 o un bloque de válvulas solenoide

ECAS controlada por pulsos con control del eje elevable 472 905 114 0.

Control del eje elevable LA2 (eje elevable 2)

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

Componentes

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
<p>Válvula de control del eje elevable LACV</p> <p>463 084 031 0 (sin acoplamientos roscados)</p> <p>463 084 041 0 (con acoplamientos roscados)</p> <p>463 084 042 0 (con acoplamientos roscados)</p> <p>463 084 050 0 (versión de 12 V con rosca NPTF; para aplicaciones multitensión)</p> 	Todos los remolques con ejes elevables	<p>Control de hasta dos ejes elevables, en función de la carga sobre ejes actual.</p> <p>Es posible la ayuda a la tracción con mantenimiento de presión residual (solo con electroválvula auxiliar, por ejemplo, 472 173 226 0).</p>	Todos los modelos: 1 circuito, con retorno por muelle	Cable para eje elevable convencional, RTR 449 443 XXX 0
<p>Válvula del eje elevable</p> <p>463 084 010 0</p> 	Todos los remolques con ejes elevables	Control de hasta 2 ejes elevables en un sistema de suspensión neumática de 2 circuitos en función de la carga sobre ejes actual.	2 circuitos, con retorno por muelle	<p>Cable para eje elevable convencional, RTR 449 443 XXX 0</p> <p>Sin conexión de bayoneta DIN; esto requiere el uso del adaptador 894 601 135 2.</p>

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
<p>Válvula de control del eje elevable LACV-IC</p> <p>463 084 100 0</p> 	Todos los remolques con ejes elevables o ejes arrastrados	<p>Uso de un eje elevable para accionar el tercer eje en semi-remolques de 3 ejes para el control dinámico de la batalla (OptiTurn™/Opti-Load™).</p> <p>Es posible la ayuda a la tracción con mantenimiento de presión residual.</p>	Controlado por impulsos	Cable para la válvula del eje elevable 449 445 XXX 0 o 449 761 XXX 0
<p>Electroválvula ECAS</p> <p>472 905 114 0</p> 	Semirremolque/remolque de ejes separados (con eje elevable)	<p>Control del eje elevable en combinación con el control de 1 punto ECAS.</p> <p>Control del nivel del vehículo para uno o varios ejes.</p> <p>Elevación/descenso de uno o dos ejes elevables controlados paralelamente.</p> <p>Es posible la ayuda a la tracción con mantenimiento de presión residual.</p>	1 circuitos, control por impulsos	Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0 (2)
<p>Electroválvula ECAS</p> <p>472 905 111 0</p> 	Semirremolque/remolque de ejes separados (con eje elevable)	<p>Control del eje elevable en combinación con el control de 2 punto ECAS.</p> <p>Control del nivel del vehículo para uno o varios ejes.</p> <p>Elevación/descenso de uno o dos ejes elevables controlados paralelamente.</p> <p>Es posible la ayuda a la tracción con mantenimiento de presión residual.</p>	2 circuitos, control por impulsos	<p>Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0</p> <p>Cable para el control de 2 puntos ECAS 449 439 XXX 0</p>
<p>Válvula de eje arrastrado</p> <p>472 195 066 0</p> 	Remolques con TEBS E Premium o multitensión de la versión TEBS E6.5	Presurización y purga del fuelle de soporte para un eje arrastrado, p. ej., para OptiTurn™.	En el eje arrastrado se necesita un sensor de presión para mantener la presión residual.	Cable para la válvula del eje arrastrado 449 445 XXX 0

Recomendación de ZF al seleccionar válvulas para ejes elevables

	Válvula de control del eje elevable, con retorno con muelle 463 084 010 0 463 084 031 0 463 084 04X 0	Válvula de control del eje elevable, controlada por pulso 463 084 100 0	Electroválvula ECAS, controlada por pulsos 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 encendido desconectado			
El eje elevable permanece en la posición definida y deseada (subido o bajado)	x	✓	✓
El eje elevable desciende	✓	x	x
Control del eje elevable, ayuda a la tracción, descenso forzado, OptiTurn™ / OptiLoad™			
Un eje elevable sin control dinámico de la batalla	✓	✓	✓
Dos ejes elevables sin control dinámico de la batalla			
Recomendación del fabricante de ejes: con dos ejes elevables, un eje elevable debe tener un diseño de 2 circuitos.	✓	✓	✓
Un eje elevable o eje arrastrado con control dinámico de la batalla en el eje 3 para la distribución de la carga sobre ejes bajo carga o elevación automática al girar en círculo.	x	✓	✓

Funcionamiento

Para obtener información sobre el funcionamiento, véase capítulo «11.6 Manejo de los ejes elevables», página 214.

Configuración de parámetros

La configuración del vehículo está definida en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 2, Vehículo.

Las válvulas del eje elevable y las presiones de conmutación están definidas en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.2 Control de eje arrastrado con mantenimiento de presión residual

Tipo de vehículo

Semirremolque con ejes arrastrados/ejes direccionales de arrastre

Semirremolque con ejes arrastrados y función OptiTurn™ / OptiLoad™, véase capítulo «7.8 Regulación de batalla dinámica», página 93.

Objetivo

Cuando se usan ejes arrastrados, los fuelles no deben purgarse por completo, ya que, de lo contrario, partes del fuelle neumático se rozan entre sí (arrugando los fuelles) y causando daños.

La función integrada ayuda a evitar daños en los neumáticos, un mayor desgaste de los neumáticos y posibles daños en los fuelles al mantener la presión residual en los fuelles de soporte.

Instalación

Con los ejes arrastrados, debe detectarse el número de revoluciones de la rueda y controlarse el frenado mediante un modulador separado.

Recomendación de ZF: frenar el eje arrastrado con una válvula de relé EBS (sistema de 4S/3M).

También debe instalarse un sensor de carga del eje e-f externo para medir la presión del fuelle en el eje arrastrado.

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



No es posible utilizar válvulas de retorno por muelle del eje elevable.

Configuración de parámetros

Un eje debe definirse como eje arrastrado en el software de diagnóstico TEBS E, en la pestaña 2, Vehículo.

La presión residual del eje arrastrado se define entonces en la pestaña 5, Control del eje elevable. La presión residual se puede ajustar como un valor superior a 0,3 bar.

7.3 Eje elevable controlado externamente

Objetivo

La detección del estado (subido/bajado) de un eje elevable que no está controlado por TEBS E.

Al captar el estado del eje elevable, el estado de carga del remolque puede transmitirse correctamente al vehículo tractor. Además, los datos del ODR se guardan corregidos.

Función

Varios ejes elevables de un vehículo pueden capturarse conjuntamente o por separado.

La medición puede realizarse mediante un interruptor o un sensor de presión. Para el eje elevable 1 también existe la opción de utilizar un interruptor de proximidad.

El tipo de sensor y el umbral de conmutación del sensor de presión pueden configurarse en el software de diagnóstico TEBS E.

7.4 Sistema integrado de suspensión neumática controlada electrónicamente (ECAS)

Tipo de vehículo

Todos los remolques con suspensión neumática

Se pueden realizar dos circuitos de control:

- Regulación de 1 punto
- Regulación de 2 puntos (con versión TEBS E2 o superior)

Diseños de sistemas

- Semirremolque, remolque de eje central:
Regulación de 1 punto o regulación de 2 puntos como control lateral en vehículos con suspensión de ruedas independiente
- Remolque de ejes separados:
Control de 2 puntos para los ejes delantero y trasero

Objetivo

La función básica de la ECAS es compensar los cambios de nivel que se produzcan, por ejemplo, por un cambio en el estado de carga o valores nominales definidos de nuevo (por ejemplo, en la unidad de control remoto). Estas desviaciones de control cambian la distancia entre el eje del vehículo y su superestructura. El ECAS equilibra estas desviaciones del control mediante el control de nivel.

El beneficio esencial del ECAS radica en el menor consumo de aire durante la conducción y en un control más rápido cuando el vehículo está parado. Una válvula niveladora solo controla el nivel de conducción, pero ECAS puede mantener cada nivel constante.

Función

Hay un sensor de altura instalado en la carrocería del vehículo, que está conectado al eje mediante un sistema de palancas. El sensor de altura detecta la distancia entre el eje y la carrocería del vehículo. Los intervalos dependen del estado de funcionamiento del vehículo (conducción o carga).

Este valor medido se utiliza como valor real en el bucle de control y se envía a la ECU. La ECU compara este valor real con el valor nominal definido previamente en la ECU.

En caso de que haya diferencia entre el valor real y el valor nominal (desviación de control), la electroválvula ECAS recibe una señal de activación. En función de esta señal de activación, la electroválvula ECAS airea o purga ahora el fuelle de soporte. El cambio de presión en el fuelle de soporte modifica la distancia entre el eje y la carrocería del vehículo. El sensor de altura también detecta la nueva distancia, y el ciclo vuelve a comenzar.



En el caso de los vehículos que puedan tener distintas presiones en distintos lados mientras se conducen, debe garantizarse que la mayor presión del fuelle se utilice siempre para controlar la fuerza de frenado, ya que, de lo contrario, el vehículo puede no alcanzar la desaceleración de frenado requerida. Esto se consigue conectando las presiones de los fuelles a ambos lados del vehículo al modulador TEBS E mediante una válvula de doble retención.

Sin embargo, una mejor solución es determinar el valor medio con la ayuda de un segundo sensor de carga del eje, véase capítulo «6.9.2 Válvula de sensor de carga (LSV)», página 43.

Componentes

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
Modulador TEBS E 480 102 06X 0 	Todos los remolques con suspensión neumática	Control y supervisión de la suspensión neumática electrónica.	Modulador TEBS E (Premium) con PEM	
Módulo de extensión electrónico 446 122 070 0 	Todos los remolques con suspensión neumática	Regulación de 2 puntos (con versión TEBS E2 o superior).	No es necesario para un control de 2 puntos con TEBS E4 o superior. En combinación con el modulador TEBS E (Premium)	Cable al TEBS E 449 303 XXX 0
eTASC 463 090 5XX 0 	Todos los remolques con suspensión neumática	Válvula ECAS con accionamiento manual para elevación y descenso.	Solo es posible en combinación con el modulador TEBS E (Premium) de la versión TEBS E3 y con sensor de distancia	Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0
Electroválvula ECAS 472 880 030 0 Multitensión 472 880 072 0 	Semirremolque/remolque de eje central (sin eje elevable)	Regulación de 1 puntos. Control de la altura de marcha en uno o varios ejes en circuitos paralelos (elevación/descenso).	El fuelle de soporte en los lados del vehículo está conectado mediante un acelerador de flujo cruzado.	Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
<p>Electroválvula ECAS 472 880 020 0 (eje delantero) 472 880 030 0 (eje trasero)</p> 	<p>Remolque de ejes separados (sin eje elevable)</p> <p>Eje delantero y eje trasero</p>	Regulación de 2 puntos (elevación/descenso en dos ejes).	<p>Regulación de 2 puntos (con versión TEBS E2 o superior)</p> <p>El fuelle de soporte en los lados del vehículo está conectado mediante un acelerador de flujo cruzado.</p>	2 cables para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0
<p>Electroválvula ECAS 472 880 001 0 472 880 074 0 (Multitensión)</p> 	<p>Semirremolque/remolque de eje central (los fuelles de soporte de los ejes no están conectados entre sí) (sin eje elevable)</p> <p>Remolque de ejes separados (los fuelles de soporte de los ejes están conectados entre sí respectivamente)</p>	Control de 2 puntos de los lados del vehículo o control del eje delantero y trasero de un remolque de ejes separados.	<p>Regulación de 2 puntos (con versión TEBS E2 o superior)</p>	Cable para la regulación ECAS de 2 puntos 449 439 XXX 0
<p>Electroválvula ECAS 472 905 114 0</p> 	<p>Semirremolque/remolque de eje central con eje elevable/eje trasero</p> <p>Remolque de ejes separados con eje elevable</p>	<p>Regulación de 1 punto.</p> <p>Control de la altura de marcha en uno o varios ejes en circuitos paralelos (elevación/descenso).</p>	<p>Eje elevable controlado por impulsos</p> <p>El eje delantero de un remolque de ejes separados puede controlarse de forma adicional con la válvula 472 880 030 0.</p>	Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0
<p>Electroválvula ECAS 472 905 111 0</p> 	<p>Remolque de eje central/semirremolque con eje elevable (los fuelles de soporte de los ejes no están conectados entre sí)/remolque de ejes separados del eje trasero (sin eje elevable)</p> <p>Remolque de ejes separados con eje elevable (los fuelles de soporte de los ejes están conectados entre sí respectivamente)</p>	<p>Regulación de 2 puntos.</p> <p>Control de la altura de marcha en uno o varios ejes en circuitos paralelos (elevación/descenso).</p>	<p>Regulación de 2 puntos (con versión TEBS E2 o superior)</p> <p>Eje elevable controlado por impulsos</p>	<p>Cable para la válvula solenoide ECAS 449 445 XXX 0</p> <p>Cable para la regulación ECAS de 2 puntos 449 439 XXX 0</p>

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
Sensor de altura 441 050 100 0 	Remolque de ejes separados/semirremolque con suspensión neumática	Medición de la altura de marcha.	Utilice únicamente el sensor de distancia de WABCO 441 050 100 0.	Cable del sensor de distancia 449 811 XXX 0
Palanca 441 050 718 2 441 050 641 2 	Todos los remolques con suspensión neumática	Extensión para la palanca del sensor de distancia:	Fijación al sensor de distancia	
Varillaje 433 401 003 0 	Todos los remolques con suspensión neumática	Conexión al eje.		
Caja de control 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 de ejes separados	Unidad de control remoto (con 6 botones) para el ajuste del nivel y el control del eje elevable por parte del conductor.	Instalado en el lateral del remolque.	Cable para la caja de control ECAS 449 627 XXX 0
Unidad de control remoto ECAS 446 056 117 0 	Semirremolque/remolque de ejes separados	Unidad de control remoto (con 9 botones) para el ajuste del nivel y el control del eje elevable por parte del conductor. Normalmente instalado en el lateral del remolque.	La unidad de control remoto y la conexión por cable deben protegerse contra la humedad.	Cable para la unidad de control remoto ECAS 449 628 XXX 0

Número de componente/pieza	Tipo de vehículo	Propósito y función	Observaciones	Cable de conexión
Unidad de control remoto ECAS 446 056 25X 0 	Semirremolque/remolque de ejes separados	Unidad de control remoto (con 12 botones) para el ajuste del nivel y el control del eje elevable por parte del conductor.	La unidad de control remoto y la conexión por cable deben protegerse contra la humedad. Normalmente instalado en el lateral del remolque	
SmartBoard (2ª generación) 446 192 21X 0 	Semirremolque/remolque de ejes separados	Panel de visualización y manejo para el ajuste del nivel y el control del eje elevable por parte del conductor. Normalmente instalado en el 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 de ejes separados	Panel de visualización y manejo para el ajuste del nivel y el control del eje elevable por parte del conductor. Normalmente instalado en el 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 remolque 446 122 080 0 	Aplicación en el vehículo tractor para el control de remolques Todos los vehículos tractores	Panel de visualización y manejo para que el conductor ajuste la altura y el control del eje elevable (desde la cabina del conductor).	Puede ser utilizado solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la versión TEBS E2 Premium	Volumen de suministro: <ul style="list-style-type: none"> • Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

eTASC



eTASC combina las funciones de la válvula solenoide de una suspensión neumática controlada electrónicamente (ECAS) y el funcionamiento de palanca de un sistema de suspensión neumática convencional con válvula de control de altura (combinación de válvula solenoide TASC y ECAS).

La gama completa de funciones de la suspensión neumática electrónica (ECAS) está disponible en el estado operativo «Suministro eléctrico activado».

Los ejes delantero y trasero de los remolques de ejes separados se controlan mediante dos dispositivos eTASC. No está permitido el control lateral de un semirremolque con dos dispositivos eTASC.

Elevación

Al girar la palanca en sentido antihorario, los fuelles se presurizan y la carrocería del vehículo se eleva.

Descenso

Los fuelles se despresurizan y la carrocería del vehículo desciende girando la palanca en el sentido de las agujas del reloj.

RSD (detección de control de altura)

Cuando se suelta, la palanca regresa automáticamente a la posición de «Parada». El EBS E del remolque reconoce ahora el nivel actual como el nivel nominal. El nivel se ajusta a este nivel nominal hasta la siguiente intervención del conductor, la próxima vez que se desconecte el encendido o hasta que el vehículo empiece a circular de nuevo. Este nivel (retorno a carga) es controlado por ECAS.

Variante de dispositivo «Sistema de seguridad de hombre muerto»: la palanca regresa automáticamente a la posición de «Parada» cuando se suelta. Trailer EBS E reconoce el nivel actual como el nivel nominal. El nivel se ajusta a este nivel nominal hasta la siguiente intervención del conductor, la próxima vez que se desconecte el encendido o hasta que el vehículo empiece a circular de nuevo.

Variante de dispositivo «Bloqueo en el descenso»: la palanca permanece en la posición «Descenso» cuando se suelta. El vehículo desciende hasta los amortiguadores. Mientras el conductor no realice ninguna otra acción, la palanca solo regresará automáticamente a «Parada» cuando el vehículo se detenga y su nivel normal sea controlado por el EBS E del remolque (función RtR).

Variante de dispositivo «Bloqueo en la elevación»: la palanca permanece en la posición de «elevación» cuando se suelta. El vehículo se eleva hasta la altura máxima calibrada. Sin suministro eléctrico, la válvula de limitación de altura eleva el vehículo hasta el cable de detención o el tope final. Cuando el vehículo se desactiva, la palanca vuelve automáticamente a «Detener» y el nivel normal del vehículo es controlado por el EBS E del remolque (función RtR).

Comportamiento con el encendido desconectado/el vehículo desacoplado: el vehículo se opera de la misma manera que con el contacto encendido. Sin embargo, el nivel alcanzado no se identificará como el nivel nominal y no se realizarán más ajustes, como la carga o la descarga.



La función RtR solo está disponible cuando el vehículo recibe alimentación eléctrica a través de ISO 7638. Si la alimentación eléctrica se suministra a través de la luz de freno (24N), RtR no se aplica hasta que se haya superado la primera acción de frenado después de la velocidad de RtR, siempre que la duración durante la cual se aplica el freno, o la duración de la alimentación eléctrica del TEBS E, sea suficiente para controlar la altura.



Elevación, parada y descenso manual es posible en todos los estados operativos. Esto permite un rápido ajuste de la altura, por ejemplo, cuando se conduce el vehículo.

El sistema está recibiendo alimentación eléctrica

El estado operativo «Suministro eléctrico conectado» describe el remolque al que se suministra alimentación. Este estado se puede implementar de tres maneras diferentes:

- El vehículo tractor y el remolque se conectan mediante la alimentación eléctrica ISO 7638 y la alimentación eléctrica de la luz de pare ISO 1185 y se activa el encendido.
- ISO 7638 e ISO 1185 están conectadas, el encendido se apaga y el funcionamiento en espera se activa.
- El remolque recibe alimentación de su propia batería.

La suspensión neumática electrónica controla la altura del vehículo durante la conducción y cuando está parado. A diferencia de la suspensión neumática convencional, el nivel también se ajusta cuando se ajusta manualmente con la palanca giratoria cuando está parado, por ejemplo, en una rampa de carga. Se encuentra disponible el retorno manual a la altura de marcha mediante el interruptor de nivel normal o SmartBoard, al igual que los niveles de memoria y el límite de altura automático.

El sistema no recibe alimentación eléctrica

El estado operativo «Alimentación eléctrica desconectada» caracteriza a un remolque sin alimentación eléctrica. En este caso, el remolque puede desacoplarse del vehículo tractor o puede haber una conexión ISO 7638 con el vehículo tractor, pero el vehículo tractor desconecta el borne 15 y el 30 cuando se desconecta el encendido.

En este estado operativo, la altura de la carrocería puede cambiarse de forma manual utilizando la palanca de control. Las funciones de la suspensión neumática electrónica no están activas en este caso.

Los cambios de nivel provocados por la carga y la descarga no son regulados por el sistema, pero pueden ajustarse manualmente accionando la palanca según sea necesario. En este caso, se suministra aire comprimido desde el depósito. El límite de altura solo se puede implementar aquí con una válvula auxiliar opcional.

Alimentación eléctrica de la luz de pare

El estado operativo «Alimentación de luz de freno 24N» describe un remolque que está conectado exclusivamente al vehículo tractor a través de ISO 1185 o ISO 12098. Cuando está parado, la carrocería del vehículo se puede subir y bajar manualmente usando la palanca de control. Al conducir, el nivel de la carrocería se ajusta automáticamente con cada acción de frenado. La función RtR también está activada. Pueden ser necesarias varias maniobras de frenado para alcanzar el nivel de conducción.

Retorno a carga

Si OptiLevel se ajustó a un nivel programado, el vehículo del remolque se mantiene en este nivel. Si se le suministra alimentación eléctrica, OptiLevel compensa de inmediato los cambios en el estado de carga y el movimiento constante de las carretillas elevadoras durante las operaciones de carga y descarga.

Variantes eTASC (2 circuitos)

Modelo	Conexiones 1, 2.2, 2.4	Conexión de prueba	Bloqueo en elevación	Bloqueo en descenso
463 090 500 0	Ø 12x1,5	✓	✗	✓
463 090 501 0	Ø 8x1,5	✓	✗	✓
463 090 502 0	M16x1,5	✓	✗	✓
463 090 503 0	M16x1,5	✓	✓	✓
463 090 504 0	Ø 8x1,5 Ø 12x1,5	✓	✗	✓
463 090 510 0	M16x1,5	✗	✗	✗

Limitación de altura

Con eTASC, el vehículo puede bajarse o levantarse incluso cuando se desconecta el encendido. En este caso, no se supervisa la altura para que no intervenga la limitación de altura de la ECAS.

Los vehículos a los que se debe evitar que superen una altura máxima requieren cables de detención o una válvula neumática de limitación de altura 964 001 002 0. Esto interrumpe la conexión entre el eTASC y el depósito de alimentación al alcanzar una altura ajustada mecánicamente.

Instalación de eTASC

Información sobre la instalación, véase capítulo «9.10 Instalación de eTASC», página 190.

Configuración de parámetros

Los parámetros se establecen en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 7, Suspensión neumática.

Respuesta del sistema con encendido «On»

Configuración de parámetros	☐	Sin regulación de nivel cuando está parado	☐	Sin regulación de nivel cuando está parado	☒	Sin regulación de nivel cuando está parado	☒	Sin regulación de nivel cuando está parado
	☒	Elevación y descenso manual (eTASC)	☐	Elevación y descenso manual (eTASC)	☒	Elevación y descenso manual (eTASC)	☐	Elevación y descenso manual (eTASC)
Funcionamiento con eTASC	<ul style="list-style-type: none"> RSD Retorno a carga 		<ul style="list-style-type: none"> No disponible Sin RSD Retorno a carga 		<ul style="list-style-type: none"> RSD sin retorno a carga 		<ul style="list-style-type: none"> No disponible Sin RSD Ain retorno a carga 	
Funcionamiento mediante SmartBoard o control electrónico	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidad completa de ECAS, Página 72. 		<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidad completa de ECAS, Página 72. 		<ul style="list-style-type: none"> ECAS sin retorno a carga 		<ul style="list-style-type: none"> ECAS sin retorno a carga 	

Sensores de altura

Con el control de 2 puntos mediante TEBS E y el módulo de extensión electrónica, se encuentran disponibles las siguientes opciones para instalar los sensores de distancia y ajustar sus parámetros:

- Se conecta un sensor de distancia al TEBS E y se conecta un segundo sensor de distancia al módulo de extensión electrónica.
- Ambos sensores de distancia están conectados al módulo de extensión electrónica.
- Ambos sensores de distancia están conectados al TEBS E (desde TEBS E4).

Configuración de parámetros

Los sensores de distancia se asignan al configurar los parámetros en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 11, Conectores, TEBS E y módulo de extensión electrónica.

Instalación

Información sobre la instalación de los sensores de distancia, véase capítulo «9.6 Instalación del sensor de distancia», página 177.

Funcionamiento

Para obtener información sobre el funcionamiento, véase capítulo «11 Funcionamiento», página 201.

7.4.1 Regulación de altura nominal

Altura nominal

El nivel nominal es el valor nominal de la distancia entre la carrocería del vehículo y el eje. Este nivel nominal se define mediante su calibración, la configuración de sus parámetros o a través del controlador (por ejemplo, utilizando SmartBoard).

Función

Se acciona un modulador que actúa como válvula solenoide, aireando y purgando el fuelle de soporte para llevar el nivel real al nivel nominal.

Esto ocurre cuando:

- las desviaciones de control superan un rango de tolerancia (p. ej., debido a cambios de peso),
- el valor definido para el nivel nominal se cambia (p. ej., seleccionando un nivel de memoria).

A diferencia de los sistemas de suspensión neumática convencionales, ECAS controla no solo el nivel de conducción, sino también cualquier otro nivel predefinido. Por lo tanto, se supone que un nivel establecido para los procesos de carga o descarga es el nivel nominal.

En otras palabras: si cambia el estado de carga, el vehículo permanece en el nivel ajustado, mientras que en los vehículos con suspensión neumática convencional este nivel debe ajustarse manualmente o la carrocería desciende durante la carga y se eleva durante la descarga.

Si se interrumpe la alimentación eléctrica o el suministro de aire es insuficiente, p. ej., cuando se desconecta el encendido, el nivel nominal deja de estar controlado.

Mediante el uso de la señal de velocidad, el sistema electrónico de control de nivel diferencia los cambios estáticos y dinámicos en la carga de las ruedas, a diferencia de los sistemas convencionales de suspensión neumática. Un cambio de nivel solo se ajusta con un retraso durante la conducción. De lo contrario, el reajuste del vehículo desperdiciaría aire comprimido en ciertas condiciones, por ejemplo, cuando la suspensión está comprimida en carreteras con baches.

	Cambios estáticos de la carga de las ruedas	Cambio dinámico de la carga sobre las ruedas
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando cambia el estado de carga • Cuando está parado • A bajas velocidades del vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios dinámicos en la carga de las ruedas son causados por irregularidades en las superficies de las carreteras a velocidades más altas. • La carga sobre las ruedas varía al subir o bajar una pendiente, lo que afecta al rendimiento de control.
Funciones de control	Compruebe el valor real y corríjalo como se requiera mediante la aireación o purga de los respectivos fuelles de suspensión neumática a intervalos cortos (p. ej., 1 por segundo - se puede ajustar mediante parámetros) con el control electrónico de nivel, los parámetros extendidos de la ECAS, el retardo del control.	<p>Los cambios dinámicos de carga de las ruedas suelen compensarse con el comportamiento de suspensión del fuelle de soporte. En este caso, airear o purgar los fuelles no sería deseable porque solo los fuelles aislados tienen una característica de suspensión prácticamente constante.</p> <p>Cuando el aire excesivo sale de los fuelles durante la acción de rebote, debe reemplazarse de nuevo durante la compresión, lo que finalmente aumenta la tensión en el compresor y el consumo de combustible. Por esta razón, la regulación se comprueba a intervalos considerablemente más largos cuando el vehículo se mueve a mayor velocidad (generalmente cada 60 segundos). El valor real se compara continuamente con el valor objetivo.</p>
Observaciones		Como no se compensan todas las irregularidades de la carretera (p. ej., cuando se conduce en carreteras en malas condiciones), la suspensión neumática electrónica consume menos aire que los sistemas convencionales de control de nivel con válvulas niveladoras.

Tiempo de espera ECAS

ECAS solo funciona correctamente cuando el encendido está conectado. Puede establecerse un parámetro para un tiempo de espera de la ECU después de desconectar el encendido para definir el tiempo que la ECAS permanece en el modo En Espera.



Esta función es ejecutada por la fuente de alimentación en el borne 30.
No todos los vehículos tractores permiten esta función porque desconectan los bornes 15 y 30 en paralelo.

TEBS E5

Control del valor nominal después de desactivar el encendido

Esto se aplica al descenso de un eje elevable cuando se apaga el encendido.
El cambio resultante en la altura del chasis al bajar el eje elevable se compensa.

7.4.2 Niveles de conducción

Nivel de conducción I (nivel normal)

El nivel de conducción I (nivel normal) se refiere al nivel nominal definido por el fabricante del vehículo para la conducción en condiciones óptimas (altura óptima de la carrocería).

El nivel de conducción I viene definido por la altura total del vehículo, que está sujeta a las normas legales, así como por la altura del centro de gravedad del vehículo, que desempeña un papel crucial en la dinámica de conducción.

El nivel normal es el parámetro de diseño básico establecido para el vehículo.

Nivel de conducción II

El nivel de conducción II se define como la diferencia respecto al nivel de conducción I (nivel normal). Si el nivel de conducción II es inferior al nivel de conducción I, este valor debe introducirse como valor negativo en el software de diagnóstico TEBS E.

Aplicación

- Si el semirremolque se está accionando detrás de distintos vehículos tractores (con distintas alturas de la quinta rueda), la carrocería se puede colocar en horizontal.

Nivel de conducción III

El nivel de conducción III es un nivel de conducción como el nivel de conducción II, excepto que corresponde a la altura máxima de la carrocería y, por lo tanto, es el nivel de conducción más alto.

TEBS E2

El nivel de conducción III solo podía seleccionarse previamente con la velocidad.
A partir de TEBS E2, ahora también se puede seleccionar usando la unidad de control remoto ECAS.

Aplicación

- Se utiliza para ajustar el remolque a distintas alturas de plataforma.
- Para ahorrar combustible (p. ej., a mayor velocidad).
- Para bajar el centro de gravedad del vehículo y conseguir una mayor estabilidad lateral.

Bajar la superestructura en función de la velocidad del vehículo se basa en el supuesto de que se logran velocidades más altas en buenas superficies de la calzada que no requieren que se utilice la carrera de muelle completa de los fuelles.

Nivel de conducción IV

TEBS E2	Puede seleccionarse en la configuración de los parámetros si se va a utilizar la función de nivel de descarga o un nivel de conducción adicional IV.
---------	--

Nivel de descarga

El nivel de descarga solo se acciona estando parado o a baja velocidad para facilitar la descarga del vehículo. Cuando se alcanza la velocidad, el último nivel guardado se reajusta automáticamente.

Aplicación

- Bajar un volquete para evitar fuertes rebotes debido a la descarga repentina (vertido de la carga).
- Para mover automáticamente remolques con cisterna hasta la posición óptima de descarga.
- Para mejorar la estabilidad

Interruptor de nivel de descarga

Ejemplo: si se instala un interruptor en una carrocería basculante que cambia su estado de conmutación cuando se eleva la carrocería, el vehículo desciende automáticamente a un nivel configurado tan pronto como se inclina la carrocería. Idealmente, este valor corresponde al nivel de calibración inferior o del amortiguador. Esto evita sobrecargar la combinación de ejes durante una descarga repentina.

Esta función se desactiva automáticamente $v > 10$ km/h.

Si el nivel de descarga parametrizado se encuentra fuera del nivel inferior o superior parametrizado, la carrera está restringida a este nivel.

Solo se obtiene un nivel de descarga entre los niveles de calibración superior e inferior aunque la configuración de los parámetros especifique un valor fuera de este rango.

La función automática puede desactivarse de forma permanente en el SmartBoard.

El nivel de descarga puede desconectarse temporalmente con el SmartBoard, p. ej., al circular por delante de asfaltadoras.

TEBS E1	<p>Parámetro para nivel de descarga</p> <p>Hay 2 parámetros para el nivel de descarga en el software de diagnóstico TEBS E.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajada de la carrocería al amortiguador • Bajada de la carrocería al nivel calibrado más bajo <p>El software de diagnóstico TEBS E cuenta ahora con un parámetro dependiente de la velocidad para el nivel de descarga. Esto significa que pueden utilizarse el nivel de descarga y el nivel de conducción IV (nivel normal IV). También es posible utilizar interruptores de entrada para el nivel de conducción I, el nivel de conducción II o el nivel de conducción IV de forma independiente entre sí.</p>
---------	---

Nivel de memoria

A diferencia del nivel de descarga, que está definido en la ECU, el nivel de memoria puede definirlo y cambiarlo el conductor en cualquier momento. Una vez definido, el sistema almacenará cualquier nivel de memoria hasta que el usuario lo modifique, es decir, incluso cuando el encendido se haya desconectado. El nivel de memoria se aplica a todo el vehículo.

Se pueden usar dos niveles de memoria diferentes para cada sistema.

Aplicación

- Operaciones de carga recurrentes en una rampa con una altura que se ha definido una vez.

Se necesita una unidad de control remoto ECAS o el SmartBoard para activar la función de memoria.



Hay más información sobre las capacidades operativas para niveles, véase capítulo «11 Funcionamiento», página 201.

7.4.3 Lámpara de aviso verde

Tipo de vehículo

Todos los remolques con ECAS

Objetivo

Indicación de fallos del ECAS (luz parpadea)

Indicación de si el remolque está fuera de la altura de marcha (la luz está siempre encendida)

Función

Si la luz está encendida permanentemente, existe una discrepancia entre el nivel de conducción seleccionado actualmente y el nivel de conducción físico del vehículo. El nivel puede cambiarse con el SmartBoard, la unidad/caja de control remoto ECAS, el control remoto del remolque o los botones de elevación/descenso.

- Vuelva a colocar el vehículo hasta la altura de marcha si es necesario. El nivel de conducción seleccionado es el nivel de referencia.
- Mueva el vehículo a una velocidad mayor que la velocidad RtR configurada.
⇒ El vehículo se mueve entonces automáticamente al nivel de conducción seleccionado.

Si la luz parpadea, hay un fallo relacionado con el ECAS.

- Lea la memoria de diagnóstico utilizando el software de diagnóstico TEBS E y rectifique el fallo.

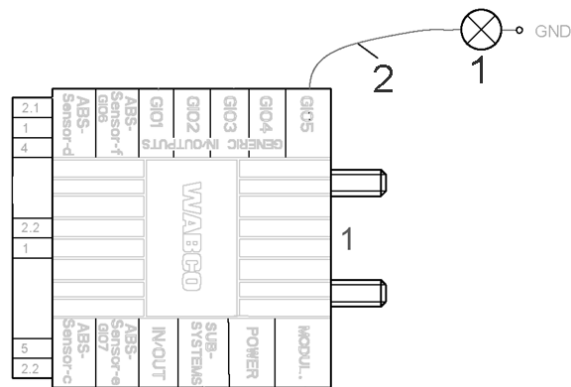
Configuración de parámetros

El uso de una lámpara de advertencia puede activarse y configurarse en el software de diagnóstico TEBS E, en la pestaña 7, Suspensión neumática, Parámetros ECAS extendidos.

- Active la función haciendo clic en lámpara de advertencia instalada. En el caso de un LED, haga clic en el parámetro As LED (sin detección de rotura de cable).
- Ajuste el parámetro «Comportamiento tras fallos» para definir si un fallo debe indicarse únicamente después de conectar el encendido o de forma permanente mediante la lámpara de advertencia.

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 236 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	446 105 523 2		Lámpara de aviso verde <ul style="list-style-type: none">• LED o bombilla• Montado en el remolque en el campo visual del conductor (encima del espejo retrovisor)
2	449 535 XXX 0		Cable universal <ul style="list-style-type: none">• 4-pines, abierto
	449 900 100 0		Cable para la lámpara de advertencia verde (Superseal/de extremo abierto)

7.4.4 Desactivación temporal del control automático de nivel

Tipo de vehículo

Todos los remolques con ECAS (integrado en TEBS E)

Objetivo

Desactivación temporal del control automático de nivel en parado, por ejemplo, para reducir el consumo de aire en la rampa durante las operaciones de carga y descarga.

Función

El control de nivel se desactiva cuando está parado con un interruptor o con el SmartBoard.

El menú solo es visible en el SmartBoard si se activa la función Interruptor de circuito de control de nivel o se parametriza el eTASC.

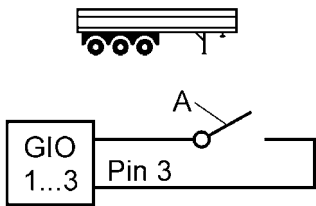
El reajuste se interrumpe cuando está parado, activando el interruptor o con el elemento de menú «Control de nivel desactivado» en el SmartBoard.

 Esta función también se utiliza para finalizar todas las funciones del eje elevable, como el control totalmente automático del eje elevable, la ayuda a la tracción, OptiTurn™, etc.
Todos los ejes elevables están bajados.

Después de restablecer el encendido o en cuanto se vuelve a mover el vehículo a una velocidad > 5 km/h, se reactivan el control automático de nivel y todas las funciones del eje elevable.

Conexión de los componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de funcionamiento:



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
A	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor
	446 192 21X 0		Alternativa: SmartBoard (2ª generación) • Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0
	446 192 11X 0		Alternativa: SmartBoard • Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
	449 535 XXX 0		Cable universal • 4-pines, abierto

Configuración de parámetros

El ECAS se activa y los componentes se asignan en el software de diagnóstico TEBS E, en la pestaña 2, Vehículo, y en la pestaña 7, Suspensión neumática.

Otros ajustes pueden configurarse en la pestaña 7, Suspensión neumática, Parámetros ECAS extendidos.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

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

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Los dos interruptores de velocidad integrados ISS 1 e ISS 2 pueden utilizarse para controlar dos funciones del remolque de forma independiente entre sí.

La aplicación RtR (retorno automático a la altura de marcha) se utiliza para mover automáticamente el vehículo con suspensión neumática a la altura de marcha después de la puesta en marcha.

Función

El estado de conmutación de las salidas cambia cuando la velocidad del vehículo supera o cae por debajo de una velocidad límite establecida en los parámetros. Esto permite activar o desactivar las electroválvulas en función de la velocidad.

Un ejemplo típico de aplicación es el simple bloqueo de los ejes de dirección (véase capítulo «7.24 Bloqueo del eje de dirección», página 129). Los dos límites de velocidad a los que cambia la condición de conmutación de la salida se pueden ajustar en los parámetros entre 0 y 120 km/h. Debe respetarse una histéresis de conmutación mínima de 2 km/h.

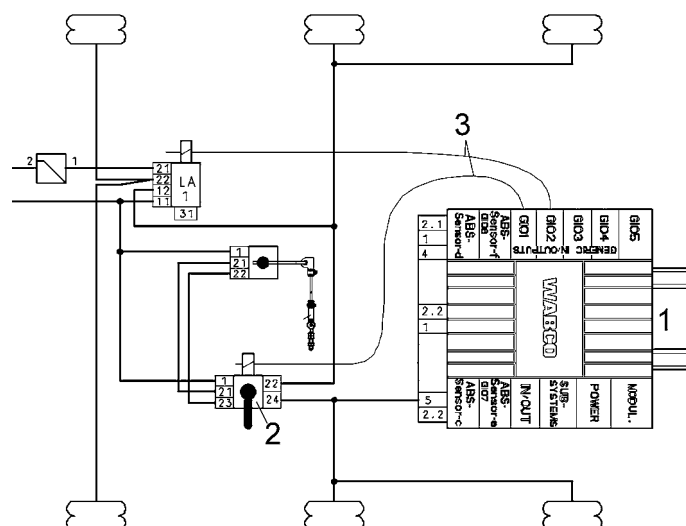
La salida de la compuerta se desconecta por debajo de la velocidad umbral establecida en los parámetros. Cuando se alcanza el umbral, la salida se activa y se aplica una tensión de alimentación. También pueden utilizarse parámetros para invertir la función de conmutación de modo que la tensión de alimentación se aplique en la posición libre.

En caso de avería, debe garantizarse que el aparato controlado por la salida del interruptor no permanezca en un estado que pueda comprometer la seguridad en la conducción.

Por ejemplo, en caso de que falle el suministro eléctrico, debe bloquearse un eje de dirección, ya que esto representa un estado seguro.

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 150 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	480 102 0XX 0		Modulador TEBS E <ul style="list-style-type: none"> Premium/Estándar
2	463 090 012 0 (1 circuito; RtR, bloqueo en posición bajada) 463 090 020 0 (2 circuitos; RtR, bloqueo en posición bajada, con uniones atornilladas y conexión de prueba) 463 090 021 0 (2 circuitos; RtR, bloqueo en posición bajada, con uniones atornilladas y conexión de prueba) 463 090 023 0 (2 circuito; RtR, bloqueo en posición bajada) 463 090 123 0 (2 circuitos; RtR, control de hombre muerto para carrera > 300 mm)		TASC <ul style="list-style-type: none"> En el documento «TASC Trailer Air Suspension Control - Function and Installation» puede encontrarse una descripción detallada del dispositivo.
3	449 443 XXX 0		Cable convencional para eje elevable, RtR

Configuración de parámetros

El ajuste está configurado en la pestaña 4, Funciones estándar.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.6 Ayuda al arranque

Tipo de vehículo

Todos los remolques con suspensión neumática con un eje elevable o un eje arrastrado como primer eje

Objetivo

En suelos resbaladizos o en pendientes pronunciadas, a los trenes de carretera les resulta complicado arrancar o no pueden hacerlo en absoluto. El eje motor del vehículo tractor no tiene suficiente tracción y las ruedas patinan.

Función

Con la ayuda a la tracción, se eleva el primer eje del semirremolque o se alivia la presión. El cambio de peso resultante en el acoplamiento de la quinta rueda aumenta la tracción del eje motor del vehículo tractor.

El efecto de la ayuda a la tracción depende del estado de carga. La presión del fuelle de soporte supervisa la carga en el eje principal del remolque.

El eje elevable o arrastrado ya no se alivia una vez que se alcanza una sobrecarga del 30%. El conductor inicia la ayuda a la tracción o bien esta inicia de forma automática.

Cuando se alcanza una velocidad de 30 km/h, el eje vuelve a bajarse o vuelve al modo automático.



Anote la información del fabricante del eje sobre la ayuda a la tracción. Las especificaciones pueden restringir los límites máximos de la Directiva CE 98/12/EC.

Configuraciones de válvula

Se pueden seleccionar las siguientes variantes:

- **Una válvula de control del eje elevable con retorno por muelle (no apta para todos los vehículos):**
el eje elevable puede elevarse como ayuda a la tracción siempre que no supere la presión de suspensión establecida en los parámetros. Si se supera la presión permitida cuando la ayuda a la tracción está activa, se termina la función y desciende el eje elevable correspondiente.
En países donde se permiten cargas de eje de 3x 9 t, la ayuda a la tracción se cancela en cuanto la carga sobre los ejes que quedan en el suelo supera las 23,4 t. Por consiguiente, la eficacia de la ayuda a la tracción está acoplada al estado de carga.
- **Una válvula de control del eje elevable (de retorno por muelle) y una válvula solenoide para limitar la presión (mantenimiento de la presión residual):**
el eje elevable deja de actuar como ayuda a la tracción hasta que se alcanza la presión de suspensión establecida en los parámetros. Los fuelles de soporte del eje elevable se desconectan a continuación mediante la electroválvula. De este modo, el eje elevable se alivia para obtener la mejor tracción posible al arrancar, sin exceder el 30% de sobrecarga (el valor ajustado en los parámetros) en los otros ejes. (el eje elevable permanece aliviado con una carga del eje del 130% en el eje principal y solo se vuelve a bajar a 30 km/h). Esta configuración permite utilizar la ayuda a la tracción incluso cuando el vehículo está sobrecargado.
- **Una válvula de control de pulsos del eje elevable:**
el eje elevable deja de actuar como ayuda a la tracción cuando se alcanza la presión de suspensión establecida en los parámetros. A continuación, se cierran los fuelles de soporte y de elevación del eje elevable. Esto significa que el eje elevable también puede aliviarse para evitar que se supere la sobrecarga permitida del 30%. (el eje elevable permanece aliviado con una carga del eje del 130% en el eje principal y solo se vuelve a bajar a 30 km/h). Esta disposición es practicable en países donde está permitida una carga por eje de 9 t.

TEBS E4

También puede implementarse una ayuda a la tracción sin elevar el eje elevable con una sencilla válvula de eje arrastrado ABS de 12 V junto con el TEBS E4 multitensión.

Activación de la ayuda a la tracción

- **ISO 7638:** activación a través del puerto CAN «Vehículo tractor» desde el vehículo tractor.
- **SmartBoard:** activación mediante el menú de control del SmartBoard.
- **Caja de control:** solo es posible iniciar la ayuda a la tracción si los ejes elevables están descansando sobre el suelo, tal como se acciona mediante la función de eje elevable totalmente automatizada (que se inicia pulsando el botón «Elevar eje elevable»).
- **Unidad de control remoto:** se activa con los botones «Preselección del eje elevable» y M1.
- **Control remoto del remolque:** se activa con el botón de ayuda a la tracción; véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.
- **Accionamiento del freno:** cuando este parámetro está activado, puede activarse o desactivarse la ayuda a la tracción aplicando el freno tres veces cuando el vehículo está parado (la presión debe caer por debajo de 0,4 bar entre las tres accionamientos del freno). Aquí se aplica la siguiente condición: El vehículo está parado. El freno debe accionarse y soltarse tres veces en 10 segundos con una presión de entre 3 y 8 bar tras un periodo de 2 segundos sin presión de frenado. El eje se baja por la fuerza al

accionar el freno tres veces más.

- **Automático con encendido activado:** activación de la ayuda a la tracción con el encendido activado. Esto se utiliza para aumentar automáticamente la carga de soporte con remolques de eje central o proporcionar más tracción en condiciones de invierno.
- **Automática con detección de curva:** se aumenta la tracción en el vehículo tractor en las curvas a baja velocidad.
- **Acoplando la marcha atrás**
- Ayuda a la tracción estacional (de TEBS E5): La ayuda a la tracción está disponible de forma permanente entre las fechas de inicio y fin del calendario establecidas en los parámetros del modulador EBS del remolque. Esto significa que, durante los meses de invierno, el conductor no tiene que activar repetidamente la ayuda a la tracción cada vez que arranca el vehículo. La fecha también puede ponerse como disponible usando un SmartBoard alimentado por batería fabricado después de la semana 40/2015.

Esta función también puede deshabilitarse en el SmartBoard para que la ayuda a la tracción solo se inicie, por ejemplo, cuando el conductor la active durante un periodo de tiempo con condiciones meteorológicas favorables.

Fuera del periodo estacional para la ayuda a la tracción, esta se puede activar mediante una de las opciones mencionadas anteriormente.

- Ayuda a la tracción estacional con interruptor (del TEBS E5): La ayuda a la tracción puede activarse de forma permanente mediante un interruptor de encendido/apagado instalado en el remolque. Cuando el interruptor está cerrado, la ayuda a la tracción se activa cada vez que el vehículo arranca. Si el interruptor está abierto, la ayuda a la tracción se puede activar mediante una de las opciones mencionadas anteriormente.



Más información de funcionamiento, véase capítulo «11.4 Accionamiento de la ayuda a la tracción», página 213 y capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

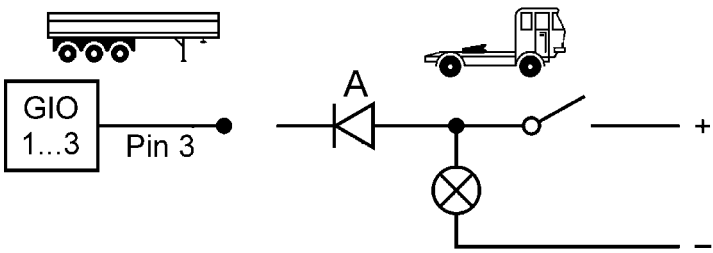
<div data-bbox="124 1532 225 1590">TEBS E1</div>	<p>Ayuda al arranque</p> <p>La función de ayuda a la tracción se apoya en los ejes elevables del primer eje de semirremolques o remolques de eje central, es decir, el eje elevable se eleva cuando se solicita.</p> <p>Activación: Activación 1 vez del botón (menos de 5 segundos).</p> <p>Ayuda a la tracción «Northern» (Países del Norte de Europa)</p> <p>También es posible controlar la ayuda a la tracción en función del tiempo (en incrementos de 1 segundo, máx. 1200 segundos).</p> <p>Con la válvula de control del eje elevable 463 084 0X0 0, el eje elevable desciende automáticamente 5 segundos después de superar el 130% de la carga del eje.</p> <p>Activación: Activación 1 vez del botón (menos de 5 segundos).</p> <p>Ayuda a la tracción «todoterreno» (solo se puede iniciar con el botón)</p> <p>Esta función se ha desarrollado para permitir utilizar brevemente presiones (umbrales) más altas para la ayuda a la tracción en carreteras privadas.</p> <p>Activación: pulse brevemente el botón dos veces.</p>
<div data-bbox="124 1904 225 1962">TEBS E2</div>	<p>Activación automática con el parámetro Ayuda a la tracción de forma automática con la detección de curvas (pestaña 5, Control del eje elevable) en el software de diagnóstico TEBS E.</p>

TEBS E2.5	<p>La ayuda a la tracción se desactiva y el descenso forzado se activa accionando los frenos otras 3 veces.</p> <p>La ayuda a la tracción también puede activarse en el software de diagnóstico TEBS E con el parámetro Ayuda a la tracción cuando el encendido está activado (pestaña 5, Control del eje elevable). La función se desactiva automáticamente cuando se alcanza la velocidad de desactivación establecida en los parámetros o mediante la función de descenso forzado.</p>
TEBS E2.5	<p>Ayuda a la tracción «fuera de carretera»</p> <p>En cuanto se alcanza el umbral de velocidad establecido en los parámetros, la función vuelve a la ayuda a la tracción estándar. También se desactiva cuando se alcanza el valor umbral preestablecido (velocidad y presión).</p>
TEBS E4	<p>La ayuda a la tracción puede activarse engranando la marcha atrás. En este caso, el cable a la luz de marcha atrás del vehículo del remolque debe ser supervisado por el TEBS E o el módulo de extensión electrónica.</p>

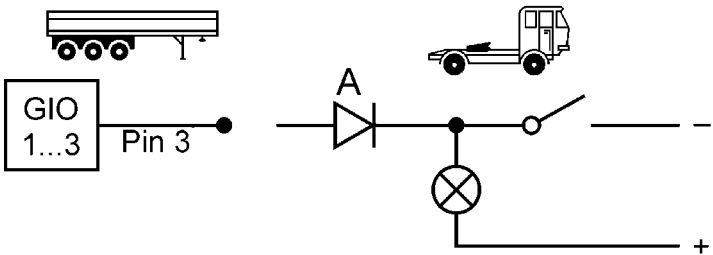
Interruptor de conexión

Para instalar el interruptor, se pueden considerar las siguientes opciones de cableado.
El diodo solo se requiere para los parámetros Tierra y +24 V y se puede omitir para los parámetros +24 V solamente o solo Tierra.

Remolque/señal del vehículo tractor +24 V

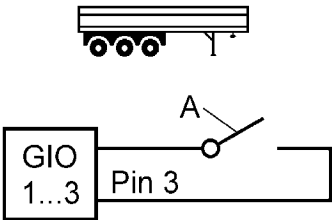


Remolque/señal del vehículo tractor - (tierra)



Tecla	
A	Diodo

Botón en el remolque



Tecla	
A	Interruptor

Configuración de parámetros

La ayuda a la tracción y el método de control están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

7.7 Sensor de carga del eje externo

Tipo de vehículo

Todos los remolques con suspensión neumática o hidroneumática

Objetivo

También puede utilizarse un sensor de carga del eje externo en lugar del sensor de carga del eje interno o adicionalmente a él.

Para los ejes c-d

Tipo de vehículo

Vehículos con suspensión hidráulica, por ejemplo, porque pueden requerir presiones de suspensión de hasta 200 bar (vehículos que ya no pueden conectarse al modulador TEBS E debido a las altas presiones).

El sensor de carga del eje externo puede instalarse de forma retroactiva en el eje principal en caso de que el sensor interno falle. Esto evita la necesidad de sustituir el módulo y permite llevar a cabo reparaciones más rentables.

TEBS E2	<p>En el caso de los vehículos con suspensión hidráulica, las cargas sobre el eje derecho y el izquierdo pueden determinarse por separado utilizando un segundo sensor de presión fijado al eje c-d. Para garantizar que el vehículo no frene en exceso o de forma insuficiente cuando está cargado con diferentes cargas en cada lado, esta función se puede utilizar para determinar un valor medio para los dos sensores de presión externos.</p> <p>Este valor medio se utiliza para determinar la presión de frenado y la salida de la carga sobre ejes.</p> <p>Esta función no es adecuada para remolques de ejes separados.</p>
---------	--

Para el eje e-f**Tipo de vehículo**

Remolque de ejes separados, semirremolque (solo 3M) con ejes elevables o ejes arrastrados· OptiTurn™/ OptiLoad™

Objetivo

Determinación más precisa de las cargas sobre ejes

Función

Transmite el peso total del remolque mediante la conexión de enchufe ISO 7638 al vehículo tractor y lo muestra en la pantalla.

Si se instala un SmartBoard, también pueden mostrarse las cargas por separado de los ejes de remolque de ejes separados (ejes delantero y trasero).

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
441 044 101 0 441 044 102 0		<p>Sensor de presión</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 0 a 10 bar • Cable del sensor de presión 449 812 XXX 0 <p>Usar solo bajo la responsabilidad del fabricante del vehículo, dependiendo de la construcción del vehículo</p>

Configuración de parámetros

Los sensores externos de carga del eje están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

La ranura GIO que se va a utilizar está definida en la pestaña 11, Conectores.

7.8 Regulación de batalla dinámica**7.8.1 Asistencia de maniobra (OptiTurn™)****Tipo de vehículo**

Semirremolques con 2 o 3 ejes, eje trasero como eje arrastrado o eje elevable

Remolque de eje central

Objetivo

Aumento de la maniobrabilidad

Se puede utilizar como alternativa al eje de dirección de arrastre.

Función

OptiTurn™ es capaz de detectar curvas cerradas a partir de las diferentes velocidades de las ruedas y alivia el eje trasero en consecuencia, tal como está configurado en el sistema de asistencia de maniobra. Esto hace que el centro de rotación de la unidad de eje «migre» desde el eje central entre los dos ejes

cargados que quedan en el suelo, reduciendo el círculo de viraje y mejorando la maniobrabilidad del tren de carretera.

El alivio del tercer eje puede definirse en la configuración de los parámetros. Así se evita la sobrecarga de los otros ejes del remolque.

Ventajas

- Menor desgaste de los neumáticos en curvas cerradas.
- Puede reducir la necesidad de un eje direccional y un control del eje direccional
- Maniobrabilidad mejorada, incluso al dar marcha atrás

Requisitos del sistema

El vehículo debe estar equipado con ECAS o con eTASC y una LACV-IC en el último eje. Esto es necesario para garantizar un reajuste rápido del nivel de conducción al descargar el último eje al entrar en una curva y, por lo tanto, un acortamiento rápido de 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

Círculo de viraje definido legalmente

Las normativas alemanas sobre circuitos de fuerza estipulan el radio máximo de los círculos de giro permitido por la ley para los remolques. El diámetro exterior máximo del círculo es de 25 m, el diámetro interior máximo es de 10,6 m. OptiTurn™ facilita el cumplimiento del radio de círculo de giro regulado legalmente.

Activación de OptiTurn™

Hay disponibles opciones de activación manual y automática.

Activación automática

- Después de conducir a una velocidad más alta y cuando la velocidad cae por debajo de una velocidad configurada (máx. 30 km/h): la función se inicia con un retraso de 60 segundos. La función se desactiva cuando se supera la velocidad configurada.
- Inmediatamente cuando se detecta una curva: la función se inicia inmediatamente al entrar en una curva por debajo de la velocidad definida. La función se desactiva una vez que el vehículo ha tomado la curva.
- Solo con carga parcial/completa: con los vehículos descargados, la función permanece desactivada automáticamente. TEBS E cambia a la función de eje elevable automático.

<div data-bbox="113 1673 236 1774">TEBS E4</div>	Opcionalmente, la función se puede desactivar de forma automática si ya se ha elevado otro eje elevable.
--	--

Preste atención a las cargas sobre ejes permitidas estipuladas en las especificaciones del fabricante de ejes.

Si los cilindros Tristop™ están instalados en los ejes 2 y 3, el parámetro Interrumpir la función de eje elevable (OptiTurn™/OptiLoad™) cuando se acciona el freno de estacionamiento debe seleccionarse en el software de diagnóstico de TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Opciones de control

Permanente automáticamente

La función se inicia independientemente del conductor, de acuerdo con las condiciones generales establecidas en los parámetros.

Si se instala un SmartBoard, puede desactivarse temporalmente la función automática, por ejemplo, para ahorrar aire.

La función automática también puede apagarse y encenderse por completo con el SmartBoard.

El botón de asistencia de maniobra o el control remoto del remolque (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y de la **versión TEBS E2**) puede utilizarse para poner la función automática en modo de descenso forzado pulsando el botón durante > 5 segundos.

OptiTurn™ se reactiva después de desconectar y volver a conectar el encendido.

TEBS E2.5	OptiTurn™ y OptiLoad™ pueden desactivarse por separado mediante el SmartBoard.
-----------	--

TEBS E4	<p>Inicio automático de OptiTurn™ al dar marcha atrás</p> <p>OptiTurn™ se inicia automáticamente al dar marcha atrás si la lámpara de marcha atrás se supervisa con TEBS E o el módulo de extensión electrónica. La función se desactiva de nuevo después de periodos de parada más largos o cuando el vehículo avanza.</p> <p>Si SmartBoard o el control remoto del remolque ha desactivado la función OptiTurn™ automática, la función OptiTurn™ también se desactiva al dar marcha atrás.</p>
---------	---

Control manual

OptiTurn™ permanece desactivado hasta que se reactiva activando el botón de asistencia de maniobra.

La función se inicia manualmente pulsando el botón de asistencia a la maniobra: Pulse el botón de asistencia a la maniobra una vez.

El SmartBoard o el control remoto del remolque (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y **a partir de la versión TEBS E2**) se puede utilizar de forma alternativa en lugar del botón.

OptiTurn™ se desactiva de nuevo desconectando y volviendo a conectar el encendido, o apagándolo específicamente con el SmartBoard, el control remoto del remolque o el botón de asistencia de maniobras.



Más información de funcionamiento, véase capítulo «11.5 Operar OptiLoad/OptiTurn», página 213 y capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

Configuración de parámetros

OptiTurn™ está configurado en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.8.2 Reducción de la carga en ejes separados (OptiLoad™)

Tipo de vehículo

Semirremolques con 2 o 3 ejes, eje trasero como eje arrastrado o eje elevable

Objetivo

Para evitar la sobrecarga de la quinta rueda y el eje motriz del vehículo tractor en semirremolques con cargas distribuidas de manera desigual en la dirección del vehículo tractor

- La carga no tiene que estar distribuida sobre la cama de carga.
- Reduce el riesgo de una multa de tráfico debido a la sobrecarga del vehículo tractor.

Función

La presión de elevación o de alivio en el eje trasero mejora la distribución de la carga entre el vehículo tractor y el remolque, con lo que se evita la sobrecarga del eje trasero del vehículo tractor. En este caso, el eje trasero del semirremolque actúa como contrapeso a la carga.

Después de activar el encendido, TEBS E determina el estado de carga y alivia el último eje según sea necesario.

	A partir de TEBS E4, se mide la carga sobre ejes y se alivia el eje según se requiera después de que el vehículo arranque hasta que se alcance la velocidad RtR configurada.
--	--

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

Mientras que OptiTurn™ se utiliza únicamente a baja velocidad, OptiLoad™ no tiene ninguna limitación de velocidad.

Requisitos del sistema

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

Configuración de parámetros de OptiLoad™

Selección de las condiciones de activación

- Automáticamente si se supera una velocidad (puede ajustarse en los parámetros desde 0 km/h)
- Solo para carga parcial/completa: la función se desactiva automáticamente en los vehículos sin carga; la ECU cambia al modo de eje elevable automático
- Manualmente con el botón (pulse el botón de asistencia de maniobra 2 veces)
- Uso del SmartBoard o del control remoto del remolque

Selección de las condiciones de desactivación

- Automáticamente por debajo de una velocidad definida
- Limitación del valor de presión cuando se desactiva la función (la función está activa por debajo de la presión de suspensión configurada en los parámetros)
- Manualmente con control de botón; utilizando de forma opcional el SmartBoard o el control remoto del remolque

TEBS E2.5	<p>Operación de invierno para OptiLoad™</p> <p>Segunda curva característica del eje elevable cuando se desactiva la función automática OptiLoad™: si se desactiva la función automática OptiLoad™ mediante SmartBoard o el control remoto del remolque, este parámetro puede utilizarse para regular una segunda curva característica del eje elevable. Esta función debe desactivarse en invierno, por ejemplo, para que el eje motor del vehículo tractor gane más tracción.</p> <p>Sin este parámetro, la curva característica estándar para la función de eje elevable automático permanecería activa, haciendo que los ejes elevables no se eleven, por ejemplo, en vehículos con carga parcial o sin carga.</p> <p>La segunda curva característica puede retrasar la elevación o impedirla por completo.</p>
-----------	---



La presión para la reducción de la carga en ejes separados no puede superar un máximo del 100% de la presión del fuelle «cargado».

Opciones de control

Permanentemente automático

La función se inicia independientemente del conductor, de acuerdo con las condiciones generales establecidas en los parámetros.

Si se instala un SmartBoard, puede desactivarse temporalmente la función automática, por ejemplo, para ahorrar aire (hasta TEBS E2, la función automática solo puede activarse/desactivarse simultáneamente tanto para OptiTurn™ como para OptiLoad™). OptiLoad™ se reactiva después de desconectar y volver a conectar el encendido (función de viaje).

La función automática también puede desactivarse por completo y reactivarse de nuevo con el SmartBoard.

El botón de asistencia de maniobra o el control remoto del remolque puede utilizarse para poner la función automática en el modo de descenso forzado pulsando el botón durante > 5 segundos (solo en combinación con el módulo de extensión electrónica y **desde la versión TEBS E2**). OptiLoad™ se reactiva después de desconectar y volver a conectar el encendido (función de viaje).

Control manual

En cuanto se desactiva OptiLoad™, el sistema permanece en este estado hasta que se reactiva mediante el SmartBoard o activando el botón de asistencia de maniobra (pulsar dos veces).

Puede utilizarse el SmartBoard o el control remoto del remolque en lugar del botón (solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la **versión TEBS E2**). OptiLoad™ se desactiva de nuevo después de desconectar y volver a conectar el encendido, o apagándolo específicamente con el SmartBoard, el control remoto del remolque o el botón de asistencia de maniobra.



Más información de funcionamiento, véase capítulo «11.5 Operar OptiLoad/OptiTurn», página 213 y capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

7.8.3 Conexión de los componentes

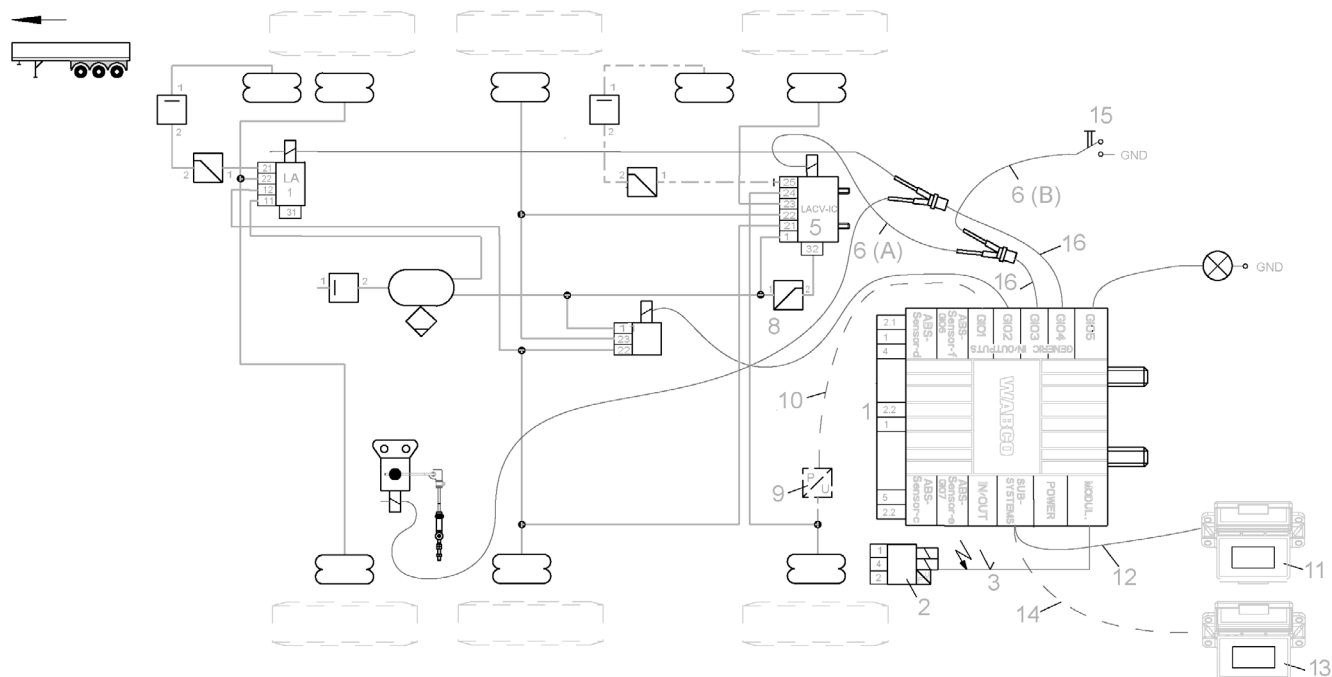
OptiLoad™/OptiTurn™ en combinación con ECAS

Para utilizar las funciones de manera óptima y eficiente (tiempo de respuesta y comportamiento de control), es necesario utilizar un sistema neumático controlado electrónicamente (para elevar y descender, y para controlar el eje con funciones Opti).

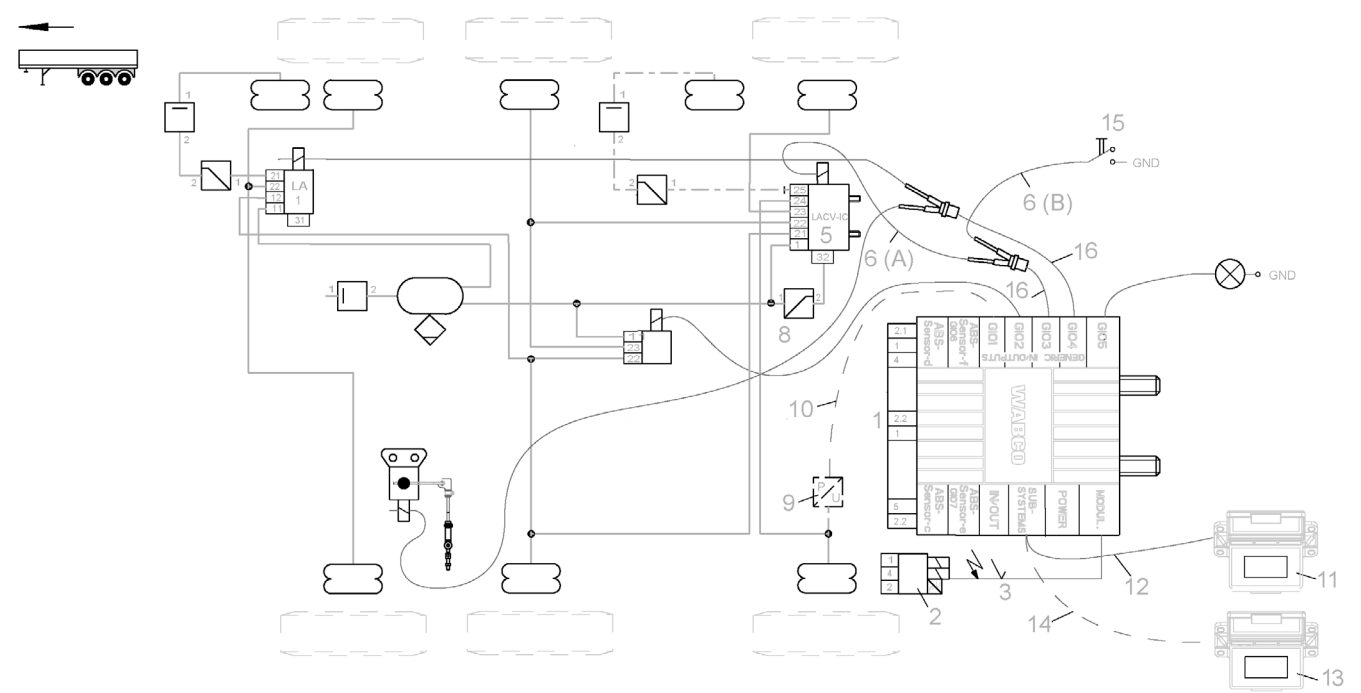
Además, debe instalarse una válvula de relé EBS con sensor externo de presión de los fuelles e-f en el último eje para ajustar la presión de frenado óptima al frenar con un eje parcialmente descargado (función Opti activada) y para evitar que se bloqueen las ruedas en el último eje.

Cuando se utiliza un eje arrastrado, debe instalarse una válvula de mantenimiento de presión residual o la función Regulación de la presión residual del eje arrastrado debe activarse en el software de diagnóstico TEBS E. De esta forma puede evitarse que el eje sufra daños o que los fuelles de soporte se dañen cuando no haya carga en el eje.

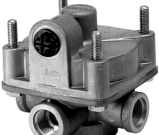
Extracto del diagrama esquemático 841 802 235 0



Extracto del diagrama esquemático 841 802 236 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	480 102 06X 0		Modulador TEBS E (Premium)
2	480 207 XXX 0		Válvula de relé EBS (tercer modulador)
3	449 429 XXX 0		Cable para válvula de relé EBS
5	472 905 111 0		Electroválvula ECAS <ul style="list-style-type: none">Control de 2 puntos, solo es posible en combinación con el módulo de extensión electrónico y desde la versión TEBS E2, véase capítulo «8.1 Módulo de extensión electrónico», página 141

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
5 (A)	472 905 114 0		Electrovalvula ECAS <ul style="list-style-type: none"> Control de 1 punto: bloque doble con función de elevación/descenso y control del eje elevable
5 (B)	463 084 100 0		Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) <ul style="list-style-type: none"> Al utilizar un segundo eje elevable para el primer eje: Hasta la versión TEBS E2: solo se puede utilizar la válvula de control del eje elevable con retorno por muelle en el primer eje en combinación con el bloque doble ECAS. A partir de TEBS E2: también puede instalarse una tercera válvula adicional controlada por impulsos.
	472 195 066 0		Válvula de eje arrastrado <ul style="list-style-type: none"> Remolques con TEBS E Premium o multitensión de la versión TEBS E6.5 Presurización y purga del fuelle de soporte para un eje arrastrado, p. ej., para OptiTurn™ En el eje arrastrado se necesita un sensor de presión para mantener la presión residual.
	449 445 XXX 0		Cable para válvula de eje arrastrado
6 (A)	449 761 030 0		Cable para la electroválvula ECAS o LACV-IC
6 (B)			
7	449 445 XXX 0		Cable para la válvula ECAS/válvula del eje elevable
8	475 019 XXX 0		Válvula conservadora de presión residual <ul style="list-style-type: none"> Alternativa al mantenimiento de la presión residual con LACV-IC
9	441 044 XXX 0		Sensor de presión de fuelle externo <p>Usar solo bajo la responsabilidad del fabricante del vehículo, dependiendo de la construcción del vehículo</p>
10	449 812 XXX 0		Cable para sensor de presión (opcional)
11a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación)

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
11b	446 192 11X 0		SmartBoard
12a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2ª generación, opcional)
12b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
13	446 156 022 0		Caja de control ECAS (opcional)
14	449 627 060 0		Cable para la caja de control ECAS (opcional)
15	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Botón de asistencia de maniobra
	446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser utilizado solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la versión TEBS E2 Premium • Volumen de suministro: <ul style="list-style-type: none"> • Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje
16	449 629 XXX 0		Distribuidor en Y GIO

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

Las funciones no pueden aprovecharse al máximo de su capacidad y eficiencia con este conjunto de equipos. Por esta razón, ZF desaconseja el uso de un sistema de suspensión neumática convencional junto con las funciones Opti.

Recomendaciones para el suministro de aire

Capacidades de los depósitos para la suspensión neumática	Aplicación
80 litros	un eje elevable
100 litros	dos ejes elevables
120 litros	OptiTurn™ o OptiLoad™

Recomendaciones de secciones transversales de líneas para unos buenos tiempos de respuesta

Conexión	Sección transversal
Depósito de muelle neumático - ECAS/válvula de control del eje elevable	12 mm
ECAS/válvula del eje elevable - fuelle de soporte	12 mm

Configuración de parámetros

Los ajustes están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.9 Descenso forzado y desactivación de la función de eje elevable**Tipo de vehículo**

Todos los remolques con un eje elevable

Objetivo

Para desactivar la función de elevación automática del eje para bajar los ejes elevables levantados

Función

La función puede activarse con un botón, cambiar a tierra o con el SmartBoard o el control remoto del remolque. Se desactiva el control del eje elevable.

Descenso forzado con interruptor

El interruptor está cerrado: todos los ejes están bajados. El control SmartBoard tiene prioridad sobre el interruptor.

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

Para más información sobre el funcionamiento, capítulo «11.6 Manejo de los ejes elevables», página 214.

Descenso forzado con botón/SmartBoard

El botón se pulsa durante más de 5 segundos: todos los ejes están bajados.

El botón se pulsa durante menos de 5 segundos: se activa el control automático del eje elevable.

Cuando se opera con el SmartBoard, este se trata como un botón.



En el caso de descenso forzado con botón/SmartBoard, la función solo está activa para un ciclo de encendido. Después de desconectar el encendido, el eje elevable automático vuelve a funcionar.

Para más información sobre el funcionamiento, véase capítulo «11.6 Manejo de los ejes elevables», página 214.

Descenso forzado con el control remoto del remolque

Información sobre el manejo del control remoto del remolque, véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

TEBS E4	La función de eje elevable se puede desactivar de forma permanente además del descenso forzado. Hasta dos ejes elevables controlados por separado pueden bajarse de forma permanente e individual mediante dos interruptores separados o utilizando el SmartBoard.
	Los dos ejes elevables, controlados por separado, pueden bajarse individualmente mediante dos interruptores separados o utilizando el SmartBoard.
	Si el estado de carga solo permite elevar un eje, esta función puede utilizarse para descender un eje elevable específico de modo que el otro eje elevable se eleve automáticamente como resultado.
	OptiLoad™ y OptiTurn™ se desactivan al mismo tiempo cuando se desciende por la fuerza el eje elevable trasero. La ayuda a la tracción se desactiva al mismo tiempo que se desactiva el eje elevable delantero.

Los ejes elevables solo se elevan mediante el control automático del eje elevable si los valores umbral del vehículo para la velocidad y la presión del fuelle están dentro de los límites establecidos en los parámetros.

En el software de diagnóstico TEBS E pueden seleccionarse los niveles de entrada (conmutados a +24 V o tierra) enviados por el vehículo tractor.

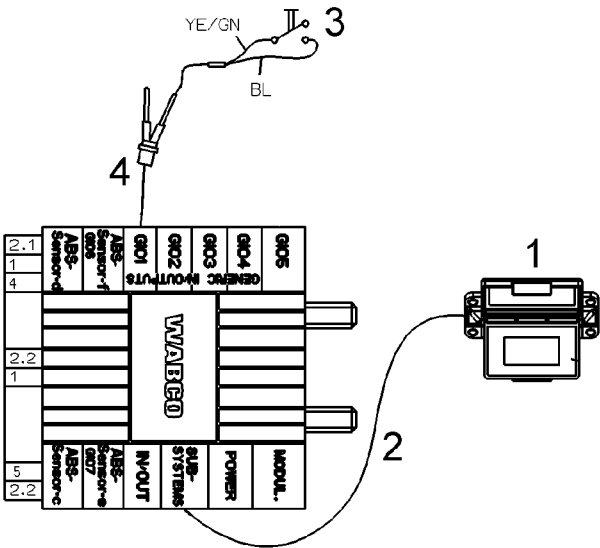
Existen dos formas de definir los parámetros para la función de descenso forzado en el software de diagnóstico TEBS E:

- El descenso forzado afecta a todos los ejes elevables o solo al segundo eje elevable.
- El descenso forzado se puede realizar con un interruptor, un botón, el control remoto del remolque o SmartBoard.

Conexión de los componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:

Extracto del diagrama esquemático 841 802 157 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Botón/interruptor (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) • 4-pines, abierto
	446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) • Puede ser utilizado solamente 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 remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

Configuración de parámetros

Los ajustes están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.10 Señal activa RSS (de TEBS E2)

El modulador TEBS E está equipado con la función RSS. Mientras la función RSS está activa y hay una intervención activa de RSS, las luces de freno en el vehículo no se accionan activamente.

Además, con la señal RSS activa, también es posible accionar las luces de freno desde el TEBS E cuando la función RSS está activa. Para ello, es necesario parametrizar esta salida mediante la función GIO.

Puede activarse mediante un relé. La tensión de alimentación para las luces de freno debe provenir de la conexión de enchufe de 15 pines (reglamento ECE).

Componentes

Número de pieza	Descripción
No forma parte del alcance del suministro de ZF	Relé
449 535 XXX 0	Cable universal

Configuración de parámetros

El ajuste está configurado en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.11 Señal ABS activa (de TEBS E2)

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Durante un proceso de control del ABS, un retardador puede ser desactivado por un relé para evitar que las ruedas se bloqueen por él, por ejemplo.

Función

Con el control del ABS activo durante el frenado, EBS conmuta la tensión de alimentación a la salida GIO seleccionada.

Componentes

Número de pieza	Descripción
No forma parte del alcance del suministro de ZF	Relé
449 535 XXX 0	Cable universal

Configuración de parámetros

El ajuste está configurado en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.12 Indicación de desgaste de pastillas de freno (BVA)

Tipo de vehículo

Todos los remolques con frenos de disco

Objetivo

Los indicadores de desgaste (cables integrados en la pastilla de freno) supervisan el desgaste de ambas pastillas de un freno de disco.

Función

Se pueden conectar indicadores de desgaste a un máximo de 6 frenos en la ECU.

Todos los indicadores de desgaste van conectados en serie y a la entrada de desgaste. Estos funcionan con la tensión de alimentación (24 V/12 V).

Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia

Si los indicadores de desgaste indican que el cable se ha desgastado por completo durante un periodo de al menos 4 segundos (o más), se medirá una tensión en el sensor de desgaste de la pastilla y se activará la advertencia. El indicador de advertencia/lámpara de advertencia avisarán al conductor si se ha alcanzado el valor límite de desgaste de las pastillas (100 % de desgaste de las pastillas de freno).

Al accionar el encendido, el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (amarilla) parpadea en 4 ciclos = 16 veces. El indicador de advertencia o la luz de advertencia ya no se enciende cuando la velocidad del vehículo supera los 7 km/h. El sistema detecta automáticamente la sustitución de los indicadores de desgaste cuando se cambian las pastillas. Ambos niveles de advertencia se desactivan al cabo de 8 segundos.

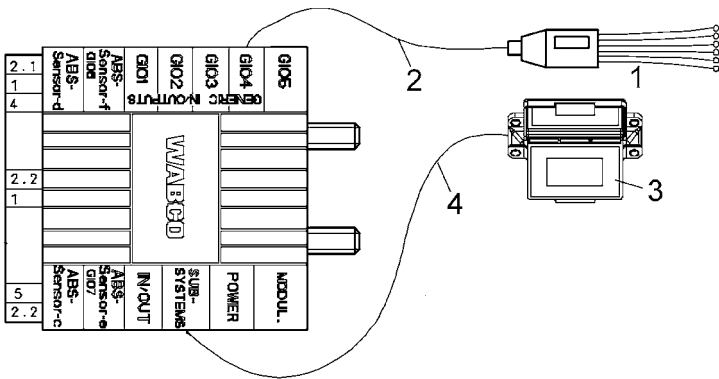
En los sistemas con Trailer Central Electronic, la información de desgaste la determina Trailer Central Electronic. El TEBS E es el que avisa al conductor o activa el indicador de advertencia/la lámpara de advertencia. Esto es necesario porque solo una ECU puede ejecutar la activación del indicador de advertencia/lámpara de advertencia en caso de que se haya acumulado información de servicio. Si cuenta con SmartBoard, la advertencia también se visualizará en el SmartBoard.

Almacenamiento de datos para el cambio de pastilla

Los últimos cinco cambios de pastillas (incluidos el kilometraje y las horas de funcionamiento en el momento en que se activó el segundo nivel de advertencia) se almacenan en la ECU y pueden consultarse mediante el software de diagnóstico TEBS E.

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 157 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	449 816 XXX 0		Cable para el indicador de desgaste
2a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación - opcional)
2b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)
3a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2ª generación, opcional)
3b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
	No forma parte del alcance del suminis- tro de ZF		Lámpara de advertencia
	446 122 080 0		<ul style="list-style-type: none">• Control remoto del remolque (opcional)• Puede ser utilizado solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la versión TEBS E2 Premium• Volumen de suministro:<ul style="list-style-type: none">• Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión• Soporte de montaje

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 4, Funciones estándar.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

Conectar la indicación de desgaste de pastillas a GIO5 puede causar picos de carga en ciertos casos y debe evitarse.

7.13 Alimentación eléctrica y comunicación de datos en GIO5

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Alimentación eléctrica de sistemas conectados, p. ej., telemática

Telemática

La unidad telemática puede conectarse a la toma de los SUBSISTEMAS o en GIO5 (solo con TEBS E Premium).

Recomendación de ZF: conecte Telemática a GIO5 para que se pueda usar el conector de subsistemas, por ejemplo, para SmartBoard u OptiTire™.

En el software de diagnóstico TEBS E puede definirse un tiempo en espera para cargar una batería de telemática después de apagar el encendido. En este caso, el bus CAN se apaga, o se envía el mensaje que indica que el vehículo se apagó, y solo se carga la batería. El tiempo de carga se corresponde con el del funcionamiento en espera de la ECAS.

Configuración de parámetros

La telemática está definida en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 4, Funciones estándar.

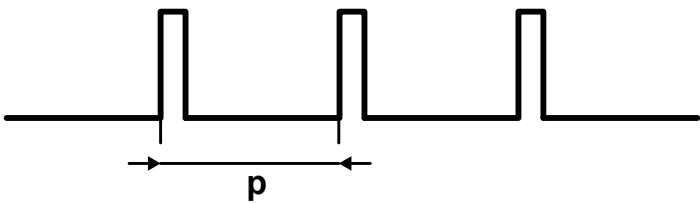
La conexión al subsistema o GIO5 se establece en la pestaña 11, Conectores.

7.14 Señal de velocidad

Tipo de vehículo
Todos los remolques

Objetivo
Además del interruptor de velocidad ISS, que solo permite configurar los interruptores de salida, TEBS E puede proporcionar una señal de velocidad para que los sistemas conectados evalúen la velocidad, p. ej., para controlar los ejes de dirección o para cerrar las tapas de los depósitos.

Función
El modulador TEBS E proporciona una señal de velocidad en forma de una señal rectangular modulada de pulso de ancho.



La ISS se conmuta en función de la velocidad de referencia vrefspeed creada en la ECU.

El pulso de velocidad tiene el siguiente formato:
 $p = 195 \text{ ms} + v \cdot 5 \text{ ms} / \text{km/h}$

Componentes

Número de pieza	Descripción
449 535 XXX 0	Cable universal <ul style="list-style-type: none">• 4-pines, abierto

Configuración de parámetros
Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.
Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.15 Tensión positiva continua 1 y 2

Tipo de vehículo
Todos los remolques

Objetivo
Hay disponibles dos fuentes de alimentación de tensión permanente. Utilizando la configuración de parámetros correspondiente, puede emitirse una tensión positiva constante (borne 15) para alimentar los sistemas electrónicos conectados o las electroválvulas. El tiempo en espera corresponde al tiempo en espera de la ECU.

Función
Es posible conectar al modulador EBS E del remolque dos salidas de 24 V con una carga constante de 1,5 A como máximo.

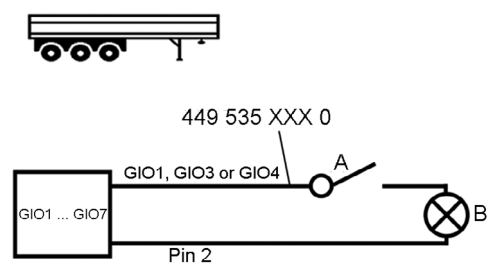
Ambas salidas pueden configurarse y conmutarse en paralelo para obtener un mayor consumo de energía (hasta 3 A).

La salida se supervisa solo cuando se activa el TEBS E. De forma opcional, puede desactivarse la supervisión si, por ejemplo, se conectan los componentes mediante un interruptor.

TEBS E2.5

Puede utilizarse un parámetro opcional para desactivar un tiempo de espera de la alimentación eléctrica continua. De lo contrario, el puerto seguirá recibiendo alimentación según lo especificado por el parámetro del tiempo de espera de la ECU.

Conexión de los componentes



Tecla			
A	Interruptor		B Carga con tensión positiva constante

Número de pieza	Descripción
No forma parte del alcance del suministro de ZF	Interruptor (opcional)
449 535 XXX 0	Cable universal

Configuración de parámetros
Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.16 Freno de asfaltadora

Tipo de vehículo
Volquete

Objetivo
La función «Freno para asfaltadoras» se utiliza específicamente para frenar los remolques con volquetes cuando circulan delante de una asfaltadora. En este caso, el remolque del vehículo es empujado por la asfaltadora, mientras está inclinado.

Función
Si se activa esta función, el modulador TEBS E frena el remolque.

Se pueden utilizar interruptores mecánicos para activar la función (activación/desactivación del modo de asfaltadora) y un interruptor de nivel de descarga para posicionar la carrocería del volquete (pulsador o sensor de proximidad). Cuando se utilizan válvulas ECAS, la inclinación de la carrocería del volquete se puede detectar mediante el interruptor de nivel de descarga, véase capítulo «7.4.2 Niveles de conducción», página 82.

El interruptor de nivel de descarga se puede activar o desactivar según los deseos del cliente. Puede proporcionarse un interruptor opcional para este parámetro o para un apagado en el SmartBoard.

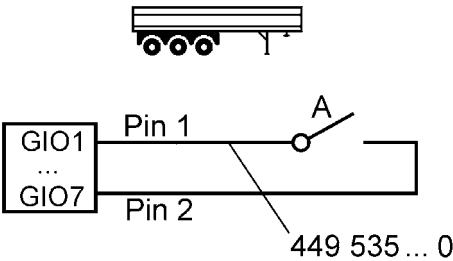
La presión de control definida en el software de diagnóstico TEBS E puede cambiarse de forma manual con el SmartBoard o el control remoto del remolque. La presión de control mínima en este caso es de 0,5 bar y la presión de control máxima es de 6,5 bar. El último valor ajustado mediante SmartBoard o control remoto de remolque cuando se apaga la función vuelve a ser válido cuando se vuelve a encender.

Esta función se desconecta automáticamente a una velocidad de $v > 10 \text{ km/h}$.

Control

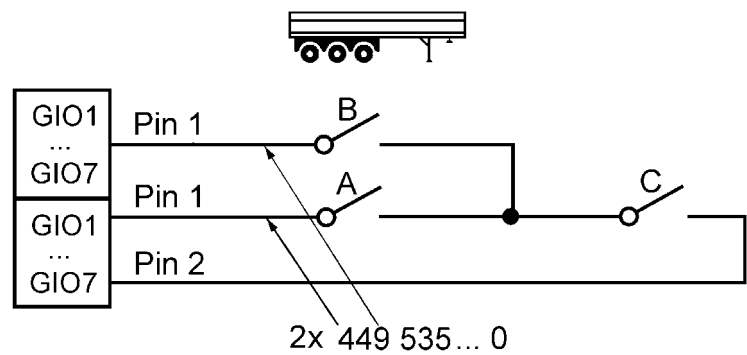
Interruptor de proximidad
Información más detallada sobre el interruptor de proximidad, véase capítulo «7.16.1 Interruptor de proximidad», página 115.

Interruptor mecánico I para asfaltadoras a tierra

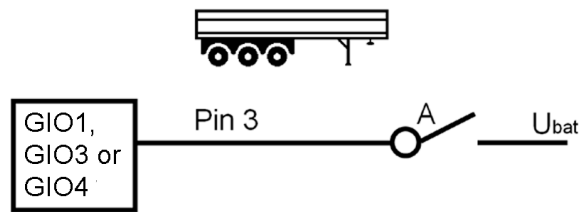


Tecla	
A	Interruptor «Activación/desactivación del freno de asfaltadora»

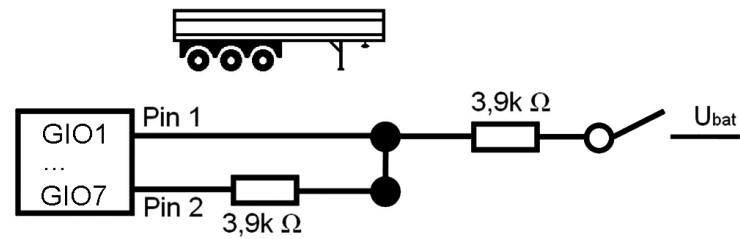
Interruptor mecánico II para asfaltadoras y nivel de descarga a tierra



Interruptor mecánico III para asfaltadoras a +24 V con entrada analógica TEBS E



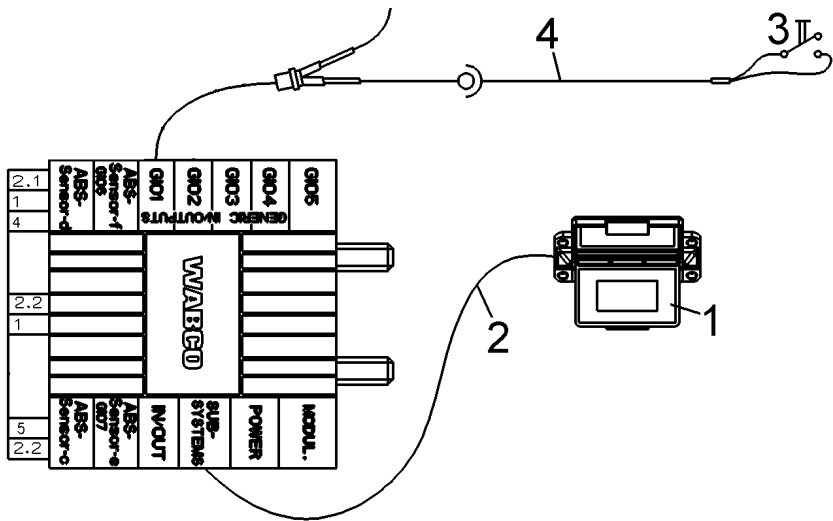
Interruptor mecánico IV para asfaltadoras a +24 V con entrada digital TEBS E (cable de resistencia no suministrado por ZF)



Tecla			
A	Interruptor «Activación/desactivación del freno de asfaltadora»	B	Interruptor de «activación/desactivación del nivel de descarga»
C	Volquete elevable/inferior		

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 198 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (2ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) • 4-pines, abierto
	446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) • Puede ser utilizado solamente 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 remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
	446 105 523 2		Lámpara de aviso verde <ul style="list-style-type: none"> • Indica el estado • desde TEBS E4

Configuración de parámetros

Se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, «Funciones de frenado».

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

Parámetros de freno de asfaltadora

La velocidad (máx. 10 km/h) hasta la que está activa la función debe ajustarse primero en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado. A continuación, la presión predeterminada para accionar la presión de frenado pm de la presión de aplicación hasta un máximo de 6,5 bar se ajusta en el parámetro Freno de asfaltadora.

Usted puede definir si la presión de frenado accionada se ajusta en función de la carga durante el funcionamiento de la asfaltadora (ALB dinámica).

Si se instala un SmartBoard, es posible prescindir de una entrada de conmutación activando la función únicamente a través del SmartBoard.

TEBS E2.5	<p>La presión de freno de asfaltadora también se puede ajustar sin un SmartBoard utilizando el freno de estacionamiento del vehículo tractor.</p> <p>En el rango de presión que debe ajustarse, el actuador de tipo muelle del vehículo tractor todavía no ha llegado al límite de su recorrido, de modo que el freno de estacionamiento solo genera una fuerza de frenado en el remolque.</p> <p>Para aumentar la presión de frenado, la presión debe ajustarse lentamente con la palanca, que luego se libera repentinamente.</p> <p>El sistema detecta el ajuste manual a través del alto gradiente de presión producido, almacena este valor y ajusta la presión en consecuencia.</p> <p>Para reducir el valor, debe superarse brevemente el valor actual utilizando la palanca antes de volver a liberarla gradualmente. Este valor se borra de nuevo después de un restablecimiento del encendido.</p>
-----------	--

El freno de asfaltadora puede activarse mediante un interruptor mecánico y un interruptor de proximidad.

Los parámetros para desactivar el nivel de descarga pueden ajustarse en el software de diagnóstico TEBS E.

Puede conectarse un interruptor de proximidad de 2 pines (a la GIO4, pines 1 y 3, cable 449 535 XXX 0)

Este interruptor de proximidad se puede utilizar para las funciones «Nivel de descarga» y «Freno de asfaltadora». Cada interruptor de proximidad tiene un umbral de conmutación diferente en relación con la distancia a la carrocería basculante que se debe detectar.

Si ambas funciones deben estar activas, se requieren dos entradas de conmutación adicionales para que ambas funciones puedan encenderse y apagarse por separado.

<div data-bbox="124 264 225 324" data-label="Text"> <p>TEBS E4</p> </div>	<p>El freno de asfáltadora puede indicarse, por ejemplo, con una luz fijada al exterior del vehículo. Esto se hace mediante la creación de una función digital con la señal de entrada interna Freno de asfáltadora activa en el software de diagnóstico TEBS E en <i>la pestaña 9, Módulos de funciones</i>.</p>
---	--

Funcionamiento

Información de funcionamiento:

- véase capítulo «11.3 Funcionamiento del control de nivel de la ECAS», página 210
- véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201

7.16.1 Interruptor de proximidad

Tipo de vehículo

Todos los remolques con una opción de nivel de descarga o freno de asfáltadora

Objetivo

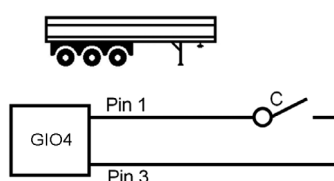
El interruptor de proximidad puede utilizarse como interruptor de las funciones de control del nivel de descarga, para accionar el freno de asfáltadora o para controlar la función SafeStart.

El siguiente interruptor de proximidad puede utilizarse para activar las funciones mencionadas anteriormente sin contacto:

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

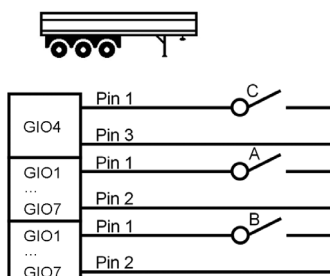
Conexión del interruptor de proximidad

Interruptor de proximidad para activar el nivel de asfáltadora/descarga (figura 1)



Tecla	
C	Interruptor de proximidad

Interruptor de proximidad con desactivación separada del nivel de asfaltadora y de descarga (figura 2)



Tecla			
A	Interruptor «Activación/desactivación del freno de asfaltadora»	B	Interruptor de «activación/desactivación del nivel de descarga»
C	Interruptor de proximidad		

Configuración de parámetros

Si hay disponible una sola función (figura 1), solo es necesario ajustar los parámetros para el interruptor de proximidad.

Si ambas funciones van a estar disponibles (figura 2), se requieren dos entradas de interruptor adicionales, de manera que ambas funciones se pueden encender y apagar por separado.

Los interruptores para esto deben estar configurados de la siguiente manera:

Freno de asfaltadora = interruptor de proximidad e interruptor separado.

Aquí deben cerrarse ambos interruptores para que se accione la función de asfaltadora.

Interruptor de nivel de descarga = interruptor de proximidad e interruptor separado.

Aquí se deben cerrar ambos interruptores para que se ponga en marcha el nivel de descarga.

Los interruptores de proximidad disponibles en el mercado pueden tener diferentes umbrales de conmutación, dependiendo de la distancia al objeto a registrar.

ZF sugiere un valor de 600 μ A para esto, para un funcionamiento sin problemas de los interruptores de proximidad nombrados anteriormente. El umbral de conmutación para otros interruptores se puede ajustar según sea necesario.

Qué ranuras GIO se van a utilizar está definido en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 11, Conectores.

7.17 Control de ampliación del remolque

Tipo de vehículo

Semirremolques o remolques de ejes separados de longitud ajustable y equipados con un sistema 4S/3M

Objetivo

Equipados con esta función, los vehículos de longitud ajustable pueden ampliarse y retraerse con mayor comodidad para el conductor y sin usar herramientas adicionales (como cuñas de freno u otros componentes instalados en el remolque).

Función

La combinación multieje final se frena y el vehículo tractor extiende el remolque.

La función tiene diferentes modos de funcionamiento en función del tipo de vehículo:

Semirremolque

En los semirremolques, la función puede seleccionarse en combinación con el parámetro Sin presión de frenado automática dependiente de la carga (ALB) en el software de diagnóstico TEBS E (en la pestaña 6, Funciones de frenado).

Si la función se activa mediante un interruptor o el SmartBoard, la combinación multieje se frena con presión de frenado total (sin curva característica ALB) de modo que el remolque puede ampliarse conduciendo lentamente el vehículo tractor.

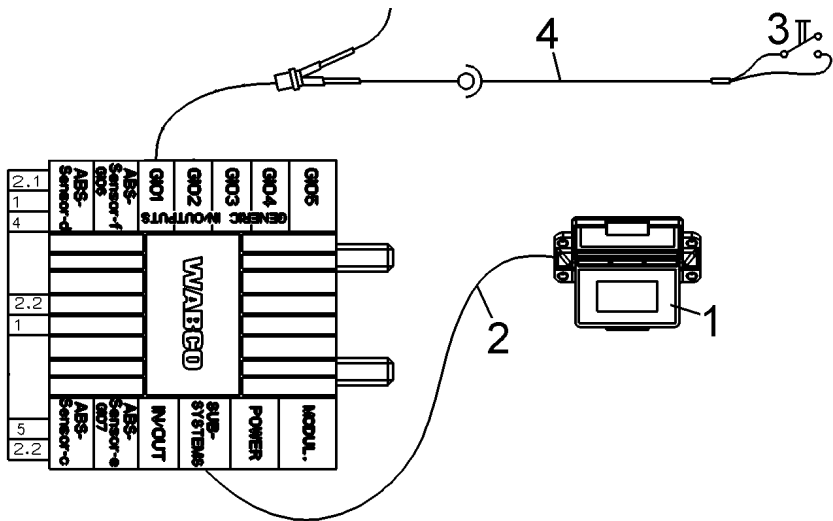
Remolque de ejes separados

Aquí, el parámetro «Agregado de freno trasero solamente» puede seleccionarse adicionalmente en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado. En este caso, solo se acciona el freno del eje trasero (grupo de ejes), de modo que el vehículo tractor pueda alargar el remolque avanzando lentamente hacia delante.

Conexión de los componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:

Extracto del diagrama esquemático 841 802 290 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación)
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		Cable para SmartBoard (2ª generación)
2b	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard
3	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal (opcional) • 4-pines, abierto
	446 122 080 0		• Control remoto del remolque (opcional) • Puede ser utilizado solamente 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 remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

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

Remolque con longitud ajustable

Objetivo

Muestra la longitud del vehículo usando el SmartBoard

Función

La longitud actual de la extensión puede detectarse mediante interruptores de proximidad o interruptores mecánicos en el sistema del telescopio.

Hasta cuatro interruptores pueden estar instalados permanentemente como grupo. Los pasillos de marcha o los campos de visión están dispuestos frente a los interruptores de las piezas móviles en las áreas de las posiciones de acoplamiento.

El número de etapas de extensión determina el número de interruptores. Dos interruptores pueden detectar 3 etapas, tres interruptores 7 etapas y cuatro interruptores 15 etapas.

La detección de los pasillos de marcha o campos de visión se produce a través del sistema binario. La siguiente tabla ilustra los principios de los campos de visión.

Interruptor 1	Interruptor 2	Interruptor 3	Interruptor 4	Pantalla
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

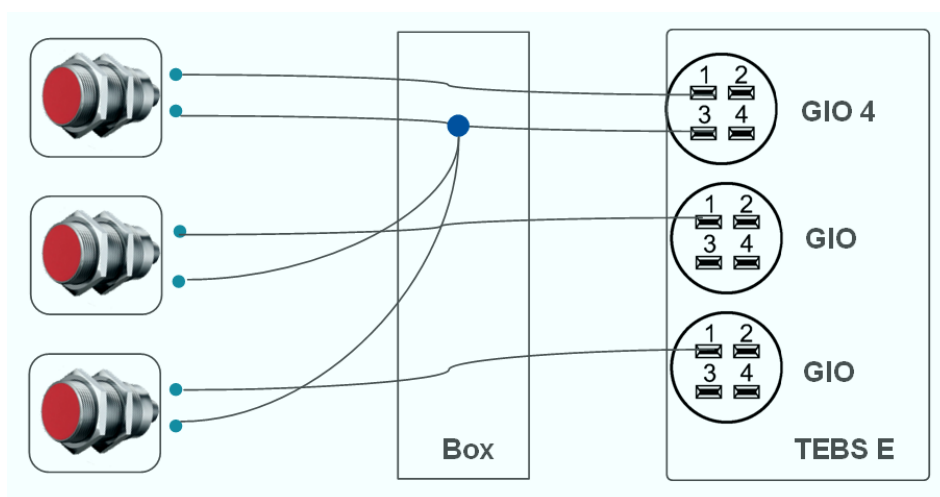
Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) <ul style="list-style-type: none"> Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard <ul style="list-style-type: none"> Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor o Interruptor de proximidad <ul style="list-style-type: none"> Cable universal (para cada interruptor): 449 535 XXX 0 (4 pines, abierto)
446 122 633 0		Caja de conexiones

Conexión de los componentes

Para cada interruptor o interruptor de proximidad se requiere una toma GIO libre en el modulador TEBS E o en el módulo de extensión electrónico.

La ranura GIO4 siempre es necesaria si se usan interruptores de proximidad. Uno de los contactos de cada interruptor de proximidad está conectado al pin 3 de la ranura GIO4.

Los interruptores de proximidad pueden conectarse según el diagrama de la parte inferior de una caja de cableado.



Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.19 Aviso de vuelco (Tilt Alert)

Tipo de vehículo

Remolques con carrocería con volquete

Objetivo

Supervisión del ángulo de inclinación del vehículo

Función

En cada modulador TEBS E está integrado un sensor de aceleración lateral para la función RSS. Este sensor de aceleración lateral también proporciona información sobre la inclinación del vehículo respecto a la horizontal.

El modulador TEBS E puede supervisar la inclinación del vehículo.

Si se supera una inclinación de bastidor configurada en el software de diagnóstico TEBS E (0° - 20°), la ECU puede enviar una advertencia al conductor y mostrarla en el SmartBoard o indicarla mediante una bocina/baliza giratoria.

El umbral de advertencia siempre depende del vehículo concreto y debe definirlo el fabricante del vehículo.



El conductor debe interrumpir inmediatamente la inclinación del volquete si recibe una advertencia.

La función «Aviso de vuelco» es solo una ayuda y no exime al conductor de su obligación de supervisar el vehículo en todo momento.

TEBS E4	<p>El estado de la carrocería del volquete puede supervisarse para garantizar que la función solo esté activa mientras esté levantada la carrocería del volquete.</p> <p>A petición, solo se emite una advertencia cuando se utiliza un interruptor mecánico y este interruptor se cierra (la carrocería del volquete bajado abre el interruptor).</p> <p>Si se utiliza un interruptor de proximidad, este interruptor debe abrirse para que se produzca una salida de la advertencia. Esta extensión funcional solo está disponible con el modulador TEBS E Premium.</p> <p>Aparte del SmartBoard o la lámpara de aviso, la lámpara de aviso compartida por varias funciones o el zumbador también están disponibles para una salida de la advertencia.</p> <p>También puede emitirse una advertencia de inclinación durante el tiempo de espera del TEBS E.</p>
---------	--

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Bocina/baliza giratoria
446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación - opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0

Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) <ul style="list-style-type: none"> Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) <ul style="list-style-type: none"> Puede ser utilizada solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la versión TEBS E2 Premium Las advertencias se indican en dos fases de advertencia. Volumen de suministro: <ul style="list-style-type: none"> Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión Soporte de montaje
894 450 000 0		Zumbador (opcional)
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Lámpara de advertencia (opcional)
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor de proximidad (opcional)

Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Una lámpara de aviso adicional se controla mediante una función digital libremente configurable. Aquí, la advertencia de inclinación activa se selecciona como la señal de entrada interna.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.20 Detección de sobrecarga

Tipo de vehículo

Remolques con suspensión neumática, p. ej., con carrocería del volquete o silo

Objetivo

Supervisión del estado de carga durante la carga

Función

El estado de carga del remolque se determina mediante la detección del fuelle de soporte.

Una luz situada en el exterior del vehículo señala el estado de carga, por ejemplo, al conductor de una pala cargadora que carga el remolque.

La lámpara parpadea con mayor frecuencia a medida que aumenta la carga. Las fases más largas de la iluminación se interrumpen brevemente cada vez.

Cuando se alcanza el peso máximo permitido, la lámpara se enciende de forma permanente.

En caso de sobrecarga y de que la carga aumente aún más, la lámpara vuelve a parpadear con mayor frecuencia. Sin embargo, ahora las pausas más largas son interrumpidas por breves destellos.

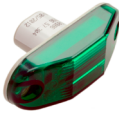
La luz se apaga con el inicio de la conducción y solo vuelve a encenderse con una carga renovada.

La función puede desactivarse mediante un interruptor.

La lámpara de aviso está conectada a una conexión GIO libre.

La lámpara puede utilizarse exclusivamente para esta función o como «lámpara de advertencia compartida» para varias funciones. Información al respecto, véase capítulo «7.29 Funciones de libre configuración», página 140.

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
446 105 523 2 (LED)		<p>Lámpara de aviso verde</p> <ul style="list-style-type: none"> • LED o bombilla • Instalación en el remolque • Cable universal: 449 535 XXX 0 (4 pines, abierto) • Cable para la lámpara de advertencia verde: Superseal/de extremo abierto 449 900 100 0
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor (opcional)

Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales. Se introducen dos valores de presión para el rango de tolerancia del vehículo cargado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.21 SafeStart

Tipo de vehículo

Volquete, chasis para contenedores de descarga lateral, camión cisterna y camión para el transporte a granel

Objetivo

Frena de forma automática la combinación camión-remolque durante las operaciones de carga y descarga para evitar movimientos.

Ejemplos: volquete con cuerpo de vertido elevado, camión cisterna con tapa de cisterna abierta, camión contenedor con contenedor desbloqueado

Función

Un sensor conectado al modulador TEBS E detecta si se está llevando a cabo un procedimiento de carga o descarga. El remolque se frena mediante TEBS E en caso necesario.

SafeStart se suele implementar con el sistema del freno de servicio. Con un modulador Premium y la LACV IC (número de pieza de WABCO 463 084 100 0), el remolque puede frenarse de forma opcional mediante el cilindro de muelle.

SafeStart puede configurarse para que coincida con el tipo de vehículo respectivo.

Camiones cisterna/contenedores portátiles: el vehículo se frena con el freno de servicio. El vehículo solo se podrá mover si el sensor detecta que se ha completado el procedimiento de carga o descarga (por ejemplo, cerrando el armario de control) y se pisa el pedal de freno por primera vez. SafeStart puede utilizarse en combinación con el freno de estacionamiento electrónico y/o el inmovilizador. En este caso, SafeStart frenaría los cilindros de freno de muelle con el inmovilizador y los componentes del freno de estacionamiento electrónico.

Volquete: en este caso, la función permite accionar un volquete a baja velocidad para facilitar el procedimiento de descarga. A partir de una velocidad de 18 km/h, el conductor recibe 10 avisos breves de frenado para indicarle que, por ejemplo, la caja del volquete aún no se ha bajado. A partir de 28 km/h, el vehículo se detiene. Cuando el vehículo está parado ($v = 0$ km/h), el freno se libera al cabo de 20 segundos. A continuación, se desactiva la función y solo volverá a funcionar después de restablecer el encendido.

Definido por el usuario: La función es la misma que con el volquete, pero la velocidad de advertencia y frenado se puede parametrizar entre 8 km/h y 30 km/h. El frenado de advertencia puede desconectarse si la velocidad de frenado de advertencia está parametrizada a menos de 8 km/h. Por debajo de 8 km/h no se ejecuta el frenado de advertencia.

Instrucciones de instalación

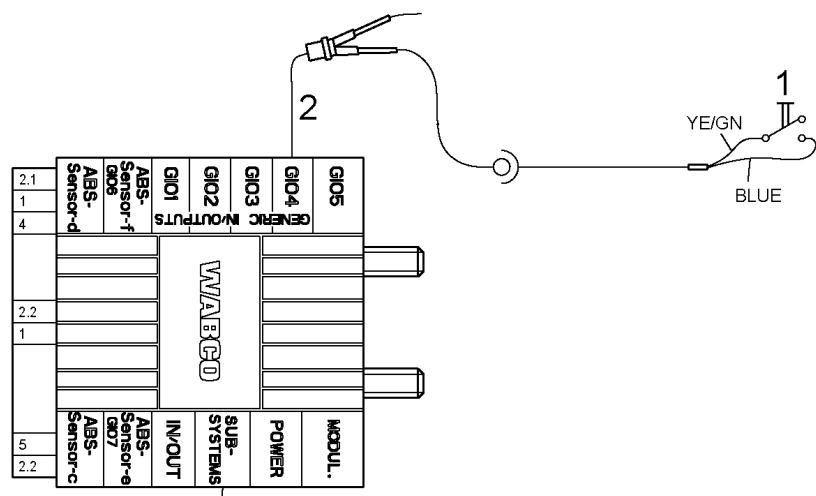


El fabricante del vehículo es responsable de la correcta colocación e instalación del sensor en el vehículo de modo que el modulador TEBS E reconozca de forma fiable la función de carga o descarga.

Es necesario utilizar un interruptor de proximidad para cumplir la normativa ADR.

Componentes

Extracto del diagrama esquemático



Tecla					
YE	Amarillo	GN	Verde	BL	Azul

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interrupor de proximidad (probado y recomendado por ZF): <ul style="list-style-type: none">XS7C1A1DAM8 de telemecaniqueIO25CT 302408 Schönbuch ElectronicBES M30MF-USC15B-BP03 Balluff
	Alternativas:		
	441 044 101 0 441 044 102 0		Sensor de presión
	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interrupor mecánico (de rodillo)
2	449 629 XXX 0		Distribuidor en Y GIO

Configuración de parámetros

Esta función está configurada en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

Si SafeStart va a actuar sobre los frenos de muelle con una válvula de eje elevable controlada por impulsos, debe seleccionarse el tipo de vehículo «Camión cisterna» para la función SafeStart en la pestaña 6, Funciones de frenado.

7.22 Freno de estacionamiento electrónico (a partir de la versión TEBS E4) Tipo de vehículo

Todos los remolques con alimentación eléctrica adicional mediante 24N

Excepción: vehículos especiales con sensor externo de presión deseada en el router/repetidor CAN

Objetivo

- Evita que el remolque se desplace si las líneas neumáticas se conectan en el orden incorrecto cuando están acopladas al vehículo tractor.
- Protección contra la combinación de vehículo que sale rodando si el freno de estacionamiento del vehículo tractor no se aplica mientras las líneas neumáticas están acopladas.
- Protección contra el desplazamiento del remolque aparcado en caso de accionamiento accidental o no autorizado de las válvulas de liberación en la PREV.
- Evita que se conduzca el vehículo sin una conexión de enchufe ISO 7638.

Función

TEBS E detecta el estado desacoplado. Con la ayuda de una válvula de control de pulsos del eje elevable y la válvula de retorno de muelle, los cilindros de freno de muelle se activan cuando el remolque está aparcado y solo se vuelven a soltar cuando se enchufan todas las conexiones y se detecta presión en la cabeza de acoplamiento amarilla.

Para permitir el movimiento del vehículo, la válvula controlada por pulsos es anulada por la válvula de retorno por muelle (en la conexión de purga de aire de la válvula del eje elevable) durante el acoplamiento. El vehículo solo se puede mover si el conector del ABS está enchufado o si la función se ha desactivado mediante SmartBoard o un botón o interruptor.

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: la lámpara de advertencia parpadea después de activar el encendido mientras el freno de estacionamiento electrónico sigue bloqueando las ruedas.

Funcionamiento: la función funciona automáticamente. En los casos en que TEBS E no pueda detectar la acción de acoplamiento, tocar brevemente el pedal del freno será suficiente para liberar el remolque.

Maniobrar el vehículo sin acoplar una conexión eléctrica:

es posible desactivar temporalmente la función de freno de estacionamiento electrónico mediante un interruptor/botón o el SmartBoard para permitir, por ejemplo, transportar el remolque a un ferry en una etapa posterior. Antes de desactivar el encendido y desacoplar el vehículo del remolque debe desactivarse el freno de estacionamiento electrónico.

- **Desactivación por medio de un interruptor en el puerto GIO a tierra:** la apertura del contacto de conmutación evita la activación del freno de estacionamiento electrónico. Al cerrar el interruptor, se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.
- **Desactivación por medio de un interruptor en un puerto GIO contra +24 V:** cerrar el contacto de conmutación evita la activación del freno de estacionamiento electrónico. Al abrir el interruptor, se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.
- **Desactivación por medio de un botón en el puerto GIO contra tierra:** presionar el botón durante un período más largo evita la activación del freno de estacionamiento electrónico para el siguiente procedimiento de acoplamiento. Al pulsar brevemente el botón, se reactiva el freno de estacionamiento electrónico.
- **SmartBoard:** La actividad del freno de estacionamiento electrónico se puede desconectar para el siguiente procedimiento de acoplamiento o de forma permanente siempre que la configuración de parámetros lo permita.

Función de emergencia para soltar el freno de estacionamiento electrónico (el 24N está enchufado,

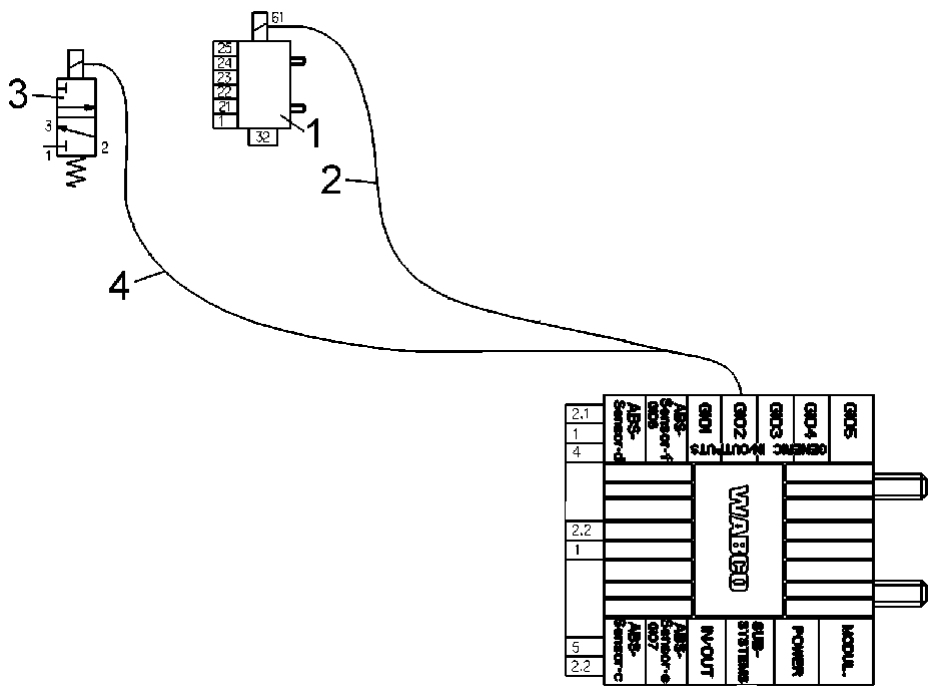
el ISO 7638 no lo está): al accionar el freno de servicio durante un periodo más largo con una presión superior a 4 bar, se libera el freno de estacionamiento. La luz de freno debe permanecer encendida para que el vehículo se mueva.

Combinación con otras funciones

El freno de estacionamiento electrónico puede combinarse con SafeStart y/o el inmovilizador utilizando los mismos componentes.

Componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 701 264 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	463 084 100 0		LACV-IC
2	449 445 XXX 0		Cable para válvula del eje elevable
3	472 170 606 0		Válvula solenoide de 3/2
4	449 443 XXX 0		Cable de la válvula solenoide de 3/2
	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor o botón en un puerto GIO (opcional)

Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.23 Función de relajación (control de rebotes)

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

La combinación multieje está sometida a esfuerzo cuando el semirremolque está cargado y descargado mientras está frenado el tren completo del vehículo. Cuando se suelta el freno de estacionamiento, por ejemplo, después de la descarga, la carrocería del vehículo puede saltar bruscamente porque la suspensión neumática eleva el vehículo inmediatamente con los fuelles del muelle neumático todavía llenos y la carga ahora ausente. La función de relajación evita que la carrocería salte de esta manera y, por lo tanto, protege la carga.

Función

La función se puede activar con un botón o el SmartBoard.

La tensión en los frenos aplicados se libera accionando el cilindro de freno desde el modulador. Los frenos se liberan uno al lado del otro (en semirremolques/remolques de eje central) o eje a eje (en remolques de ejes separados) para este fin. La deceleración del vehículo es siempre superior al 18% durante este proceso porque los cilindros de freno se liberan alternativamente.

Componentes

Para activar la función se requiere uno de los siguientes componentes:

Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación - opcional) • Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard (opcional) • Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Interruptor (opcional) • Cable universal (opcional): 449 535 XXX 0

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.24 Bloqueo del eje de dirección



Observe las directrices para el funcionamiento seguro de los ejes de dirección.

El eje direccional debe desconectarse cuando está bloqueado.

Tipo de vehículo

Semirremolque con eje direccional

Objetivo

El TEBS E puede utilizarse para controlar un eje de dirección mediante un cilindro para bloquearlo en una posición recta hacia adelante en función de la velocidad o, adicionalmente, cuando se detecta la marcha atrás. Después de la activación, el bloqueo solo tiene lugar cuando las ruedas del eje direccional están en la posición recta hacia adelante.

El eje direccional puede bloquearse en función de la velocidad para garantizar una conducción recta hacia delante constante a altas velocidades. Además, y por razones lógicas, el eje direccional se bloquea al dar marcha atrás mediante la supervisión de la luz de marcha atrás.

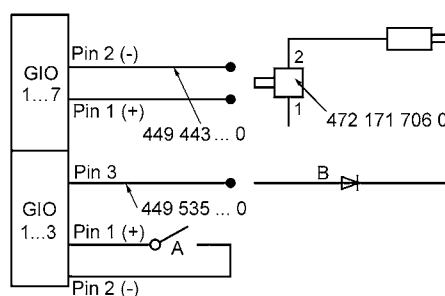
Función

Se utiliza una electroválvula para controlar el cilindro. El modulador TEBS E controla la electroválvula en función de la velocidad ajustada en los parámetros.

Cuando se circula a una velocidad normal (p. ej., > 30 km/h), el eje direccional se bloquea mediante la función GIO. Si se supera la velocidad especificada en los parámetros, la función GIO libera el bloqueo y el eje direccional gira al tomar curvas.

Cuando el vehículo está parado ($v < 1,8$ km/h), el eje de dirección se volverá a bloquear. El bloqueo se mantiene al activar la marcha atrás (cuando las luces de marcha atrás están encendidas) para impedir que se gire el volante durante la marcha atrás. Si el vehículo vuelve a moverse hacia delante, el bloqueo se mantiene hasta una velocidad definida en los parámetros (> 1,8 km/h) cuando se suelta y solo se aplica de nuevo cuando se supera una segunda velocidad definida.

Conexión de los componentes



Tecla			
A	Interruptor opcional para bloquear el eje direccional	B	(+) señal de las luces de marcha atrás El diodo ya no se requiere en TEBS E4.

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

El eje direccional también puede bloquearse cuando el eje elevable se eleva con el parámetro Con eje elevable elevado.

La detección de marcha atrás puede producirse mediante un módulo de extensión electrónica (parámetro Detección de marcha atrás mediante módulo de extensión electrónica) si se combina con un sistema TailGUARD™ (véase capítulo «8.1.1 Funciones TailGUARD™», página 143). La lámpara de marcha atrás no tiene que estar conectada adicionalmente a TEBS E.

7.25 Control de carretillas elevadoras

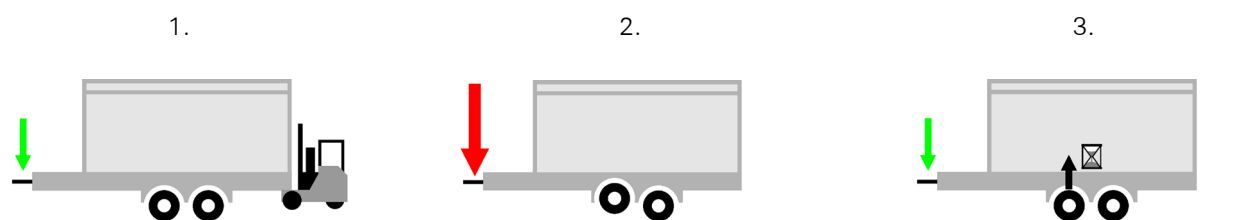
Tipo de vehículo

Principalmente para remolques de eje central con transporte de carretilla elevadora.

Objetivo

Optimización de la carga de soporte en caso de ausencia de la carretilla elevadora como contrapeso

Función



Los remolques de eje central que llevan una carretilla elevadora incorporada suelen estar diseñados de tal manera que, cuando la carretilla está acoplada, la distribución del peso queda equilibrada entre la parte delantera y la trasera. Una carga de soporte distribuida de la manera correspondiente más amplia funciona como una contrapresión al peso adicional de la carretilla elevadora (fig. 1).

Si este tipo de remolque de eje central se desplaza bajo carga parcial, pero sin la carretilla elevadora y con un eje elevable elevado, el peso excesivo de la construcción puede provocar una carga de soporte adicional en el lado de acoplamiento del remolque, ya que falta el contrapeso de la carretilla elevadora (fig. 2).



Con la función «Control de carretillas elevadoras», la elevación del eje elevable puede retrasarse con un vehículo parcialmente cargado y sin carretilla elevadora, de modo que la carga de soporte no sea demasiado pesada en el acoplamiento.

El eje que permanece en el suelo hace que la batalla permanezca corta, de modo que la carga de soporte completa no está en el acoplamiento, porque la parte trasera del remolque, incluso sin la carretilla elevadora, es un contrapeso más eficiente (fig. 3).

Prerrequisitos de la función

Interruptor de proximidad o interruptor mecánico (interruptor de rodillo) para detectar la carretilla elevadora acoplada.

La carga del remolque debe distribuirse de manera uniforme para evitar cualquier influencia adicional de la carga de soporte.

TEBS E4

En el caso de los remolques de eje central con dos ejes elevables, TEBS E detecta automáticamente qué eje se eleva y utiliza el eje sobre el suelo como eje principal.

El EBS E del remolque utiliza un interruptor de proximidad o un interruptor mecánico (de rodillo) para detectar si hay una carretilla elevadora acoplada en el vehículo y cambia automáticamente entre las dos curvas características del eje elevable:

- a) Curva característica para controlar el eje elevable con carretilla elevadora fijada
- b) Curva característica para controlar el eje elevable con carretilla elevadora independiente

Ambas características deben ser definidas por el propio fabricante del vehículo en relación con el tiempo deseado en función de la carga para elevar el eje elevable.

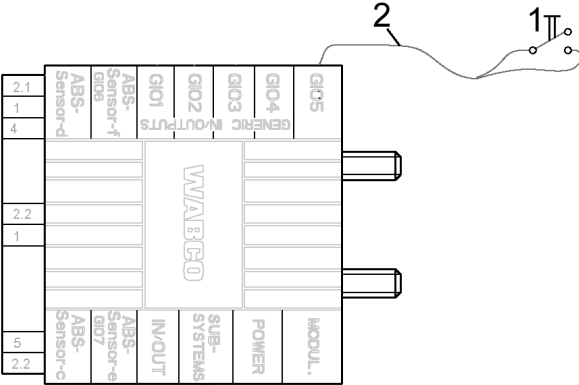
Control de carretillas elevadoras con OptiLoad™

El control de las carretillas elevadoras también puede demostrarse con la función «OptiLoad™». En este caso, el eje delantero está equipado con OptiLoad™ en lugar del eje trasero. Esto significa que la base de rueda máxima posible se ajusta siempre para evitar así una carga de soporte negativa en general.

Si la carretilla elevadora ya no está fijada, debe desactivarse la función. La presencia de la carretilla elevadora puede detectarse entonces mediante un interruptor de rodillo y controlarse así la función «Descenso forzado».

Componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 292 0



Elemento	Número de pieza	Descripción
1	No forma parte del alcance del suministro de ZF	Interruptor de proximidad (probado y recomendado por ZF): <ul style="list-style-type: none"> • XS7C1A1DAM8 de telemecanique • IO25CT 302408 Schönbuch Electronic • BES M30MF-USC15B-BP03 Balluff
2	449 535 XXX 0	Cable universal <ul style="list-style-type: none"> • 4-pines, abierto
	No forma parte del alcance del suministro de ZF	Interruptor mecánico (de rodillo)

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 5, Control del eje elevable.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.26 Función de liberación del freno

Tipo de vehículo

Por ejemplo, transportadores de automóviles o remolques de troncos para transportadores de madera

Objetivo

Soltar el freno de servicio del remolque estando parado

Aplicación: apoyo a la extensión hidráulica de un remolque mientras el vehículo tractor está parado

	Soltar el freno de servicio a baja velocidad Aplicación: carga o descarga de un remolque de troncos descargado
---	---

Función

La función se activa mediante un botón externo o a través del SmartBoard.

Al soltar el botón o el botón correspondiente del SmartBoard, el freno se llena de aire de inmediato y se frena el remolque.

Requisitos de la función de liberación del freno

- Se acciona el freno de estacionamiento del vehículo tractor.
- La presión en la cabeza de acoplamiento amarilla debe ser superior a 6,5 bar.
La función de liberación del freno se interrumpirá si cae la presión sobre la cabeza de acoplamiento amarilla.
- Función estándar de liberación del freno: la función de liberación del freno se interrumpe a una velocidad $v > 1,8$ km/h.
- Función de liberación avanzada del freno: la función de liberación del freno se interrumpe a una velocidad $v > 10$ km/h.



El informe de homologación «ID_EB158.0 - Función de liberación y relajación del freno» (véase capítulo «6.3 Normas e informes de homologación», página 27), se aplica a esta función (no es válido para la «Función de liberación avanzada del freno»).

Componentes

Para activar la función se requiere uno de los siguientes componentes:

Número de pieza	Figura	Descripción
446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) <ul style="list-style-type: none"> Cable para SmartBoard (2ª generación): 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard <ul style="list-style-type: none"> Cable para SmartBoard: 449 911 XXX 0
No forma parte del alcance del suministro de ZF		Botón (opcional)

Configuración de parámetros

Esta función se activa en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.27 Luz de pare de emergencia (alerta de frenado de emergencia)

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Si el vehículo se encuentra en una situación peligrosa y necesita frenar de forma brusca, se puede indicar el frenado de emergencia haciendo que las luces de freno del remolque parpadeen.

Función

En TEBS E se suministra para ello una salida GIO aparte a la que se conecta la luz de freno mediante un relé. El relé lo hace interrumpiendo la luz de freno mediante una frecuencia preestablecida específica.

En algunos vehículos tractores, la función de iluminación de parada del remolque se supervisa de modo que exista una carga básica en funcionamiento de relé en ambos estados de conmutación (luz de parada o resistencia) de modo que no se detecte ningún error del vehículo tractor.

Para garantizar la compatibilidad con el proceso de reconocimiento de errores de la luz de freno del vehículo tractor, ZF recomienda construir una resistencia de 100 ohmios paralela al relé.

Se permite cargar la salida GIO hasta un máximo de 1,5 A.

Activación

El modulador TEBS E activa automáticamente la función en las siguientes situaciones:

- Si la desaceleración del vehículo es superior a 0,4 g durante un procedimiento de frenado de emergencia.
- Si se produce un procedimiento de control del ABS a una velocidad > 50 km/h.

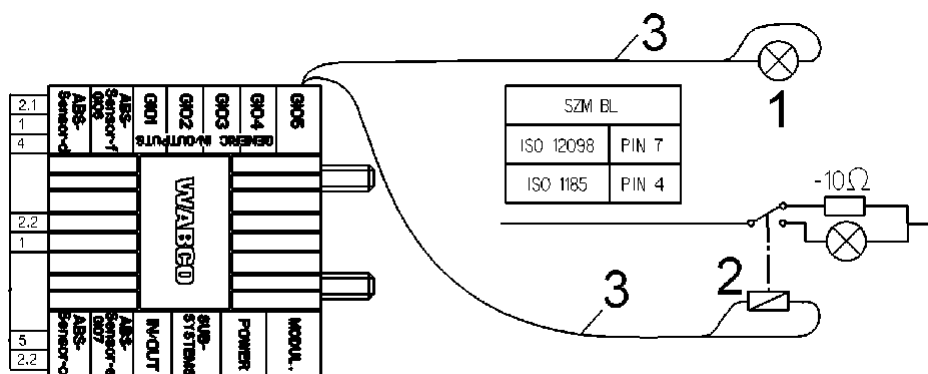
La función finaliza de nuevo si la desaceleración del vehículo es inferior a 0,25 g o si el control del ABS se desactiva de nuevo.

TEBS E4	El umbral de velocidad para la luz de pare de emergencia se puede reducir mediante un parámetro y, por lo tanto, también se puede utilizar para vehículos agrícolas.
---------	--

Componentes

Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación:

Extracto del diagrama esquemático 841 802 291 0



Elemento	Número de pieza	Descripción
1	No forma parte del alcance del suministro de ZF	Luz de pare <ul style="list-style-type: none"> • LED o bombilla • máx. 24 V • 1,5 A
2	No forma parte del alcance del suministro de ZF	Relé <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia requerida
3	449 535 XXX 0	Cable universal <ul style="list-style-type: none"> • 4-pines, abierto

Configuración de parámetros

Esta función se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

7.28 Inmovilizador

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Inmovilizador para reducir el riesgo de robo

La función también puede utilizarse como «freno de estacionamiento eléctrico». Esto protege el vehículo aparcado contra la circulación en caso de que personas no autorizadas activen de forma intencional o accidental el botón rojo de la PREV.

Función

Mediante una válvula de control de impulsos integrada en el eje elevable, las ruedas de un vehículo aparcado pueden bloquearse con los cilindros de freno Tristop™.

El inmovilizador puede activarse o desactivarse introduciendo un PIN especial mediante el SmartBoard o el control remoto del remolque.

Si se mueve un vehículo mientras está activado el inmovilizador o se manipula el sistema, el modulador TEBS E puede emitir una señal de alarma (tensión de 24 V) a un dispositivo de salida opcional conectado (lámpara de advertencia, bocina).

Función de liberación de emergencia o mecanismo de desbloqueo de emergencia

La función de liberación de emergencia permite desactivar el inmovilizador sin introducir el PIN de usuario, lo que permite mover el vehículo, por ejemplo, en situaciones críticas.

Puede definir parámetros para una función de liberación de emergencia.

La función de liberación de emergencia se activa a través del SmartBoard y libera el vehículo durante un periodo de tiempo definido.

Ejemplo del proceso de situación «Vehículo asegurado con inmovilizador»

El remolque con vehículo tractor debe moverse desde una situación vial crítica.

El PIN no está disponible.

- Active la función de liberación de emergencia con el SmartBoard o el control remoto del remolque.
- Mueva el vehículo a un lugar seguro.
 - ⇒ En cuanto el vehículo está detenido durante 60 segundos, el inmovilizador se vuelve a activar.
 - ⇒ Si es necesario, este proceso se puede repetir hasta 3 veces. A continuación, se bloquea la función de liberación de emergencia.
 - ⇒ Después de activar el inmovilizador con PIN y PUK, la función de liberación de emergencia vuelve a estar disponible.

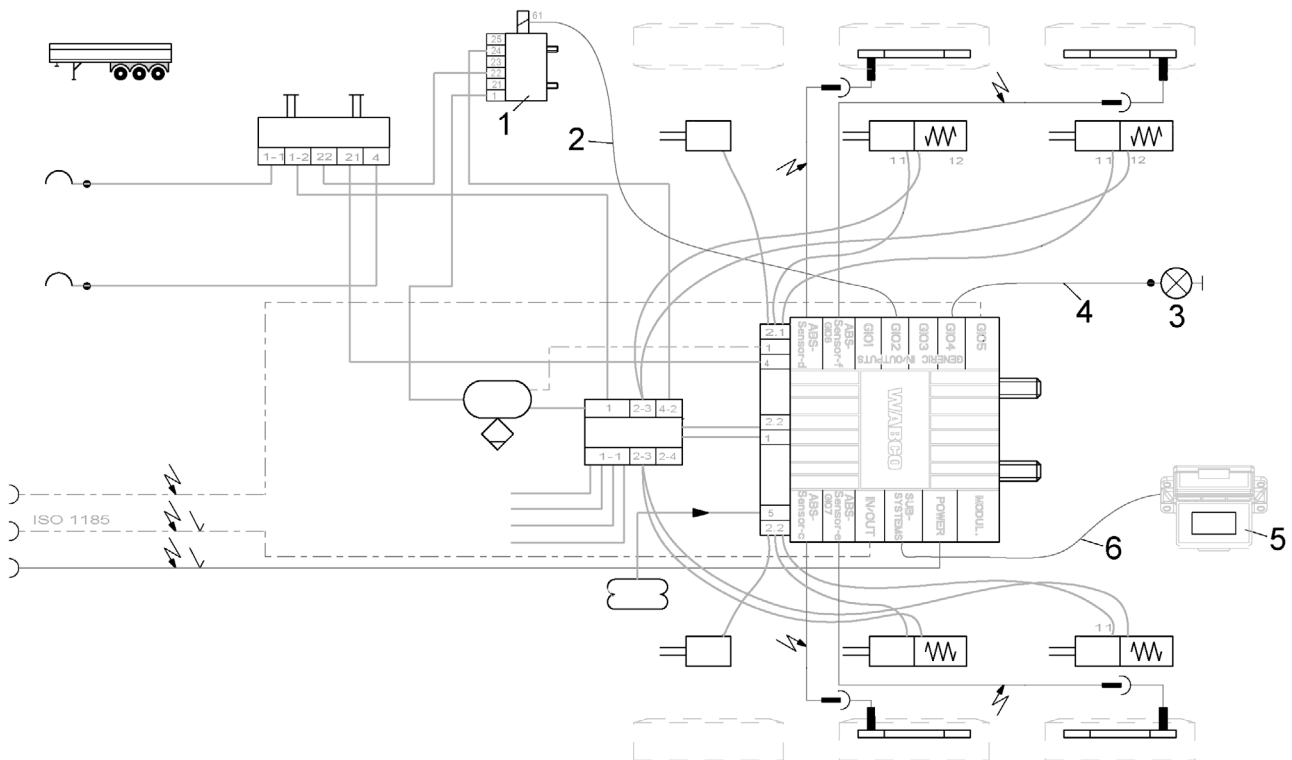
<div data-bbox="124 1910 225 1966" data-label="Text">TEBS E2</div>	<p>Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia</p> <p>Desde la versión TEBS E2, el conductor es notificado del estado del inmovilizador por el indicador de advertencia/lámpara de advertencia (amarillo). Si el inmovilizador está inactivo, el indicador de advertencia/la lámpara de aviso parpadea ocho veces tras activar el encendido.</p> <p>Desde TEBS E2, puede utilizar el parámetro Desbloqueo solo con el freno de estacionamiento acoplado para establecer si el inmovilizador solo debe poder desbloquearse con el freno de estacionamiento aplicado.</p>
--	---

Las actividades específicas relacionadas con el inmovilizador se almacenan en el registrador de datos de operación (ODR) como entradas de eventos para el registro y la evaluación (véase capítulo «6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)», página 62). Estos datos pueden ser consultados, por ejemplo, por las compañías de seguros o los gestores de flotas.

- Cambios de estado del inmovilizador
- PIN introducido incorrecto
- El vehículo se mueve a pesar del inmovilizador
- Función de liberación de emergencia accionada

Para activar/desactivar el inmovilizador, se debe suministrar alimentación al remolque. Esto se puede lograr de dos maneras.

- Conexión de los componentes: extracto del diagrama esquemático 841 701 227 0 para semirremolques de 3 ejes



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	463 084 100 0		Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) • También se puede conectar a GIO1, GIO2 o GIO3
2	449 445 XXX 0		Cable para válvula del eje elevable
Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:			
3	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Lámpara de advertencia/bocina de aviso (opcional)
4	449 535 XXX 0		Cable universal para la señal de alarma (opcional) • 4-pines, abierto
5a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación)
5b	446 192 11X 0		SmartBoard
6	449 911 XXX 0		Cable para SmartBoard (opcional)
	446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) • Puede ser utilizado solamente 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 remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

TEBS E1.5	<p>En el modulador del TEBS E1.5, la función del inmovilizador no se puede combinar con la válvula ECAS 472 905 114 0 para la suspensión neumática electrónica y el control de las funciones OptiTurn™ u OptiLoad™.</p> <p>Los dispositivos de salida opcionales se pueden conectar GIO1 a GIO7. La salida de la tensión de alimentación es de 24 V.</p> <p>La función del inmovilizador se puede comprobar mediante la prueba de Fin de Línea o el menú Control. En este caso no es necesario activar la función con la tecla PUK.</p>
-----------	--

TEBS E2	<p>Con la versión TEBS E2 o superior, pueden utilizarse interfaces GIO adicionales para instalar las funciones más avanzadas del inmovilizador en combinación con las funciones OptiLoad™ y OptiTurn™:</p> <p>Válvula de control del eje elevable (LACV-IC) 463 084 100 0 con una electroválvula ECAS 472 905 114 0 o 2 válvulas de control del eje elevable (LACV-IC) 463 084 100 0 con la electroválvula ECAS 472 880 030 0.</p>
---------	--

Instalación

Información sobre la instalación, véase capítulo «9.7 Instalación de los componentes del inmovilizador», página 179.

Configuración de parámetros

Esto se activa y configura en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 6, Funciones de frenado.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

Desbloqueo y activación del inmovilizador

El número de serie del modulador TEBS E y la PUK (Clave de desbloqueo personal) son necesarios para la activación inicial después de ajustar los parámetros.

PUK

Se necesita una PUK para cada desbloqueo/vehículo.

Para ello, se necesita el documento «PUK Access Code 813 000 049 3» junto con el código de cupón individual (1 por vehículo).

Propósito de la PUK

- Activación de la función inmovilizador en el modulador TEBS E
- Configuración/cambio del PIN de usuario
- Definición de un nuevo PIN después de una introducción incorrecta

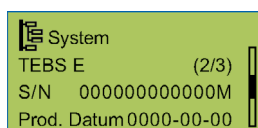


La PUK está reservada solo para el propietario del vehículo. Maneje la PUK con cuidado y protéjala del acceso no autorizado por otros. Mantenga la PUK en un lugar seguro. ZF no se hará responsable de la pérdida o el mal uso de la PUK.

Número de serie del modulador TEBS E

El número de serie de 13 dígitos (S/N), incluyendo el dígito de control (última posición), se puede visualizar de la siguiente manera:

- SmartBoard (menú Herramientas, Información del sistema, Sistema)
- Registro EOL



- Etiqueta del sistema (imprimir etiqueta del sistema)

Activación mediante SmartBoard y definición/cambio de PIN

- Conecte el SmartBoard al modulador TEBS E.
- Abra las Herramientas, Ajustes, Introduzca un nuevo PIN, con menú PUK en el SmartBoard.
- Introduzca la PUK a través del SmartBoard.

- Defina un PIN e introdúzcalo a través del SmartBoard.
- Vuelva a introducir el PIN para confirmar.
- ⇒ Tras una activación exitosa, aparece una confirmación en la pantalla.

Activación mediante el software de diagnóstico TEBS E

- Conecte el modulador TEBS E al software de diagnóstico TEBS E.
- Abra el software de diagnóstico TEBS E. Haga clic en Herramientas/Inmovilizador.
- Haga clic en Cambiar PIN con Super PIN.
- Introduzca la PUK en el campo Super PIN.
- Defina un PIN e introdúzcalo en el campo Introduzca nuevo PIN.
- Confirme el PIN introduciéndolo de nuevo en el campo Volver a introducir nuevo PIN.
- ⇒ Después de la activación exitosa aparece una ventana de confirmación.

Opciones de funcionamiento con el SmartBoard/control remoto del remolque

Información sobre el funcionamiento, capítulo «11.7 Manejo del inmovilizador», página 214.

Opciones de funcionamiento	SmartBoard	Control remoto del remolque
Desactivación/activación por entrada de PIN	✓	✓
Desactivación/activación con PIN almacenado	✗	✓ Debe desbloquearse con configuración de parámetros.
Información de estado	✓	✓
Advertencia del conductor	✓ Con ISO 7638 / pin 5	✓ Señal LED y advertencia acústica, idéntica a la información de estado
Función de liberación de emergencia/desbloqueo de emergencia	✓	✓
Cambio del PIN	✓	✗
Reactivación con PUK	✓	✗
Activación con PUK	✓	✗

7.29 Funciones de libre configuración

Función digital libremente configurable

Programación libre por el fabricante de una entrada o salida digital GIO según velocidades y tiempos.

TEBS E4

A partir de TEBS E4, muchos elementos de información interna de TEBS E pueden evaluarse para generar señales a un zumbador usado conjuntamente o a una lámpara usada conjuntamente.

Función analógica libremente configurable

Programación libre por el fabricante de una entrada o salida analógica GIO según velocidades y tiempos.

Con las funciones analógica y digital puede almacenarse un evento (por ejemplo) o conmutarse una salida GIO en función de la señal del interruptor y la velocidad del vehículo, véase capítulo «6.10.7 Registrador de datos de operación (ODR)», página 62.

Control de las funciones de configuración libre mediante el control remoto del remolque

En combinación con el módulo de extensión electrónica, las funciones también pueden controlarse mediante el control remoto del remolque. (Las señales del control remoto del remolque están enlazadas a las señales de entrada de ambas funciones mediante una función «o»).

También puede utilizarse un botón del control remoto del remolque como señal de entrada, en lugar de un interruptor de la función analógica o digital de libre configuración.

Las posibles aplicaciones son, por ejemplo, controlar un suelo móvil eléctrico o una lona eléctrica del vehículo tractor.

Funciones de libre configuración

Además de las funciones analógicas y digitales, también es posible almacenar lo que se conoce como módulos de función GIO en TEBS E mediante el diagnóstico. Estos dispositivos son capaces de procesar señales internas (bus CAN, presiones internas, velocidades), así como variables de entrada externas (como interruptores, sensores de presión o SmartBoard).

Las señales de salida, así como las funciones internas —como el almacenamiento de eventos en el registrador de eventos—, pueden controlarse mediante la programación del módulo de funciones GIO. Por lo tanto, la función se puede utilizar para desarrollar pequeñas aplicaciones específicas del cliente.

Configuración de parámetros

La función se carga en TEBS E utilizando un archivo * .FCF o * .ECU.



Consulte a su socio de ZF sobre cómo configurar los parámetros de las funciones de libre configuración. En la ECU solo se pueden cargar archivos creados por ZF.

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

Objetivo

La ECU TailGUARD 446 122 071 0 junto con un modulador TEBS E Premium ofrece las siguientes funciones ampliadas:

- TailGUARD™
- Conexión a ISO 12098

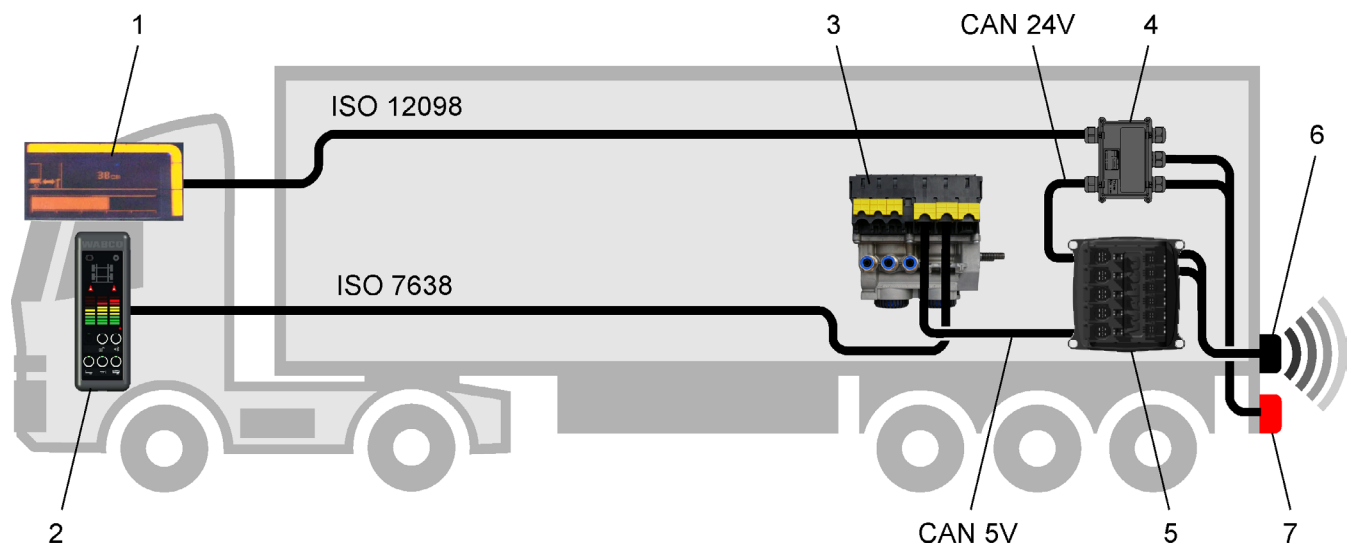
El módulo de extensión electrónico 446 122 070 0 junto con un modulador TEBS E Premium permite utilizar las siguientes funciones adicionales:

- Regulación de ECAS 2
- Alimentación de la batería y carga de la batería
- Extensiones de borne
- Control del remolque desde la cabina del conductor con el control remoto del remolque

Función

El módulo de extensión electrónica se suministra a través de ISO 7638 y TEBS E. La comunicación entre el EBS y el módulo de extensión electrónica se realiza a través del CAN. La conexión a ISO 12098 es posible a través de una caja de conexiones; el control de las luces de gálibo traseras se realiza a través del relé.

La comunicación entre el módulo de extensión electrónica y los sensores ultrasónicos LIN (para la función TailGUARD™) se realiza a través de LIN-BUS. La transferencia de datos mediante el control remoto del remolque y el EBS o el módulo de extensión electrónica se realiza mediante la comunicación por línea de alimentación (PLC), es decir, la transferencia de datos mediante la alimentación eléctrica. ECE R 13 se cumple para todas las aplicaciones.



Elemento	Denominación
1	Panel de control
2	Control remoto del remolque (desde TEBS E7 no compatible)
3	Modulador TEBS E (Premium o Standard a partir de la versión TEBS E5)
4	Caja de conexiones
5	Módulo de extensión electrónico
6	Sensor ultrasónico
7	Lámpara de contorno trasera

8.1.1 Funciones TailGUARD™

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Detección de objetos fuera del campo visual del conductor detrás del remolque con sensores ultrasónicos

Ventajas: evitar los costosos daños en el vehículo, la rampa y la carga.

En los vehículos tractores con transmisiones automáticas, el pedal acelerador debe soltarse a tiempo; de lo contrario, puede producirse un paso del punto de parada si el vehículo tractor aumenta la potencia del motor al frenar con TailGUARD™.



El sistema TailGUARD™ no libera al conductor de la responsabilidad de revisar la parte trasera al dar marcha atrás. Una guía que dirija al conductor sigue siendo esencial.

Las condiciones meteorológicas extremas, p. ej., fuertes lluvias o nevadas, pueden conducir a una funcionalidad restringida. Los objetos con superficies muy suaves no se pueden detectar en todas las circunstancias. No se puede responsabilizar a ZF de un accidente causado a pesar de usar este sistema; este es un sistema de soporte solamente.

Si se acerca a una rampa en un ángulo oblicuo, los sensores pueden no ser capaces de detectar la rampa.

Función

TailGUARD™ se activa al engranar la marcha atrás. La activación hará que las luces de gálibo del contorno trasero del remolque se activen mediante el módulo de extensión electrónico y parpadearán. La frecuencia de destello aumenta cuanto más cerca está el vehículo del objeto.

Si la distancia de parada configurada está cayendo por debajo de, el vehículo frenará durante 3 segundos y, a continuación, se soltará el freno. La distancia de frenado puede ajustarse mediante diagnóstico (entre 30 y 200 cm para TailGUARDlight™; entre 50 y 200 cm con TailGUARD™, TailGUARDRoof™ y TailGUARDMAX™).

Si TailGUARD™ inicia el frenado automático, al mismo tiempo se enviará una solicitud de activación de las luces de freno a través de la interfaz CAN de ISO 7638 al vehículo tractor. Los nuevos remolques apoyan esta función y activan la luz de freno.

Durante este tiempo, las luces de gálibo del contorno trasero están encendidas permanentemente. La presión de frenado del EBS E para remolque está definida por el módulo de extensión electrónico en función de la velocidad del vehículo y la distancia al objeto medida por los sensores ultrasónicos.

Si la velocidad se mantiene por debajo de 9 km/h, el freno se activa solo para la parada final del vehículo delante de la rampa.

Si el vehículo se acerca a la rampa a una velocidad inferior a 9 km/h, el sistema activa breves pulsos de freno para alertar al conductor de la velocidad excesiva y regula la velocidad hasta 9 km/h. Si se ignoran las acciones de advertencia del freno y sigue aumentando la velocidad, el sistema se apaga a 12 km/h.

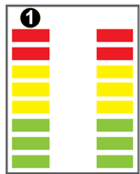
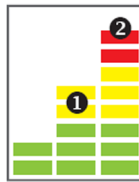
Después del frenado automático, el conductor puede realizar un restablecimiento automático. La información sobre la distancia se enviará al vehículo tractor mediante el módulo de extensión electrónico y TEBS E a través de PLC (comunicación por línea eléctrica) y se puede visualizar mediante el Control remoto del remolque para el conductor.

Además, la comunicación se produce a través de la interfaz CAN ISO 12098 «Vehículo tractor» (activación

de las luces de galibo traseras).

Modo silencioso: si hay un zumbador de advertencia conectado, se puede desactivar temporalmente accionando la marcha atrás dos veces en un plazo de 3 segundos, por ejemplo, al realizar entregas en zonas residenciales.

Configuraciones del sistema

Componentes	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Entorno logístico habitual	Rampas de carga amplias de forma regular o muros uniformes; sin objetos ni personas por detrás del vehículo de remolque.	Rampas de carga y objetos grandes, como paletas, vehículos y postes de metal o madera que varían en forma y tamaño y son desconocidos para el conductor.	Áreas de altura restringida: por ejemplo, almacenes, puertas de carga, árboles y tejados.	Áreas con objetos pequeños o en movimiento: por ejemplo, carretillas elevadoras, paneles indicadores, tiendas, zonas residenciales. Probado conforme a ISO 12155.
Número de sensores ultrasónicos (punto rojo = sensor)	2 	3 	5 	6 
Área cubierta por los sensores (Vista desde la parte superior del vehículo)	Limitados 	Toda la parte trasera del vehículo queda cubierta por los sensores. 1 y 2 indican objetos detrás del vehículo. 		
Área cubierta por los sensores (vista lateral)				
Cada barra representa una distancia de 50 cm. Rojo: 0 a 150 cm Amarillo: 150 a 300 cm Verde: 300 a 400 cm En las proximidades (led rojos) también se aplica lo siguiente: Cada led tiene 2 estados, constante e intermitente. Indica la distancia con una precisión de 25 cm.		 Indicación en el control remoto del remolque	<div>  Pantalla Altura del suelo </div> <div>  Pantalla Altura del techo </div> <div> Se mostrará el nivel con el objeto más cercano. </div>	 Indicación en el control remoto del remolque

Componentes	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Sensibilidad de los sensores	Solo se detectan y muestran los objetos que se encuentran directamente detrás del sensor izquierdo o derecho. Los objetos situados entre los sensores no se detectan.	Los objetos grandes en movimiento se detectan por separado y se visualizan.	Los objetos a nivel del suelo y del techo, se detectan y se visualizan por separado.	Los objetos pequeños en movimiento se detectan por separado y se visualizan.
Visualización de la distancia (modo)	ISO 12155	ISO 12155 o estándar WABCO	ISO 12155 o estándar WABCO	ISO 12155
Posición de los sensores como se muestra en el plano	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™: soporte de enfoque de rampa

Este sistema solo mide la distancia a una rampa con dos sensores ultrasónicos. No se supervisa toda el área detrás del vehículo.

TailGUARDlight™ asiste al conductor en la marcha atrás hacia las rampas de carga. En este caso, en interacción con el EBS del remolque, el remolque frena automáticamente antes de llegar a la rampa de carga para evitar daños en el vehículo y la rampa.

La presión de frenado se define en función de la velocidad del vehículo y la distancia al objeto medida por los sensores ultrasónicos.

Si la velocidad se mantiene por debajo de 9 km/h, el freno se activa solo para la parada final del vehículo delante de la rampa. Si el vehículo se mueve hacia atrás a 9 km/h o más, el sistema activa breves impulsos de freno para notificar al conductor de la velocidad excesiva y reduce la velocidad.

Para evitar daños durante la carga y descarga debido a movimientos relativos del vehículo hacia la rampa, se mantiene un espacio entre el remolque y la rampa. La distancia mínima es de 30 cm; Recomendación de ZF: 50 cm.

Con la instalación del control remoto del remolque en un vehículo tractor, la distancia a la rampa se muestra con dos filas de LED. Al mismo tiempo, la distancia a la rampa se indica mediante un zumbador o el control remoto del remolque que emite diferentes frecuencias.

Si el ángulo entre la rampa y la dirección del movimiento del vehículo es $> 10^\circ$, la rampa no se puede detectar en todas las circunstancias.

TailGUARD™ - sistema de monitoreo inverso (incluye TailGUARD™, TailGUARDRoof™ y TailGUARDMAX™)

Con este sistema, toda el área detrás del vehículo es monitoreada con sensores ultrasónicos.

ZF recomienda un sistema mínimo de tres sensores en el nivel principal (TailGUARD™).

TEBS E2.5	<p>A partir de la versión TEBS E2.5, una nueva opción de instalación para TailGUARD™ y TailGUARDRoof™ optimizó la detección de rampas que sobresalen.</p> <p>Para permitir la detección de techos con TailGUARDRoof™ incluso donde el espacio está restringido, los sensores externos superiores pueden montarse horizontalmente. En esta variante de instalación no se proporciona un sistema de control de marcha atrás de amplio alcance para la altura superior.</p> <p>Anote las descripciones de la instalación y la puesta en marcha al respecto.</p>
-----------	--

TailGUARD™ detecta objetos en el suelo, tales como postes de luz u otros objetos que se encuentran en el área de detección de los sensores ultrasónicos (a la altura de los sensores ultrasónicos). TailGUARDMAX™ se prueba de acuerdo con la ISO 12155. Durante la instalación, deben mantenerse las dimensiones de instalación, véase capítulo «9.9 Instalación de los componentes de TailGUARD», página 180.

Forma y reconocimiento positivo

El área detrás del vehículo es monitorizada hasta el ancho del vehículo y una distancia de máx. 2.5 - 4 m (dependiendo del sistema, tamaño del objeto y superficie) detrás del vehículo.

Si un objeto está ubicado dentro del área de monitoreo de los sensores, la distancia indicada es la siguiente:

- Luces de gálibo traseras intermitentes con frecuencias variadas
- Visualización en la barra LED en el control remoto del remolque opcional
- Cambio de la frecuencia de los tonos del beeper en el control remoto del remolque
- Zumbador externo opcional (no incluido en el volumen de suministro de ZF)
- Opcional, luces de señal externa (no incluidas en el volumen de suministro de ZF) para países en los que no están permitidas las luces de gálibo traseras intermitentes, como Gran Bretaña o Suiza

Si los sensores ultrasónicos se elevan a una altura a la que se encuentran partes de una rampa, el sistema también se puede utilizar como soporte de aproximación a la rampa.

Es posible conectar un transmisor de señal acústica externa al GIO14/Pin 1 (módulo de extensión electrónica). Al utilizar el control remoto del remolque, se notifica al conductor en la cabina mediante una señal acústica, así como con una indicación visual de la posición y la distancia de los objetos detectados.

Información acústica y visual para el conductor

Los cambios de frecuencia de la luz y el zumbador se producen al alcanzar las distancias de 3 m, 1,8 m y 0,7 m.

El zumbador no se debe usar como única salida de distancia porque no es posible indicar claramente un mal funcionamiento.

Distancia al objeto	Señal acústica (zumbador)	Lámparas de contorno traseras	Luces externas	
			Opción 1 (según ISO): amarillo/rojo	Opción 2: verde/magenta
> 3 m	Apagado	1 Hz	Apagado	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	Luz externa verde/magenta
<0,7 m – frenado automático	6 Hz	6 Hz	Rojo encendido de forma permanente	Magenta

Distancia al objeto	Señal acústica (zumbador)	Lámparas de contorno traseras	Luces externas	
			Opción 1 (según ISO): amarillo/rojo	Opción 2: verde/magenta
< distancia de frenado automático (parametrizado)	Encendido 1 segundo	Encendido permanente	Rojo encendido de forma permanente	Magenta
Prueba de componentes después de activar el encendido (solo si $v < 1,8$ km/h)	0,5 segundos encendido	0,5 segundos encendido	0,5 segundos encendido	0,5 segundos encendido
Sistema activado (marcha atrás engranada)	0,5 segundos	0,5 segundos	0,5 segundos	0,5 segundos
Mensaje de fallo si el sistema no está activo (solo si $v < 1,8$ km/h)	Apagado	Apagado	Apagado	Apagado
Mensaje de fallo si el sistema está activo (solo si $v < 1,8$ km/h)	Apagado	Apagado	Amarillo y rojo encendido permanente	Apagado

Activación

TailGUARD™ se activa al engranar la marcha atrás. La activación hace que el beeper y el LED amarillo y rojo del control remoto del remolque se enciendan brevemente. El TEBS E también conecta las luces de gálibo del contorno trasero del vehículo del remolque, que parpadean.

En función del fabricante, es posible ver una indicación de la distancia a un objeto en la pantalla del vehículo tractor.

Desactivación

La función se desactiva de la siguiente manera:

- Velocidad > 12 km/h y/o presión de alimentación inferior a 4,5 bar
- Desconexión por el control remoto del remolque
- Desconectarse temporalmente con un botón externo en el GIO
- Engranar la marcha atrás dos veces en 1 - 3 segundos
- Debido a un fallo (TEBS E no puede frenar automáticamente en este caso)

Todas las desactivaciones solo son eficaces hasta que se vuelva a engranar la marcha atrás. Si se desactiva el sistema, las luces de gálibo traseras o luces adicionales no se accionan. Las señales acústicas se desconectan y control remoto del remolque muestra el respectivo estado del sistema en la pantalla. La desactivación de TailGUARD™ se almacena como un evento en el registrador de datos de operación (ODR).



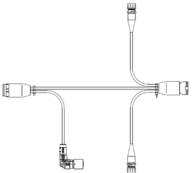
Tenga en cuenta que la conexión electrónica ISO 7638 debe enchufarse para el funcionamiento de la función TailGUARD™.

TailGUARD™ no puede operarse con una alimentación de 24N.

Visión general de los componentes para las configuraciones TailGUARD™ (recomendación de ZF)

Número de componente/ pieza	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Modulador TEBS E Premium 480 102 06X 0 480 102 08X 0 Desde TEBS E5: modulador estándar 480 102 03X 0 	1	1	1	1
Módulo de extensión elec- trónico 446 122 070 0 ECU TailGUARD 446 122 071 0 	1	1	1	1
Sensor ultrasónico LIN 10 ° Nueva generación 446 122 450 0 (longitud del cable 2,5 m) 	2	3	5	6

Número de componente/ pieza	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
<p>Sensor ultrasónico LIN 15 °</p> <p>446 122 402 0 (preconfigurado a la derecha, cable de conexión de 3 m de longitud)</p> <p>446 122 403 0 (preconfigurado a la derecha, cable de conexión de 0,3 m de longitud)</p> <p>446 122 404 0 (preconfigurado a la izquierda, cable de conexión de 3 m de longitud)</p> 	-	2	4	4
<p>Control remoto del remolque</p> <p>446 122 080 0</p> 	Opcional	Opcional	Opcional	1
<p>Cable de alimentación para la conexión entre TEBS E y el módulo de extensión electrónica</p> <p>449 303 020 0</p>	1	1	1	1
<p>Cable del sensor</p> <p>449 806 060 0</p>	2	2	2	2
<p>Cable separador para los sensores</p> <p>894 600 024 0</p>	–	1	3	4
<p>Zumbador</p> <p>894 450 000 0</p> 	1	1	1	1
<p>Cable del zumbador</p> <p>449 443 XXX 0</p>	1	1	1	1

Número de componente/ pieza	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
Cable para las luces de gálibo del contorno trasero 449 908 060 0	1	1	1	1
Lámparas de contorno traseras No forma parte del alcance del suministro de ZF	2	2	2	2
Adaptador Aspöck 65-6111-007 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Adaptador Hella 340846-30	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional

Instalación

Información sobre la instalación, véase capítulo «9.9 Instalación de los componentes de TailGUARD», página 180.

8.1.2 Conexión de ISO 12098

La conexión desde ISO 12098 (para la activación de las luces de juego) se realiza en una caja de conexiones existente y adicional, véase capítulo «9.9 Instalación de los componentes de TailGUARD», página 180.

Concepto de cableado para la caja de conexiones

	Módulo de extensión electrónico Terminales GIO12	Color de cable ISO 4141	Pin ISO 12098	Borne
Lámpara de marcha atrás	1	Rosa	8	L
CAN alto (opcional)	2	Blanco/verde	14	–
CAN bajo (opcional)	3	Blanco/marrón	15	–
«Luz» de tierra	4	Blanco	4	31
Luz trasera «izquierda encendida»	5	negro	5	58 L
Lámpara de contorno trasera «izquierda apagada»	6	Amarillo/negro	–	–
Lámpara de contorno trasera «derecha apagada»	7	Amarillo/marrón	–	–
Luz trasera «derecha encendida»	8	Marrón	6	58R

Los siguientes productos simplifican la conexión al sistema eléctrico del vehículo:

- Aspöck: ASS3 con conexión directa 76-5123-007
- Hella: EasyConn 8JE 340 847-001

8.1.3 Alimentación de la batería y carga de la batería

Aplicación

Vehículos con función ECAS mediante TEBS E

Objetivo

Funciones de GIO y ECAS cuando el motor está apagado o el remolque está desconectado

Función

Activación (activación de la alimentación de la batería)

- Pulse el botón < 5 segundos.
- El modulador TEBS está conectado, pero solo están disponibles las funciones GIO.

Las funciones GIO permanecen activas durante un tiempo predefinido en los parámetros (tiempo de espera de la ECU) y, a continuación, se desconecta el funcionamiento de la batería.

Apagado antes del final del tiempo de espera

- Pulse el botón < 5 segundos.

	Ampliación del tiempo de espera: si se pulsa el botón de nuevo antes de que haya transcurrido el tiempo de espera, el tiempo se duplica. Las pulsaciones múltiples de los botones multiplican el tiempo de espera (posible hasta 10 veces).
---	---

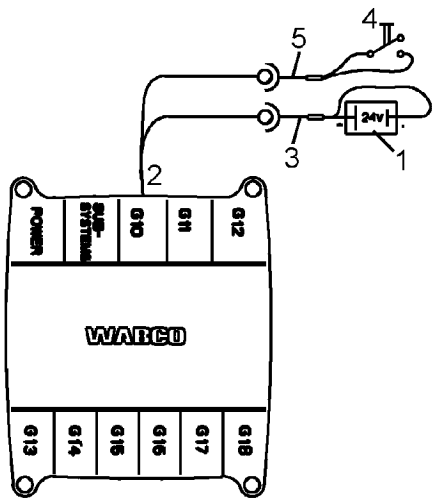
Suministro de batería: mientras el vehículo tractor no proporcione alimentación eléctrica, la batería del remolque puede proporcionar las funciones indicadas anteriormente.
Para evitar una descarga total, la alimentación se apaga a aproximadamente el 90% de la tensión nominal de la batería.

Carga de la batería: la batería se carga de 2 a 10 Ah a hasta 2,5 A mediante TEBS E y el módulo de extensión electrónica, si ISO 7638 está enchufado.
Si ya hay una batería de mayor capacidad en el remolque, p. ej., para operar una unidad de refrigeración, también se puede usar para el tiempo de espera. Sin embargo, la carga de esta batería mediante TEBS E y el módulo de extensión electrónico no está permitida y debe desactivarse mediante parámetros.

 Esta función solo es compatible con el módulo de extensión electrónica 446 122 070 0.

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 250 0 - Función GIO/ECAS con batería



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	446 122 070 0		Módulo de extensión electrónico
2	446 156 090 0 (sin baterías)		Compartimento de la batería <ul style="list-style-type: none">Recomendado: 2 baterías de gel de plomo PanasonicSerie LC-R127R2PG; 12 V; 7,2 Ah
3	449 803 022 0		Cable de distribución de la batería
4	449 807 050 0		Cable de la batería del TEBS E
5	No forma parte del alcance del suministro de ZF		Botón de reactivación
6	449 714 XXX 0		Conector de acoplamiento con cable

Configuración de parámetros

Esta batería de remolque está definida en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 10, Módulo de Extensión Electrónica.

El tiempo de espera (ECU standby) está configurado en la pestaña 8, Funciones generales.

Qué ranuras GIO se van a utilizar está definido en la pestaña 11, Conectores, Módulo de Extensión Electrónica.

8.2 Control remoto del remolque

Aplicación

La compatibilidad con el control remoto del remolque (TRC) se retira del TEBS E7.

Se puede utilizar en todos los vehículos tractores, pero solo en combinación con el módulo de extensión electrónico y desde la versión TEBS E2 Premium.

Objetivo

El control remoto del remolque es una unidad de visualización y control remoto para las funciones TEBS E y una visualización de la distancia para las funciones TailGUARD™ en el remolque.

Función

El control remoto del remolque está montado en la cabina del conductor. Con esta unidad de control remoto, el conductor puede manejar funciones en el remolque, observar el estado de diferentes funciones y preparar el vehículo para procedimientos de carga y descarga.

Si está instalada la función TailGUARD™, la distancia y la posición de un objeto detectado pueden visualizarse y señalarse acústicamente mediante el control remoto del remolque.

Al conectar la tensión de alimentación al control remoto del remolque, se emite una breve señal acústica y texto visual (0,5 segundos). La configuración real del sistema que se almacena en TEBS E se transferirá al control remoto del remolque mediante PLC (Power Line Communication). La asignación de claves preconfigurada en el TEBS E se verificará con la configuración del sistema transferida. Las funciones disponibles se mostrarán con botones iluminados.



Esta función solo es compatible con el módulo de extensión electrónica 446 122 070 0.

Instalación

Consulte la publicación «Trailer Remote Control - Installation and connection instructions» para obtener una descripción detallada de cómo instalar y conectar el control remoto del remolque, véase capítulo «9 Notas de instalación para la construcción y el reequipamiento de vehículos», página 168.

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
446 122 080 0		<p>Control remoto del remolque</p> <ul style="list-style-type: none"> Puede ser utilizado solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y desde la versión TEBS E2 hasta TEBS E6.5 Premium Volumen de suministro: <ul style="list-style-type: none"> Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión Soporte de montaje

Funcionamiento

Información de funcionamiento, véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201 y «Control remoto del remolque - Manual de funcionamiento».

Configuración de parámetros

La conexión al control remoto del remolque está conectada (Comunicación con el control remoto del remolque activo) en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 10, módulo de extensión electrónica.

8.3 ECAS externo

Tipo de vehículo

Vehículos con suspensión neumática que requieran funciones ECAS que TEBS E no proporcione

Solo en combinación con el modulador TEBS E Premium/modulador TEBS E Multitensión

No recomendado para el diseño de vehículos nuevos

Objetivo

Implementación de regulación de 3 puntos

Función

Los datos de funcionamiento entre TEBS E y ECAS se intercambian a través de la K-Line. Se desactivan las funciones de control de nivel interno del TEBS E; se prioriza la ECU de ECAS.

TEBS E4	<p>Con TEBS E4 hasta TEBS E6.5, la ECAS externa solo es compatible con el modulador multiten- sión TEBS E. De TEBS E7, la funcionalidad de la ECAS externa se retira también de la variante de modulador multitensión.</p> <p>Si se requiere una reparación, se debe usar un modulador reacondicionado.</p>
---------	---



El TEBS E debe asumir el control de los ejes elevables. Solo entonces se transmite correctamente la posición de los ejes elevables al vehículo tractor.

Consulte la publicación «External ECAS for Trailer Vehicles - System Description» para obtener una descripción detallada del sistema.

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
446 055 066 0		<p>ECAS externo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cable para el exterior de la ECAS: 449 438 XXX 0
También se requieren electroválvulas y sensores.		

Configuración de parámetros

La compatibilidad con la función externa ECAS se activa en el software de diagnóstico TEBS E, en la pestaña 2, Vehículo.

8.4 Sistema electrónico central del remolque

Aplicación

El sistema Trailer Central Electronic está ubicado aguas arriba del sistema TEBS E.

 El modulador multitensión TEBS E no se puede combinar con Trailer Central Electronic.

Objetivo

Suministro eléctrico, transferencia de datos del sensor (sensor de presión del fuelle, sensor de desgaste) y supervisión del TEBS E a través de la línea CAN.

Solo los sensores de velocidad y un sensor de presión de valor nominal posiblemente instalado tienen que estar conectados al TEBS.

El sistema electrónico central del remolque también se puede utilizar para funciones adicionales como el control del eje elevable o la indicación de desgaste de las pastillas de freno.

Función

Consulte la publicación «Trailer Central Electronic I/II Central Electronics in Trailer Vehicles - System Description» para obtener una descripción detallada del sistema.

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
446 122 001 0		Sistema electrónico central del remolque <ul style="list-style-type: none">Cable para el sistema electrónico central del remolque: 449 348 XXX 0
También se requieren electroválvulas y sensores.		

Puesta en marcha

Para la puesta en marcha, TEBS E se pone en funcionamiento primero y luego Trailer Central Electronic.

	Trailer Central Electronic ya no es compatible. Si se requiere una reparación, se debe usar un modulador TEBS E reacondicionado. Como alternativa, el suministro se puede implementar usando la versión Premium de TEBS E4 o superior. El cable 449 348 XXX 0 está dividido en una caja del distribuidor para este propósito: un cable 449 349 XXX 0 se utiliza para conectar la tensión de alimentación a IN/OUT y CAN se conecta usando un cable 449 611 XXX 0 a GIO5.
---	---

8.5 Supervisión de la presión de los neumáticos de acuerdo con UN ECE R 141

Desde TEBS E6.5, permite la transmisión permanente de datos desde un sistema de control de la presión de los neumáticos de acuerdo con la norma UN ECE R 141. Desde TEBS E6.5, también supervisa la transmisión permanente de datos del sistema de control de la presión de los neumáticos instalado y avisa en caso de fallo del sistema.

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

Supervisión permanente de la presión de los neumáticos en todas las ruedas con sensores de presión

Alrededor del 85% de todos los pinchazos son causados por conducir el vehículo con una presión de los neumáticos incorrecta o una pérdida de presión progresiva mientras el vehículo está en movimiento.

Sistemas homologados de acuerdo con el reglamento UN ECE R 141

- OptiTire™ (versión más reciente)
- TX-TRAILERPULSE (con función TPMS integrada)



Desde TEBS E6.5, es compatible con sistemas TPMS de otros fabricantes. Sin embargo, la combinación debe estar homologada específicamente en el vehículo de acuerdo con la norma UN ECE R 141, a menos que esto ya haya sido realizado por el fabricante del respectivo sistema TPMS.

8.5.1 OptiTire™

Función

Las presiones de los neumáticos medidas por el sensor de presión se transmiten al vehículo tractor a través del bus CAN y, por lo general, se muestran en el cuadro de instrumentos en vehículos tractores fabricados en 2007 o más recientemente.

Además, las presiones pueden mostrarse a través del SmartBoard, OptiLink™, el portal telemático, el control remoto del remolque o la pantalla IV™. Se avisa al conductor a tiempo con una pérdida de presión progresiva o crítica. Ya no se requiere una prueba con un manómetro.

Indicador de advertencia/lámpara de advertencia: si OptiTire™ detecta una presión de los neumáticos demasiado baja, el indicador de advertencia/lámpara de advertencia comienza a parpadear en el panel de instrumentos después de activar el encendido. Si está instalado el control remoto del remolque, se enciende el indicador de advertencia de presión de los neumáticos.

Pérdida de presión 1 - 10%: indicador de advertencia amarillo intermitente/lámpara de advertencia

Pérdida de presión > 10%: indicador de advertencia rojo intermitente/lámpara de advertencia

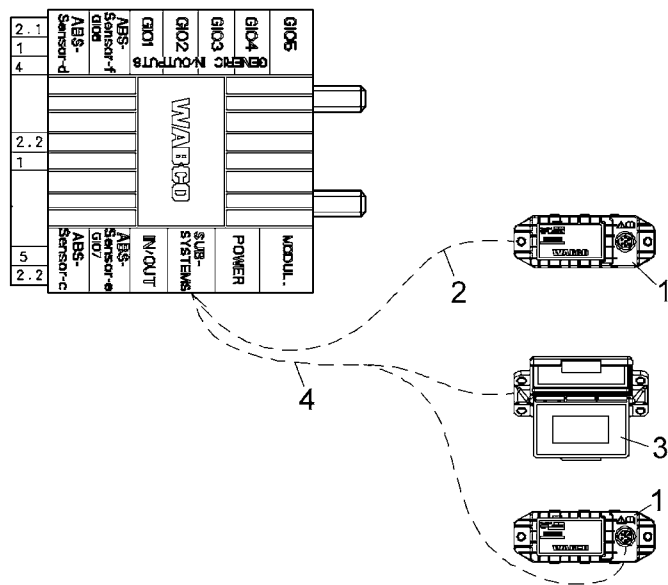


OptiTire™ solo sirve de asistencia y no exime al conductor de su obligación de comprobar también visualmente los neumáticos.

Consulte la publicación «OptiTire™ - Descripción del sistema» para obtener una descripción detallada del sistema.

Conexión de los componentes

Extracto del diagrama esquemático 841 802 150 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	446 220 110 0		Electrónica OptiTire™
2	449 963 XXX 0		Cable para IV™/OptiTire™
Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) • Adaptador para SmartBoard (DIN bayoneta a HDSCS): 894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)
4	449 966 XXX 0		Cable para SmartBoard e IV™/OptiTire™
Sin nº. de artículo	449 927 XXX 0 (en GLO5)		Cable para IV™/OptiTire™ (solo para Premium)
Sin nº. de artículo	449 934 330 0		Cable CAN múltiple para SmartBoard y OptiLink™/OptiTire™

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
Sin n°. de artículo	449 944 217 0		Cable CAN múltiple para la caja de control ECAS y OptiLink™/OptiTire™
Sin n°. de artículo	446 122 080 0		Control remoto del remolque (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser utilizado solamente en combinación con el módulo de extensión electrónico y a partir de la versión TEBS E2 Premium • Volumen de suministro: <ul style="list-style-type: none"> • Cable de conexión entre el control remoto del remolque y la caja de fusibles del camión • Soporte de montaje

Configuración de parámetros

El soporte para OptiTire™ está configurado en la pestaña 4, Funciones estándar.

TEBS E transmite los datos recibidos de OptiTire™ a través del bus CAN de 24 V al vehículo tractor para que la presión de los neumáticos se pueda indicar en el cuadro de instrumentos. Debido a que existen diferencias en términos de cómo se interpretan los datos allí, hay dos modos diferentes que optimizan la transferencia al vehículo tractor respectivo:

EBS23 estándar: valor predeterminado, coincide con la mayoría de los vehículos tractores

EBS23 Group Bit: «Extiende» los mensajes de fallo de una rueda a un mensaje de fallo genérico a todas las ruedas del remolque. Esto garantiza un mensaje de advertencia adecuado en un número de vehículos Mercedes Actros.

8.6 OptiLink™

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

OptiLink™ es una aplicación para dispositivos móviles que, junto con la ECU de OptiLink (446 290 700 0), permite controlar las funciones del vehículo de remolque.

El sistema proporciona un fácil acceso a las funciones TEBS y a los subsistemas conectados.

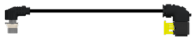
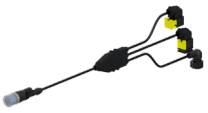
OptiLink™ no es compatible con la versión TEBS E7.

Función

Icono	Descripción de funcionamiento	Icono	Descripción de funcionamiento
	Diagnóstico <ul style="list-style-type: none"> Visualización de los mensajes de diagnóstico. Envío de los mensajes de diagnóstico por correo electrónico. 		TailGUARD™ (sistema de supervisión de marcha atrás) <ul style="list-style-type: none"> Activación cuando se engrana la marcha atrás. Visualización de las distancias del objeto. Las señales acústicas requieren un ajuste apropiado del volumen del dispositivo.
	Datos del ODR <ul style="list-style-type: none"> Lectura de los datos de funcionamiento del remolque (estados de carga, viajes, mensaje de diagnóstico). Envío del informe por correo electrónico. 		Inmovilizador <ul style="list-style-type: none"> Bloqueo/desbloqueo del vehículo de remolque mediante PIN. Cambio del PIN mediante el PIN existente. Cambio del PIN mediante PUK.
	Carga sobre ejes <ul style="list-style-type: none"> Visualización de la carga total de todos los ejes o de las cargas de los ejes individuales. Advertencia cuando se superen las cargas sobre ejes permitidas. Visualización de los estados de los ejes elevables. 		GIO <ul style="list-style-type: none"> Funciones de conmutación definidas por el fabricante del vehículo. <p>Consulte la documentación del fabricante del vehículo para obtener información sobre las funciones y la seguridad.</p>
	OptiTire™ <ul style="list-style-type: none"> Visualización de la presión y temperatura de los neumáticos, así como de los estados de la batería del sensor. 		OptiLevel™ <ul style="list-style-type: none"> Control de las funciones ECAS (elevación/descenso) del vehículo de remolque.
	Aviso de vuelco <ul style="list-style-type: none"> Visualización de la inclinación del remolque. Advertencia si existe riesgo de vuelco. <p>El volumen del dispositivo debe estar conectado para una señal acústica.</p>		Eje elevable <ul style="list-style-type: none"> Elevación y descenso del eje elevable. Las funciones adicionales como OptiTurn™/OptiLoad™ y la ayuda a la tracción se pueden activar/desactivar.

Software EBS para remolques: desde TE005106

Reequipamiento: Los archivos requeridos se suministran con la diagnosis actual.

Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
2	449 927 XXX 0		Cable para IV™/OptiTire™ (solo para Premium)
Pueden utilizarse los siguientes componentes con fines de indicación y funcionamiento:			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) • Adaptador para SmartBoard (DIN bayoneta a HDSCS): 894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard (opcional)
4	449 916 XXX 0		Cable para SmartBoard e IV™/OptiTire™
	894 600 001 2		Adaptador OptiTire™ (de bayoneta a HDSCS)
Sin n.º. de artículo	449 934 330 0		Cable CAN múltiple para SmartBoard y OptiLink™/OptiTire™
Sin n.º. de artículo	449 944 217 0		Cable CAN múltiple para la caja de control ECAS y OptiLink™/OptiTire™

Configuración de parámetros

La compatibilidad con OptiLink™ está configurada en la pestaña 4, Funciones estándar.

SSID: Aquí puede introducir el nombre del vehículo en el que está instalado OptiLink. Si se ha reconocido la ECU de OptiLink, se muestra el número de serie del modulador detrás del campo de búsqueda.

Canal: Aquí tiene la opción de seleccionar un canal 1 al 13.

Contraseña de datos del remolque: introduzca aquí una contraseña o deje que el sistema la genere presionando el botón Generate (generar contraseña). Aquí puede asignar una contraseña para proteger el acceso a los datos desde el EBS para remolques.



La configuración predeterminada en el software de diagnóstico es la contraseña 12345678.

Los ajustes que ha realizado en el software de diagnóstico TEBS E se almacenan en el modulador TEBS E.

NOTA ADICIONAL: si desea utilizar la ECU de OptiLink en Japón, la alimentación WiFi debe configurarse con el valor 1 por razones legales.

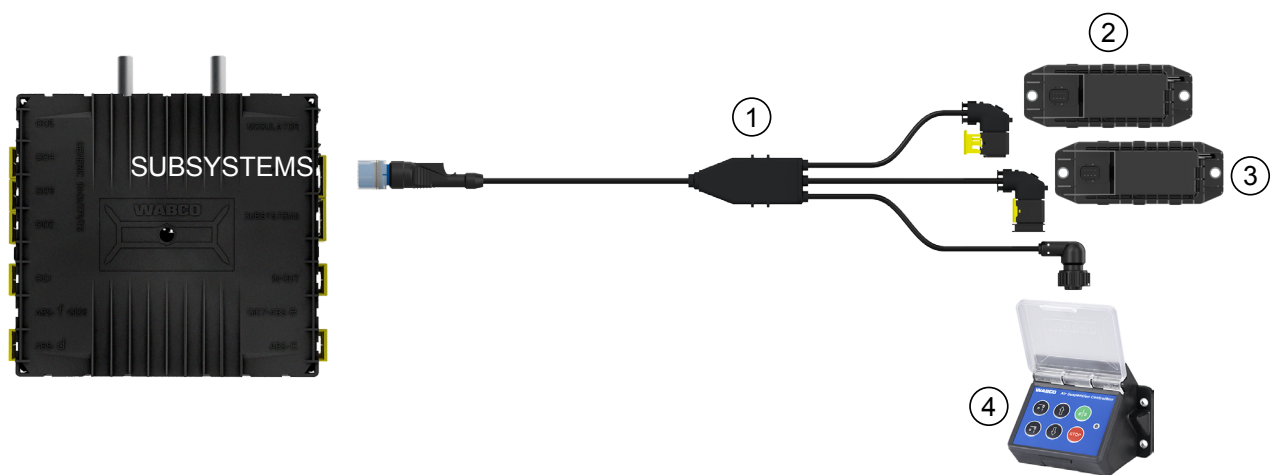
8.7 Cable CAN múltiple 449 934 330 0 y 449 944 217 0

Tipo de vehículo
Todos los remolques

Objetivo
Un cable CAN múltiple permite el uso múltiple del puerto del subsistema (conexión simultánea de varios dispositivos CAN).

Conexión de los componentes

449 944 217 0



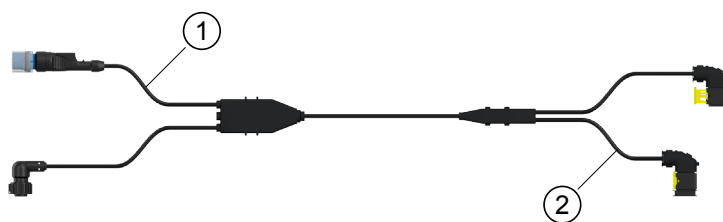
Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	449 944 217 0		Cable CAN múltiple para la caja de control ECAS y OptiLink™/OptiTire™
2	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
3	446 220 110 0		Electrónica OptiTire™
4	446 156 023 0		Caja de control ECAS

449 934 330 0



Elemento	Número de pieza	Figura	Descripción
1	449 934 330 0		Cable CAN múltiple para SmartBoard y OptiLink™/ OptiTire™
2	446 290 700 0		Sistema electrónico OptiLink™
3	446 220 110 0		Electrónica OptiTire™
4a	446 192 21X 0		SmartBoard (2ª generación) • Adaptador para SmartBoard (DIN bayoneta a HDSCS): 894 600 074 2
4b	446 192 11X 0		SmartBoard

Terminación del CAN



Una conexión por CAN siempre debe consistir en una ruta de un máximo de dos extremos definidos. Debe preverse una terminación en cada extremo con una resistencia de cierre. Por regla general, la resistencia terminal se encuentra en el dispositivo CAN conectado.

Una red CAN con más de dos resistencias finales no permite una comunicación fiable. Por este motivo, es necesario que los dispositivos adicionales solo se utilicen con la resistencia desconectada. Los dispositivos sin resistencia deben conectarse a la parte corta de un recorrido (máx. 1 m). En la imagen que se muestra, un modulador EBS y una ECU OptiTire están conectados a los conectores ① y ②. TEBS desconecta automáticamente su terminación debido a la parametrización.

En el caso de OptiTire, es necesario desconectar la terminación mediante el modo de experto en el diagnóstico.

Sin embargo, esto solo es necesario si cuatro dispositivos están conectados. Al usar solamente tres dispositivos, la terminación permanece en OptiTire y el extremo del cable libre está sellado con la tapa suministrada.

Al usar 449 944 (caja de control ECAS), no es necesario tener en cuenta la terminación, ya que la caja de control ECAS no es un dispositivo CAN.

8.8 Telemática (TX-TRAILERGUARD™)

Tipo de vehículo

Todos los remolques

Objetivo

El sistema telemático se utiliza para transferir datos e información recogidos por los sensores del remolque a un ordenador de la empresa de transporte a través de una conexión inalámbrica para su posterior procesamiento.

Función

La gama de funciones depende de la versión del EBS E para remolques y de los componentes y sensores instalados, así como del alcance funcional de la telemática.

TX-TRAILERGUARD™ combina a la perfección con EBS E para remolques e incorpora todas las funciones telemáticas Premium.



Se puede encontrar información detallada sobre TX-TRAILERGUARD™ en:
<http://www.transics.com/product/trailer-and-asset-solutions/>

Componentes

Número de pieza	Figura	Descripción
		TX-TRAILERGUARD™
Transics 0942-0388-EBS-03		Cable de conexión de SUBSISTEMAS <ul style="list-style-type: none"> • Longitud: 5 m
Transics 0942-0388-EBS-04		Cable de conexión GIO5 <ul style="list-style-type: none"> • Solo en combinación con el modulador TEBS E Premium • Longitud: 5 m

Configuración de parámetros

El uso de TX-TRAILERGUARD™ está configurado en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 4, Funciones estándar.

Qué ranuras GIO se deben usar está definido en la pestaña 11, Conectores.

9 Notas de instalación para la construcción y el reequipamiento de vehículos

9.1 Información de seguridad

ADVERTENCIA

Daño al modulador del TEBS E causado por no utilizar cables originales de WABCO.

Usar cables no autorizados por ZF puede provocar fallos de funcionamiento y la aparición de mensajes de error.

Los cables con extremos abiertos deben tenderse de manera que se asegure que no pueda entrar agua en el modulador a través de los cables y lo dañen.

⇒ Utilice únicamente cables originales de WABCO.

ADVERTENCIA

Tensiones peligrosas durante la soldadura y la pintura electrostática

Las tensiones peligrosas pueden dañar la unidad de control electrónico.

⇒ Si se llevan a cabo tareas de soldadura o pintura electrostática en el vehículo, se deben implementar las siguientes medidas:

los componentes aislados o en movimiento (como los ejes) deben estar conectados conductivamente al bastidor del vehículo (chasis) utilizando bornes de tierra adecuados para garantizar que no se permitan diferencias de potencial y causen una descarga.

Alternativamente:

Las líneas de conexión del ABS del modulador deben desconectarse y los bornes eléctricos deben cubrirse (por ejemplo, con tapones de sellado).

⇒ Las conexiones a tierra de los sistemas de soldadura y de pulverización de pintura deben conectarse siempre a las piezas sobre las que se está trabajando.

PRECAUCIÓN

Daños al modulador TEBS E debido a la aplicación de pintura

Los bloqueadores de los conectores y los tubos de plástico de los acoplamientos neumáticos no se pueden soltar después de aplicar pintura.

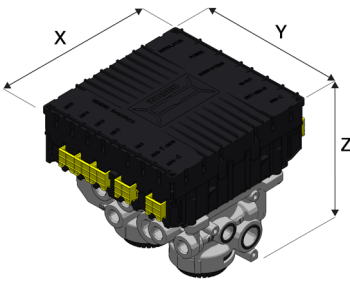
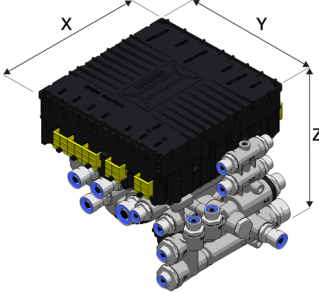
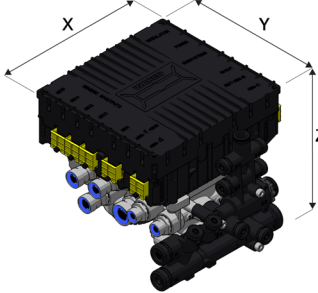
⇒ No pinte encima del modulador.

9.2 Datos del modulador TEBS E

Datos técnicos del modulador TEBS E (Premium, Standard, multitensión)

Temperatura máxima permisible (acabado horneado)	+65 °C permanente; +110 °C durante 1 hora sin ninguna función
Protección contra la polaridad invertida	El sistema está protegido contra la polaridad invertida de la batería del vehículo tractor.
Subtensión (borne 30, borne 15, 24N)	<19 V (Multitensión de 9,5 V con funcionamiento de 12 V)
Sobretensión (borne 30, borne 15, 24N)	>30 V
Tensión nominal (borne 30, borne 15, 24N)	<24 V (Multitensión de 12 V con funcionamiento de 12 V)
Presión de funcionamiento	mín. 4,5 a 8,5 bar, máx. 10 bar

Dimensiones del modulador TEBS E (Premium, Standard, multitensión)

Modulador TEBS E sin PEM	Modulador TEBS E con PEM (aluminio)	Modulador TEBS E con PEM (plástico)
		
Anchura X: 224,0 mm Profundidad Y: 197,5 mm Altura Z: 197,3 mm	Anchura X: 237,2 mm Profundidad Y: 274,4 mm Altura Z: 197,3 mm	Anchura X: 224,0 mm Profundidad Y: 254,0 mm Altura Z: 197,3 mm

Configuración predeterminada de ZF del modulador TEBS E (estándar, Premium, Multitensión) de fábrica

Configuración de parámetros

- Semirremolques de 3 ejes
- 2S/2M
- El segundo eje es el eje principal (sensor de velocidad de rotación del ABS para el eje c-d)
- Identificador LSV 1:1
- No hay funciones GIO activas
- Rueda dentada ABS con 100 dientes
- Circunferencia de rodadura 3250 mm

Las conexiones eléctricas POWER y ABS-d, ABS-c no tienen tapas protectoras.

9.3 Conexiones

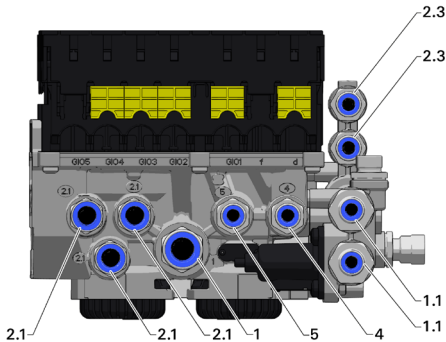
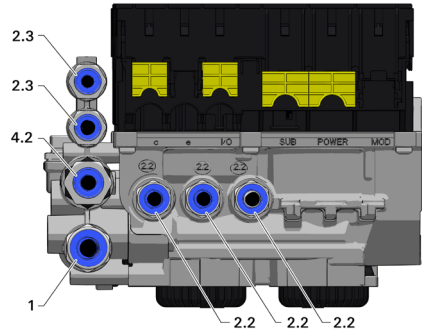
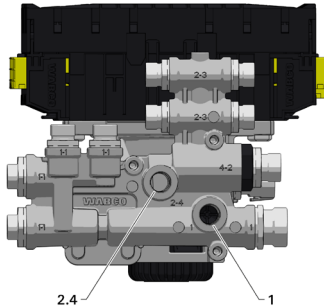
Conexiones eléctricas

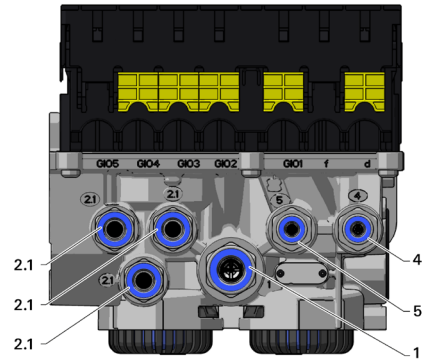
Las conexiones eléctricas están claramente indicadas en el lado superior del modulador. Los cables se insertan respectivamente en la parte inferior.

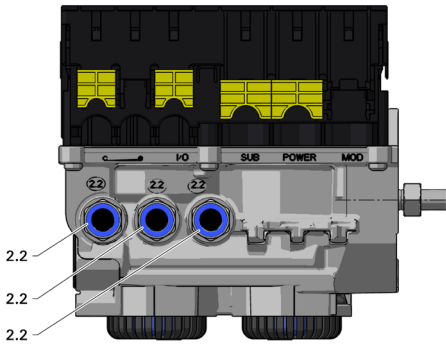
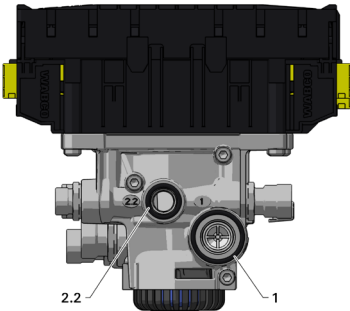
Una codificación correspondiente evita hacer contactos incorrectos. En el anexo se describen de forma detallada la codificación y los pines.

Conexiones neumáticas

Las conexiones con designaciones idénticas se conectan entre sí en el modulador TEBS E/PEM.

Modulador TEBS E con PEM	Conexiones	
	1	Alimentación (desde el depósito de reserva del freno)
	1,1	Suministro «Suspensión neumática» (a la válvula niveladora, la válvula de control de altura, la válvula del eje elevable o el bloque ECAS)
	2,1	Presión de frenado (hacia el cilindro de freno)
	2,2	Presión de frenado (hacia el cilindro de freno)
	2,3	Cilindro Tristop™ (al cilindro Tristop™ 12)
	2,4	Conexión de prueba «freno»
	4	Presión de control (desde PREV 21)
	5	Presión de suspensión (de los fuelles de suspensión neumática)
	1	Alimentación (desde el depósito de reserva del freno)
	2,2	Presión de frenado (hacia el cilindro de freno)
	2,3	Cilindro Tristop™ (al cilindro Tristop™ 12)
	4,2	Presión de control (desde PREV 22)
	1	Conexión 1 - 2 PREV
	2,4	Comprobar la conexión «Freno» (al manómetro)

Modulador TEBS E sin PEM	Conexiones	
	1	Alimentación (desde el depósito de reserva del freno)
	2,1	Presión de frenado (hacia el cilindro de freno)
	4	Presión de control (desde PREV 21)
	5	Presión de suspensión (de los fuelles de suspensión neumática)

Modulador TEBS E sin PEM	Conexiones	
	2,2	Presión de frenado (hacia el cilindro de freno)
	1	Alimentación (desde el depósito de reserva del freno)
	2,2	Comprobar la conexión «Freno» (al manómetro)

9.4 Instalación en el vehículo



Antes de comenzar la instalación, debe tomar nota de las instrucciones de seguridad sobre el tema de los ESD; véase capítulo «3.2 Instrucciones generales de seguridad», página 11.

Instalación en el chasis

- Instale el modulador según el plano general.
- Asegúrese de que haya una conexión a tierra conductora entre el modulador y el chasis del vehículo (la resistencia debe ser inferior a 10 ohmios).
Lo mismo se aplica a la conexión entre una válvula de relé EBS y el chasis.

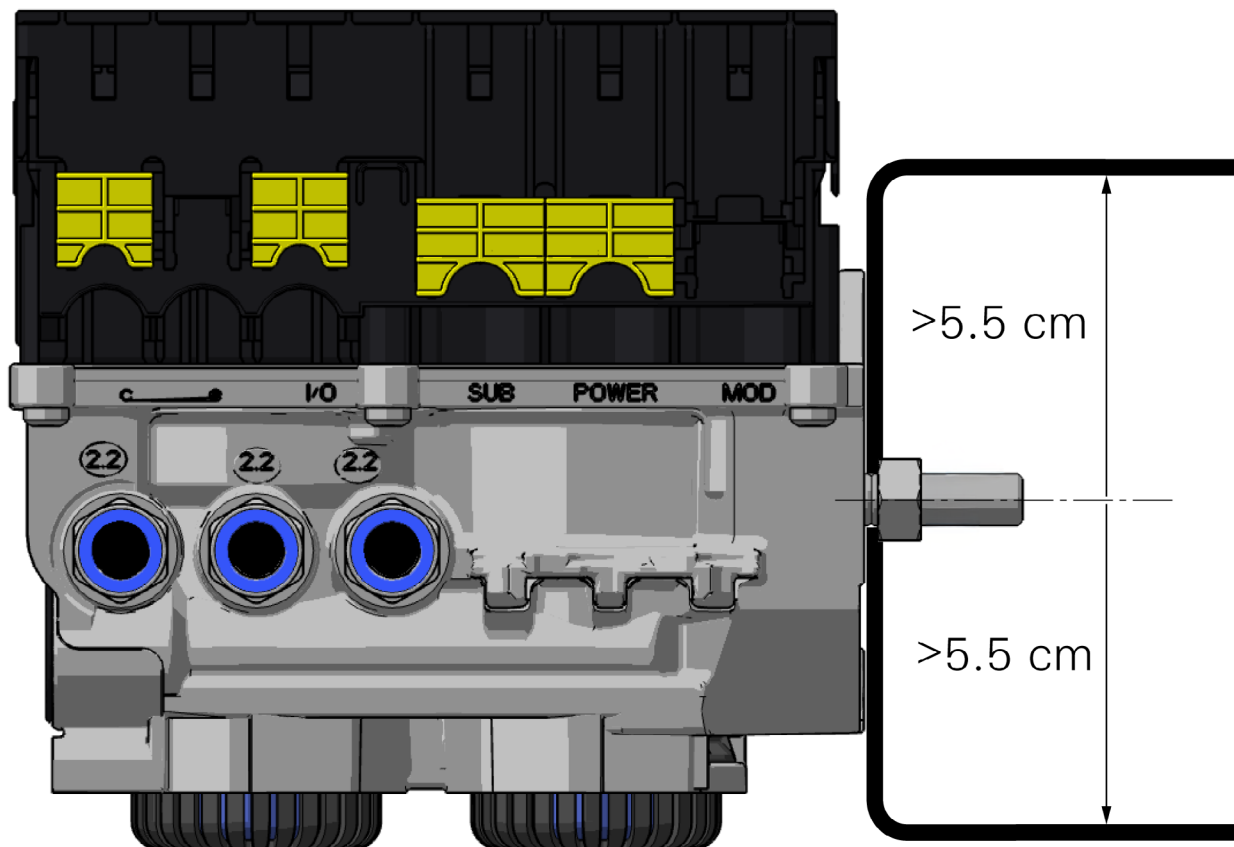
La posición de montaje puede estar en la dirección de marcha o contra la dirección de marcha (pernos de perno orientados hacia la dirección de marcha).

Configuración de parámetros para la posición de montaje

- Los parámetros para la posición de instalación están configurados en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 2, Vehículo.
 - ⇒ Los silenciadores deben estar abiertos a la atmósfera y apuntar siempre perpendicularmente al suelo (hacia abajo), véase capítulo «9.4.1 RSS, regulación de instalación», página 173.

Montaje en el travesaño

El travesaño debe estar conectado a las dos vigas longitudinales del cuerpo del vehículo con bloqueo por fricción.



- Fije el modulador a un perfil en U, un perfil angular o un elemento reforzado adecuado de un tamaño suficiente y con un grosor mínimo de 4 mm (aplicable a secciones de acero).
- La altura del soporte debe ser mayor que la superficie de la brida del modulador, de manera que la brida haga contacto total con el soporte.
- Las arandelas o arandelas elásticas solo se pueden usar directamente debajo de la tuerca.
- El par de apriete de las tuercas es 85 Nm.
- Tenga en cuenta también las normativas de instalación para la RSS; véase capítulo «9.4.1 RSS, regulación de instalación», página 173.

9.4.1 RSS, regulación de instalación

Los parámetros para la circunferencia de los neumáticos instalados y el número de dientes de las coronas dentadas instaladas deben definirse porque estos valores de entrada se utilizan para calcular el valor requerido de aceleración lateral que representa un riesgo de vuelco.

La función del sistema de control de estabilidad en las curvas (RSS) depende de la precisión de la configuración de los parámetros relativos a las circunferencias de rodadura, el número de dientes de la corona dentada y el resto de datos utilizados en el cálculo de los frenos.

 Con datos inexactos la función no funciona correctamente.

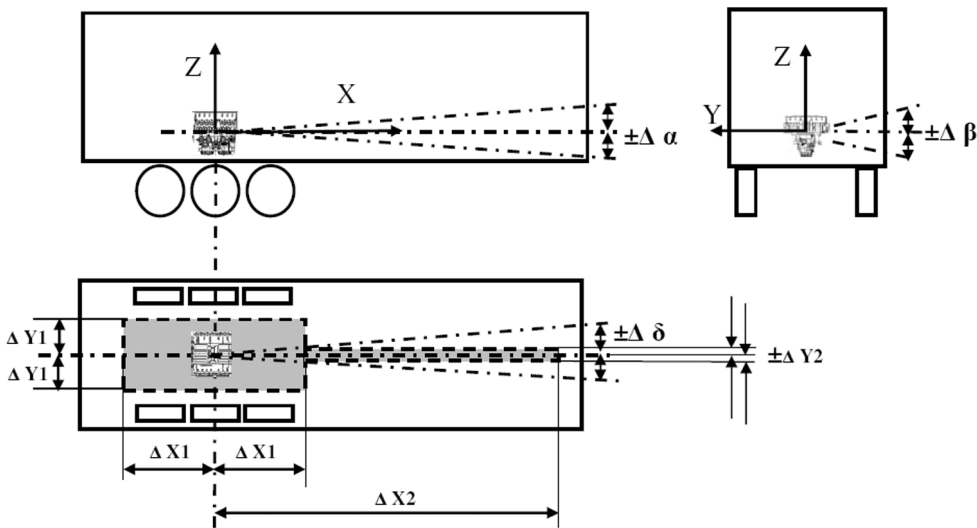
El funcionamiento sin fallos solo es posible si el tamaño real del neumático no es inferior en más de un 8% al valor definido. El número definido de dientes en la corona dentada debe corresponder con la cantidad instalada.

Consulte el cálculo de los frenos de WABCO para obtener los valores del rango de circunferencia de rodadura permitido y los datos de ALB.

 No monte nunca neumáticos más grandes de lo especificado; de lo contrario, la función no funcionará correctamente.

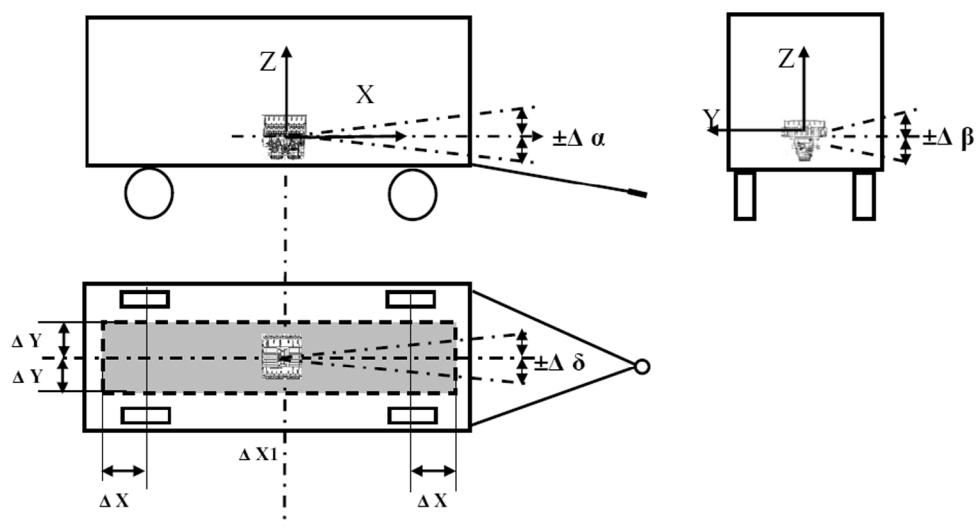
- calibre la inclinación del modulador ($\Delta\beta$) con el software de diagnóstico del TEBS E.
- Requisitos: El vehículo debe estar aparcado sobre una superficie llana y nivelada (desviación respecto a la horizontal $< 1^\circ$).
- Si no se lleva a cabo la calibración, la inclinación del modulador se autocalibrará durante el desplazamiento.

Semirremolque/remolque de eje central



$\Delta X1$ [mm]	$\Delta Y1$ [mm]	$\Delta X2$ [mm]	$\Delta Y2$ [mm]	$\Delta\alpha$	$\Delta\beta$	$\Delta\delta$
2000	500 TEBS E5: 1000	9000	50	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

Remolque de ejes separados



ΔX [mm]	ΔY [mm]	$\Delta\alpha$	$\Delta\beta$	$\Delta\delta$
600	500 TEBS E5: 1000	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

Configuraciones permitidas para vehículos con TEBS E y RSS

Sistemas	Número de ejes							
	Semirremolque			Remolque de eje central			Remolque de ejes separados	
2S/2M	1	2	3	1	2	3	–	–
4S/2M	–	2	3 ... 6	–	2	3	–	–
2S/2M+Válvula de doble retención inversa	–	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

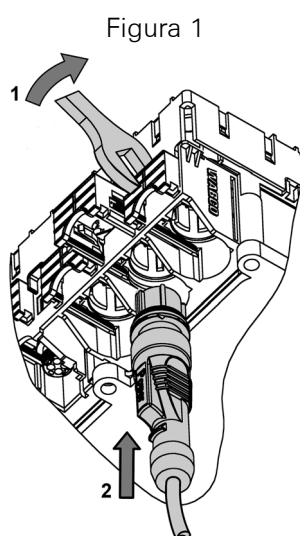
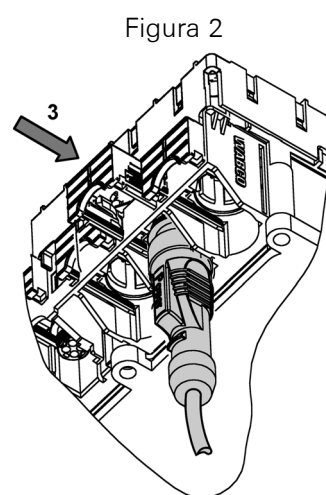
9.5 Instalación de cables/fijaciones de cables

! PRECAUCIÓN

Daños en el cable

- ⇒ El agua que entre en el interior del cable puede dañar el modulador TEBS E. Utilice únicamente cables originales de WABCO. El uso de cables de terceros fabricantes invalidará cualquier reclamación por daños consecuentes.
- ⇒ Diseñe su posición de montaje de forma que los cables no puedan retorcerse.
- ⇒ Fije los cables y los conectores para que las conexiones de enchufe no estén sujetas a ninguna tensión de tracción ni fuerzas laterales.
- ⇒ No pase nunca cables por bordes muy marcados ni cerca de medios agresivos (p. ej., ácidos).
- ⇒ Enrute el cable a las conexiones para que el agua no pueda entrar en el conector enchufable.

Instalación del tapón/cable



- Abra el pasador amarillo para bloqueo antes de introducir o retirar los conectores del extremo del cable (carcasa del conector) en la ranura correspondiente del bastidor de la ECU.
- Si la corredera está en la posición final bloqueada (condición en la entrega), puede usar una llave inglesa de extremo abierto del tamaño 13 para liberar la entalladura desde la parte superior o desde abajo (figura 1, elemento 1).
- A continuación, tire de la corredera hasta el tope final de la cubierta con la mano para permitir el acceso a la guía del conector.
- Inserte los extremos del cable (o la tapa ficticia) verticalmente en la toma respectiva de la ECU (p. ej., cable de alimentación a conexión de alimentación).
- Cable de 8 pines para ALIMENTACIÓN, SUBSISTEMAS y MODULADOR a GIO10-12.
- Cables de 4 pines para GIO1-7, ABS c, d, e y f, IN/OUT a GIO13-18.
- Asegúrese de que se respetan la polaridad y la codificación correctas (conector a ranura). Solo pueden insertarse si coinciden las dos partes.

- Las tapas ficticias negras para las ranuras de 4 y 8 pines no están codificadas y coinciden con la ranura respectiva.
- Todos los conectores a la ECU están marcados en color. La codificación por colores se encuentra en la visión general del cableado, véase capítulo «13.3 Visión general de los cables», página 230.
- Presione el extremo del cable en la ranura (figura 1, elemento 2) con un poco de fuerza inicial y vuelva a colocar la corredera de bloqueo en su posición inicial (figura 2, elemento 3).
 - ⇒ En este procedimiento, el gancho de la corredera cierra con seguro en el bastidor de la ECU. El cerrojo correcto de la corredera se confirma con un sonido audible de «clic».

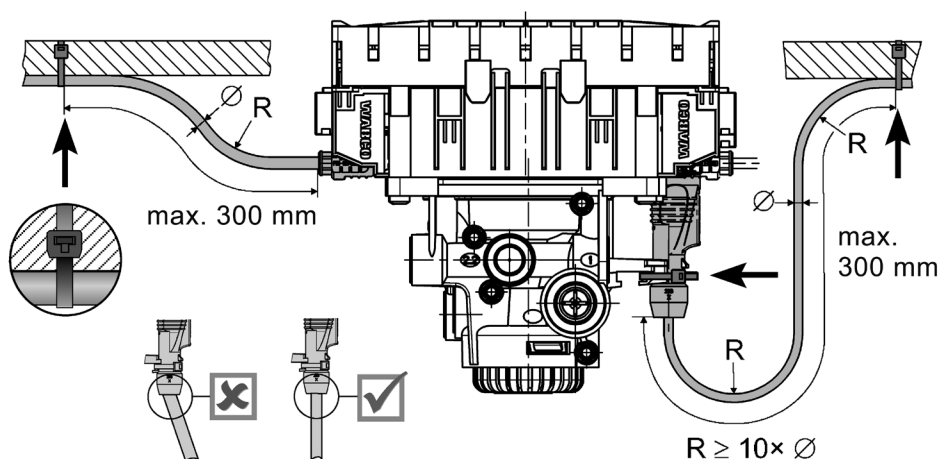
! PRECAUCIÓN

Daños en el cable de alimentación

Para evitar dañar el conector cuando se tira del cable, el conector está rodeado por una tapa de protección.

⇒ Retire con cuidado la tapa protectora al conectar el cable a la ECU para que la junta no se dañe ni resbale.

Fijación de los cables



! PRECAUCIÓN

Daño al cable del sensor de distancia

El conector del cable del sensor de distancia puede resultar dañado por las bridas para cables.

⇒ No fije una brida para cables al cable del sensor de distancia si este dobla el conector.

- Fije los cables (con una longitud máxima del cable de 300 mm a la ECU) con bridas para cables (flechas negras).
- Los cables de 8 pines de los puertos ALIMENTACIÓN, SUBSISTEMAS y MODULADOR deben fijarse al TEBS E mediante los puntos de fijación previstos.

9.6 Instalación del sensor de distancia

El sensor de distancia 441 050 100 0 se utiliza tanto para medir el nivel de conducción de los vehículos con suspensión neumática electrónica (funciones ECAS) como para determinar la carga sobre ejes con suspensión mecánica.

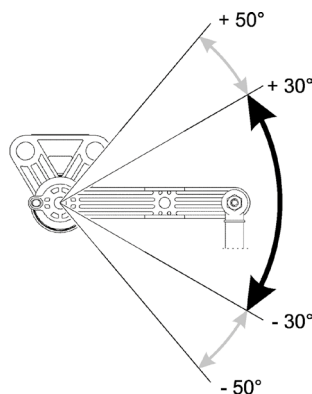
– Instale el sensor de distancia de manera que los dos orificios de montaje estén horizontales y orientados hacia arriba.

- Se utiliza una palanca para enlazar la palanca del sensor de distancia.
- Puede ajustarse la longitud de la palanca del sensor de distancia.
- En los vehículos con un recorrido de compresión largo, utilice una palanca más larga.



No se puede exceder la desviación máxima de la palanca $\pm 50^\circ$.

La longitud de la palanca debe elegirse de modo que todo el recorrido de la suspensión del chasis utilice una desviación de al menos $\pm 30^\circ$.



- Es importante que el sensor de altura se mueva siempre libremente dentro de su rango de funcionamiento y que la palanca solo se mueva en la forma prevista.
- Tanto el sensor de distancia como el de nivel tienen un orificio de fijación (4 mm) para bloquear la palanca en la posición óptima para el nivel de conducción.



- El varillaje para el sensor de distancia debe fijarse de modo que la palanca quede horizontal a la altura de marcha.
- La conexión al eje puede realizarse mediante el varillaje.
- El brazo de caucho de la palanca debe estar conectado por una varilla de 6 mm (sólida) al varillaje del eje.



El cable debe tenderse de manera que los radios de curvatura no sean menores que los valores permitidos ($R \geq 10 \times \varnothing$).

Vehículos con ECAS

Diagrama, véase capítulo «13.4 Diagramas esquemáticos de GIO», página 245.

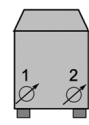
Regulación de 1 puntos

- Mueva el sensor de distancia hasta el centro del eje principal para evitar daños en el sensor de altura al tomar curvas con un alto grado de inclinación del vehículo.

Regulación de 2 puntos

- En los remolques de barra de tracción, mueva el sensor de distancia hasta el centro del eje delantero y el eje trasero para evitar daños en el sensor de altura al tomar curvas con un alto grado de inclinación del vehículo.

En los vehículos de semirremolque, mueva los sensores de distancia tan lejos a la izquierda y a la derecha del centro del vehículo como sea posible. Asegúrese de que no se puedan producir daños en las curvas.

	Remolque de ejes separados	Semirremolque
		
Sensor de distancia «eje trasero izquierdo»	Parte trasera	Izquierda
Sensor de distancia «eje delantero derecho»	Parte delantera	Derecha

Vehículo con suspensión mecánica

- Mueva el sensor de distancia hasta el centro del eje principal.
- Asegúrese de que el movimiento estructural no «golpee» o rompa el sensor.
- Utilice siempre el agujero con una distancia de 100 mm al eje de giro del sensor de distancia.
- La palanca negra del sensor de distancia no debe ampliarse porque la información de la carga resultaría imprecisa y representaría una presión de frenado incorrecta.
- La palanca del sensor de distancia debe estar conectada directamente al brazo de goma de la palanca 441 901 71X 2.
- La palanca se suministra completa, incluyendo dos brazos de goma y una barra de acoplamiento de varias longitudes.
- La conexión al eje se realiza con un hierro angular soldado al eje.
- En los vehículos con dos sensores de altura, el sensor de distancia del eje trasero izquierdo debe conectarse al eje c-d detectado por el ABS, y el sensor de distancia del eje delantero derecho al eje e-f detectado por el ABS.

ADVERTENCIA

Funcionamiento incorrecto con TEBS E al instalar sensores de distancia incorrectos

La instalación de sensores de distancia distintos de los estipulados puede causar fallos de funcionamiento con TEBS E.

⇒ Instale solo los sensores de distancia originales de WABCO.

ADVERTENCIA

Funcionamiento incorrecto con TEBS E al instalar en ejes arrastrados y elevables

La instalación de sensores de distancia en ejes arrastrados o elevables puede provocar fallos de funcionamiento.

⇒ Instale los sensores de distancia únicamente en el eje principal (c-d).

9.7 Instalación de los componentes del inmovilizador

- Instale el inmovilizador según el diagrama 841 701 227 0; véase capítulo «13.5 Diagrama de frenado», página 247.
- Preste atención a la información del dibujo 463 084 100 0 de la propuesta al instalar la válvula del eje elevable por impulsos.

TEBS E1.5

La válvula del eje elevable se puede conectar a GIO2 o GIO3.

TEBS E2

La válvula del eje elevable puede conectarse a GIO1, GIO2 o GIO3.

9.8 Instalación del control remoto del remolque

El control remoto del remolque es compatible con EBS, desde TEBS E2 hasta TEBS E6.5. Desde TEBS, el control remoto del remolque E7 ya no es compatible.

Consulte la publicación «Trailer Remote Control - Installation and connection instructions» para obtener una descripción detallada de cómo instalar y conectar el Control remoto del remolque.

9.9 Instalación de los componentes de TailGUARD

Componentes necesarios

Además del TEBS E, se requieren el módulo de extensión electrónica, los sensores ultrasónicos de LIN, el control remoto del remolque (opcional) y los cables respectivos. La luz trasera y la señal de la luz de marcha atrás (ISO 12098) deben conectarse a través de una caja de conexiones al módulo de extensión electrónico.

Información adicional sobre los componentes, véase capítulo «8.1.1 Funciones TailGUARD™», página 143.



La función TailGUARD™ solo es posible con la conexión ISO 7638 enchufada.
Un suministro de 24N no es suficiente.

Sensores ultrasónicos LIN



ADVERTENCIA

Riesgo de accidentes: función TailGUARD™ no disponible debido a instalación incorrecta de los sensores ultrasónicos LIN

Si los sensores ultrasónicos LIN no se instalan correctamente, es posible que no se detecten los objetos y no sea posible garantizar el funcionamiento correcto del sistema.

⇒ Instale los sensores ultrasónicos LIN conforme a los diagramas.



PRECAUCIÓN

Daño a los sensores ultrasónicos LIN

Los sensores no deben utilizarse como ayuda para subir.

⇒ Si es necesario, monte los sensores en una envolvente de protección robusta.

Una nueva generación de sensores ultrasónicos LIN con número de referencia 446 122 45X 0 estará disponible a partir de noviembre de 2018. Esta generación es compatible con la versión de software EX 010501 del módulo de extensión electrónica. No se requiere ninguna configuración de parámetros para los sensores ultrasónicos de la LIN, pero cuando se pone en marcha el sistema, los sensores ultrasónicos de la LIN se asignan a su posición en el vehículo.

No está permitido mezclar sensores ultrasónicos LIN de la vieja generación con sensores ultrasónicos LIN de la nueva generación en un vehículo.

En contraste con la antigua generación de sensores ultrasónicos LIN, la nueva generación se instala exclusivamente en horizontal y a una altura mínima de 60 cm.

Los sensores ultrasónicos LIN no deben montarse en un perfil en U porque podría provocar reflejos.

La superficie donde está montado un sensor ultrasónico LIN debe ser nivelada y debe ser un mínimo de 2 mm más grande que el sensor ultrasónico LIN (protección de los orificios de drenaje en la parte trasera contra la limpieza directa a alta presión).

Al cambiar completamente de los sensores ultrasónicos LIN de la generación anterior a los sensores ultrasónicos LIN de la nueva generación, debe realizar los siguientes pasos:

- Si es necesario, actualice el firmware del módulo de extensión electrónica y la ECU TailGUARD.
- Encaje los sensores ultrasónicos LIN (normalmente en la posición rotada según el diagrama).
- Reinicie el sistema.

- Haga clic en el software de diagnóstico TEBS E en el botón Configuración de los parámetros del sistema EBS.
- Al final del diálogo, escriba los parámetros sin cambios en la ECU.
- Haga clic en Mediciones, TailGUARD.
- Vaya a la ventana TailGUARD y haga clic en el botón Start initial start-up.

Dado que todos los sensores ultrasónicos se comunican en paralelo a través de un bus de datos, es posible crear un circuito paralelo opcional en GIO17 y GIO18.

Módulo de extensión electrónico

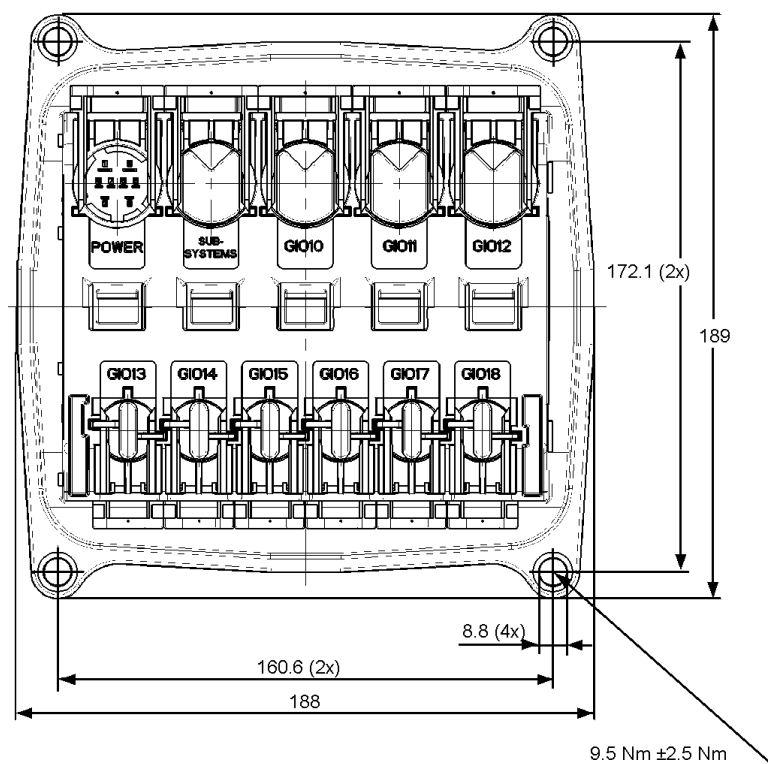
Para instalar/retirar el cable, debe retirarse la cubierta del módulo de extensión electrónica.

- Utilice un destornillador de una longitud mínima de 11 cm para soltar la retención de la carcasa y retirar la cubierta, como se ilustra en la figura a continuación.



- Monte el módulo de extensión electrónico solo verticalmente, con las aberturas de los cables orientadas hacia la parte inferior o hacia un lado.

Dimensiones de instalación



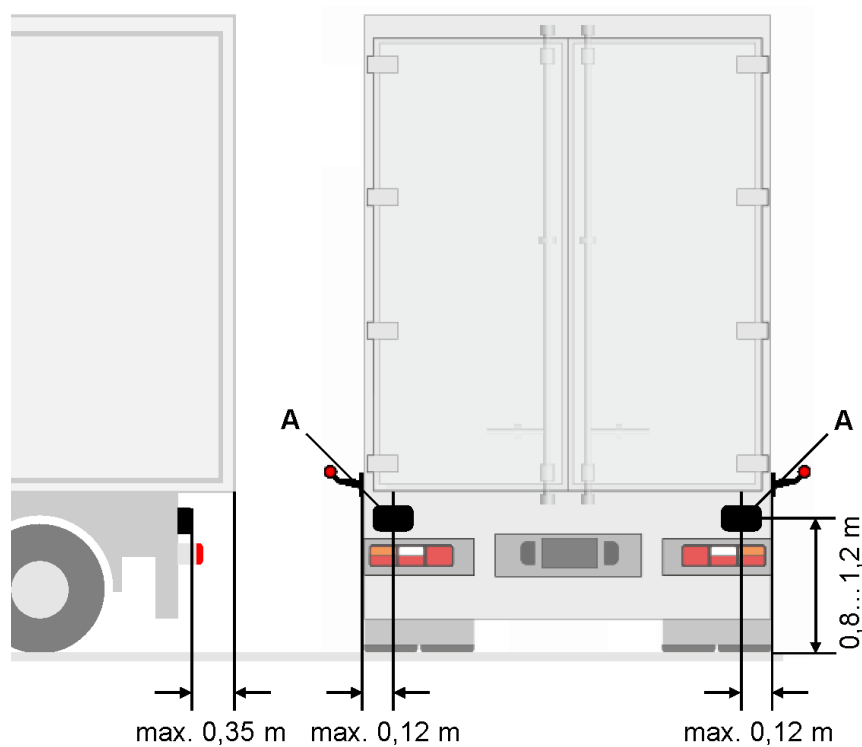
- Fije la carcasa del conector del conector enchufable de 8 pines con bridas para cables en el soporte correspondiente.
- Una vez instalado el cable, vuelva a montar la cubierta.
- Asegúrese de que todas las capturas están firmemente en su lugar.
- El lado abierto debe estar orientado en la dirección de las ranuras de 4 pines.

TailGUARDlight™

- Monte los 2 sensores ultrasónicos LIN 446 122 401 0 (0°) / 446 122 450 0 (10°) horizontalmente a un máximo de 0,12 m desde el borde exterior derecho o izquierdo del vehículo para detectar exactamente las dimensiones exteriores del vehículo.
- Si esto no es necesario, también puede montar los sensores ultrasónicos LIN más juntos.
- Instalar sensor de profundidad: introduzca la posición del sensor ultrasónico LIN (distancia del vehículo al lado trasero) - en relación con el último borde del vehículo - en el software de diagnóstico TEBS E a través de la pestaña 10, Módulo de Extensión Electrónica.
- Esta distancia no debe ser superior a 35 cm.

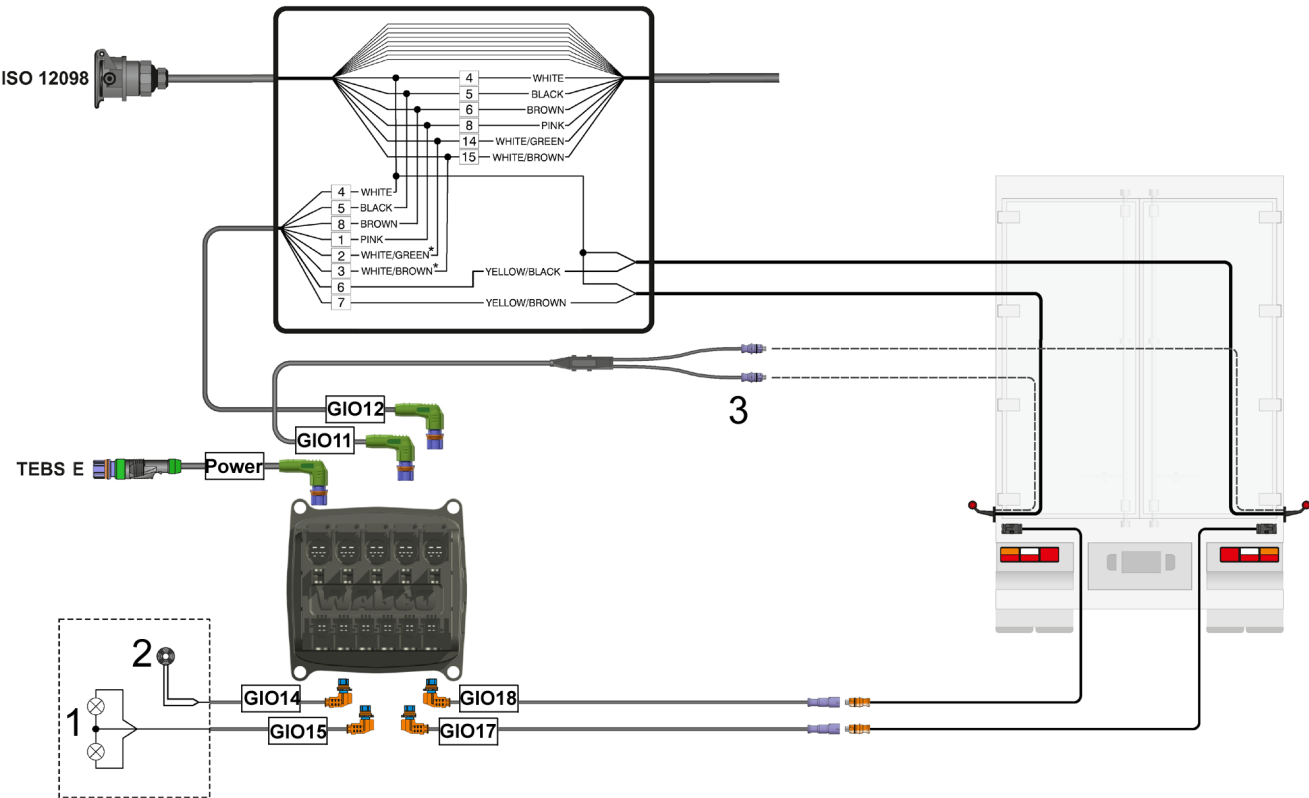
Si se supone que se detectan rampas sobresalientes, debe montarse al menos un sensor ultrasónico de LIN a la altura de la rampa (amortiguador).

Tenga en cuenta las siguientes dimensiones de instalación:



Tecla	
A	Sensor ultrasónico LIN 0° 446 122 401 0 / 10° 446 122 450 0

Configuración del sistema - TailGUARDlight™



Tecla	
1	Luces externas (opcional)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0
*	Comunicación por CAN al vehículo tractor (opcional)
GIO11	Cable para las luces de gálibo traseras 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternatively: cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 pines, abierto)
GIO17, GIO18	Cable de sensor ultrasónico LIN 449 806 060 0
ALIMENTA- CIÓN	Cable de alimentación para el módulo de extensión electrónica 449 303 020 0
Concepto de cableado para la caja de conexiones (función y tabla de colores), véase capítulo «8.1.2 Conexión de ISO 12098», página 151.	
Diagrama esquemático 841 802 280 0, véase capítulo «13.4 Diagramas esquemáticos de GIO», página 245.	

TailGUARD™

Sensores ultrasónicos 446 122 450 0:

- Monte los sensores ultrasónicos exteriores LIN 446 122 450 0 (10°) inclinados horizontalmente hacia dentro.
- Si el sensor intermedio 446 122 450 0 (10°) no está colocado exactamente en el centro, móntelo de manera que el campo de visión del sensor esté inclinado hacia el centro del vehículo.

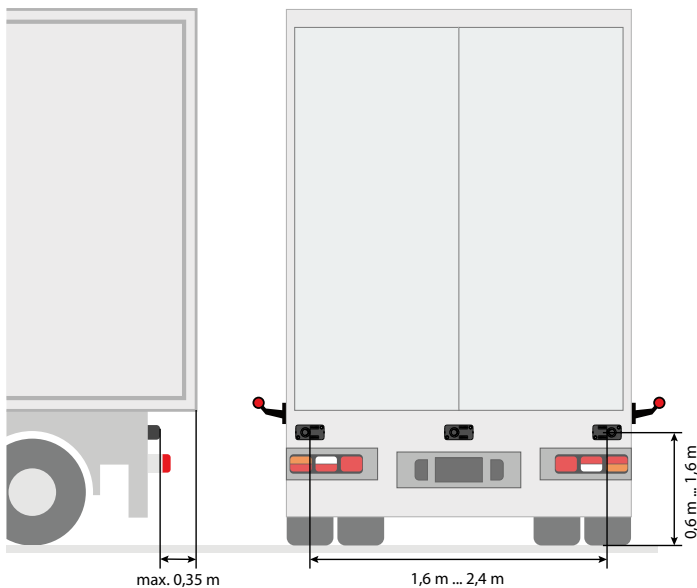
Sensores ultrasónicos 446 122 40X 0:

- Monte los sensores ultrasónicos exteriores LIN 446 122 402 0 / 446 122 404 0 (15°) inclinados verticalmente hacia dentro.
- Monte el sensor ultrasónico LIN 446 122 401 0 (0°) centralmente.
- **A partir de la versión TEBS E2.5:** Para una mejor detección de rampas huecas (que sobresalen), el sensor ultrasónico LIN central 446 122 401 0 también puede instalarse horizontalmente de modo que el lóbulo ultrasónico esté en el extremo.
- Si se instala horizontalmente, la altura mínima del sensor ultrasónico LIN es de 0,8 m (tabla «Opciones de instalación»).
- Con TEBS E2, el sensor ultrasónico central LIN debe instalarse verticalmente.

Todos los sensores ultrasónicos

- Los parámetros para la posición de instalación están configurados en el software de diagnóstico TEBS E.
- Monte el sensor ultrasónico central LIN a un máximo de 15 cm hacia arriba o hacia abajo.

Tenga en cuenta las siguientes dimensiones de instalación:

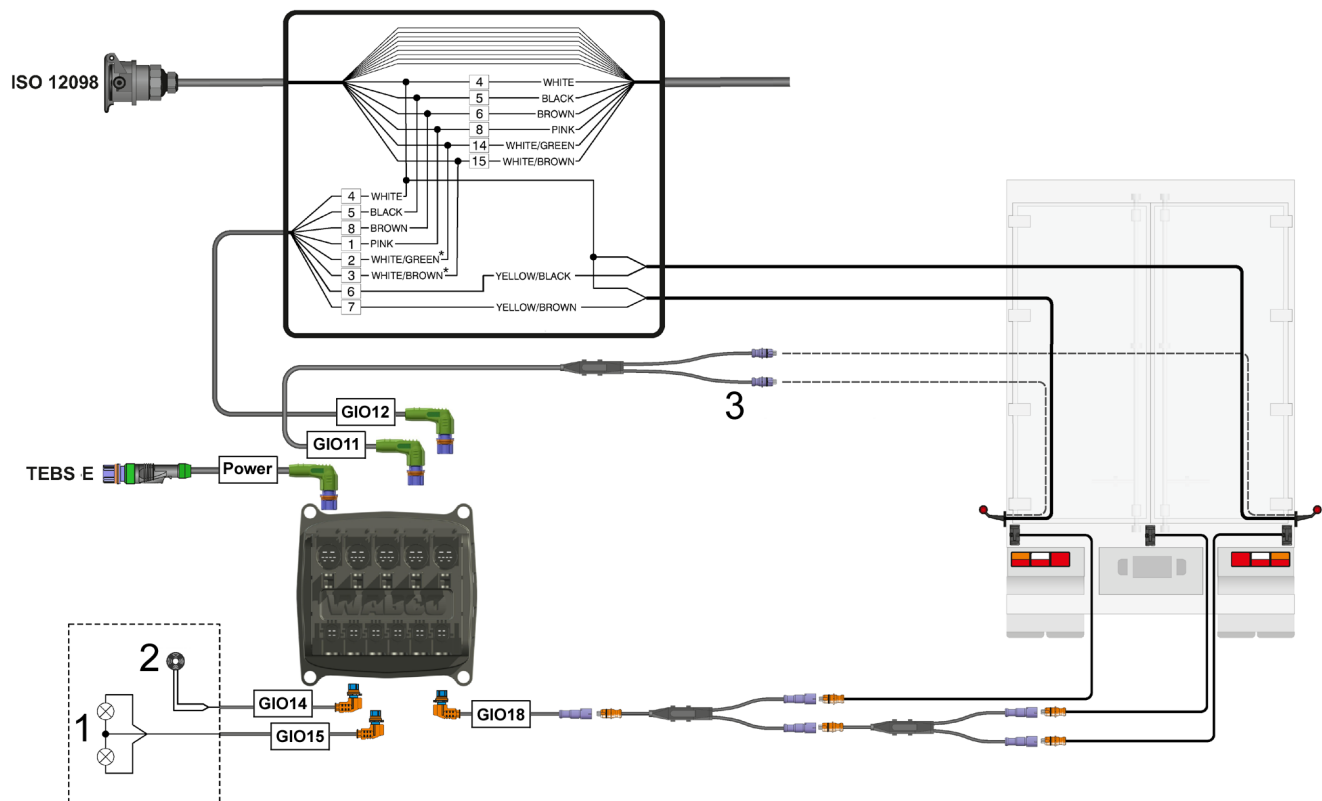


Instalación de los sensores ultrasónicos LIN

A partir de la versión TEBS E2 y módulo de extensión electrónica versión 0	A partir de la versión TEBS E2.5 y módulo de extensión electrónica versión 1	A partir de la versión TEBS E2 y la versión del módulo de extensión electrónica 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° horizontal
Interior 446 122 401 0 – 0° vertical	Interior 446 122 401 0 – 0° horizontal	Interior 446 122 450 0 – 10° horizontal

A partir de la versión TEBS E2 y módulo de extensión electrónica versión 0	A partir de la versión TEBS E2.5 y módulo de extensión electrónica versión 1	A partir de la versión TEBS E2 y la versión del módulo de extensión electrónica E5.5
Altura de instalación 0,4... 1,6 m (ilustración «Dimensiones de instalación TailGUARD™»)	Altura de instalación 0,8... 1,6 m (ilustración «Dimensiones de instalación TailGUARD™»)	Altura de instalación 0,6... 1,6 m (ilustración «Dimensiones de instalación TailGUARD™»)

Configuración del sistema - TailGUARD™



Tecla	
1	Luces externas (opcional)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0
*	Comunicación por CAN al vehículo tractor (opcional)
GIO11	Cable para las luces de gálibo traseras 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternatively: cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 pines, abierto)
GIO18	Cable de sensor ultrasónico LIN 449 806 060 0
ALIMENTACIÓN	Cable de alimentación para el módulo de extensión electrónica 449 303 020 0

Concepto de cableado para la caja de conexiones (función y tabla de colores), véase capítulo «8.1.2 Conexión de ISO 12098», página 151.

Diagrama esquemático 841 802 281 0, véase capítulo «13.4 Diagramas esquemáticos de GIO», página 245.

TailGUARDRoof™

Sensores ultrasónicos 446 122 450 0:

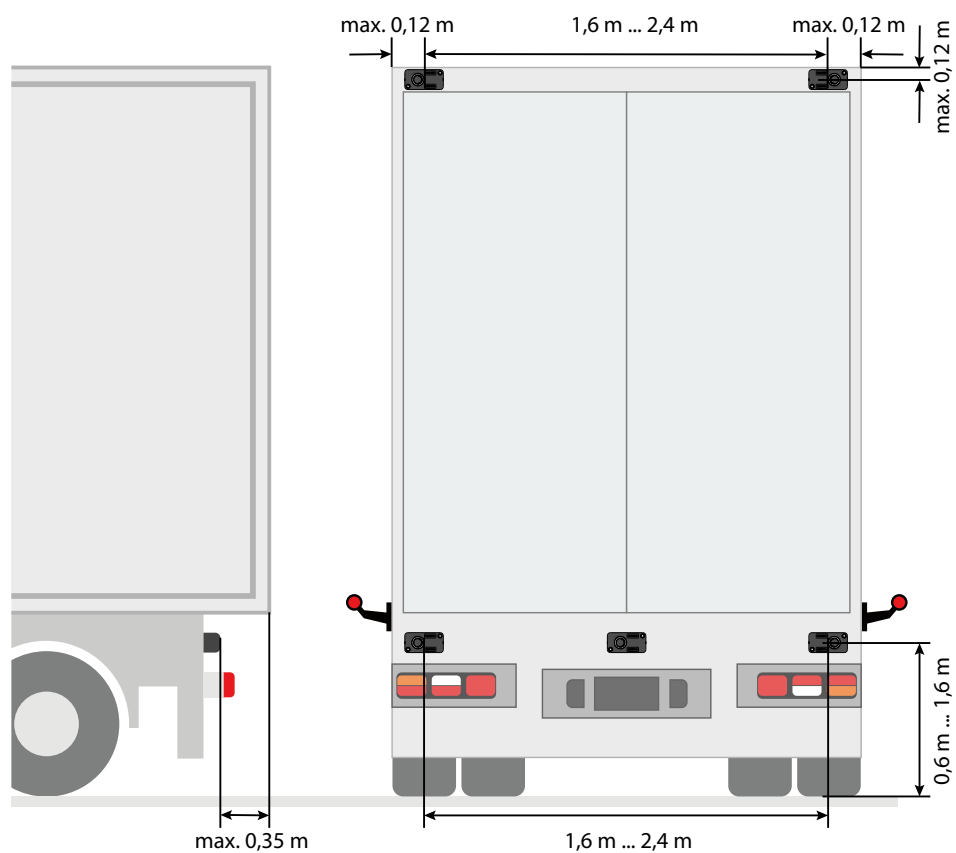
- Monte los 5 sensores ultrasónicos LIN horizontalmente en 2 niveles.
- Monte los sensores ultrasónicos exteriores LIN 446 122 450 0 (10°) inclinados horizontalmente hacia dentro.
- Si el sensor intermedio 446 122 450 0 (10°) no está colocado exactamente en el centro, móntelo de manera que el campo de visión del sensor esté inclinado hacia el centro del vehículo.

La designación debe introducirse en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 10, Módulo de Extensión Electrónica.

Sensores ultrasónicos 446 122 40X 0:

- Monte los 5 sensores ultrasónicos LIN verticalmente en 2 niveles.
- En el nivel inferior (nivel principal), monte los sensores ultrasónicos exteriores LIN 446 122 402 0 / 446 122 404 0 (15°) inclinados verticalmente hacia dentro.
- Monte el sensor ultrasónico LIN 446 122 401 0 (0°) centralmente, con una desviación máxima de 15 cm hacia arriba o hacia abajo.
- Monte ambos sensores ultrasónicos LIN 446 122 402 0 / 446 122 404 0 en el nivel superior.
- **A partir de la versión TEBS E2.5:** el sensor ultrasónico central LIN del nivel inferior puede instalarse en horizontal o en vertical (de forma idéntica a TailGUARD™).
- La designación debe introducirse en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 10, Módulo de Extensión Electrónica.
- Si se instala horizontalmente, la altura mínima del sensor ultrasónico LIN es de 0,8 m (tabla «Opciones de instalación»).
- Con TEBS E2, el sensor ultrasónico central LIN debe instalarse verticalmente.
- Los sensores ultrasónicos LIN del nivel superior (nivel adicional) pueden disponerse en vertical u horizontal.
- Si se instalan verticalmente, los sensores ultrasónicos LIN deben instalarse inclinados hacia dentro.
- Para permitir la detección de tejados incluso donde el espacio está restringido, los sensores ultrasónicos exteriores superiores LIN pueden montarse horizontalmente. En este caso, tenga en cuenta que los sensores ultrasónicos de 15° LIN (446 122 402 0 / 446 122 404 0) están instalados inclinados hacia abajo.
- El reconocimiento de objetos solo ocurre entonces en el rango de los sensores ultrasónicos LIN; no se proporciona el sistema de control de marcha atrás de amplio alcance para la altura superior.

Tenga en cuenta las siguientes dimensiones de instalación:

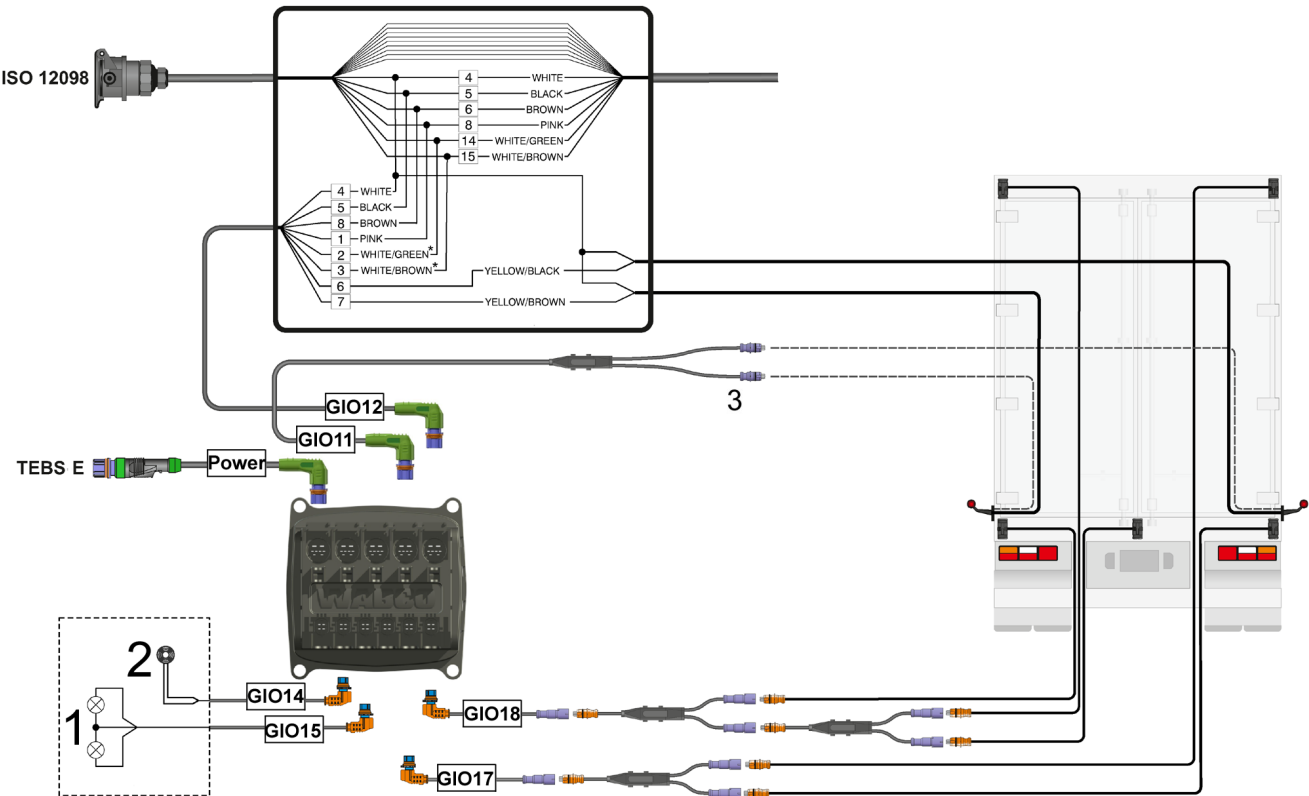


Instalación de los sensores ultrasónicos LIN

	A partir de la versión TEBS E2 y módulo de extensión electrónica versión 0	A partir de la versión TEBS E2.5 y módulo de extensión electrónica versión 1	A partir de la versión TEBS E2 y la versión del módulo de extensión electrónica E5.5
Superior (nivel adicional)	Exterior 446 122 402 0 / 446 122 404 0 – 15° vertical	Exterior 446 122 402 0 / 446 122 404 0 – 15° vertical	
Inferior (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° horizontal
	Interior 446 122 401 0 – 0° vertical	Interior 446 122 401 0 – 0° horizontal	Interior 446 122 450 0 – 10° horizontal
	Altura de instalación 0,4... 1,2 m (ilustración «Dimensiones de instalación de TailGUARDRoof™»)	Altura de instalación 0,8... 1,2 m (ilustración «Dimensiones de instalación TailGUARD™»)	Altura de instalación 0,6... 1,6 m (ilustración «Dimensiones de instalación TailGUARD™»)

TEBS E2.5	Son posibles más alternativas de instalación basadas en el software de diagnóstico TEBS E.
-----------	--

Configuración del sistema - TailGUARDRoof™



Tecla	
1	Luces externas (opcional)
2	Zumbador (opcional)
3	Distribuidor 894 600 024 0

Tecla	
*	Comunicación por CAN al vehículo tractor (opcional)
GIO11	Cable para las luces de galíbo traseras 449 803 022 0
GIO12	Cable universal 449 908 060 0; alternatively: cable Aspöck 65-6111-007
GIO14, GIO15	Cable universal 449 535 XXX 0 (4 pines, abierto)
GIO 17, GIO18	Cable de sensor ultrasónico LIN 449 806 060 0
ALIMENTA- CIÓN	Cable de alimentación para el módulo de extensión electrónica 449 303 020 0
Concepto de cableado para la caja de conexiones (función y tabla de colores), véase capítulo «8.1.2 Conexión de ISO 12098», página 151.	
Diagrama esquemático 841 802 283 0, véase capítulo «13.4 Diagramas esquemáticos de GIO», página 245.	

9.10 Instalación de eTASC

Montaje



Instalar eTASC es similar a instalar TASC.

Una descripción precisa se puede encontrar en la publicación «TASC: Funcionamiento y montaje».

El montaje es compatible con TASC y las válvulas de control de altura estándar. En caso de problemas de espacio, el dispositivo eTASC puede girarse en escalones de 90° para lograr una posición ideal. El dispositivo se instala girado como corresponda y la maneta se retira y se monta de modo que apunte hacia abajo hasta la posición de «Parada».

Se recomienda el tamaño Ø 12×1,5 mm para las líneas conectadas y las tuberías para obtener tiempos de elevación y descenso óptimos.

Si la sección transversal de las líneas y las tuberías entre el eTASC y las bolsas de aire es demasiado pequeña o la longitud de las líneas es demasiado larga, el EBS E del remolque puede no identificar correctamente la activación manual del eTASC.

En la tabla siguiente se muestran los diámetros y longitudes de canalización recomendados.



El sensor de presión EBS E del remolque, destinado a detectar la carga por eje (conexión 5), debe conectarse mediante una pieza en T cuando se instale entre el eTASC y el primer fuelle alimentado con aire comprimido.

Cuando se utiliza una conexión en forma de estrella para los fuelles, la conexión del sensor de presión debe realizarse directamente al distribuidor.

Diámetro y longitudes de las tuberías

Conexión	Número de circuitos	Diámetro del tubo [mm]; Longitud del tubo [m]	
		Mínimo	Recomendado
PEM = > eTASC (línea de alimentación)	2	Ø 8x1 mm; máx. 6 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m
eTASC = > fuelles	2	Ø 8x1 mm; máx. 6 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 8 m
Fuelle = > fuelles	2	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m
Purga de aire	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 = > fuelles	1	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m
Fuelles = > fuelles	1	Ø 8x1 mm; máx. 4 m	Ø 12x1,5 mm; máx. 5 m

10 Puesta en marcha

Procedimiento de puesta en marcha

1. Cálculo de los frenos
2. Configuración de parámetros en el software de diagnóstico TEBS E
3. Control de funcionamiento (control EOL)
4. Calibración
5. DOCUMENTACIÓN

10.1 Cálculo de los frenos

ZF puede realizar un cálculo de los frenos (con cargo).
Hable con su socio ZF.

10.2 Configuración de parámetros en el software de diagnóstico TEBS E

Introducción

ZF ofrece TEBS E como un sistema universal que debe ajustarse al tipo de vehículo respectivo mediante parámetros. TEBS E no puede funcionar sin dicha configuración.

Los parámetros se configuran con el software de diagnóstico del TEBS E.

Para la producción en serie de vehículos, los conjuntos de parámetros preparados se pueden copiar en el TEBS E.

Tenga en cuenta que los nuevos moduladores requieren la versión más reciente del software de diagnóstico TEBS E.

La guía de usuario del software de diagnóstico del TEBS E se basa en los pasos necesarios de la configuración. El funcionamiento del programa se explica por sí solo y, además, el software incluye un completo sistema de ayuda.



El ajuste de parámetros se inicia desde el menú Puesta en marcha. Las aplicaciones y las funciones se agrupan de manera lógica en las distintas pantallas, que se abren fácilmente con pestañas. Los ajustes se definen haciendo clic en los campos de las opciones, seleccionando los campos de texto o introduciendo números.

La pestaña «Conectores», situada en la parte derecha de la pantalla, permite asignar funciones GIO a los diferentes puertos GIO.

Si se requieren más funciones GIO que el número de ranuras disponibles en el TEBS E, el modulador TEBS E Premium debe usarse en combinación con el módulo de extensión electrónica.

Hay 7 conexiones definibles por parámetros (GIO1 a GIO7) en el modulador TEBS E y 4 conexiones definibles por parámetros (GIO13 a GIO16) en el módulo de extensión electrónica.

Se han definido configuraciones estándar para facilitar el proceso de configuración de parámetros y la asignación de puertos GIO para aplicaciones estándar, véase capítulo «13.4 Diagramas esquemáticos de GIO», página 245. Estas configuraciones estándar muestran la máxima conexión posible al modulador

TEBS E - desde un simple semirremolque con función RtR hasta la función ECAS con interruptor de nivel de descarga, freno de asfáltadora, etc.

Si se va a crear un nuevo conjunto de parámetros para un vehículo, se selecciona primero un plan GIO adecuado. El conjunto de parámetros respectivo adecuado para esto se almacena en el software de diagnóstico TEBS E (bajo el número de diagrama GIO).

Las asignaciones de pines de modulador TEBS E están definidas en los planos GIO para la variante Estándar y Premium, respectivamente. Los sistemas máximos respectivos están descritos en los planos y registros de parámetros.

Si las funciones no se requieren, pueden simplemente deseleccionarse en la selección de funciones.

Configuración de parámetros sin conexión

Definir un parámetro configurado directamente en el vehículo es más fácil porque el tipo de modulador TEBS E conectado se reconoce automáticamente. No obstante, también es posible preparar un conjunto de parámetros sin necesidad de un vehículo y guardarlo en el ordenador para su uso posterior.

Requisitos para la configuración de parámetros

El software de diagnóstico se ha actualizado para cumplir con R156 desde E7. Se ha añadido una nueva opción de selección; durante la configuración de parámetros, el usuario debe seleccionar en el menú desplegable entre las opciones Compliance Enabled o Disabled (para países que no están sujetos al cumplimiento R156). Esta es una selección MUST DO que permitirá continuar luego la finalización de los pasos completos de la configuración de parámetros.

Se puede hacer una configuración de preselección a un valor predeterminado en el archivo ini TEBS E. Esta configuración también se puede cambiar mediante el menú desplegable antes de escribir en la ECU.

Los parámetros de conformidad del SUMS se guardarán una vez y no será posible realizar más cambios en los parámetros relevantes de la homologación de tipo. La actualización del software y los cambios de parámetros son posibles y están totalmente controlados por el fabricante del remolque.

La formación en el sistema TEBS E es necesaria para crear un conjunto de parámetros.

Solo después de recibir el PIN usted está autorizado a realizar cambios utilizando el software de diagnóstico TEBS E, véase capítulo «12.2 Formación sobre el sistema y PIN», página 215.



Hay un nuevo PIN de TEBS E2, por lo que se requiere otro curso de formación. Hable con su socio ZF.

Cómo solicitar el software de diagnóstico TEBS E

- Abra el sitio web de WABCO:

<https://www.wabco-customercentre.com/catalog/2463019010>



Si se pulsa el botón de instrucciones Paso a paso, se obtendrá ayuda sobre el inicio de sesión.

Después de iniciar sesión correctamente, puede solicitar el software de diagnóstico TEBS E a través de WABCO.

Si le surge cualquier duda, póngase en contacto con su socio ZF.

- Tenga preparados los datos del cálculo de los frenos y el número de diagrama GIO para la configuración de parámetros.
- Abra el software de diagnóstico TEBS E.
 - ⇒ Se abre la ventana de inicio.



¿Qué novedades hay en el software de diagnóstico TEBS E?

Haga clic en Ayuda = > Contenido = > ¿Qué hay de nuevo?

Haga clic en la versión de software para la que desea leer acerca de las innovaciones.

10.3 Control de funcionamiento

La configuración de los parámetros suele ir seguida de la prueba funcional:

Solo puede realizar la prueba de funciones (prueba EOL) si ha participado en el curso de formación TEBS E.

Puede utilizar el software de diagnóstico TEBS E para llevar a cabo diversas simulaciones mediante el menú Control.

10.4 Puesta en marcha de los sensores ultrasónicos LIN



Los sensores ultrasónicos PWM (TailGUARDlight™) no se programan.

Las reflexiones no pueden enmascarse.

Requisitos: Para la puesta en marcha de los sensores ultrasónicos y del sistema TailGUARD™, se debe engranar la marcha atrás.

Prueba de EOL normal

La puesta en marcha de los sensores ultrasónicos LIN se lleva a cabo en tres pasos como parte de la prueba de final de cadena de producción (EOL):

1. Programación de los sensores ultrasónicos LIN
2. Prueba de reflexión
3. Detección del cuerpo de la prueba

1. Programación de los sensores ultrasónicos LIN

Los sensores ultrasónicos LIN deben aprenderse para detectar la posición en el vehículo después de la instalación.

- En el software de diagnóstico TEBS E, haga clic en Mediciones, TailGUARD.
- Vaya a la ventana TailGUARD y haga clic en el botón Start initial start-up.
- Cubra los sensores ultrasónicos LIN completamente y sin tocarlos durante 1 - 2 segundos.
- Para hacer esto, se debe observar la siguiente secuencia:
 - Nivel principal: 1-izquierda 2-derecha 3-centro
 - Nivel adicional: 4-izquierda 5-derecha 6-centro
 - ⇒ El sensor ultrasónico LIN que se va a cubrir parpadea.
 - ⇒ Si se ha detectado un sensor ultrasónico LIN, las lámparas de posición del vehículo parpadean y el siguiente sensor ultrasónico LIN que debe programarse parpadea en la imagen (ventana TailGUARD).



Para cubrir los sensores ultrasónicos LIN, por ejemplo, es adecuado una tapa de protección para tubos de drenaje («tapón demanguito» HTM DN 75).

2. Prueba de reflexión

Después de programar los sensores ultrasónicos LIN, se realiza una prueba para encontrar si se producen reflexiones y los sensores ultrasónicos LIN detectan incorrectamente objetos en el vehículo como obstáculos.

- Para esta prueba, debe mantenerse despejada una zona de 2,5 m detrás del vehículo y de 0,5 m a cada lado del mismo.
- Si se detecta un objeto, pulse el botón Máscara de reflexiones para ocultar esta reflexión.
 - ⇒ Otra medición se hace entonces para determinar si las reflexiones de otros objetos tienen que ser enmascaradas.
 - ⇒ Si todavía se detectan objetos, los sensores ultrasónicos LIN o las piezas de fijación deben colocarse de manera diferente.

3. Prueba de detección de cuerpos

Si el sistema no tiene fallos, se realiza una prueba de objetos.

- Esto requiere una muestra de prueba, p. ej., un tubo de plástico, que es más alto que la altura de instalación de los sensores ultrasónicos LIN, a 0,6 m a la izquierda ($\pm 0,1$ m) y 1,6 m a la derecha ($\pm 0,2$ m) en el área detrás del vehículo.
 - ⇒ La distancia detectada se muestra en el software de diagnóstico TEBS E.
 - Confirme la posición de los objetos con el botón Object detectado.
 - ⇒ Si el objeto de prueba se detecta correctamente, se borra el bit de «fin de línea» del módulo de extensión electrónico y el sistema queda libre de fallos.
- La puesta en marcha ha tenido éxito.
- ⇒ Si la comprobación no ha tenido éxito, los sensores ultrasónicos LIN se muestran en la posición incorrecta o los parámetros de la distancia del sensor se han introducido de forma incorrecta.
 - Compruebe los parámetros o la posición de montaje de los sensores ultrasónicos LIN y repita la prueba.

Prueba de Fin de Línea reducida

<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center;">TEBS E2.5</div>	<p>A partir de la versión TEBS E2.5 existe la opción de reducir la prueba de Fin de Línea. Para ello, deben cumplirse las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La configuración de la Prueba de objeto TailGUARD™ (<i>opcional</i>) debe deseleccionarse en Opciones, Ajustes, Opciones de prueba. La distancia entre los sensores ultrasónicos LIN izquierdo y derecho es de 1,6 - 2,4 m. Con 3 sensores ultrasónicos LIN, el sensor ultrasónico LIN central debe colocarse en el centro. Se permite una desviación de 30 cm a la izquierda o a la derecha del eje central. La profundidad máxima de instalación de los sensores ultrasónicos LIN es de 35 cm.
---	--

Si se cumplen todas las condiciones, el proceso de puesta en marcha cambia:

- Confirme las dimensiones de instalación que fueron definidas con los parámetros.
 - ⇒ Solo entonces se puede reducir el proceso de puesta en marcha usando el botón Corregir distancias, omitir la prueba de objetos.
- Continúe como se describe en la sección «Programación de los sensores ultrasónicos de LIN».
- Además, con 3 sensores ultrasónicos LIN en el nivel principal: después de que se haya instalado el último sensor ultrasónico LIN, las lámparas de posición se iluminan durante 3 segundos.
- A continuación, debe confirmarse la posición del sensor ultrasónico LIN central manteniéndolo retenido de nuevo.

- Las lámparas de posición deben estar apagadas.
- Si no se cumple una de estas condiciones, se debe realizar la prueba de Fin de Línea normal.

Prueba de reflexión

Finalmente, se realiza la prueba de reflexión.

- Mantenga despejada una zona de 2,5 m por detrás y 0,5 m al lado del vehículo.
- Si se detecta un objeto, pulse el botón Máscara de reflexiones para ocultar esta reflexión (sección «Prueba de Fin de Línea Normal -Prueba de reflexiones»).

Puede omitirse la prueba de reflexión para la prueba de Fin de Línea si se aplican las siguientes condiciones:

- La prueba de reflexión se llevó a cabo previamente con éxito al menos una vez.
- La estructura de la parte trasera del vehículo, es decir, la posición de montaje de los sensores ultrasónicos, el amortiguador, etc., sigue siendo idéntica.
- Se está utilizando una producción estable y en serie con procesos fiables.

La prueba de reflexión también se puede deseleccionar mediante Opciones y ajustes. Sin embargo, esto solo se recomienda para vehículos estandarizados cuyos valores se conozcan y donde la prueba de reflexión se haya realizado una vez.

Después de realizar la prueba por primera vez, los valores de los ecos de interferencia deben guardarse en un archivo (solo donde se encuentren ecos de interferencia). El contenido de este archivo debe añadirse al archivo ECU para el próximo vehículo.

Cuando empiece a configurar los parámetros con un archivo ECU modificado, aparecerá un diálogo que le preguntará si deben usarse los valores del archivo ECU. Esto está permitido solo para vehículos con la misma configuración TailGUARD™ e idéntica situación de montaje.

En el caso de vehículos nuevos o cambios en las condiciones de instalación (p. ej., en la disposición de más componentes externos en la parte trasera del remolque), la prueba de reflexión no debe deseleccionarse.

10.5 Calibración de sensores de recorrido



Para calibrar los sensores de distancia es obligatorio contar con una formación en el sistema TEBS E o con un curso de aprendizaje electrónico completado con éxito.

Solo después de obtener el PIN 2 está autorizado a realizar la calibración, véase capítulo «12.2 Formación sobre el sistema y PIN», página 215.

Prerrequisitos para una calibración exitosa

- El rango característico de la curva es de 966 - 1660 tics del temporizador (TT).
- El nivel de conducción I debe estar entre 1139 y 1486 TT.
- El nivel superior de calibración debe ser mayor que la suma del nivel de conducción I (nivel normal) y 3 veces el valor de tolerancia para el nivel nominal (puede ajustarse con el software de diagnóstico TEBS E) +5 mm (p. ej., cable de parada).
- Nivel de calibración superior > nivel de conducción + 3 veces el valor de tolerancia del nivel nominal + 5 mm
- El valor del nivel de calibración inferior debe ser menor que la diferencia de la altura de marcha menos 2 veces la tolerancia de altura nominal.
Nivel de calibración inferior < nivel de conducción + 2 veces el valor de tolerancia del nivel nominal



Se fijan cables de restricción alrededor de los ejes para que la carrocería no pueda elevarse demasiado para limitar la altura máxima.

Aparece un error de curva característica en la memoria de diagnóstico en caso de una calibración inverosímil.

- Mueva el vehículo a una posición horizontal a la altura del nivel normal antes de comenzar la calibración.

Calibración de 3 puntos

Uso: para la calibración individual de un vehículo

Este tipo de calibración se corresponde con los sistemas ECAS estándar.

- Presione el botón Start calibration (Iniciar calibración) (Sistema, Calibrar los sensores de distancia).



Ajuste el vehículo al nivel de conducción I con los botones de elevación/descenso.

- Pulse el botón Guardar altura de marcha.
 - ⇒ Aparece un campo de entrada en el que se introduce (en mm) la distancia entre el piso de carga o el borde superior del bastidor del vehículo a nivel de conducción I relativo a la carretera. Mida siempre la distancia en las inmediaciones del eje a calibrar.
- Ajuste el vehículo a la altura superior usando los botones de elevación/descenso.
- Presione el botón Save upper level (Guardar el nivel superior).
 - ⇒ Aparece un campo de entrada en el que se introduce (en mm) la distancia entre el piso de carga o el borde superior del bastidor del vehículo en el nivel superior relativo a la carretera.
- Ajuste el vehículo a la altura inferior usando los botones de elevación/descenso.
- Presione el botón Save lower level (Guardar el nivel inferior).
 - ⇒ Aparece un campo de entrada en el que se introduce (en mm) la distancia entre el piso de carga o el borde superior del bastidor del vehículo a un nivel inferior relativo a la carretera.
 - ⇒ Si la calibración se ha realizado correctamente, aparece un mensaje correspondiente.
 - ⇒ Si la calibración ha fallado, proceda de la siguiente manera:
 - Compruebe el acoplamiento del sensor de distancia.
 - Cambie la longitud de la palanca en caso necesario.
 - Ajuste la altura superior/inferior.
 - A continuación, repita la calibración.

Calibración por «Introducción de valores mecánicos»

Uso: Para calibración de vehículos del mismo tipo (serie)

Para este método de calibración, solo se introducen la longitud de la palanca del sensor de distancia ECAS (entre el sensor de distancia del punto de apoyo y el varillaje del punto de anclaje) y la distancia hasta los niveles superior e inferior, en milímetros, relativa al nivel de conducción I. El valor «Ángulo de rotación/recorrido de compresión» se calcula de forma automática. A continuación debe calibrarse el nivel de conducción I.

- Presione el botón Start calibration.
- Introduzca la longitud de la palanca entre el fulcro del «sensor de distancia» y el punto de anclaje del «varillaje».
- Introduzca la desviación a la altura superior e inferior.
- Introduzca la altura del vehículo (altura de la superficie de carga o altura del borde superior del bastidor

- del vehículo).
- Confirme con OK.
- Ajuste el vehículo al nivel de conducción I con los botones de elevación/descenso.
- Pulse el botón Guardar altura de marcha.
 - ⇒ Si la calibración se ha realizado correctamente, aparece un mensaje correspondiente.
 - ⇒ Si la calibración ha fallado, proceda de la siguiente manera:
- Compruebe el acoplamiento del sensor de distancia.
- Cambie la longitud de la palanca en caso necesario.
- Ajuste la altura superior/inferior.
- A continuación, repita la calibración.

Calibración por «Carga de datos de calibración desde un archivo»

Aplicación: Recomendado para series grandes

Los datos de calibración se determinan utilizando un vehículo de prueba y se guardan mediante la opción «Guardar datos de calibración en un archivo». Los datos pueden guardarse directamente en un archivo de parámetros *.ECU. Estos datos se leen durante la calibración y se escriben en la ECU. No es necesario realizar un ajuste aparte del nivel.

Para ello, es imprescindible que la posición del sensor de distancia, la longitud de la palanca y la longitud del varillaje con respecto al eje sean idénticas en todos los vehículos.

- Presione el botón Start calibration.
- Elija Cargar datos de calibración desde archivo desde la ventana de archivo.
- ⇒ Si la calibración se ha realizado correctamente, aparece un mensaje correspondiente.
- Después de la calibración del 1er eje, repita el proceso de calibración para el 2do eje.

10.5.1 Calibración para vehículos con suspensión mecánica

En el caso de los vehículos con suspensión mecánica, el sensor de distancia debe estar calibrado.

- Compruebe con antelación que la longitud de la palanca del sensor de distancia es de 100 mm y que el vehículo está descargado.
- Active la suspensión mecánica en el software de diagnóstico TEBS E en la pestaña 2, Vehículo.
- El vehículo descargado está definido con un recorrido de compresión de 0 mm (no es necesaria ninguna entrada).
- Después de seleccionar el tipo de suspensión, introduzca Trayectoria de suspensión cargado [mm] y 100 mm para la Longitud de palanca del sensor de distancia [mm].
- Haga clic en Calibración de los sensores de distancia para la carga sobre ejes para realizar la calibración para el vehículo descargado.
- Introduzca la carga sobre ejes actual del eje en el campo Carga sobre ejes actual eje c-d.
- Haga clic en el botón «Calibrar el sensor de distancia del eje c-d».
 - ⇒ Si la calibración se ha realizado correctamente, aparece un mensaje correspondiente.
 - ⇒ Si la calibración ha fallado, proceda de la siguiente manera:
- Compruebe el acoplamiento del sensor de distancia.
- Cambie la longitud de la palanca en caso necesario.
- A continuación, repita la calibración.

10.6 Documentación

Etiqueta del sistema

Después de instalar el sistema TEBS E, puede usarse el software de diagnóstico TEBS E para crear una etiqueta del sistema TEBS E en la que se registren los datos de configuración.

Esta etiqueta del sistema TEBS E debe fijarse en un lugar claramente visible del vehículo (p. ej., en la zona donde se encuentra la placa ALB en vehículos frenados convencionalmente).

Etiqueta del sistema para el TEBS E0 - TEBS E6.5

WABCO		TRAILER EBS-E		GGVS/ADR TUEH TB 2007 - 019.0X		
HERSTELLER MANUFACTURER CONSTRUCTEUR		G10		Pin1	Pin3	Pin4
TYP TYPE TYPE		1		---	---	---
VEHICLE IDENT. NUMBER CHASSIS NUMBER NUMERO DE CHASSIS		2		---	---	---
BREMSRECHNUNGS-NR. BRAKE CALCULATION NO. CALCUL DE FREINAGE NO.		3		---	---	---
POLARADZARREZARL c-d-e-f POLE WHEEL TEETH c-d-e-f DENTS ROUE DENTEE c-d-e-f		4		---	---	---
100		5		DIAG	DIAG	DIAG
ABS-System AB S-System Système ABS		6		---	---	---
2S/2M		7		---	---	---
R S S R S S R S S		8				
Einfachbremsung Single line Monte simple		X		Leitachse Steering axle Essieu directeur		
Zwillingenbremsung Twin lines / Super single Monte jumelle				Kippräderfahrzeug Critical Trailer Véhicule critique		
Subsystems		---		I/O		
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		6.5		pm (bar)
1		9000		0.5		6.5
2		9000		0.5		6.5
3		9000		0.5		6.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0		---		---
5		0		---		---
ACHSE AXLE ESSEU		pm (bar)		0.7		2.0
1		9000		5.0		0.5
2		9000		5.0		0.5
3		9000		5.0		0.5
4		0				

Tecla	
1	Vehículo descargado
2	Vehículo cargado
3	1.er eje elevable
4	Datos del cilindro de freno
5	Valores de referencia
6	Altura de conducción
7	Asignación de pines seleccionada a la ranura GIO
8	Conexiones de entrada y salida

La lámina en blanco para esta placa de características se puede obtener mediante el número de pieza de WABCO 899 200 922 4.

Los datos deben imprimirse con una impresora láser.

Impresión de archivos PDF

	Puede crearse una impresión del registro de puesta en marcha y el protocolo de memoria de diagnóstico en PDF directamente desde el menú de impresión con el software de diagnóstico TEBS E (a partir de la versión TEBS E2).
---	---

11 Funcionamiento

11.1 Mensajes de advertencia

Información acerca de los mensajes de advertencia:

- en las descripciones de funciones correspondientes
- véase capítulo «7 Funciones GIO», página 65
- véase capítulo «6.8.1 Advertencias y mensajes del sistema», página 39

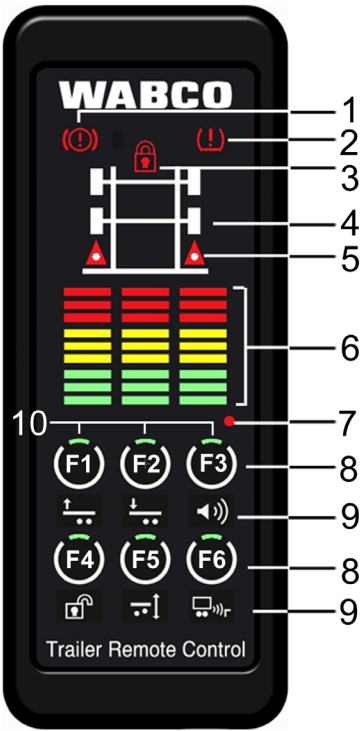
11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque



El control remoto del remolque solo permite funciones que se han predefinido mediante el software de diagnóstico TEBS E en el modulador TEBS E (de la **versión TEBS E2 a la 6.5**) para el remolque (apartado «Configuración»).

Para obtener más información sobre el funcionamiento, consulte también «Control remoto del remolque - Instrucciones de funcionamiento (no verbal)».

Descripción de la interfaz de usuario del control remoto del remolque

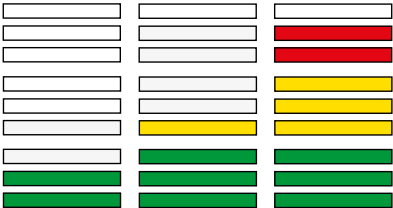


Elemento	Denominación
1	Indicador de advertencia del desgaste de las pastillas de freno: el símbolo permanece encendido de forma continua cuando el nivel de desgaste de las pastillas es bajo, siempre que el remolque esté equipado con un sensor de desgaste de las pastillas.
2	Indicador de advertencia de presión de los neumáticos: el símbolo se enciende de forma continua si la presión de los neumáticos es baja cuando se instala OptiTire™ en el remolque.
3	LED para el inmovilizador: El símbolo parpadea (1 Hz) si el vehículo está inmovilizado.
4	Símbolo del remolque

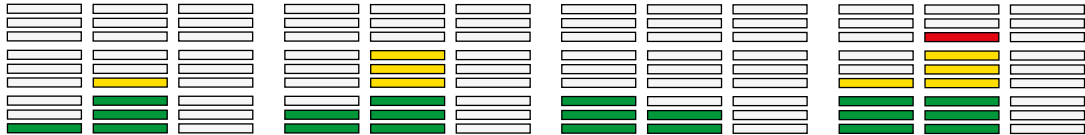
Elemento	Denominación
5	LED para marcha atrás: los símbolos se iluminan si se engrana la marcha atrás.
6	Filas de LED para TailGUARD™: las 3 filas de LED indican si y dónde un objeto está detrás del vehículo si el sistema TailGUARD™ está activo.
7	Confirmación al pulsar el botón
8	Botones configurables para activar/desactivar funciones: los 6 botones de función pueden asignarse a las funciones; véase capítulo «7 Funciones GIO», página 65
9	Símbolos intercambiables según la programación de los botones
10	Confirmación de activación para la función, con iluminación verde de la parte superior del anillo

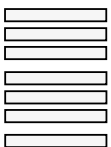
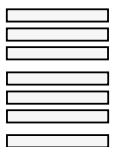
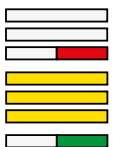
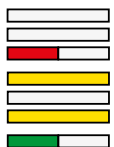
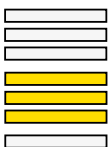
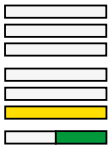
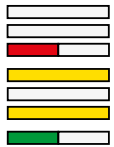
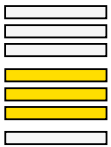
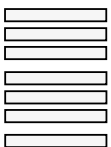
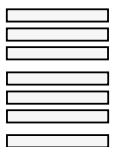
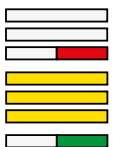
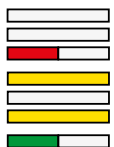
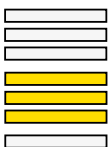
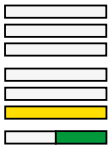
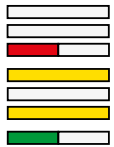
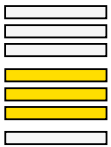
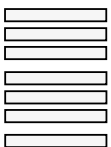
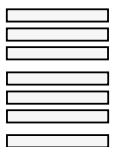
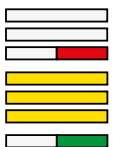
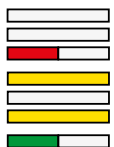
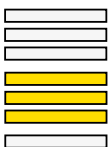
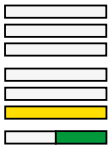
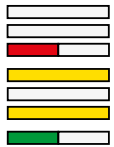
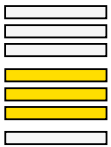
Símbolo de botón	Función
	<p>Ayuda al arranque</p> <p>Activa la ayuda a la tracción: toque el botón < 5 segundos.</p> <p>Activa la ayuda a la tracción «todoterreno» (si está definida): toque el botón 2 veces.</p> <p>Desactiva la ayuda a la tracción/ayuda a la tracción «todoterreno»: de forma automática cuando se supera la velocidad de conducción configurada en el TEBS E.</p> <p>Descenso forzado</p> <p>Activación: Confirmación al pulsar el botón durante > 5 segundos.</p> <p>Desactivación: conecte de nuevo el encendido o vuelva a tocar el botón.</p> <p>Al tocar el botón, la ayuda a la tracción se activa de nuevo.</p>
	<p>Si OptiLoad™ y OptiTurn™ no se han configurado como Automático:</p> <p>Asistencia de maniobra (OptiTurn™)</p> <p>Activación: pulse el botón < 5 segundos.</p> <p>Desactivación: Automática cuando se supera la velocidad de conducción configurada en el TEBS E.</p> <p>Reducción de la carga en ejes separados (OptiLoad™)</p> <p>Activación: pulse el botón táctil 2 veces (si no se ha configurado previamente el modo automático).</p> <p>Desactivación: Automática cuando se supera la velocidad de conducción configurada en el TEBS E.</p> <p>Descenso forzado</p> <p>Activación: Confirmación al pulsar el botón durante > 5 segundos.</p> <p>Desactivación: conecte de nuevo el encendido o vuelva a tocar el botón.</p> <p>OptiTurn™ se vuelve a activar cuando se toca el botón.</p>
	<p>Nivel de conducción II</p> <p>Activación del nivel de conducción II: pulse el botón táctil.</p> <p>Nivel de conducción I</p> <p>Activación del nivel de conducción I: pulse el botón táctil de nuevo.</p> <p>Volver a nivel de conducción II: pulse el botón táctil 2 veces.</p>
	<p>Descenso forzado</p> <p>Activación: Pulse el botón táctil (o el botón «Asistencia a la maniobra» o «Ayuda a la tracción» durante más de 5 segundos).</p> <p>Desactivando la función «Descenso forzado» y activando de forma simultánea el control del eje elevable (elevando el eje elevable en función de la carga): vuelva a tocar el botón táctil.</p>

Símbolo de botón	Función
	Subida ECAS Activación: botón táctil. Antes de la versión 1 del módulo de extensión electrónica, la elevación/descenso debe seleccionarse como función GIO y asignarse en la asignación de conectores GIO.
	Bajada ECAS Activación: botón táctil. Antes de la versión 1 del módulo de extensión electrónica, la elevación/descenso debe seleccionarse como función GIO y asignarse en la asignación de conectores GIO.
	Visualización del ángulo de inclinación Activación: botón táctil (las luces LED verdes están encendidas permanentemente). Desactivación: toque cualquier botón (las luces LED verdes se apagan completamente). Los parámetros para los niveles de advertencia pueden ajustarse en el software de diagnóstico TEBS E. Pantalla verde (iluminada permanentemente): ángulo de inclinación inferior al nivel de advertencia 1, sin peligro. Pantalla amarilla (iluminación permanente, alerta 1 Hz): ángulo de inclinación entre los niveles de advertencia 1 y 2, ¡Atención! Pantalla roja (parpadeo a 2 Hz, tono continuo): se ha superado el nivel de advertencia 2, ¡peligro! Anule inmediatamente la elevación de la caja del volquete
	Nivel de descarga Activación: botón táctil. Activar nivel anterior: botón táctil de nuevo.
	Freno de asfáltadora Activación: botón táctil. Desactivación: Toque el botón táctil de nuevo o automáticamente si la velocidad del vehículo es > 10 km/h. Menú de llamada «Ajustes»: pulse el botón > 2 segundos. La presión de frenado puede ajustarse en tramos de 0,1 bar con el botón +/- (F2 y F5); entre 0,5 y 6,5 bar. La disponibilidad de la función +/- en los botones F2 y F5 está indicada por la parte superior del anillo que parpadea en verde. La situación real se muestra cuando se activa la función. Se muestran los valores del sensor de presión integrado TEBS E, que se pueden ajustar directamente. La pantalla está en las columnas primera y segunda de las filas del LED. La primera columna muestra el valor de la presión del número completo, mientras que la segunda columna muestra el decimal. <div><div><div>0,5 bar</div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div>0</div><div>5</div></div></div><div><div>4,8 bar</div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div>4</div><div>8</div></div></div></div> <div>Menú al salir de «Ajustes»: Botón táctil > 2 segundos o si no se toca ningún botón > 5 segundos.</div>

Símbolo de botón	Función
	<p>Indicador de carga del eje (de la versión 1 del módulo de extensión electrónico)</p> <p>Activación: botón táctil.</p> <p>Aparece una «T» (masa total), después de 2 segundos se muestra la masa total:</p> <p>En la columna izquierda, un LED corresponde a 10.000 kg de masa, respectivamente.</p> <p>En la columna central, un LED corresponde a 1.000 kg de masa, respectivamente.</p> <p>En la columna derecha, un LED corresponde a 100 kg de masa, respectivamente.</p> <div data-bbox="284 589 678 795">  </div> <p>Ejemplo: $2 \times 10.000 \text{ kg} + 4 \times 1.000 \text{ kg} + 8 \times 100 \text{ kg} = 24.800 \text{ kg}$</p> <p>Los botones +/- se pueden pulsar para conmutar a cualquier eje y mostrar su carga.</p> <p>Al pulsar una vez el botón +/- se mostrará el eje seleccionado actualmente: «T» = masa total, «1» = eje 1, «2» = eje 2, etc.</p> <p>Si se pulsa de nuevo el botón +/-, se seleccionará el eje deseado.</p> <p>El eje seleccionado aparece indicado durante 2 segundos antes de que las filas de LED muestren automáticamente la carga en este eje.</p> <p>El software de diagnóstico TEBS E puede utilizarse para definir las cargas máximas sobre ejes permitidas.</p> <p>Si se supera la carga sobre ejes admisible para un eje o la carga total admisible, el sistema conmuta automáticamente al eje con la sobrecarga y muestra su carga.</p> <p>Mientras se detecta una condición de sobrecarga, la pantalla parpadea y se emite un tono de advertencia que puede desactivarse pulsando un botón.</p> <p>Desactivación: botón táctil de nuevo.</p> <p>Por lo tanto, la carga sobre ejes solo se puede medir si el vehículo no está bajo tensión (alivie el chasis/la suspensión soltando el freno y, a continuación, vuelva a aplicar el freno).</p> <p>La medición puede no ser exacta si el vehículo no está a la altura de marcha.</p> <p>Notas:</p> <p>Las cargas sobre los ejes se determinan mediante las presiones de los fuelles. Por lo tanto, su precisión depende de los valores de ALB parametrizados para la carga sobre ejes y la presión del fuelle.</p> <p>Si los ejes están bajo tensión, las presiones del fuelle no reflejan la carga sobre ejes real (ejes tensados: cuando las ruedas quieren girar, pero no pueden porque están siendo frenadas).</p> <p>Por lo tanto, la carga sobre ejes solo se puede medir si el vehículo no está bajo tensión (alivie el chasis/la suspensión soltando el freno y, a continuación, vuelva a aplicar el freno).</p> <p>La medición puede no ser exacta si el vehículo no está a la altura de marcha.</p>

Símbolo de botón	Función
	<p>OptiTurn™ automático desactivado (desde el módulo de extensión electrónico versión 1)</p> <p>Activación: botón táctil.</p> <p>Desactivación temporal (para evitar el inicio automático): vuelva a tocar el botón.</p> <p>Desactivación continua: toque el botón durante > 5 segundos.</p> <p>Para desconectar la función de forma permanente, es decir, incluso después de reiniciar el encendi- do, debe pulsarse el botón durante 5 segundos. Lo mismo se aplica para encenderlo.</p> <p>Seleccione Activar OptiTurn™/OptiLoad™ con SmartBoard (sin interruptor necesario) en el software de diagnóstico TEBS E para activar la función en el control remoto del remolque sin tener que asignar un interruptor en la asignación de conectores GIO.</p>
	<p>OptiLoad™ automático desconectado (de la versión 1 del módulo de extensión electrónico)</p> <p>Activación: botón táctil.</p> <p>Desactivación temporal (para evitar el inicio automático): vuelva a tocar el botón.</p> <p>Desactivación continua: toque el botón durante > 5 segundos.</p> <p>Para desconectar la función de forma permanente, es decir, incluso después de reiniciar el encendi- do, debe pulsarse el botón durante 5 segundos. Lo mismo se aplica para encenderlo.</p> <p>Seleccione Activar OptiTurn™/OptiLoad™ con SmartBoard (sin interruptor necesario) en el sof- tware de diagnóstico TEBS E para activar la función en el control remoto del remolque sin tener que asignar un interruptor en la asignación de conectores GIO.</p>
	<p>Alerta de inclinación (de la versión 1 del módulo de extensión electrónico, solo en combinación con la función RSS activada en TEBS E)</p> <p>La aceleración lateral del remolque se indica mediante los LED.</p> <p>Si la aceleración lateral supera el 35% del valor crítico, la fila de tres LED se enciende.</p> <p>Los LED adicionales se encienden con las siguientes aceleraciones laterales críticas:</p> <ul style="list-style-type: none">• 4ª fila de LED amarilla = 35%• 5ª fila de LED amarilla = 55%• 6ª fila de LED amarillo = 75% más tono de advertencia anticipado• 7ª fila de LED roja = 95% más tono de advertencia continuo <p>Si la comunicación entre el módulo de extensión electrónica del remolque y el control remoto del remolque del vehículo tractor es errónea, se emite un tono de advertencia durante 3 segundos y se encienden la fila central roja y la central amarilla de los LED.</p> <div><div>Curva a la izquierda</div><div>Curva a la derecha</div></div> <p>Activación automática desde una velocidad de 12 km/h</p> <p>Desactivando el tono de advertencia: botón táctil.</p> <p>Desactivación de la función (hasta el siguiente restablecimiento): vuelva a pulsar el botón.</p> <p>Activación de la función y el tono de advertencia: pulsar de nuevo el botón táctil.</p> <p>Activación/desactivación continua: pulse el botón cuando la velocidad sea superior a 12 km/h durante al menos 2 segundos.</p>

Símbolo de botón	Función
	<p>TailGUARD™</p> <p>Activación: Engranar la marcha atrás.</p> <p>Desactivación (incluida la desactivación de la función de frenado automático, advertencia visual y acústica): pulse el botón táctil.</p> <p>Desactivación de anulación: Desacople la marcha atrás.</p> <p>La activación mediante botón no es posible.</p>
	<p>Inmovilizador</p> <p>Cuando se activa el inmovilizador, se desactivan todas las demás funciones del control remoto del remolque. El símbolo del inmovilizador parpadea.</p> <p>Activación: botón táctil.</p> <p>Desactivación/activación por entrada de PIN</p> <p>Requisitos: se activa el freno de estacionamiento (configuración con un parámetro que se aplica para la desactivación).</p> <p>Abra la máscara de entrada del PIN: toque el botón > 2 segundos.</p> <p>Se emitirá una señal sonora como confirmación.</p> <p>La fila izquierda del LED indica la posición del PIN que se ha cambiado.</p> <p>Cambiar posiciones: pulse el botón F1.</p> <p>En la fila central del LED se muestra el valor del número del PIN y se establece con los botones F2 y F5.</p> <p>Después de introducir con éxito el PIN de 4 dígitos: pulse el botón > 2 segundos.</p> <p>2 pitidos largos como confirmación y cambio del icono del inmovilizador.</p> <p>Ejemplo: entrada PIN 4627</p> <div data-bbox="288 1245 1377 1379">  </div> <p>1. Nº de pin 4 2. Nº de pin 6 3. Nº de pin 2 4. Nº de pin 7</p> <p>Razones para la activación/desactivación fallida (4 pitidos cortos, el símbolo del inmovilizador permanece sin cambios):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si no se hace ninguna entrada en 5 segundos o se acciona el botón F3, la máscara de entrada del PIN desaparece, sin guardarla. • El freno de estacionamiento no está accionado, aunque la configuración de parámetros especifica que el inmovilizador solo puede soltarse si está activado el freno de estacionamiento. <p>Si la activación/desactivación de la función del inmovilizador no es posible porque se ha solicitado la PUK o porque hay un fallo técnico, no es posible acceder a la máscara de entrada del PIN. En su lugar, se produce una respuesta acústica (4 pitidos cortos).</p> <p>Activación/desactivación con PIN almacenado</p> <p>El último PIN introducido se guarda en el control remoto del remolque.</p> <p>Activación: Confirmación al pulsar el botón durante > 5 segundos.</p> <p>Desactivación: pulse el botón de nuevo durante > 5 segundos.</p>

Símbolo de botón	Función																																				
	<p>El eje direccional está bloqueado (de la versión 1 del módulo de extensión electrónico)</p> <p>Activación: botón táctil.</p> <p>Desactivación: botón táctil de nuevo.</p> <p>Si el eje está bloqueado, la parte superior del anillo del botón se enciende en verde.</p>																																				
	<p>Activación de 2 puntos ECAS (de la versión 1 del módulo de extensión electrónico)</p> <p>Desde TEBS E2.5, es posible un control separado derecha/izquierda y delantero/trasero si está instalado el control de 2 puntos ECAS.</p> <p>La estructura se puede subir o bajar completamente simplemente accionando el botón de elevación/descenso.</p> <p>Para llevar a cabo un control por separado, debe cambiar a un menú separado en el que el botón de elevación/descenso se acciona durante más de 2 segundos.</p> <p>Interruptor entre los dos circuitos (delantero/trasero o izquierdo/derecho): Botón F2 o botón F5.</p> <p>El parámetro «sistema de seguridad del hombre muerto» en el campo de control de nivel también funciona en el control remoto del remolque.</p> <p>El circuito seleccionado parpadea en la pantalla.</p> <p>Semirremolques con suspensión independiente para ruedas</p> <table><tr><th>Izquierda</th><th></th><th></th><th>Derecha</th><th></th><th></th><th>Ambos</th><th></th><th></th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Remolque de ejes separados</p> <table><tr><th>Eje trasero</th><th></th><th></th><th>Eje delantero</th><th></th><th></th><th>Ambos</th><th></th><th></th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Izquierda			Derecha			Ambos												Eje trasero			Eje delantero			Ambos											
Izquierda			Derecha			Ambos																															
																																					
Eje trasero			Eje delantero			Ambos																															
																																					

Símbolo de botón	Función
	<p>Control de volumen</p> <p>Los tonos de los botones, los mensajes del sistema y las funciones TailGUARD™ están influenciados por el control de volumen.</p> <p>Desactivar el localizador del control remoto del remolque y el zumbador externo conectados al módulo de extensión electrónica en caso necesario: pulse el botón < 2 segundos.</p> <p>La desconexión solo es posible temporalmente para el movimiento de marcha atrás actual. El control de volumen solo se puede desconectar si se engrana la marcha atrás y se activa TailGUARD™.</p> <p>Menú de llamada «Volumen»: pulse el botón > 2 segundos.</p> <p>La fila central del LED está iluminada y muestra el volumen ajustado.</p> <p>El volumen se puede ajustar ahora entre 0 y 9 con los botones F2 y F5. El valor predeterminado es 5.</p> <p>La disponibilidad de la función +/- en los botones F2 y F5 se indica con el parpadeo de la parte superior del anillo del botón.</p> <p>Almacenamiento de volumen: pulse el botón táctil durante > 2 segundos o si no se toca ningún botón durante > 5 segundos.</p> <p>Con un volumen inferior a 4, el beeper externo se apaga mientras TailGUARD™ esté activado.</p> <p>Si el valor es inferior a 3, el valor Trailer Remote Control (control remoto del remolque) se establece de nuevo en 3 tras el siguiente reinicio.</p>

Ajuste de la visualización de la distancia

Para visualizar la distancia a un objeto, hay disponibles dos modos, que difieren en la visualización, la distancia al objeto y la definición del área monitorizada.

Al tocar los botones F1 y F6 al mismo tiempo, puede cambiar entre los dos modos. Una señal acústica confirma el cambio.

Modo ISO 12155

En este modo, la visualización está de acuerdo con los valores de distancia definidos en la ISO 12155 y la resolución definida.

Los LED que se accionan siempre son solo verdes, solo amarillos o solo rojos.

Modo estándar WABCO

En este modo, la pantalla es ligeramente más detallada que en el modo ISO 12155.

Mediante la iluminación de filas individuales de LED, puede mostrarse la orientación del objeto para la derecha, el medio y la izquierda detrás del vehículo para objetos individuales.

Si el objeto no se detecta claramente, se visualiza el objeto que está más cerca del vehículo en caso de duda.

En el modo estándar WABCO, los LED verdes y amarillos también se accionan cuando se reduce la distancia al objeto. La iluminación está constantemente encendida durante el procedimiento.

La visualización detallada solo puede ocurrir para los niveles en los que están conectados 3 sensores. Si solo se fijan 2 sensores en un nivel, siempre se muestran las filas de LED completas.

En la siguiente tabla se muestran las áreas supervisadas y la visualización de las filas de LED:

LEDs	Distancia al objeto	
	Modo ISO 12155	Modo estándar WABCO
Verde	> 300 cm	Encendido permanente
Amarillo	300 - 181 cm; intermitente 2 Hz	300 - 150 cm; intermitente 2 Hz
Rojo	180 - 71 cm; intermitente 4 Hz 0,8 m en el punto de frenado: parpadeo a 6 Hz desde el punto de frenado; permanentemente encendido	150 - 76 cm; intermitente 4 Hz 0,8 m en el punto de frenado: parpadeo a 6 Hz desde el punto de frenado; permanentemente encendido

Control del brillo

Si se presionan al mismo tiempo los botones F1 y F4, se cambia al control de brillo para los LED.

Hay tres ajustes de brillo (verde: oscuro, amarillo: brillo medio, rojo: brillo máximo).

Puede usar los botones F2 y F5 (+/-) para cambiar entre los ajustes de brillo.

Si el parámetro activo Control de brillo se ha configurado en el software de diagnóstico TEBS E, puede seleccionarse el modo automático con control automático de la luz (mostrar en el campo LED: A).

Configuración

El control remoto del remolque se configura con el software de diagnóstico TEBS E.

Configuraciones predefinidas para asignaciones de botones

Botones configurables	Opción 1 (estándar WABCO)	Opción 2	Opción 3
F1	Descenso forzado	Subida ECAS	Subida ECAS
F2	Ayuda al arranque	Ayuda al arranque	Ayuda al arranque
F3	Control de volumen	Nivel de descarga	Control de volumen
F4	Inmovilizador	Bajada ECAS	Bajada ECAS
F5	Asistencia de maniobra	Aviso de vuelco	Nivel de conducción II
F6	Desactivar TailGUARD™	Freno de asphaltadora	Activación/desactivación de Opti-Turn™/OptiLoad™

El control remoto del remolque se entrega con la configuración estándar de WABCO (opción 1). Los botones también se pueden configurar de cualquier otra manera.

Excepción:

- El inmovilizador solo puede programarse en F4 o F6.
- El volumen y el freno de asphaltadora solo pueden programarse en F1, F3, F4 o F6.

11.3 Funcionamiento del control de nivel de la ECAS

11.3.1 Funcionamiento del control de nivel ECAS (sin eTASC)



Solo se puede usar una unidad/caja de control remoto. Si se van a instalar varias cajas/unidades de control remoto, las líneas de datos (reloj/datos) para las cajas/unidades de control remoto inactivas deben desconectarse.

Es posible el uso simultáneo de la unidad/caja de control remoto, el control remoto del remolque y el SmartBoard.

TEBS E2.5

A partir de la versión TEBS E2.5, el control ECAS de 2 puntos y, por tanto, la elevación o el descenso en función de los lados, también se puede implementar con el control remoto del remolque.

Además del control remoto del remolque, pueden utilizarse las siguientes unidades de control para accionar la ayuda a la tracción. Información más detallada sobre el uso del control remoto del remolque, véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

Una descripción más precisa de cómo operar el control de nivel ECAS con el SmartBoard de segunda generación se puede encontrar en el documento «SmartBoard - Descripción del sistema».

	Unidad de control remoto 446 056 11X 0	Caja de control 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	Unidad de control remoto 446 056 25X 0	Botón de elevación/ descenso
Cuerpo de elevación	1. 2.		1. 2. 3.	1. 2.	
Parte inferior del cuerpo	1. 2.		1. 2. 3.	1. 2.	
Cancelar elevación/descenso					
Nivel de conducción I (nivel normal) *) El tiempo depende de la parametrización	1. 2.		1. 2.	1. 2. 3.	y *)
Nivel de conducción II *) El tiempo depende de la parametrización	1. 2.		1. 2.	1. 2. 3.	y *)

	Unidad de control remoto 446 056 11X 0	Caja de control 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	Unidad de control remoto 446 056 25X 0	Botón de elevación/ descenso
Seleccionar/de- seleccionar nivel de descarga	–	–	1.  2.  	–	–
Seleccionar nivel de memoria (M1)	Presione simultáneamente:  	–	1.  2.   Presione 5 segundos 	Presione simultáneamente:  	–
Guardar nivel de memoria (M1)	Presione simultáneamente:  	–		Presione simultáneamente:  	
Seleccionar nivel de memoria (M2)	Presione simultáneamente:  	–	1.  2.  	Presione simultáneamente:  	–
Guardar nivel de memoria (M2)	Presione simultáneamente:  			Presione simultáneamente:  	
Activar tiempo de espera: Vehículo tractor enganchado. Pulse el botón en un plazo de 30 segundos tras desconectar el encendido. El control de nivel del remolque está activo, p. ej., durante el funcionamiento en rampa			1. En 30 segundos:  2.  	–	–
Terminar el control de tiempo en espera	> 5 segundos: 	> 5 segundos: 		–	–

SmartBoard 446 192 21X 0 - ECAS				
Tecla	Descripción			
1	Sin función			
2	Elevación/descenso de chasis			
3	Altura de marcha			
Inicio	Volver al menú principal			
			Descripción	Tecla
			Sin función	4
			Nivel de memoria	5
			Interruptor de apagado del nivel de descarga	6
			Sin función	Si-guiente

11.3.2 Control de nivel operativo ECAS con eTASC

El vehículo se sube y baja simplemente girando la palanca.

En cuanto se alcanza la altura deseada, la palanca se gira hacia abajo.

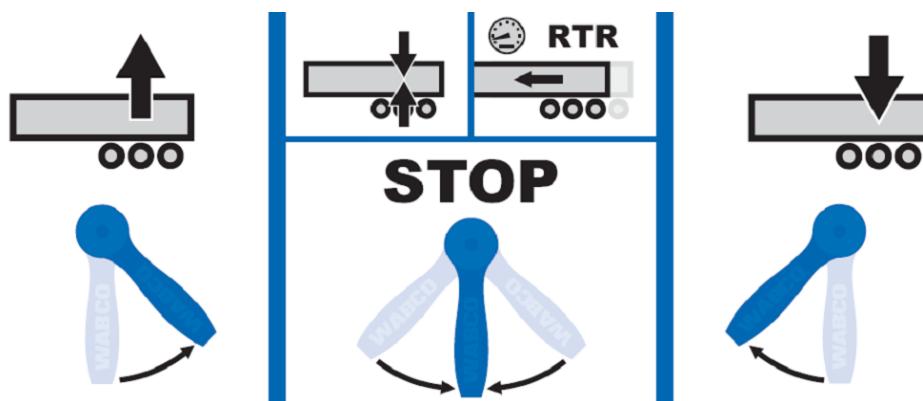
Una altura ajustada por medio de la palanca es controlada por TEBS E y mantenida incluso con cambios posteriores en la carga, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Encendido activado o tiempo de espera de ECAS activo
- Parámetro sin control de nivel cuando está parado desactivado; véase capítulo «7.4 Sistema integrado de suspensión neumática controlada electrónicamente (ECAS)», página 72.
- Interruptor de “control de nivel apagado” abierto

Si la palanca se acciona mientras TEBS E controla un cambio de nivel, TEBS E no puede identificar correctamente la solicitud de funcionamiento.



Cualquier cambio de nivel controlado por TEBS E debe completarse antes de cambiar el nivel utilizando la palanca de mano.



11.4 Accionamiento de la ayuda a la tracción

Además del control remoto del remolque, pueden utilizarse las siguientes unidades de control para accionar la ayuda a la tracción. Información más detallada sobre el uso del control remoto del remolque, véase capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

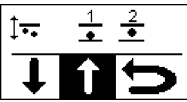
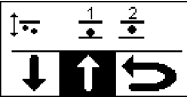
	Unidad de control remoto 446 056 11X 0	Caja de control 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0
				
Iniciar ayuda a la tracción (actúa sobre el eje 1 en semirremolques)	Presione simultáneamente:  		1.  2.  3. 	1.  2.  3. 

La terminación manual de la función solo es posible mediante el botón/interruptor de «descenso forzado».

11.5 Operar OptiLoad/OptiTurn

	Unidad de control remoto 446 056 11X 0	Caja de control 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0
				
Asistencia de maniobra de arranque (OptiTurn™) (actúa sobre el eje 3 de los semirremolques)	Presione simultáneamente:  	—	1.  2.  3. 	
Inicie automáticamente la asistencia de maniobra (OptiTurn™). Si se va a utilizar OptiLoad™, deben definirse primero los parámetros de OptiTurn™.	—	—	1.  2.  3. 	1.  2.  3. 

11.6 Manejo de los ejes elevables

	Unidad de control remoto 446 056 11X 0	Caja de control 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	Unidad de control remoto 446 056 25X 0	Botón de elevación/descenso
						
Subir eje(s) elevable(s)	1.  2. 			1.   2. 	1.  2. 	
Bajar eje(s) elevable(s)	1.  2. 			1.   2. 	1.  2. 	Botón/interruptor - mediante la función «Descenso forzado» Desactivación del eje elevable automático



Puede utilizar el botón/interruptor «Descenso forzado» para alternar entre los modos de «descenso forzado» y «eje elevable totalmente automatizado».



En el caso de descenso forzado con botón/SmartBoard, la función solo está activa para un ciclo de encendido. Después de desconectar el encendido, el eje elevable automático vuelve a funcionar.

TEBS E4	Desde TEBS E4, la función de eje elevable también se puede desconectar por completo. En vehículos con varios ejes elevables controlados por separado, esto permite bajar el primer eje elevable mediante desactivación para poder elevar el segundo eje elevable.
----------------	--

11.7 Manejo del inmovilizador

Una descripción más precisa de cómo operar el inmovilizador con el SmartBoard se puede encontrar en el documento «SmartBoard - Descripción del sistema».

Hay más información sobre el funcionamiento del inmovilizador con el control remoto del remolque en capítulo «11.2 Funcionamiento con el control remoto del remolque», página 201.

12 Notas de taller

12.1 Mantenimiento

El sistema TEBS E no requiere ningún mantenimiento.



Conducir al siguiente taller inmediatamente si se producen mensajes de advertencia.

12.2 Formación sobre el sistema y PIN

Después de participar en una sesión de formación o de aprendizaje electrónico, puede solicitarnos un PIN para el software de diagnóstico TEBS E. A continuación, puede utilizar este número de identificación personal para habilitar funciones avanzadas en el software que le permiten modificar la configuración de las unidades de control electrónico.

TEBS E2	La sesión de formación o la post-formación debe haber tenido lugar en 2010 o después.
---------	---

Acción requerida	Tipo de PIN	Formación
Calibración de sensores de distancia	PIN 2	Formación en línea o e-learning de TEBS E
Cambio del modulador mediante un conjunto de parámetros protegido	PIN 2	Formación en línea o e-learning de TEBS E
Ajuste de todos los parámetros de funcionamiento	PIN	Formación en TEBS E

Cómo solicitar el software de diagnóstico TEBS E

- Abra el sitio web de WABCO: <https://www.wabco-customercentre.com/catalog/2463019010>



Si se pulsa el botón de instrucciones Paso a paso, se obtendrá ayuda sobre el inicio de sesión.

Después de iniciar sesión correctamente, puede solicitar el software de diagnóstico TEBS E a través de WABCO.

Si le surge cualquier duda, póngase en contacto con su socio ZF.

12.3 Hardware de diagnóstico

El TEBS E solo permite el diagnóstico a través de una de las interfaces CAN, siguiendo las opciones.

La interfaz CAN conforme con ISO 11898 puede utilizarse para conectar SUBSISTEMAS como OptiTire™, la unidad de telemática, SmartBoard o el módulo de extensión electrónica.

Para obtener más información, consulte la publicación «Diagnosis - Product Overview».

Opción 1 - diagnóstico según la ISO 11992 (CAN de 24 V); mediante la conexión CAN ISO 7638 de 7 pines

Requisitos	Hardware de diagnóstico	
Adaptador de desconexión ISO 7638 con conector CAN 446 300 360 0	Interfaz de diagnóstico (DI-2) con puerto USB (para conexión a PC) 446 301 030 0 o Interfaz de diagnóstico ZF DCI 446 301 249 0	Cable de diagnóstico CAN 446 300 361 0 (5 m) / 446 300 362 0 (20 m)
	 	

Opción 2 - diagnóstico según ISO 11898 (CAN de 5 V); a través de una conexión de diagnóstico externa

Requisitos	Hardware de diagnóstico	
<p>Conector de diagnosis externo con tapa amarilla</p> <p>Solo moduladores TEBS E (Premium)</p> <p>449 611 XXX 0</p>	<p>Interfaz de diagnóstico (DI-2) con puerto USB (para conexión a PC)</p> <p>446 301 030 0</p> <p>o</p> <p>Interfaz de diagnóstico ZF DCI</p> <p>446 301 249 0</p>	<p>Cable de diagnóstico CAN</p> <p>446 300 348 0</p>
		
		

Diagnóstico

Lleve a cabo un diagnóstico del sistema si observa algo llamativo o luces de advertencia/indicadores encendidos.

Los fallos actuales y los intermitentes se almacenan en la memoria de diagnóstico del TEBS E y se visualizan a través del software de diagnóstico del TEBS E. Las instrucciones de reparación se proporcionan en el software de diagnóstico.

Una vez eliminados los errores, debe borrarse siempre la memoria de diagnosis.

12.4 Pruebas/simulaciones

¿Qué se debe comprobar?	¿Qué hay que hacer?
Tiempo de reacción Tiempo de reacción < 0,44 s No existen requisitos para el remolque en lo relativo al tiempo de activación. Normativa: 98/12/EC Anexo III ECE R 13, Anexo 6	Preparación para las pruebas con CTU: – Ajustar LSV a «cargado». – Reajuste los frenos en caso necesario.
Consumo de energía por activaciones equivalentes de ABS Basándose en el número de activaciones equivalentes (n_e) del informe de homologación del ABS (artículo 2.5), debe seguir habiendo presión en el cilindro para una desaceleración del 22,5% en la última activación del freno. 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 Regulación: 98/12/EC Anexo XIV	– Llenar el depósito del remolque hasta 8 bar. – En la cabeza de acoplamiento amarilla con 6,5 bar, frene con el número n_e . – Cortar el suministro. – Durante la última activación, mantener la presión y medir la presión del cilindro.
Consumo de energía del actuador a muelle Demuestre si el freno de estacionamiento del vehículo desenganchado puede soltarse al menos 3 veces. Normativa: 98/12/EC Anexo V, § 2.4 ECE R 13, Anexo 8, § 2.4	– Apoye los ejes con un actuador del freno de tipo muelle en los bloques. – Llenar el remolque hasta alcanzar una presión de alimentación de 6,5 bar (7,5 bar para la homologación ECE). – Desenganche el vehículo. – Libere el frenado automático (botón negro). – Purgue e introduzca aire en el sistema del freno de mano (actuador de freno de muelle) 3 veces pulsando el botón rojo. Debe seguir siendo posible girar las ruedas con actuadores de freno de muelle.
Medición de las fuerzas de frenado en todos los ejes de un vehículo descargado en el banco de pruebas de rodillos	– El eje elevable se eleva y debe bajarse para la prueba.
Característica ALB cuando el vehículo está parado La salida característica del EBS para el vehículo descargado o cargado se comprueba con un manómetro.	– Conectar una válvula de control preciso de la presión y un manómetro a la cabeza de acoplamiento. – Conectar un manómetro a la conexión de prueba «Cilindro de freno». – Suministrar alimentación eléctrica al vehículo. – Aumente lentamente la presión utilizando la válvula de control preciso y registre los valores del manómetro.

12.5 Sustitución y reparación

Instrucciones generales de seguridad

- Únicamente está autorizado a efectuar tareas de reparación en un vehículo el personal cualificado de un taller especializado.
- Cumpla siempre las especificaciones e instrucciones del fabricante del vehículo.
- Cumpla siempre la normativa de la empresa sobre prevención de accidentes, así como las normativas nacionales.
- Utilice un equipo de protección en caso necesario.

Sustitución del modulador TEBS E

Un modulador TEBS E más antiguo puede sustituirse por un modulador TEBS E del mismo o una versión posterior.



Una excepción: los moduladores **de la versión TEBS E4** no son compatibles con Trailer Central Electronic.

En la mayoría de casos puede tener sentido usar un modulador reacondicionado.

TEBS E	Periodo producción	Modelo	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 retirar el antiguo modulador, el conjunto de parámetros debe leerse y guardarse en el ordenador de diagnóstico siempre que sea posible.

Una vez sustituido el modulador TEBS E, es necesario volver a escribir el conjunto de parámetros y realizar un procedimiento de puesta en marcha.

TEBS E4	Desde TEBS E4, la lectura del cuentakilómetros de un modulador recién instalado se puede aumentar al kilometraje real del vehículo.
----------------	---

La formación sobre el sistema TEBS E o un curso de aprendizaje en línea completado con éxito son necesarios para sustituir el modulador TEBS E con un conjunto de parámetros protegidos. Solo después de obtener el PIN 2 usted está autorizado a realizar el reemplazo, véase capítulo «12.2 Formación sobre el sistema y PIN», página 215.

Sustitución de los sensores ultrasónicos LIN

Cuando se sustituyen los sensores ultrasónicos LIN, es necesario volver a programarlos; véase capítulo «10.4 Puesta en marcha de los sensores ultrasónicos LIN», página 194.

Después de la puesta en marcha, compruebe la altura de marcha del vehículo y lleve a cabo una calibración ECAS si se aplican los siguientes puntos:

- el vehículo está equipado con suspensión neumática electrónica ECAS
- al menos un sensor ECAS está conectado al módulo de extensión electrónico (GIO13, GIO14)
- los sensores ultrasónicos han sido reemplazados por sensores ultrasónicos de una generación diferente (p. ej., cambio de sensores ultrasónicos de la antigua generación 446 122 40X 0 a sensores ultrasónicos de la nueva generación 446 122 45X 0)

Kits de reparación

La siguiente tabla muestra una selección de los kits de reparación más importantes de un vistazo:

Conjunto de reparación	Número de pieza
Sustitución de los fusibles del conector TEBS E en la ECU	480 102 931 2
Sustitución de los acoplamientos del modulador	480 102 933 2
Sustitución del PEM para la fijación y el sellado (juego de juntas)	461 513 920 2
Se puede utilizar para PEM de plástico y aluminio	
Sustitución del PEM (sin acoplamientos)	461 513 002 0
Cambio del sensor de presión	441 044 108 0
Solo para ser utilizado para la válvula de relé EBS	
Válvula de relé EBS (juego de juntas)	480 207 920 2
Sustitución del sensor de revoluciones del ABS 441 032 808 0	441 032 921 2
Sustitución del sensor de revoluciones del ABS 441 032 809 0	441 032 922 2
Eliminación de los tubos de los acoplamientos de la nueva línea	899 700 920 2
Reparación de un PEM de aluminio	461 513 921 2
Reparación de un PEM plástico	461 513 922 2

Módulo de extensión neumática - Números de parte

Versión AL	Carrocería				
	Puerto 1	Fundición de arena	Fundición a presión	para modulador TEBS E	Observación
461 513 009 0	Plano de la tabla			480 102 089 0	
461 513 000 0	15x1,5	461 513 010 4	461 513 016 4	480 102 033 0 / ... 063 0	Cliente Schmitz
461 513 001 0	16x2	461 513 010 4	461 513 016 4	480 102 031 0 / ... 061 0	Cliente Kögel
461 513 002 0	-	-	462 513 016 4	-	sin herraje
461 513 920 2	-	-	-	-	Kit de reparación basado en 461 513 002 0
461 513 010 0	-	-	462 513 016 4	-	PEM separado

Versión de plástico				
	Puerto 1		para modulador TEBS E	Observación
461 513 029 0				
461 513 020 0	15x1,5		480 102 036 0 / ... 066 0	
461 513 021 0	16x2		480 102 031 0 / ... 061 0	

Pares de apriete

Utilice estos pares de apriete al sustituir válvulas, conectores enchufables, etc.

Detalles sobre la rosca de tubería; DIN EN ISO 228.

Rosca	Par de apriete máximo
M 10x1,0	18 Nm
M 12x1,5	24 Nm
M 14x1,5	28 Nm
M16x1,5	35 Nm
M22 × 1,5	40 Nm
M 26x1,5	50 Nm

Publicaciones

En nuestras publicaciones puede encontrarse información más detallada acerca de la sustitución, las reparaciones y los accesorios de tornillería.

12.6 Armonización de camión/remolque

Si hay problemas de desgaste o ajuste entre los vehículos tractores y los remolques, el software de diagnóstico TEBS E puede utilizarse para configurar una respuesta avanzada o retardada con el parámetro de «Predominancia».



Modifique las presiones de frenado únicamente si los frenos de las ruedas están en buen estado y las pastillas se han sustituido recientemente.

Comprobación de las presiones de respuesta

Para excluir la función de freno de rueda defectuosa, tienen que comprobarse primero las presiones de respuesta.

- Primero, mida las fuerzas de frenado de todos los ejes en un banco de pruebas con rodillos y determine la posición de los vehículos individuales.
 - En el caso de los remolques, deben alcanzarse los siguientes valores en los estados «descargado» y «cargado»:
 - $p_m = 0,7$ bar = inicio del frenado
 - 2,0 bar = desaceleración del 12 % aprox.
 - 6,5 bar = desaceleración del 55 % aprox.
- ⇒ Si el inicio del frenado es superior a 0,8 bar, debe medirse la presión de respuesta en todos los frenos de rueda.

Compruebe la presión de respuesta en todos los frenos de rueda.

- Suministre aire comprimido y electricidad al vehículo.
 - Conecte el software de diagnóstico TEBS E.
 - Haga clic en Control, Presión predeterminada.
 - Bloquee el vehículo (1er eje).
 - Simule la presión del colchón de suspensión para el vehículo cargado.
 - Gire una rueda e incremente la presión de control en tramos de 0,1 bar (teclas izquierda y derecha del cursor).
 - Determine la presión de frenado (presión del cilindro, no presión de control) a la que a la rueda le resulta complicado o imposible girar.
 - Repita la prueba en las otras ruedas.
 - Calcule el valor medio de las presiones de respuesta determinadas y compare estos valores con el valor configurado.
- ⇒ Puede que tenga que ajustar el valor recién determinado en los parámetros.

Ejemplo

Presión de respuesta definida = 0,3 bar

Valores medidos:

1.er eje derecho = 0,6 bar; 2.º eje derecho = 0,5 bar; 3.er eje derecho = 0,5 bar

1.er eje izquierdo = 0,5 bar; 2.º eje izquierdo = 0,5 bar; 3.er eje izquierdo = 0,6 bar

Presión de respuesta media = 0,53 bar => redondeada a 0,5 bar

La diferencia entre los dos valores de 0,2 bar debe añadirse a las presiones de frenado.

En este ejemplo las presiones de frenado cargado se ajustarían así:

- 0,3 bar a 0,5 bar
- 1,2 bar a 1,4 bar
- 6,2 bar a 6,4 bar
- y la presión de frenado descargado de 1,3 a 1,5 bar.



Las posibles modificaciones de las presiones de control y frenado solo pueden desviarse hasta un máximo de 0,2 bar de las indicadas en el cálculo de los frenos (configuración de parámetros del fabricante). De lo contrario, deberá realizarse un nuevo cálculo de los frenos.

En ese caso, póngase en contacto con el fabricante de su vehículo.

Creando una predominancia

En el software de diagnóstico TEBS E, pestaña 3, Datos de frenado es un campo para una Predominancia. Aquí se define 0 bar como el valor predeterminado. Puede configurar un valor de hasta $\pm 0,2$ bar.

Un valor positivo permite al vehículo frenar antes. Un valor negativo hace que el vehículo frene más tarde.

Documentación

Documente los cambios imprimiendo la hoja de etiquetas del sistema, véase capítulo «10.6 Documentación», página 199.

12.7 Reciclaje/eliminación

- La retirada y eliminación final y profesional del producto se debe efectuar de acuerdo con la normativa aplicable en el país de uso. En concreto, deberá tenerse en cuenta la normativa relativa a la eliminación de baterías, equipos y sistemas eléctricos.
- Los dispositivos eléctricos se recogerán de forma separada de los residuos domésticos o comerciales y se reciclarán o eliminarán de acuerdo con la normativa.
- Si procede, lleve el dispositivo antiguo al departamento interno de eliminación de residuos de la empresa, que se encargará de remitirlo a empresas especializadas (empresa especializada en gestión de residuos).
- En principio, también es posible devolver el equipo usado al fabricante. Para ello, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente del fabricante. Deberá tenerse en cuenta cualquier acuerdo especial al que se haya llegado.
- Los equipos eléctricos y electrónicos deben recogerse separadamente de los residuos municipales no clasificados y deben reciclarse o eliminarse adecuadamente, ya que las sustancias peligrosas pueden causar daños en la salud y el medio ambiente si no se eliminan adecuadamente.
- Puede obtener información detallada consultando con una empresa especializada en la gestión de residuos o con las autoridades competentes.
- El embalaje debe eliminarse por separado. El papel, el cartón y el plástico deben reciclarse.

13 Anexo

13.1 Conexiones neumáticas para TEBS E

Figura 1

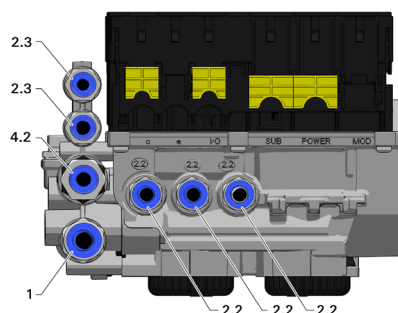


Figura 2

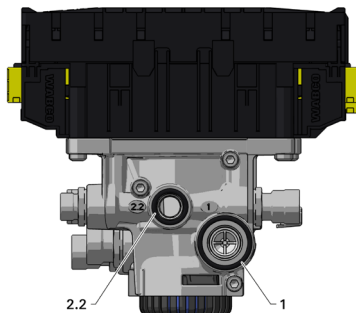
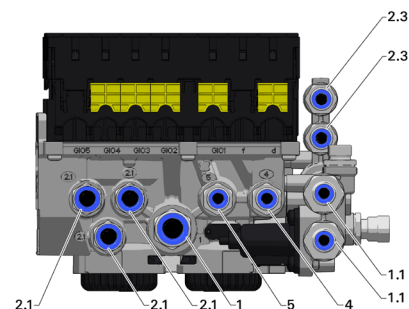


Figura 3



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)}
Multitensión: 480 102 XXX 0	080				084 ²⁾		

Figura 1

Conexión	Componente							
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.2 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
1 Alimentación	Depósito «freno»	M22 × 1,5	Tubo 16x2	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5	M22 × 1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5
4,2 Presión de control	22 PREV		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M22 × 1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Cilindro Tristop™	12 cilindro Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Cilindro Tristop™	12 cilindro Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1

Figura 2

Conexión	Componente							
2.4/2.2 Conexión de prueba «freno 2.2»	Manómetro para comprobación	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M16×1,5		Tubo 8x1
1 Alimentación	Depósito «freno»	M22 × 1,5	Tubo 8x1	Tubo 15x1,5	Tubo 8x1	M22 × 1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 8x1

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)}
Multitensión: 480 102 XXX 0	080				084 ²⁾		

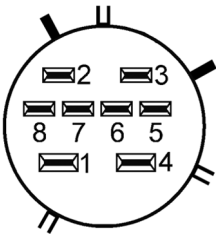
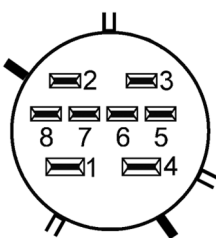
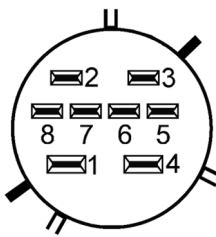
Figura 3

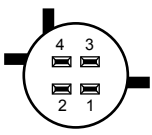
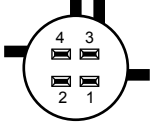
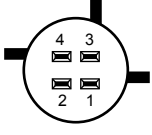
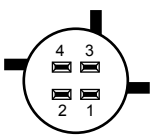
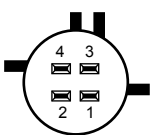
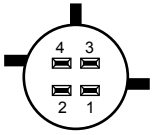
Conexión	Componente							
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
2.1 Presión de frenado	11 Cilindro de freno	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5	M16×1,5	Tubo 12x1,5	Tubo 12x1,5
1 Alimentación	Depósito «freno»	M22 × 1,5	Tubo 16x2	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5	M22 × 1,5	Tubo 15x1,5	Tubo 15x1,5
5 Presión de suspensión	Colchón de suspensión neumática	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
4 Presión de control	21 PREV	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1	Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
1.1 Alimentación «suspensión neumática»	Depósito «suspensión neumática»		Tubo 8x1		Tubo 12x1,5	M22 × 1,5	Tubo 8x1	Tubo 12x1,5
1.1 Alimentación «suspensión neumática»	Válvula del eje elevable 11 o válvula ECAS 11		Tubo 8x1		Tubo 12x1,5	M22 × 1,5	Tubo 8x1	Tubo 12x1,5
1.1 Alimentación «suspensión neumática»	Válvula de rotación 1		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
1.1 Alimentación «suspensión neumática»	Válvula niveladora 1		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Cilindro Tristop™	12 cilindro Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1
2.3 Cilindro Tristop™	12 cilindro Tristop™		Tubo 8x1		Tubo 8x1	M16×1,5	Tubo 8x1	Tubo 8x1

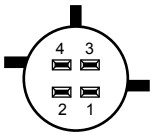
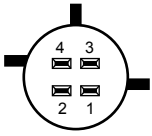
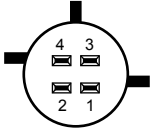
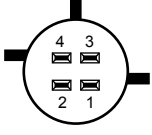
Tecla						
1)	con acoplamientos roscados	2)	con PEM	3)	con PEM 2ª generación (plástico)	4) Estado de producción TEBS E3

13.2 Asignación de pines

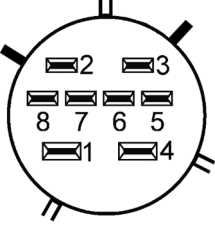
13.2.1 Moduladores TEBS E

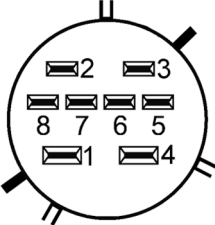
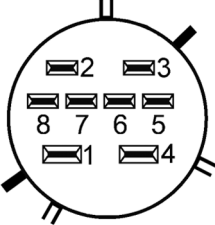
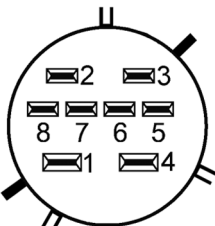
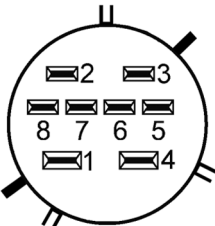
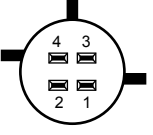
Conexiones	Pin	Modulador TEBS E (estándar)	Modulador TEBS E (Premium, multitensión)
MODULADOR, código B de 8 pines, gris			
	1		Masa «válvula de entrada/salida»
	2		Válvula de redundancia
	3		«Válvula de respaldo» de tierra
	4		Tierra «sensor de presión»
	5		+24 V / suministro «sensor de presión»
	6		Presión real
	7		Válvula de salida
	8		Válvula de admisión
ALIMENTACIÓN, de 8 pines código A, negro			
	1	Tensión positiva continua/borne 30	Tensión positiva continua/borne 30
	2	Encendido/borne 15	Encendido/borne 15
	3	Tierra «Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia»	Tierra «Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia»
	4	Tierra «válvulas»	Tierra «válvulas»
	5	Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia	Indicador de advertencia/Lámpara de advertencia
	6	CAN alto de 24 V	CAN alto de 24 V
	7	CAN bajo de 24 V	CAN bajo de 24 V
SUBSISTEMA, código C de 8 pines, azul			
	1	Suministro «Subsistema» <i>Hasta la versión TEBS E5.5: Tensión positiva continua/borne 30</i>	Suministro «Subsistema» <i>Hasta la versión TEBS E5.5: Tensión positiva continua/borne 30</i>
	2	CAN2 alto de 5 V	CAN2 alto de 5 V
	3	CAN2 bajo de 5 V	CAN2 bajo de 5 V
	4	Masa	Masa
	5	Fase de alimentación GIO 4-2	Fase de alimentación GIO 4-2
	6		Reloj del controlador
	7		Datos del controlador
	8	Sensor de revoluciones de ABS c	Sensor de revoluciones de ABS c

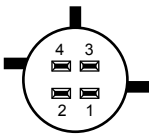
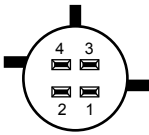
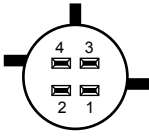
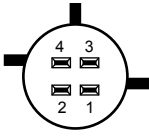
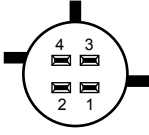
Conexiones	Pin	Modulador TEBS E (estándar)	Modulador TEBS E (Premium, multitensión)
IN/OUT, código C de 4 pines			
	1	Entrada 24N/Sistema electrónico central de remolque/BAT	Entrada 24N/Sistema electrónico central de remolque/BAT
	2	Masa	Masa
	3	Entrada analógica de GIO <i>Hasta la versión TEBS E3: CAN2 alto 5 V</i>	Entrada analógica de GIO <i>Hasta la versión TEBS E3: CAN2 alto 5 V</i>
	4	Entrada analógica de GIO <i>Hasta la versión TEBS E3: CAN2 bajo 5 V</i>	Entrada analógica de GIO <i>Hasta la versión TEBS E3: CAN2 bajo 5 V</i>
ABS e/GIO7, 4 pines código A/B			
	1		Fase de alimentación GIO 7-1 <i>Hasta la versión TEBS E1.5:GIO alimentación fase 2-1 (solo se puede utilizar si GIO3 no se está utilizando el pin 4)</i>
	2		Masa
	3		Sensor de revoluciones de ABS e
	4		Sensor de revoluciones de ABS e
ABS c, 4 pines código A			
	3	Sensor de revoluciones de ABS c	Sensor de revoluciones de ABS c
	4	Sensor de revoluciones de ABS c	Sensor de revoluciones de ABS c
ABS d, 4 pines código A			
	3	Sensor de revoluciones de ABS d	Sensor de revoluciones de ABS d
	4	Sensor de revoluciones de ABS d	Sensor de revoluciones de ABS d
ABS f/GIO6, 4 pines código A/B			
	1		Fase de alimentación GIO 5-2
	2		Masa
	3		Sensor de revoluciones de ABS f
	4		Sensor de revoluciones de ABS f
GIO1, 4 pines 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 distancia 1 A partir de la versión TEBS E2: fase de alimentación 7-2 de GIO de forma opcional

Conexiones	Pin	Modulador TEBS E (estándar)	Modulador TEBS E (Premium, multitensión)
GIO2, 4 pines 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 pines 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 pines código B			
	1	Fase de alimentación GIO 3-1	Fase de alimentación GIO 3-1
	2	Masa	Masa
	3		Interruptor de proximidad Multitensión: Línea K
	4		Sensor de distancia 2
GIO5, 4 pines código B			
	1		Fase de alimentación GIO 4-1
	2		Masa
	3		CAN3 alto de 5 V
	4		CAN3 bajo de 5 V

13.2.2 Módulo de extensión electrónico

Conexiones	Pin	Módulo de extensión electrónico
ALIMENTACIÓN, 8 pines código A		
	1	Suministro a través del «Subsistema» TEBS E
	2	CAN1 alto de 5 V
	3	CAN1 bajo de 5 V
	4	Masa
	5	TEBS, borne 15 entrada
	6	Panel de control Reloj 1 entrada
	7	Panel de control Entrada de datos 1
	8	Sensor de revoluciones de ABS c entrada

Conexiones	Pin	Módulo de extensión electrónico
SUBSISTEMA, código C de 8 pines, azul		
	1	Suministro a través del «Subsistema» TEBS E
	2	CAN2 alto de 5 V
	3	CAN2 bajo de 5 V
	4	Masa
	5	TEBS borne 15 en SA 6-2
	6	Panel de control Reloj 1 salida
	7	Panel de control Datos 1 salida
	8	Sensor de revoluciones de ABS c salida
GIO10, 8 pines código C		
	5	Batería encendida/apagada
	6	Tierra de la batería
	7	Suministro «botón de reactivación»
	8	Botón de reactivación
GIO11, 8 pines código C		
	5	«Luz» de tierra
	6	Lámpara de contorno trasera izquierda apagada
	7	Lámpara de contorno trasera derecha apagada
	8	«Luz» de tierra
GIO12, 8 pines código C		
	1	Luz de reversión encendida
	2	CAN3 alto de 24 V
	3	CAN3 bajo de 24 V
	4	Luz de tierra
	5	Lámpara de contorno trasera izquierda encendida
	6	Lámpara de contorno trasera izquierda apagada
	7	Lámpara de contorno trasera derecha apagada
	8	Lámpara de contorno trasera derecha encendida
GIO13, 4 pines código B		
	1	Fase de alimentación GIO 2-1
	2	Masa
	3	Entrada analógica 2
	4	Sensor de distancia 2

Conexiones	Pin	Módulo de extensión electrónico
GIO14, 4 pines código B		
	1	Fase de alimentación GIO 6-1
	2	Masa
	3	Entrada analógica 1
	4	sensor de distancia 1
GIO15, 4 pines 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 pines código B		
	1	Fase de alimentación GIO 5-2
	2	Sensor LIN 2
	3	SA 5-1
	4	Fase de alimentación 4-1 de GIO (9 V/12 V)
GIO17, 4 pines código B		
	1	Sensor PWM 1
	2	Masa
	3	Sensor LIN 1
	4	Fase de alimentación 3-2 de GIO (9 V/12 V)
GIO18, 4 pines código B		
	1	Sensor PWM 2
	2	Masa
	3	Sensor LIN 2
	4	Fase de alimentación GIO 3-1

13.3 Visión general de los cables

PRECAUCIÓN

Funcionamiento incorrecto de los componentes y daños en los mismos debido al cruce de cables

En algunos casos, los cables parecen muy similares (p. ej., un conector GIO de 4 pines y la bayoneta DIN de 4 pines). Sin embargo, es necesaria esta amplia y variada gama de cables porque los componentes que se conectan tienen asignaciones de pines completamente distintas; por tanto, los cables no deben intercambiarse, ni siquiera aunque sean parecidos. Hay que identificarlos con precisión para descartar los funcionamientos incorrectos y los daños a los componentes.

⇒ Identifique el cable de la referencia y asegúrese de que conecta los cables adecuados a los componentes.

Códigos de colores de los conectores

Los conectores están codificados por colores para facilitar su identificación.

Modulador TEBS E (Premium)	
Gris:	GIO, MODULADOR
Negro:	ALIMENTACIÓN, ABS-c, ABS-e, ABS-f, ABS-d
Azul:	SUBSISTEMAS, IN/OUT

Módulo de extensión electrónico	
Amarillo:	Alimentación del módulo de extensión electrónico

Codificación, conectores de 4 pines

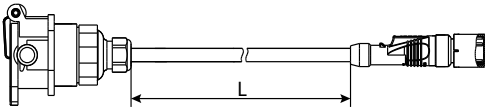
Código A	Código B	Código C

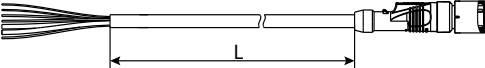


No es posible conectar un conector TEBS E de 8 pines al módulo de extensión electrónico.

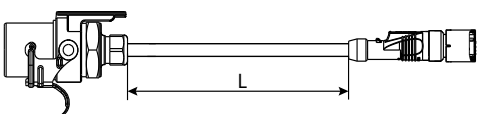
13.3.1 Visión general del cable «Modulador»

Alimentación

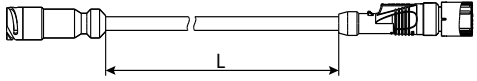
para semirremolque (24 V)				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 173 090 0	9	Toma ISO 7638 7 pines	Código A 8 pines
	449 173 100 0	10		
	449 173 120 0	12		
	449 173 130 0	13		
	449 173 140 0	14		
	449 173 150 0	15		
	449 173 160 0	16		

con extremo abierto				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 371 120 0	12	Abierto 7 hilos	Código A 8 pines
	449 371 180 0	18		

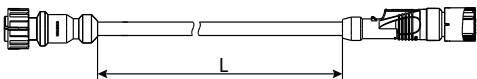
para remolque de ejes separados

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 273 060 0	6	Conector ISO 7638 7 pines	Código A 8 pines
	449 273 100 0	10		
	449 273 120 0	12		
	449 273 150 0	15		
	449 273 180 0	18		

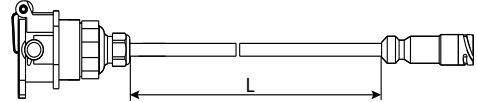
con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 353 005 0	0,5	Bayoneta DIN 7 pines	Código A 8 pines
	449 353 110 0	11		
	449 353 140 0	14		

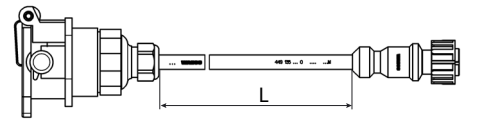
con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 347 003 0	0,3	Bayoneta DIN 7 pines	Código A 8 pines
	449 347 025 0	2,5		
	449 347 080 0	8		
	449 347 120 0	12		
	449 347 180 0	18		

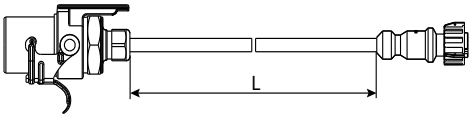
Alimentación
para semirremolques con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 133 003 0	0,3	Toma ISO 7638 7 pines	Bayoneta DIN 7 pines
	449 133 030 0	3		
	449 133 060 0	6		
	449 133 120 0	12		
	449 133 150 0	15		

para semirremolques con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 135 005 0	0,5	Toma ISO 7638 7 pines	Bayoneta DIN 7 pines
	449 135 025 0	2,5		
	449 135 060 0	6		
	449 135 140 0	14		

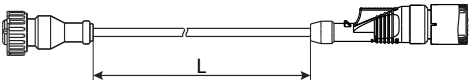
para remolques de ejes separados con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 231 060 0	6	Conector ISO 7638 7 pines	Bayoneta DIN 7 pines
	449 231 120 0	12		

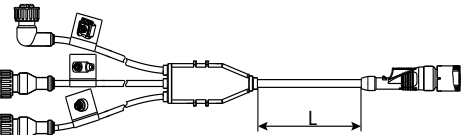
para remolques de ejes separados con punto de separación

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 233 030 0	3	Conector ISO 7638 7 pines	Bayoneta DIN 7 pines
	449 233 100 0	10		
	449 233 140 0	14		
	449 233 180 0	18		

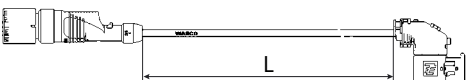
Modulador
para válvula de relé de ABS

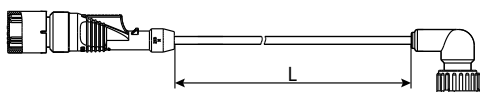
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 436 030 0	3	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 8 pines
	449 436 080 0	8		

para válvula de relé EBS

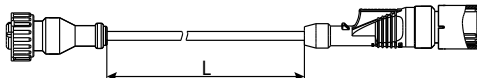
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 429 010 0	1	3 bayonetas DIN 4 pines	Código B 8 pines
	449 429 030 0	3		
	449 429 080 0	8		
	449 429 130 0	13		

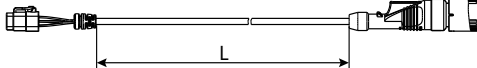
Subsistemas
para SmartBoard de segunda generación (conexión directa)

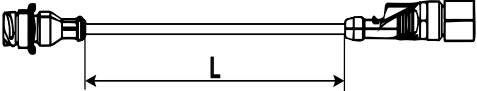
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 961 040 0	4	Código C 5 pines	HDSCS 8 pines
	449 961 060 0	6		
	449 961 120 0	12		

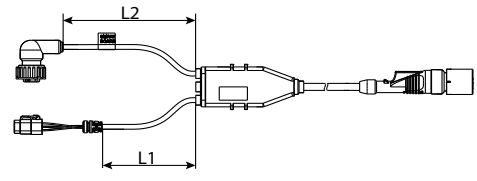
para SmartBoard					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 911 040 0	4	Código C 8 pines	Bayoneta DIN 7 pines	
	449 911 060 0	6			
	449 911 120 0	12			

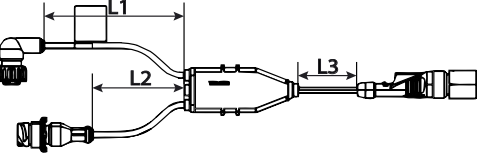
para la unidad de control remoto SmartBoard + ECAS					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
449 912 234 0	7	5	Toma de la unidad de control remoto ECAS + bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines	
para unidad de control remoto ECAS					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
449 628 050 0	5	Toma Unidad de control remoto ECAS	Código C 8 pines		
para la caja de control ECAS					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
449 627 060 0	6	Bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines		
para OptiTire (conexión directa)					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
449 963 020 0	2	Código C 4 pines	HDSCS 8 pines		
449 963 030 0	3				
449 963 050 0	5				
para OptiTire/IV™					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
449 913 050 0	5	Bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines		
para SmartBoard y OptiTire/IV™					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
449 916 182 0	0,4	4	2 bayonetas DIN 7 pines	Código C 8 pines	
449 916 243 0	1	6			
449 916 253 0	6	6			

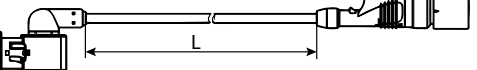
para telemática					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 914 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Código C 8 pines	
	449 914 120 0	12			
	449 914 170 0	17			

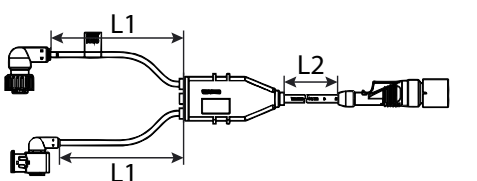
para telemática					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 917 010 0	1	DEUTSCH 6 pines	Código C 8 pines	
	449 917 025 0	2,5			
	449 917 050 0	5			

para telemática					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 931 005 0	0,5	Bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines	
	449 931 035 0	3,5			

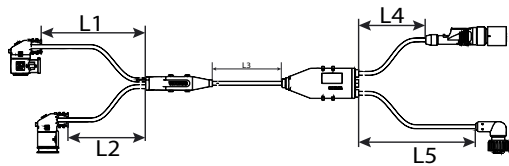
para telemática/SmartBoard					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 920 248 0	3	6	DEUTSCH 6 pines + bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines

para telemática/SmartBoard						
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 930 248 0	3	6	1	2 bayonetas DIN 7 pines	Código C 8 pines

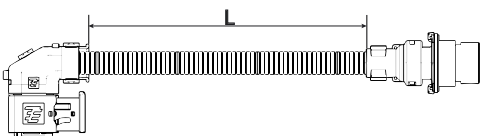
para TX-TRAILERGUARD™					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 029 000 0	5	HDSCS 6 pines	Código C 8 pines	

para SmartBoard y TX-TRAILERGUARD™					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 033 000 0	3	6	Bayoneta DIN + HDSCS 6 pines	Código C 8 pines

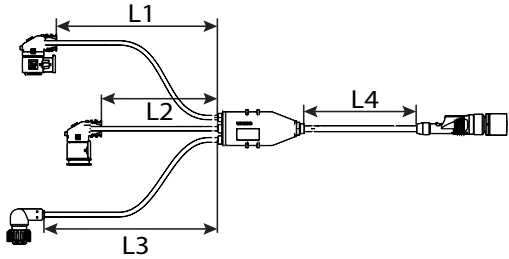
para SmartBoard y OptiLink™ y/o OptiTire™/IV™

	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	L5 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 934 330 0	12	1	4	0,5	6	Bayoneta DIN + HDSCS 8 pines	Código C 8 pines + bayoneta DIN 7 pines
	449 934 342 0	15	1	0,4	0,5	6		

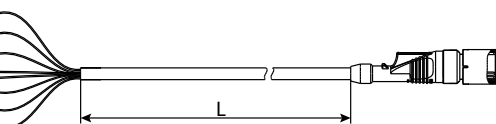
para SmartBoard2 y OptiTire/telemática

	Número de pieza	L1 [m]	Tipo de extremos de cable	
	894 600 001 2	0,15	Toma HDSCS 8 pines	Conector de bayoneta 7 pines

para ECAS y OptiLink™ y/o OptiTire™/IV™

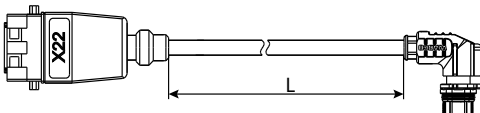
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 944 217 0	12	4,5	6	0,5	Bayoneta DIN + HDSCS 8 pines	Código C 8 pines

universal

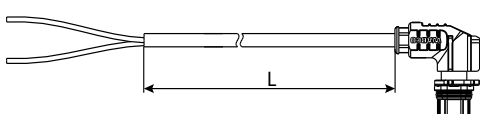
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 437 020 0	2	Abierto 8 hilos	Código C 8 pines
	449 437 060 0	6		

IN/OUT

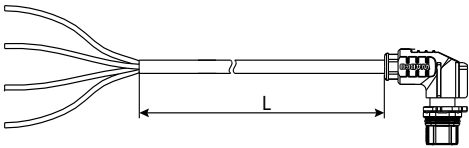
para el sistema electrónico central del remolque 446 122 001 0 (solo para TEBS E0 a TEBS E3)

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 348 020 0	2	Sistema electrónico central del remolque ranura X22	Código C 4 pines

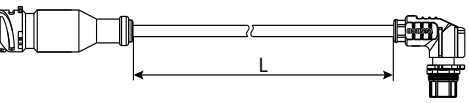
para alimentación eléctrica de la luz de pare (24N)

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 349 040 0	4	Abierto 2 hilos	Código C 4 pines
	449 349 060 0	6		
	449 349 100 0	10		
	449 349 150 0	15		

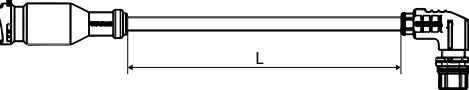
para el suministro de luz de freno (24N), ayuda a la tracción y descenso forzado

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 365 060 0	6	Abierto 4 hilos	Código C 4 pines
	449 365 120 0	12		

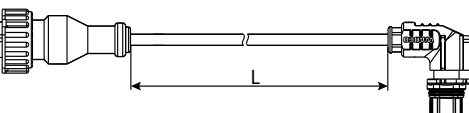
para alimentación eléctrica de la luz de pare (24N)

	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 350 010 0	1	Bayoneta DIN 7 pines	Código C 4 pines
	449 350 028 0	2,8		
	449 350 055 0	5,5		
	449 350 090 0	9		

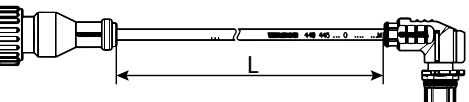
para el suministro de luz de freno (24N), ayuda a la tracción y descenso forzado

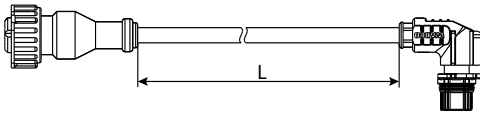
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 366 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Código C 4 pines
	449 366 055 0	5,5		

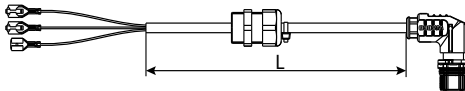
GIO
para la válvula del eje elevable 463 084 XXX 0, para el TASC (RtR) 463 090 XXX 0

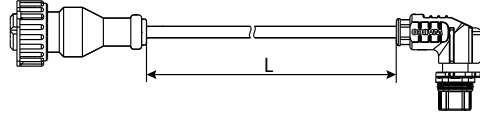
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 443 008 0	0,8	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines
	449 443 010 0	1		
	449 443 020 0	2		
	449 443 030 0	3		
	449 443 040 0	4		
	449 443 060 0	6		
	449 443 100 0	10		

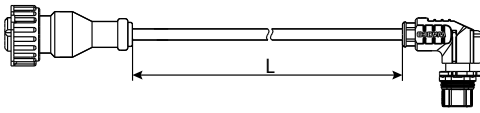
para las válvulas ECAS 472 905 114 0, 472 880 030 0, válvula del eje elevable 463 084 100 0, eTASC 463 090 5XX 0

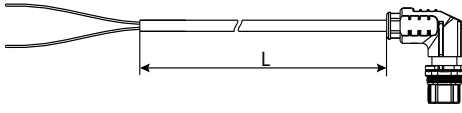
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 445 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines
	449 445 030 0	3		
	449 445 050 0	5		
	449 445 060 0	6		

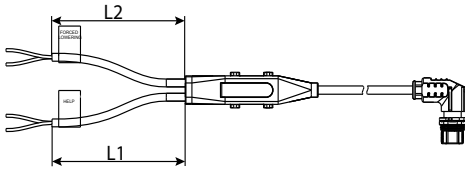
para el control ECAS de 2 puntos				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 439 030 0	3	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines

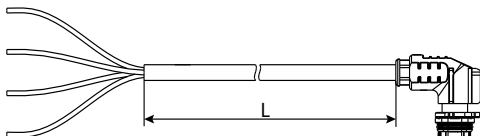
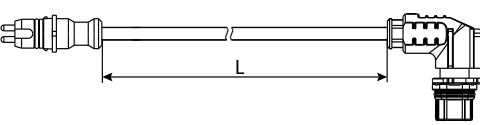
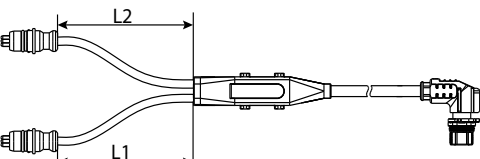
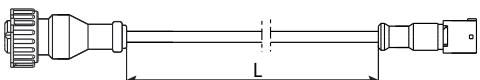
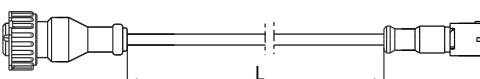
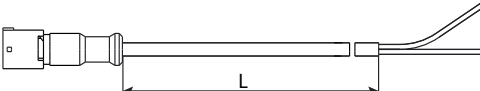
para ECAS externo a TEBS E				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 438 050 0	5	3 cables con acoplamiento PG	Código B 4 pines
	449 438 080 0	8		

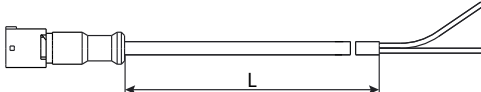
para el sensor de altura 441 050 100 0				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 811 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines
	449 811 030 0	3		
	449 811 050 0	5		
	449 811 080 0	8		
	449 811 120 0	12		

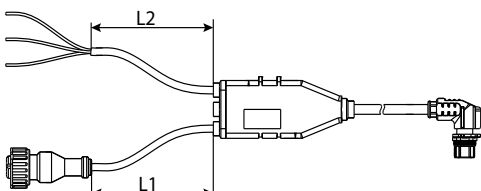
para el sensor de presión 441 040 XXX 0, 441 044 XXX 0				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 812 004 0	0,4	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines
	449 812 030 0	3		
	449 812 040 0	4		
	449 812 100 0	10		
	449 812 120 0	12		
	449 812 180 0	18		
	449 812 260 0	26		
	449 812 320 0	32		
	449 812 440 0	44		

para ayuda a la tracción				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 813 050 0	5	Abierto 2 hilos	Código B 4 pines
	449 813 080 0	8		
	449 813 150 0	15		

para obtener ayuda a la tracción y descenso forzado (o interruptor de nivel de descarga)					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 815 253 0	6	6	2 abiertos 2 hilos	Código B 4 pines
	449 815 258 0	15	6		

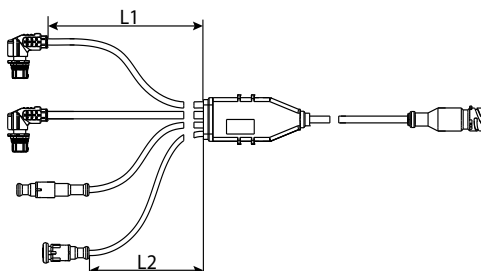
universal					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 535 010 0	1	Abierto 4 hilos	Código B 4 pines	
	449 535 060 0	6			
Adaptador					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 819 010 0	1	Conector de sensor 2 pines	Código B 4 pines	
Distribuidor Y (para ser utilizado con cable 449 752 XXX 0 and 449 762 XXX 0)					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 629 022 0	0,4	0,4	2 conectores de sensor 3 pines	Código B 4 pines
para sensor de presión, eje elevable o sensor de distancia					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 752 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Enchufe de sensor para distribuidor GIO 3 pines	
	449 752 020 0	2			
	449 752 030 0	3			
	449 752 080 0	8			
	449 752 100 0	10			
para válvula ECAS o LACV-IC					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 761 030 0	3	Bayoneta DIN 4 pines	Enchufe de sensor para distribuidor GIO 3 pines	
para obtener ayuda a la tracción o asistencia a las maniobras					
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable		
	449 762 020 0	2	Enchufe de sensor para distribuidor GIO 3 pines	Abierto 2 hilos	
	449 762 080 0	8			
	449 762 150 0	15			

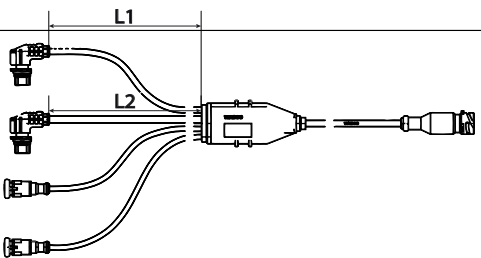
para interruptor mecánico para freno de asfáltadora (no para interruptor de proximidad)				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 763 100 0	10	Enchufe de sensor para distribuidor GIO 3 pines	Abierto 2 hilos

para ayuda a la tracción, nivel de descarga o sensor de distancia					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 626 188 0			Abierto 3 hilos + bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines

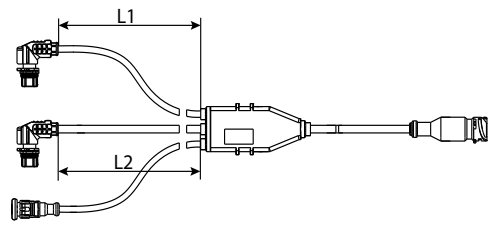
para lámpara de advertencia				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 900 100 0	10	Abierto 2 hilos	Tyco AMP 2 pines

GIO e IN/OUT

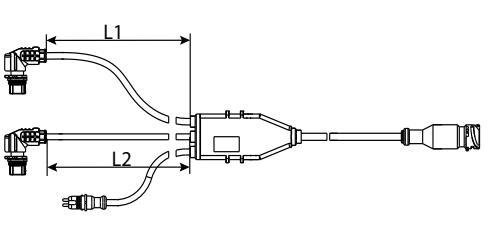
para 24N, ayuda a la tracción/descenso forzado					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 358 033 0	6	0,4	Código B 4 pines + código C 4 pines	Bayoneta DIN 4 pines
	449 358 035 0	8	0,4	+ enchufe de sensor 2 pines + conector de sensor 2 pines	

cable alimentación					
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 359 023 0	1	0,4	Código C 4 pines + código B 4 pines + 2 conectores de sensor 2 pines	Bayoneta DIN 4 pines

para 24N, ayuda a la tracción/descenso forzado

	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 356 023 0	1	0,4	Código C 4 pines + código B 4 pines + conector de sensor 2 pines	Bayoneta DIN 4 pines

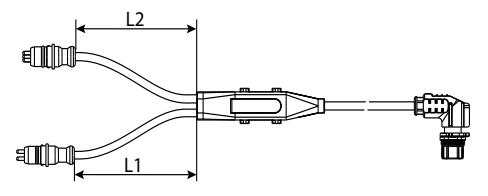
para 24N o ayuda a la tracción

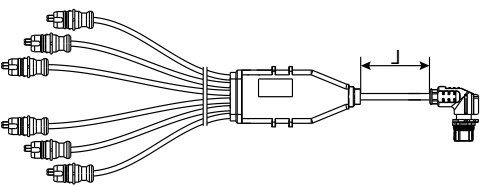
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 357 253 0	6	6	Código C 4 pines + código B 4 pines + conector de sensor 2 pines	Bayoneta DIN 4 pines

ABS-c, ABS-d, ABS-e, ABS-f
para el alargador del sensor del ABS

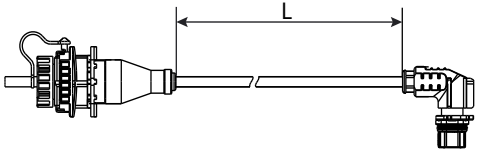
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 723 003 0	0,3	Conector de sensor 2 pines	Código A 4 pines
	449 723 018 0	1,8		
	449 723 023 0	2,3		
	449 723 030 0	3		
	449 723 040 0	4		
	449 723 050 0	5		
	449 723 060 0	6		
	449 723 080 0	8		
	449 723 100 0	10		
	449 723 150 0	15		

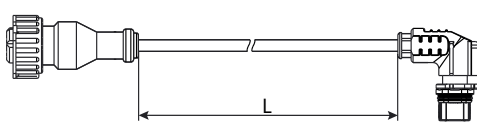
GIO y ABS
para sensor de ABS más GIO6/7

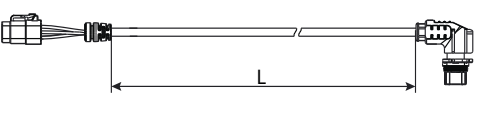
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 818 022 0	0,4	0,4	Enchufe del sensor 2 pines + enchufe del sensor 3 pines	Código B 4 pines

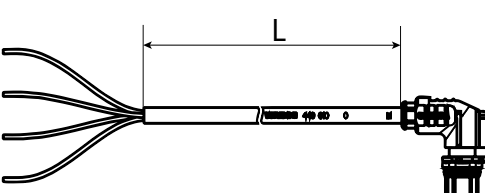
para indicador de desgaste				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 816 013 0	1,3	6 conectores de sensor 3 pines	Código B 4 pines
	449 816 030 0	3		

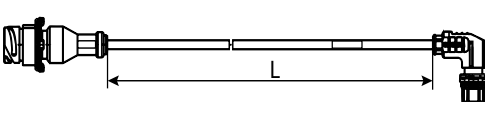
GIO5 (solo para Premium)

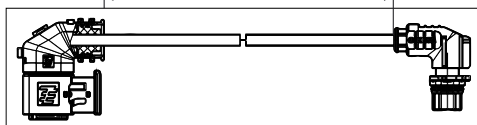
Cable de diagnóstico CAN, nota: solo con cable de diagnóstico 446 300 348 0				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 611 030 0	3	Conector de diagnóstico con tapa amarilla 7 pines	Código B 4 pines
	449 611 040 0	4		
	449 611 060 0	6		
	449 611 080 0	8		

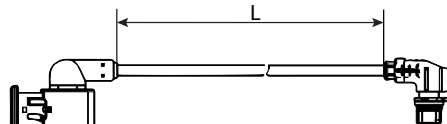
para telemática				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 915 010 0	1	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines
	449 915 120 0	12		
	449 915 170 0	17		

para telemática				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 918 010 0	1	DEUTSCH 6 pines	Código B 4 pines
	449 918 025 0	2,5		
	449 918 050 0	5		

para telemática				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 610 060 0	6	Abierto 4 hilos	Código B 4 pines
	449 610 090 0	9		

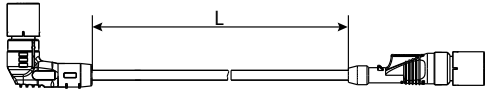
para telemática				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 932 035 0	3,5	Bayoneta DIN 4 pines	Código B 4 pines

para OptiTire y OptiLink				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 927 020 0	2	HDSCS 8 pines	Código B 4 pines
	449 927 050 0	5		
	449 927 120 0	12		

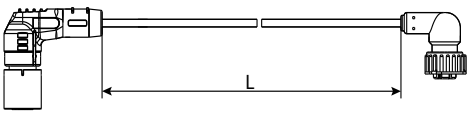
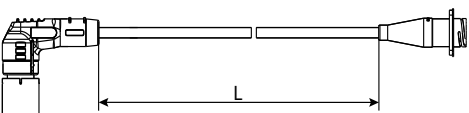
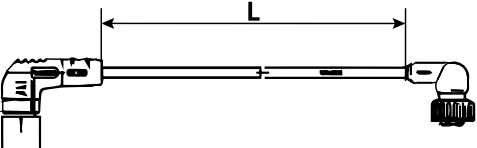
para TX-TRAILERGUARD™				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 030 000 0	5	HDSCS 6 pines	Código B 4 pines

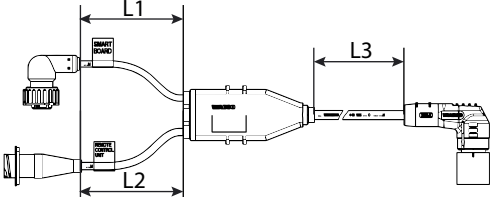
13.3.2 Descripción general del cable «Módulo de extensión electrónico»

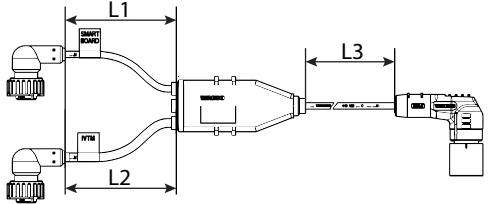
Cable de alimentación

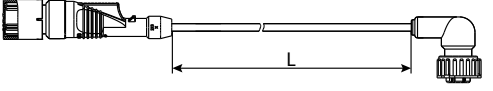
para alimentación				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 303 020 0	2	Código E 8 pines	Código C 8 pines
	449 303 025 0	2,5		
	449 303 050 0	5		
	449 303 100 0	10		

Subsistemas

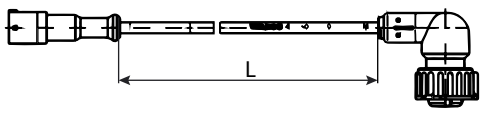
para SmartBoard				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 906 060 0	6	Código C 8 pines	Bayoneta DIN 7 pines
para unidad de control remoto				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 602 060 0	6	Código C 8 pines	Toma Unidad de control remoto ECAS
para caja de control				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 603 060 0	6	Código C 8 pines	Bayoneta DIN 7 pines

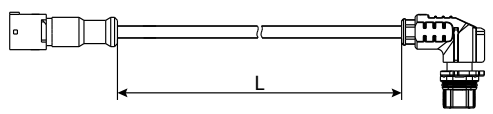
para SmartBoard y la unidad de control remoto ECAS						
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 926 234 0	5	7	1	Toma de la unidad de control remoto ECAS + bayoneta DIN 7 pines	Código C 8 pines

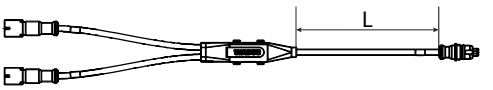
para la unidad de control remoto SmartBoard y OptiTire						
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 925 253 0	6	6	0,4	2 bayonetas DIN 7 pines	Código C 8 pines

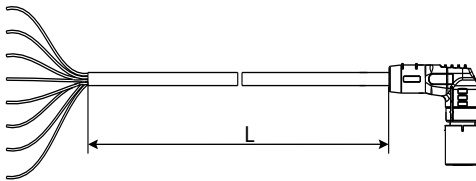
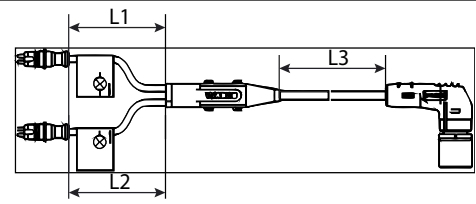
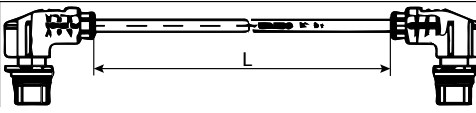
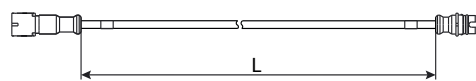
para telemática				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 907 010 0	1	DEUTSCH 6 pines	Código C 8 pines

GIO

Cable de la batería del TEBS E				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 807 010 0	1	Conector de sensor 2 pines	Bayoneta DIN 4 pines
	449 807 050 0	5		

para sensor ultrasónico LIN				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 806 060 0	6	Conector de sensor 3 pines	Código B 4 pines

LIN, cable separador				
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable	
	894 600 024 0	0,5	2 conectores de sensor 3 pines	Conector de sensor 3 pines

Cable universal						
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable			
	449 908 030 0	3	Abierto 8 hilos		Código C 8 pines	
	449 908 060 0	6				
	449 908 100 0	10				
cable de distribución para batería y/o luz						
	Número de pieza	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	Tipo de extremos de cable	
	449 803 022 0	0,4	0,4	5	2 conectores de sensor 2 pines	Código C 8 pines
con cable de batería TEBS E (TEBS E2 a TEBS E3)						
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable			
	449 808 020 0	2	Código B 4 pines		Código C 4 pines	
con conector de dispositivo						
	Número de pieza	L [m]	Tipo de extremos de cable			
	449 747 060 0	6	Conector de sensor 3 pines		Conector de sensor 3 pines	

13.4 Diagramas esquemáticos de GIO

Designación	Diagrama esquemático	Vehículos
Inmovilizador	841 701 227 0	Todos los remolques
Freno de estacionamiento electrónico	841 701 264 0	Semirremolque
Estándar	841 802 150 0	Semirremolque Remolque de eje central
2 ejes elevables Mantenimiento de la presión residual en el eje elevable 1	841 802 151 0	Semirremolque Remolque de eje central
Sensor de presión deseada externo	841 802 152 0	Semirremolque Remolque de eje central
Suspensión mecánica	841 802 153 0	Semirremolque Remolque de eje central
Suspensión mecánica	841 802 154 0	Remolque de ejes separados
Estándar con 2 ejes elevables	841 802 155 0	Semirremolque Remolque de eje central
Estándar	841 802 156 0	Remolque de ejes separados

Designación	Diagrama esquemático	Vehículos
ECAS de 1 punto con dos LACV de 1 circuito	841 802 157 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS de 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 158 0	Semirremolque Remolque de eje central
TASC (función RtR)	841 802 159 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS de 1 punto con bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 190 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS con LACV de 1 circuito y mantenimiento de presión residual	841 802 191 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS con LACV de 1 circuito	841 802 192 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS de 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 194 0	Semirremolque Remolque de eje central
ECAS de 1 punto con LACV de 1 circuito y bloque ECAS de 2 circuitos	841 802 195 0	Semirremolque Remolque de eje central
Camiones cisterna	841 802 196 0	Semirremolque
Camiones cisterna	841 802 197 0	Semirremolque
Freno de asfáltadora	841 802 198 0	Semirremolque
Freno de asfáltadora	841 802 199 0	Semirremolque
OptiTurn™/OptiLoad™ con ECAS	841 802 235 0	Semirremolque
OptiTurn™/OptiLoad™ con ECAS	841 802 236 0	Semirremolque
2 controles de eje elevable para el control de carretillas elevadoras en vehículos de 2 ejes	841 802 239 0	Remolque de eje central
Regulación de 2 puntos ECAS con control de batería y eje arrastrado con módulo de extensión electrónico	841 802 250 0	Semirremolque
Activación de 2 puntos ECAS con módulo de extensión electrónico, con válvula auxiliar	841 802 252 0	Remolque de ejes separados
SafeStart (freno de seguridad de remolque)	841 802 274 0	Volquete Cisterna Contenedor de descarga lateral
TailGUARDlight™	841 802 280 0	Todos los remolques
TailGUARD™	841 802 281 0	Todos los remolques
TailGUARDMAX™	841 802 282 0	Todos los remolques
TailGUARDRoof™	841 802 283 0	Todos los remolques
TailGUARDRoof™ (sensor ultrasónico giratorio)	841 802 284 0	Todos los remolques
Control de ampliación del remolque para vehículos telescópicos	841 802 290 0	Semirremolque Remolque de ejes separados
Función de luz de pare de emergencia	841 802 291 0	Todos los remolques
Control de carretillas elevadoras	841 802 292 0	Remolque de eje central

Designación	Diagrama esquemático	Vehículos
eTASC (solo elevación y descenso)	841 802 295 0	Semirremolque
eTASC con control del eje elevable	841 802 296 0	Semirremolque
eTASC de 2 puntos, sin módulo de extensión electrónico	841 802 322 0	Remolque de ejes separados
Regulación de 2 puntos ECAS sin módulo de extensión electrónico	841 802 329 0	Remolque de ejes separados
Regulación de 2 puntos ECAS sin módulo de extensión electrónico, con control del eje elevable	841 802 351 0	Remolque de ejes separados

13.5 Diagrama de frenado

Semirremolque

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
1	2S/2M	841 701 180 0	x	x				x	
1	2S/2M	841 701 181 0	x				x	x	Suspensión dolly/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	Router CAN
2	4S/2M 2S/2M	841 701 270 0	x	x			x	x	Router CAN
2	2S/2M	841 701 271 0	x		x			x	Router CAN
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							

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
2	2S/2M	841 701 277 0	x	x				x	Selección de mínimo
2	2S/2M	841 701 278 0	x	x		x		x	Seleccionar RSS bajo/opcional
3	4S/3M	841 701 050 0	x					x	
3	4S/3M	841 701 055 0	x						Repeater CAN
3	4S/3M	841 701 057 0	x	x				x	Reptidor CAN + Seleccionar bajo
3	4S/3M	841 701 058 0	x	x				x	Repeater CAN
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	Selección de mínimo
3	4S/2M+1M	841 701 103 0	x					x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 104 0	x					x	Sistema electrónico central del remolque
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	Selección de mínimo
3	2S/2M	841 701 108 0	x		x			x	Selección de mínimo (válvula servopilotada)
3	2S/2M	841 701 109 0	x					x	Selección de mínimo (válvula servopilotada)
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	Selección de mínimo (válvula servopilotada)
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	Selección de mínimo
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	

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
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	Router CAN
3	4S/2M 2S/2M	841 701 229 0	x	x			x	x	Router CAN
3	4S/2M+1	841 701 230 0	x		x		x	x	Router CAN
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	Router CAN
3	4S/3M	841 701 235 0	x	x			x	x	Router CAN
3	2S/2M	841 701 236 0	x		x			x	Seleccionar bajo + relé opcional
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	Multitensión
3	4S/2M 2S/2M	841 701 261 0	x					x	
3	4S/2M	841 701 263 0	x	x				x	Repetidor CAN/6 Tristop™
3	4S/2M 2S/2M	841 701 264 0	x		x			x	LACV/freno de estacionamiento eléctrico
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					Seleccionar bajo 1er eje
4	4S/3M	841 701 052 0	x		x			x	Seleccionar bajo 1er eje (válvula de relé)
4	4S/3M	841 701 053 0	x		x			x	Repetidor CAN ampliable
4	4S/3M	841 701 054 0	x		x			x	Repetidor CAN ampliable
4	4S/3M	841 701 055 0	x						Repetidor CAN ampliable

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
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	Repetidor CAN ampliable
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 <small>opcional</small>
4	4S/3M	841 701 245 0	x	x				x	Relé adicional en la parte delantera
4	4S/3M	841 701 246 0	x	x				x	Seleccionar Bajo 1er eje/relé delantero
4	4S/3M	841 701 247 0	x	x				x	Repetidor CAN/relé adicional y depósito de aire
4	4S/3M	841 701 248 0	x	x				x	Repetidor CAN/relé adicional y depósito de aire
6	2S/2M + 2S/2M	841 701 300 0	x		x				Enrutador CAN 2 ECU
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 171 0	x	x				x	Enrutador CAN 2 ECU
7	4S/3M	841 701 210 0	x					x	Suspensión hidráulica
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 211 0	x		x				Enrutador CAN 2 ECU
8	2S/2M + 4S/3M	841 701 301 0	x		x				Enrutador CAN 2 ECU
9	4S/3M + 4S/3M	841 701 302 0	x		x				Enrutador CAN 2 ECU

Remolque de eje central

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
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	Unidad 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	Remolque dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 284 0	x					x	4 Tristop™
2	4S/2M 2S/2M	841 601 285 0	x				x	x	Suspensión dolly/hidráulica
2	4S/2M 2S/2M	841 601 286 0	x	x			x	x	Remolque dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 287 0	x		x		x	x	Enrutador CAN 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	Enrutador CAN dolly
2	4S/3M	841 601 322 0	x		x			x	4 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	4 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	Unidad VB/4 Tristop™
2	4S/3M	841 601 329 0	x	x		x		x	Unidad W/4 Tristop™
2	4S/3M	841 601 392 0				x			Unidad 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	

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	Remolque adicional	PREV	Observaciones
3	4S/2M 2S/2M	841 601 302 0							Suspensión hidráulica/ multitensión
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/ multitensión

Remolque de ejes separados

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	PREV	Modulador eje delantero	Observaciones
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 Router CAN/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 prueba adicional (alimentación)
3	4S/3M	841 601 238 0	x			x			Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 360 0						x	2 ejes, parte delantera
3	4S/3M	841 601 361 0	x		x				2 ejes, parte delantera

Ejes	Sistema ABS	Número	Tristop™	Válvula de protección contra sobrecarga	PEM	Suspensión mecánica	PREV	Modulador eje delantero	Observaciones
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 de dirección 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						Enrutador CAN 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						
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		Seleccionar eje 5 bajo
5	4S/3M	841 601 067 0	x		x		x		Tristop™ eje 2 + 3 + 4, eje direccional 5
5	4S/3M	841 601 069 0	x		x		x		Relé adicional delantero
5	4S/3M	841 601 380 0	x		x		x		Sin relé en la parte delantera, cilindro de freno pequeño

Índice

Símbolos

2S/2M	29
2S/2M+SLV	29
4S/2M	29
4S/2M+1M+SHV	29
4S/3M	29

A

ABS (sistema antibloqueo de frenos)	52
Advertencias.....	40
ALB	44
Curvas de prestaciones	46
Alerta de frenado de emergencia (luz de pare de emergencia)	134
Alimentación de tensión	
GIO5	109
Mediante luz de frenado (24N)	37
Ámbito de aplicación.....	27
Asignación de pines	227
Modulador TEBS E	227
Módulo de extensión electrónico.....	229
Aviso de vuelco (aviso de estabilización del balanceo)	122
Aviso de vuelco (Tilt Alert)	122
Ayuda al arranque	89
Activación	90
Configuraciones de válvula.....	90
Funcionamiento	214

B

Bloc de notas	62
Bloqueo del eje de dirección.....	130
BVA (indicación de desgaste de pastillas de freno)	107

C

Cable de diagnóstico	217
Caja de control ECAS.....	76
Cálculo de los frenos	27
Calibración	197
Sensores de altura	197
Cambio de carga de rueda	82
Dinámico	82
Estática	82
Carga de la batería	153
Cargador interno	
Configuraciones del ABS.....	32
Comprobación de carga sobre ejes.....	44
1 circuitos	44
2 circuitos	45
Comprobación de las presiones de respuesta	223
Comunicación de datos	109

GIO5	109
Conexiones.....	170
Electric - eléctrico	170
Sistema neumático	170
Configuración básica	170
Configuración de parámetros.....	193
Configuraciones	
Vehículos con TEBS E y RSS	175
Configuraciones del ABS	
2S/2M.....	29
2S/2M+SLV	29
4S/2M.....	29
4S/2M+1M+SHV.....	29
4S/3M.....	29
Cargador interno	32
Ejes arrastrados	30
Ejes de dirección.....	30
Ejes elevables	30
Unidades con varios ejes.....	30
Conjunto de cables.....	176
Control de carretillas elevadoras	131
Control de eje arrastrado con mantenimiento de presión residual	72
Control de funcionamiento.....	195
Control de la presión.....	50
Control de rebotes (función de relajación).....	129
Controles de regulación de batalla, dinámicos	94
OptiLoad (reducción carga en acopl.)	97
OptiTurn (ayuda a la maniobra)	94
Control remoto del remolque	155
Funcionamiento	202
Instalación	180
Cuentakilómetros.....	56
Cuentakilómetros acumulativo	57
Cuentakilómetros del viaje	57
Cuentakilómetros acumulativo	57
Cuentakilómetros del viaje	57
Curso.....	216
PIN	216
Curva característica ALB	46
Remolque de ejes separados	46
Semirremolque	46

D

Datos técnicos	169
Descenso forzado	103
Función de eje elevable.....	103
Detección del valor nominal.....	43
Detección de sobrecarga	124
Diagrama de frenado	248
Semirremolque	248
Dibujo esquemático, GIO	246
DIN 75031	28
DIN EN ISO 228	28

Diseño del sistema	27
Documentación de servicio	63

E

ECAS	21, 73
ECAS externo.....	156
Interruptor de nivel de descarga.....	84
Nivel de conducción II.....	83
Nivel de conducción III.....	83
Nivel de conducción I (nivel normal)	83
Nivel de conducción IV	83
Nivel de memoria.....	84
Regulación de altura nominal.....	81
ECAS externo	156
ECE R.48	28
Eje autodireccional	54
Eje de dirección.....	30
Bloqueo	88, 130
Controlado por adhesión.....	54
Eje direccional controlado por adhesión	54
Eje elevable	30
Desactivación.....	103
Descenso forzado	103
Funcionamiento	215
Ejes arrastrados	30
Electroválvula ECAS.....	70, 74, 75
Eliminación.....	224
ESD	14
eTASC	74, 78
Etiqueta del sistema	200

F

Fijación de los cables	176
Formación en línea	216
PIN	216
Formación sobre el sistema	216
PIN	216
Freno de asfáltadora	112
Interruptor de proximidad.....	112
Interruptor final de carrera.....	112
Freno de estacionamiento electrónico	127
Freno de estacionamiento, electrónico	127
Funcionamiento	
Control remoto del remolque.....	202
Ejes elevables	215
Inmovilizador.....	215
OptiLoad	214
OptiTurn.....	214
Sistema de regulación de altura ECAS	211
Sin eTASC.....	211
Funcionamiento por batería	37
Función de eje elevable	103
Desactivación.....	103

Descenso forzado	103
Función de frenado de emergencia	55
Función de liberación del freno.....	133
Función de relajación (control de rebotes)	129
Funciones de frenado	42
ABS	52
ALB.....	44
Control de la presión	50
Detección del valor nominal	43
Sensor de presión deseada externo	43
Función de frenado de emergencia.....	55
Función Parada	55
Modo Prueba	55
Protección contra la sobrecarga	50
Suspensiones mecánicas	48
Funciones de libre configuración	141
Función analógica.....	141
Función digital	141
Función Parada.....	55

G

GIO.....	66
Diagrama esquemático	246
Entrada analógica	66
Entrada del sensor de altura.....	66
Fase de alimentación	66
Funciones	66
GIO5.....	109
Alimentación de tensión.....	109
Comunicación de datos.....	109

H

Hardware.....	217
Hardware de diagnóstico.....	217

I

Indicación de desgaste de pastillas de freno BVA)	
.....	107
Indicador de desgaste	107
Información de seguridad	169
Informe de homologación.....	28
ABS	28
ADR/GGVS.....	28
Comparación TEBS D/TEBS E.....	28
EBS.....	28
Función de liberación y relajación del freno.....	28
Inmovilizador.....	28
Router CAN.....	28
RSS para TEBS.....	28
Inmovilizador	
Activación	139
Funcionamiento	215
SmartBoard	215

Informe de homologación	28
Instalación	180
PUK	139
Instalación	169
Componentes, inmovilizador	180
Control remoto del remolque.....	180
eTASC.....	191
TailGUARD	181
Instrucciones de instalación.....	169
Interfaz de diagnóstico	218
Interruptor de proximidad	116
ISO 1185	28
ISO 4141	28
ISO 7638	28
ISO 11898	28
ISO 11992	28
ISO 12098.....	28, 152
ISO/TR 12155.....	28
ISS 1 y 2.....	88

K

Kits de reparación.....	221
-------------------------	-----

L

LACV	69
Luz de pare de emergencia (alerta de frenado de emergencia)	134

M

Mangueras	33
Diámetro	33
Longitudes	33
Mantenimiento	216
Mensajes de advertencia	202
Mensajes del sistema	40
Modo Prueba.....	55
Modulador TEBS E.....	33
Asignación de pines.....	227
Configuración básica.....	170
Datos técnicos	169
Estándar	225
Instalación en el vehículo	172
Montaje en el travesaño	173
Multitensión	38, 225
Premium	225
Puertos, neumáticos	225
Puesta en marcha	193
Sustitución.....	220
Módulo de extensión electrónico	74, 142
Asignación de pines.....	229
Visión general de los cables	244
Montaje en el travesaño.....	173
Multitensión.....	38

N

Neumáticos	27
Nivel de conducción II	83
Nivel de conducción III	83
Nivel de conducción I (nivel normal)	83
Nivel de conducción IV	83
Nivel de descarga	
Interruptor de nivel de descarga	84
Nivel de memoria	84
Nivel normal (nivel de conducción I)	83
Normativa.....	28
DIN 75031	28
DIN EN ISO 228.....	28
ECE R.48.....	28
ISO 1185	28
ISO 4141	28
ISO 7638	28
ISO 11898	28
ISO 11992	28
ISO 12098	28
ISO/TR 12155	28
Notas de taller	216

O

ODR (registrador de datos de operación).....	63
Operado por batería	37
OptiLink.....	161
OptiLoad (reducción carga en acopl.)	97
Funcionamiento	214
OptiTire (monitorización de la presión de los neumáticos)	158
OptiTurn (ayuda a la maniobra).....	94
Funcionamiento	214

P

PEM	33
PIN	216
Predominancia.....	223
Mediante CAN	50
Sistema neumático	50
Protección contra la sobrecarga.....	50
Prueba de fin de línea.....	195
Prueba de funciones al activar el encendido	37
Prueba del eco	197
Pruebas	219
Puesta en marcha.....	193
Sensores ultrasónicos	195

R

Reciclaje.....	224
Reducción carga en acopl. (OptiLoad).....	97
Redundancia neumática	42
Registrador de datos de operación (ODR).....	63
Regulación de 1 puntos	21
Regulación de 2 puntos	22

Regulación de altura nominal	81	Válvula de doble retención	35
Regulación de batalla dinámica	94	Válvula de doble retención inversa	34
Regulación de nivel	86	Válvula de relé de ABS	34
Desactivación	86	Válvula de relé EBS	34
Remolque de eje central		Diseño del sistema	27
Configuraciones del ABS	31	Remolque de ejes separados 4S/3M	18
Remolque de ejes separados		Semirremolque 2S/2M	18
Configuraciones del ABS	31	Suspensión neumática convencional	19
Reparaciones	220	Sistema de frenado TEBS E	
Repeater CAN	36	Ámbito de aplicación	27
Respuesta retardada	223	Diseño del sistema	27
Retorno automático a la altura de marcha (RtR) ...	88	Mantenimiento	216
Router CAN	36	Pruebas	219
Informe de homologación	28	Simulaciones	219
RtR (retorno automático a la altura de marcha)	88	Sistema de regulación de altura ECAS	
S		Funcionamiento	211
SafeStart	125	Sistema electrónico central del remolque	157
Semirremolque		Suministro de batería	153
Configuraciones del ABS	31	Supervisión del sistema	40
Diagrama de frenado	248	Suspensiones mecánicas	48
Sensor de altura	76	Suspensión hidráulica	47
Calibración	197	Sensor de presión	47
Instalación	178	Suspensión, mecánica	48
Sensor de carga del eje externo	93	Suspensión neumática	
Sensor de carga del eje, externo	93	Convencional	19
Sensor de presión	35	ECAS	21, 73
Suspensión hidráulica	47	Sustitución	220
Sensor de presión deseada externo	43	T	
Sensor de presión teórica externo	43	TailGUARD	144
Sensor de revoluciones de ABS	35	Activación	148
Sensores ultrasónicos		Desactivación	148
Puesta en marcha	195	Instalación	181
Sustitución	221	TailGUARDlight	146
Señal activa de ABS	106	Configuración del sistema	185
Señal de servicio	57	TailGUARDMAX	146
Señal de velocidad	110	TailGUARDRoof	146
ServiceMind	58	TASC	89
Simulaciones	219	Telemática (TX-TRAILERGUARD)	168
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)	52	Tensión positiva continua 1 y 2	111
Sistema de ayuda contra el vuelco (RSS)	53	Trailer Length Indication (longitud actual del remolque)	120
Normativas sobre instalación	174	Tubos	33
Señal activa de RSS	106	Diámetro	33
Sistema de frenado	18, 33	Longitudes	33
Ámbito de aplicación	27	TX-TRAILERGUARD (telemática)	168
Componentes	33	U	
Modulador TEBS E	33	Unidad de control remoto ECAS	76
PEM	33	Unidades con varios ejes	30
Repeater CAN	36	V	
Router CAN	36	Válvula de doble aflojamiento con	
Sensor de presión	35	emergencia (PREV)	34
Sensor de revoluciones de ABS	35		
Válvula de doble aflojamiento con			
emergencia (PREV)	34		

Válvula de doble retención.....	35
Válvula de doble retención inversa.....	34
Válvula de eje arrastrado.....	70, 101
Válvula del eje elevable.....	69
Con retorno por muelle	68
Controlado por impulsos	68
Válvula de relé de ABS.....	34
Válvula de relé EBS.....	34
Visión general de los cables.....	231
Modulador TEBS E	232

ZF Group
ZF Friedrichshafen AG, ZF Aftermarket
ZF CV Distribution Germany GmbH & Co. KG
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover
Deutschland · Alemania
Teléfono: +49 511 922-0
www.aftermarket.zf.com
www.wabco-customercentre.com