技術マニュアル

TEBS E
E0～E7バージョン
商用車向け

AFTERMARKET
LEMFÖRDER SACHS TRW WABCO

Copyright © ZF Friedrichshafen AG

本書は著作権によって保護されています。
本書のすべてまたは一部をZF Friedrichshafen AGの合意なく複製および配信することはできません。
著作権の侵害は、民事訴追および刑事訴追の対象となります。

目次

1 略語一覧 . . . 7

2 はじめに . . . 8
2.1 詳細情報 . . . 8
2.2 文書に関する情報 . . . 8

3 安全性 . . . 9
3.1 注意喚起語および記号 . . . 9
3.2 一般的な安全上の注意事項 . . . 11

4 WABCO製品番号の構成 . . . 15

5 概要 . . . 16
5.1 システム構造 . . . 17
5.1.1 ブレーキシステム . . . 17
5.1.2 従来型エアサスペンション付きブレーキシステム . . . 18
5.1.3 電子制御エアサスペンション . . . 20
5.2 機能概要 . . . 22

6 ブレーキシステム . . . 25
6.1 システム構成 . . . 25
6.2 適用範囲 . . . 25
6.3 承認報告書および基準 . . . 26
6.4 ABS構成 . . . 27
6.5 電空式ブレーキシステムのコンポーネント . . . 31
6.6 TEBS Eモジュレータの構成部品 . . . 34
6.7 電源供給 . . . 34
6.7.1 電源投入時または連結時の機能確認 . . . 35
6.7.2 制動灯からの電源供給（24N） . . . 35
6.7.3 トレーラ車両のバッテリによる運転 . . . 35
6.7.4 マルチボルテージ . . . 35
6.8 システムモニタリング . . . 37
6.8.1 警告とシステムメッセージ . . . 37
6.8.2 空気圧系統の冗長機能 . . . 39
6.9 ブレーキ機能 . . . 39
6.9.1 目標値検出 . . . 40
6.9.1.1 外部基準圧力センサ . . . 40
6.9.2 荷重感応バルブ（LSV） . . . 41
6.9.2.1 機械式 サスペンション . . . 45
6.9.3 圧力制御 . . . 47
6.9.4 過負荷保護 . . . 47
6.9.5 アンチロックブレーキシステム（ABS） . . . 49
6.9.6 横転防止支援機能（RSS） . . . 50
6.9.7 停車時機能 . . . 51
6.9.8 緊急ブレーキ機能 . . . 52
6.9.9 テストモード . . . 52
6.10 ECU内部機能 . . . 53
6.10.1 走行距離計（オドメータ） . . . 53
6.10.2 サービス信号（（サービスインターバル通知） . . . 54
6.10.3 ServiceMind . . . 55
6.10.4 車軸荷重出力 . . . 56
6.10.5 ノートブック機能 . . . 58
6.10.6 サービス文書（TEBS E5以降） . . . 59

6.10.7 運転データレコーダ（ODR） ... 59

7 GIO機能 ... 62
7.1 リフティングアクスル制御 ... 63
7.2 残圧保持機能付きタグアクスル制御 ... 68
7.3 外部制御式リフティングアクスル ... 69
7.4 統合型電子制御エアサスペンションシステム（ECAS） ... 69
7.4.1 目標車高制御 ... 77
7.4.2 走行車高 ... 79
7.4.3 緑色の警告灯 ... 81
7.4.4 自動車高制御の一時無効化 ... 82
7.5 速度スイッチ（ISS 1およびISS 2）およびRtR ... 83
7.6 トラクション補助 ... 85
7.7 外部軸重センサ ... 89
7.8 動的ホイールベース制御 ... 90
7.8.1 操縦支援（OptiTurn™） ... 90
7.8.2 ドローバーの荷重低減（OptiLoad™） ... 92
7.8.3 コンポーネントの接続 ... 94
7.9 リフティングアクスル機能の強制下降および無効化 ... 98
7.10 RSS作動信号（TEBS E2以降） ... 100
7.11 ABS作動信号（TEBS E2以降） ... 101
7.12 ブレーキライニングの摩耗表示（BVA） ... 101
7.13 GIO5での電源供給とデータ通信 ... 103
7.14 速度信号 ... 104
7.15 定常プラス電源1および2 ... 105
7.16 ロードフィニッシャブレーキ ... 106
7.16.1 近接スイッチ ... 110
7.17 トレーラ伸縮制御 ... 111
7.18 現在の車両長（トレーラ長表示）（TEBS E4以降） ... 113
7.19 傾斜警告（Tilt Alert） ... 115
7.20 過積載検知 ... 117
7.21 SafeStart ... 118
7.22 電子式パーキングブレーキ（TEBS E4版以降） ... 120
7.23 リラクゼーション機能（バウンスコントロール） ... 122
7.24 操舵アクスルロック ... 123
7.25 フォークリフト制御 ... 124
7.26 ブレーキ解除機能 ... 126
7.27 緊急制動灯（緊急ブレーキ警告） ... 127
7.28 イモビライザー ... 129
7.29 自由設定可能機能 ... 134

8 外部システム ... 135
8.1 電子拡張モジュール ... 135
8.1.1 TailGUARD™機能 ... 137
8.1.2 ISO 12098の接続 ... 144
8.1.3 バッテリ電源供給およびバッテリ充電 ... 145
8.2 Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） ... 147
8.3 外部ECAS ... 148
8.4 Trailer Central Electronic ... 149
8.5 UN ECE R 141に準拠したタイヤ空気圧監視 ... 150
8.5.1 OptiTire™ ... 150
8.6 OptiLink™ ... 153
8.7 Multi CANケーブル 449 934 330 0および449 944 217 0 ... 156

8.8 テレマティクス（TX-TRAILERGUARD™） 159

9 車両架装および後付け時の取り付け注意事項 160
9.1 安全情報 160
9.2 TEBS Eモジュレータの仕様 160
9.3 接続 161
9.4 車両への取り付け 163
9.4.1 RSS取り付け要件 165
9.5 ケーブル配線/ケーブル固定 167
9.6 ハイトセンサの取り付け 169
9.7 イモビライザーコンポーネントの取り付け 171
9.8 Trailer Remote Controlの取り付け 171
9.9 TailGUARDコンポーネントの取り付け 171
9.10 eTASCの取り付け 180

10 スタートアップ（初期設定） 182
10.1 ブレーキ計算 182
10.2 TEBS E診断ソフトウェアのパラメータ設定 182
10.3 機能試験 184
10.4 LIN超音波センサの初期設定 184
10.5 ハイトセンサのキャリブレーション 186
10.5.1 機械式サスペンション車両のキャリブレーション 188
10.6 文書 189

11 操作 191
11.1 警告メッセージ 191
11.2 Trailer Remote Controlによる操作 191
11.3 ECAS車高制御の操作 199
11.3.1 ECAS車高制御の操作（eTASCなし） 199
11.3.2 eTASCによるECAS車高制御の操作 201
11.4 トラクション補助の操作 203
11.5 OptiLoad/OptiTurnの操作 203
11.6 リフティングアクスルの操作 204
11.7 イモビライザーの操作 204

12 整備上の注意事項 205
12.1 メンテナンス 205
12.2 システムトレーニングとPIN 205
12.3 診断ハードウェア 206
12.4 試験/シミュレーション 208
12.5 交換と修理 209
12.6 トラック/トレーラの協調制御 211
12.7 廃棄/リサイクル 212

13 付録 214
13.1 TEBS Eの空気圧接続 214
13.2 ピン割り当て 216
13.2.1 TEBS Eモジュレータ 216
13.2.2 電子拡張モジュール 218
13.3 ケーブル一覧 220
13.3.1 ケーブル一覧「モジュレータ」 221
13.3.2 ケーブル一覧「Electronic Extension Module」 233
13.4 GIO 回路図 235

13.5 ブレーキ図 237

1 略語一覧

略語	意味
ABS	アンチロックブレーキシステム
ADR	(フランス語: Accord européen relatif au Transport international des Marchandises Dangereuses par Route);危険物の道路輸送に関する欧州協定
BAT	バッテリ
BO	（ドイツ語：Betriebs-Ordnung）運航規則；BO強制回路 = 法規で規定された旋回回路
BVA	(ドイツ語: Bremsbelagverschleißanzeige);ブレーキライニング摩耗インジケータ
CAN	コントローラエリアネットワーク;車両内の制御ユニットをネットワーク化するための非同期シリアルバスシステム
ECAS	電子制御エアサスペンション
ECE	欧州経済委員会
ESD	静電気放電
eTASC	電子トレーラエアサスペンションコントロール（RTR機能付きロータリースライドバルブ）とECAS機能
GGVS	(ドイツ語: Gefahrgut-Verordnung Straße);危険物の道路運送を規制する法律
GIO	汎用入出力
IR	（ドイツ語：Individual-Regelung）；検出対象輪の片側独立制御
ISO	国際標準化機構
ISS	統合型速度スイッチ
LACV-IC	リフティングアクスル制御バルブ、インパルス制御
LIN	ローカル相互接続ネットワーク。 LINバスとも呼ばれるシリアル通信システムの仕様。センサインターフェイス
LSV	荷重感応バルブ
MAR	（ドイツ語：Modifizierte Achs-Regelung）；修正車軸制御；1車軸上の2つの検出輪を制御
MSR	（ドイツ語：Modifizierte Seiten-Regelung）；修正側面制御；車両片側の検出輪を制御
ODR	オペレーティングデータレコーダ
PEM	空圧拡張モジュール
PLC	電力線通信;電源用ケーブルによるデータ通信
PREV	パークリリースエマージェンシーバルブ
PUK	個人用ブロック解除キー
PWM	パルス幅変調;電流などの制御量を2つの値の間で切り替える変調方式
RSD	ロータリースライド検出
RSS	横転防止支援機能
RtR	走行車高復帰（エアサスペンション）；エアサスペンションを走行車高に復帰させる機能
SHV/SHV	高バルブを選択。高圧を制御するためのバルブ
SLV	低バルブを選択。低圧を制御するためのバルブ
StVZO	（ドイツ語：Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung）；ドイツ国内で適用される自動車の構造および運航に関する規則
SUMS	ソフトウェア更新管理システム
TASC	トレーラエアサスペンション制御;RtR機能付きロータリースライドバルブ
TEBS	トレーラ用電子制御ブレーキシステム
TLI	トレーラ長表示；実車長
TT	タイマティック（Timer Ticks）；ハイトセンサ内部で使用される測定単位
USB	ユニバーサルシリアルバス

2 はじめに

2.1 詳細情報

現在提供されている修理キットおよび交換部品については、オンライン製品ページをご覧ください。

www.wabco-customercentre.com

https://aftermarket.zf.com/

お近くのお問い合わせ先：

https://locations.zf.com

ZF [pro]Academy:

https://proacademy.zf.com

2.2 文書に関する情報

本書の目的
本書は、トレーラ製造業者および整備工場での使用を目的としています。

3 安全性

3.1 注意喚起語および記号

本書には、安全に関する重要な注意事項が記載されています。これらの注意事項は、危険の程度に応じて、以下のいずれかの注意喚起語で表示されています。

⚠ DANGER

危険
DANGER（危険）という注意喚起語は、防がなければ大怪我や死亡につながる危険な状況を示しています。
Ě 危険をどのように防ぐことができるかについての情報を提供します。

⚠ WARNING

警告
WARNING（警告）という注意喚起語は、防がなければ重大な人身事故や死亡事故につながる危険な状況を示しています。
Ě 危険をどのように防ぐことができるかについての情報を提供します。

⚠ CAUTION

注意
CAUTION（注意）という注意喚起語は、防がなければ軽傷または中程度の傷害につながる危険な状況を示しています。
Ě 危険をどのように防ぐことができるかについての情報を提供します。

NOTICE

注記
NOTICE（注記）という注意喚起語は、防がなければ物的損害につながりかねない状況を示しています。
Ě 物的損害をどように防ぐことができるかについての情報を提供します。

さらに、以下の記号を使用しています。

⚠ この記号は、安全に関する補足情報を示します。

ⓘ この記号は、特別な作業手順、作業方法、補助工具の使用などに関する情報を示します。

- 作業手順
Ě作業の結果
· リスト

TEBS Eバージョン	システム構成：	日付
TEBS E0	TEBS E（バージョン0以降）	2007年7月
TEBS E1	TEBS E（バージョン1以降）	2008年9月
TEBS E1.5	TEBS E（バージョン1.5以降）	2009年12月
TEBS E2	TEBS E（バージョン2以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン0以降）	2010年11月
TEBS E2.5	TEBS E（バージョン2.5以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン1以降）	2012年1月
TEBS E4	TEBS E（バージョン4以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2014年1月
TEBS E5	TEBS E（バージョン5以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2015年10月
TEBS E5.3	TEBS E（バージョン5.3以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2017年10月
TEBS E5.5	TEBS E（バージョン5.5以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2018年10月
TEBS E6	TEBS E（バージョン6以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2021年6月
TEBS E6.5	TEBS E（バージョン6.5以降） 電子拡張モジュール/トレーラリモート制御（バージョン2以降）	2023年3月
TEBS E7	TEBS E（バージョン7以降） 電子拡張モジュール/ OptiLink未対応 トレーラリモート制御未対応	2025年7月

3.2 一般的な安全上の注意事項

すべての安全上の注意事項および記載内容をよくお読みください。これらを遵守しない場合、物的損害、重症、または死亡事故につながるおそれがあります。

本書は、いつでも参照できるよう保管してください。

本来の使用目的
ZF製品は、納品時点で有効な、契約により合意された用途に限り使用することを目的としています。これ以外の用途、または用途を拡張した使用は、本来の使用目的には該当しません。また、本来の使用目的には、誤動作や損傷を防止するため、本書および関連するすべての文書の指示に従うことも含まれます。

ZF製品は、最新の技術水準に基づいて設計 製造されています。納入時の状態において、ZF製品は安全に使用できるよう設計されています。ただし、権限を有しない者、適切な教育 訓練または指導を受けていない者が使用した場合や、本来の使用目的に従って使用されない場合は、危険が生じるおそれがあります。

本書に掲載されている図は実際のZF製品と異なる場合があり、縮尺どおりではありません。そのため、図から製品の寸法や重量を判断することはできません。

組立、試運転、操作、メンテナンス、修理
組立、試運転、操作、メンテナンス、修理は、必ず本書および関連するすべての文書に従って実施してください。

以下の事項を遵守してください。

- 権限を有し、適切な教育 訓練および指導を受けた担当者が作業を行ってください。電気系統に関する作業は、電気工学の資格を有する作業者が行ってください。
- 技術仕様を遵守してください。
- 許可されていない変更や改造を行うと、車両の使用許可、保証または製品保証が無効になる場合があります。

ZFでは、以下の事項を推奨しています。

- ZF純正交換部品を使用してください。
- ZF純正アクセサリを使用してください。
- ZF純正専用工具を使用してください。

製品に損傷が生じた場合は、ZFまでご連絡ください。その際、以下の製品情報をご用意ください。

- 型式
- 部品リスト（BoM）番号
- シリアル番号
- 運転時間
- 損傷の内容

誤動作や損傷を防止するため、安全上の注意事項、適用される安全規則および法令を遵守してください。

また、各国 各地域で適用される安全規則、労働災害防止規則および環境保護に関する法令も遵守してください。

すべての作業では、安全に配慮した作業服を着用してください。また、作業内容に応じて、適切な個人

用保護具（PPE）を着用してください。

作業完了後は、正常に機能すること、および運転上の安全性を確認してください。

· ZF製品の取扱い
許可されていない変更や改造を行うと、運用上の安全性が損なわれるおそれがあります。変更、改造および用途変更は、ZF Friedrichshafen AGの書面による承認を得た場合にのみ認められます。

ZF製品で作業を行う際は、以下の事項を遵守してください。

· 作業場所の安全を確保してください。
· すべての安全表示および危険表示が判読可能であることを確認してください。必要に応じて、清掃または交換してください。
· 電気系統の電源を遮断し、無電圧状態であることを確認したうえで作業を行ってください。
· 電気系統が誤って通電されないよう措置を講じてください。注意喚起用の表示札を
· 見やすい位置に取り付けてください。
· エンジンを停止した状態で作業を行ってください。
· エンジンが誤って始動しないよう措置を講じてください。注意喚起用の表示札を見やすい位置に取り付けてください。
· 吊り荷の下には立ち入らないでください。
· 吊り荷に対して作業を行わないでください。
· 十分な定格荷重を有する認可済みの運搬機器および吊り上げ装置のみを使用してください。
· 開放された配管およびホースは確実に塞ぎ、損傷を防止してください。
· 規定の締め付けトルクを遵守してください。
· 配線を機械的損傷から保護してください。
· 能動型および受動型医療用インプラント（ペースメーカーなど）への影響に注意してください。

騒音
騒音にさらされると、聴覚に回復不能な損傷を受けるおそれがあります。

また、騒音により、音響信号、警告音、危険を知らせる音の認識が妨げられます。

ZF製品で作業を行う際は、以下の事項を遵守してください。

· 騒音の発生をできる限り抑えてください。
· 聴覚保護具を着用してください。

作動用材料および補助材料
作動用材料および補助材料は、健康に永続的な障害を及ぼしたり、環境に損害を与えたりするおそれがあります。

作動用材料および補助材料を選定する際は、以下の事項を遵守してください。

· 健康へのリスク
· 環境適合性
· 安全データシート（SDS）

作動用材料および補助材料を取り扱う際は、以下の事項を遵守してください。

· 作動用材料および補助材料は、適切かつ正しく表示された容器に保管してください。
· 高温、低温または腐食性の作動用材料および補助材料によって負傷した場合は、医師の診断を受けてください。

環境を保護するため、以下の事項を遵守してください。

- 漏出した作動用材料および補助材料は、十分な容量の容器に回収してください。
- 廃棄に関する規則を遵守してください。
- 安全データシートを遵守してください。

静電気の帯電および制御されない放電を防止してください（ESD）：
建設作業中および車両の製造時は、以下の事項に注意してください。

- 構成部品（車軸など）と車両フレーム（シャーシ）との間に電位差が生じないようにしてください。構成部品の金属部分と車両フレーム間の抵抗が10オーム未満であることを確認してください。
- 車軸などの可動部品または絶縁された車両部品とフレームとの間に、導電性接続を確保してください。
- けん引車両とトレーラとの間に電位差が生じないようにしてください。ケーブルが接続されていない状態でも、連結部（キングピン、カプラ、ピン付きクロー）を介して、けん引車両の金属部品と連結されたトレーラとの間に導電性接続が確保されていることを確認してください。
- ECUを車両フレームに固定する際は、導電ボルト締結を使用してください。
- 電磁界の影響を最小限に抑えるため、可能な限りケーブルは金属製の保護管内（例：U型ビーム内部）または接地された金属製保護板の背面に配線してください。
- 静電気の帯電を引き起こす可能性がある場合は、プラスチック素材の使用を避けてください。
- 静電塗装を行う場合は、ISO 7638プラグ接続部のグランド線（ピン4）を塗装用アース（車両シャーシ）に接続してください。

注記

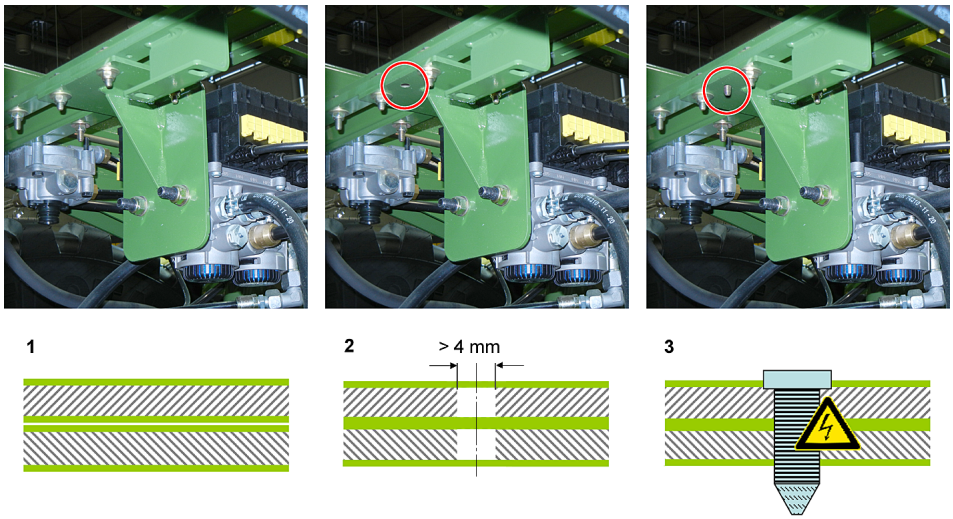
車両の運転中は、Trailer EBSのアース端子を車両シャーシに接続することは許可されていません。

車両の修理作業または溶接作業を行う際は、以下の事項を遵守してください。
- 車両にバッテリが搭載されている場合は、バッテリを切り離してください。
- 機器およびコンポーネントへのケーブル接続を取り外し、コネクタおよびポートを汚染から保護してください。
- 溶接作業を行う際は、磁界の発生およびケーブルやコンポーネントを介した電流の流れを防止するため、必ず溶接箇所のすぐ近くの金属部にアース電極を直接接続してください。
- 塗装や錆を落とし、電流が十分に導通するようにしてください。
- 溶接作業を行う際は、機器および配線への熱の影響を防止してください。

車両への取り付けに既製のTEBSサポートモジュールを使用する場合の特記事項：
現在、トレーラ製造業者では、生産工程の最適化により、既製のTEBSサポートモジュールがトレーラ車両に頻繁に取り付けられています。これらのクロスメンバサポートには、TEBS Eモジュレータおよび多数の各種バルブが固定されています。これらのサポートモジュールは塗装されている場合が多いため、車両フレームに取り付ける際は、フレームとサポートモジュール間の導電性を復元する必要があります。

サポートモジュールと車両フレーム間の導電性を確保するには：

- 導電性表面を有するタッピングねじを使用し、導電性ねじ締結によってサポートモジュールを車両フレームに固定します。
- サポートモジュールとフレームの間の抵抗は10オーム未満である必要があります。



ステンレス鋼とアルミニウムを組み合わせると、激しい腐食を引き起こします。そのため、ステンレス鋼製の梁への直接取り付けは許可されていません。

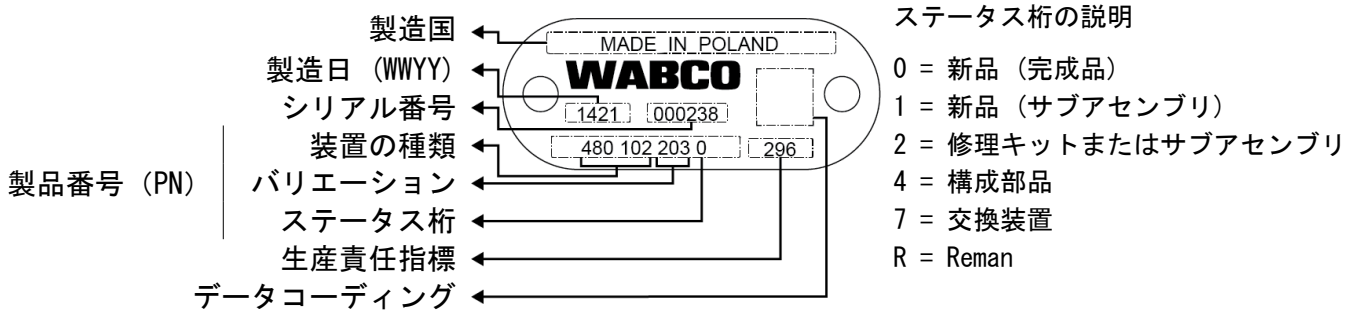
4 WABCO製品番号の構成

文書概要
これらの文書に記載されている仕様は、必ず遵守してください。これらの仕様は、製品の正常な動作およびZF Friedrichshafen AGが提供する保証の前提条件となります。法的拘束力のある文書が必要な場合は、担当窓口までお問い合わせください。2020年5月29日にZFグループがWABCOグループを買収したことに伴い、WABCOブランドおよび商標はZFグループが所有し、その権利を有しています。

本書の目的
本書は、トレーラ製造業者および整備工場での使用を目的としています。

装置銘板の構成
銘板には、装置およびその仕様を識別するための一般的な情報が記載されています。最も重要な情報は、装置の製品番号から確認できます。

WABCOの製品番号は10桁で構成されています。



ZF純正部品を選択する
ZF 純正部品（WABCO ブランド部品を含む）は高品質の素材で作られており、工場から出荷される前に厳格にテストされています。また、すべてのZF製品の品質が強力なカスタマーサービスネットワークによってサポートされているという保証もあります。業界の大手サプライヤーとして、ZFは世界有数のOEMメーカーと協力し、自由に使える経験と能力を活用して、最も厳しい製造基準を満たしています。すべての ZF 純正部品の品質は、以下によってサポートされています。

- 量産用に作られた金型
- 定期的なサブサプライヤー監査
- 徹底したEOL（製造ライン最終）試験
- 品質基準 < 50 PPM

5 概要

Trailer EBS Eは非常に複雑なシステムであるため、本システムの説明も同様に非常に広範囲にわたります。本書の構成について、以下に説明します。

ブレーキシステム
本章では、ABS、RSSおよびその他のブレーキ制御機能など、法的要件を満たすために必要な機能について説明します。

GIO機能
ホイールブレーキの制御に加えて、Trailer EBS E Premium仕様には、特定の車両向けに実現可能な多数の機能が搭載されています。本章では、WABCOがあらかじめ用意したソリューション（エアサスペンションシステムの制御や動的ホイールベース制御など）に加え、車両メーカーが独自にカスタマイズしたサードパーティ製コントローラを実装する方法についても説明します。

外部システム
本章では、Trailer EBS Eモジュレータに接続可能な外部システム、電子拡張モジュール（利用可能な追加機能の説明を含む）、Trailer Remote Control、タイヤ空気圧監視システム（OptiTire™）、外部ECAS、Trailer Central Electronicシステム、テレマティクス（TX-TRAILERGUARDTM）について説明します。

車両架装および後付け時の取り付け注意事項
本章では、各コンポーネントおよびケーブルの取り付け方法について説明します。

スタートアップ（初期設定）
この章では、起動とキャリブレーションに加えて、TEBS E診断ソフトウェアを使用したパラメータ設定の方法についても説明します。

操作
本章では、リモートコントロールユニット（SmartBoard、 Trailer Remote Controlなど）を使用して特定の機能を操作する方法について、詳しく説明します。

整備上の注意事項
本章では主に、メンテナンス、システム診断、システムトレーニング、トラブルシューティング、トラック トレーラ間の協調制御、コンポーネントの修理/交換に関する情報を提供します。

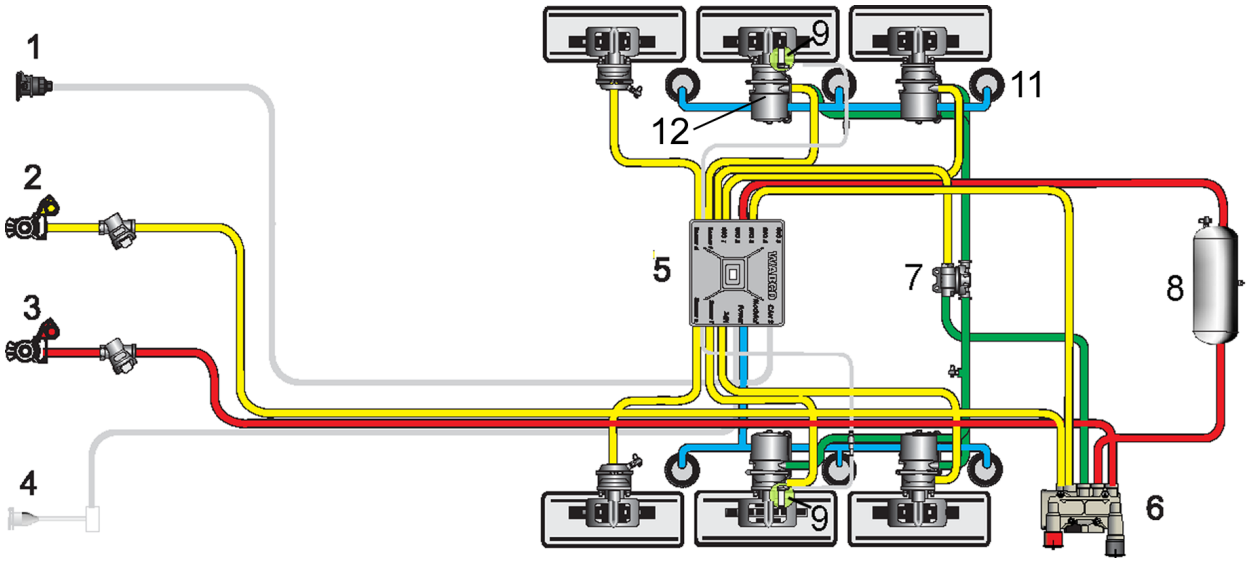
付録
付録には、図および概要一覧を掲載しています。

5.1 システム構造

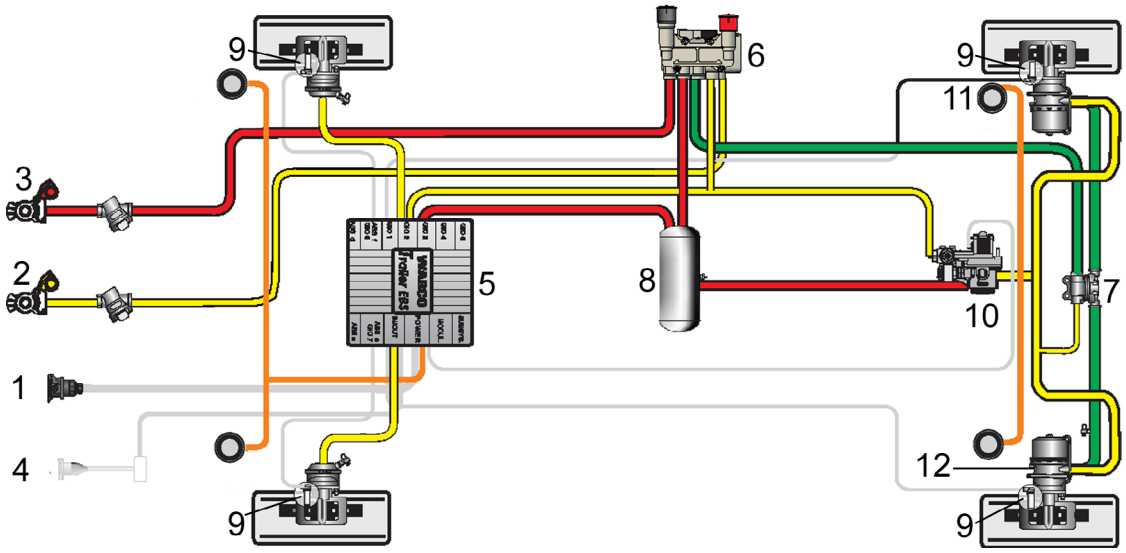
本章では、基本システムの機能および構造について概要を説明します。

5.1.1 ブレーキシステム

ABS構成2S/2Mを採用した標準セミトレーラ



ABS構成4S/3Mを採用した標準ドローバートレーラ



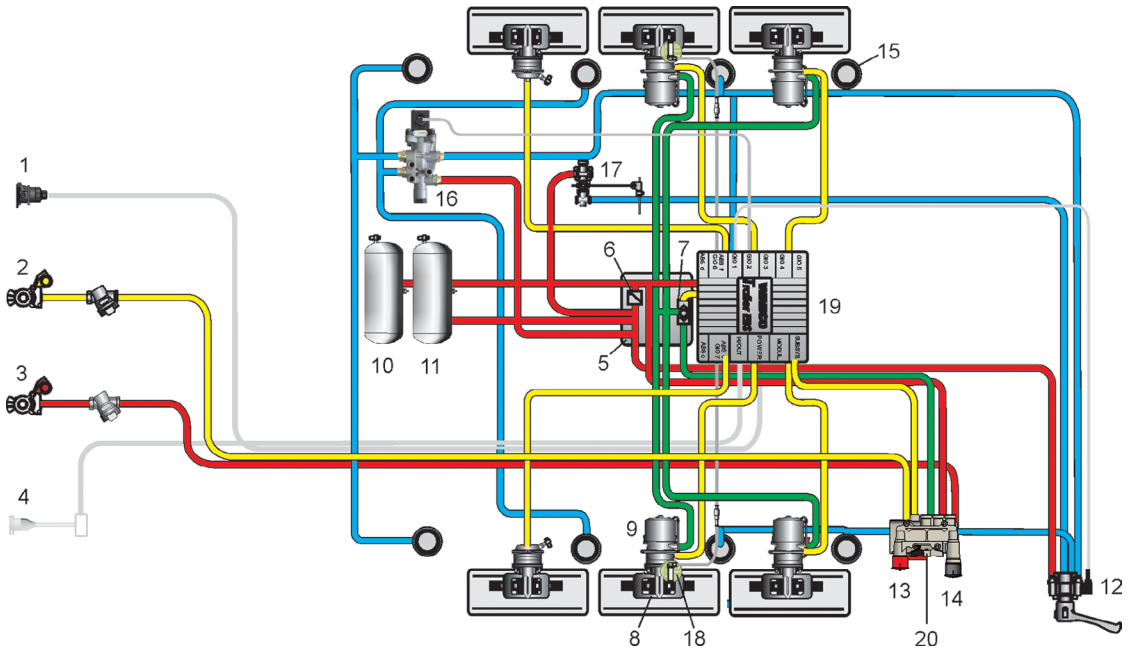
項目	名称
1	ISO 7638による電源供給
2	ブレーキライン
3	供給ライン
4	ISO 1185（24N）経由の制動灯電源供給（オプション）
5	TEBS Eモジュレータ（圧力センサおよびバックアップバルブ内蔵）
6	パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV）

項目	名称
7	過負荷保護バルブ
8	サービスブレーキ系統リザーバ
9	ABS回転速度センサ
10	第2車軸制御用EBSリレーバルブ（第3モジュレータ）
11	サポートベローズ
12	Tristop™ブレーキチャンバ
図中の線は、各コンポーネント間の配線および配管を示しています。	

5.1.2 従来型エアサスペンション付きブレーキシステム

新しいTrailer EBS Eブレーキシステムの導入により、トレーラのブレーキシステムおよびエアサスペンションシステムの配管と配線は大幅に簡素化されました。

従来型エアサスペンション付きトレーラブレーキシステム



項目	名称
1	ISO 7638による電源供給
2	ブレーキライン
3	供給ライン
4	ISO 1185（24N）経由の制動灯電源供給（オプション）
5	空圧拡張モジュール（PEM）
6	充填バルブ（PEMに内蔵）
7	過負荷保護バルブ（PEMに内蔵）
8	Tristop™ブレーキチャンバのサービスブレーキ部
9	Tristop™ブレーキチャンバ
10	サービスブレーキ系統リザーバ
11	エアサスペンション用リザーバ
12	昇降バルブ（TASCなど）

項目	名称
13	パーキングブレーキシステム作動用赤色ボタン（PREV上）
14	自動ブレーキ解除用黒色ボタン（PREV上）
15	サポートベローズ
16	リフティングアクスルバルブ
17	レベリングバルブ
18	ABS回転速度センサ
19	TEBS Eモジュレータ
20	パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV）
図中の線は、各コンポーネント間の配線および配管を示しています。	

ブレーキシステム
トレーラは、供給圧力用（3）および制御圧力用（2）の2つのカップリングヘッドを介してけん引車両に接続されます。パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV、 20）は、制御圧力をTEBS Eモジュレータ（19）へ導くために使用されます。PREVには、パーキングブレーキを作動させるための赤色操作ボタン（13）と、トレーラがけん引車両から切り離された際に自動的に作動するブレーキを解除するための黒色操作ボタン（14）が装備されています。エアリザーバからの圧縮空気は、PREVに内蔵された逆止弁を介して、空圧拡張モジュール（PEM、 5）へ供給されます。

PEMには、以下の機能が組み込まれています。

- エアサスペンション系統に対してエアブレーキ系統の圧力を優先的に確保するための充填バルブ
- サービスブレーキとパーキングブレーキが同時に作動した際にホイールブレーキへの過負荷を防止する過負荷保護バルブ
- 「エアサスペンション」系統および「サービスブレーキ」系統へ圧力を分配する圧力分配機能

TEBS Eモジュレータは、Tristop™ブレーキチャンバ（9）のサービスブレーキコンポーネント（8）を制御します。ホイールスピードを検出するため、少なくとも2個のABS回転速度センサ（18）が接続されています。また、PEMには実際の制動圧力を測定するための圧力測定ポートが設けられています。PEMは、PREVから供給される供給圧力により、サービスブレーキ系統エアリザーバ（10）を充填します。

同じ配管を介して、エアリザーバからTEBS Eモジュレータにも供給圧力が供給されます。エアサスペンション系統エアリザーバ（11）は、PEMに内蔵された充填バルブ を介して充填されます。充電バルブは、「ブレーキ」リザーバ内の優先圧力を維持する役割を担っています。これにより、エアサスペンションエアサスペンション系統で圧力低下が発生した場合でも、トレーラの制動性能を確保できます。サービスブレーキとパーキングブレーキが同時に作動した際に、Tristop™ブレーキチャンバのサービスブレーキ部（ダイアフラム部）とスプリングブレーキ部（スプリングアクチュエータ部）の両方が同時に作動することでホイールブレーキに過大な制動力が加わるのを防ぐため、PEMには過負荷保護バルブ（7）が内蔵されています。PEMは、Tristop™ブレーキチャンバ（9）へ圧力を分配します。

パーキングブレーキは、PREVの赤色操作ボタン （13）を押すことで作動します。これにより、Tristop™ブレーキチャンバのパーキングブレーキコンポーネントが排気され、内蔵スプリングの力によってホイールブレーキが作動します。パーキングブレーキ作動中にサービスブレーキも操作すると、制動圧力は過負荷保護バルブを介してTristop™ブレーキチャンバのパーキングブレーキコンポーネントへ導かれます。これにより、サービスブレーキ部で発生する制動力に応じてパーキングブレーキコンポーネントのスプリング力が相殺され、両者の制動力が加算されることを防止します。

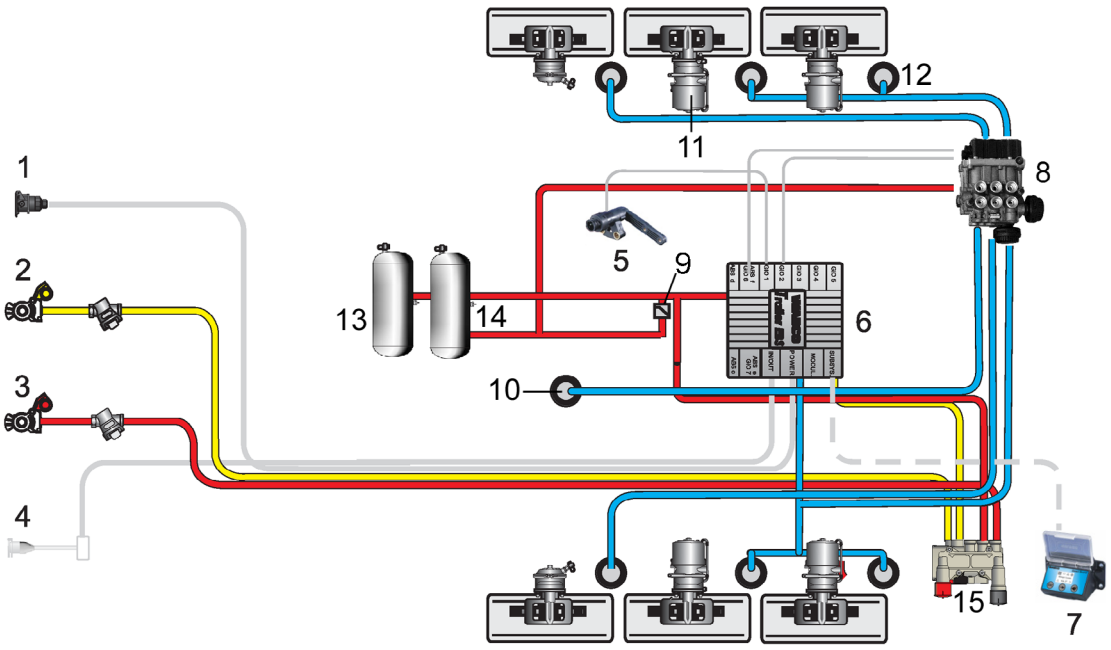
従来型エアサスペンションシステム
従来型エアサスペンションシステムは、レベリングバルブ（17）と昇降バルブ（TASCなど）（12）で構成されています（"7.5 速度スイッチ（ISS 1およびISS 2）およびRtR"の章、83ページ参照）。両方

のバルブには、PEMから供給圧力が供給されます。レベリングバルブは、サポートベローズ（15）内の空気量を調整することにより、トレーラの走行車高（乗車高）を維持します。昇降バルブは、積み込みや荷下ろしなどの際に、トレーラの車高を手動で変更するために使用します。さらに、TEBS Eモジュレータによって車両荷重に応じて制御されるリフティングアクスルバルブ（16）を装備することもできます。リフティングアクスルバルブにも、PEMから供給圧力が供給されます。

5.1.3 電子制御エアサスペンション

電子制御エアサスペンションシステム（ECAS）は、TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）に搭載されています。

1点制御方式（ハイトセンサ1個、リフティングアクスル1軸付き：セミトレーラ用）

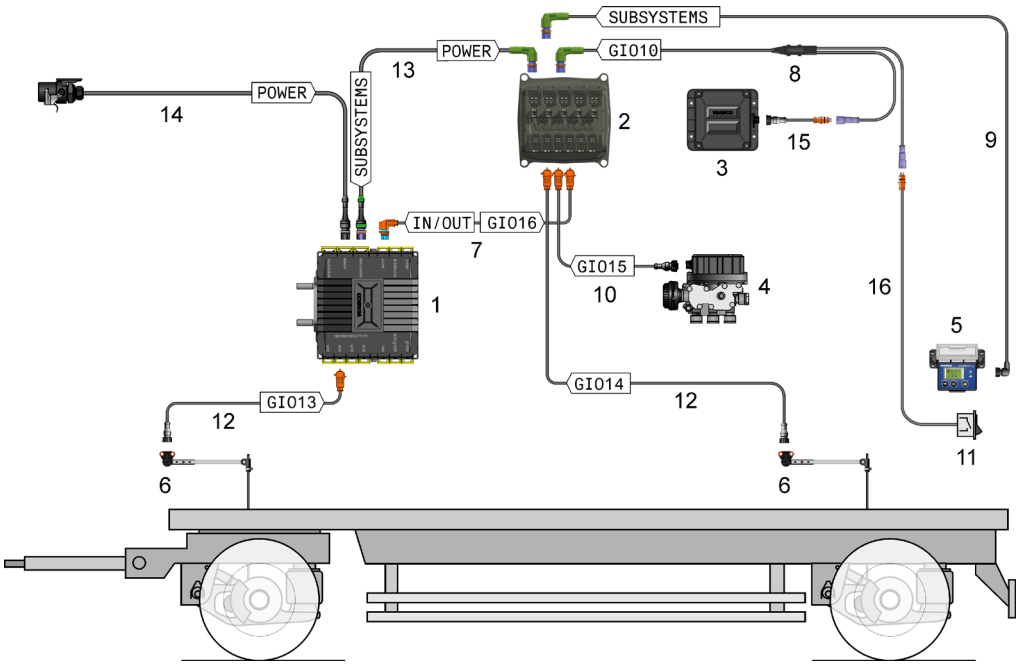


項目	名称
1	ISO 7638による電源供給
2	ブレーキライン
3	供給ライン
4	ISO 1185（24N）経由の制動灯電源供給（オプション）
5	ハイトセンサ
6	制御ユニットおよびリフティングアクスル制御用ベローズ圧力センサを内蔵したTEBS Eモジュレータ（Premium仕様）
7	外部リモートコントロールユニット（例：SmartBoard、Trailer Remote Control、ECASリモートコントロールユニット、ECAS制御ボックス）
8	ECASソレノイドバルブ（リフティングアクスル制御機能付き）
9	充填バルブ
10	リフトベローズ
11	Tristop™ブレーキチャンバ
12	サポートベローズ

項目	名称
13	サービスブレーキ系統リザーバ
14	エアサスペンション用リザーバ
15	パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV）
図中の線は、各コンポーネント間の配線および配管を示しています。 この図には、ブレーキ配管は表示されていません。	

2点制御方式（ハイトセンサ2個、TEBS E2以降）

TEBS E4	2点制御方式は、電子拡張モジュール（EEM）を使用しなくても構成できます。これは、Premium仕様またはマルチボルテージ仕様に適用されます。 エアサスペンションの制御には、ECASソレノイドバルブまたは2個のeTASCを使用できます。



項目	名称	部品番号
1	TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）	480 102 06X 0
2	電子拡張モジュール	446 122 070 0
3	バッテリボックス	446 156 090 0
4	ECASソレノイドバルブ（パルス制御式リフティングアクスル付き）	472 880 001 0 または 472 905 111 0
5	外部リモートコントロールユニット（例：SmartBoard）	446 192 XXX 0
6	ハイトセンサ	441 050 100 0
7	TEBS E用バッテリ電源ケーブル（TEBS E4以降は不要）	449 808 XXX 0
8	バッテリおよび/または灯火用配分ケーブル	449 803 XXX 0
9	SmartBoard用ケーブル	449 9XX XXX 0
10	ECAS 2点制御方式用ケーブル	449 439 XXX 0

項目	名称	部品番号
11	スイッチ（バッテリ充電の有効/無効切り替え用）	ZFの供給範囲外
12	ハイトセンサ用ケーブル	449 811 XXX 0
13	電子拡張モジュール用電源ケーブル	449 303 020 0
14	電源ケーブル	449 273 XXX 0
15	TEBS Eバッテリケーブル	449 807 XXX 0
16	スイッチケーブル	449 714 XXX 0
図中の線は、各コンポーネント間の配線および配管を示しています。		

5.2 機能概要

主な機能	TEBS Eモジュレータ		
	標準	Premium仕様	マルチボルテージ
	適用バージョン：	適用バージョン：	適用バージョン：
基本機能			
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
横転防止支援機能（RSS）	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
ロードトレインにおけるRSS通信	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
サブシステムのCAN 5 V接続（OptiTire™、 TX-TRAILERGUARD™テレマティクス、SmartBoard）	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
GIO5のCAN 5 Vと電源（TX-TRAILERGUARD™テレマティクス）	-	TEBS E0	TEBS E1.5
RSS作動信号	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
ABS作動信号	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
オペレーションデータレコーダ（ODR）	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
車速連動機能			
速度信号	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
速度信号1 / RtR	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
速度スイッチ2	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
リフティングアクスル制御			
リフティングアクスル（リフティングアクスルバルブまたはECASバルブ使用）	リフティングアクスルバルブのみ	TEBS E0	TEBS E2
独立した2軸のリフティングアクスル（リフティングアクスルバルブまたはECASバルブ使用）	リフティングアクスルバルブのみ	TEBS E0	TEBS E2
LACV-IC付きリフティングアクスル制御	-	TEBS E2.5	-
トラクション補助	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
季節対応トラクション補助	TEBS E5	TEBS E5	TEBS E5
後退ギヤ選択時にトラクション補助を開始	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4

主な機能	TEBS Eモジュレータ		
	標準	Premium仕様	マルチボルテージ
	適用バージョン：	適用バージョン：	適用バージョン：
強制下降	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
リフティングアクスルの個別強制下降	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
OptiTurn™（操縦支援）	-	TEBS E0	TEBS E2
後退時にOptiTurn™を開始	-	TEBS E4	TEBS E4
OptiLoad™（ドローバーの荷重低減）	-	TEBS E0	TEBS E2
「オフロード」トラクション補助	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
フォークリフト制御	-	TEBS E2	TEBS E2
2軸リフティングアクスルのフォークリフト制御（主アクスルの切り替え）	-	TEBS E4	TEBS E4
外部制御式リフティングアクスル	TEBS E5.5	TEBS E5.5	TEBS E5.5
ECAS内部機能			
電子レベル制御（ECAS 1点制御方式）	-	TEBS E0	TEBS E2
電子レベル制御（電子拡張モジュール（EEM）使用ECAS2点制御方式）	-	TEBS E2	TEBS E2
電子レベル制御（電子拡張モジュール（EEM）を使用しないECAS2点制御方式）	-	TEBS E4	TEBS E4
荷下ろし車高	-	TEBS E0	TEBS E2
標準車高 II	-	TEBS E1	TEBS E2
残圧保持機能付きタグアクスル制御	-	TEBS E2	TEBS E2
緑色の警告灯	-	TEBS E2	TEBS E2
自動車高制御の無効化	-	TEBS E2	TEBS E2
eTASCサポート	-	TEBS E3	TEBS E3
イグニッションOFF後の車高制御	-	TEBS E5	TEBS E5
ブレーキ機能			
接続「ロードフィニッシャブレーキ」	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
ロードフィニッシャブレーキ用近接スイッチ	-	TEBS E1	TEBS E2
リラクゼーション（残圧開放）機能	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
ブレーキ解除機能（バウンスコントロール）	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
ブレーキ解除機能（拡張機能）	-	TEBS E2.5	TEBS E2.5
トレーラ伸縮制御	-	TEBS E2	TEBS E2
安全機能			
ブレーキライニングの摩耗表示（BVA）	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
傾斜警報（Trailer Remote Control）	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
イモビライザー	-	TEBS E1.5	-
追加制動灯（緊急ブレーキ警告）	-	TEBS E2	TEBS E2
SafeStart	TEBS E5.3	TEBS E2.5	TEBS E2.5
電子式パーキングブレーキ	-	TEBS E4	TEBS E4
傾斜警報	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2

主な機能	TEBS Eモジュレータ		
	標準	Premium仕様	マルチボルテージ
	適用バージョン：	適用バージョン：	適用バージョン：
ダンプボディ（荷台）上昇時のみ傾斜警報	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
表示灯による過負荷表示	-	TEBS E4	TEBS E4
その他の機能			
出力付き自由設定デジタル機能	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
出力付き自由設定アナログ機能	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
定常プラス電源1および2	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
操舵アクスルロック	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
ServiceMind	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
ノートブック機能	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
表示灯による過負荷表示	-	TEBS E4	TEBS E4
トレーラ長表示	-	TEBS E4	TEBS E4
複数機能共通の警告信号	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
URL経由のサービス文書	TEBS E5	TEBS E5	TEBS E5
外部センサ			
外部軸重センサ	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
第2外部軸重センサ C-D	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
外部基準圧力センサ	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
ハイトセンサ（機械式サスペンション）	-	TEBS E0	TEBS E1.5
外部システム			
Trailer Central Electronic（トレーラセントラル電子）サポート	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
外部ECASサポート	*)	*)	TEBS E2
SmartBoardサポート	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
OptiTire™サポート	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
電子拡張モジュールサポート	-	TEBS E2	TEBS E2
TailGUARD™（全構成）電子拡張モジュール使用	TEBS E5	TEBS E2	TEBS E2
バッテリ電源供給/充電	-	TEBS E2	TEBS E2
電子拡張モジュール使用時の追加GIO接続	-	TEBS E2	TEBS E2
電子拡張モジュールからISO 12098への接続	-	TEBS E2	TEBS E2
OptiLink™ （TEBS E6.5まで）	TEBS E5.3	TEBS E5.3	TEBS E5.3
CANルーター/ CANリピーター			
CAN通信	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
CANルーター/ CANリピーター上の目標値圧力センサ	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2

*）TEBS E3までは対応。TEBS E4以降はマルチボルテージ仕様のみ対応。

6 ブレーキシステム

6.1 システム構成

Trailer EBS Eブレーキシステムは、荷重に応じた制動圧力制御機能、自動アンチロックブレーキシステム（ABS）、電子横転抑制機能（RSS）を備えた電子制御式ブレーキシステムです。

Trailer EBS Eブレーキシステムを装備したトレーラ車両は、拡張ISO 7638コネクタ（7ピン、24 V、CANデータライン付きのけん引車）またはISO 7638コネクタ（5ピン、24 V、CANデータラインなしのけん引車）を備えたけん引車両でのみけん引できます。

ISO 7638に準拠した12 V電源は、TEBS E マルチボルテージモジュレータでのみ使用できます。

6.2 適用範囲

自動車
エアサスペンション、油圧サスペンションまたは機械式サスペンションを装備し、ディスクブレーキまたはドラムブレーキを採用した、指令70/156/EEC付属書IIに基づく1軸以上のトレーラ（車両区分03および04）

ブレーキシステム
指令71/320/EEC、ECE規則第13号（ECE R13）または各国の法令（ドイツ国内にのみ適用）に準拠した、空気式または空気油圧式伝達装置を備える動力ブレーキシステム

シングルタイヤおよびダブルタイヤ
回転速度を監視する各車軸には、同一寸法のタイヤと、同じ歯数のポールホイールを使用する必要があります。タイヤ周長とポールホイール歯数の比は、23以上40以下でなければなりません。

例：歯数100のポールホイールと、転がり周長3,250 mmのタイヤを使用する場合、EBSで処理可能な最大車輪速度はvwheel max. ≤ 160 km/hです。

ブレーキ計算
Trailer EBS Eを使用するには、車両または車両シリーズごとに専用のブレーキ計算が必要です。詳細については、お近くのZFパートナーまでお問い合わせください。

6.3 承認報告書および基準

承認報告書（言語）	件名
EB123.14E（英語）	ABS
EB123_suppl.1E	ECE R13付属書20に基づく4～10軸車両向け追加報告書
EB124.7E（英語）	EBS ECE R13シリーズ11附属書4への補足資料 附則1、第 3.2.3.1 章 電磁両立性 附則2 CANリピーター／CANルーター
EB167.2E（ドイツ語、英語）	ECE R13第11改訂シリーズに準拠したTEBS EおよびTEBS D用RSS
TUEH-TB2021-082.00_ADR 2021_rev. 02（ドイツ語、英語）	Trailer EBS E（ADR/GGVS）
RDW-13R-0228（英語）	TEBS D/TEBS E比較認証報告書
ID_EB158.0（英語）	ブレーキ解除機能およびリラクゼーション（圧力解放）機能
EB124_CanRou_0E（英語）	CANルーター
EB171	イモビライザー

基準	件名
ISO/TR 12155 DIN 75031	商用車およびトレーラ車両 - 操車用警告装置 - 要件および試験
DIN EN ISO 228（第1部～第2部）	ねじ部でシールしない接続用管用ねじ
ECE R 13	国際連合欧州経済委員会指令第13号 - 制動装置の設置に関する自動車の認証に関する統一規定
ECE R 48（2008年）	国際連合欧州経済委員会指令第48号 - 照明または光信号装置の設置に関する自動車の認証に関する統一規定
ECE R 141	国連欧州経済委員会指令第141号 - タイヤ空気圧監視システム（TPMS）に関する自動車の認証に係る統一規定
ISO 1185	道路車両 - けん引車とトレーラ車両を電気的に接続するためのプラグイン接続 - 7ピンプラグイン接続タイプ24 N(通常)、定格電圧24 Vの車両用
ISO 4141（第1部～第4部）	道路車両 - 多芯接続線
ISO 7638（第1部～第2部）	道路車両 - けん引車とトレーラの電気接続用プラグインコネクタ - 第1部：定格電圧24 V／12 V車両のブレーキシステムおよびブレーキ装置用プラグインコネクタ
ISO 11898（第1部～第5部）	道路車両 - CAN
ISO 11992（第1部～第2部）	道路車両 - けん引車両とトレーラ車両間の電気的接続を介したデジタル情報の交換
ISO 12098	道路車両 - けん引車とトレーラ車両を電気的に接続するためのプラグ接続 - 定格電圧24 Vの車両用の15ピンプラグ接続

6.4 ABS構成

コンポーネント	車両タイプ	コメント
2S/2M		
TEBS Eモジュレータ（標準仕様）×1 ABS回転速度センサ ×2	エアサスペンション、油圧サスペンションまたは機械式サスペンションを装備した1～3軸セミトレーラ/センターアクスルトレーラ	1個のABS回転速度センサと1つのTEBS E制動圧力制御チャンネルを組み合わせて、1つの制御チャンネルを構成します。車両片側の残りのすべての車輪（装備されている場合）は、個別制動力制御（IC）により間接的に制御されます。緊急ブレーキ時には、路面状況およびブレーキ特性に応じて得られる最大限の制動圧力が、車両の左右それぞれに供給されます。
2S/2M+SLV		
TEBS Eモジュレータ（標準仕様）×1 ABS回転速度センサ ×2 セレクトローバルブ（SLV）×1	エアサスペンション、油圧サスペンションまたは機械式サスペンションを装備し、1本の操舵アクスルを備えた1～3軸セミトレーラ/センターアクスルトレーラ	操舵アクスルには、SLVを介して各制動圧力制御チャンネルのうち低い方の圧力が供給されます。これにより、μスプリット路面（左右で摩擦係数が異なる路面）でも、操舵アクスルの安定性が維持されます。
4S/2M		
TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）×1 ABS回転速度センサ ×4	エアサスペンション、油圧サスペンションまたは機械式サスペンションを装備した2～5軸セミトレーラ/センターアクスルトレーラ	車両の左右それぞれに2個のABS回転速度センサを配置します。車両の左右は、それぞれ独立して制御されます。片側のすべての車輪には、同一の制動圧力が供給されます。 この車両側の2個の検出対象車輪は、修正サイド制御（MSR）の原理に基づいて制御されます。この場合、車両片側で最初にロックし始めた車輪を基準としてABS制御が行われます。 車両の左右それぞれに対して、個別制動力制御（IC）の原理が適用されます。
4S/2M+1M+SHV		
TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）×1 ABS回転速度センサ ×4 ABSリレーバルブ ×1 ダブル逆止弁（SHV）×1	エアサスペンション、油圧サスペンションまたは機械式サスペンションを装備し、1本の操舵アクスルを備えた2～5軸セミトレーラ/2～3軸センターアクスルトレーラ	操舵アクスルには、2個のABS回転速度センサ、1個のSHVおよび1個のABSリレーバルブを配置します。 操舵アクスルは、修正アクスル制御（MAR）の原理に基づいて制御されます。その他のアクスルには、個別制動力制御（IC）の原理が適用されます。
4S/3M		
TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）×1 ABS回転速度センサ ×4 EBSリレーバルブ ×1	エアサスペンションおよび1本の操舵アクスルを備えた2～5軸ドローバートレーラ/2～5軸セミトレーラ/2～3軸センターアクスルトレーラ	前アクスルには、2個のABS回転速度センサおよび1個のEBSリレーバルブを配置します。操舵アクスルは、修正アクスル制御（MAR）の原理に基づいて制御されます。ABS制御では、操舵アクスル上で最初にロックし始める傾向のある車輪を基準として制御が行われます。 追加アクスルでは、左右それぞれに1個のABS回転速度センサと1つのTEBS E制動圧力制御チャンネルを使用して、左右を個別に制御します。これらの車輪には、個別制動力制御（IC）が適用されます。

マルチアクスルユニット（多軸車両）
センサを装着していないアクスルまたは車輪は、直接制御されるアクスルまたは車輪によって間接的に

制御されます。多軸車両では、制動時に各アクスルの路面摩擦利用率がほぼ同一となるようにする必要があります。

すべての車輪にセンサを装着しない場合は、最もロックしやすいアクスルにABS回転速度センサを装着する必要があります。

静的な軸重配分のみを有する多軸車両では、すべてのアクスルの車輪ができるだけ同時にロック限界へ達するよう、ブレーキシリンダやブレーキレバー長などを適切に設定する必要があります。また、直接制御される1輪が、間接的に制御する車輪は2輪以下、または1アクスル以下となるようにしてください。

リフティングアクスル
2S/2M：リフティングアクスルにはABS回転速度センサを装着してはいけません。

ドローバートレーラを除く4S以上のすべてのシステム構成では、リフティングアクスルにABS回転速度センサe-fを装着できます。

2本のリフティングアクスルを備えた2軸車両は、4S/2Mシステムとして対応しています。
TEBS Eは、どちらのアクスルがリフトされているかを自動的に検出し、接地しているアクスルを主アクスルとして使用します（"7.25 フォークリフト制御"の章、124ページ参照）。

タグアクスル
タグアクスルを備えた車両では、タグアクスルのロックを防止するため、4S/2M+1Mまたは4S/3Mシステムを採用する必要があります。

この要件は、トラクション補助機能やOptiTurn™の使用時など、一時的に軸重が軽減される車両にも適用されます。

フレーム剛性が高い車両（例：箱型ボディ車）では、旋回中の制動時に外側車輪がロックするのを防止するため、4S/3Mシステムを使用する必要があります。

操舵アクスル
強制操舵アクスルは、固定アクスルとして取り扱うものとします。

ZF推奨：セルフステアリングアクスルを備えたトレーラには、4S/3M、4S/2M+1Mまたは2S/2M+SLV構成を採用してください。車両にRSSを装備している場合は、RSS作動時に旋回中の車両が横滑りすることを防止するため、これらのいずれかの構成を使用する必要があります。

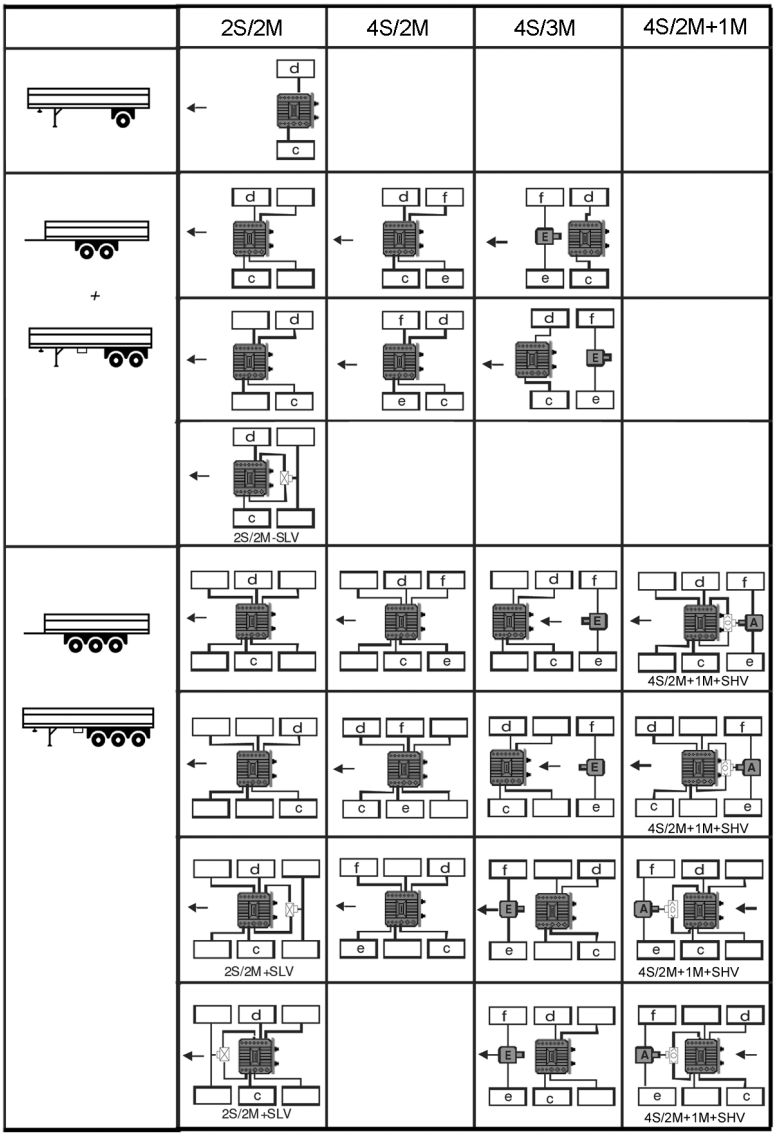
操舵アクスルを備えた2S/2Mまたは4S/2M EBSシステムでは、トレーラの型式認証時に、許容できない振動や進路逸脱が発生しないことを確認するための走行試験を実施する必要があります。ABS試験では、すべての操舵アクスルの挙動を評価することはできません ABS作動時にセルフステアリングアクスルのさらなる安定性が必要な場合は、速度切替スイッチ（ISS）を使用して、操舵アクスルを固定状態に切り替えることを推奨します。

セミトレーラ、センターアクスルトレーラ、ドーリーおよびドローバートレーラのABS構成

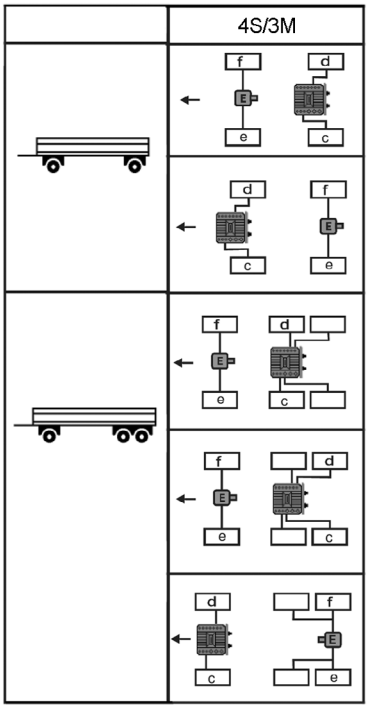
センサ/モジュレータの配置

モジュレータ	ABS回転速度センサ	システムアクスル	制御種類
トレーラ	c-d	メインアクスル（非リフティング）	IR/MSR
トレーラ	e-f	追加アクスル（リフティング）	MSR
ABS/EBS	e-f	追加アクスル、操舵アクスルまたはリフティングアクスル	MAR

セミトレーラおよびセンターアクスルトレーラ
ドーリーは、センターアクスルトレーラと同様に取り扱います。



ドローバートレーラ



凡例							
←	進行方向		トレーラモジュレータ		セレクトハイバルブ（SHV）	c	センサ装着車輪（直接制御）

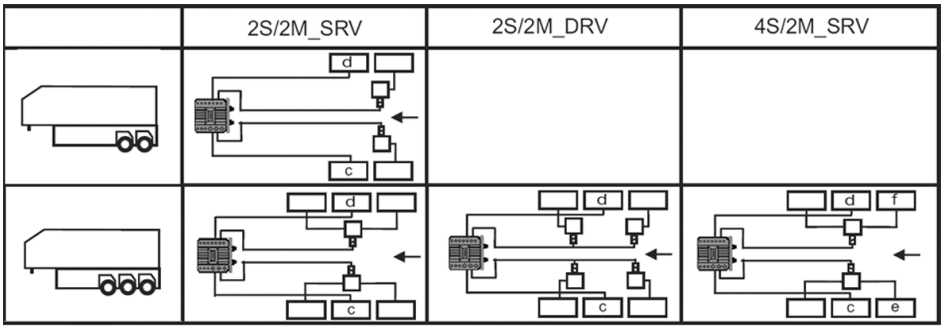
凡例							
E	EBSリレーバルブ	A	ABSリレーバルブ		セレクトローバルブ（SLV）		センサ非装着車輪（間接制御）

多数の車軸と複数のTEBS Eモジュレータを備えた車両
5軸を超える車両では、CANルーターを使用して2つのTEBS Eシステムを搭載できます。例えば、2S/2Mシステムと4S/3Mシステムを組み合わせて構成することができます。

3台目のTEBS Eモジュレータを組み込むには、追加のCANルーターが必要です。

TEBS E4	1台のTEBS Eモジュレータに接続されているすべてのアクスルは、警告灯による故障表示を行うことなく、同時にリフトすることができます（"6.8 システムモニタリング"の章、37ページ参照）。

内部積載式トレーラ（例：ガラス板やコンクリートスラブの搬送用）のABS構成



凡例			
SRV	シングルリレーバルブ	DRV	ダブルリレーバルブ
	トレーラモジュレータ		進行方向
c	センサ装着車輪（直接制御）		センサ非装着車輪（間接制御）

内部積載式トレーラは、アクスル付近において車両の左右を機械的に連結する構造がないU字形フレームを採用しています。

トレーラモジュレータは、カプラプレート付近の前部に取り付ける必要があります。また、ブレーキシリンダは、最長10 mのブレーキ配管で接続します。

応答時間およびABS性能を向上させるため、追加のリレーバルブを使用する必要があります。

以下に、ABS認証報告書 No. EB123.12Eで試験された構成を示します。これまでと同様に、その他の構成については、個別の認証試験による承認が必要です。

ホースおよび配管の許容長さおよび許容径

セミトレーラ、セントラルアクスルトレーラ、ドローバートレーラ、ドリー		
ホースと配管	最小径	最大長
エアリザーバからトレーラモジュレータまで	Ø 12 mm *)	*)
エアリザーバからリレーバルブまで	Ø 9 mm *)	*)
トレーラモジュレータからブレーキシリンダまで	Ø 9 mm	6 m
リレーバルブからブレーキシリンダまで	Ø 9 mm	6 m

内部積載式トレーラ		
ホースと配管	最小径	最大長
エアリザーバからトレーラモジュレータまで	最小 Ø 12 mm	*)
エアリザーバからリレーバルブまで	最小 Ø 9 mm	*)
トレーラモジュレータからリレーバルブまで	最大 Ø 9 mm	10 m
トレーラモジュレータからブレーキシリンダまで	最小 Ø 9 mm *)	10 m
リレーバルブからブレーキシリンダまで	最小 Ø 9 mm	3 m

*) エアリザーバとモジュレータ間のホースおよび配管の長さは、ECE R13附属書6で規定される応答時間の要件を満たす範囲内でなければなりません。

6.5 電空式ブレーキシステムのコンポーネント

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能
TEBS Eモジュレータ 480 102 XXX 0  バリエーション一覧（"13.1 TEBS Eの空気圧接続"の章、214ページ参照）	· すべてのトレーラ車両	· 電空式ブレーキシステムの制御および監視 · 最大3軸のブレーキシリンダ圧力を左右別々に制御 · ABS、RSSなどの制御
フランジ取り付け式空圧拡張モジュール（PEM）を装着したTEBS Eモジュレータ 	· エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	· エアサスペンション用充填バルブおよび過負荷保護バルブを内蔵した空気圧分配モジュール · PEMによって、継手の数が減り、TEBS Eブレーキシステムの取り付けが簡単になります。

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能
EBSリレーバルブ 480 207 001 0（24 V） 480 207 202 0（12 V） 	・ドローバートレーラ前後車軸またはセミトレーラの追加車軸 ・4S/3Mシステム	・実制動圧力を検出して制動圧力を制御 ・TEBS Eによる電気的な制御および監視
ABSリレーバルブ 472 195 037 0（24 V） 472 196 003 0（12 V） 	・セミトレーラの追加車軸 ・4S/2M+1Mシステム ・この構成では、生成される制動圧力は監視されません。	・TEBSモジュレータによって直接制御されるアクスルの制動圧力が、制御圧力として使用されます。TEBS Eモジュレータの左右の圧力が異なる場合は、セレクトハイバルブ（SHV）により高い方の圧力が使用されます。 ・電気的な制御（ABS機能）は、TEBS Eが行います。
パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV） 971 002 900 0（M16×1.5、プレート付き） 971 002 902 0（M 16x1.5） 971 002 910 0（Ø8×1、圧力測定ポート付き） 971 002 911 0（2x Ø 10x1、3x Ø 8x1） 971 002 912 0（Ø8×1、プレートおよび圧力測定ポート付き） 971 002 913 0（3x Ø 10x1、2x Ø 8x1） 	・すべてのトレーラ車両	・トレーラブレーキバルブとダブルリリースバルブの機能を一体化したユニット（緊急ブレーキ機能を含む）
セレクトローバルブ （ダブルシャットオフバルブ） 434 500 003 0 	・2S/2M＋セレクトロー制御（SLV）を採用した車両（操舵アクスル装着車など）	・左右それぞれに印加される圧力には、トレーラモジュレータから各側へ出力される圧力が使用されます。低い方の圧力が、制動対象のアクスルへ供給されます。

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能
セレクトハイバルブ （ダブル逆止弁/二方弁） 434 208 055 0 	・独立したABSリレーバルブを制御する4S/2M+1Mシステムを採用した車両	・左右それぞれに印加される圧力には、トレーラモジュレータから各側へ出力される圧力が使用されます。高い方の圧力がABSリレーバルブへ供給されます。
圧力測定ポート付き3/2方向切換弁 463 710 998 0 	・ドイツで個別認証を取得したすべてのトレーラ車両	・ECE R13に準拠した積載状態シミュレーション用圧力測定ポート
ABS回転速度センサ 441 032 808 0（0.4 m） 441 032 809 0（1 m） 	・すべてのトレーラ車両 ・取り付け位置：アクスルまたは主アクスルのブレーキアンカープレート	・車輪とともに回転するポールホイールの回転状態を検出
圧力センサ 441 044 101 0 441 044 102 0 	・すべてのトレーラ車両 ・取り付け位置：監視対象アクスルのサポートベローズのいずれか1つ	・軸重測定 ・黄色カップリングヘッド圧力の測定
CANルーター 446 122 050 0（プラグソケット） 446 122 056 0（プラグソケット、外部基準圧力センサ接続口付き） 446 122 052 0（プラグコネクタ） 446 122 054 0（プラグコネクタ、外部基準圧力センサ接続口付き） 	・複数のトレーラブレーキシステムを装備したトラック/トレーラ連結車両（長尺重量車両（LHV）またはロードトレイン） ・けん引車/トレーラインターフェイスとTEBS Eモジュレータ間	・複数のTEBS Eモジュレータへの電源供給およびCAN信号の分配 ・CANルーターは最大4台まで直列接続でき、最大5台のTEBS Eモジュレータへ電源およびCAN信号を供給できます。 ・オプションの圧力センサを接続すると、カップリングヘッド付近でブレーキ/制御圧力を測定し、その測定値をCAN信号として各出力に接続されたTEBS Eモジュレータへ送信します。これにより、EBS装着けん引車でない場合でも、最適な応答時間を確保できます。

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能
CANリピーター 446 122 051 0（プラグソケット） 446 122 053 0（プラグコネクタ） 	・伸縮式低床トレーラや長尺木材運搬車など、配線長が規定値を超える特殊車両向け ・けん引車/トレーラインターフェイスとTEBS Eモジュレータ間	・CAN信号を増幅し、接続されたTEBS Eへ長距離でもデータを確実に伝送します。 注記：ISO 11992では、トレーラ内の配線長は最大18 mと規定されています。CANリピーターを使用した場合、Trailer EBS Eの配線長は最大80 mまで延長できます。
ケーブル		・コンポーネントの接続 ・ケーブル一覧（"13.3 ケーブル一覧"の章、220ページ参照）

6.6 TEBS Eモジュレータの構成部品

TEBS Eモジュレータは、回転速度センサ用の4つの入力チャンネルと、「けん引車」CANインターフェイスを1系統備えた電子制御ユニットです。

モジュレータは、以下の構成部品で構成されています。

- 「制動圧力」用内部圧力センサ
- 「軸重」用内部圧力センサ
- 電源喪失時に非常運転を行うためのバックアップバルブ
- ブレーキシリンダを制御する2個のモジュレータ
- ブレーキシリンダ圧力を測定する2個の内部圧力センサ
- 別の車軸を制御するための制御出力（1系統）
- 供給圧力を監視する内部圧力センサ（1個）
- 走行安定性を監視する横加速度センサ（1個）

6.7 電源供給

Trailer EBS Eは、ISO 7638プラグコネクタのピン2（端子15）からの電気信号によって起動し、その後、ピン1（端子30）から電源が供給されます。

⚠ 警告

車輪のロックおよび制動の遅れにより、事故の危険性が高まります。
けん引車とのISO 7638プラグコネクタが接続されていない場合、ABS、EBSおよびRSSの制御機能は使用できません。
Ě この状態については、適切な方法（例：注意ラベルの貼付、取扱説明書への記載など）により、運転者へ周知してください。

6.7.1 電源投入時または連結時の機能確認

Trailer EBS Eの電源投入から約2秒後にシステムチェックが実行され、この間、ソレノイドが短時間作動する音が聞こえます。

7極または5極のISO 7638プラグコネクタを接続してもシステムチェック時の作動音が聞こえない場合は、けん引車とTEBS E間の電源供給系統（Trailer EBSモジュレータへ接続されるスパイラルケーブルまたは電源ケーブルの端子15、端子30、またはグランド接続）に異常があります。

結果：モジュレータへ電圧が供給されません。

対処：最大限の注意を払って最寄りの整備工場まで走行してください。

6.7.2 制動灯からの電源供給（24N）

ISO 7638プラグコネクタからの電源供給が途絶えた場合、安全機能として、TEBS Eブレーキシステムへ制動灯電源（IN/OUT端子の24N）から電源を供給することもできます。

ECE R13の規定により、制動灯電源のみでTEBS Eへ電源を供給することはできません。24NまたはISO 12098経由で電源が供給されている間は、車両の走行中、RSS機能およびGIO出力は動作しませんので注意してください。このため、TEBSに統合されたECAS制御も動作しません。

車両の走行中に、制動時のみECUへ制動灯電源から電源が供給される場合は、以下の機能を使用できます。

- 荷重に応じた制動力配分（LSV機能）
- 制御性能が制限され、応答が遅くなるABS
- RtR機能（TASC）付きロータリースライドバルブを作動させるためのISS出力
- ECASのRtR機能

6.7.3 トレーラ車両のバッテリによる運転

Trailer EBSは、IN/OUT端子に接続した24 Vバッテリからの電源で運転できます。この場合、すべての機能を使用できます。

なお、バッテリをTEBS Eモジュレータから直接充電することはできません。

6.7.4 マルチボルテージ

車両タイプ

TEBS E1.5	最大4S/2Mシステムを備えたセミトレーラおよびセンターアクスルトレーラ

TEBS E2	最大4S/2M+1Mシステムを備えたセミトレーラおよびセンターアクスルトレーラ

TEBS E2.5	4S/3Mシステムを備えたセミトレーラ、センターアクスルトレーラおよびドローバートレーラ

目的
TEBS Eモジュレータ（マルチボルテージ）（480 102 08X 0）は、12 Vおよび24 Vのけん引車のいずれでも使用できます。

TEBS E マルチボルテージは、米国のけん引車で一般的に使用されているPLC通信に対応しています。ただし、米国仕様のトラックでは、TEBS Eの警告がダッシュボードに表示されない場合があります。

TEBS Eモジュレータ（マルチボルテージ）のけん引車への接続
12 V車両と24 V車両の混在環境で使用する場合は、24 V用ISO 7638プラグコネクタに加え、12 V用に識別された接続ソケットを追加で取り付ける必要があります。

- 24 Vソケット（CAN信号あり）（446 008 380 2または446 008 381 2）
  例として、電源ケーブル449 173 XXX 0を使用して24 Vソケットを接続します。
- 12 Vソケット（CAN信号なし）（446 008 385 2または446 008 386 2）
  12 Vソケットは、5極ケーブル（または7極ケーブル）を使用して接続します。
- 12 Vソケット（CAN信号あり）（446 008 385 2または446 008 386 2）
  12 Vソケットは、5極ケーブル（または12 V CAN通信に対応した7極ケーブル）を使用して接続します。

24 V接続と12 V接続は、配線ボックスを使用して製作した「Y」字型電源ケーブルで接続してください。

マルチボルテージ対応時の機能
12 Vのけん引車には通常CAN信号がないため、「ブレーキ」制御圧力は空気圧によってのみトレーラへ伝達されます。

以下の機器を接続できます。

- GIO1またはGIO3：外部圧力センサ
- GIO1～GIO7：ボタンおよびスイッチ入力（例：ロードフィニッシャブレーキ用）
- GIO1～GIO4またはGIO6～GIO7：ブレーキライニング摩耗表示（BVA）
- SUBSYSTEMS：SmartBoardまたはOptiTire™

使用できるGIO機能は、TEBS Eのバージョンによって異なります。これらの機能には、12 V仕様のバルブを接続します。

マルチボルテージ対応時の機能	コンポーネント	TEBS Eバージョン以降
リフティングアクスル制御	リフティングアクスルバルブ 463 084 050 0	TEBS E2
4S/2M+1Mシステム	ABSリレーバルブ 472 196 003 0	TEBS E2
4S/3M（ドローバートレーラ）	EBSリレーバルブ 480 207 202 0	TEBS E2.5
ECAS	eTASC 463 090 5XX 0	TEBS E2.5
ECAS	1点制御用後方アクスルバルブ 472 880 072 0	TEBS E4
ECAS	2点制御用後方アクスルバルブ 472 880 074 0	TEBS E4
ECAS	リモートコントロールユニット 12 V 446 056 125 0	TEBS E4

マルチボルテージ対応時の機能	コンポーネント	TEBS Eバージョン以降
TailGUARD™	電子拡張モジュール 446 122 070 0	TEBS E2
OptiTurn™	タグアクスルバルブ 472 195 066 0	TEBS E4

バッテリ駆動
マルチボルテージシステムでは、トレーラ側の12 Vバッテリ（電子拡張モジュール（EEM）経由または直接接続）にのみ接続できます。

バッテリの充電機能は、トレーラへ12 Vが供給されている場合にのみ使用できます。

24 Vが供給されている場合、ウェイクアップ機能は使用できません。

回路図で指定されている以外のGIOに12 Vのコンポーネントを接続すると、システムコンポーネントが破損するおそれがあります。

6.8 システムモニタリング

6.8.1 警告とシステムメッセージ

イグニッションON後の表示灯の表示
ECE R13では、イグニッションをONにしたときの表示動作として、以下の2種類が認められており、TEBS E診断ソフトウェアで設定できます。

バリエーション1
イグニッションをONにすると、けん引車の警告灯/警告表示が点灯します。

現在の故障が検出されていない場合は、約2秒後に警告灯/警告表示が消灯します。この状態では、Trailer EBS Eは正常に作動可能です。

センサ故障などの現在の故障が検出されている場合は、警告灯/警告表示は点灯したままとなります。

前回の走行中にセンサ故障が検出されていた場合は、車速が7 km/hを超えると（v ＞ 7 km/h）、警告灯/故障表示は消灯します。

走行を開始しても警告灯/警告表示が消灯しない場合は、運転者は整備工場で故障の修理を受ける必要があります。

バリエーション2
イグニッションをONにすると、けん引車の警告灯/警告表示が点灯します。

車速が7 km/h以上（v ≥ 7 km/h）になると、警告灯/警告表示は消灯します。

走行を開始しても警告灯/警告表示が消灯しない場合は、運転者は整備工場で故障の修理を受ける必要があります。

警告とシステムメッセージ
走行中にインストルメントパネルの黄色または赤色の警告灯/警告表示が点灯または点滅した場合は、警告またはシステムメッセージが表示されます。

黄色の警告灯/警告表示： ISO 7638プラグコネクタのピン5およびCANバスを介して作動します。

赤色の警告灯/警告表示： ISO 7638プラグコネクタのCANバスを介して作動します。

運転中に発生したすべての事象はTrailer EBS Eに記録され、整備工場でTEBS E診断ソフトウェアを使用して読み出すことができます。

運転者は、警告灯/警告表示を常に確認するようにしてください。
警告灯/警告表示が点灯した場合は、整備工場で点検を受けてください。ディスプレイに指示が表示された場合は、その内容に従ってください。

故障は、その優先度に応じて表示されます。故障の優先度は、次の5つのクラスに分類されます。

クラス0：軽微な一時的故障です。黄色の警告灯/警告表示で表示されます。

クラス1：ABSなどの一部機能が無効になる中程度の故障です。黄色の警告灯/警告表示で表示されます。

クラス2：ブレーキシステムの重大な故障です。赤色の警告灯/警告表示で表示されます。

クラス3：速度信号などのGIO機能が無効になるおそれのある軽微な故障です。該当する機能をONにすると、黄色の警告灯/警告表示が点滅します。

クラス4：リモートコントロールユニットなどのGIO機能が無効になるおそれのある軽微な故障です。警告灯/警告表示は点灯しません。

ISO 1185/ISO 12098経由で電源供給される場合の警告表示シーケンス
ISO 1185（24N、灯火用）またはISO 12098経由の電源供給は、ISO 7638プラグコネクタからの電源供給が途絶えた場合でも、重要な制御機能を維持するための安全機能として使用されます。

ISO 7638プラグコネクタが完全に故障した場合は、ピン5を介して警告を送信することはできません。

一方、ピン5の接続が正常な場合は、警告灯/警告表示が作動し、運転者へ警告が通知されます。

ECE R13で規定されていない故障が発生した場合の警告表示シーケンス
ECE R13で規定されていない故障が発生した場合は、電源投入時の起動シーケンスおよび警告灯/警告表示の点灯確認が終了した後、警告灯/警告表示が点滅します。

車速が10 km/hを超えると、警告灯/警告表示は消灯します。

次の状態では、警告灯/警告表示が点滅します。

- イモビライザーが作動している
- 電子式パーキングブレーキが作動している
- サービス時期に達している（BVA）
- ブレーキライニングが摩耗している
- 現在クラス3に分類される故障が発生している（例：ECASの故障）
- タイヤ空気圧が低下している（OptiTire™）

イグニッションON時に車輪回転が検出されない場合の警告表示
イグニッションをONにしてから30分経過しても回転速度センサで車輪回転が検出されない場合、TEBS Eは警告灯/警告表示を点灯させます。複数のTEBS Eシステムを搭載した車両では、あるシステムが監視しているすべてのアクスルがリフトされ、車輪回転を検出できない状態になると、この警告灯/警告表示が点灯する場合があります。

TEBS E4	TEBS E4以降では、TEBS E診断ソフトウェアの「表8：一般機能」であらかじめ設定することにより、軸重が検出されているにもかかわらずホイール回転速度が検出されない場合にのみ、TEBS Eが警告を発するよう設定できます。また、従来どおり、30分経過後に警告を表示する設定を選択することもできます。

エアリザーバ圧力監視

用途
TEBS Eモジュレータに内蔵された機能

目的

TEBS Eによる供給圧力の監視

機能
警告灯/警告表示：トレーラの供給圧力が4.5 bar未満になると、赤色および黄色の警告灯/警告表示が点灯し、運転者に警告します。この状態が走行中に発生した場合は、その内容が診断メモリにも記録されます。供給圧力が再び4.5 barを超えると、故障表示/警告灯は消灯します。

⚠ 警告

供給圧力の低下（4.5 bar未満）による事故の危険
供給圧力が低下すると、サービスブレーキによる制動ができなくなります。カップリングヘッドの圧力が2.5 barを下回ると、スプリングブレーキチャンバにより車両は自動的に制動されます。
- 赤色および黄色の警告灯/警告表示が点灯したら、直ちに安全な場所に車両を停止し、駐車してください。
- 供給圧力を点検し、必要に応じて修理サービスを依頼してください。

6.8.2 空気圧系統の冗長機能

システム故障によりシステム全体を（部分的に）停止する必要が生じた場合は、空気圧による制御圧力が軸重に応じた制動力配分（LSV）を行わずに、ブレーキシリンダへ直接供給されます。ABS機能は可能な限り維持されます。

警告灯/警告表示：赤色の警告灯/警告表示が点灯し、運転者にシステムの状態を通知します。

6.9 ブレーキ機能

電源が供給されていない場合は、黄色カップリングヘッドからの制御圧力がブレーキシリンダへ直接送られます。通常運転時に制御圧力と圧力制御回路を切り離す役割を担うTEBS Eモジュレータ内蔵のバックアップバルブは、この状態では開いたままとなります。

Trailer EBS Eが正常に機能している場合は、制動開始時にバックアップバルブへ制御圧力が加えられます。これにより、黄色カップリングヘッドからの制御ラインは、Trailer EBS Eモジュレータの圧力制御回路から切り離されます。その後は、目標値検出（目標値演算結果）および車両の積載状態に応じて、圧力制御回路が制動圧を制御します。

6.9.1 目標値検出

運転者が要求する制動力は、「目標値」と呼ばれます。

ISO 7638に準拠した7ピン（ABS）プラグコネクタを備えるEBSけん引車と組み合わせて使用する場合、トレーラTEBS Eは、トレーラインターフェイス（CAN）を介してEBSけん引車から目標値を受信します。

トレーラインターフェイスから目標値を取得できない場合（従来型ブレーキシステムを搭載したけん引車にトレーラを連結した場合など）は、黄色カップリングヘッドの制御圧力を測定して目標値を算出します。この測定は、TEBS Eモジュレータに内蔵された基準圧力センサ、またはオプションの外部基準圧力センサによって行われます。特に全長の長いトレーラでは、配管長による応答遅れを低減するため、外部基準圧力センサの使用を推奨します。

トレーラ側の制動圧をできるだけ速やかに立ち上げるため、制御にはCANバス（ISO 7638、ピン6および7）から受信した目標値が常に優先して使用されます。

また、積載状態に応じて適切な制動力を得るため、エアサスペンション車および油圧サスペンション車では、ベローズ圧力を検出して軸重を測定します。機械式サスペンション車では、1個または2個のハイトセンサでサスペンションの圧縮ストロークを測定し、その結果から積載状態を判定します（″6.9.2 荷重感応バルブ（LSV）″の章、41ページ参照）。

12 V時のCAN経由の目標値

TEBS E2	TEBS E2以降では、電源電圧が16 V未満の場合にCANバスから受信したデータを無視するかどうかを設定できます。 この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にします。

6.9.1.1 外部基準圧力センサ

車両タイプ
すべてのトレーラ車両（特に、黄色カップリングヘッドとTEBS Eモジュレータ間の距離が長い車両）

目的
EBS非搭載けん引車（CAN信号なし）との組み合わせ時における応答時間の改善

部品番号	図	説明
480 102 06X 0		TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）
441 044 101 0 （0リングなし） 441 044 102 0 （0リング付き）		基準圧力センサ ・0～10 bar ・車両構造に応じて、車両メーカーの責任においてのみ使用してください。 ・GIO端子の割り当ては、TEBS E診断ソフトウェアで設定します。 ・基準圧力センサ用ケーブル： 449 812 XXX 0

部品番号	図	説明
446 122 05X 0	CANルーター  CANリピーター 	CANルーターおよびCANリピーター ・CANルーターおよびCANリピーターの詳細については、それぞれの関連資料を参照してください。

コンポーネント取り付け
外部基準圧力センサは、車両前部の制御配管、またはCANルーターもしくはCANリピーターに直接接続します（"6.5 電空式ブレーキシステムのコンポーネント"の章、31ページ参照）。

トレーラを連結する際は、外部基準圧力センサの誤検知を防ぐため、電気配線を接続する前に空気配管を接続してください。

基準圧力センサは、電子拡張モジュール（EEM）には接続できません。

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にします。

6.9.2 荷重感応バルブ（LSV）

1系統による軸重検出

車両タイプ
エアサスペンションおよびリーフスプリングサスペンションを装備したトレーラ車両

目的
Trailer EBS Eには、積載状態に応じて制動圧を制御する荷重感応制動圧制御機能が備わっています。制動計算に基づいて設定された特性曲線が、パラメータ設定として保存されています。

実際の積載状態は、エアサスペンションではベローズ圧力、油圧サスペンションでは油圧を検出することにより判定します。機械式サスペンションではサスペンションの圧縮ストロークを評価し、また、回転速度センサを装着した2本のアクスルの回転速度差を演算して判定することもできます。

セミトレーラとドローバートレーラでは、制御方式が異なります。

走行中に車両左右でベローズ圧力が異なる可能性がある車両では、制動力制御には必ず高い方のベローズ圧力を使用する必要があります。低い方の圧力を使用すると、必要な制動減速度を確保できないおそれがあります。この場合は、左右のベローズ圧力をセレクトハイバルブ（SHV）を介してTEBS Eモジュレータに接続することで、高い方の圧力を使用します。

ただし、次節で説明するように、第2の軸重センサを使用して平均値を算出する方法の方が、より優れた方法です。

2系統による軸重検出（右/左）

車両タイプ
エアサスペンション装備トレーラ車両

目的
この機能では、左右の軸重の平均値を算出します。これにより、実際の積載状態をより正確に把握できるため、トレーラの制動性能が向上します。主アクスルに追加の軸重センサを取り付け、その後、TEBS E診断ソフトウェアの「表8：一般機能」で「第2外部軸重センサ（c-d）」として設定する必要があります。

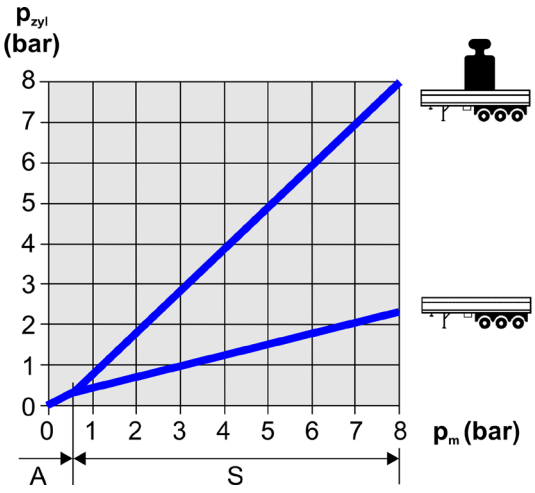
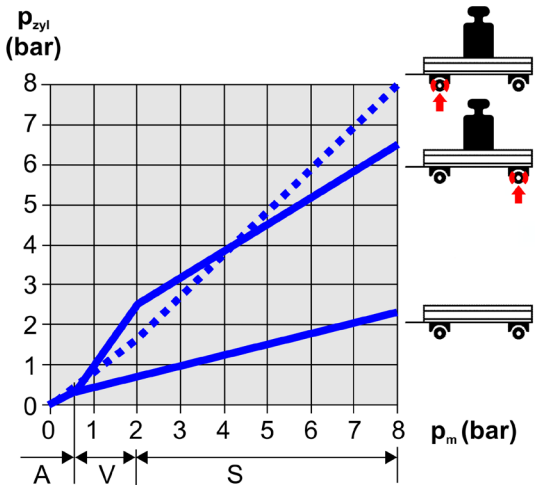
軸重の検出
主アクスル（c-d）の軸重は、次のいずれかの方法で検出できます。

- エアサスペンション車両では、モジュレータに内蔵された圧力センサでエアスプリングの圧力を測定します。
- エアサスペンション車両および油圧サスペンション車両では、外部圧力センサでエアスプリング圧力を測定します（TEBS E診断ソフトウェアで 「外部軸重センサ（c-d）」 として設定します）。
- 機械式サスペンション車両では、ハイトセンサでサスペンションの圧縮ストロークを測定します。
- 追加アクスル（e-f）の軸重は、次のいずれかの方法で検出できます。
- エアサスペンション車両および油圧サスペンション車両では、外部圧力センサでエアスプリング圧力を測定します。
- 機械式サスペンション車両では、ハイトセンサでサスペンションの圧縮ストロークを測定します（TEBS E診断ソフトウェアで「外部軸重センサ（e-f）」として設定します）。
- 4S/3Mシステムでは、スリップ率の検出により軸重を算出します。

安全機能「Vehicle on buffer（アクスルのバッファ）」

ベローズ圧力が0.15 bar未満、かつ設定された空車時ベローズ圧力の50%未満（いずれか低い方の値）になった場合は、LSV特性曲線の「積載（Laden）」が適用されます。これは、車両フレームがアクスルのバッファに接触している可能性があり、その状態では積載状態を正確に判定できないためです。

特性曲線

セミトレーラ	ドローバートレーラ
	
A = 作動開始領域 V = 摩耗領域 S = 安定領域	
この例では、目標値（制御圧力：pm）は、作動開始領域において0 barから0.7 barまで上昇します。これに伴い、制動圧力（pcyl）は0 barから0.4 barまで上昇します。 制御圧力が0.7 barに達すると、ホイールブレーキの応答圧力に達し、車両は制動力を発し始めます。この圧力は、トレーラブレーキ全体の応答圧力に相当し、ECブレーキバンドの範囲内でパラメータ設定できます。 減速度バンドでは、所定の制御圧力（pm）に対して満たすべき減速度（%）の範囲が規定されています。 制動中は、積載状態の車両では、制動圧力は6.5 barにおける計算値を基準とした直線特性に従って上昇します。 未積載状態では、応答圧力も同様に0.7 barで適用されます。その後は、積載状態に応じて制動圧力が低減されます。	また、作動開始領域の上限では、各ブレーキの応答圧力が再び出力されます。これらの応答圧力は、アクスルごとに異なる場合があります。部分制動領域では、ブレーキライニングの摩耗が最適となるように制動圧力が配分されます。 例えば、前アクスルにタイプ24ブレーキチャンバ、後アクスルにタイプ20ブレーキチャンバを装備したドローバートレーラでは、設定内容に応じて前アクスルの制動圧力をわずかに低くし、後アクスルの制動圧力をわずかに高くします。これにより、すべてのホイールブレーキに均等に負荷が分散され、従来のブレーキシステムで使用されるアダプタバルブよりも高い精度で制動力を配分できます。 安定領域では、軸重に応じて各アクスルの粘着利用率（利用可能な粘着利用率）が同一となるように制動圧力が制御されます。

パラメータ設定

LSVデータは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ3：ブレーキデータ」で設定します。

通常は、直線特性を定義するだけで十分です。

特殊な用途では、追加の特性点を設定することにより、任意の特性曲線を定義することもできます。

初期設定では、次の3つの値があらかじめ設定されています。

領域	黄色カップリングヘッド圧力（制御圧力または目標値）	車両の計算減速度
作動開始領域	p ≤ 0.7 bar	0%
摩耗領域	0.7 bar < p ≤ 2.0 bar	2 bar時：12.6%
移行領域	2.0 bar < p ≤ 4.5 bar	4.5 bar時：37%
安定領域	4.5 bar < p ≤ 6.5 bar	6.5 bar時：56.5%

制動圧力レベルは、測定した車両荷重に比例して制御されます。

その目的は、黄色カップリングヘッド圧力（制御圧力または目標値）が6.5 barのとき、積載状態に関係なく常に車両減速度55%を達成することです。

油圧サスペンション用圧力センサ
圧力センサは、実際に発生する圧力範囲に応じて選定する必要があります。出力信号は、0.5～4.5 Vの範囲で直線特性（リニア出力）である必要があります。

油圧：0 bar = 0.5 V
最大供給圧力 = 4.5 V

適合する圧力センサは複数のメーカーから供給されています。例えば、WIKA社（モデル 894.24.540、測定範囲：25～1,000 bar）や、Hydac社（圧力トランスミッタ HDA 4400、測定範囲：250 bar）などがあります。

圧力範囲だけでなく、電気コネクタのピン配置についても確認する必要があります。

例
未積載時の油圧ベローズ圧力：50 bar
積載時の油圧ベローズ圧力：125 bar

TEBS EのLSVパラメータで設定する「未積載」および「積載」の圧力値を求めます。

初期設定
測定範囲125 bar以上に対応する油圧用圧力センサを選定します。

「油圧」用圧力センサ：0～250 bar → 0.5～4.5 V

比較用（WABCO標準EBS「空圧」圧力センサ）：0～10 bar → 0.5～4.5 V

計算例
測定範囲250 bar：
WABCO標準EBS空圧圧力センサでは、10 barが25 barに相当します。
ベローズ圧力（積載）のパラメータ設定値
125 bar ÷ 250 bar × 10 bar = 5 bar
ベローズ圧力（未積載）のパラメータ設定値
50 bar ÷ 250 bar × 10 bar = 2 bar

TEBS E4	TEBS E診断ソフトウェアでは、油圧を空圧の基準圧力に換算して表示するため、LSVパラメータの設定が簡単になります。 また、パラメータ設定値の計算では、2進数による数値処理の四捨五入（切り上げ/切り捨て）の影響により、わずかな誤差が生じる場合があります。

6.9.2.1 機械式 サスペンション

車両タイプ
リーフスプリングサスペンション車両（機械式サスペンション）

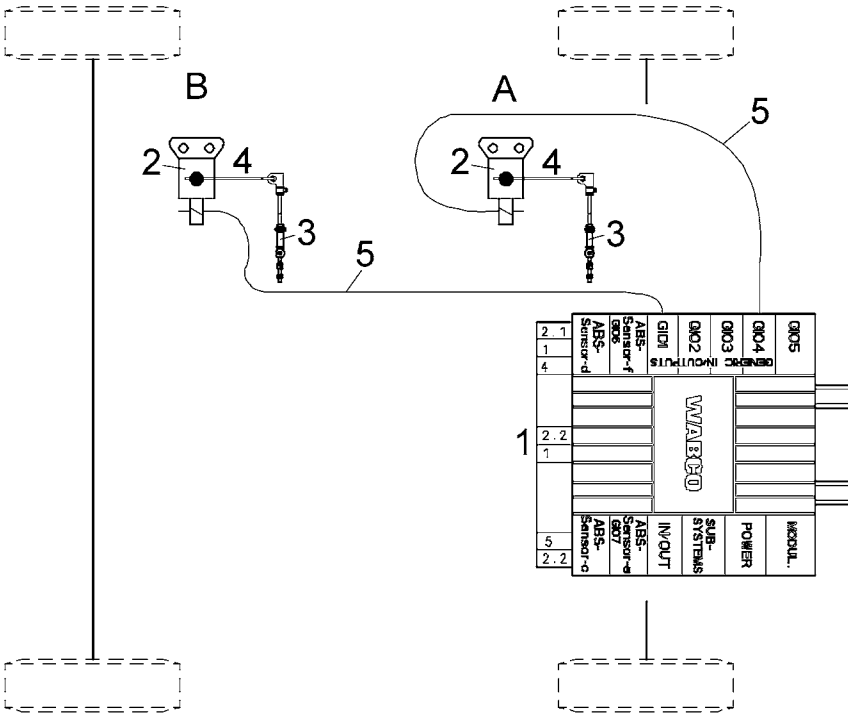
目的
軸重の検出

機能
LSV機能で使用する軸重情報は、アクスルサスペンションの圧縮ストロークから算出されます。この目的のために、ECASハイトセンサを使用します。この用途では、ハイトセンサはサスペンションストロークに比例した信号を出力し、その信号から現在の軸重を求めます。

詳細については、"6.9.2 荷重感応バルブ（LSV）"の章、41ページを参照してください。

コンポーネントの接続

回路図841 802 154 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	480 102 06X 0		TEBS Eモジュレータ（Premium仕様） ・取り付け位置：前アクスルまたは後アクスルに取り付け可能

項目	部品番号	図	説明
2	441 050 100 0		ハイトセンサ · 取り付け例：ハイトセンサAをアクスルc-d、ハイトセンサBをアクスルe-fに取り付け
3	441 050 71X 2		リンクロッド · 複数の長さを用意
4	441 050 718 2 441 050 641 2		レバー · ハイトセンサレバー用延長ブラケット
5	449 811 XXX 0		ハイトセンサ用ケーブル

取り付け
取り付け方法については、"9.6 ハイトセンサの取り付け"の章、169ページを参照してください。

パラメータ設定
機械式サスペンション車両であることは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ2：車両」で設定します。

また、ハイトセンサを接続するGIO端子の割り当ては、「タブ11：コネクタ」で設定します。

キャリブレーション
キャリブレーションに関する情報は、"10.5.1 機械式サスペンション車両のキャリブレーション"の章、188ページをご覧ください。

6.9.3 圧力制御

制動圧力制御回路は、LSV機能で算出された目標制動圧を受け取り、ブレーキシリンダの制動圧へ変換します。

TEBS Eモジュレータは、リレーバルブ出口で測定した実際の圧力をフィードバック値として取得し、目標制動圧と比較します。

目標値と実測値に差がある場合は、モジュレータまたは第3モジュレータの給気ソレノイドバルブまたは排気ソレノイドバルブを作動させて、その差を補正します。

測定された供給圧力が10 barを超えると、制動圧力制御およびABS制御は停止し、車両は空気圧冗長機能のみによって制動されます。

なお、EC指令およびECE規則では、トレーラの供給圧力は最大8.5 barまでと規定されています。

空気式先行制動量およびCAN先行制動量
トラック/トレーラ協調制御およびブレーキライニングの摩耗を均一化するため、先行制動（Predominance）を設定できます

空気式先行制動量とCAN先行制動量の設定値は、異なる場合があります。

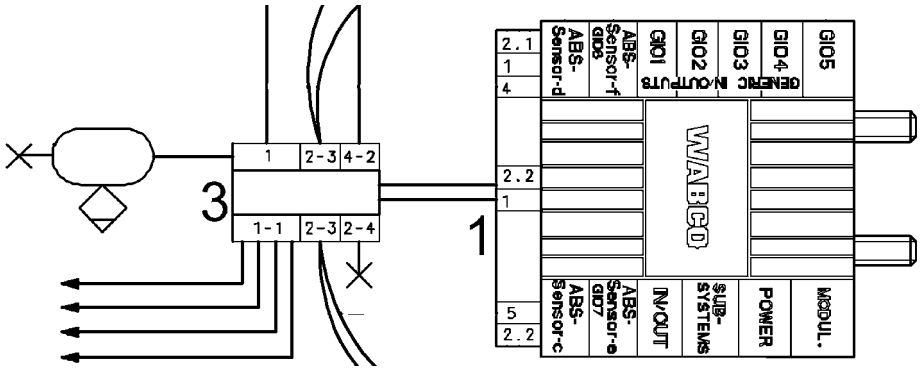
パラメータ設定
先行制動量は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ3：ブレーキデータ」で設定します。

6.9.4 過負荷保護

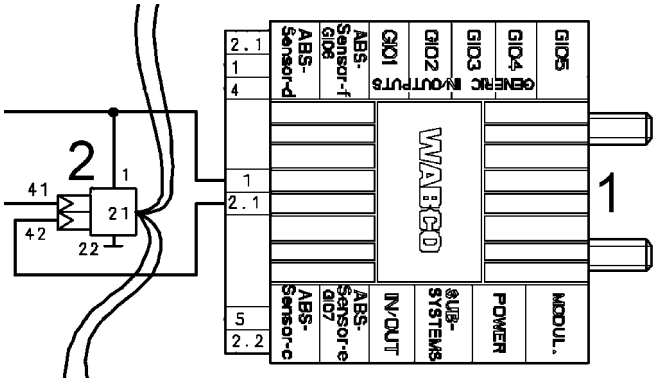
車両タイプ
スプリングブレーキチャンバ装着車両

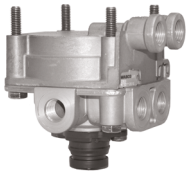
目的
サービスブレーキとスプリングブレーキが同時に作動した際に、ホイールブレーキへ過大な制動力（加算力）が作用するのを防止するための機能です。

コンポーネントの接続
PEMには、リレー式過負荷保護バルブがあらかじめ内蔵されています。



PEMを使用しない場合は、別途リレー式過負荷保護バルブを取り付けて、過負荷保護機能を確保する必要があります。



項目	部品番号	図	説明
1	480 102 0XX 0		TEBS Eモジュレータ
2	973 011 XXX 0 973 011 201 0		リレー式過負荷保護バルブ
3	461 513 00X 0 PEM交換 461 513 002 0 シールセット 461 513 920 2		PEM

6.9.5 アンチロックブレーキシステム（ABS）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
ABSは、1輪または複数の車輪がロックするのを防止します。

機能
ABS制御ロジックは、ホイール回転速度から車輪のロック傾向を判定し、各車輪の制動圧を減圧、保持、または増圧する必要があるかを決定します。

ABS回転速度センサ
ABS制御では、ABS回転速度センサc-dおよびe-fの信号のみを使用します。

すべてのABS構成（"6.4 ABS構成"の章、27ページを参照）では、センサを装着した車輪のブレーキシリンダに加え、他のアクスルのブレーキシリンダを既存のモジュレータへ接続することもできます。これらの間接制御される車輪は、TEBS Eへいかなる情報も送信しません。そのため、これらの車輪については、ロックを防止できることを保証することはできません。

セミトレーラ、セントラルアクスルトレーラ、ドリー
主アクスルには、必ずABS回転速度センサc-dを装着します。主アクスルには、リフティングアクスル、操舵アクスル、およびタグアクスルは使用できません。ABS回転速度センサe-fは、もう一方のアクスル、またはリフト可能なセミトレーラのアクスルに装着します。

TEBS E4	ただし、TEBS E4では、2軸センターアクスルトレーラで2本のリフティングアクスルを備えた車両については例外があります。この場合は、積荷の偏りによる車両のバランスを取るために、いずれか一方のリフティングアクスルを上昇させることができます。その際、接地しているもう一方のアクスルが主アクスルとして機能します。

ドローバートレーラ
ABS回転速度センサc-dおよびe-fを装着するアクスルには、リフティングアクスルおよびタグアクスルを使用できません。ABS回転速度センサc-dは、必ずモジュレータ側のアクスルに取り付ける必要があります。この場合、モジュレータは車両前部、ドローバー部、または車両後部のいずれにも取り付けることができます。

ABS制御ロジックは、リフティングアクスルの昇降状態を監視しています。そのため、センサを装着したリフティングアクスルが上昇している場合でも、その車輪速度がABS制御に影響を与えることはありません。リフティングアクスルが上昇している間は、そのアクスルのホイール回転速度情報はABS制御には使用されません。

タイヤサイズ
ABS制御を最適に機能させるため、装着されているタイヤサイズをパラメータ設定する必要があります。

設定したタイヤサイズに対して、センサ付き車輪すべてが同じ割合で変化する場合は、+15%/-20%までの差異が許容されます。ただし、個々の車輪については、設定したタイヤサイズからの許容差は最大6.5%までです。

パラメータ設定
タイヤサイズは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ3：ブレーキデータ」で設定します。

6.9.6 横転防止支援機能（RSS）

欧州法規では、2010年7月以降に認証を受けるエアサスペンション装着の04クラストレーラ（3軸以下）には、車両安定化機能の装備が義務付けられています。また、2011年7月以降に初回認証を受ける車両では、RSSの装備が必須となります。WABCO RSSは、安全性および交通関連の法的要件をすべて満たしています。

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
横転防止支援機能（RSS）はEBSに組み込まれた機能で、車両に横転の危険があると判断した場合、予防的に自動ブレーキを作動させて車両の安定性を確保します。

機能
RSS機能では、ホイール回転速度、積載情報、目標減速度などのTrailer EBS Eの入力情報に加え、TEBS Eモジュレータに内蔵された横加速度センサの信号を使用します。

トレーラの横加速度が、横転の危険があると判断される値を超えると、低い制動圧で短時間の試験制動を実施します。横転の危険性は、試験制動中の制動対象車輪の応答をもとに判定されます。

試験制動時に制動した車輪の応答をもとに、横転の危険性を判定します。横転の危険があると判断された場合は、車速および横加速度を低減し、横転の危険を抑制または防止するため、少なくとも個別制動力制御（IR）が可能なカーブ外側の車輪に対して、高い制動圧による自動制動を実施します。一方、カーブ内側の車輪の制動圧は、ほとんど変化しません。横転の危険がなくなると、RSSによる自動制動は終了します。

修正アクスル制御（MAR）を採用したアクスルでは、システム構成によっては左右独立して制動圧を制御できない場合があります。その場合は、横転の危険が検出されると、セレクトハイ制御が作動します。

RSS制御は、ブレーキを操作していない状態、または軽い制動状態で開始されます。RSS制御中に運転者がRSS制御による減速度を上回る強いブレーキ操作を行った場合、RSS制御は解除されます。

RSS制御中に、運転者がトレーラに対して空気圧または電気信号による制動要求を行い、その目標制動値がRSS制御による制動要求を上回る場合は、RSS制御は中断され、運転者からの制動要求に基づいて制動が行われます。

アクスルe-fの車輪に対する制動圧制御方式は、車両の種類およびABSシステム構成によって異なります。

RSS機能を使用するには、TEBSモジュレータを車両中央に配置する必要があります。詳細は、"9 車両架装および後付け時の取り付け注意事項"の章、160ページを参照してください。

車両タイプおよびABSシステム構成	コメント
後輪操舵アクスルを備えたセミトレーラ（4S/3M、4S/2M+1Mまたは2S/2M+SLV）	· MAR制御アクスルでは、操舵追従式アクスルの旋回安定性を確保するため、ABS制御時に制動圧を他のアクスルと同等またはそれ以下に制御します。
ドローバートレーラ（4S/3M） 操舵追従式アクスルを備えないセミトレーラ、またはセンターアクスルトレーラ（4S/3Mまたは4S/2M+1M）	· RSS制御中は、ABS制御ロジックにおいてカーブ内側の車輪の挙動は制御判断の対象となりません。 · MAR制御アクスルのカーブ内側の車輪がまだ浮き上がっていない間は、タイヤのフラットスポットの発生を防ぐため、MAR制御アクスルは低い制動圧で制御されます。 · MAR制御アクスルのカーブ内側の車輪が浮き上がり、低い制動圧でもロックしようとする傾向を示した場合は、カーブ外側の両車輪の挙動に応じて制動圧が増加します。 · なお、MAR制御アクスルのカーブ外側の車輪では、ABS制御の要求に応じて制動圧が低減される場合があります。
操舵追従式操舵アクスルを備えた車両（2S/2M+SLV：操舵アクスルをセレクトローバルブで制御、4S/2M+1Mまたは4S/3M+EBS/ABS：MAR制御操舵アクスル）	· 操舵追従式操舵アクスルを備えた車両でRSSを使用できるのは、左記のシステム構成の場合に限られます。 · 操舵追従式アクスルをTEBS E診断ソフトウェアでクリックする必要があります。

横転しやすい車両におけるRSS機能の感度設定

RSS機能の感度は、TEBS E診断ソフトウェアで設定できます。

TEBS E4	特殊車両またはロードトレインに複数のTEBS Eモジュレータを搭載し、それらがCANルーターを介して相互に通信している場合は、各モジュレータがRSSの作動を協調制御します。これにより、ロードトレイン全体の走行安定性が向上します。

6.9.7 停車時機能

用途
TEBS Eモジュレータに内蔵された機能

目的
パーキングブレーキを作動させた状態で車両を駐車し、イグニッションスイッチがONのままになっている場合の不要な電流消費を抑制

機能
車両が停車している場合、ブレーキは冗長回路のみを介して作動します。この間、電空式制動圧制御は無効になります。車両が走行を開始し（車速が2.5 km/hを超えると）、この機能は自動的に解除されます。

また、この機能は、制御圧力が6.5 barを超えた場合にのみ作動するようパラメータ設定することもできます。この設定により、ごく低速での取り回し時に停車時機能が意図せず作動するのを防止できます。

パラメータ設定
設定値は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」内の「特殊車両用機能」で設定します。

6.9.8 緊急ブレーキ機能

用途
TEBS Eモジュレータに内蔵された機能

目的
最大制動力の適用

機能
運転者の制動要求（電気信号または空気圧）が、利用可能な供給圧力の90%を超える、または6.4 barを超える場合、すなわち急制動と判断される場合は、積載時の特性曲線に達するまで、またABS制御が介入するまで、制動圧が連続的に増加します。

運転者の制動要求が、利用可能な供給圧力の70%未満まで低下すると、この緊急ブレーキ機能は解除されます。

6.9.9 テストモード

用途
TEBS Eモジュレータに内蔵された機能

目的
停車中の車両でLSV特性曲線を確認

機能
このテストモードでは、カップリングヘッド圧力と現在の軸重、または現在のベローズ圧力に応じた自動荷重感応制動力制御の動作を確認できます。

テスト中は、停車時機能および緊急ブレーキ機能は無効になります。

シミュレーション開始
- 制御配管が無加圧の状態（けん引車のサービスブレーキおよびパーキングブレーキを操作していない状態）でイグニッションをONにすると、電子制御ブレーキシステムはテストモードに切り替わります。

Ē 車両が走行を開始すると、停車時機能および緊急ブレーキ機能が有効になります。

車速が 10 km/hを超えると、テストモードは終了します。

積載状態シミュレーション
未積載状態の車両でも、サポートベローズを排気して圧力を0.15 bar未満にする、または車両をバッファに載せることで、「積載（Laden）」状態をシミュレーションできます。この場合、安全機能「Vehicle on buffer（アクスルのバッファ）」と同様に、最大制動圧が出力されます。

機械式サスペンション車両では、ハイトセンサのリンクロッドを取り外し、レバーをサスペンションがたわんだ積載状態に相当する位置まで回転させます。

診断ソフトウェアによるシミュレーション
TEBS E診断ソフトウェアでは、「制御」メニューからこれらの安全機能をシミュレーションできます。

圧力測定ポート付き3/2方向切換弁
ECE R13付属書5.1.4.2.2に従った荷重シミュレーションを実施する場合は、TEBS Eモジュレータ（ポート5）とエアサスペンションとの間に圧力測定ポートを設けることを推奨します。この用途には、ZFの圧力測定ポート付き3/2方向切換弁（部品番号：463 710 998 0）が用意されています。

6.10 ECU内部機能

6.10.1 走行距離計（オドメータ）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
Trailer EBS Eには、走行距離（km）を記録するオドメータ（走行距離計）が内蔵されています。測定精度は、設定したタイヤサイズに対する実際のタイヤサイズによって左右されます。

このオドメータは、動作に電源電圧を必要とします。TEBS Eに電源が供給されていない場合、オドメータも動作しないため、不正改ざんに対する保護はできません。

SmartBoardを装着している場合は、SmartBoardにもTEBS Eとは独立したオドメータが搭載されており、走行距離を記録します。このオドメータは、TEBS Eに電源が供給されていない場合でも動作します。

TEBS Eのオドメータは全車輪の平均値を用いて走行距離を算出するのに対し、SmartBoardのオドメータは回転速度センサ c の信号を使用して走行距離を算出します。そのため、タイヤ外周の違い（タイヤ摩耗など）により、両者の積算走行距離に差が生じる場合があります。

SmartBoardへ回転速度センサ c を接続するためのY字型電源ケーブルは不要です。この接続はSmartBoardケーブルにあらかじめ組み込まれています。

以下の個別機能を利用できます。

積算走行距離計
積算走行距離計は、TEBS Eシステムを初めて取り付けてからの総走行距離を記録します。この値は定期的に保存され、TEBS E診断ソフトウェアまたはSmartBoardの「Odometer（オドメータ）」サブメニューから読み出すことができます。

区間走行距離計
区間走行距離計は、2回の点検整備の間、または任意の期間における走行距離を記録できます。

区間走行距離は、TEBS E診断ソフトウェア/SmartBoardから読み出す、またはリセットできます。

区間走行距離計には、特別なキャリブレーションは必要ありません。キャリブレーション係数は、EBSパラメータに設定されたタイヤの転がり周長およびポールホイールの歯数に基づいて算出されます。

パラメータ設定
タイヤの転がり周長およびポールホイールの歯数は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ3：ブレーキデータ」で設定します。

TEBS E4	モジュレータを交換した場合は、新しいユニットのオドメータ読み取り値を増加させて、車両の実際の積算走行距離に合わせることができます。 オドメータ値を減少させることはできません。オドメータ値は、TEBS E診断ソフトウェアの「ツール」メニューにある「オドメータ読み取り値の増加」で設定します。

6.10.2 サービス信号（（サービスインターバル通知）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
サービスインターバル通知は、点検整備時期が来たことを運転者に知らせるための機能です。

車両の走行距離が設定されたサービスインターバル（例：100,000 km）に達すると、警告表示/警告灯（黄色）が有効になります。その後イグニッションをONにするたびに（停車中/走行中を問わず）、警告灯が8回点滅します。この点滅は、イグニッションをONにするたびに繰り返されます。また、サービス通知はECU内部の運転データレコーダにも記録されます。

点検 整備が完了したら、TEBS E診断ソフトウェアの「ツール」メニューにある「サービスインターバル」でサービスインターバル通知をリセットしてください。

車両が次に設定されたサービスインターバル（例：200,000 km）に達すると、サービスインターバル通知が再び作動します。

パラメータ設定
TEBS Eモジュレータでは、サービスインターバル通知は初期設定では無効になっています。

サービスインターバル通知を使用するには、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にし、サービスインターバルを設定します。

6.10.3 ServiceMind

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
GIO運転時間カウンタ（ServiceMind）は、監視対象のGIO入力信号およびTEBS Eが制御する出力（例：ECASのスタンバイ時間）の動作時間を積算します。

警告表示/警告灯：あらかじめ設定した運転時間に達すると、イベント（サービス通知）が発生し、TEBS E診断ソフトウェアまたはSmartBoardに表示されます。必要に応じて、このイベントは警告表示/警告灯（黄色、ABS）またはトレーラに取り付けられた外部警告灯から出力することもできます。サービス通知が表示されたら、該当する点検整備を実施してください。

パラメータ設定
ServiceMindは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で設定します。

サービス名：SmartBoardに表示する監視機能の名称を設定します。

サービスインターバル（時間）：選択したコンポーネントまたは機能に対して、適切なサービスインターバル（時間）を設定します。

サービスインターバルのリセット許可：TEBS E診断ソフトウェアのスタートページ（「ツール」メニュー →「サービスインターバル」）またはSmartBoardからサービスインターバルをリセットできるようにするかどうかを設定します。なお、TEBS E診断ソフトウェアでは、カウンタは常にリセットできます。

サービスインターバルの変更許可：TEBS E診断ソフトウェアのスタートページ（「ツール」メニュー →「サービスインターバル」）またはSmartBoardからサービスインターバルを変更できるようにするかどうかを設定します。

入力信号、内部信号：ドロップダウンリストから、対応するGIO機能に内部信号を割り当てます。設定可能な機能は次のとおりです。

- スタンバイモード
- 後退灯
- 出力FKA
- 出力FKD
- 出力FCF 1～FCF 8

また、機能が有効な間の運転時間を積算するか、無効な間の運転時間を積算するかを設定できます。

入力信号、アナログ信号：アナログ信号には、しきい値（信号が有効になる値）を設定する必要があります。また、その値を上回った場合、または下回った場合のどちらで運転時間を積算するかを指定します。

ABS警告灯で表示/外部警告灯で表示：サービス通知を、警告表示/警告灯（黄色 ABS）および/またはトレーラに取り付けた外部警告灯で表示するかどうかを設定します。

コンポーネント
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。

部品番号	図	説明
446 192 21X 0 446 192 210 0 446 192 211 0（ADR） 交換用バッテリ： 446 192 930 2		SmartBoard（第2世代 ― オプション） ・SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0 ・交換用バッテリ ・SmartBoard II用アダプタケーブル：894 600 074 2（旧SmartBoard接続ケーブル用、TEBS E4以降のみ対応）
446 192 11X 0		SmartBoard（オプション） ・ SmartBoard用ケーブル：449 911 XXX 0 ・ 交換バッテリ品番：446 192 920 2
446 105 523 2		外部緑色警告灯（オプション）

6.10.4 車軸荷重出力

車軸荷重は、CANインターフェイスを介してけん引車へ、またSUBSYSTEMS経由でSmartBoardまたはTrailer Remote Controlへ出力できます。

けん引車での荷重表示は、「トレーラ車軸荷重表示）」機能がサポートされ、有効になっているかどうかに依存します。TEBS Eは、通常、この車軸荷重情報を提供します。

ただし、機械式サスペンション車両では、構造上の理由により測定精度が制限されます。

次の条件に該当する場合、車軸荷重は出力されず、運転データレコーダ（ODR）にも記録されません。

- アクスルc-d に車軸荷重センサを1個のみ装着したドローバートレーラ
- TEBS Eで制御されていないリフティングアクスルを備えた車両（機械式制御、Trailer Central Electronic（トレーラセントラル電子機器）による制御、または外部ECASによる制御）
- タグアクスルを備え、追加圧力センサを装着していないセミトレーラ

4S/3M仕様のドローバートレーラでは、車軸荷重を検出するため、第2アクスルのサポートベローズに追加の圧力センサを取り付ける必要があります。

4S/2M+1Mおよび4S/3M仕様のセミトレーラでは、測定精度を向上させるため、追加の軸重センサを取り付けることができます。追加の車軸荷重センサが装着されていない場合は、検出した車軸荷重はすべてのアクスルに均等に配分されます。

追加車軸荷重センサの取り付けについては、"7.7 外部軸重センサ"の章、89ページを参照してください。

CANを介した軸重のけん引車への送信は、TEBS Eで初期設定として有効になっており、多くのけん引車ではダッシュボードに表示できます。

2個の車軸荷重センサを備えたトレーラで、けん引車の積載状態表示が正しく表示されない場合は、CANメッセージの送信設定を調整できます。

パラメータ設定
この設定は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で設定します。

EBS22：各車軸荷重の合計値（総車軸荷重）を示すメッセージは、けん引車へ送信されません。

RGE22：各アクスルの個別荷重は、けん引車へ送信されません。

初期設定では、両方のメッセージが送信されます。
けん引車によっては、受信した荷重データを妥当でないと判断し、故障として検出される場合があります。そのような場合は、いずれか一方のメッセージ送信を無効にしてください。

車軸荷重出力のキャリブレーション
車軸荷重表示の精度を向上させるため、SmartBoardまたはTEBS E診断ソフトウェア（TEBS E6.5以降）を使用して、車軸荷重出力をキャリブレーションできます。キャリブレーション後の値は、ISO 7638コネクタを介してけん引車へ送信されるとともに、SmartBoardにも表示されます。

キャリブレーションでは、未積載、部分積載、および満載時の車両重量を基準とした追加の特性曲線を作成します。TEBS Eには、この3点特性曲線が保存されます。詳細については、SmartBoardシステム説明書を参照してください。

TEBS E2	キャリブレーション手順は改良されており、キャリブレーションに失敗した場合でも、診断メモリにメッセージは記録されません。 キャリブレーションポイントは、1点、2点、または3点から選択できます。各キャリブレーション値は個別に変更できるため、表示精度を大幅に向上させることができます。

キャリブレーションした値は、車軸荷重出力用の特性曲線に直ちに反映されます。キャリブレーションした最小値および最大値は、LSVで定義された特性曲線から±20%以内の範囲で設定する必要があります。

未積載、部分積載、および満載時にキャリブレーションした各値は、それぞれの間に規定された最小差（10%以上）を確保する必要があります。

車高を変更すると、ベローズ圧力もわずかに変化します。そのため、キャリブレーションを行う前に、車軸荷重出力で使用する車高に車両を調整してください。通常は、標準車高（通常レベル）に設定します。

エアベローズの特性は使用期間の経過とともに変化するため、再キャリブレーションが必要になる場合があります。

また、キャリブレーションを開始した場合は、必ず最後まで完了してください。途中で中断すると、故障メッセージが記録されます。

警告表示/警告灯：必要に応じて、SmartBoardの設定により、軸重が90%および100%に達した際に、過積載の危険を知らせるため、SmartBoard上で赤色の警告表示/警告灯を点滅させることができます。この機能は、例えば、ばら積み貨物の積み込み時などに使用できます。

コンポーネント
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。

部品番号	図	説明
446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） ・SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard ・SmartBoard用ケーブル： 449 911 XXX 0
441 044 10X 0		圧力センサ（オプション） ・圧力センサ用ケーブル： 449 812 XXX 0

6.10.5 ノートブック機能

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
ノートブック機能を使用すると、TEBS Eデータ（例：装着コンポーネント一覧）や車両データ（整備履歴、修理済み故障、最終点検整備日など）を表示、編集、および保存できます。

これらのデータは、TEBS Eのメモリに表形式で保存されます。

使用方法
- TEBS E診断ソフトウェアの「ツール」→「ノートブック」を選択します。

ノートブック機能を使用するための追加のパラメータ設定や有効化は必要ありません。

データの読み込み
- ECU内のデータを読み込むには、「ECUから読み込む」ボタンをクリックします。
- あらかじめ作成したCSVファイルからデータを読み込むには、「ファイルから読み込む」ボタンをクリックします。

CSVファイルは、表計算ソフトなどを使用してPC上で作成できます。

データは英数字のみ使用してください（書式設定や特殊文字は使用できません）。保存できるデータ量は、文字数換算でA4用紙約1ページ分です。データは最大10列まで使用できます。

データの編集

- 必要に応じて、TEBS E診断ソフトウェアの入力画面を使用してデータを編集します。

ECUへのデータ書き込み
- データをECUに保存するには、「ECUへ書き込む」ボタンをクリックします。
データをPCに保存するには、「ファイルに書き込む」ボタンをクリックします。

6.10.6 サービス文書（TEBS E5以降）

Trailer EBSモジュレータには、サービス情報への参照（URL）を保存できます。

この情報（例：車両の配線図）を保存しておくことで、整備工場で故障箇所を迅速に特定できるようになり、車両メーカーへ問い合わせる手間を軽減できます。モジュレータに接続すると、URLはTEBS E診断ソフトウェアのシステムイメージ画面に表示されます。整備工場のコンピュータがインターネットに接続されている場合は、診断ソフトウェアから直接URLを開くことができます。

参照先には、WABCOの回路図や車両メーカーが提供するサービス文書を指定できます。保存できるURLの長さは最大150文字です。参照先の文書のページ数に制限はありません。文書はPDF形式で保存することを推奨します。

WABCO回路図841 701 180 0への参照（URL）の例：セットアップ時に、このURLhttp://inform.wabco-auto.com/intl/drw/9/8417011800.pdfは「車両」タブのパラメータセットに保存されます。

6.10.7 運転データレコーダ（ODR）

目的
運転データレコーダ（ODR）は、車両の運行状況を記録し、その運用状況を解析するための各種データを保存します。

記録された運転データは、PC用解析ツール「ODR Tracker」を使用して評価できます。

運転データレコーダは、「履歴データ（走行積算データ、ヒストグラム）」と「イベントレコーダ」の2つの領域で構成されています。

ODRデータは、ユーザーが設定したパスワードにより削除を禁止できます。パスワードは、TEBS E診断ソフトウェアの「ODR」→「パスワード管理」メニューで設定できます。

統計データ
統計データは、ユニットの使用開始から現在まで、または運転データレコーダ（ODR）を最後に消去して以降の累積値または平均値として保存されます。

保存される統計データは次のとおりです。

- 運転時間
- 走行回数
- 平均積載荷重
- 過積載回数（走行単位）
- 平均制動圧力
- ブレーキ作動回数
- 黄色カップリングヘッドに制御圧力が供給された状態でのブレーキ作動回数（CAN接続なし）
- 24N運転時のブレーキ作動回数
- ジャックナイフ防止ブレーキ作動回数
- パーキングブレーキ作動回数

- ブレーキライニング交換後の走行距離および運転時間
- エアサスペンションシステムおよびリフティングアクスル作動に関するデータ
- RSSによる自動制動回数または臨界横加速度

走行積算データ
1回の走行は、走行距離が5 km以上、かつ最高速度が30 km/h以上である場合に記録されます。走行積算データには、直近200回分の走行データが保存されます。

各走行について、次のデータが記録されます。

- 走行開始時の走行距離（km）
- 走行距離（km）
- 走行開始時の運転時間
- 走行時間
- 最高速度
- 平均速度
- 平均制御圧力
- ブレーキ作動回数
- ブレーキ作動頻度
- 走行開始時の総積載荷重
- ABS作動回数
- RSS介入回数（ステージ1：試験制動）
- RSS介入回数（ステージ2：減速度制動）

SmartBoardが接続されている場合は、各走行データに日時情報が付加されます。日時情報は、けん引車から受信することもできます。

TEBS E4	最大600回分の走行データを保存できます。 また、各走行について、カーブ走行時の平均横加速度も保存されます。

ヒストグラム
制動圧力、車軸荷重、車速に関する測定値は、車両の運行中に常時記録されます。

ヒストグラムには、それぞれの測定値に対するイベント発生頻度が記録されます。例えば、分類された制動圧力範囲ごとのブレーキ操作の分布から、運転者が先を見越した運転を行っていたか、穏やかなブレーキ操作であったか、あるいは強いブレーキ操作を行っていたかを分析できます。

取得できるヒストグラムは次のとおりです。

- 総車軸荷重（全アクスルの合計荷重）
  各総車軸荷重区分ごとの走行距離を記録します。
- 車軸荷重（1アクスル当たりの荷重）
  各車軸荷重区分ごとの走行距離を記録します。
- 制動時間
  各区分における制動時間および最大制動圧力を記録します。
- 制御圧力：
  各区分における制動要求回数および最大制御圧力を記録します。
- 制動圧力
  各区分における実際の制動圧力を記録します。

ヒストグラムの詳細については、「ODR Tracker取扱説明書」を参照してください。

イベントレコーダ
イベントレコーダには、ブレーキシステムに関するイベント（旧仕様：最大200件）が記録されます。

各イベントは、発生時刻（SmartBoard装着時のみ）およびその時点の走行距離計値とともにTEBS Eモジュレータへ保存されます。

記録されるイベントの例は次のとおりです。

- ABS介入
- RSS介入
- 警告表示の点灯
- メッセージ
- TailGUARD™の手動解除
- イモビライザーイベント
- GIOパラメータ設定で定義したイベント（例：接続されたドア接点スイッチがドアの開放を検知した場合）
- OptiTurn™の作動（TEBS E5以降）

TEBS E4	TEBS Eの新しい仕様では、診断メッセージを含めて最大500件のイベントを保存できます。

7 GIO機能

本章では、TEBS Eモジュレータおよびその他のコンポーネントのGIOインターフェイスを使用して構成できる機能について説明します これらの機能を使用するには、通常、TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）が必要です。詳細については、"5.1 システム構造"の章、17ページを参照してください。

GIOの概要

GIO（Generic Input/Output）は、プログラム可能な入力および出力を表します。

Trailer EBS Eモジュレータには、Standard仕様で4個、Premium仕様で7個のGIOスロットが装備されています。

GIO機能を使用することで、トレーラモジュレータにさまざまな追加機能を設定できます。

電子拡張モジュール（"5.1 システム構造"の章、17ページ参照）を使用すると、追加コンポーネントを接続するためのGIOスロットを増設できます。

標準機能は、TEBS E診断ソフトウェアであらかじめ割り当てられています（初期設定）。多くのGIOスロットは複数の機能に対応しており（例：リフティングアクスル制御、ISS（速度スイッチ）、定電圧出力）、

パラメータ設定によって使用する機能を選択できます。また、パラメータ設定により、安全上の理由から、出力の断線監視を有効にするかどうかを選択できます。機能が設定されていないGIO出力に負荷が接続されると、故障として検出されます。

すべてのGIOスロットには、少なくとも1つのスイッチング出力（パワーステージ）と1つのグランド端子が備えられています。残りの2つのピンは、それぞれ異なる機能が割り当てられています。そのため、すべての機能をすべてのGIOスロットに割り当てることはできません（"13.2 ピン割り当て"の章、216ページ参照）。すべてのGIOスイッチング出力の合計最大出力電流は1.5 Aです。

GIO機能は、システムに十分な電源電圧が供給され、かつ故障が発生していない場合に使用できます。

GIOパワーステージ

GIOのパワーステージは、ソレノイドバルブやランプなどの電気負荷をスイッチングするために使用できます。

また、入力として使用することもできます。この場合、スイッチが開放状態であるか、またはグランドに接続されているかを検出できます。スイッチが＋24 Vに接続されている場合は、スイッチを閉じると故障として検出されます。

GIOアナログ入力

GIOアナログ入力は、圧力センサなどからのアナログ信号を入力するため、またはスイッチ（押しボタン）の信号を検出するために使用できます。

GIOハイトセンサ入力

ECASハイトセンサは、GIOハイトセンサ入力に接続できます。これにより、電子制御式エアサスペンションの車高制御を行うことができます。また、機械式サスペンション車両では、サスペンションのたわみ量（圧縮/伸び）を検出し、車軸荷重を算出するために使用されます。

7.1 リフティングアクスル制御

⚠ 警告

リフティングアクスル下降時に挟まれて負傷する危険
リフティングアクスルの機能は、通常、積載状態の変化に応じて制御されます。また、シャーシの車高を変更すると、リフティングアクスルの状態が変化する場合があります。リフティングアクスルが突然下降すると、近くにいる人が驚いたり、負傷したりするおそれがあります。これは、例えば修理を行うために車両の下にいる人に特に当てはまります。

- 事故を防止するため、車両メーカーは、自動リフティングアクスル制御による危険について、取扱説明書で注意喚起を行う必要があります。
- 車両の修理作業を行う前に、必ずリフティングアクスルを下降させ、イグニッションをOFFにしてください。

車両タイプ
リフティングアクスルを1軸または複数装備したトレーラ

ドローバートレーラのリフティングアクスル制御

3軸ドローバートレーラでは、第2アクスルまたは第3アクスルをリフティングアクスルとして使用できます。TEBSモジュレータを車両前方のアクスルに取り付ける場合は、接地したままとなる後方車軸に外部圧力センサを取り付けて監視する必要があります。

目的
車両が未積載または部分積載状態のときに1本のアクスルをリフトすると、特に旋回時のタイヤ摩耗を低減できます。

機能
TEBS Eでは、現在の車軸荷重および積載状態に応じて、リフティングアクスルを制御します。

複数のリフティングアクスルを装備した車両では、各リフティングアクスルを一括または個別に制御できます。

リフティングアクスルを上昇させることができる車速の上限は、パラメータ設定で設定できます。

また、アクスルを上昇させる順序もパラメータ設定で設定できます。リフティングアクスルの上昇および下降に必要なベローズ圧力も設定します。第1リフティングアクスルが最初に上昇し、続いて第2リフティングアクスルが上昇します。

TEBS E診断ソフトウェアでは、リフティングアクスル制御に適したベローズ圧力の推奨値が表示されます。ただし、この推奨値は、特殊車両（例：フォークリフトを積載/搬送する3軸ドローバートレーラ）に合わせて変更できます。

リフティングアクスルの状態は、「けん引車両」CANインターフェイスを介してけん引車へ送信されます。必要な装備を備えたけん引車では、この情報をインストルメントパネルに表示できます。

TEBS E1	TEBS E1以降では、ベローズ圧力および供給圧力が監視されます。供給圧力が6.5 bar未満になると、全自動リフティングアクスル制御によるリフティングアクスルの上昇は停止します。 また、ECAS機能を備えたシステムでは、シャーシがバッファレベルにある場合も、全自動リフティングアクスル制御によるリフティングアクスルの上昇は停止します。 さらに、リフティングアクスルの上昇時および下降時には、いわゆる「ヨーヨー現象」を防止するため、新たな妥当性チェックが組み込まれています。ヨーヨー現象は、リフティングアクスルを上昇させる圧力と下降させる圧力の差が1.0 bar未満の場合に発生します。 TEBS E診断ソフトウェアでは、この圧力差をパラメータ入力時に確認し、条件を満たさない場合は対応するメッセージを表示します。 けん引車の走行中にISO 7638からの電源供給がなく、ECUが24N制動灯電源のみで給電されている場合は、リフティングアクスル制御は機能しません。 リフティングアクスル制御が正常に機能するためには、ISO 7638による電源供給が確保され、かつ車速が0 km/hである必要があります。 イグニッションOFF時のリフティングアクスルの動作設定：スプリングリターン式リフティングアクスルバルブ（LACV）を使用している場合は、イグニッションをOFFにすると、リフティングアクスルは常に下降します。パルス制御式リフティングアクスルバルブを使用している場合は、リフティングアクスルを上昇した状態のまま保持できます。

TEBS E2	TEBS Eモジュレータでは、最大3個のパルス制御式バルブを並列に制御できます。

TEBS E5	制動中は、リフティングアクスルの状態は変更されません。

TEBS E5	車両停止中に運転者が車高を変更すると、上昇しているリフティングアクスルは下降します。その後、イグニッションを一度OFFにして再度ONにした場合、または車両の発進後に、積載状態の条件を満たしていれば、リフティングアクスルは再び上昇します。 ZFでは、この機能はタグアクスルを装備した車両でのみ使用することを推奨しています。

リフティングアクスルバルブの種類
パルス制御式：このバルブには2個のソレノイドが装備されており、加圧および排気に加えて、リフティングアクスルの荷重を部分的に支持する保持位置を実現できます。

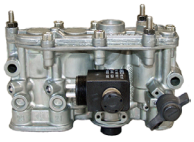
スプリングリターン式：リフティングアクスルは、中間位置を設けずに上昇または下降します。電源が遮断されると、リフティングアクスルは下降します。

単回路式/複回路式：複回路式バルブでは、リフティングアクスルのサポートベローズが、左右それぞれ独立して他のサポートベローズに接続されます。このタイプのバルブは、ソフトアクスルまたはスプリットアクスルに必要です。現在のトレーラでは、アクスル剛性が高いため、より構造が簡単な単回路式リフティングアクスルシステムが一般的に採用されています。単回路式では、リフティングアクスル左右のサポートベローズが互いに直接接続されています。

リフティングアクスル制御 LA1（第1リフティングアクスル）
第1リフティングアクスル、または並列制御される2本のリフティングアクスルを制御する場合は、次のいずれかを接続できます：スプリングリターン式リフティングアクスル制御バルブ（463 084 0XX 0）、パルス制御式リフティングアクスルバルブ（463 084 100 0）またはリフティングアクスル制御機能付きパルス制御式ECASソレノイドバルブブロック（472 905 114 0）。

リフティングアクスル制御 LA2（第2リフティングアクスル）
第2リフティングアクスルを制御する場合は、次のいずれかを接続できます：スプリングリターン式リフティングアクスルバルブ（463 084 0XX 0）またはパルス制御式リフティングアクスルバルブ（463 084 100 0）

コンポーネント

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
リフティングアクスルバルブLACV 463 084 031 0（ねじ継手なし） 463 084 041 0（ねじ継手付き） 463 084 042 0（ねじ継手付き） 463 084 050 0（12V仕様、NPTFねじ付き、マルチボルテージ用途） 	すべてのリフティングアクスル装備トレーラ	現在の車軸荷重に応じて、最大2本のリフティングアクスルを制御できます。 残圧保持機能付きトラクション補助を使用できます（補助ソレノイドバルブ（例：472 173 226 0）が必要）。	全仕様共通： 単回路式、スプリングリターン式	従来型リフティングアクスル用ケーブル、RTR 449 443 XXX 0
リフティングアクスルバルブ 463 084 010 0 	すべてのリフティングアクスル装備トレーラ	現在の車軸荷重に応じて、2回路式エアサスペンションシステムで最大2本のリフティングアクスルを制御できます。	2回路式、スプリングリターン式	従来型リフティングアクスル用ケーブル、RTR 449 443 XXX 0 DINバヨネットコネクタは装備されていません。接続にはアダプタ（894 601 135 2）が必要です。

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
リフティングアクスルバルブ LACV-IC 463 084 100 0 	リフティングアクスルまたはタグアクスルを装備したすべてのトレーラ	3軸セミトレーラの動的ホイールベース制御（OptiTurn™ / OptiLoad™）では、リフティングアクスルを使用して第3アクスルを制御できます。 残圧保持機能付きトラクション補助を使用できます。	パルス制御式	リフティングアクスルバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0 または449 761 XXX 0
ECASソレノイドバルブ 472 905 114 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ（リフティングアクスル装備）	ECAS 1点制御と組み合わせたリフティングアクスル制御。 1本または複数のアクスルの車高を制御します。 1本または並列制御される2本のリフティングアクスルを上昇/下降させます。 残圧保持機能付きトラクション補助を使用できます。	1回路式、パルス制御式	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0（2本）
ECASソレノイドバルブ 472 905 111 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ（リフティングアクスル装備）	ECAS 2点制御と組み合わせたリフティングアクスル制御。 1本または複数のアクスルの車高を制御します。 1本または並列制御される2本のリフティングアクスルを上昇/下降させます。 残圧保持機能付きトラクション補助を使用できます。	2回路式、パルス制御式	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0 ECAS 2点制御方式用ケーブル 449 439 XXX 0
タグアクスルバルブ 472 195 066 0 	TEBS E Premiumまたはマルチボルテージ（TEBS E6.5以降）搭載トレーラ	タグアクスルのサポートベローズを加圧/排気します（例：OptiTurn™機能）。	残圧保持機能を使用するには、タグアクスルに圧力センサを取り付ける必要があります。	タグアクスルバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0

リフティングアクスル用バルブ選定に関するZFの推奨事項

	リフティングアクスルバルブ、 スプリングリターン式 463 084 010 0 463 084 031 0 463 084 04X 0	リフティングアクスルバルブ、 パルス制御式 463 084 100 0	ECASソレノイドバルブ、パルス制御式 472 905 114 0 472 905 111 0
	TEBS Eモジュレータ 480 102 03X 0（標準仕様）との組み合わせ	TEBS Eモジュレータ 480 102 06X 0（Premium仕様）との組み合わせ	
イグニッションOFF時のリフティングアクスルの動作			
リフティングアクスルは設定された位置（上昇または下降）を保持	✗	✓	✓
リフティングアクスルは下降	✓	✗	✗
リフティングアクスル制御、トラクション補助、強制下降、OptiTurn™ / OptiLoad™			
動的ホイールベース制御なしのリフティングアクスル（1本）	✓	✓	✓
動的ホイールベース制御なしのリフティングアクスル（2本） アクスルメーカーの推奨: リフティングアクスルを2本装備する場合は、そのうち1本を2回路式としてください。	✓	✓	✓
荷重時の車軸荷重配分、または旋回時の自動上昇のため、第3アクスルに動的ホイールベース制御を備えたリフティングアクスルまたはタグアクスル（1本）	✗	✓	✓

操作
操作方法については、"11.6 リフティングアクスルの操作"の章、204ページを参照してください。

パラメータ設定
車両構成は、TEBS E診断ソフトウェアの「車両」タブ（タブ2）で設定します。

リフティングアクスルバルブおよび切替圧力は、「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で設定します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.2 残圧保持機能付きタグアクスル制御

車両タイプ
タグアクスル/後輪操舵アクスルを備えたセミトレーラ

OptiTurn™ / OptiLoad™機能付きタグアクスル装備セミトレーラ（"7.8 動的ホイールベース制御"の章、90ページ参照）

目的
タグアクスルを使用する場合は、ベローズ内の空気を完全に排気しないでください。完全に排気すると、エアベローズ同士が擦れ合い（ベローズにしわが生じる）、損傷の原因となります。

この機能では、サポートベローズ内の残圧を保持することで、タイヤの損傷、タイヤ摩耗の増加、およびベローズの損傷を防止します。

取り付け
タグアクスルでは、ホイール速度を検出し、独立したモジュレータで制動を制御する必要があります。

ZFの推奨事項： タグアクスルの制動には、EBSリレーバルブ（4S/3Mシステム）を使用してください。

また、タグアクスルのベローズ圧力を測定するため、外部車軸荷重センサ（e-f）を取り付ける必要があります。

タグアクスルを制御するため、パルス制御式リフティングアクスルバルブ（LACV-IC）も使用する必要があります。

スプリングリターン式リフティングバルブは使用できません。

パラメータ設定
TEBS E診断ソフトウェアの「車両」タブ（タブ2）で、1本のアクスルをタグアクスルとして設定する必要があります。

タグアクスルの残圧は、「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で設定します。残圧は、0.3 barを超える値に設定できます。

7.3 外部制御式リフティングアクスル

目的
EBS Eで制御されないリフティングアクスルの状態（上昇/下降）を検出します。

リフティングアクスルの状態を検出することで、トレーラの積載状態をけん引車へ正しく送信できます。また、ODRデータも補正された状態で保存されます。

機能
複数のリフティングアクスルを装備した車両では、各リフティングアクスルを一括または個別に検出できます。

状態の検出は、スイッチまたは圧力センサを使用して行います。リフティングアクスル1については、近接スイッチを使用することもできます。

センサの種類および圧力センサの切替しきい値は、TEBS E診断ソフトウェアでパラメータ設定できます。

7.4 統合型電子制御エアサスペンションシステム（ECAS）

車両タイプ
エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両

次の2種類の制御方式を実現できます。

- 1点制御
- 2点制御（TEBS E2以降で対応）

システム構成
- セミトレーラ、センターアクスルトレーラ：
  1点制御または独立懸架車両の左右制御として使用する2点制御
- ドローバートレーラ：
  前後アクスルを制御する2点制御

目的
ECASの基本機能は、積載状態の変化や新たに設定された目標値（リモートコントロールユニットからの指令など）によって生じる車高変化を補正することです。これらの制御偏差により、車軸と車体との距離が変化します。 ECASは、車高制御によってこれらの制御偏差を補正します。

ECASの主な利点は、走行中の空気消費量を低減できること、および停車中により迅速な車高制御を行えることです。レベリングバルブは標準車高のみを制御しますが、ECASは任意の設定車高を維持できます。

機能
ハイトセンサは車体に取り付けられ、レバー機構を介して車軸に接続されます。ハイトセンサは、車軸と車体との距離を検出します。検出間隔は、車両の運転状態（走行中または積込み作業中）によって異なります。

この測定値は制御ループの実測値として使用され、ECUに送信されます。ECUは、この実測値をECUにあらかじめ設定された目標値と比較します。

実測値と目標値に差（制御偏差）がある場合、ECASソレノイドバルブに制御信号が出力されます。この

制御信号に応じて、ECASソレノイドバルブがサポートベローズを加圧または排気します。サポートベローズ内の圧力が変化すると、アクスルと車体との距離が変化します。この新しい距離は再びハイトセンサで検出され、同じ制御サイクルが繰り返されます。

走行中に車両左右でベローズ圧力が異なる可能性がある車両では、制動力制御には必ず高い方のベローズ圧力を使用する必要があります。低い方の圧力を使用すると、必要な制動減速度を確保できないおそれがあります。この場合は、左右のベローズ圧力をセレクトハイバルブ（SHV）を介してTEBS Eモジュレータに接続することで、高い方の圧力を使用します。

ただし、第2の軸重センサを使用して平均値を算出する方法の方が、より優れた方法です（"6.9.2 荷重感応バルブ（LSV）"の章、41ページ参照）。

コンポーネント

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
TEBS Eモジュレータ 480 102 06X 0 	エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	電子制御式エアサスペンション（ECAS）の制御および監視	PEM付きTEBS Eモジュレータ（Premium仕様）	
電子拡張モジュール 446 122 070 0 	エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	2点制御（TEBS E2以降で対応）。	TEBS E4以降の2点制御では不要です。 TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）との組み合わせ	TEBS E接続用ケーブル 449 303 XXX 0
eTASC 463 090 5XX 0 	エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	手動操作による上昇/下降機能付きECASバルブ	TEBS E3以降のTEBS Eモジュレータ（Premium仕様）およびハイトセンサとの組み合わせでのみ使用できます。	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
ECASソレノイドバルブ 472 880 030 0 マルチボルテージ 472 880 072 0 	セミトレーラ/センターアクスルトレーラ（リフティングアクスルなし）	1点制御。 並列回路で接続された1本または複数のアクスルの車高を制御します（上昇/下降）。	車両左右のサポートベローズは、クロスフロースロットルを介して接続されています。	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0
ECASソレノイドバルブ 472 880 020 0 （前アクスル） 472 880 030 0 （後アクスル） 	ドローバートレーラ（リフティングアクスルなし） 前アクスルおよび後アクスル	2点制御（2本のアクスルの上昇/下降）	2点制御（TEBS E2以降で対応） 車両左右のサポートベローズは、クロスフロースロットルを介して接続されています。	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0（2本）
ECASソレノイドバルブ 472 880 001 0 472 880 074 0（マルチボルテージ） 	セミトレーラ/センターアクスルトレーラ（各アクスルのサポートベローズ同士は接続されていません）（リフティングアクスルなし） ドローバートレーラ（各アクスルのサポートベローズは、それぞれ相互に接続されています）	車両左右の2点制御、またはドローバートレーラの前アクスルおよび後アクスルの2点制御	2点制御（TEBS E2以降で対応）	ECAS 2点制御方式用ケーブル 449 439 XXX 0
ECASソレノイドバルブ 472 905 114 0 	セミトレーラ/センターアクスルトレーラ（リフティングアクスル付き）/後アクスル ドローバートレーラ（リフティングアクスル付き）	1点制御。 並列回路で接続された1本または複数のアクスルの車高を制御します（上昇/下降）。	パルス制御式リフティングアクスル ドローバートレーラの前アクスルは、バルブ 472 880 030 0 を使用して追加制御できます。	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
ECASソレノイドバルブ 472 905 111 0 	セミトレーラ/センターアクスルトレーラ（リフティングアクスル付き）（各アクスルのサポートベローズ同士は接続されていません）/後アクスルドローバートレーラ（リフティングアクスルなし） ドローバートレーラ（リフティングアクスル付き）（各アクスルのサポートベローズは、それぞれ相互に接続されています）	2点制御。 並列回路で接続された1本または複数のアクスルの車高を制御します（上昇/下降）。	2点制御（TEBS E2以降で対応） パルス制御式リフティングアクスル	ECASソレノイドバルブ用ケーブル 449 445 XXX 0 ECAS 2点制御方式用ケーブル 449 439 XXX 0
ハイトセンサ 441 050 100 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ（エアサスペンション装備）	標準車高を測定します。	ハイトセンサは、WABCO製ハイトセンサ（441 050 100 0）のみを使用してください。	ハイトセンサ用ケーブル 449 811 XXX 0
レバー 441 050 718 2 441 050 641 2 	エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	ハイトセンサレバー用延長ブラケット。	ハイトセンサの取り付け	
リンクロッド 433 401 003 0 	エアサスペンション装着のすべてのトレーラ車両	車軸への連結		
ECAS制御ボックス 446 156 02X 0 	446 156 021 0 セミトレーラ（リフティングアクスルなし） 446 156 022 0 セミトレーラ（リフティングアクスル付き） 446 156 023 0 ドローバートレーラ	6ボタン式リモートコントロールユニット（運転者が車高調整およびリフティングアクスル制御を行うためのリモートコントロールユニット）	トレーラ側面に取り付けます。	ECAS制御ボックス用ケーブル 449 627 XXX 0

コンポーネント/部品番号	車両タイプ	用途/機能	コメント	接続ケーブル
ECASリモートコントロールユニット 446 056 117 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ	9ボタン式リモートコントロールユニット（運転者が車高調整およびリフティングアクスル制御を行うためのリモートコントロールユニット） 通常トレーラ側面に取り付けます。	リモートコントロールユニットおよびケーブル接続部は、湿気や水分が浸入しないよう保護してください。	ECAS制御ボックス用ケーブル 449 628 XXX 0
ECASリモートコントロールユニット 446 056 25X 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ	12ボタン式リモートコントロールユニット（運転者が車高調整およびリフティングアクスル制御を行うためのリモートコントロールユニット）	リモートコントロールユニットおよびケーブル接続部は、湿気や水分が浸入しないよう保護してください。 通常トレーラ側面に取り付けます	
SmartBoard（第2世代） 446 192 21X 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ	運転者が車高調整およびリフティングアクスル制御を行うための表示/操作パネル。 通常トレーラ側面に取り付けます。	446 192 210 0（バッテリ内蔵） 446 192 211 0（危険物輸送車両用） 交換用バッテリ 446 192 930 2	TEBS E接続用ケーブル 449 961 XXX 0
SmartBoard 446 192 11X 0 	セミトレーラ/ドローバートレーラ	運転者が車高調整およびリフティングアクスル制御を行うための表示/操作パネル。 通常トレーラ側面に取り付けます。	446 192 110 0（バッテリ内蔵） 446 192 111 0（危険物輸送車両用） 交換用バッテリ 446 192 920 2	TEBS E接続用ケーブル 449 911 XXX 0 電子拡張モジュール接続用ケーブル 449 906 XXX 0
Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） 446 122 080 0 	トレーラを制御するため、けん引車に取り付けます すべてのけん引車両	運転者が運転席から車高調整およびリフティングアクスル制御を行うための表示/操作パネル。	電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。	同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

eTASC



eTASCは、電子制御式エアサスペンション（ECAS）のソレノイドバルブ機能と、ロータリースライドバルブを備えた従来型エアサスペンションのレバー操作機能を組み合わせたユニットです（TASCとECASソレノイドバルブを一体化）。

「電源ON」状態では、電子制御式エアサスペンション（ECAS）の全機能を使用できます。

ドローバートレーラでは、前アクスルおよび後アクスルを2個のeTASCで制御します。2個のeTASCを使用したセミトレーラの左右制御はできません。

上昇
レバーを反時計方向に回すと、ベローズが加圧され、車体が上昇します。

下降
レバーを時計方向に回すと、ベローズが排気され、車体が下降します。

RSD（ロータリースライド検出）
レバーから手を離すと、自動的に「Stop（停止）」位置に戻ります。ここでTrailer EBS Eは、その時点の車高を目標車高として認識します。この目標車高は、次に操作するまで、イグニッションを次回OFFにするまで、または車両が走行を開始するまで維持されます。この車高（Return-to-Load：積込み車高への復帰）は、ECASによって制御されます。

「デッドマンズセーフティシステム」仕様：レバーから手を離すと、自動的に「停止」位置に戻ります。Trailer EBS Eは、その時点の車高を目標車高として認識します。この目標車高は、次に操作するまで、イグニッションを次回OFFにするまで、または車両が走行を開始するまで維持されます。

「下降位置保持」仕様：レバーから手を離しても、「下降」位置のまま保持されます。車体はバッファに当たる位置まで下降します。その後、操作を行わない限り、車両の走行開始時にのみレバーは自動的に「停止」位置へ戻り、Trailer EBS Eが走行車高への復帰（RtR機能）を行います。

「上昇位置保持」仕様：レバーから手を離しても、「上昇」位置のまま保持されます。車体は、キャリブレーション済みの最大車高まで上昇します。電源が供給されていない場合は、車両は車高制限バルブにより、アレスタケーブルまたはエンドストップに達するまで上昇します。車両が走行を開始すると、レバーは自動的に「停止」位置に戻り、Trailer EBS Eが走行車高への復帰（RtR機能）を行います。

イグニッションOFF時/車両切り離し時の動作：車両は、イグニッションON時と同様に操作できます。ただし、そのときの車高は目標車高として認識されないため、積込みや荷降ろしなどによる車高補正は行われません。

RtR機能は、ISO 7638経由で車両に電源が供給されている場合にのみ使用できます。制動灯回路（24N）から電源が供給されている場合は、RtR作動速度を超えた後、最初の制動操作が行われるまでRtR機能は作動しません。ただし、ブレーキが作動している時間、またはTEBS Eへの電源供給時間が、車高制御を実行するのに十分であることが条件です。

すべての動作状態において、手動による上昇、停止、および下降操作が可能です。これにより、例えば車両の走行中でも、車高を迅速に調整できます。

電源供給状態

「電源供給状態」は、トレーラ車両に電源が供給されている動作状態を示します。この状態は、次の3つの方法で実現されます。

- けん引車とトレーラ車両がISO 7638電源供給回路およびISO 1185制動灯回路で接続され、イグニッションがONになっている場合。
- ISO 7638およびISO 1185が接続され、イグニッションがOFFで、スタンバイ運転が有効になっている場合。
- トレーラが車載バッテリーから電源供給を受けている場合。

電子制御式エアサスペンション（ECAS）は、走行中および停車中のいずれにおいても車高を制御します。従来型エアサスペンションとは異なり、停車中にロータリーレバーを操作して車高を手動で設定した場合でも、例えば積込みランプでの荷役時には、その設定した車高が維持されます。また、標準車高スイッチまたはSmartBoardによる標準車高への復帰、メモリ車高、および自動車高制限機能も使用できます。

電源非供給状態

「電源非供給状態」は、トレーラ車両に電源が供給されていない動作状態を示します。この状態では、トレーラがけん引車から切り離されている場合、またはISO 7638でけん引車と接続されていても、イグニッションをOFFにした際にけん引車側で端子15および端子30への電源供給が遮断される場合があります。この動作状態では、車体の高さをレバー操作により手動で変更できます。この場合、電子制御式エアサスペンション（ECAS）の機能は動作しません。積込みや荷降ろしによって生じた車高の変化はシステムによって補正されず、必要に応じてレバーを操作して手動で調整する必要があります。この場合、圧縮空気はエアリザーバから供給されます。この状態では、車高制限機能はオプションの補助バルブを装備した場合にのみ使用できます。

制動灯回路による電源供給

「制動灯回路による電源供給（24N）」は、トレーラがISO 1185またはISO 12098を介してのみけん引車と接続されている動作状態を示します。停車中は、レバー操作により車体を手動で上昇または下降させることができます。走行中は、ブレーキ操作のたびに車高が自動的に調整されます。RtR機能も有効に

なります。標準車高まで復帰するには、複数回のブレーキ操作が必要になる場合があります。

Return to load（積込み車高への復帰）
OptiLevelがあらかじめ設定された車高に設定されている場合、トレーラ車両はその設定車高を維持します。電源が供給されている場合、OptiLevelは積載状態の変化や、積込み/荷降ろし時におけるフォークリフトの継続的な移動による車高変化を直ちに補正します。

eTASCのバリエーション（2回路式）

バリエーション	接続 1、2.2、2.4	テスト接続	上昇位置保持	下降位置保持
463 090 500 0	Ø 12x1.5	✓	✗	✓
463 090 501 0	Ø 8x1.5	✓	✗	✓
463 090 502 0	M 16x1.5	✓	✗	✓
463 090 503 0	M 16x1.5	✓	✓	✓
463 090 504 0	Ø 8x1.5 Ø 12x1.5	✓	✗	✓
463 090 510 0	M 16x1.5	✗	✗	✗

車高制限
eTASCでは、イグニッションがOFFの状態でも車両を上昇または下降させることができます。この場合は車高が監視されないため、ECASの車高制限機能は作動しません。

車両が設定された最大車高を超えないようにする必要がある場合は、アレスタケーブルまたは空気式車高制限バルブ（964 001 002 0）を取り付ける必要があります。これらは、機械的に設定した車高に達すると、eTASCとエアリザーバとの接続を遮断します。

eTASCの取り付け
取り付け方法については、"9.10 eTASCの取り付け"の章、180ページを参照してください。

パラメータ設定
パラメータは、TEBS E診断ソフトウェアの「エアサスペンション」タブ（タブ7）で設定します。

イグニッションON時のシステム動作

パラメータ設定	☐ 停車中の車高制御なし ☑ 手動による上昇/下降（eTASC）	☐ 停車中の車高制御なし ☐ 手動による上昇/下降（eTASC）	☑ 停車中の車高制御なし ☑ 手動による上昇/下降（eTASC）	☑ 停車中の車高制御なし ☐ 手動による上昇/下降（eTASC）
eTASCによる操作	· RSD · Return to load（積込み車高への復帰）	· 使用不可 · RSDなし · Return to load（積込み車高への復帰）	· RSD（Return to Load機能なし）	· 使用不可 · RSDなし · Return to Load機能なし
SmartBoardまたは電子制御による操作	· ECASの全機能、69ページ	· ECASの全機能、69ページ	· Return to Load機能なしのECAS	· Return to Load機能なしのECAS

ハイトセンサ
TEBS Eおよび電子拡張モジュールによる2点制御では、ハイトセンサの取り付け方法およびパラメータ設定として、次の構成を選択できます。

- 1個のハイトセンサをTEBS Eに接続し、もう1個のハイトセンサを電子拡張モジュールに接続する構成。
- 両方のハイトセンサを電子拡張モジュールに接続する構成。
- 両方のハイトセンサをTEBS Eに接続する構成（TEBS E4以降）。

パラメータ設定
ハイトセンサの割り当ては、TEBS E診断ソフトウェアの「コネクタ」タブ（タブ11）の「TEBS Eおよび電子拡張モジュール」で設定します。

取り付け
ハイトセンサの取り付け方法については、"9.6 ハイトセンサの取り付け"の章、169ページを参照してください。

操作
操作方法については、"11 操作"の章、191ページを参照してください。

7.4.1 目標車高制御

目標車高
目標車高とは、車体と車軸との距離の目標値です。この目標車高は、キャリブレーション、パラメータ設定、または運転者による設定（SmartBoardを使用する場合など）によって決定されます。

機能
ソレノイドバルブとして機能するモジュレータが作動し、サポートベローズを加圧または排気して、実測値を目標車高に一致させます。

この制御は、次の場合に行われます。

- 制御偏差が許容範囲を超えた場合（例：積載重量の変化による場合）
- 目標車高の設定値が変更された場合（例：メモリ車高を選択した場合）

従来型エアサスペンションとは異なり、ECASは標準車高だけでなく、あらかじめ設定されたすべての車高を制御します。そのため、積込みまたは荷降ろしのために設定した車高も、目標車高として扱われます。

つまり、積載状態が変化しても車両は設定した車高を維持します。一方、従来型エアサスペンションでは、この車高を手動で調整する必要があり、積込み時には車体が下降し、荷降ろし時には車体が上昇します。

電源供給が中断した場合、またはイグニッションをOFFにした場合など空気圧の供給が不足している場合は、目標車高は制御されません。

電子制御式車高制御システムは、速度信号を利用して、従来型エアサスペンションとは異なり、車輪荷重の変化が静的なものか動的なものかを判別します。そのため、走行中に車高が変化した場合は、一定時間遅らせて補正を行います。これは、例えば路面の穴などでサスペンションが繰り返し縮んだ場合に、その都度車高を補正すると圧縮空気が無駄に消費されるためです。

	静的な車輪荷重の変化	動的な車輪荷重の変化
用途	· 積載状態が変化した場合 · 停車中 · 低速走行時	· 高速走行時における凹凸や不整路面によって、動的な車輪荷重の変化が発生します。 · また、上り坂や下り坂を走行すると車輪荷重が変化し、制御性能に影響を及ぼします。
制御機能	電子制御式車高制御では、設定された短い間隔（例：1秒ごと。「ECAS詳細パラメータ」の「制御遅延」で設定可能）で実測値を確認し、必要に応じて各エアサスペンションベローズを加圧または排気して補正を行います。	通常、動的な車輪荷重の変化は、サポートベローズのサスペンション作用によって吸収されます。この場合、ベローズを加圧または排気して車高を補正することは望ましくありません。これは、各ベローズ単体では、ほぼ一定のばね特性を維持しているためです。 リバウンド時にベローズから余分な空気を排気すると、その空気は圧縮時に再び補充しなければなりません。その結果、コンプレッサへの負荷が増加し、燃料消費量も増加します。このため、高速走行時には、制御の確認間隔は大幅に長く設定されます（通常は60秒ごと）。実測値は、常に目標値と比較されます。
コメント		すべての路面の凹凸を補正するわけではないため（例えば、路面状態の悪い道路を走行する場合）、電子制御式エアサスペンションの空気消費量は、レベリングバルブを使用する従来型の車高制御システムよりも少なくなります。

ECASスタンバイ時間

ECASは、イグニッションがONのときにのみ正常に動作します。イグニッションをOFFにした後もECASをスタンバイ状態で保持する時間は、パラメータで設定できます。

この機能は、端子30からの電源供給によって実行されます。ただし、すべてのけん引車でこの機能を使用できるわけではありません。これは、イグニッションをOFFにすると、端子15と端子30への電源供給を同時に遮断するけん引車があるためです。

TEBS E5	イグニッションOFF後の目標値制御 この機能は、イグニッションをOFFにした際に上昇しているリフティングアクスルを下降させる場合に適用されます。

7.4.2 走行車高

走行車高 I（標準車高）
走行車高 I（標準車高）とは、最適な走行条件における車高（最適な車体高さ）として、車両メーカーが設定した目標車高です。

走行車高 Iは、法令で定められた車両全高、および走行安定性に大きく影響する車両の重心高さを考慮して設定されます。

標準車高は、車両設計における基準となる基本車高です。

走行車高 II
走行車高 IIは、走行車高 I（標準車高）との差として定義されます。走行車高 IIが走行車高 Iより低い場合は、その値をTEBS E診断ソフトウェアに負の値として入力する必要があります。

用途
- セミトレーラを、第五輪連結装置の高さ（カプラ高さ）が異なる複数のけん引車で使用する場合は、車体を水平な状態に調整できます。

走行車高 III
走行車高 IIIは、走行車高 IIと同様の走行車高ですが、最大車体高さに対応するため、最も高い走行車高です。

TEBS E2	従来、走行車高 IIIは車速条件によってのみ選択可能でした。TEBS E2以降では、ECASリモートコントロールユニットからも選択できるようになりました。

用途
- さまざまなプラットフォーム高さに合わせてトレーラを調整するために使用します。
- 燃費を向上させるため（例：高速走行時）。
- 車両の重心を下げ、横方向の安定性を向上させるため。

車速に応じて車高を下げる制御は、高速走行時は路面状態が良好であり、ベローズのばねストローク全体を使用する必要がないことを前提としています。

走行車高 IV

TEBS E2	パラメータ設定で、荷降ろし車高機能または追加の走行車高 IVのいずれかを選択できます。

荷下ろし車高
荷降ろし車高は、車両を容易に荷降ろしできるよう、停車中または低速走行時にのみ設定できます。設定速度に達すると、最後に保存された車高へ自動的に復帰します。

用途
- ダンプカーでは、荷の排出時（ダンプ時）の急激な荷重変化による大きな反動を抑えるために使用します。
- タンクローリーでは、最適な荷降ろし位置へ自動的に移動するために使用します。
- 車両の安定性を向上させるために使用します。

荷降ろし車高スイッチ
例：ダンプボディに、ボディを持ち上げると切替状態が変化するスイッチを取り付けた場合、ボディをダンプすると、車両はパラメータで設定された車高まで自動的に下降します。この車高は、バッファ位置または下限キャリブレーション車高に設定することを推奨します。これにより、ダンプ時の急激な荷重変化によるアクスルアセンブリへの過大な負荷を防止できます。

この機能は、車速が10 km/hを超えると自動的に無効になります。

設定した荷降ろし車高が、設定した上限車高または下限車高の範囲外である場合は、その範囲内に制限されます。

パラメータ設定でこの範囲外の値を指定した場合でも、荷降ろし車高は上限キャリブレーション車高と下限キャリブレーション車高の間でのみ実現されます。

この自動機能は、SmartBoardで恒久的に無効にできます。

また、例えばフィニッシャの前を走行する場合などには、SmartBoardを使用して荷降ろし車高機能を一時的に無効にできます。

TEBS E1	荷降ろし車高のパラメータ TEBS E診断ソフトウェアには、荷降ろし車高について次の2つのパラメータがあります。 ・車体をバッファ位置まで下降 ・車体をキャリブレーション済みの最低車高まで下降 TEBS E診断ソフトウェアでは、荷降ろし車高に車速依存パラメータが追加されました。これにより、荷降ろし車高と走行車高 IV（標準車高IV）の両方を使用できます。また、走行車高 I、走行車高 II、走行車高 IVの各スイッチ入力を、それぞれ独立して使用することもできます。

メモリ車高
ECUで設定される荷降ろし車高とは異なり、メモリ車高は運転者がいつでも設定および変更できます。一度設定したメモリ車高は、運転者が変更するまでシステムに保持されます。つまり、イグニッションをOFFにしても設定は保持されます。メモリ車高は車両全体に適用されます。

各システムでは、2種類のメモリ車高を使用できます。

用途
- 一度設定した高さのランプで、繰り返し積込み作業を行う場合。

メモリ機能を呼び出すには、ECASリモートコントロールユニットまたはSmartBoardが必要です。

車高の操作方法の詳細については、"11 操作"の章、191ページを参照してください。

7.4.3 緑色の警告灯

車両タイプ
ECAS装備車両（全トレーラ）

目的
ECAS故障表示（ランプ点滅）

トレーラが走行車高以外の車高にあることを示す表示（ランプ点灯）

機能
ランプが点灯している場合は、現在選択されている走行車高と、実際の車両の車高が一致していません。SmartBoard、ECASリモートコントロールユニット、Trailer Remote Control、または昇降ボタンを使用して車高を変更できます。

- 必要に応じて、車両を選択されている走行車高に戻してください。選択されている走行車高が基準車高となります。
- 車両を、RtRの設定車速を超える速度で走行させてください。

Ě その後、車両は自動的に選択されている走行車高へ復帰します。

ランプが点滅している場合は、ECASに故障があります。

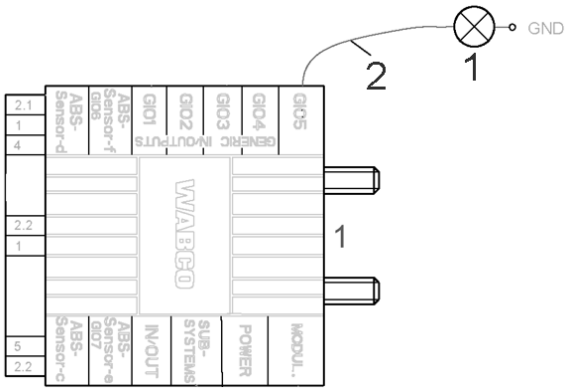
- TTEBS E診断ソフトウェアで故障メモリを読み出し、故障を修理してください。

パラメータ設定
警告ランプの使用は、TEBS E診断ソフトウェアの「エアサスペンション」タブ（タブ7）の「ECAS詳細パラメータ」で有効化および設定できます。

- 「警告ランプ装着」をクリックして、この機能を有効にします。LEDを使用する場合は、「LEDとして使用（ケーブル断線検出なし）」をクリックします。
- 「故障時の動作」パラメータで、故障をイグニッションON時のみ警告ランプで表示するか、常時表示するかを設定します。

コンポーネントの接続

回路図841 802 236 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	446 105 523 2		緑色の警告灯 ・LEDまたは電球 ・トレーラの運転者の視界内（ルームミラー上部）に取り付け
2	449 535 XXX 0		汎用ケーブル ・4ピン、片側未処理
	449 900 100 0		緑色警告ランプ用ケーブル（Superseal コネクタ/片側未処理）

7.4.4 自動車高制御の一時無効化

車両タイプ
ECAS装備のすべてのトレーラ車両（TEBS E内蔵）

目的
停車中に自動車高制御を一時的に停止する機能です。例えば、積込み 荷降ろし時にランプ上でのエア消費量を抑えるために使用します。

機能
停車中は、スイッチまたはSmartBoardで車高制御を停止できます。

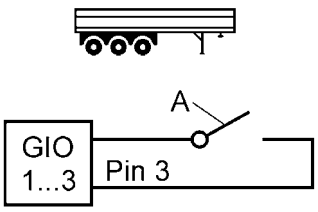
このメニューは、「車高制御一時無効化」機能が有効になっている場合、またはeTASCが設定されている場合にのみ、SmartBoardに表示されます。

停車中にスイッチを操作するか、SmartBoardの「車高制御一時無効化」メニューを選択すると、車高の自動補正が停止します。

この機能を使用すると、全自動リフティングアクスル制御、トラクション補助、OptiTurn™など、すべてのリフティングアクスル機能も終了します。すべてのリフティングアクスルは下降します。

イグニッションをOFF/ONした後、または車両が5 km/hを超える速度で再び走行すると、自動車高制御およびすべてのリフティングアクスル機能は自動的に再度有効になります。

コンポーネントの接続
操作には、次のコンポーネントを使用できます。



項目	部品番号	図	説明
A	ZFの供給範囲外		スイッチ
	446 192 21X 0		代替：SmartBoard（第2世代） ・SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
	446 192 11X 0		代替：SmartBoard ・SmartBoard用ケーブル：449 911 XXX 0
	449 535 XXX 0		汎用ケーブル ・4ピン、片側未処理

パラメータ設定
ECASは、TEBS E診断ソフトウェアの「車両」タブ（タブ2）および「エアサスペンション」タブ（タブ7）で有効化し、各コンポーネントを割り当てます。

その他の設定は、「エアサスペンション」タブ（タブ7）の「ECAS詳細パラメータ」で設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.5 速度スイッチ（ISS 1およびISS 2）およびRtR

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
2つの内蔵速度スイッチ（ISS1およびISS2）を使用すると、トレーラの2つの機能をそれぞれ独立して制御できます。

RtR（Return to Ride）機能は、エアサスペンション装着車両が発進した後、自動的に走行車高へ復帰させるために使用します。

機能
車速がパラメータで設定したしきい速度を上回る、または下回ると、出力のスイッチ状態が切り替わります。これにより、車速に応じてソレノイドバルブをONまたはOFFに切り替えることができます。

代表的な用途として、操舵アクスルの簡易ロックがあります（"7.24 操舵アクスルロック"の章、123 ページ参照）。出力のスイッチ状態が切り替わる2つの速度しきい値は、パラメータで0～120 km/hの範囲で設定できます。ON/OFF切替速度の差（ヒステリシス）は、2 km/h以上確保する必要があります。

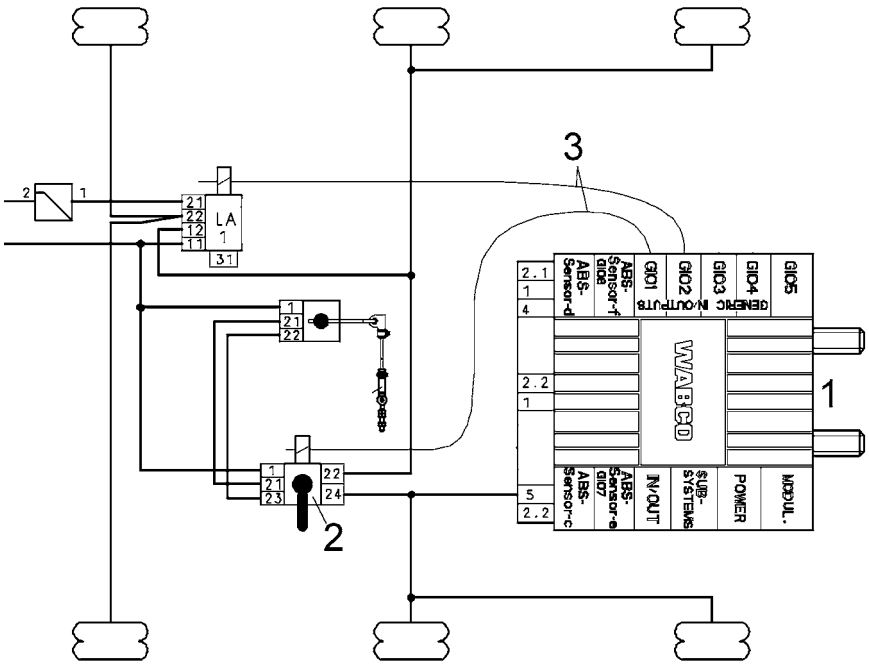
ゲート出力は、パラメータで設定したしきい速度を下回るとOFFになります。しきい速度に達すると、ゲート出力はONになり、電源電圧が出力されます。また、パラメータ設定により切り替え動作を反転させ、非作動状態で電源電圧を出力するよう設定することもできます

故障が発生した場合でも、スイッチ出力で制御される機器が走行安全性を損なう状態にならないようにする必要があります。

例えば、電源が喪失した場合は、安全側となるよう操舵アクスルをロックする必要があります。

コンポーネントの接続

回路図841 802 150 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	480 102 0XX 0		TEBS Eモジュレータ · Premium仕様/標準仕様
2	463 090 012 0（1系統、RtR、下降位置保持） 463 090 020 0（2系統、RtR、下降位置保持、ねじ継手およびテスト接続付き） 463 090 021 0（2系統、RtR、下降位置保持、ねじ継手およびテスト接続付き） 463 090 023 0（2系統、RtR、下降位置保持） 463 090 123 0（2系統、RtR、デッドマン制御（ストローク300 mm超用））		TASC · 本製品の詳細については、「TASCトレーラエアサスペンションコントロール – 機能および取り付け」を参照してください。
3	449 443 XXX 0		従来型リフティングアクスル用ケーブル、RtR

パラメータ設定
設定は、「標準機能」タブ（タブ4）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.6 トラクション補助

車両タイプ
第1アクスルがリフティングアクスルまたはタグアクスルのエアサスペンション装着トレーラ

目的
滑りやすい路面や急勾配では、トレーラ連結車両は発進が困難になったり、発進できなくなったりすることがあります。これは、けん引車の駆動アクスルのトラクションが不足し、駆動輪が空転するためです。

機能
トラクション補助を作動させると、セミトレーラの第1アクスルをリフトするか、またはタグアクスルの荷重を軽減します。これにより、第五輪連結装置へ荷重が移動し、けん引車の駆動アクスルのトラクションが向上します。

トラクション補助の効果は、積載状態によって異なります。サポートベローズ圧力により、トレーラの主アクスルにかかる荷重を監視します。

過負荷が30%に達すると、リフティングアクスルまたはタグアクスルの荷重軽減は解除されます。トラクション補助は、運転者が操作して開始することも、自動的に開始することもできます。

車速が30 km/hに達すると、アクスルは下降するか、自動モードに復帰します。

トラクション補助を使用する際は、アクスルメーカーの指示に従ってください。なお、EC指令98/12/ECにより、トラクション補助の適用範囲または最大許容値が制限される場合があります。

バルブ構成
次のバリエーションを選択できます。

- スプリングリターン式リフティングアクスルバルブ（すべての車両に適用できるわけではありません）：パラメータで設定したベローズ圧力を超えない範囲で、リフティングアクスルをトラクション補助としてリフトできます。トラクション補助作動中に許容圧力を超えた場合は、機能は解除され、該当するリフティングアクスルは下降します。3軸で各軸重9 tが認められている国では、接地している残りのアクスルの荷重が23.4 tを超えると、トラクション補助は解除されます。したがって、トラクション補助の効果は積載状態に応じて変化します。
- スプリングリターン式リフティングアクスルバルブ1個と圧力制限用ソレノイドバルブ1個（残圧保持）：
  トラクション補助によりリフティングアクスルがリフトされ、パラメータで設定したベローズ圧力に達するまでその状態を維持します。その後、リフティングアクスルのサポートベローズはソレノイドバルブによって遮断されます。これにより、他のアクスルが30%（パラメータで設定した値）の過負荷を超えない範囲で、発進時に最大限のトラクションが得られるようリフティングアクスルの荷重が軽減されます。（リフティングアクスルは、主アクスルの軸重が130%であっても荷重軽減状態を維持し、車速が30 km/hに達した時点で下降します。）この構成では、車両が過積載状態であってもトラクション補助を使用できます。
- パルス制御式リフティングアクスルバルブ：リフティングアクスルはトラクション補助として作動し、パラメータで設定したベローズ圧力に達するまでその状態を維持します。その後、リフティングアクスルのサポートベローズおよびリフトベローズは遮断されます。これにより、許容される30%

の過負荷を超えない範囲で、リフティングアクスルの荷重を軽減できます。（リフティングアクスルは、主アクスルの軸重が130%であっても荷重軽減状態を維持し、車速が30 km/hに達した時点で下降します。）この構成は、軸重9 tが認められている国で使用できます。

TEBS E4	また、TEBS E4マルチボルテージとシンプルな12 V ABSタグアクスルバルブを組み合わせることで、リフティングアクスルをリフトせずにトラクション補助を実現することもできます。

トラクション補助の有効化

- ISO 7638：けん引車から「けん引車」CANポート経由で起動します。
- SmartBoard：SmartBoardの操作メニューから起動します。
- 制御ボックス：トラクション補助は、全自動リフティングアクスル機能によってリフティングアクスルが接地した状態でのみ開始できます（「リフティングアクスルを上げる」ボタンを押して開始）。
- リモートコントロールユニット：「リフティングアクスル事前選択」ボタンと「M1」ボタンで起動します。
- Trailer Remote Control：「トラクション補助」ボタンで起動します。詳細は"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。
- ブレーキ操作：このパラメータを有効にすると、車両停止中にブレーキを3回操作することで、トラクション補助のON/OFFを切り替えることができます（3回のブレーキ操作の間は、その都度ブレーキ圧が0.4 bar未満まで低下している必要があります）。この機能を使用するための条件は次のとおりです。車両が停止していること。ブレーキ圧が2秒間かかっていない状態の後、10秒以内に3～8 barのブレーキ圧でブレーキを3回操作し、その都度解除すること。さらにブレーキを3回操作すると、アクスルは強制的に下降します。
- イグニッションON時に自動作動：イグニッションをONにすると、トラクション補助が自動的に作動します。この機能は、センターアクスルトレーラの支持荷重を自動的に増加させたり、冬季の路面でトラクションを向上させたりするために使用します。
- カーブ検出時に自動作動：低速で旋回している間、けん引車のトラクションを向上させます。
- リバースギア選択時
- 季節別トラクション補助（TEBS E5以降）：トラクション補助は、Trailer EBSモジュレータのパラメータで設定したカレンダーの開始日から終了日までの期間、常時使用できます。これにより、冬季には車両を発進させるたびに運転者がトラクション補助を繰り返し作動させる必要がなくなります。この日付情報は、2015年第40週以降に製造されたバッテリ内蔵SmartBoardから取得することもできます。また、この機能はSmartBoardで無効にすることもできます。その場合、例えば暖冬時には、運転者が必要に応じてトラクション補助を作動させることができます。季節別トラクション補助の設定期間外では、前述のいずれかの方法でトラクション補助を開始できます。
- スイッチ付き季節別トラクション補助（TEBS E5以降）：トレーラに取り付けたON/OFFスイッチにより、トラクション補助を常時使用可能にできます。スイッチがON（閉）の場合は、車両が発進するたびにトラクション補助が作動します。スイッチがOFF（開）の場合は、前述のいずれかの方法でトラクション補助を開始できます。

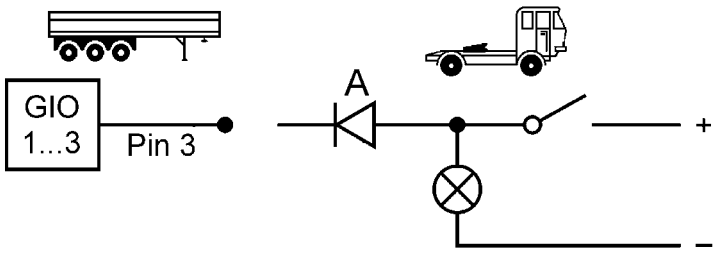
操作方法の詳細については、"11.4 トラクション補助の操作"の章、203ページおよび"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

TEBS E1	トラクション補助 トラクション補助機能は、セミトレーラまたはセンターアクスルトレーラの第1アクスルに装備されたリフティングアクスルに対応しています。トラクション補助を要求すると、リフティングアクスルがリフトされます。 作動：ボタンを1回押します（5秒未満）。 「Northern（北国仕様）」トラクション補助 トラクション補助は、時間制御で作動させることもできます（設定範囲：1秒単位、最大1,200秒）。 リフティングアクスルバルブ463 084 0X0 0を使用している場合は、軸重が130%を超えてから5秒後に、リフティングアクスルは自動的に下降します。 作動：ボタンを1回押します（5秒未満）。 「Off-road「オフロード仕様）」トラクション補助（ボタン操作でのみ開始可能） この機能は、私有道路などにおいて、トラクション補助で一時的により高い圧力しきい値を使用できるようにするために開発されました。 作動：ボタンをすばやく2回押します。
TEBS E2	EBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）にある「カーブ検出時に自動作動」パラメータを有効にすると、自動的に作動します。
TEBS E2.5	さらにブレーキを3回操作すると、トラクション補助は解除され、強制下降機能が作動します。 また、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）にある「イグニッションON時にトラクション補助」パラメータを有効にして作動させることもできます。この機能は、パラメータで設定した解除速度に達すると自動的に停止します。また、強制下降機能が作動した場合も停止します。
TEBS E2.5	「オフロード」トラクション補助 パラメータで設定したしきい速度に達すると、この機能は通常のトラクション補助に切り替わります。通常のトラクション補助も、設定したしきい値（速度および圧力）に達すると解除されます。
TEBS E4	トラクション補助は、後退ギヤを選択することでも作動させることができます。この場合は、トレーラの後退灯配線をTEBS Eまたは電子拡張モジュール（EEM）で監視する必要があります。

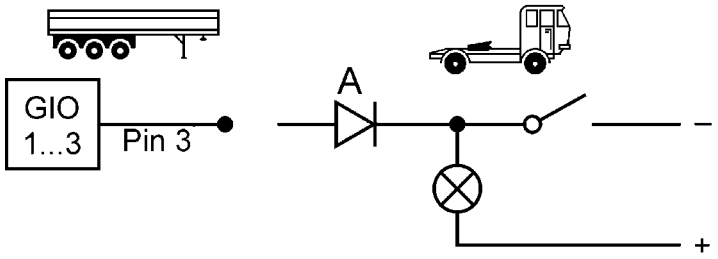
スイッチ接続

スイッチの取り付けには、次の配線方法を使用できます。ダイオードは、パラメータを「グランドおよび24 V」に設定した場合にのみ必要です。パラメータを「24 Vのみ」または「グランドのみ」に設定した場合は、省略できます。

トレーラ/けん引車からの+24 V信号

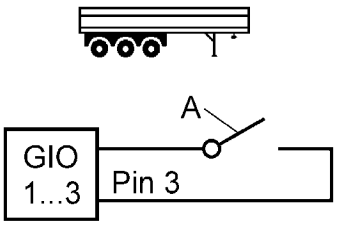


トレーラ/けん引車からの – （グランド）信号



凡例	
A	ダイオード

トレーラのボタン



凡例	
A	スイッチ

パラメータ設定
トラクション補助およびその制御方法は、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で設定します。

7.7 外部軸重センサ

車両タイプ
エアサスペンションまたは油圧/空気圧サスペンション装着のすべてのトレーラ車両

目的
外部軸重センサは、内蔵軸重センサの代わりに使用することも、内蔵軸重センサと併用することもできます。

車軸c-d用

車両タイプ
例えば、油圧サスペンション装着車両では、サスペンション圧力が最大200 barに達する場合があります（高圧のため、TEBS Eモジュレータに接続できない車両）。

内蔵軸重センサが故障した場合は、主アクスルに外部軸重センサを後付けすることができます。これにより、モジュレータを交換する必要がなくなり、より低コストで修理を行うことができます。

TEBS E2	油圧サスペンション装着車両では、車軸c-dに取り付けた2つ目の圧力センサを使用することで、左右それぞれの軸重を個別に測定できます。左右の積載荷重が異なる場合でも、車両が制動力過大または制動力不足にならないように、この機能では2つの外部圧力センサの平均値を算出します。 この平均値は、制動圧力の算出および軸重の出力に使用されます。 この機能は、ドローバートレーラには使用できません。

車軸e-f用

車両タイプ
リフティングアクスルまたはタグアクスルを装備したドローバートレーラおよびセミトレーラ（3Mのみ）、OptiTurn™ / OptiLoad™

目的
軸重をより高い精度で算出できます。

機能
トレーラの総重量をISO 7638プラグ接続を介してけん引車へ送信し、ディスプレイに表示します。

SmartBoardを装着している場合は、ドローバートレーラの前後軸重を個別に表示することもできます。

コンポーネント

部品番号	図	説明
441 044 101 0 441 044 102 0		圧力センサ · 0～10 bar · 圧力センサ用ケーブル 449 812 XXX 0 車両構造に応じて、車両メーカーの責任においてのみ使用してください。

パラメータ設定
外部軸重センタは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で設定します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.8 動的ホイールベース制御

7.8.1 操縦支援（OptiTurn™）

車両タイプ
2軸または3軸のセミトレーラ（後方車軸がタグアクスルまたはリフティングアクスルの車両）

セントラルアクスルトレーラ

目的
操縦性の向上

後輪操舵アクスルの代わりに使用できます。

機能
OptiTurn™は、車輪速度の差から急旋回を検出し、操縦支援機能の設定に従って後方車軸の荷重を軽減します。これにより、アクスルユニットの旋回中心が、接地している2本の荷重支持アクスルの中央から移動し、最小回転半径が小さくなるため、トレーラ連結車両の操縦性が向上します。

第3アクスルの荷重軽減量は、パラメータで設定できます。これにより、トレーラの他の車軸に過大な荷重がかかることを防止します。

利点
- 急旋回時のタイヤ摩耗を低減
- 後輪操舵アクスルおよび操舵制御装置が不要
- 後退時を含め、操縦性が向上

システム要件
車両にECAS、またはeTASCおよび最終アクスルにLACV-ICが装備されている必要があります。これは、旋回時に最終アクスルの荷重を軽減した際、走行車高を迅速に補正し、ホイールベースを速やかに短縮するために必要です。

- ECAS（eTASC）
- 最終アクスル用4S/3M
- LACV-IC/タグアクスルバルブ
- アクスルe-f用外部圧力センサ

法規で定められた旋回円
ドイツの車両関係法規では、トレーラ車両の最大旋回円が規定されています。旋回円の最大外径は25 m、最大内径は10.6 mです。OptiTurn™を使用すると、この法規で定められた旋回円の要件を容易に満たすことができます。

OptiTurn™の起動
自動または手動で作動させることができます。

自動起動
- 高速走行後に車速が設定値（最大30 km/h）以下になると、機能は60秒後に作動します。車速が設定値を超えると、機能は解除されます。
- カーブを検出した場合：設定車速以下で旋回を開始すると、機能は直ちに作動します。旋回を終了すると、機能は自動的に解除されます。
- 一部積載時/満載時のみ：未積載時は、この機能は自動的に作動しません。TEBS Eは通常のリフティングアクスル自動制御へ切り替わります。

TEBS E4	他のリフティングアクスルがすでに上昇している場合、必要に応じてこの機能を自動的に無効にすることもできます。

この場合は、アクスルメーカーが規定する許容軸重を遵守してください。

Tristop™シリンダを第2アクスルおよび第3アクスルに装着している場合は、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で、「パーキングブレーキ作動時にリフティングアクスル機能（OptiTurn™ / OptiLoad™）を停止」パラメータを選択する必要があります。

制御方法

常時自動
この機能は、パラメータで設定された条件に従って、運転者の操作なしに自動的に作動します。

SmartBoardを装着している場合は、例えばエア消費量を抑えるために、自動機能を一時的に無効にすることができます。

また、SmartBoardを使用して、自動機能を完全にOFFまたはONに切り替えることもできます。

操舵支援ボタン、またはTrailer Remote Control（電子拡張モジュール装着車で、TEBS E2以降のみ対応）のボタンを5秒以上押し続けると、自動機能を強制下降モードに切り替えることができます。

イグニッションをOFFにして再度ONにすると、OptiTurn™は再び有効になります。

TEBS E2.5	また、SmartBoardでは、OptiTurn™とOptiLoad™をそれぞれ個別に無効にすることもできます。

TEBS E4	後退時のOptiTurn™自動起動 TEBS Eまたは電子拡張モジュールで後退灯信号を監視している場合は、後退時にOptiTurn™が自動的に起動します。長時間停車した場合、または車両が前進すると、この機能は自動的に解除されます。 SmartBoardまたはTrailer Remote ControlでOptiTurn™の自動機能を無効にしている場合は、後退時もOptiTurn™は作動しません。

手動制御
OptiTurn™は、操舵支援ボタンを操作して再度有効にするまで、無効のままです。

操舵支援ボタンを1回押すと、その機能が手動で作動します。

SmartBoardまたはTrailer Remote Control（電子拡張モジュール装着車で、TEBS E2以降のみ対応）を使用して、操舵支援ボタンの代わりに作動させることもできます。

OptiTurn™は、イグニッションをOFFにして再度ONにするか、SmartBoard、Trailer Remote Control、または操舵支援ボタンで明示的にOFFにすると、再び無効になります。

操作方法の詳細については、"11.5 OptiLoad/OptiTurnの操作"の章、203ページおよび"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

パラメータ設定
OptiTurn™の設定は、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.8.2 ドローバーの荷重低減（OptiLoad™）

車両タイプ
2軸または3軸のセミトレーラ（後方車軸がタグアクスルまたはリフティングアクスルの車両）

目的
けん引車側へ偏って荷重がかかるセミトレーラにおいて、第五輪連結装置およびけん引車の駆動アクスルの過負荷を防止

- 荷台全体に荷重を均等に分散させる必要がありません。
- けん引車の過積載による交通違反（過積載）のリスクを低減します。

機能
後方車軸を上げる、または荷重を軽減することにより、けん引車とトレーラ間の荷重配分が改善され、けん引車後方車軸の過負荷を防止できます。この場合、セミトレーラの後方車軸は、積載荷重に対するカウンターウエイトとして機能します。

イグニッションをONにすると、TEBS Eは積載状態を判定し、必要に応じて最終アクスルの荷重を軽減します。

TEBS E4	TEBS E4以降では、車両の発進後から設定されたRtR速度に達するまで、軸重を測定しながら必要に応じてアクスルの荷重を軽減します。

OptiLoad™機能は、OptiTurn™機能と組み合わせて使用できます。

OptiTurn™は低速走行時のみ作動しますが、OptiLoad™には速度制限はありません。

システム要件
- 最終アクスル用4S/3M
- LACV-IC/タグアクスルバルブ
- アクスルe-f用外部圧力センサ

OptiLoad™パラメータ設定

作動条件の設定
- 設定した車速を超えると自動的に起動（作動車速は0 km/h以上で設定可能）
- 一部積載時/満載時のみ：未積載時は、この機能は自動的に無効になります。ECUは通常のリフティングアクスル自動制御へ切り替わります。
- ボタンによる手動起動（操舵支援ボタンを2回押す）
- SmartBoardまたはTrailer Remote Controlによる起動

解除条件の設定
- 設定した車速を下回ると自動的に解除
- ベローズ圧力による解除：パラメータで設定したベローズ圧力以下になると、この機能は解除されます。
- ボタンによる手動解除：SmartBoardまたはTrailer Remote Controlを使用して解除することもできます。

TEBS E2.5	OptiLoad™の冬季運転 OptiLoad™自動機能を無効にした場合の第2リフティングアクスル特性曲線：SmartBoardまたはTrailer Remote ControlでOptiLoad™自動機能を無効にすると、このパラメータを使用して第2リフティングアクスル特性曲線を適用できます。例えば冬季には、この機能を無効にすることで、けん引車の駆動アクスルのトラクションを向上させることができます。 このパラメータを設定しない場合は、通常のリフティングアクスル自動制御の特性曲線が有効なままとなるため、一部積載時や未積載時でもリフティングアクスルが上昇しない場合があります。 第2特性曲線を使用すると、上昇開始を遅らせることも、上昇を完全に禁止することもできます。

ドローバー荷重軽減機能の圧力は、「積載時」のベローズ圧力の100%を超えてはなりません。

制御方法

常時自動
この機能は、パラメータで設定された条件に従って、運転者の操作なしに自動的に作動します。

SmartBoardを装着している場合は、例えばエア消費量を抑えるために、自動機能を一時的に無効にすることができます（TEBS E2までは、OptiTurn™とOptiLoad™の自動機能は同時にしか有効/無効を切り替えることができませんでした）。OptiLoad™は、イグニッションをOFFにして再度ONにすると、再び有効になります（走行ごとにリセット）。

また、SmartBoardを使用して、自動機能を完全にOFFにし、必要に応じて再びONにすることもできます。

操舵支援ボタンまたはTrailer Remote Control（電子拡張モジュール装着車で、TEBS E2以降のみ対応）のボタンを5秒以上押し続けると、自動機能を強制下降モードに切り替えることができます。OptiLoad™は、イグニッションをOFFにして再度ONにすると、再び有効になります（走行ごとにリセット）。

手動制御
OptiLoad™を無効にすると、SmartBoardまたは操舵支援ボタン（2回押し）で再度有効にするまで、その状態が維持されます。

SmartBoardまたはTrailer Remote Control（電子拡張モジュール装着車で、TEBS E2以降のみ対応）を

使用して、操舵支援ボタンの代わりに操作することもできます。OptiLoad™は、イグニッションをOFFにして再度ONにするか、SmartBoard、Trailer Remote Control、または操舵支援ボタンで明示的にOFFにすると、再び無効になります。

操作方法の詳細については、"11.5 OptiLoad/OptiTurnの操作"の章、203ページおよび"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

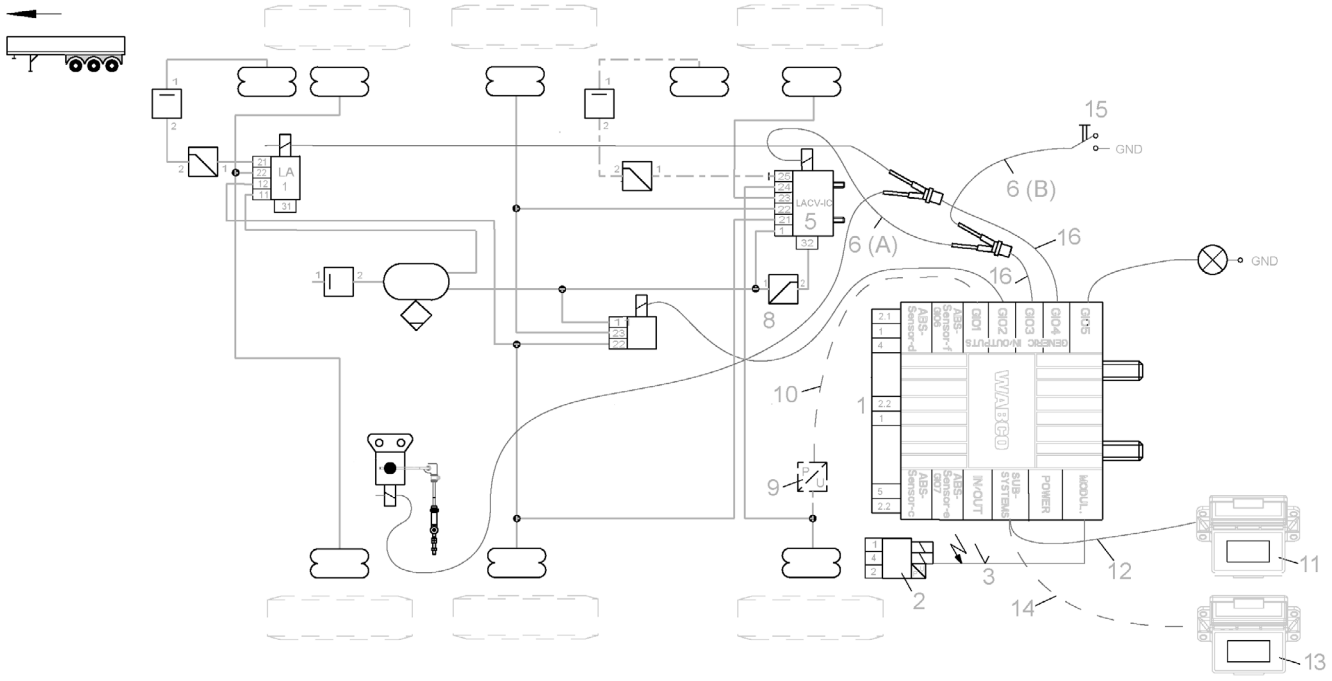
7.8.3 コンポーネントの接続

ECASと組み合わせたOptiLoad™ / OptiTurn™
これらの機能を最適かつ効率的に使用するため（応答時間および制御性能の向上）、電子制御式エアサスペンション（ECAS）を使用する必要があります。ECASは、車高の昇降制御およびOpti機能の対象アクスルの制御に使用されます。

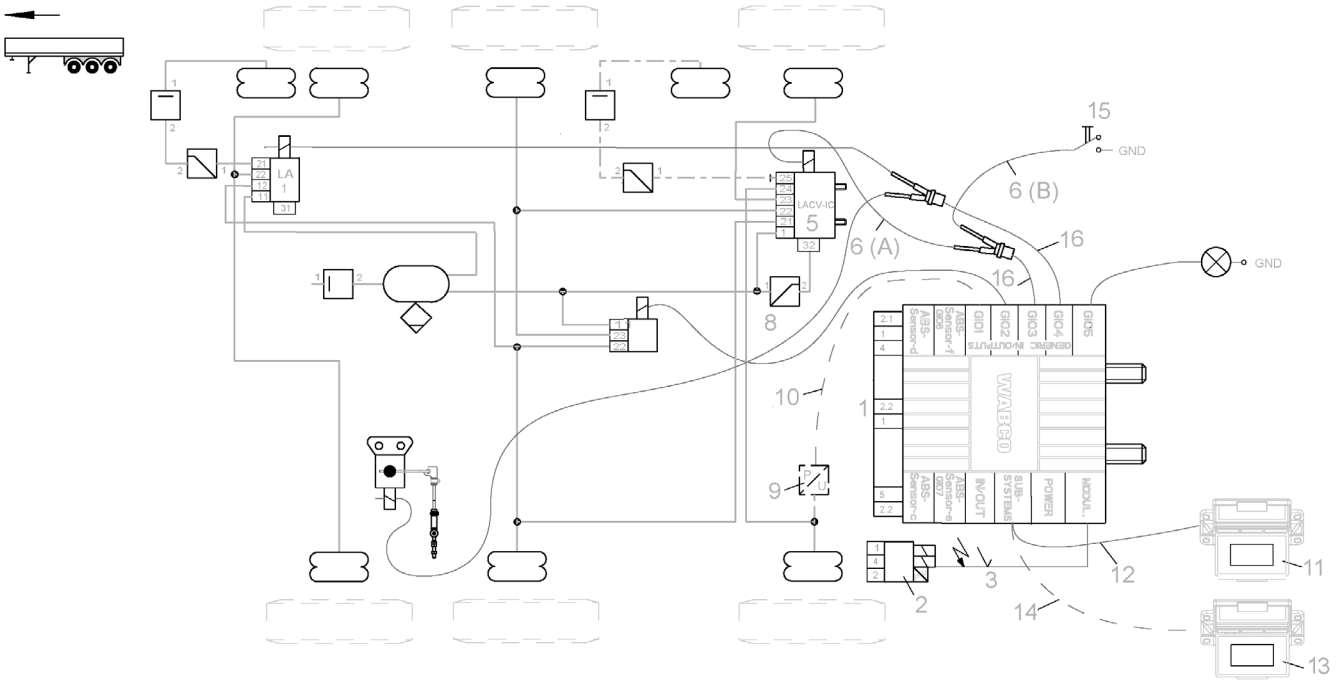
また、（Opti機能作動時に）最終アクスルの荷重が一部軽減された状態でも適切な制動圧力を確保し、最終アクスルの車輪のロックを防止するため、最終アクスルには外部ベローズ圧力センサ（e-f）付きEBSリレーバルブを装着する必要があります。

タグアクスルを使用する場合は、残圧保持バルブを装着するか、TEBS E診断ソフトウェアで「タグアクスル残圧制御」機能を有効にする必要があります。これにより、アクスルに荷重がまったくかからない状態でも、アクスルまたはサポートベローズの損傷を防止できます。

回路図841 802 235 0（抜粋）



回路図841 802 236 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	480 102 06X 0		TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）
2	480 207 XXX 0		EBSリレーバルブ(第3モジュレータ)
3	449 429 XXX 0		EBSリレーバルブ用ケーブル
5	472 905 111 0		ECASソレノイドバルブ ・2点制御、電子拡張モジュール装着車で、TEBS E2以降のみ対応（"8.1 電子拡張モジュール"の章、135ページ参照）
5 (A)	472 905 114 0		ECASソレノイドバルブ ・1点制御：昇降機能およびリフティングアクスル制御機能を備えたECASダブルブロック

項目	部品番号	図	説明
5 (B)	463 084 100 0		リフティングアクスルバルブ（LACV-IC） ・第1アクスルに第2リフティングアクスルを使用する場合： ・TEBS E2以前：第1アクスルでは、ECASダブルブロックとの組み合わせで使用できるのは、スプリングリターン式リフティングアクスルバルブのみです。 ・TEBS E2以降：第3のパルス制御式バルブを追加で装着することもできます。
	472 195 066 0		タグアクスルバルブ ・TEBS E Premiumまたはマルチボルテージ（TEBS E6.5以降）搭載トレーラ ・タグアクスルのサポートベローズを加圧/排気（例：OptiTurn™機能）。 ・残圧保持機能を使用するには、タグアクスルに圧力センサを取り付ける必要があります。
	449 445 XXX 0		タグアクスルバルブ用ケーブル
6 (A) 6 (B)	449 761 030 0		ECASソレノイドバルブまたはLACV-IC用ケーブル
7	449 445 XXX 0		ECASバルブ/リフティングアクスルバルブ用ケーブル
8	475 019 XXX 0		残圧保持バルブ ・LACV-ICによる残圧保持の代替
9	441 044 XXX 0		外部ベローズ圧力センサ 車両構造に応じて、車両メーカーの責任においてのみ使用してください。
10	449 812 XXX 0		圧力センサ用ケーブル（オプション）
11a	446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代）
11b	446 192 11X 0		SmartBoard
12a	449 961 XXX 0		SmartBoard用ケーブル（第2世代 – オプション）
12b	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル（オプション）

項目	部品番号	図	説明
13	446 156 022 0		ECAS制御ボックス（オプション）
14	449 627 060 0		ECAS制御ボックス用ケーブル（オプション）
15	ZFの供給範囲外		操縦支援ボタン
	446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット
16	449 629 XXX 0		GIO Y分岐コネクタ

従来型エアサスペンションと組み合わせたOptiLoad™ / OptiTurn™
この構成では、これらの機能の性能および効率を十分に発揮することはできません。そのため、ZFでは、Opti機能と従来型エアサスペンションを組み合わせて使用しないことを推奨しています。

エア供給に関する推奨事項

エアサスペンション用エアリザーバ容量	用途
80 L	リフティングアクスル1軸
100 L	リフティングアクスル2軸
120 L	OptiTurn™またはOptiLoad™

応答時間を良好に保つための配管断面積の推奨値

接続	断面積
エアスプリング用エアリザーバECAS/リフティングアクスルバルブ	12 mm
ECAS/リフティングアクスルバルブ - サポートベローズ	12 mm

パラメータ設定
これらの設定は、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.9 リフティングアクスル機能の強制下降および無効化

車両タイプ
リフティングアクスル装備のすべてのトレーラ車両

目的
上昇したリフティングアクスルを下降させるため、自動リフティングアクスル機能を停止

機能
この機能は、ボタン、グランドスイッチ、SmartBoard、またはTrailer Remote Controlで有効にできます。リフティングアクスル制御は無効になります。

スイッチによる強制下降
スイッチが閉じている場合：すべての車軸が下降します。SmartBoardによる制御は、スイッチよりも優先されます。

スイッチが開いている場合：自動リフティングアクスル制御が有効になります。

操作方法の詳細については、"11.6 リフティングアクスルの操作"の章、204ページを参照してください。

ボタン/SmartBoardによる強制下降
ボタンを5秒以上押すと、すべてのリフティングアクスルが下降します。

ボタンを5秒未満押すと、自動リフティングアクスル制御が有効になります。

SmartBoardで操作する場合は、SmartBoardはボタンと同様に動作します。

ボタン/SmartBoardによる強制下降は、1回の走行中のみ有効です。イグニッションをOFFにすると、自動リフティングアクスル制御が再び有効になります。

操作方法の詳細については、"11.6 リフティングアクスルの操作"の章、204ページを参照してください。

Trailer Remote Controlによる強制下降
Trailer Remote Controlの操作方法については、"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

TEBS E4	強制下降に加えて、リフティングアクスル機能を恒久的に無効にすることもできます。個別に制御される最大2本のリフティングアクスルは、それぞれ専用の2個のスイッチ、またはSmartBoardを使用して、個別に恒久的に下降させることができます。 個別に制御される2本のリフティングアクスルは、それぞれ専用の2個のスイッチ、またはSmartBoardを使用して、個別に下降させることができます。 積載状態により1本のリフティングアクスルしかリフトできない場合は、この機能を使用して特定のリフティングアクスルを下降させることで、もう一方のリフティングアクスルを自動的に上昇させることができます。 後方リフティングアクスルを強制的に下降させると、OptiLoad™およびOptiTurn™も同時に無効になります。 前方リフティングアクスルを無効にすると、トラクション補助も同時に無効になります。

リフティングアクスルは、車速およびベローズ圧力が設定されたしきい値の範囲内にある場合にのみ、自動リフティングアクスル制御によって上昇します。

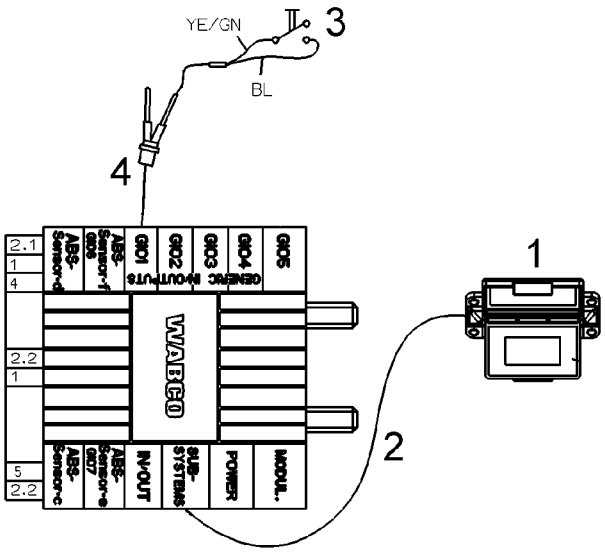
けん引車から入力される信号レベル（+24 Vまたはグランド）は、TEBS E診断ソフトウェアで選択できます。

TEBS E診断ソフトウェアでは、強制下降機能のパラメータを次の2通りの方法で設定できます。

- 強制下降の対象をすべてのリフティングアクスルにする。または強制下降の対象を第2リフティングアクスルのみにする。
- 強制下降は、スイッチ、ボタン、Trailer Remote Control、またはSmartBoardで操作できます。

コンポーネントの接続
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。

回路図841 802 157 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1a	446 192 21X 0		SmartBoard （第2世代）
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		SmartBoard用ケーブル （第2世代）
2b	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル
3	ZFの供給範囲外		ボタン/スイッチ（オプション）

項目	部品番号	図	説明
4	449 535 XXX 0		汎用ケーブル（オプション） ・4ピン、片側未処理
	446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

パラメータ設定
これらの設定は、TEBS E診断ソフトウェアの「リフティングアクスル制御」タブ（タブ5）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.10 RSS作動信号（TEBS E2以降）

TEBS Eモジュレータには RSS（横転防止支援支援）機能が搭載されています。RSS機能が有効で、RSS制御が作動している間は、車両の制動灯は自動的には点灯しません。

また、RSS作動信号を使用することで、RSS機能の作動中にTEBS Eから制動灯を点灯させることもできます。この機能を使用するには、GIO機能を使用して該当する出力をパラメータ設定する必要があります。

制動灯は、リレーを介して駆動できます。制動灯への電源は、15ピンプラグコネクタから供給する必要があります（ECE規則）。

コンポーネント

部品番号	説明
ZFの供給範囲外	リレー
449 535 XXX 0	汎用ケーブル

パラメータ設定
この設定は、「一般機能」タブ（タブ8）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.11 ABS作動信号（TEBS E2以降）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
ABS制御中は、例えばホイールロックを防止するため、リレーを介してリターダを無効にすることができます。

機能
制動時にABS制御が作動すると、EBSは選択したGIO出力へ電源電圧を出力します。

コンポーネント

部品番号	説明
ZFの供給範囲外	リレー
449 535 XXX 0	汎用ケーブル

パラメータ設定
この設定は、「一般機能」タブ（タブ8）で行います。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.12 ブレーキライニングの摩耗表示（BVA）

車両タイプ
ディスクブレーキ装着のすべてのトレーラ車両

目的
ブレーキ摩耗インジケータ（ブレーキライニングに組み込まれた導線）は、ディスクブレーキの両側のブレーキライニングの摩耗を監視します。

機能
摩耗インジケータは、ECUの最大6ブレーキで接続できます。すべてのブレーキ摩耗インジケータは直列に接続され、摩耗入力端子に接続されます。ブレーキ摩耗インジケータには、電源電圧（24 V/12 V）が供給されます。

警告表示灯/警告灯
ブレーキ摩耗インジケータが4秒以上連続して断線を検出すると、ライニング摩耗センサに電圧が印加され、警告が作動します。警告表示灯/警告灯は、ブレーキライニングの摩耗が限度値（ライニング摩耗率100%）に達したことを運転者に通知します。

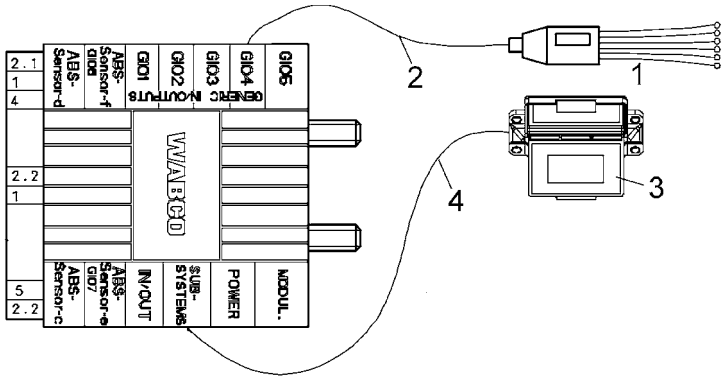
イグニッションをONにすると、警告表示灯/警告灯（黄色）は4サイクル（計16回）点滅します。車速が7 km/hを超えると、警告灯/警告表示は消灯します。ブレーキライニング交換時にブレーキ摩耗インジケータを交換すると、その交換はシステムによって自動的に検出されます 両方の警告レベルは、8秒後に解除されます。

Trailer Central Electronicを搭載したシステムでは、ブレーキライニングの摩耗情報はTrailer Central Electronicによって取得されます。運転者への警告および警告表示灯/警告灯の制御は、TEBS Eが行います。これは、整備情報が蓄積された際に、警告表示灯/警告灯を作動させることができるのはECUのみであるためです。SmartBoardを装着している場合は、警告はSmartBoardにも表示されます。

ブレーキライニング交換データの保存
直近5回分のブレーキライニング交換履歴（第2警告レベルが発生した時点のオドメータ値および運転時間を含む）はECUに保存され、TEBS E診断ソフトウェアで読み出すことができます。

コンポーネントの接続

回路図841 802 157 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	449 816 XXX 0		摩耗インジケータ用ケーブル
2a	446 192 21X 0		SmartBoard （第2世代 ― オプション）
2b	446 192 11X 0		SmartBoard（オプション）
3a	449 961 XXX 0		SmartBoard用ケーブル （第2世代 ― オプション）
3b	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル（オプション）
	ZFの供給範囲外		警告灯

項目	部品番号	図	説明
	446 122 080 0		・Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ4：標準機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

ブレーキライニング摩耗表示をGIO5に接続すると、特定の条件下で負荷ピークが発生するおそれがあるため、接続しないでください。

7.13 GIO5での電源供給とデータ通信

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
接続されたシステムへの電源供給（テレマティクスなど）

テレマティクス
テレマティクスユニットは、SUBSYSTEMSコネクタ、またはGIO5（TEBS E Premiumのみ）に接続できます。

ZF推奨：SmartBoardやOptiTire™などの接続にSUBSYSTEMSコネクタを使用できるよう、テレマティクスはGIO5に接続してください。

イグニッションをOFFにした後、テレマティクスバッテリを充電するための待機時間は、TEBS E診断ソフトウェアで設定できます。この場合、CANバスが停止された、または車両の電源がOFFになったことを示すメッセージが送信され、バッテリの充電のみが行われます。充電時間は、ECASのスタンバイ動作時間と同じです。

パラメータ設定
テレマティクスは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ4：標準機能」で有効に設定できます

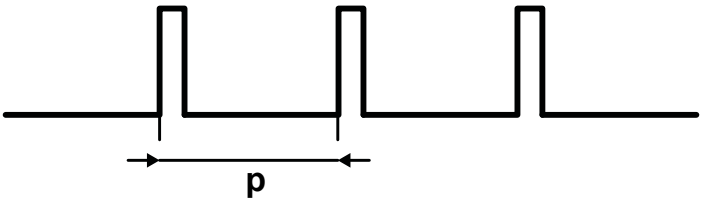
サブシステムまたはGIO5への接続は、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.14 速度信号

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
TEBS Eは、スイッチ信号のみを出力するISS速度スイッチに加えて、接続されたシステムで速度情報を利用できるよう、速度信号を出力することができます。例えば、操舵アクスルの制御やタンクカバーの閉止に利用できます。

機能
TEBS Eモジュレータは、パルス幅変調（PWM）による矩形波信号として速度信号を出力します。



ISSは、ECUで生成される基準速度（vrefspeed）に応じて切り替わります。

速度パルスは、次の形式で出力されます。
p = 195 ms + v * 5 ms/km/h

コンポーネント

部品番号	説明
449 535 XXX 0	汎用ケーブル ・4ピン、片側未処理

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.15 定常プラス電源1および2

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
2系統の常時電源出力を利用できます。パラメータを設定することにより、一定のプラス電圧（端子15）を出力し、接続された電子機器またはソレノイドバルブへ電源を供給できます。スタンバイ時間は、ECUのスタンバイ時間と同じです。

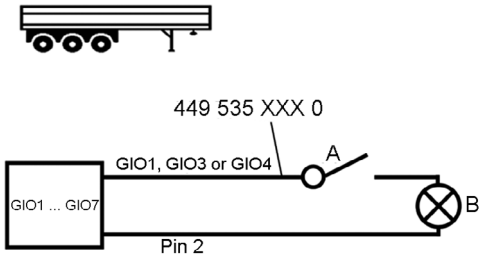
機能
Trailer EBS Eモジュレータには、最大1.5 Aの連続負荷に対応した24 V出力を2系統接続できます。

両方の出力はパラメータ設定が可能であり、消費電流が大きい機器に対応するため、並列に接続して使用することもできます（最大3 A）。

出力の監視は、TEBS Eの電源がONのときのみ行われます。また、例えばスイッチを介して機器を接続する場合は、必要に応じて監視機能を無効にすることもできます。

TEBS E2.5	さらに、オプションのパラメータにより、常時電源出力のスタンバイ機能を無効にすることができます 無効にしない場合は、ECUのスタンバイ時間として設定された時間の間、ポートへの電源供給が継続されます。

コンポーネントの接続



凡例			
A	スイッチ	B	定常プラス電源出力の負荷

部品番号	説明
ZFの供給範囲外	スイッチ（オプション）
449 535 XXX 0	汎用ケーブル

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.16 ロードフィニッシャブレーキ

車両タイプ
ダンプトレーラ

目的
「ロードフィニッシャブレーキ」機能は、ロードフィニッシャの前方で走行するダンプトレーラを制動するための機能です。この場合、ダンプボディを傾けた状態で、トレーラはロードフィニッシャによって押されながら走行します。

機能
この機能を有効にすると、トレーラはTEBS Eモジュレータによって制動されます。

機械式スイッチを使用して本機能（ロードフィニッシャモード）のON/OFFを切り替えることができます。また、荷降ろし車高スイッチ（押しボタンスイッチまたは近接スイッチ）を使用して、ダンプボディを荷降ろし位置へ移動させることができます。ECASバルブを使用している場合は、荷降ろし車高スイッチによりダンプボディのダンプ状態を検出できます（"7.4.2 走行車高"の章、79ページ参照）。

荷降ろし車高スイッチは、お客様の要望に応じて有効または無効に設定できます。この設定は、専用スイッチ、パラメータ設定、またはSmartBoardでの無効化機能により行うことができます。

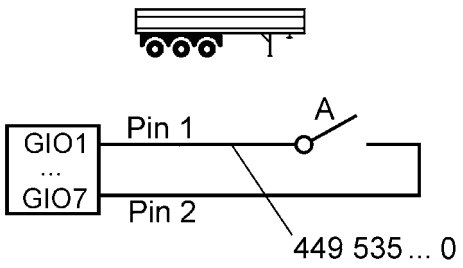
TEBS E診断ソフトウェアで設定した制御圧力は、SmartBoardまたはTrailer Remote Controlを使用して手動で変更できます。設定可能な制御圧力は、最小0.5 bar、最大6.5 barです。この機能をOFFにした時点でSmartBoardまたはTrailer Remote Controlにより設定されていた制御圧力は、本機能を再びONにした際にもそのまま有効となります。

この機能は、車速が10 km/hを超えると自動的にOFFになります。

制御

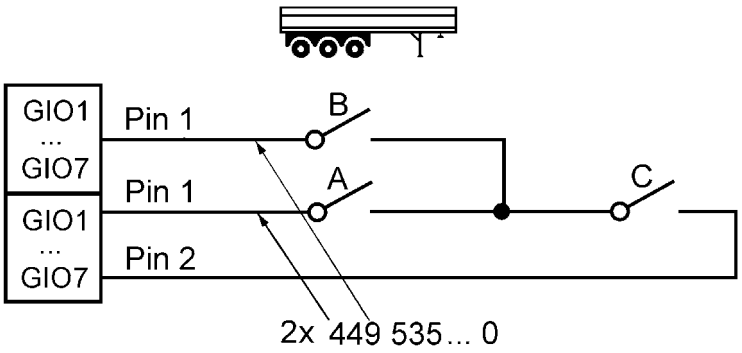
近接スイッチ
近接スイッチについて詳しくは、"7.16.1 近接スイッチ"の章、110ページを参照してください。

ロードフィニッシャ用機械式スイッチ I（グランド接続）

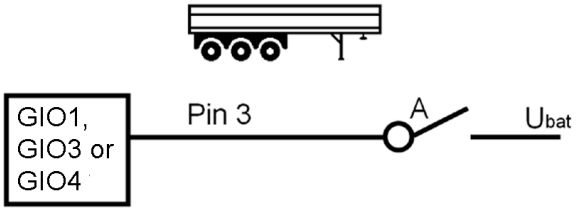


凡例	
A	「ロードフィニッシャブレーキ」ON/OFFスイッチ

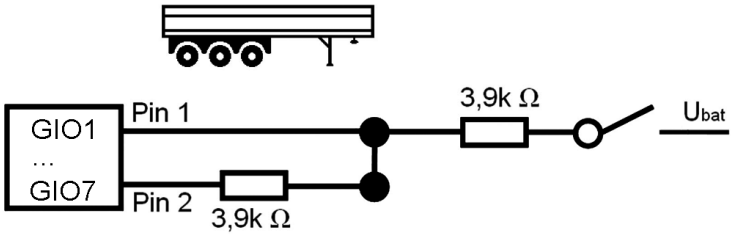
ロードフィニッシャ用および荷降ろし車高用機械式スイッチ II（グランド接続）



ロードフィニッシャ用機械式スイッチ III（TEBS Eアナログ入力、+24 V接続）



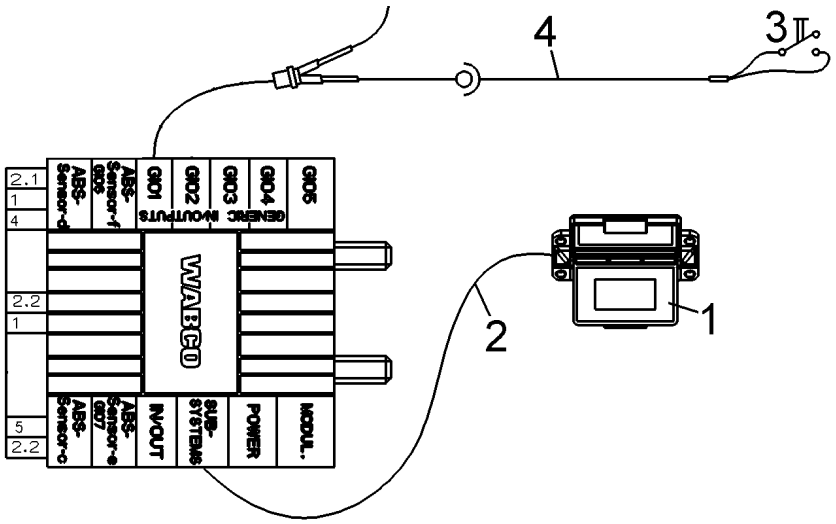
ロードフィニッシャ用機械式スイッチ IV（TEBS Eデジタル入力、+24 V接続、抵抗ケーブルはZF非供給）



凡例			
A	「ロードフィニッシャブレーキ」ON/OFFスイッチ	B	荷降ろし車高ON/OFFスイッチ
C	ダンプボディ上昇/下降		

コンポーネントの接続

回路図841 802 198 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1a	446 192 21X 0		SmartBoard （第2世代）
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル （第2世代）
2b	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル
3	ZFの供給範囲外		スイッチ
4	449 535 XXX 0		汎用ケーブル（オプション） ・4ピン、片側未処理
	446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

項目	部品番号	図	説明
	446 105 523 2		緑色の警告灯 · 状態を表示します。 · TEBS E4以降

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「ブレーキ機能」タブ（タブ6）で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

ロードフィニッシャブレーキのパラメータ
まず、TEBS E診断ソフトウェアの「ブレーキ機能」タブ（タブ6）で、この機能が起動する車速（最大10 km/h）を設定します。次に、［ロードフィニッシャブレーキ］パラメータで、制動圧力を作動させるための初期制御圧力（最大6.5 bar）を設定します。

また、ロードフィニッシャ運転時に、作動する制動圧力を積載荷重に応じて補正するかどうか（動的LSV）を設定できます。

SmartBoardを装着している場合は、SmartBoardのみで本機能を操作できるよう設定することで、スイッチ入力を1点省略できます。

TEBS E2.5	ロードフィニッシャブレーキの制動圧力は、SmartBoardを使用しなくても、けん引車のパーキングブレーキを操作して調整することができます。 設定可能な圧力範囲では、けん引車のスプリングブレーキアクチュエータはまだ作動していないため、パーキングブレーキによる制動力はトレーラのみに作用します。 制動圧力を高くするには、レバーをゆっくり操作して圧力を上げた後、すばやくレバーを戻します。 システムは、この操作によって生じる急激な圧力変化を検出し、その圧力値を記憶して、以後はその値に応じた制動圧力を制御します。 制動圧力を低くするには、一度レバーで現在の設定値を上回る位置まで操作した後、再びゆっくりレバーを戻します。この設定値は、イグニッションをOFF/ONすると消去されます。

ロードフィニッシャブレーキは、機械式スイッチまたは近接スイッチで作動させることができます。

荷降ろし車高機能を無効にするためのパラメータは、TEBS E診断ソフトウェアで設定できます。

2ピン近接スイッチ（GIO4、ピン1および3、ケーブル449 535 XXX 0）を接続できます。

この近接スイッチは、「荷降ろし車高」および「ロードフィニッシャブレーキ」の両機能に使用できます。近接スイッチごとに、検出対象であるダンプボディとの距離に応じた固有の動作しきい値があります。

両方の機能を使用する場合は、それぞれを個別にON/OFFできるように、追加で2点のスイッチ入力が必要です。

TEBS E4	ロードフィニッシャブレーキの作動状態は、例えば車両外部に取り付けたランプで表示できます。 この表示は、TEBS E診断ソフトウェアの「機能モジュール」タブ（タブ9）で、内部入力信号「ロードフィニッシャブレーキ作動」を使用したデジタル機能を作成することで実現できます。

操作
操作に関する注意：

- "11.3 ECAS車高制御の操作"の章、199ページ参照
- "11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページ参照

7.16.1 近接スイッチ

車両タイプ
荷降ろし車高機能またはロードフィニッシャブレーキ機能を装備したすべてのトレーラ車両

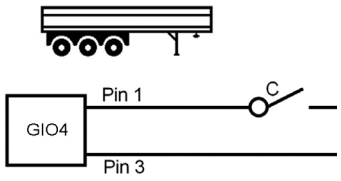
目的
近接スイッチは、荷降ろし車高制御機能のスイッチ、ロードフィニッシャブレーキの作動、またはSafeStart機能の制御に使用できます。

以下の近接スイッチを使用すると、上記の機能を非接触で作動させることができます。

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

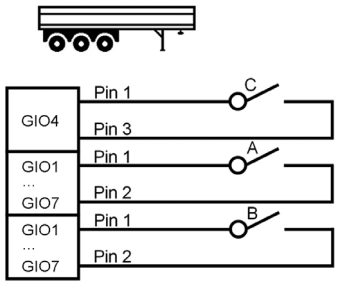
近接スイッチの接続

ロードフィニッシャブレーキ/荷降ろし車高を作動させる近接スイッチ（図1）



凡例	
C	近接スイッチ

ロードフィニッシャブレーキと荷降ろし車高を個別に無効化できる近接スイッチ（図2）



凡例			
A	「ロードフィニッシャブレーキ」ON/OFFスイッチ	B	荷降ろし車高ON/OFFスイッチ
C	近接スイッチ		

パラメータ設定
1つの機能のみを使用する場合（図1）は、近接スイッチのパラメータを設定するだけで使用できます。

両方の機能を使用する場合（図2）は、それぞれを個別にON/OFFできるよう、追加で2点のスイッチ入力が必要です。

この場合、各スイッチは次のように設定します。

ロードフィニッシャブレーキ＝近接スイッチ＋専用スイッチ ロードフィニッシャブレーキ機能を作動させるには、両方のスイッチが閉じている必要があります。

荷降ろし車高スイッチ＝近接スイッチ＋専用スイッチ 荷降ろし車高機能を開始するには、両方のスイッチが閉じている必要があります。

市販の近接スイッチは、検出対象物までの距離に応じて動作しきい値が異なる場合があります。

ZFでは、前述の近接スイッチを安定して動作させるため、600µAを推奨しています。その他の近接スイッチを使用する場合は、必要に応じて動作しきい値を設定できます。

使用するGIOスロットは、TEBS E診断ソフトウェアの「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.17 トレーラ伸縮制御

車両タイプ
長さ調整機構を備えたセミトレーラまたはドローバートレーラ（4S/3Mシステム装着車）

目的
本機能を装備すると、長さ調整機構を備えた車両の伸長および短縮を、輪止めなどの補助具やトレーラに取り付けられたその他のコンポーネントを使用することなく、運転者が容易に行うことができます。

機能
トレーラを伸長する際は、最後部の多軸車輪群に制動をかけ、けん引車でトレーラを引いて伸長します。

機能の動作は、車両の種類によって異なります。

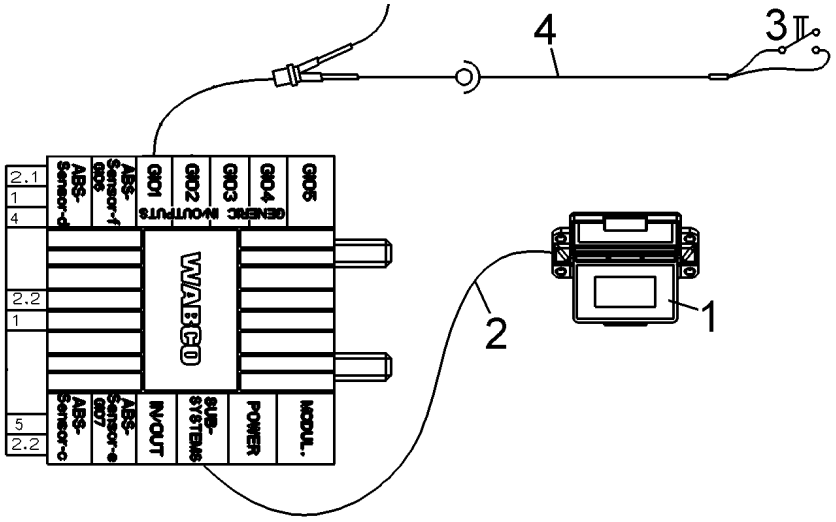
セミトレーラ
セミトレーラでは、TEBS E診断ソフトウェアの「ブレーキ機能」タブ（タブ6）で、「自動荷重感応制動圧制御（LSV）なし」パラメータと組み合わせて使用できます。

この機能をスイッチまたはSmartBoardで有効にすると、多軸車輪群には最大制動圧（LSV特性を適用しない）が加えられ、けん引車をゆっくり走行させることでトレーラを伸長できます。

ドローバートレーラ
TEBS E診断ソフトウェアの「ブレーキ機能」タブ（タブ6）で、「後方車軸グループのみ制動」パラメータを選択することもできます。この場合は、最後部のアクスル（車軸群）のみに制動がかかるため、けん引車をゆっくり前進させることでトレーラを伸長できます。

コンポーネントの接続
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。

回路図841 802 290 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1a	446 192 21X 0		SmartBoard （第2世代）
1b	446 192 11X 0		SmartBoard
2a	449 961 XXX 0		SmartBoard用ケーブル （第2世代）
2b	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル
3	ZFの供給範囲外		スイッチ（オプション）
4	449 535 XXX 0		汎用ケーブル（オプション） ・4ピン、片側未処理
	446 122 080 0		・Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で有効に設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.18 現在の車両長（トレーラ長表示）（TEBS E4以降）

車両タイプ
長さ調整機構付きトレーラ

目的
SmartBoardを使用して車両長を表示

機能
現在の伸長位置は、テレスコープ機構に取り付けた近接スイッチまたは機械式スイッチによって検出できます。

スイッチは、最大4個まで1組として固定設置できます。可動部の係合位置には、各スイッチに対応する検出プレート（ターゲット）が配置されています。

伸長段数に応じて、必要なスイッチ数が決まります。2個のスイッチでは3段階、3個のスイッチでは7段階、4個のスイッチでは15段階の伸長位置を検出できます。

検出プレートは、2進数（バイナリ）方式で識別されます。下表に、検出プレートの配置原理を示します。

スイッチ1	スイッチ2	スイッチ3	スイッチ4	ディスプレイ
0	0	0	0	伸長位置0
1	0	0	0	伸長位置1
0	1	0	0	伸長位置2
1	1	0	0	伸長位置3
0	0	1	0	伸長位置4
1	0	1	0	伸長位置5
0	1	1	0	伸長位置6
1	1	1	0	伸長位置7
0	0	0	1	伸長位置8
1	0	0	1	伸長位置9
0	1	0	1	...

0＝スイッチ開、1＝スイッチ閉

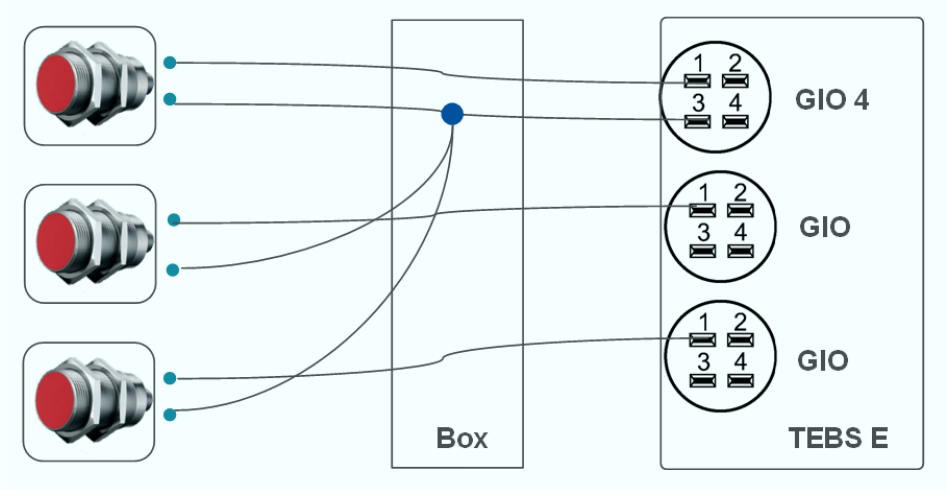
コンポーネント

部品番号	図	説明
446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） · SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard · SmartBoard用ケーブル： 449 911 XXX 0
ZFの供給範囲外		スイッチまたは近接スイッチ · 汎用ケーブル（各スイッチ用）： 449 535 XXX 0（4ピン、片側未処理）
446 122 633 0		接続ボックス

コンポーネントの接続
各スイッチまたは近接スイッチごとに、TEBS Eモジュレータまたは電子拡張モジュールの空きGIOスロットが1つ必要です。

近接スイッチを使用する場合は、必ずGIO4スロットを使用します。各近接スイッチの一方の接点は、GIO4スロットのピン3に接続します。

近接スイッチは、配線ボックス下部の配線図に従って接続できます。



パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効に設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.19 傾斜警告（Tilt Alert）

車両タイプ
ダンプボディ装着トレーラ

目的
車両の傾斜角度の監視

機能
各TEBS Eモジュレータには、RSS機能用の横加速度センサが内蔵されています。この横加速度センサは、車両の水平面に対する傾斜角度も検出します。TEBS Eモジュレータは、この情報を利用して車両の傾斜角度を監視できます。

TEBS E診断ソフトウェアで設定した車体傾斜角（0°～20°）を超えた場合、ECUは運転者へ警告を発し、その警告をSmartBoardに表示することや、警報ホーンまたは回転灯で知らせることができます。

警告を出力する傾斜角度は車両ごとに異なるため、車両メーカーが設定する必要があります。

運転者には、警告を受けた場合はダンプボディのダンプ操作などを直ちに中止するよう指導してください。
「傾斜警告」機能は運転を支援するためのものであり、運転者自身が車両の状態を監視する責任を免除するものではありません。

TEBS E4	この機能は、ダンプボディが上昇している間のみ有効となるよう、ダンプボディの状態を監視できます。 必要に応じて、機械式スイッチを使用している場合は、そのスイッチが閉じているときのみ警告を出力するよう設定できます（ダンプボディが下降するとスイッチは開きます）。 近接スイッチを使用する場合は、警告を出力するためにスイッチが開いている必要があります。この機能拡張は、TEBS E Premiumモジュレータでのみ使用できます。 警告の出力先としては、SmartBoardまたは警告灯のほか、複数の機能で共用する警告灯やブザーも使用できます。 傾斜警告は、TEBS Eのスタンバイ中も出力できます。

コンポーネント

部品番号	図	説明
ZFの供給範囲外		警報ホーン/回転灯
446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代 ― オプション） ・SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard（オプション） ・SmartBoard用ケーブル： 449 911 XXX 0

部品番号	図	説明
446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・警告は2段階で出力されます。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット
894 450 000 0		ブザー(オプション)
ZFの供給範囲外		警告灯（オプション）
ZFの供給範囲外		近接スイッチ（オプション）

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効に設定できます。

追加の警告灯は、自由に設定可能なデジタル機能を使用して制御します。ここでは、内部入力信号として「傾斜警告作動」を選択します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.20 過積載検知

車両タイプ

ダンプボディ車やサイロ車などのエアサスペンション装備トレーラ

目的

積込み時の積載状態の監視

機能

トレーラの積載状態は、サポートベローズの圧力を検出することによって判定されます。

車両外側に取り付けられたランプによって積載状態が表示され、例えばトレーラの積込みを行うホイールローダの運転者に知らせます。

積載量が増加するにつれて、ランプの点滅周期は短くなります。このとき、長い点灯時間の間に短い消灯時間が入ります。

許容重量に達すると、ランプは連続点灯します。

過積載となり、その後も積載量が増加し続けると、ランプは再び積載量に応じて点滅周期が短くなります。ただし、この場合は長い消灯時間の間に短い点灯時間が入ります。

車両が走行を開始するとランプは消灯し、次に積込みが行われたときに再び点灯します。

この機能は、スイッチを使用して無効にできます。

警告灯は、空いているGIOコネクタに接続します。
このランプは、この機能専用の警告灯として使用することも、複数の機能で共用する「共用警告灯」として使用することもできます。詳細については、"7.29 自由設定可能機能"の章、134ページを参照してください。

コンポーネント

部品番号	図	説明
446 105 523 2 (LED)		緑色の警告灯 ・LEDまたは電球 ・ トレーラへの取り付け ・ 汎用ケーブル： 449 535 XXX 0（4ピン、片側未処理） ・ 緑色警告ランプ用ケーブル （Superseal コネクタ/片側未処理） 449 900 100 0
ZFの供給範囲外		スイッチ（オプション）

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効に設定できます。積載状態の許容範囲を示す2つの圧力値を入力します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.21 SafeStart

車両タイプ
ダンプトレーラ、ロールオフコンテナシャーシ、ロードタンカー、バルクトランスポータ

目的
積込みまたは荷降ろし中に車両が動き出すのを防ぐため、トラック/トレーラ連結車両を自動的に制動します。

例：ダンプボディを上昇させたダンプトレーラ、タンクキャップを開けたロードタンカー、コンテナのロックを解除したコンテナ車

機能
TEBS Eモジュレータに接続されたセンサによって、積込みまたは荷降ろしが行われているかどうかを検出します。必要に応じて、TEBS Eによりトレーラを制動します。

通常、SafeStartはサービスブレーキを使用して作動します。PremiumモジュレータとLACV IC（WABCO部品番号：463 084 100 0）を使用する場合は、オプションでスプリングブレーキアクチュエータを使用してトレーラを制動できます。

SafeStartは、車両の用途に応じて設定できます。

ロードタンカー/ロールオフコンテナ：サービスブレーキによって車両を制動します。センサが積込みまたは荷降ろしの完了を検出し（例：制御盤を閉じる）、その後初めてブレーキペダルが踏まれると、車両は再び走行できるようになります。SafeStartは、電子式パーキングブレーキやイモビライザーと組み合わせて使用できます。この場合、SafeStartはイモビライザーおよび電子式パーキングブレーキコンポーネントの機能を利用して、スプリングブレーキアクチュエータを作動させます。

ダンプトレーラ：この機能により、ダンプボディを上昇させた状態でも、荷降ろし作業を行うために低速で走行できます。車速が18 km/hに達すると、ダンプボディがまだ下降していないことなどを運転者に知らせるため、10回の短い制動が行われます。車速が28 km/hに達すると、車両は停止します。車両の停止（v ＝ 0 km/h）後、20秒後にブレーキが解除されます。その後、この機能は無効となり、イグニッションを再投入するまで再び作動しません。

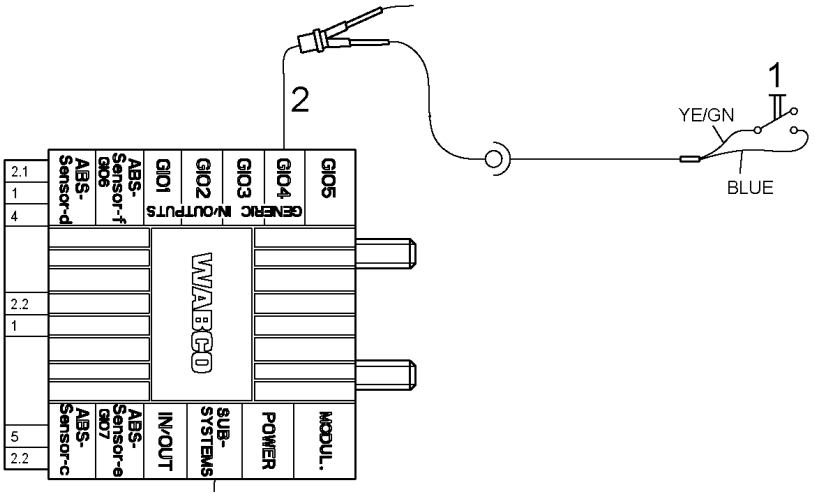
ユーザー定義：この機能はダンプトレーラの場合と同じですが、警告制動を開始する速度および車両を停止させる速度は、8 km/h～30 km/hの範囲で設定できます。警告制動開始速度を8 km/h未満に設定した場合は、警告制動を無効にできます。8 km/h未満では、警告制動は行われません。

取り付け方法

車両メーカーは、TEBS Eモジュレータが積込みまたは荷降ろしの状態を確実に検出できるよう、センサを車両へ適切な位置に取り付ける責任があります。ADR規則に適合するためには、近接スイッチを使用する必要があります。

コンポーネント

回路図（抜粋）



凡例					
YE	黄	GN	緑	BL	青

項目	部品番号	図	説明
1	ZFの供給範囲外		近接スイッチ（ZFで試験、推奨済み）： · Telemecanique XS7C1A1DAM8 · Schönbuch Electronic IO25CT 302408 · Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
	代替：		
	441 044 101 0 441 044 102 0		圧力センサ
	ZFの供給範囲外		機械式（ローラー）スイッチ
2	449 629 XXX 0		GIO Y分岐コネクタ

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

パルス制御式リフティングアクスルバルブを使用してSafeStartをスプリングブレーキに作用させる場合は、「ブレーキ機能」タブ（タブ6）のSafeStart機能で、車両タイプとして「ロードタンカー」を選択してください。

7.22 電子式パーキングブレーキ（TEBS E4版以降）

車両タイプ
24N経由で追加電源を供給するすべてのトレーラ車両

例外：CANルーター/リピーターに外部目標圧力センサを接続した特殊車両

目的
- けん引車との連結時に空気配管を誤った順序で接続した場合でも、トレーラが動き出すことを防止します。
- 空気配管の接続時にけん引車のパーキングブレーキが作動していない場合でも、トラック/トレーラ連結車両が動き出すことを防止します。
- 駐車中のトレーラで、PREVの解除バルブが誤って、または不正に操作された場合でも、トレーラが動き出すことを防止します。
- ISO 7638プラグを接続していない状態で車両を走行させることを防止します。

機能
TEBS Eは、トレーラがけん引車から切り離された状態を検出します。トレーラの駐車中は、パルス制御式リフティングアクスルバルブおよびスプリングリターン式バルブによってスプリングブレーキアクチュエータが作動します。ブレーキは、すべての接続が完了し、黄色のカップリングヘッドで圧力が検出された後にのみ解除されます。

車両を走行可能な状態にするため、連結時にはスプリングリターン式バルブ（リフティングアクスルバルブの排気ポート側）がパルス制御式リフティングアクスルバルブをオーバーライドします。車両は、ABSコネクタが接続されている場合、またはSmartBoard、ボタンもしくはスイッチでこの機能を無効にした場合にのみ走行できます。

警告表示灯/警告灯：イグニッションをONにした後、電子式パーキングブレーキによって車輪がロックされたままの場合は、警告灯が点滅します。

操作：この機能は自動的に作動します。TEBS Eが連結操作を検出できない場合は、ブレーキペダルを軽く一度踏むことで、トレーラのブレーキを解除できます。

電気接続を行わずに車両を移動させる場合：
後でフェリーへ積み込む場合など、電気接続を行わずにトレーラを移動できるよう、電子式パーキングブレーキ機能は、スイッチ/ボタンまたはSmartBoardを使用して一時的に無効にできます。電子式パーキングブレーキは、イグニッションをOFFにしてトレーラをけん引車から切り離す前に無効にしてください。

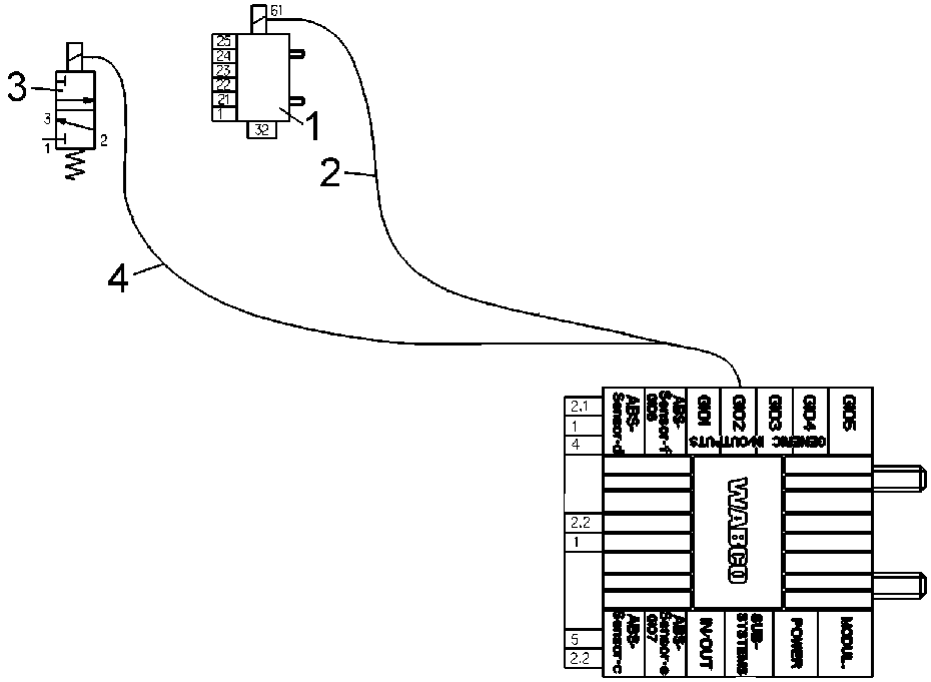
- GIOポートをGNDへ接続したスイッチによる無効化：スイッチ接点を開くと、電子式パーキングブレーキは作動しません。スイッチを閉じると、電子式パーキングブレーキは再び有効になります。
- GIOポートを+24 Vへ接続したスイッチによる無効化：スイッチ接点を閉じると、電子式パーキングブレーキは作動しません。スイッチを開くと、電子式パーキングブレーキは再び有効になります。
- GIOポートをGNDへ接続したボタンによる無効化：ボタンを長押しすると、次回の連結時に限り電子式パーキングブレーキは作動しません。ボタンを短く押すと、電子式パーキングブレーキは再び有効になります。
- SmartBoard：パラメータ設定で許可されている場合は、電子式パーキングブレーキを次回の連結時のみ、または恒久的に無効にできます。

電子式パーキングブレーキ解除用の非常機能（24Nは接続済み、ISO 7638は未接続）：サービスブレーキを4 barを超える圧力で一定時間操作すると、パーキングブレーキが解除されます。車両を移動させる間は、制動灯を点灯したままにしておく必要があります。

他機能との組み合わせ
電子式パーキングブレーキは、同じコンポーネントを使用して、SafeStartやイモビライザーと組み合わせることができます

コンポーネント

回路図841 701 264 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	463 084 100 0		LACV-IC
2	449 445 XXX 0		リフティングアクスルバルブ用ケーブル
3	472 170 606 0		3/2ソレノイドバルブ
4	449 443 XXX 0		3/2ソレノイドバルブ用ケーブル
	ZFの供給範囲外		GIOポートに接続するスイッチまたはボタン（オプション）

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で有効に設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.23 リラクゼーション機能（バウンスコントロール）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
セミトレーラの積込みまたは荷降ろしを、トラック/トレーラ連結車両全体にブレーキをかけた状態で行うと、多軸車輪群に応力が生じます。例えば、荷降ろし後にパーキングブレーキを解除すると、エアサスペンションのエアスプリングベローズ内には空気が残ったままで荷重だけがなくなっているため、エアサスペンションが直ちに車体を持ち上げ、車体が急激に跳ね上がることがあります。リラクゼーション機能は、このような車体の急激な跳ね上がりを防止し、積荷を保護します。

機能
この機能は、ボタンまたはSmartBoardで有効にできます。

モジュレータからブレーキシリンダを制御して制動力を徐々に解放し、ブレーキにかかっている応力を取り除きます。そのため、セミトレーラおよびセンターアクスルトレーラでは左右交互に、ドローバートレーラではアクスルごとに順次ブレーキを解除します。このとき、ブレーキシリンダは交互に解除されるため、車両の減速度は常に18%を超える値に維持されます。

コンポーネント
この機能を有効にするには、次のいずれかのコンポーネントが必要です。

部品番号	図	説明
446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代 ー オプション） ・SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard（オプション） ・SmartBoard用ケーブル： 449 911 XXX 0
ZFの供給範囲外		スイッチ（オプション） ・汎用ケーブル（オプション）：449 535 XXX 0

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.24 操舵アクスルロック

ステアリング（操舵）アクスルを安全に使用するための注意事項に従ってください。
操舵アクスルをロックする際は、ステアリング機構との接続を解除する必要があります。

車両タイプ
操舵アクスル付きセミトレーラ

目的
TEBS Eは、シリンダを使用して操舵アクスルを制御し、車速に応じて、または後退走行を検出した場合に、操舵アクスルを直進位置にロックできます。ロック機能を有効にした後、操舵アクスルの車輪が直進位置にある場合にのみロックが行われます。

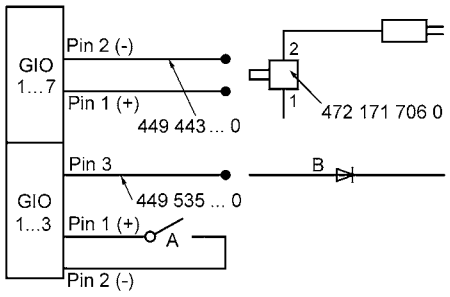
高速走行時の直進安定性を確保するため、操舵アクスルは車速に応じてロックできます。また、後退灯の信号を監視することにより、後退時には操舵アクスルが自動的にロックされます。

機能
シリンダはソレノイドバルブによって制御されます。TEBS Eモジュレータは、パラメータで設定した速度に応じてソレノイドバルブを制御します。

通常走行時（例：30 km/h超）には、GIO機能により操舵アクスルがロックされます。車速がパラメータで設定した値を下回ると、GIO機能によってロックが解除され、旋回時に操舵アクスルが操舵されます。

車両が停止すると（v ＜ 1.8 km/h）、操舵アクスルは再びロックされます。後退ギヤに入ると（後退灯が点灯している間）、後退時の操舵を防止するため、ロック状態が維持されます。車両が再び前進すると、ロックはパラメータで設定した速度（1.8 km/h超）まで維持されます。その速度に達するとロックは解除され、さらに別の設定速度を超えると再びロックされます。

コンポーネントの接続



凡例			
A	操舵アクスルロック用オプションスイッチ	B	後退灯からの（＋）信号 TEBS E4以降では、ダイオードは不要です。

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

パラメータ「リフティングアクスル上昇時」を設定すると、リフティングアクスルが上昇している間も操舵アクスルをロックできます。

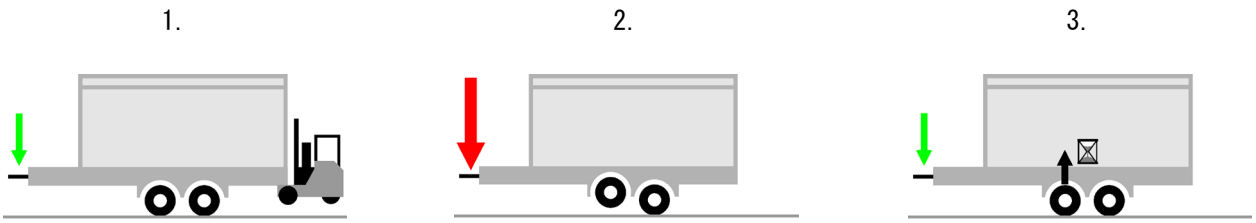
TailGUARD™システムと組み合わせて使用する場合は、電子拡張モジュールによる後退検出（パラメータ「電子拡張モジュールによる後退検出」）を使用できます（"8.1.1 TailGUARDTM機能"の章、137ページ参照）。この場合、後退灯をTEBS Eへ追加で接続する必要はありません。

7.25 フォークリフト制御

車両タイプ
主にフォークリフトを積載するセンターアクスルトレーラ向け

目的
フォークリフトをカウンターウエイトとして積載していない場合の支持荷重の最適化

機能



フォークリフトを積載するセンターアクスルトレーラは、通常、フォークリフト積載時に車両前後の重量配分が適正となるよう設計されています。広く確保された支持荷重は、フォークリフトの重量による追加荷重に対するカウンターウエイトとして機能します（図1）。

このようなセンターアクスルトレーラが、フォークリフトを積載せず、リフティングアクスルを上昇させた状態で部分積載のまま走行すると、フォークリフトのカウンターウエイトがないため、車両構造の重量により、トレーラ連結部側の支持荷重が過大になることがあります。（図2）。

「フォークリフト制御」機能を使用すると、フォークリフトを積載していない部分積載車両では、リフティングアクスルの上昇を遅らせることができます。これにより、連結部に作用する荷重が過大になるのを防止できます。

地面に接地したままのアクスルによってホイールベースが短い状態に保たれるため、連結部にすべての支持荷重が集中しません。これは、フォークリフトを積載していない場合でも、トレーラ後部がより効果的なカウンターウエイトとして機能するためです（図3）。

機能の前提条件
フォークリフトの積載を検出するための近接スイッチまたは機械式スイッチ（ローラースイッチ）

支持荷重の影響を受けないよう、トレーラの積荷は均等に積載してください。

TEBS E4	リフティングアクスルを2軸装備したセンターアクスルトレーラでは、TEBS Eが上昇しているリフティングアクスルを自動的に検出し、接地しているアクスルを主アクスルとして使用します。

Trailer EBS Eは、近接スイッチまたは機械式スイッチ（ローラースイッチ）により、車両にフォークリフトが積載されているかどうかを検出し、次の2種類のリフティングアクスル特性曲線を自動的に切り替えます。

a) フォークリフト積載時のリフティングアクスル制御用特性曲線

b) フォークリフト非積載時のリフティングアクスル制御用特性曲線

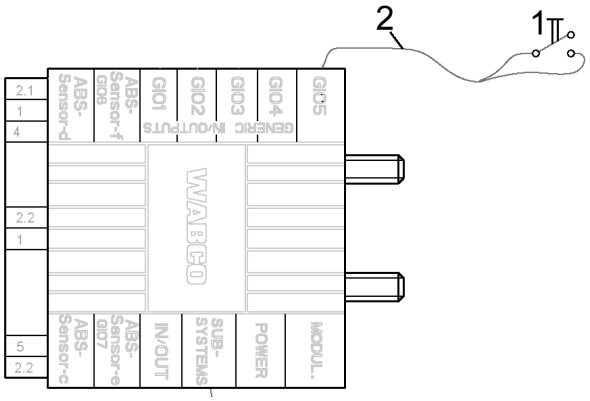
これら2つの特性曲線は、リフティングアクスルを上昇させる荷重依存のタイミングが所望の値となるよう、車両メーカーが設定する必要があります。

OptiLoad™によるフォークリフト制御
フォークリフト制御は、「OptiLoad™」機能によって実現することもできます。この場合、OptiLoad™は後方車軸ではなく、前方車軸に適用されます。これにより、ホイールベースは常に最大となるよう調整され、支持荷重が負になることを防止できます。

フォークリフトを積載していない場合は、この機能を無効にする必要があります。その際は、ローラースイッチによってフォークリフトの有無を検出し、「強制下降」機能を制御できます。

コンポーネント

回路図841 802 292 0（抜粋）



項目	部品番号	説明
1	ZFの供給範囲外	近接スイッチ（ZFで試験、推奨済み）： ・Telemecanique XS7C1A1DAM8 ・Schönbuch Electronic IO25CT 302408 ・Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
2	449 535 XXX 0	汎用ケーブル ・4ピン、片側未処理

項目	部品番号	説明
	ZFの供給範囲外	機械式（ローラー）スイッチ

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ5：リフティングアクスル制御」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.26 ブレーキ解除機能

車両タイプ
自動車運搬車両や木材運搬用ログトレーラなど

目的
停車時のトレーラサービスブレーキ解除

用途：けん引車が停車している状態で、トレーラ車両の油圧式伸縮機構の作動を支援

TEBS E2.5	低速走行時のサービスブレーキ解除 用途： 空車状態のログトレーラへの積込みや荷降ろし

機能
この機能は、ボタンまたはSmartBoardで有効にします。

ボタン、またはSmartBoardの該当ボタンを離すと、ブレーキチャンバに直ちに空気が供給され、トレーラは再び制動されます。

ブレーキ解除機能の作動条件
- けん引車のパーキングブレーキが作動していること。
- 黄色のカップリングヘッドの圧力が6.5 barを超えていること。黄色のカップリングヘッドの圧力が低下すると、ブレーキ解除機能は解除されます。
- 標準ブレーキ解除機能：車速が1.8 km/hを超えると、ブレーキ解除機能は解除されます。
- 拡張ブレーキ解除機能：車速が10 km/hを超えると、ブレーキ解除機能は解除されます。

本機能には、承認報告書 「ID_EB158.0 - Brake release and relaxation function（ブレーキ解除機能機能およびリラクゼーション機能）」 が適用されます（「拡張ブレーキ解除機能」には適用されません。詳細は"6.3 承認報告書および基準"の章、26ページを参照してください）。

コンポーネント
この機能を有効にするには、次のいずれかのコンポーネントが必要です。

部品番号	図	説明
446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） · SmartBoard（第2世代）用ケーブル 449 961 XXX 0
446 192 11X 0		SmartBoard · SmartBoard用ケーブル： 449 911 XXX 0
ZFの供給範囲外		ボタン（オプション）

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で有効にします。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.27 緊急制動灯（緊急ブレーキ警告）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
車両が危険な状況にあり、急ブレーキをかける必要がある場合は、トレーラの制動灯を点滅させることで緊急制動を周囲に知らせることができます。

機能
このため、TEBS Eには専用のGIO出力が用意されており、制動灯はリレーを介してこの出力に接続されます。リレーは、あらかじめ設定された周波数で制動灯への給電を断続することにより、制動灯を点滅させます。

一部のけん引車では、トレーラの制動灯回路が監視されています。そのため、リレー動作時には、どちらのスイッチ状態（制動灯点灯時または抵抗接続時）でも基準負荷が存在するようにし、けん引車で故障と判定されないようにする必要があります。

けん引車の制動灯断線検出機能との互換性を確保するため、ZFでは100 Ωの抵抗をリレーと並列に接続することを推奨しています。

GIO出力の最大許容負荷電流は1.5 Aです。

作動条件
この機能は、次のいずれかの条件を満たすと、TEBS Eモジュレータによって自動的に作動します。

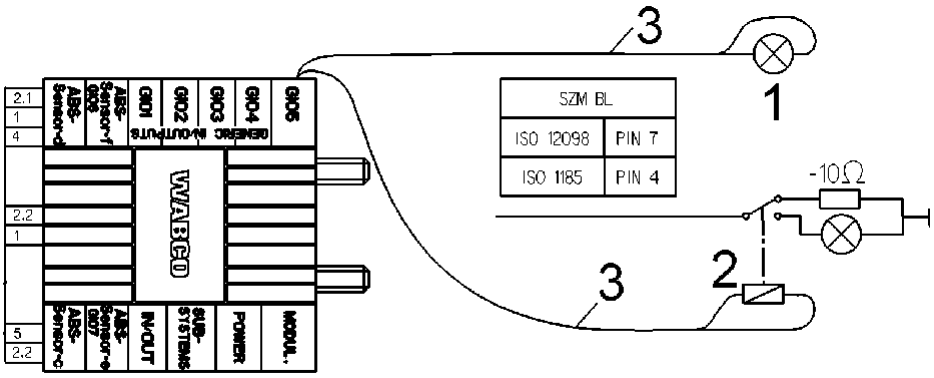
· 緊急制動時の車両減速度が0.4 gを超えた場合。
· 車速50 km/hを超える走行中にABS制御が作動した場合。

緊急制動表示機能は、車両減速度が0.25 g未満になるか、またはABS制御が終了すると解除されます。

TEBS E4	緊急制動表示の速度しきい値は、パラメータによって低く設定できるため、農業車両にも適用できます。

コンポーネント
表示に使用できるコンポーネントは次のとおりです。

回路図841 802 291 0（抜粋）



項目	部品番号	説明
1	ZFの供給範囲外	制動灯 · LEDまたは電球 · 最大 24 V · 1.5 A
2	ZFの供給範囲外	リレー · 抵抗器が必要
3	449 535 XXX 0	汎用ケーブル · 4ピン、片側未処理

パラメータ設定
この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ8：一般機能」で有効に設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

7.28 イモビライザー

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
盗難リスクを低減するための機能

この機能は「電気式パーキングブレーキ」としても使用できます。これにより、第三者が意図的または誤ってPREVの赤色ボタンを操作した場合でも、駐車中の車両が動き出すことを防止できます。

機能
内蔵のパルス制御式リフティングアクスルバルブにより、Tristop™ブレーキシリンダを作動させ、駐車中の車両の車輪をロックできます。

イモビライザーは、SmartBoardまたはTrailer Remote Controlを使用して専用のPINコードを入力することにより、有効または無効にできます。

イモビライザーが有効な状態で車両が移動した場合、またはシステムに対する不正操作が検出された場合は、TEBS Eモジュレータから接続されたオプションの出力機器（警告灯、ホーン）へ警報信号（24 V）を出力できます。

非常解除機能または非常解錠機構
非常解除機能を使用すると、ユーザーPINを入力しなくてもイモビライザーを一時的に解除できるため、例えば緊急時に車両を移動させることができます。

非常解除機能の動作は、パラメータで設定できます。

非常解除機能は、SmartBoardから有効にすると、設定された一定時間だけ車両を移動可能な状態にします。

「イモビライザーで車両を保護した状態」の動作例
イモビライザーで保護されたトレーラを、けん引車とともに危険な道路状況から移動させる必要があります。PINコードは使用できません。

- SmartBoardまたはTrailer Remote Controlから非常解除機能を有効にします。
- 車両を安全な場所まで移動します。
  - 車両が60秒間停止すると、イモビライザーは再び有効になります。
  - 必要に応じて、この操作は最大3回まで繰り返すことができます。その後、非常解除機能はロックされます。
  - PINコードおよびPUKを使用してイモビライザーを有効にすると、非常解除機能を再び使用できます。

TEBS E2	警告表示灯/警告灯 TEBS E2以降では、イモビライザーの状態は警告表示灯/警告灯（黄色）によって運転者に通知されます。イモビライザーが無効の場合は、イグニッションをONにすると、警告表示灯/警告灯が8回点滅します。 TEBS E2以降では、パラメータ 「パーキングブレーキ作動時のみ解除」 により、パーキングブレーキが作動している場合にのみイモビライザーを解除できるよう設定できます。

イベントの記録
イモビライザーに関する特定の操作は、運転データレコーダ（ODR）のイベントとして記録され、ログの保存および解析に利用されます（"6.10.7 運転データレコーダ（ODR）"の章、59ページ参照）。このデータは、保険会社やフリート管理者などが確認できます。

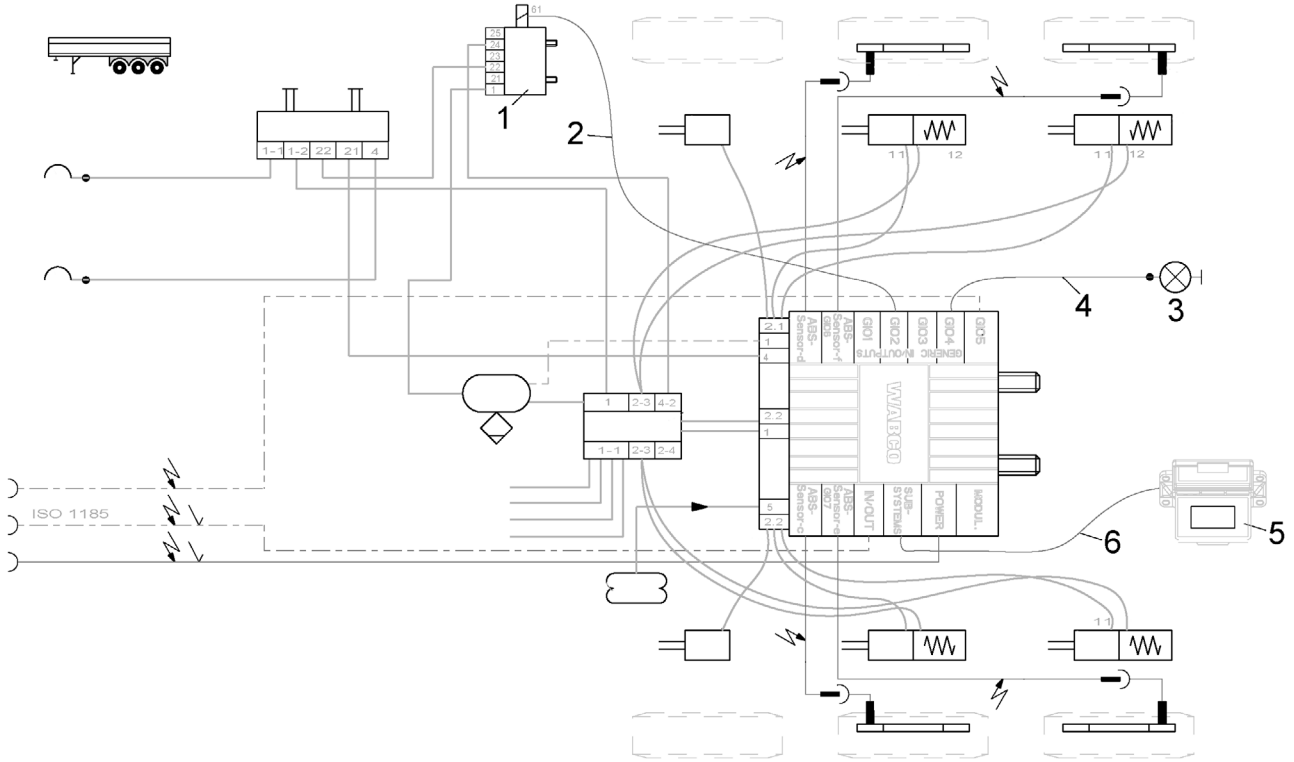
次のイベントが発生すると、ODRイベントが記録されます。

- イモビライザーの状態の変更
- 誤ったPINコードの入力
- イモビライザーが有効な状態での車両の移動
- 非常解除機能の作動

電源
イモビライザーを有効または無効にするには、トレーラへ電源が供給されている必要があります。電源は、次のいずれかの方法で供給できます。

- イグニッションをONにする（端子15から給電）
- ECUスタンバイ時間中（端子30から給電）：ECUスタンバイ時間を使用する場合は、パラメータ設定でスタンバイ時間を設定する必要があります。

コンポーネントの接続 - 3軸セミトレーラ用回路図 841 701 227 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	463 084 100 0		リフティングアクスルバルブ（LACV-IC） · GIO1、GIO2またはGIO3にも接続できます

項目	部品番号	図	説明
2	449 445 XXX 0		リフティングアクスルバルブ用ケーブル
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。			
3	ZFの供給範囲外		警告灯/警告ホーン（任意）
4	449 535 XXX 0		警報信号用汎用ケーブル（オプション） ・4ピン、片側未処理
5a	446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代）
5b	446 192 11X 0		SmartBoard
6	449 911 XXX 0		SmartBoard用ケーブル（オプション）
	446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

TEBS E1.5

TEBS E1.5モジュレータでは、イモビライザー機能を、電子制御式エアサスペンション用ECASバルブ 472 905 114 0 と、OptiTurn™またはOptiLoad™機能の制御との組み合わせで使用することはできません。

オプションの出力機器は、GIO1～GIO7に接続できます。出力電圧は24 Vです。

イモビライザー機能は、EOLテストまたは「制御」メニューから確認できます。この場合、PUKキーによる機能の有効化は必要ありません。

TEBS E2

TEBS E2以降では、OptiLoadTMおよびOptiTurnTM機能と組み合わせたイモビライザーの拡張機能を実現するため、追加のGIOインターフェイスを使用できます。

リフティングアクスルバルブ（LACV-IC）463 084 100 0 ＋ ECASソレノイドバルブ 472 905 114 0またはリフティングアクスルバルブ（LACV-IC）463 084 100 0 ×2 ＋ ECASソレノイドバルブ 472 880 030 0

取り付け

取り付け方法については、"9.7 イモビライザーコンポーネントの取り付け"の章、171ページを参照してください。

パラメータ設定

この機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ6：ブレーキ機能」で有効に設定できます。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

イモビライザーの解除および有効化
パラメータ設定後に初めてイモビライザーを有効にするには、TEBS Eモジュレータのシリアル番号とPUK（Personal Unblocking Key）が必要です。

PUK
PUKは、車両ごとに1つ必要です。

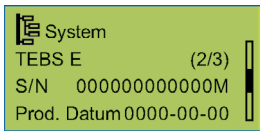
この作業には、文書「PUKアクセスコード 813 000 049 3」と、車両ごとに1個発行される個別のバウチャーコードが必要です。

PUKの用途
- TEBS Eモジュレータでイモビライザー機能を有効にする
- ユーザーPINコードを設定または変更する
- PINコードを誤って入力した場合に、新しいPINコードを設定する

PUKは車両所有者専用です。PUKは厳重に管理し、第三者が不正に使用できないよう保護してください。PUKは安全な場所に保管してください。ZFは、PUKの紛失または不正使用について一切責任を負いません。

TEBS Eモジュレータのシリアル番号
チェックデジット（末尾1桁）を含む13桁のシリアル番号（S/N）は、次のいずれかの方法で確認できます。

- SmartBoard（［ツール］→［システム情報］→［システム］）
- EOLログ



- システムラベル（「プリントシステムラベル」）

SmartBoardによる有効化およびPINコードの設定/変更
- SmartBoardをTEBS Eモジュレータに接続します。
- SmartBoardで［ツール］→［設定］→［PUKを使用して新しいPINを設定］を開きます。
- SmartBoardからPUKを入力します。
- PINコードを設定し、SmartBoardから入力します。
- 確認のため、PINコードを再入力します。

正常に有効化されると、ディスプレイに確認メッセージが表示されます。

TEBS E診断ソフトウェアによる有効化
- TEBS Eモジュレータを TEBS E診断ソフトウェアに接続します。
- TEBS E診断ソフトウェアで ［ツール］→［イモビライザー］ を開きます。
- ［Super PINでPINを変更］をクリックします。
- ［Super PIN］フィールドにPUKを入力します。
- ［新しいPINを入力］フィールドに新しいPINコードを入力します。
- ［新しいPINを再入力］フィールドにPINコードを再入力して確認します。

正常に有効化されると、確認画面が表示されます。

SmartBoard/Trailer Remote Controlでの操作
操作方法については、"11.7 イモビライザーの操作"の章、204ページを参照してください。

操作項目	SmartBoard	Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール）
PIN入力による無効化/有効化	✓	✓
登録済みPINによる無効化/有効化	✗	✓ パラメータ設定で有効にする必要があります。
状態情報	✓	✓
運転者への警告	✓ ISO 7638コネクタの5番ピン経由	✓ LED表示および警報音（状態情報と同じ）
非常解除機能/非常解錠	✓	✓
PINの変更	✓	✗
PUKによる再有効化	✓	✗
PUKによる有効化	✓	✗

7.29 自由設定可能機能

自由設定可能なデジタル機能
速度や時間などの条件に応じて、GIOデジタル入力または出力を車両メーカーが任意にプログラムできます。

TEBS E4	TEBS E4以降では、TEBS E内部のさまざまな情報を利用して、共用ブザーまたは共用ランプの信号を出力できます。

自由設定可能なアナログ機能
速度や時間などの条件に応じて、GIOアナログ入力または出力を車両メーカーが任意にプログラムできます。

アナログ機能およびデジタル機能では、例えば、スイッチ信号と車速に応じてイベントを記録したり、GIO出力を切り替えたりできます（"6.10.7 運転データレコーダ（ODR）"の章、59ページ参照）。

Trailer Remote Controlによる自由設定可能機能の制御
電子拡張モジュール（EEM）と組み合わせることで、自由設定可能機能はTrailer Remote Controlからも操作できます。（Trailer Remote Controlからの信号は、「OR」機能により、両方の機能の入力信号と論理和で処理されます。）

また、自由設定可能なアナログ機能またはデジタル機能では、スイッチ入力の代わりに、Trailer Remote Controlのボタンを入力信号として使用することもできます。

例えば、けん引車から電動ウォーキングフロアや荷台用電動シートを操作する用途に利用できます。

自由設定可能機能
アナログ機能およびデジタル機能に加え、診断ソフトウェアを使用して、GIO機能モジュールをTEBS Eに登録することもできます。GIO機能モジュールは、TEBS E内部の信号（CANバス、内部圧力、車速など）だけでなく、外部入力（スイッチ、圧力センサ、SmartBoardなど）も処理できます。

GIO機能モジュールのプログラムに従って、出力信号や、イベントレコーダへのイベント記録などの内部機能を制御できます。この機能を使用することで、小規模な顧客固有のアプリケーションを実装できます。

パラメータ設定
この機能は、*.FCF または *.ECUファイルを使用してTEBS Eへ読み込みます。

自由設定可能機能のパラメータ設定については、ZFパートナーにお問い合わせください。ECUに読み込めるのは、ZFが作成したファイルのみです。

8 外部システム

8.1 電子拡張モジュール

用途
TEBS E Premiumモジュレータ（E2以降）

TailGUARD™：TEBS E 標準仕様（E5以降）

目的
TailGUARD ECU 446 122 071 0 をTEBS E Premiumモジュレータと組み合わせることで、次の拡張機能を利用できます。

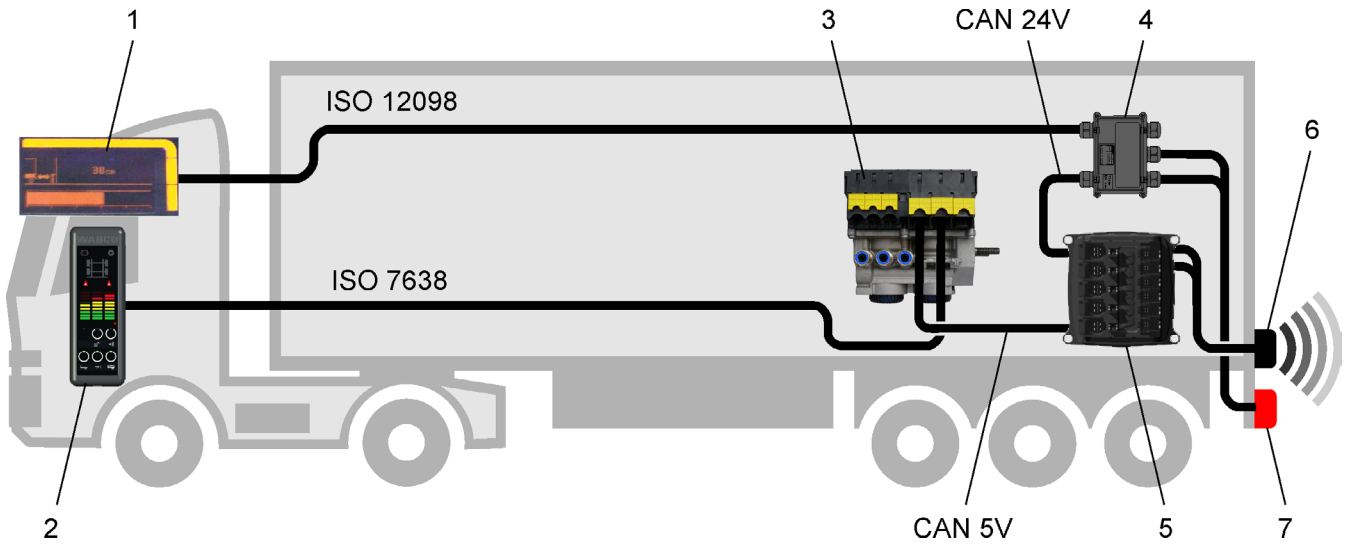
- TailGUARD™
- ISO 12098への接続

電子拡張モジュール 446 122 070 0 をTEBS E Premiumモジュレータと組み合わせることで、次の追加機能を利用できます。

- ECAS 2点制御
- バッテリ電源供給およびバッテリ充電
- 端子拡張
- Trailer Remote Controlによる運転席からのトレーラ制御

機能
電子拡張モジュールには、ISO 7638およびTEBS Eから電源が供給されます。EBSと電子拡張モジュール間の通信は、CANバスを介して行われます。ISO 12098への接続はジャンクションボックスを介して行うことができ、後部車幅灯の制御はリレーによって実現されます。

電子拡張モジュールとLIN超音波センサ（TailGUARD™機能用）との通信は、LINバスを介して行われます。Trailer Remote ControlとEBS、または電子拡張モジュール間のデータ通信は、Power Line Communication（PLC：電力線通信）によって行われます。すべての用途において、ECE R13の要求事項を満たしています。



項目	名称
1	ダッシュボード
2	Trailer Remote Control（TEBS E7以降では非対応）
3	TEBS Eモジュレータ（Premium仕様、またはTEBS E5以降の標準仕様）
4	ジャンクションボックス
5	電子拡張モジュール
6	超音波センサ
7	後部車幅灯

8.1.1 TailGUARD™機能

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
超音波センサを使用して、トレーラ後方の運転者の死角にある障害物を検知

メリット：車両、プラットホーム（荷役ランプ）、積荷への高額な損傷を防止します。

オートマチックトランスミッション搭載のけん引車では、アクセルペダルを適切なタイミングで戻してください。戻すのが遅れると、TailGUARD™による制動中にけん引車のエンジン出力が増加し、停止位置を行き過ぎるおそれがあります。

TailGUARD™システムは、後退時に運転者が後方の安全を確認する責任を代替するものではありません。後退時には、運転者を誘導する補助員による誘導が引き続き必要です。

豪雨や降雪などの極端な気象条件では、機能が制限される場合があります。表面が非常に柔らかい物体は、状況によっては検知できない場合があります。ZFは、本システムを使用していた場合であっても発生した事故について、一切責任を負いません。本システムは運転支援を目的とした補助システムです。

ランプに斜め方向から接近した場合は、センサがランプを検知できないことがあります。

機能
TailGUARD™は、後退ギヤを選択すると作動します。作動すると、電子拡張モジュールを介してトレーラ後部の車幅灯が点滅します。車両が障害物に近づくほど、点滅周期は短くなります。

設定された停止距離を下回ると、車両に3秒間ブレーキがかけられ、その後ブレーキは解除されます。停止距離は診断ソフトウェアで設定できます（TailGUARDlight™：30～200 cm、TailGUARD™、TailGUARD$^{Roof™}$およびTailGUARDMAX™：50～200 cm）。

TailGUARD™が自動ブレーキを作動させると、同時にISO 7638 CANインターフェイスを介してけん引車へ制動灯点灯要求が送信されます。この機能に対応したトレーラ車両では、制動灯が点灯します。

この間、トレーラ後部の車幅灯は点灯状態になります。Trailer EBS Eの制動圧力は、車速および超音波センサで測定した障害物までの距離に応じて、電子拡張モジュールにより制御されます。

車速が9 km/h未満の場合は、ランプ手前で車両を停止させるための最終制動時にのみブレーキが作動します。

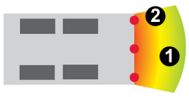
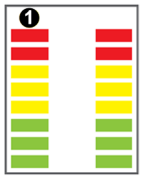
車両が9 km/h未満でランプへ接近すると、システムは短い制動パルスを発生させて速度超過を運転者に警告するとともに、車速が9 km/h以下になるよう制御します。この警告制動を無視して車速が上昇し続けた場合、システムは12 km/hで停止します。

自動ブレーキ作動後は、運転者が自動リセットを実行できます。障害物までの距離情報は、電子拡張モジュールおよびTEBS EからPLC（Power Line Communication：電力線通信）を介してけん引車へ送信され、運転者はTrailer Remote Controlで確認できます。

また、「けん引車」側のISO 12098 CANインターフェイスを介しても通信が行われます（後部車幅灯の制御）。

サイレントモード：ブザーが接続されている場合は、住宅地での配送時などに、3秒以内に後退ギヤを2回入れることで、一時的にブザーを無効にできます。

システム構成

特徴	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
一般的な物流環境	形状が均一な大型荷役ランプや平坦な壁があり、トレーラ後方に障害物や人がいない環境	荷役ランプや、パレット、車両、金属製または木製の支柱など、形状や大きさがさまざまで、運転者が位置を把握していない大型の障害物がある環境	高さ制限のある場所（倉庫、荷役ゲート、樹木、屋根構造物など）	小型または移動する障害物がある場所（フォークリフトによる荷役作業、道路標識、店舗周辺、住宅地など） ISO 12155に準拠して試験を実施しています。
超音波センサ数（赤丸：センサ）	2個 	3個 	5個 	6個 
センサの検知範囲 （車両上面図）	限定的 	車両後方全体をセンサでカバー 1および2：車両後方の障害物 		
センサの検知範囲 （側面図）				
各バーは50 cmの距離を表します。 赤：0～150 cm 黄：150～300 cm 緑：300～400 cm 障害物が近距離（赤色LED表示）の場合は、次の内容も適用されます。各LEDには点灯と点滅の2つの表示状態があります。障害物までの距離を25 cm単位で表示します。		 Trailer Remote Controlの表示	 表示 床面高さ  表示 屋根高さ 最も近い障害物がある高さのレベルを表示します。	 Trailer Remote Controlの表示
センサの検知特性	左側または右側のセンサの正面にある障害物のみを検知し、表示します。センサとセンサの間にある障害物は検知されません。	大型の移動物体は、それぞれ個別に検知、表示されます。	地面付近および屋根付近の障害物は、それぞれ独立して検知、表示されます。	小型の移動物体も、それぞれ個別に検知、表示されます。
距離表示（モード）	ISO 12155	ISO 12155またはWABCO標準	ISO 12155またはWABCO標準	ISO 12155
センサの取り付け位置（図に示す位置に取り付けます）	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™ - 荷役ランプ接近支援
このシステムは、2個の超音波センサを使用して荷役ランプまでの距離のみを測定します。車両後方全体を監視するものではありません。

TailGUARDlight™は、荷役ランプへ後退する際に運転者を支援します。Trailer EBSと連携し、車両や荷役ランプの損傷を防止するため、トレーラは荷役ランプに到達する前に自動的に制動されます。

制動圧力は、車速および超音波センサで測定した障害物までの距離に応じて制御されます。

車速が9 km/h未満の場合は、ランプ手前で車両を停止させるための最終制動時にのみブレーキが作動します。車両が9 km/h以上で後退している場合は、システムが短い制動パルスを発生させて速度超過を運転者に警告するとともに、車速を低下させます。

積込み/荷降ろし時に、車両と荷役ランプとの相対的な動きによって損傷が発生するのを防ぐため、トレーラと荷役ランプの間には一定の間隔が保持されます。最小距離は30 cmです。ZFでは50 cmを推奨しています。

けん引車にTrailer Remote Controlが装着されている場合は、荷役ランプまでの距離が2列のLEDで表示されます。また、荷役ランプまでの距離は、ブザーまたはTrailer Remote Controlから異なる周波数の警報音によっても通知されます。

荷役ランプと車両の進行方向とのなす角度が10° を超える場合は、状況によっては荷役ランプを検知できないことがあります。

TailGUARD™ - 後退監視システム（TailGUARDTM、TailGUARDRoof™、TailGUARDMAX™を含む）
このシステムは、超音波センサを使用して車両後方全体を監視します。

ZFでは、基本構成として主検知レベルに3個以上のセンサを備えたTailGUARD™システムを推奨しています。

TEBS E2.5	TEBS E2.5以降では、TailGUARD™およびTailGUARD$^{Roof™}$に新しい取り付け方法が追加され、突出した荷役ランプをより確実に検知できるようになりました。 設置スペースが限られている場合でもTailGUARD$^{Roof™}$で屋根などの高所障害物を検知できるよう、上側外側のセンサを水平方向に取り付けることができます。ただし、この取り付け方法では、上段の検知レベルにおける広範囲の後退監視機能は利用できません。 この取り付け方法については、取り付けおよび初期設定に関する説明を参照してください。

TailGUARD™は、街路灯の支柱など、超音波センサの検知範囲内（超音波センサと同じ高さ付近）にある地上の障害物を検知します。TailGUARDMAX™は、ISO 12155に準拠して試験を実施しています。取り付け時は、規定の取り付け寸法を守ってください（"9.9 TailGUARDコンポーネントの取り付け"の章、171ページ参照）。

形状認識および確実な検知
車両後方は、車両幅の範囲内で、車両後方最大2.5～4mまで監視されます（システム構成、障害物の大きさ、および表面状態によって異なります）。

障害物がセンサの監視範囲内に入ると、距離は次の方法で通知されます。

- 後部車幅灯の点滅（距離に応じて点滅周期が変化）
- オプションのTrailer Remote ControlのLEDバー表示
- Trailer Remote Controlのブザー音の鳴動周期の変化
- 外部ブザー（オプション、ZFの供給範囲外）
- 外部表示灯（オプション、ZFの供給範囲外、英国やスイスなど、後部車幅灯の点滅が認められていない国向け）

超音波センサを荷役ランプの一部を検知できる高さに設置した場合は、このシステムを荷役ランプ接近支援機能として使用することもできます。

外部警報ブザーは、GIO14/Pin 1（電子拡張モジュール）に接続できます。Trailer Remote Controlを使用している場合は、運転席の運転者に対して、検知した障害物の位置および距離が、警報音と表示の両方で通知されます。

運転者への音響および視覚による情報通知
ランプの点滅周期およびブザーの鳴動周期は、障害物までの距離が3 m、1.8 m、および0.7 mになった時点で切り替わります。

ブザーだけでは異常を明確に知らせることができないため、距離表示手段としてブザーのみを使用しないでください。

障害物までの距離	音響信号（ブザー）	後部車幅灯	外部表示灯	
			オプション1（ISO準拠）：黄/赤	オプション2：緑/マゼンタ
3 m超	オフ	1 Hz	オフ	緑
3 m～1.8 m	2 Hz	2 Hz	黄点滅	緑
1.8 m～0.7 m	4 Hz	4 Hz	赤点滅	緑/マゼンタ 外部表示灯
0.7 m未満（自動制動）	6 Hz	6 Hz	赤常時点灯	マゼンタ
設定された自動制動距離未満	1秒間点灯	常時点灯	赤常時点灯	マゼンタ
イグニッションON後のコンポーネントテスト（車速1.8 km/h未満時のみ）	0.5秒間点灯	0.5秒間点灯	0.5秒間点灯	0.5秒間点灯
システム作動中（後退ギヤ選択時）	0.5秒	0.5秒	0.5秒	0.5秒
故障表示（システム非作動時、車速1.8 km/h未満時のみ）	オフ	オフ	オフ	オフ
故障表示（システム非作動時、車速1.8 km/h未満時のみ）	オフ	オフ	黄色と赤色が常時点灯	オフ

作動条件
TailGUARD™は、後退ギヤを選択すると作動します。作動時には、Trailer Remote Controlのブザー、および黄色と赤色のLEDが短時間点灯します。また、TEBS Eによってトレーラの後部車幅灯が点灯し、点滅を開始します。

けん引車のメーカーによっては、けん引車側のディスプレイに障害物までの距離を表示できる場合があります。

停止条件
この機能は、次の場合に停止します。

- 車速が12 km/hを超えた場合、または供給圧力が4.5 bar未満になった場合
- Trailer Remote Controlで停止した場合
- GIOに接続された外部スイッチにより一時的に停止した場合
- 後退ギヤを1～3秒以内に2回連続で選択した場合
- システム故障が発生した場合（この場合、TEBS Eによる自動制動は行われません）

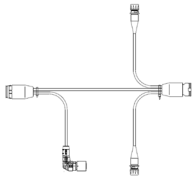
これらの停止は、いずれも次に後退ギヤを選択するまで有効です。システムが停止している間は、後部車幅灯および追加表示灯は作動しません。音響信号は停止し、Trailer Remote Controlのディスプレイには現在のシステム状態が表示されます。TailGUARD™の停止操作は、運転データレコーダ（ODR）のイベントとして記録されます。

TailGUARD™機能を使用するには、ISO 7638電子接続コネクタが接続されている必要があります。
TailGUARD™は、24Nからの電源供給では動作しません。

TailGUARD™構成のコンポーネント一覧（ZF推奨）

コンポーネント/部品番号	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
TEBS E Premium仕様モジュレータ 480 102 06X 0 480 102 08X 0 TEBS 5以降： 標準仕様 480 102 03X 0 	1個	1個	1個	1個

コンポーネント/部品番号	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
電子拡張モジュール 446 122 070 0 TailGUARD ECU 446 122 071 0 	1個	1個	1個	1個
LIN超音波センサ10° 新世代 446 122 450 0 （ケーブル長 2.5 m） 	2個	3個	5個	6個
LIN超音波センサ 15° 446 122 402 0（右側用設定済み、接続ケーブル長 3m） 446 122 403 0（右側用設定済み、接続ケーブル長 0.3m） 446 122 404 0（左側用設定済み、接続ケーブル長 3m） 	-	2個	4個	4個
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	オプション	オプション	オプション	1個
TEBS Eと電子拡張モジュール間接続用電源ケーブル 449 303 020 0	1個	1個	1個	1個

コンポーネント/部品番号	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARDRoof™	TailGUARDMAX™
センサ用ケーブル 449 806 060 0	2個	2個	2個	2個
センサ用分岐ケーブル 894 600 024 0	-	1個	3個	4個
ブザー 894 450 000 0 	1個	1個	1個	1個
ブザー接続用ケーブル 449 443 XXX 0	1個	1個	1個	1個
後部車幅灯接続用ケーブル 449 908 060 0	1個	1個	1個	1個
後部車幅灯 ZFの供給範囲外	2個	2個	2個	2個
Aspöckアダプタ 65-6111-007 	オプション	オプション	オプション	オプション
Hellaアダプタ 340846-30	オプション	オプション	オプション	オプション

取り付け
取り付け方法については、"9.9 TailGUARDコンポーネントの取り付け"の章、171ページを参照してください。

8.1.2 ISO 12098の接続

ISO 12098からの接続（車幅灯制御用）は、既設または追加のジャンクションボックスで行います。詳細は"9.9 TailGUARDコンポーネントの取り付け"の章、171ページを参照してください。

ジャンクションボックスの配線構成

	電子拡張モジュール 端子GIO12	ケーブル色（ISO 4141）	ISO 12098ピン	端子
後退灯	1	ピンク	8	L
CAN High（オプション）	2	白/緑	14	-
CAN Low（オプション）	3	白/茶	15	-
接地（灯火）	4	白	4	31
左後尾灯点灯信号	5	黒	5	58L
左後部車幅灯消灯信号	6	黄/黒	-	-
右後部車幅灯消灯信号	7	黄/茶	-	-
右後尾灯点灯信号	8	茶	6	58R

以下の製品では、車両電装システムへの接続を簡略化できます。

- Aspöck：ASS3（ダイレクト接続仕様）76-5123-007
- Hella：EasyConn 8JE 340 847-001

8.1.3 バッテリ電源供給およびバッテリ充電

用途
TEBS EによるECAS機能搭載車両

目的
イグニッションOFF時またはトレーラ切り離し時のGIOおよびECAS機能

機能

ウェイクアップ（バッテリー電源の有効化）
- ボタンを5秒未満押します。

TEBSモジュレータが起動しますが、この状態で使用できるのはGIO機能のみです。

GIO機能は、パラメータで設定された時間（ECUスタンバイ時間）の間有効であり、その後バッテリ電源は自動的に遮断されます。

スタンバイ時間が終了する前に電源を停止
- ボタンを5秒未満押します。

TEBS E2.5	スタンバイ時間の延長：スタンバイ時間が経過する前に再度ボタンを押すと、スタンバイ時間は2倍になります。ボタンを繰り返し押すことでスタンバイ時間は倍増し、最大10倍まで延長できます。

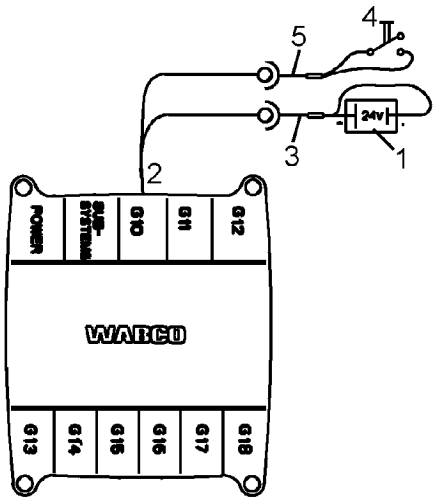
バッテリ電源：けん引車から電源が供給されていない場合は、上記の機能はトレーラに搭載されたバッテリから電源供給を受けることができます。バッテリの完全放電を防止するため、バッテリ電圧が定格電圧の約90%まで低下すると、電源供給は自動的に停止します。

バッテリ充電：ISO 7638コネクタが接続されている場合、2～10Ahのバッテリは、TEBS Eおよび電子拡張モジュールを介して最大2.5 Aで充電されます。トレーラに、例えば冷凍装置用などの大容量バッテリが既に搭載されている場合は、そのバッテリをスタンバイ電源として使用することもできます。ただし、このバッテリをTEBS Eおよび電子拡張モジュール経由で充電することはできません。この充電機能は、パラメータ設定により無効化する必要があります。

この機能は、電子拡張モジュール 446 122 070 0でのみサポートされています。

コンポーネントの接続

回路図 841 802 250 0 抜粋 - バッテリー使用時のGIO/ECAS機能



項目	部品番号	図	説明
1	446 122 070 0		電子拡張モジュール
2	446 156 090 0（バッテリなし）		バッテリボックス ・推奨： Panasonic製 鉛ゲルバッテリ ×2 ・シリーズ：LC-R127R2PG、定格：12 V、7.2 Ah
3	449 803 022 0		バッテリ分配ケーブル
4	449 807 050 0		TEBS Eバッテリケーブル
5	ZFの供給範囲外		ウェイクアップボタン
6	449 714 XXX 0		カップリングコネクタ付きケーブル

パラメータ設定
このトレーラバッテリは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ10：電子拡張モジュール」で設定します。

スタンバイ時間（ECUスタンバイ時間）は、「タブ8：一般機能」で設定します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）の「電子拡張モジュール」で設定します。

8.2 Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール）

用途
TEBS E7以降では、Trailer Remote Control（TRC）はサポートされていません。

Trailer Remote Controlは、電子拡張モジュールと組み合わせ、TEBS E2（Premium仕様）以降で使用できます。また、あらゆるけん引車で使用可能です。

目的
Trailer Remote Controlは、トレーラのTEBS E機能を操作するための表示/リモート操作ユニットであり、TailGUARD™機能の距離表示にも対応しています。

機能
Trailer Remote Controlは、運転席に取り付けます。このリモート操作ユニットにより、運転者はトレーラの各種機能を操作し、各機能の状態を確認するとともに、積込み/荷降ろし作業に向けた車両の準備を行うことができます。TailGUARD™機能が搭載されている場合は、検知した障害物までの距離および位置を、Trailer Remote Controlで視覚的および音響的に表示できます。

Trailer Remote Controlに電源が投入されると、短い警報音が鳴るとともに、約0.5秒間、メッセージが表示されます。TEBS Eに保存されている現在のシステム構成は、PLC（Power Line Communication：電力線通信）を介してTrailer Remote Controlへ転送されます。TEBS Eであらかじめ設定されたキー割り当ては、転送されたシステム構成と照合されます。使用可能な機能に対応するボタンが点灯して表示されます。

この機能は、電子拡張モジュール 446 122 070 0でのみサポートされています。

取り付け
Trailer Remote Controlの取り付け方法および接続方法の詳細については、「Trailer Remote Control – 取り付けおよび接続説明書」を参照してください（"9 車両架装および後付け時の取り付け注意事項"の章、160ページ参照）。

コンポーネント

部品番号	図	説明
446 122 080 0		Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） ・電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用可能です。また、TEBS E2 Premium仕様～TEBS E6.5 Premium仕様でのみサポートされています。 ・同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

操作
操作方法については、"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページおよび「Trailer Remote Control – 操作マニュアル」を参照してください。

パラメータ設定
Trailer Remote Controlとの通信は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ10：電子拡張モジュール」で「Trailer Remote Controlとの通信を有効化（Trailer Remote Controlとの通信有効）」を設定すると有効になります。

8.3 外部ECAS

車両タイプ
TEBS Eでは対応できないECAS機能を必要とするエアサスペンション車両

TEBS E PremiumモジュレータまたはTEBS E マルチボルテージモジュレータとの組み合わせでのみ使用可能

新規車両への採用は非推奨

目的
3点制御に対応

機能
TEBS EとECAS間の動作データは、K-Lineを介して通信されます。TEBS E内部の車高制御機能は無効化され、ECAS ECUが優先して制御を行います。

TEBS E4	TEBS E4～TEBS E6.5では、外部ECASはTEBS E マルチボルテージモジュレータでのみサポートされます。TEBS E7以降では、マルチボルテージモジュレータ仕様においても外部ECAS機能のサポートは廃止されています。 修理が必要な場合は、Remanモジュレータを使用してください。

リフティングアクスルの制御はTEBS Eが担当する必要があります。これにより、リフティングアクスルの位置情報がけん引車へ正しく送信されます。

システムの詳細については、「トレーラ車両用外部ECAS - システム説明書」を参照してください。

コンポーネント

部品番号	図	説明
446 055 066 0		外部ECAS · 外部ECAS用ケーブル：449 438 XXX 0
ソレノイドバルブおよび各種センサも必要です。		

パラメータ設定
外部ECAS機能は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ2：車両」で有効にします。

8.4 Trailer Central Electronic

用途
Trailer Central Electronicは、TEBS Eの上位に配置される制御ユニットです。

TEBS E マルチボルテージモジュレータは、Trailer Central Electronicと組み合わせて使用することはできません。

目的
Trailer Central Electronicは、CANラインを介してTEBS Eへの電源供給、センサデータ（ベローズ圧力センサ、摩耗センサ）の伝送、およびTEBS Eの監視を行います。

TEBS Eに接続する必要があるのは、速度センサおよび必要に応じて装備される目標圧力センサのみです。

Trailer Central Electronicは、リフティングアクスル制御やブレーキライニング摩耗表示などの追加機能にも使用できます。

機能
システムの詳細については、「Trailer Central Electronic I / II - トレーラ用中央電子制御装置システム説明書」を参照してください。

コンポーネント

部品番号	図	説明
446 122 001 0		Trailer Central Electronic ・Trailer Central Electronic用ケーブル：449 348 XXX 0
ソレノイドバルブおよび各種センサも必要です。		

スタートアップ（初期設定）
運用開始時は、まずTEBS Eを始動し、その後でTrailer Central Electronicを始動します。

TEBS E4	Trailer Central Electronicは現在サポートされていません。 修理が必要な場合は、TEBS E Remanモジュレータを使用してください。代替方法として、TEBS E4 Premium以降を使用して同等の機能を実現できます。この場合、ケーブル449 348 XXX 0を分配ボックスで分岐し、ケーブル449 349 XXX 0を使用してIN/OUTへ電源を接続します。また、ケーブル449 611 XXX 0を使用してCANをGIO5へ接続します。

8.5 UN ECE R 141に準拠したタイヤ空気圧監視

TEBS E6.5以降では、UN ECE R141に準拠したタイヤ空気圧監視システム（TPMS）からのデータを常時受信できます。また、TEBS E6.5以降では、装着されているタイヤ空気圧監視システムからデータが継続的に送信されているかを監視し、システムに異常が発生した場合には警告を出力します。

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
圧力センサにより、すべての車輪のタイヤ空気圧を常時監視

タイヤのパンクの約85%は、空気圧が適正でない状態、または走行中に空気圧が徐々に低下した状態で走行を続けることが原因で発生します。

UN ECE R141に適合認証（ホモロゲーション）されたシステムに対応
- OptiTire™（最新バージョン）
- TX-TRAILERPULSE （TPMS機能内蔵）

TEBS E6.5以降では、他社製TPMS（タイヤ空気圧監視システム）にも対応しています。ただし、それぞれのTPMSシステムメーカーによる適合認証がすでに取得されている場合を除き、UN ECE R141に基づき、車両ごとに当該TPMSとの組み合わせについて適合認証（ホモロゲーション）を受ける必要があります。

8.5.1 OptiTire™

機能
タイヤ圧力センサで測定した空気圧は、CANバスを介してけん引車へ送信されます。通常、2007年以降に製造されたけん引車では、ダッシュボード（インストルメントパネル）に表示されます。

また、空気圧はSmartBoard、OptiLink™、Telematics Portal、Trailer Remote Control、またはIV™ディスプレイでも表示できます。空気圧が徐々に低下する場合や危険なレベルまで低下した場合には、運転者へ適時に警告が行われます。このため、圧力計による空気圧点検は不要になります。

警告表示/警告灯：OptiTire™がタイヤ空気圧の低下を検知すると、イグニッションをONにした後、インストルメントパネルの警告表示灯が点滅します。Trailer Remote Controlが装備されている場合は、タイヤ空気圧警告表示灯が点灯します。

空気圧低下 1～10%：黄色の警告表示灯が点滅

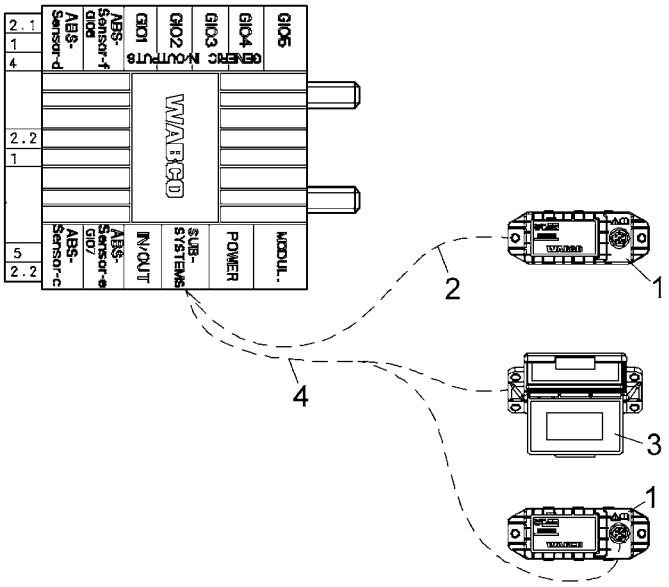
空気圧低下 10%超：赤色の警告表示灯が点滅

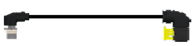
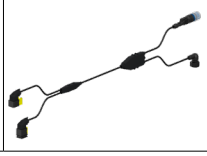
OptiTire™はあくまで運転支援機能であり、運転者によるタイヤの目視点検を省略できるものではありません。

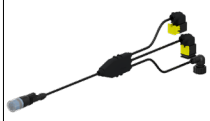
システムの詳細については、「OptiTire™ – システム説明書」を参照してください。

コンポーネントの接続

回路図841 802 150 0（抜粋）



項目	部品番号	図	説明
1	446 220 110 0		OptiTire™電子ユニット
2	449 963 XXX 0		IV™ / OptiTire™用ケーブル
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） ・SmartBoard用アダプタ（DINバヨネット → HDSCS） ： 894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard（オプション）
4	449 966 XXX 0		SmartBoardおよびIV™ / OptiTire™用ケーブル
部品番号なし	449 927 XXX 0 （GIO5接続）		IV™ / OptiTire™用ケーブル（Premium仕様専用）
部品番号なし	449 934 330 0		SmartBoardおよびOptiLink™ / OptiTire™用Multi CANケーブル

項目	部品番号	図	説明
部品番号なし	449 944 217 0		ECAS制御ボックスおよびOptiLink™ / OptiTire™用 Multi CANケーブル
部品番号なし	446 122 080 0		Trailer Remote Control（オプション） ・ 電子拡張モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。また、TEBS E2 Premium以降のバージョンに対応しています。 ・ 同梱品： ・Trailer Remote Controlとトラックのヒューズボックスを接続するケーブル ・取り付けブラケット

パラメータ設定
OptiTire™機能のサポートは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ4：標準機能」で設定します。

TEBS Eは、OptiTire™から受信したデータを24 V CANバス経由でけん引車へ送信し、タイヤ空気圧をけん引車のダッシュボードに表示します。ただし、けん引車側ではデータの解釈方法が車種によって異なるため、各車両に最適なデータ伝送を行えるよう、以下の2つのモードが用意されています。

EBS23 Standard：標準設定（初期設定）。ほとんどのけん引車に適合します。

EBS23 Group Bit：個々の車輪の故障メッセージを、トレーラ全輪共通の一般故障メッセージとして通知します。このモードを使用することで、一部のMercedes-Benz Actros車両において適切な警告表示が行われます。

8.6 OptiLink™

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
OptiLink™は、モバイル端末向けのアプリケーション（アプリ）です。OptiLink ECU（446 290 700 0）と組み合わせることで、トレーラ車両の各種機能を操作できます。

このシステムにより、TEBS Eの各種機能および接続されたサブシステムへ容易にアクセスできます。

OptiLink™は、TEBS E7以降ではサポートされていません。

機能

アイコン	機能説明	アイコン	機能説明
	診断 ・診断メッセージの表示。 ・診断メッセージのメール送信。		TailGUARD™（後退監視システム） ・後退ギヤ選択時に自動で作動。 ・障害物までの距離を表示。 ・警報音を使用するには、モバイル端末の音量を適切に設定する必要があります。
	ODRデータ ・トレーラ車両の運行データの表示（積載状態、走行履歴、診断メッセージ） ・運行レポートのメール送信。		イモビライザー ・PINによるトレーラ車両の施錠/解錠。 ・現在のPINを使用したPINの変更。 ・PUKを使用したPINの変更。
	軸重 ・全アクスルの総荷重、または各軸重の表示 ・許容軸重を超えた場合の警告。 ・リフティングアクスルの状態表示。		GIO ・車両メーカーが定義した機能の切り替え。 利用可能な機能および安全上の注意事項については、車両メーカーの取扱説明書を参照してください。
	OptiTire™ ・タイヤ空気圧、タイヤ温度、およびセンサ内蔵バッテリの状態表示。		OptiLevel™ ・トレーラ車両のECAS機能（車高上昇/車高下降）の操作
	傾斜警告 ・トレーラ車両の傾斜状態の表示。 ・転倒のおそれがある場合に警告します。 警報音を使用するには、モバイル端末の音量をONにしておく必要があります。		リフティングアクスル ・リフティングアクスルの昇降操作。 ・OptiTurn™ / OptiLoad™およびトラクション補助などの追加機能のON/OFF切り替え。
	BVA（ブレーキライニング摩耗表示） ・トレーラ車両のブレーキライニング摩耗状態を表示		TEBSデータ表示 ・Trailer EBSシステムの現在の動作データを表示
	ロードフィニッシャブレーキ ・ロードフィニッシャ前方を走行するアスファルトダンプカーの減速度を一定に維持。 ・制動圧を設定。		バウンスコントロール ・モジュレータからブレーキシリンダを制御することにより、一度に片側または1軸のブレーキのみを解除します。

アイコン	機能説明	アイコン	機能説明
	WABCO Inspectionアプリ WABCO Inspectionアプリは別途インストールする必要があります。インストール後は、OptiLinkアプリから起動できます。 アプリの内容：出発前点検		WABCO Servicesアプリ WABCO Servicesアプリは別途インストールする必要があります。インストール後は、OptiLinkアプリから起動できます。 アプリの内容：WABCOニュース、拠点検索、純正部品、製品カタログ、ブレーキ計算

用途

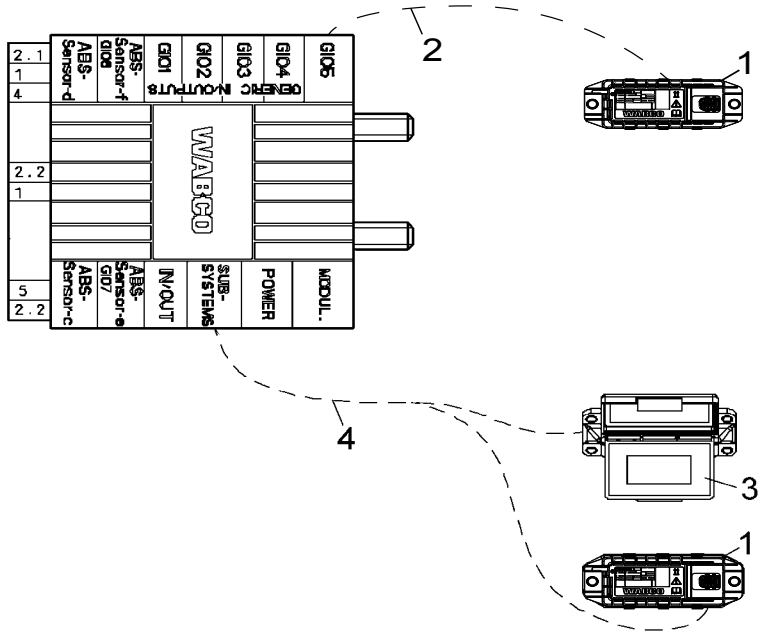
OptiLinkアプリは無償で提供されており、スマートフォンまたはタブレットにインストールできます。

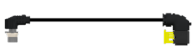
Trailer EBSソフトウェア：TE005106以降

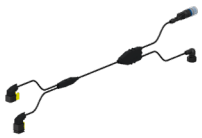
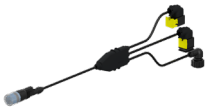
電子拡張モジュールソフトウェア搭載車両のみ： EX010409以降

後付け（レトロフィット）： 必要なファイルは、最新バージョンの診断ソフトウェアに付属しています。

コンポーネントの接続



項目	部品番号	図	説明
1	446 290 700 0		OptiLink™電子ユニット
2	449 927 XXX 0		IV™ / OptiTire™用ケーブル（Premium仕様専用）

項目	部品番号	図	説明
表示および操作には、次のコンポーネントを使用できます。			
3a	446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） ・SmartBoard用アダプタ（DINバヨネット → HDSCS）：894 600 074 2
3b	446 192 11X 0		SmartBoard（オプション）
4	449 916 XXX 0		SmartBoardおよびIV™ / OptiTire™用ケーブル
	894 600 001 2		OptiTire™アダプタ（バヨネット → HDSCS）
部品番号なし	449 934 330 0		SmartBoardおよびOptiLink™ / OptiTire™用Multi CANケーブル
部品番号なし	449 944 217 0		ECAS制御ボックスおよびOptiLink™ / OptiTire™用Multi CANケーブル

パラメータ設定
OptiLink™機能のサポートは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ4：標準機能」で設定します。

SSID：OptiLinkを搭載した車両名を入力します。OptiLink ECUが認識されると、検索フィールドの横にモジュレータのシリアル番号が表示されます。

チャンネル：チャンネル1～13の中から選択できます。

トレーラデータパスワード：ここでパスワードを入力するか、「パスワード生成」ボタンを押して自動生成できます。このパスワードは、Trailer EBSのデータへのアクセスを保護するために使用されます。

TEBS E診断ソフトウェアの初期設定では、パスワードは12345678に設定されています。

TEBS E診断ソフトウェアで設定した内容は、TEBS Eモジュレータに保存されます。

補足：日本国内でOptiLink ECUを使用する場合は、法令上の要件により、Wi-Fi出力を「1」に設定（パラメータ設定）する必要があります。

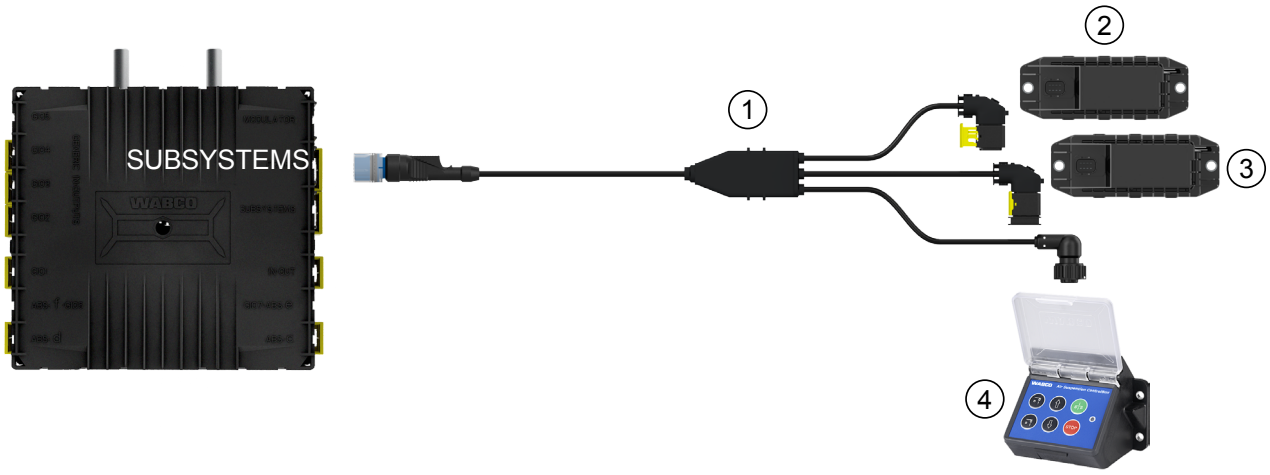
8.7 Multi CANケーブル 449 934 330 0および449 944 217 0

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
Multi CANケーブルを使用すると、サブシステムポートを複数のCAN機器で共用できます（複数のCAN機器を同時に接続可能）。

コンポーネントの接続

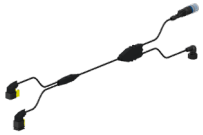
449 944 217 0



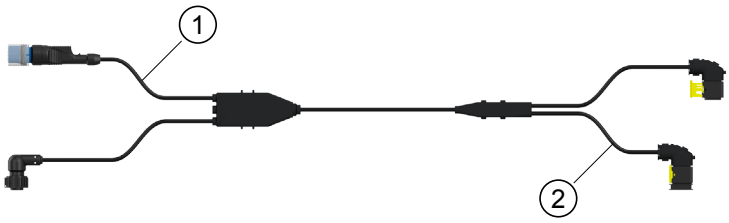
項目	部品番号	図	説明
1	449 944 217 0		ECAS制御ボックスおよびOptiLink™ / OptiTire™用Multi CANケーブル
2	446 290 700 0		OptiLink™電子ユニット
3	446 220 110 0		OptiTire™電子ユニット
4	446 156 023 0		ECAS制御ボックス

449 934 330 0



項目	部品番号	図	説明
1	449 934 330 0		SmartBoardおよびOptiLink™ / OptiTire™用Multi CANケーブル
2	446 290 700 0		OptiLink™電子ユニット
3	446 220 110 0		OptiTire™電子ユニット
4a	446 192 21X 0		SmartBoard（第2世代） ・SmartBoard用アダプタ（DINバヨネット → HDSCS） ： 894 600 074 2
4b	446 192 11X 0		SmartBoard

CAN終端



CAN接続は、最大2か所の終端を持つ1本の通信経路として構成する必要があります。各終端には、終端抵抗を取り付ける必要があります。通常、終端抵抗は接続されるCAN機器に内蔵されています。

終端抵抗が3個以上存在するCANネットワークでは、通信を正常かつ安定して行うことができません。そのため、追加するCAN機器は、終端抵抗を無効にした状態で使用する必要があります。終端抵抗が内蔵されていない機器は、通信経路の短い枝線（最大1 m）に接続してください。図では、EBSモジュレータおよびOptiTire ECUがコネクタ①および②に接続されています。TEBSは、パラメータ設定に応じて終端抵抗を自動的に無効化します。

OptiTireについては、診断ソフトウェアのエキスパートモードで終端抵抗を無効にする必要があります。

ただし、この設定が必要なのは、4台の機器を接続する場合のみです。3台の機器のみを接続する場合は、OptiTire側の終端抵抗はそのまま使用し、使用しないケーブル端は付属のキャップで密閉してください。

449 944（ECAS制御ボックス）を使用する場合、ECAS制御ボックスはCAN機器ではないため、終端抵抗を考慮する必要はありません。

8.8 テレマティクス（TX-TRAILERGUARD™）

車両タイプ
すべてのトレーラ車両

目的
テレマティクスシステムは、トレーラに搭載された各種センサで取得したデータや情報を、無線通信を介して運送会社のコンピュータへ送信し、その後の処理に利用するためのシステムです。

機能
利用できる機能は、Trailer EBS Eのバージョン、搭載されているコンポーネントおよびセンサ、ならびにテレマティクスシステムの機能構成によって異なります。

TX-TRAILERGUARD™はTrailer EBS Eに最適化されたテレマティクスシステムで、Premiumテレマティクス機能をすべて備えています。

TX-TRAILERGUARD™の詳細については、次を参照してください。http://www.transics.com/product/trailer-and-asset-solutions/

コンポーネント

部品番号	図	説明
		TX-TRAILERGUARD™
Transics 0942-0388-EBS-03		SUBSYSTEMS接続ケーブル ・長さ：5 m
Transics 0942-0388-EBS-04		GIO5接続ケーブル ・TEBS E Premiumモジュレータとの組み合わせでのみ使用可能 ・長さ：5 m

パラメータ設定
TX-TRAILERGUARD™の使用は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ4：標準機能」で設定します。

使用するGIOスロットは、「コネクタ」タブ（タブ11）で設定します。

9 車両架装および後付け時の取り付け注意事項

9.1 安全情報

⚠ 警告

純正WABCOケーブルを使用しないことによるTEBS Eモジュレータの損傷
ZFが認可していないケーブルを使用すると、機能障害や故障コードの記録が発生するおそれがあります。
先端が開放されたケーブルは、ケーブル内部を伝って水がTEBS Eモジュレータ内へ浸入し、モジュレータを損傷することがないように配線してください。
Ě 必ず純正WABCOケーブルを使用してください

⚠ 警告

静電塗装および溶接作業時の危険電圧
危険電圧により電子制御ユニットが損傷するおそれがあります。
Ě 車両に対して静電塗装または溶接作業を行う場合は、次の措置を実施してください。可動部または絶縁されたコンポーネント（アクスルなど）は、適切なアース端子を使用して車両フレーム（シャーシ）と導通させ、電位差が生じて放電しないようにしてください。または、
モジュレータのABS接続ケーブルを取り外し、電気端子をシーリングプラグなどで保護してください。
Ě 溶接装置および静電塗装装置のアース接続は、必ず作業対象部品に接続してください。

⚠ 注意

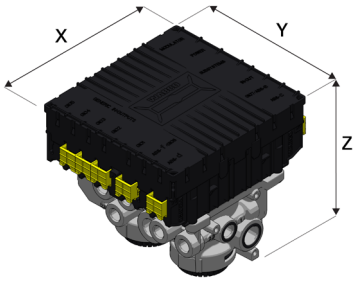
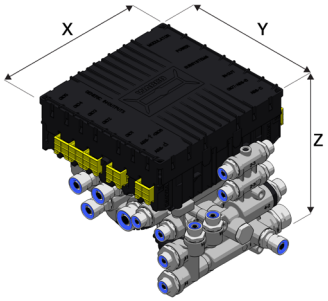
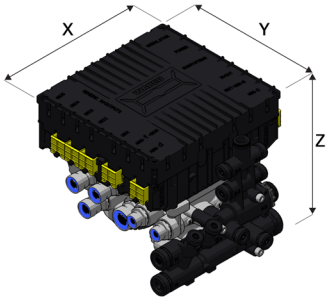
塗装によるTEBS Eモジュレータの損傷
コネクタのロック部および空気圧配管継手の樹脂製パイプは、塗装すると解除できなくなるおそれがあります。
Ě モジュレータを塗装しないでください。

9.2 TEBS Eモジュレータの仕様

TEBS Eモジュレータ（Premium、Standard、マルチボルテージ）の技術仕様

許容最高温度（焼付塗装時）	+65 ℃（連続）、+110 ℃（機能停止状態で1時間まで）
逆極性保護	このシステムは、けん引車のバッテリーが逆極性で接続された場合でも保護されます。
低電圧（端子30、端子15、24N）	19 V未満（マルチボルテージ仕様を12 Vで使用する場合は9.5 V未満
過電圧（端子30、端子15、24N）	30 V超
定格電圧（端子30、端子15、24N）	24 V（マルチボルテージ仕様を12 Vで使用する場合は12 V）
使用圧力	4.5～8.5 bar（最大10 bar）

TEBS Eモジュレータ（Premium、Standard、マルチボルテージ）の外形寸法

PEMなしTEBS Eモジュレータ	PEM付きTEBS Eモジュレータ（アルミニウム製）	PEM付きTEBS Eモジュレータ（樹脂製）
		
幅（X）：224.0 mm 奥行き（Y）：197.5 mm 高さ（Z）：197.3 mm	幅（X）：237.2 mm 奥行き（Y）：274.4 mm 高さ（Z）：197.3 mm	幅（X）：224.0 mm 奥行き（Y）：254.0 mm 高さ（Z）：197.3 mm

工場出荷時のTEBS EモジュレータZF初期設定（Standard、Premium、マルチボルテージ）

パラメータ設定

- 3軸セミトレーラ
- 2S/2M
- 第2アクスルを主アクスルに設定（アクスルc-dのABS回転速度センサ）
- LSV識別子：1:1
- GIO機能：すべて無効
- ABSポールホイール：100歯
- タイヤ周長：3,250 mm

電源（POWER）およびABS-d、ABS-cの各電気コネクタには保護キャップは装着されていません。

9.3 接続

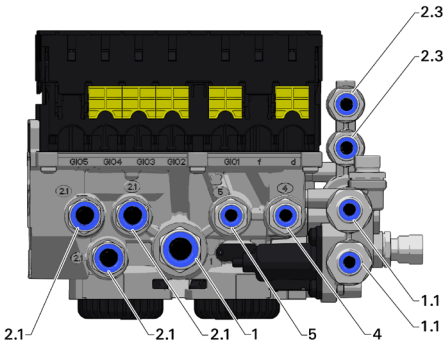
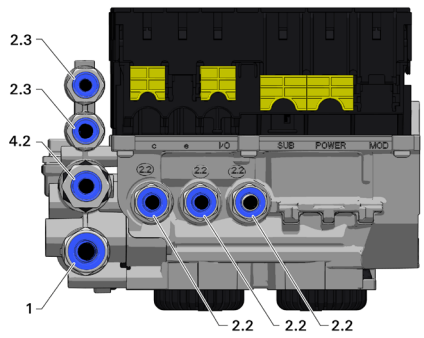
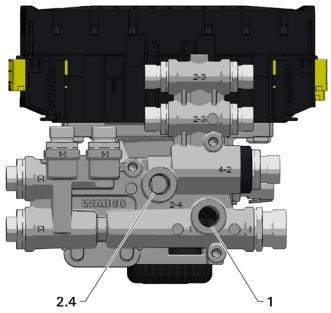
電気接続

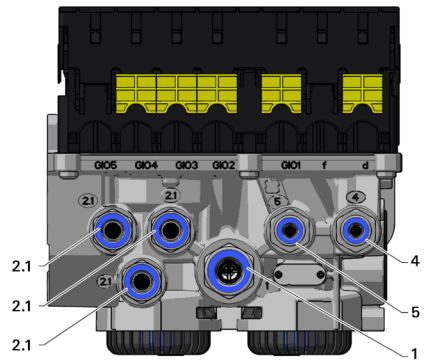
電気コネクタの識別表示は、モジュレータ上面に記載されています。各ケーブルはモジュレータ下面から接続します。

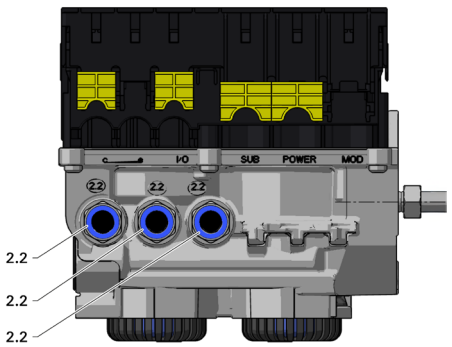
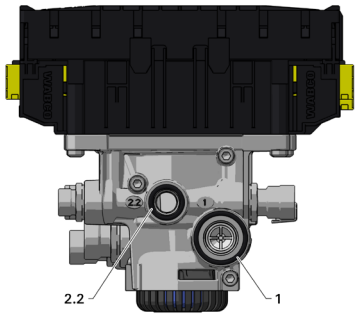
誤接続を防止するため、それぞれのコネクタにはキー（コーディング）が設けられています。コーディングおよび各ピンの割り当てについては、付録に詳しく記載されています。

空気圧接続

TEBS Eモジュレータ/PEM内では、同じ名称の接続口同士が内部で接続されています。

PEM付きTEBS Eモジュレータ	接続	
	1	供給圧（「ブレーキ」用エアリザーバから）
	1.1	エアサスペンション用供給圧（レベリングバルブ、ロータリースライドバルブ、リフティングアクスルバルブ、またはECASバルブブロックへ）
	2.1	制動圧（ブレーキシリンダへ）
	2.2	制動圧（ブレーキシリンダへ）
	2.3	Tristop™シリンダ接続（Tristop™シリンダ12へ）
	2.4	ブレーキ用テストポート
	4	制御圧（PREV 21から）
	5	ベローズ圧力（エアサスペンションベローズから）
	1	供給圧（「ブレーキ」用エアリザーバから）
	2.2	制動圧（ブレーキシリンダへ）
	2.3	Tristop™シリンダ接続（Tristop™シリンダ12へ）
	4.2	制御圧（PREV 22から）
	1	PREV接続口1～2
	2.4	ブレーキ用テストポート（圧力計接続用）

PEMなしTEBS Eモジュレータ	接続	
	1	供給圧（「ブレーキ」用エアリザーバから）
	2.1	制動圧（ブレーキシリンダへ）
	4	制御圧（PREV 21から）
	5	ベローズ圧力（エアサスペンションベローズから）

PEMなしTEBS Eモジュレータ	接続	
	2.2	制動圧（ブレーキシリンダへ）
	1	供給圧（「ブレーキ」用エアリザーバから）
	2.2	ブレーキ用テストポート（圧力計接続用）

9.4 車両への取り付け

設置を開始する前に、ESD（静電気放電）に関する安全上の注意事項を確認してください（"3.2 一般的な安全上の注意事項"の章、11ページ参照）。

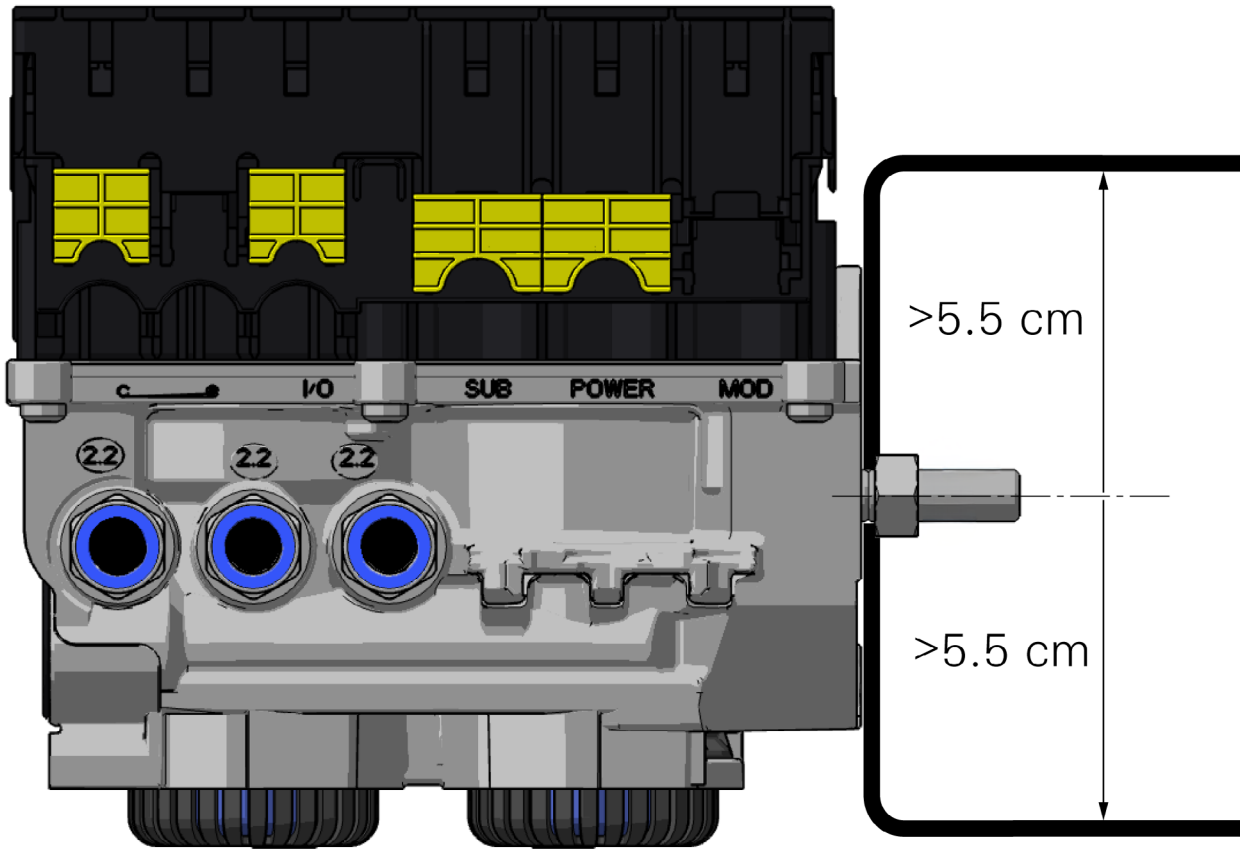
フレームへの取り付け
- モジュレータは外形図に従って取り付けてください。
- モジュレータと車両フレームとの間は、確実に導通するアース接続を確保してください（抵抗値は10Ω未満）。EBSリレーバルブと車両フレームとの接続についても同様です。

取り付け方向は、車両進行方向または車両進行方向と反対方向のいずれでも可能です（スタッドボルトが車両進行方向を向くこと）。

取り付け方向のパラメータ設定
- 取り付け方向のパラメータは、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ2：車両」で設定します。

Ěサイレンサは必ず大気に開放された状態とし、常に床面に対して垂直（下向き）になるように取り付けてください（"9.4.1 RSS取り付け要件"の章、165ページ参照）。

クロスメンバへの取り付け
クロスメンバは、車両フレームの左右ロングメンバに摩擦締結で確実に固定してください。



- モジュレータは、板厚4 mm以上（鋼製部材の場合）の十分な強度を有するU形鋼、アングル材、または同等の補強部材に取り付けてください。
- 取り付け部の高さは、モジュレータのフランジ面より高くなるようにしてください。フランジ面全体が取付面に密着する必要があります。
- 平座金またはばね座金を使用する場合は、ナットの直下にのみ取り付けてください。
- ナットの締め付けトルクは85 Nmです。
- RSSについても、取り付け要件を遵守してください（"9.4.1 RSS取り付け要件"の章、165ページ参照）。

9.4.1 RSS取り付け要件

横転の危険性を示す必要横加速度を算出するため、装着するタイヤのタイヤ周長およびABSポールホイールの歯数をパラメータとして設定する必要があります。

横転防止支援機能（RSS）機能は、タイヤ周長、ポールホイール歯数、およびブレーキ計算で使用するその他のデータの設定精度に依存します。

これらのデータが正確でない場合、RSS機能は正常に作動しません。

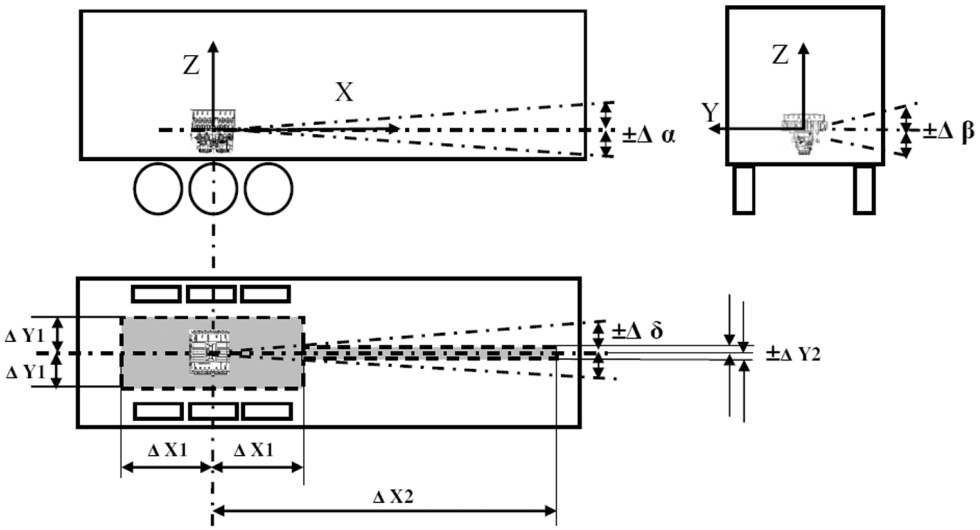
RSS機能が正常に作動するためには、実際のタイヤサイズが設定値より8%を超えて小さくならないことが条件です。設定するポールホイールの歯数は、実際に装着されているポールホイールの歯数と一致している必要があります。

許容されるタイヤ周長の範囲およびLSVデータについては、WABCOブレーキ計算書を参照してください。

指定値を超える大径タイヤは絶対に装着しないでください。 装着した場合、RSS機能は正常に作動しません。

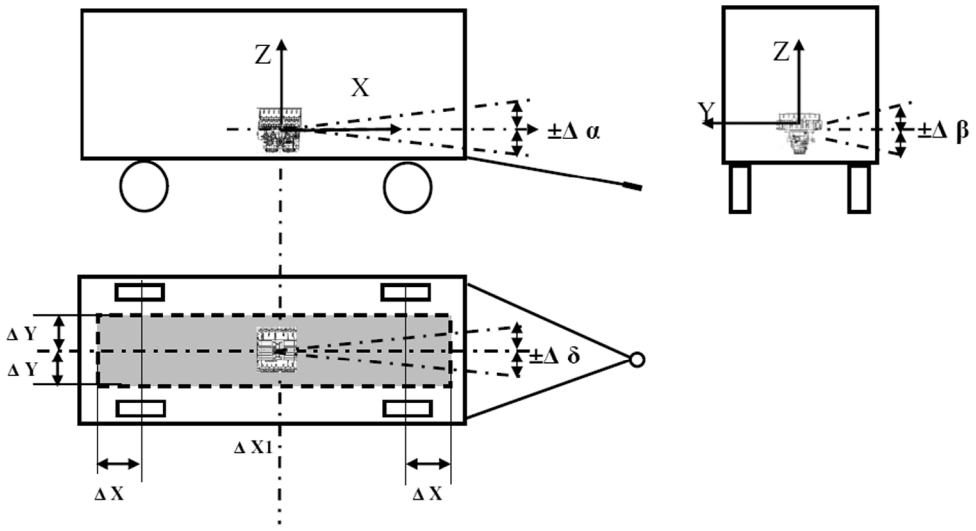
- TEBS E診断ソフトウェアを使用して、モジュレータの傾斜角（Δβ）をキャリブレーションしてください。
- キャリブレーション条件：車両は平坦で水平な場所に駐車してください（水平からの傾き：1° 未満）。
- キャリブレーションを実施しない場合は、走行中にモジュレータの傾斜角が自動的にキャリブレーションされます。

セミトレーラ/セントラルアクスルトレーラ



Δ X1 [mm]	Δ Y1 [mm]	Δ X2 [mm]	Δ Y2 [mm]	Δ α	Δ β	Δ δ
2000	500 TEBS E5：1000	9000	50	±15°	±3°	±3°

ドローバートレーラ



Δ X [mm]	Δ Y [mm]	Δ α	Δ β	Δ δ
600	500 TEBS E5：1000	±15°	±3°	±3°

TEBS EおよびRSS搭載車両で使用可能な構成

システム	車軸数							
	セミトレーラ			セントラルアクスルトレーラ			ドローバートレーラ	
2S/2M	1	2	3	1	2	3	-	-
4S/2M	-	2	3 ... 6	-	2	3	-	-
2S/2M + セレクトローバルブ	-	2	3	-	2	3	-	-
4S/2M+1M	-	2	3 ... 6	-	2	3	-	-
4S/3M	-	2	3 ... 6	-	2	3	2	3
機械式サスペンション	1	2	3 ... 6	1	2	3	2	3

9.5 ケーブル配線/ケーブル固定

⚠ 注意

ケーブルの損傷

Ě ケーブル内部に水が浸入すると、TEBS Eモジュレータが損傷するおそれがあります。必ず純正WABCOケーブルを使用してください。他社製ケーブルを使用した場合、それに起因する損害については保証の対象外となります。

Ě ケーブルが折れ曲がったり、無理な力が加わったりしないよう、取り付け位置を計画してください。

Ě ケーブルおよびコネクタは、プラグ接続部に引張力や横方向の力が加わらないよう確実に固定してください。

Ě ケーブルは、鋭利な縁部や腐食性のある物質（酸など）の近くを通さないでください。

Ě また、コネクタ部へ水が浸入しないように配線してください。

ケーブル/ダミーキャップの取り付け

図1

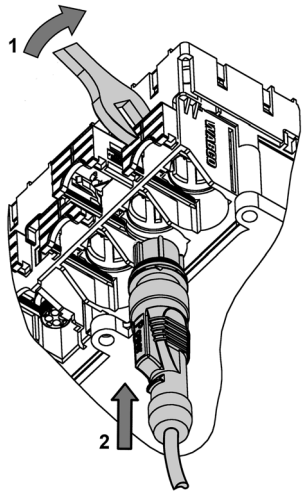
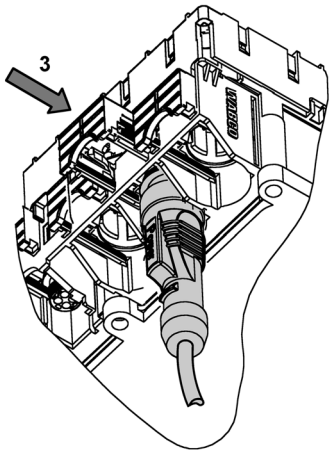


図2



- ケーブル端子（コネクタハウジング）をECUフレームの各スロットへ挿入または取り外す前に、ロック用の黄色いスライダを開放してください。
- スライダがロック位置（出荷時の状態）にある場合は、13 mmのオープンエンドレンチを使用し、上側または下側からロック爪を解除します（図1、項目1）。
- 次に、コネクタガイドが露出するまで、スライダを手でカバー側のストッパまで引き出してください。
- ケーブル端（またはダミーキャップ）を、ECUの対応するスロットへ垂直に挿入します（例：POWER接続には電源ケーブル）。
- 8ピンケーブル：電源、サブシステム、モジュレータからGIO10～12への接続用。
- 4ピンケーブル：GIO1～7、ABS c、d、e、f、およびIN/OUTからGIO13～18への接続用
- 極性およびキー形状（コネクタとスロットの組み合わせ）が正しいことを確認してください。コネクタは、対応するスロットにのみ挿入できます。

- 4ピンおよび8ピンスロット用の黒色ダミーキャップにはキー形状がなく、それぞれ対応するスロットに取り付けられます。
- ECUに接続するすべてのコネクタには色分け表示が施されています。色分けについては、ケーブルー覧を参照してください（"13.3 ケーブルー覧"の章、220ページ参照）。
- ケーブル端を軽く押し込みながらスロットへ挿入し（図1、項目2）、ロックスライダを元の位置まで押し戻します（図2、項目3）。

ĚこのEこの操作により、スライダのフックがECUフレームに確実に係合します。スライダが正しくロックされると、「カチッ」というクリック音が聞こえます。

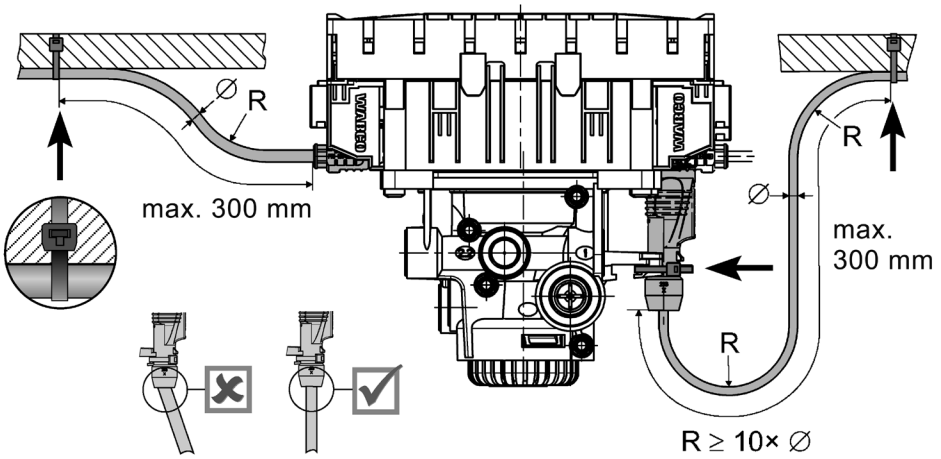
⚠ 注意

電源ケーブルの損傷

ケーブルを引き回す際にコネクタを損傷しないよう、コネクタには保護キャップが取り付けられています。

Ě ケーブルをECUに接続する際は、シールを損傷したり、位置がずれたりしないよう注意しながら、保護キャップを慎重に取り外してください。

ケーブルの固定



⚠ 注意

ハイトセンサケーブルの損傷

ケーブルタイによって、ハイトセンサケーブルのコネクタが損傷するおそれがあります。

Ě ケーブルタイによってコネクタに曲げ応力が加わる場合は、ハイトセンサケーブルを固定しないでください。

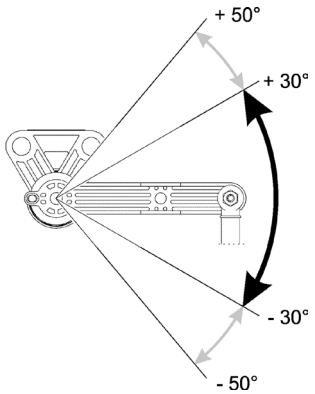
- ケーブルは、ECUから300 mm以内の位置でケーブルタイを使用して固定してください（黒矢印）。
- 電源、サブシステム、モジュレータポートの8ピンケーブルは、TEBS Eに設けられた固定箇所を使用して固定してください。

9.6 ハイトセンサの取り付け

ハイトセンサ 441 050 100 0 は、電子制御式エアサスペンション（ECAS）装着車両では走行車高の検出に、機械式サスペンション装着車両では軸重の算出に使用されます。

- ハイトセンサは、2つの取り付け穴が水平となり、かつ上向きになるように取り付けてください。
- ハイトセンサは、レバーおよびリンケージを介して取り付けます。
- ハイトセンサレバーの長さは調整できます。
- サスペンションストロークが大きい車両では、より長いレバーを使用してください。

レバーの可動範囲は±50°を超えないようにしてください。
レバー長は、フレームのサスペンションストローク全体で、レバーの振れ角が少なくとも±30°となるように選定してください。



- ハイトセンサは、動作範囲全体にわたって常に円滑に作動し、レバーが意図した方向にのみ動くように取り付けることが重要です。
- ハイトセンサ本体およびレバーには、走行車高位置でレバーを最適位置に固定するための固定穴（4 mm）が設けられています。



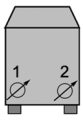
- ハイトセンサのリンケージは、走行車高時にレバーが水平となるように取り付けてください。
- 車軸との接続は、リンケージを介して行います。
- レバーのゴムリンクは、直径6 mmのロッド（中実）を使用して車軸側のリンケージに接続してください。

ケーブルは、許容最小曲げ半径（R ≥ 10 × ケーブル外径（Ø））を下回らないように配線してください。

ECAS装着車両
図"13.4 GIO 回路図"の章、235ページを参照してください。

1点制御
- 車両のロール角が大きい状態で旋回した際にハイトセンサが損傷しないよう、ハイトセンサは主車軸の中央付近に取り付けます。

2点制御
- ドローバートレーラでは、車両のロール角が大きい状態で旋回した際にハイトセンサが損傷しないよう、前方車軸および後方車軸の中央付近に取り付けます。セミトレーラでは、ハイトセンサを車両中心線からできるだけ左右外側に配置します。旋回時にハイトセンサが損傷しないことを確認してください。

	ドローバートレーラ	セミトレーラ
		
ハイトセンサ「後方車軸左」	後方	左側
ハイトセンサ「前方車軸右」	前方	右側

機械式サスペンション装着車両
- ハイトセンサは、主車軸の中央付近に取り付けてください。
- サスペンションなどの構造部材の動きによって、センサが押し倒されたり破損したりしないようにしてください。
- ハイトセンサの回転軸から100 mm離れた取り付け穴を必ず使用してください。
- ハイトセンサの黒色レバーは延長しないでください。延長すると荷重情報の精度が低下し、適切な制動圧が得られなくなります。
- ハイトセンサのレバーは、レバー441 901 71X 2のゴムリンクに直接接続してください。
- レバーは、2個のゴムリンクおよび長さの異なる連結ロッドを含む一式で供給されます。
- 車軸との接続は車軸に溶接したアングル材を介して行います。
- ハイトセンサを2個使用する車両では、後方車軸左のハイトセンサをABSで監視されるc-d車軸に、前方車軸右のハイトセンサをABSで監視されるe-f車軸に接続してください。

⚠ 警告

誤ったハイトセンサを取り付けた場合のTEBS Eの不具合
指定以外のハイトセンサを取り付けると、TEBS Eが正常に作動しないおそれがあります。
Ě 必ず純正WABCOハイトセンサを使用してください。

⚠ 警告

タグアクスルおよびリフティングアクスルへの取り付けによるTEBS Eの不具合
タグアクスルまたはリフティングアクスルにハイトセンサを取り付けると、TEBS Eが正常に作動しないおそれがあります。
Ě ハイトセンサは必ず主車軸（c-d）に取り付けてください。

9.7 イモビライザーコンポーネントの取り付け

- イモビライザーは、図面841 701 227 0に従って取り付けてください（"13.5 ブレーキ図"の章、237ページ参照）。
- パルス制御式リフティングアクスルバルブを取り付ける際は、提案図463 084 100 0の記載事項を確認してください。

TEBS E1.5	リフティングアクスルバルブは、GIO2またはGIO3に接続できます。

TEBS E2	リフティングアクスルバルブは、GIO1、GIO2、またはGIO3に接続できます。

9.8 Trailer Remote Controlの取り付け

Trailer Remote Controlは、TEBS E2～TEBS E6.5のEBSに対応しています。TEBS E7以降では、Trailer Remote Controlはサポートされていません。

Trailer Remote Controlの取り付け方法および接続方法の詳細については、「Trailer Remote Control – 取り付けおよび接続説明書」を参照してください。

9.9 TailGUARDコンポーネントの取り付け

必要なコンポーネント
TTEBS Eに加え、電子拡張モジュール、LIN超音波センサ、Trailer Remote Control（オプション）、および各接続ケーブルが必要です。後尾灯信号および後退灯信号（ISO 12098）は、ジャンクションボックスを介して電子拡張モジュールに接続してください。

各コンポーネントの詳細については、"8.1.1 TailGUARDTM機能"の章、137ページを参照してください。

TailGUARD™機能は、ISO 7638コネクタが接続されている場合にのみ使用できます。
24Nからの電源供給のみでは動作しません。

LIN超音波センサ

⚠ 警告

事故のリスク：LIN超音波センサの誤った取付けによりTailGUARD™機能が作動しません
LIN超音波センサを誤って取り付けると、障害物を検知できず、システムが正常に機能しないおそれがあります。そのため、システムの機能を確実に動作させることができません。
Ě LIN超音波センサは、図に従って取り付けてください。

⚠ 注意

LIN超音波センサの損傷
センサを足場や踏み台として使用しないでください。
Ē 必要に応じて、センサは堅牢な保護カバー内に取り付けてください。

2018年11月以降、部品番号446 122 45X 0の新世代LIN超音波センサが提供されています。この新世代センサは、電子拡張モジュール ソフトウェアバージョンEX 010501以降でサポートされています。LIN超音波センサのパラメータ設定は不要ですが、システムの起動時に各LIN超音波センサが車両上の取付位置に自動的に割り当てられます。

旧世代と新世代のLIN超音波センサを同一車両に混在させて使用することはできません。

新世代のLIN超音波センサは、旧世代とは異なり、水平方向にのみ取り付けることができ、取り付け高さは60 cm以上です。

LIN超音波センサは、反射の原因となるため、U形鋼（Uプロファイル）には取り付けないでください。

LIN超音波センサの取り付け面は平坦であり、センサ外形より2 mm以上大きい寸法を確保してください（背面の排水穴を高圧洗浄水から保護するため）。

旧世代のLIN超音波センサから新世代へ全面的に交換する場合は、次の手順を実施してください。

- 必要に応じて、電子拡張モジュールおよびTailGUARD ECUのファームウェアを更新します。
- LIN超音波センサを取り付けます（通常は図に示す向きに回転させて取り付けます）。
- システムを再起動します。
- TEBS E診断ソフトウェアで「EBSシステムパラメータ設定」ボタンをクリックします。
- ダイアログの最後で、パラメータを変更せずにECUへ書き込みます。
- 「測定値」-「TailGUARD」をクリックします。
- ［TailGUARD］画面を開き、［初期設定開始］ボタンをクリックします。

すべての超音波センサはデータバスを介して並列に通信するため、GIO17およびGIO18では並列接続（オプション）が可能です。

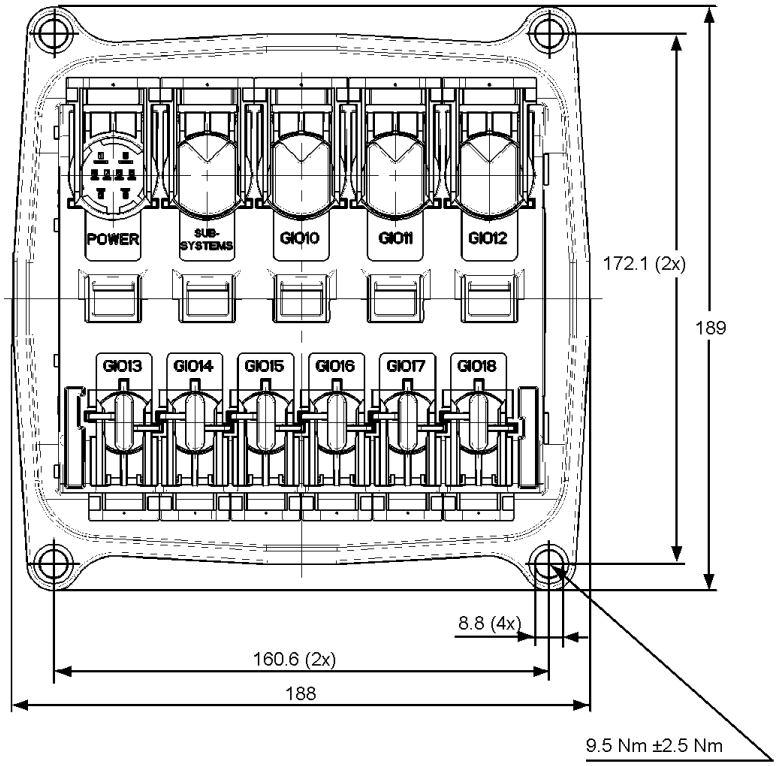
電子拡張モジュール
ケーブルの取付けまたは取り外しを行う場合は、電子拡張モジュールのカバーを取り外してください。

- カバーを取り外すには、全長11 cm以上のドライバーを使用して、図に示すようにハウジングのロック爪を解除してください。



- 電子拡張モジュールは、ケーブル引出口が下向きまたは側面向きとなるよう、必ず垂直に取り付けてください。

取り付け寸法



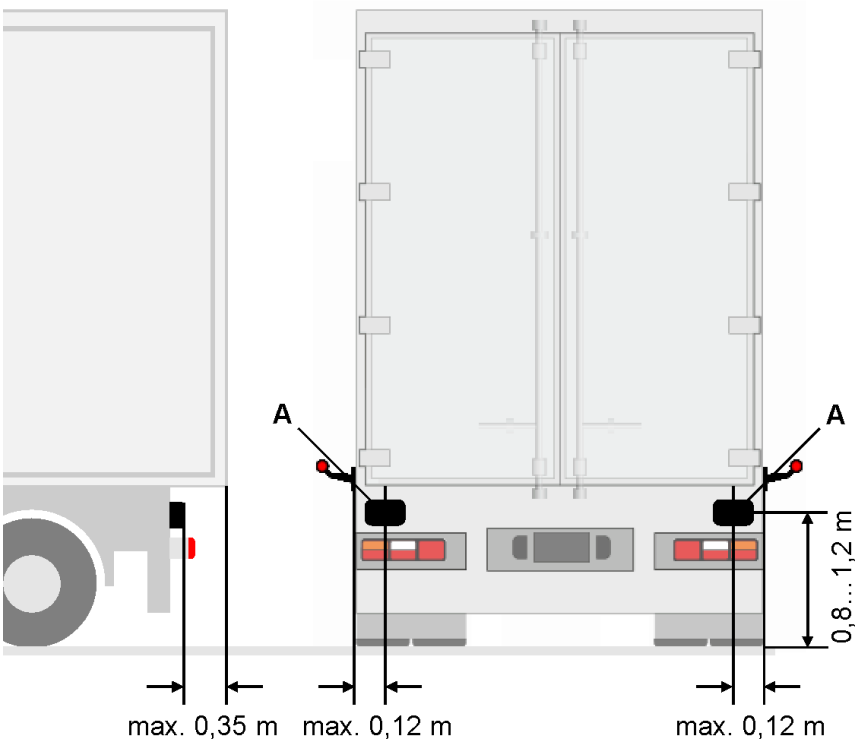
- 8ピンプラグコネクタのコネクタハウジングは、各ブラケットの固定部にケーブルタイで固定してください。
- ケーブルの取り付け後は、カバーを元どおり取り付けてください。
- すべてのロック爪が確実にかみ合っていることを確認してください。
- カバーの開口部は、4ピンスロット側を向くように取り付けてください。

TailGUARDlight™

- 車両の外形を正確に検知するため、LIN超音波センサ446 122 401 0（0°）または446 122 450 0（10°）を、車両左右の外側端から0.12 m以内の位置に水平に取り付けてください。
- 車両外形を正確に検知する必要がない場合は、LIN超音波センサ同士の間隔を狭くして取り付けることもできます。
- 奥行きセンサの設定：TEBS E診断ソフトウェアの「タブ10：電子拡張モジュール」で、LIN超音波センサの取付位置（車両最後端からセンサ後端までの距離）を入力してください。
- この距離は35 cm以下としてください。

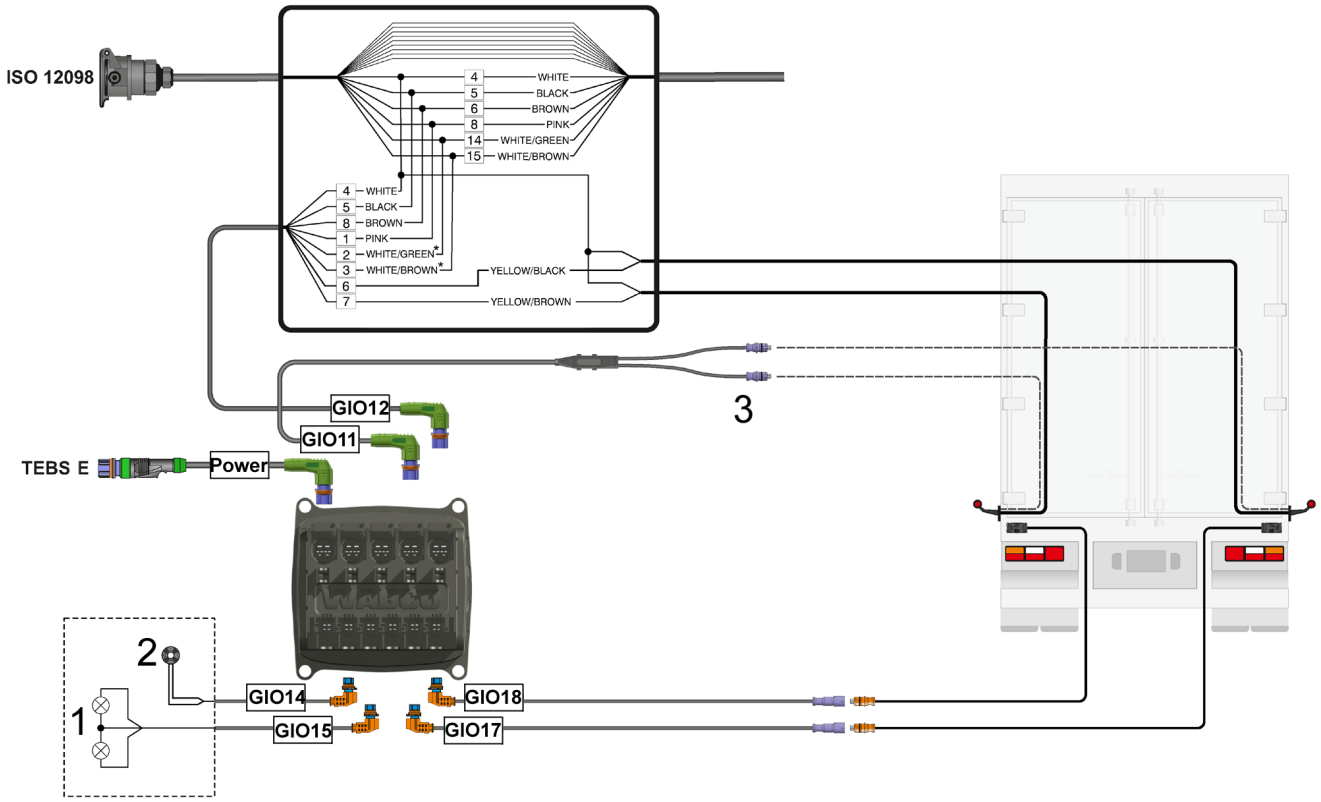
突出した荷役ランプを検知する必要がある場合は、少なくとも1個のLIN超音波センサを、荷役ランプ（バンパ）の高さに取り付けてください。

次の取り付け寸法を遵守してください。



凡例	
A	LIN超音波センサ 0° 446 122 401 0 / 10° 446 122 450 0

システム構成 - TailGUARDlight™



凡例	
1	外部灯火（オプション）
2	ブザー(オプション)
3	ディストリビュータ 894 600 024 0
*	けん引車とのCAN通信（オプション）
GIO11	後部車幅灯接続用ケーブル 449 803 022 0
GIO12	汎用ケーブル 449 908 060 0（またはAspöckケーブル 65-6111-007）
GIO14、GIO15	汎用ケーブル：449 535 XXX 0（4ピン、片側未処理）
GIO17、GIO18	LIN超音波センサ用ケーブル 449 806 060 0
電源	電子拡張モジュール用電源ケーブル 449 303 020 0
ジャンクションボックスの配線構成（機能および配線色一覧）については、"8.1.2 ISO 12098の接続"の章、144ページを参照してください。 回路図 841 802 280 0 については、"13.4 GIO 回路図"の章、235ページを参照してください。	

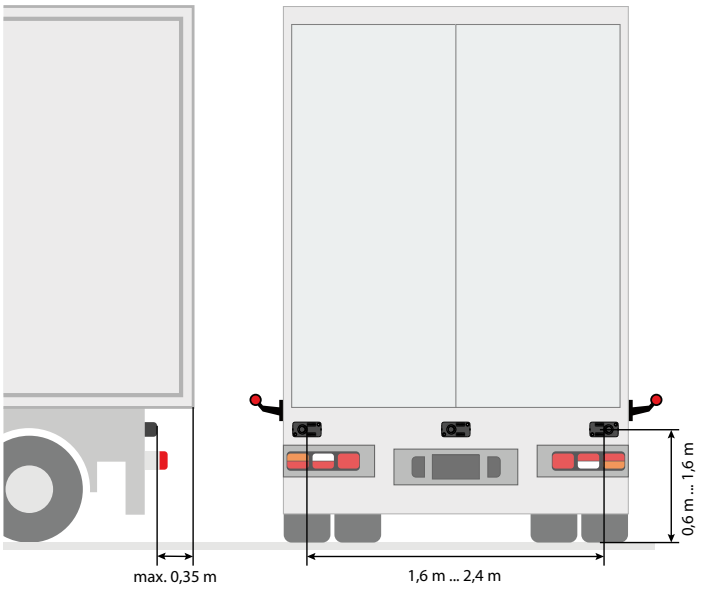
TailGUARD™

超音波センサ 446 122 450 0：
- 左右外側のLIN超音波センサ 446 122 450 0（10°）は、水平方向に車両中心側へ傾けて取り付けてください。
- 中央のLIN超音波センサ 446 122 450 0（10°）を車両中央に正確に配置できない場合は、センサの検知範囲が車両中心方向を向くように取り付けてください。

超音波センサ 446 122 40X 0：
- 左右外側のLIN超音波センサ 446 122 402 0/446 122 404 0（15°）は、垂直方向に車両内側へ傾けて取り付けてください。
- LIN超音波センサ 446 122 401 0（0°）は、車両中央に取り付けてください。
- TEBS E2.5以降では、中央のLIN超音波センサ 446 122 401 0 は、突出した荷役ランプをより確実に検知するため、超音波ビームが縦方向となるよう水平に取り付けることもできます。
- 水平に取り付ける場合、LIN超音波センサの取付高さは0.8 m以上としてください（「取り付け方法」表を参照）。
- TEBS E2では、中央のLIN超音波センサは垂直に取り付ける必要があります。

すべての超音波センサ共通
- 取り付け位置のパラメータは、TEBS E診断ソフトウェアで設定します。
- 中央のLIN超音波センサは、基準位置から上下方向に最大15 cmの範囲内に取り付けてください。

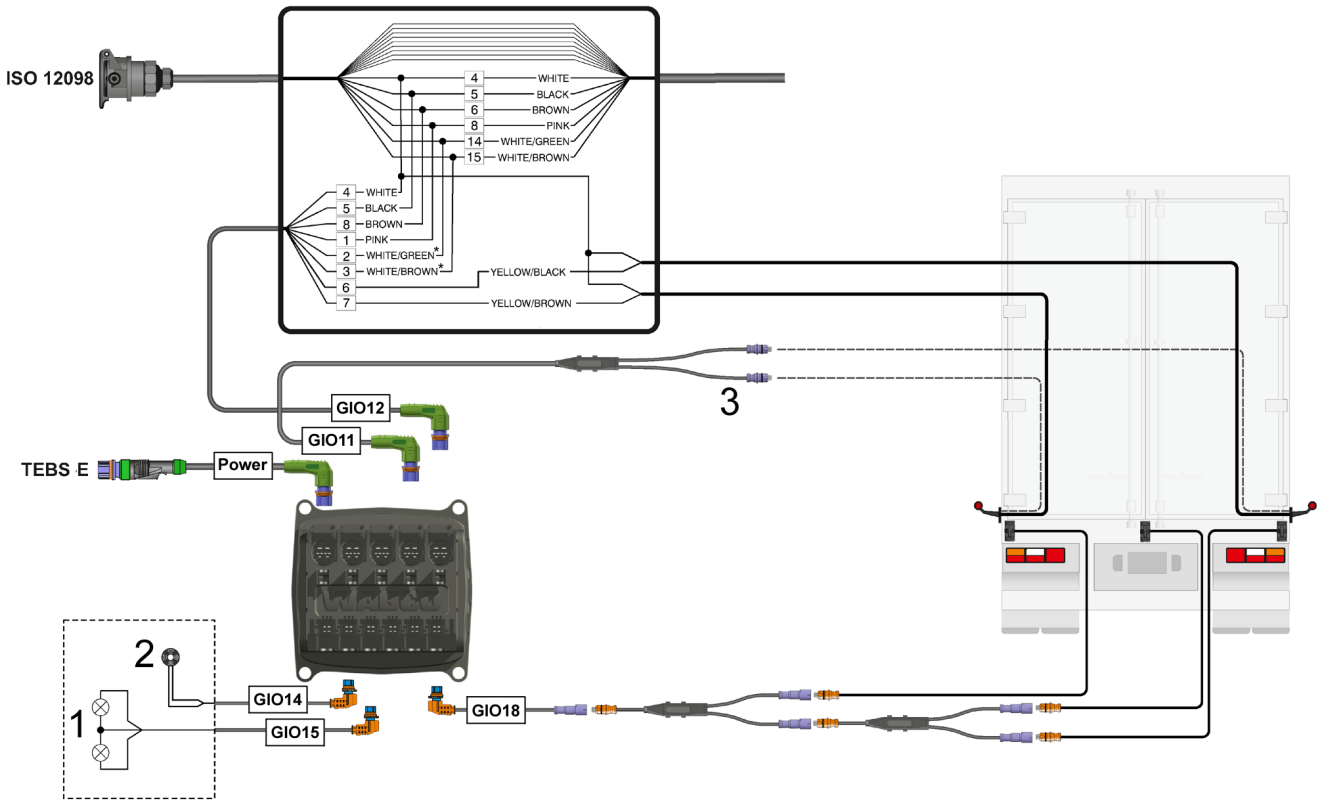
次の取り付け寸法を遵守してください。



LIN超音波センサの取り付け

TEBS E2以降および電子拡張モジュール バージョン0以降	TEBS E2.5以降および電子拡張モジュール バージョン1以降	TEBS E2以降および電子拡張モジュール バージョンE5.5以降
外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	外側：446 122 450 0（10° 水平）
内側：446 122 401 0（0° 垂直）	内側：446 122 401 0（0° 水平）	内側：446 122 450 0（10° 水平）
取り付け高さ：0.4～1.6 m（「TailGUARD™取り付け寸法」図を参照）	取り付け高さ：0.8～1.6 m（「TailGUARD™取り付け寸法」図を参照）	取り付け高さ：0.6～1.6 m（「TailGUARD™取り付け寸法」図を参照）

システム構成 - TailGUARD™



凡例	
1	外部灯火（オプション）
2	ブザー(オプション)
3	ディストリビュータ 894 600 024 0
*	けん引車とのCAN通信（オプション）
GIO11	後部車幅灯接続用ケーブル 449 803 022 0
GIO12	汎用ケーブル 449 908 060 0（またはAspöckケーブル 65-6111-007）
GIO14、GIO15	汎用ケーブル：449 535 XXX 0（4ピン、片側未処理）
GIO18	LIN超音波センサ用ケーブル 449 806 060 0
電源	電子拡張モジュール用電源ケーブル 449 303 020 0
ジャンクションボックスの配線構成（機能および配線色一覧）については、"8.1.2 ISO 12098の接続"の章、144ページを参照してください。 回路図 841 802 281 0 については、"13.4 GIO 回路図"の章、235ページを参照してください。	

TailGUARD RoofTM

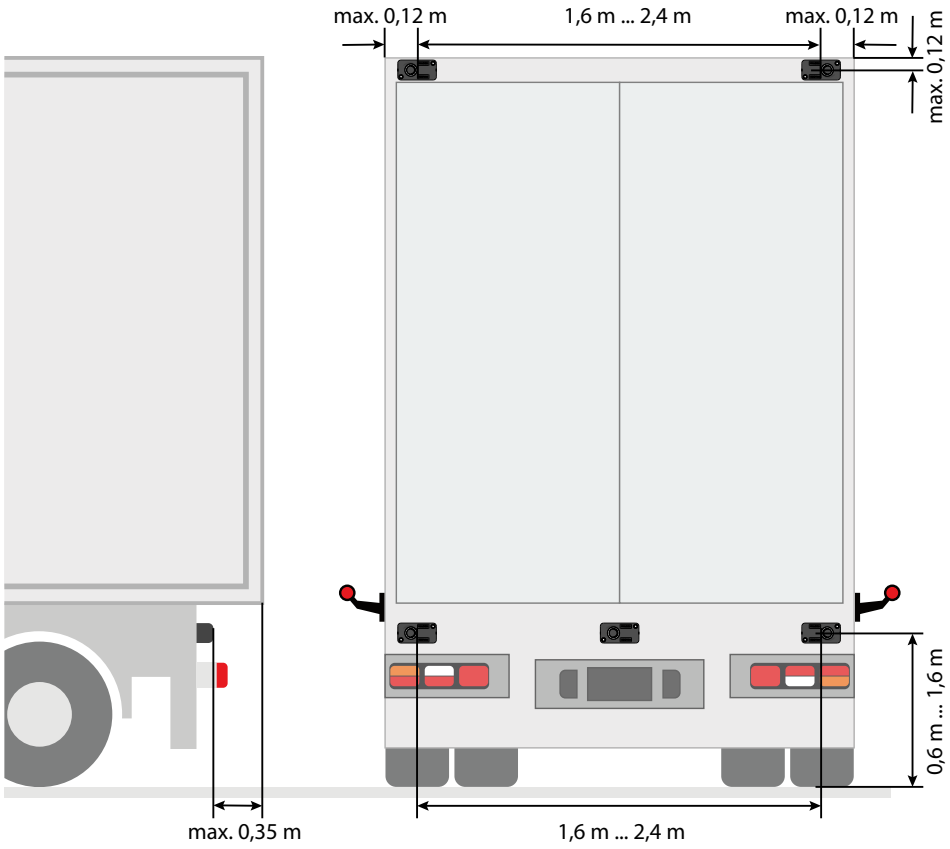
超音波センサ 446 122 450 0：
- 5個のLIN超音波センサは、2段構成で水平に取り付けてください。
- 左右外側のLIN超音波センサ 446 122 450 0（10°）は、水平方向に車両中心側へ傾けて取り付けてください。
- 中央のLIN超音波センサ 446 122 450 0（10°）を車両中央に正確に配置できない場合は、センサの検知範囲が車両中心方向を向くように取り付けてください。

各センサの取り付け位置（割り当て）は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ10：電子拡張モジュール」

で設定してください。

超音波センサ 446 122 40X 0：
- 5個のLIN超音波センサは、2段構成で垂直に取り付けてください。
- 下段（メインレベル）では、左右外側のLIN超音波センサ 446 122 402 0/446 122 404 0（15°）を、垂直方向に車両内側へ傾けて取り付けてください。
- LIN超音波センサ 446 122 401 0（0°）は、車両中央に取り付けてください（上下方向のずれは最大15cmまで）。
- 上段には、LIN超音波センサ 446 122 402 0/446 122 404 0を2個取り付けてください。
- TEBS E2.5以降：下段中央のLIN超音波センサは、TailGUARD™と同様に、水平または垂直のいずれの向きでも取り付けることができます。
- 各センサの取り付け位置（割り当て）は、TEBS E診断ソフトウェアの「タブ10：電子拡張モジュール」で設定してください。
- 水平に取り付ける場合、LIN超音波センサの取付高さは0.8 m以上としてください（「取り付け方法」表を参照）。
- TEBS E2では、中央のLIN超音波センサは垂直に取り付ける必要があります。
- 上段（追加レベル）のLIN超音波センサは、垂直または水平のいずれの向きでも配置できます。
- 垂直に取り付ける場合は、LIN超音波センサを車両内側へ傾けて取り付けてください。
- 設置スペースが限られている場合でも車両上部を検知できるよう、上段左右外側のLIN超音波センサは水平に取り付けることができます。この場合、15°タイプのLIN超音波センサ（446 122 402 0/446 122 404 0）は、下向きに傾けて取り付けてください。
- 対象物の検知は、それぞれのLIN超音波センサの検知範囲内でのみ行われます。上段（追加レベル）では、広範囲後退監視機能は提供されません。

次の取り付け寸法を遵守してください。

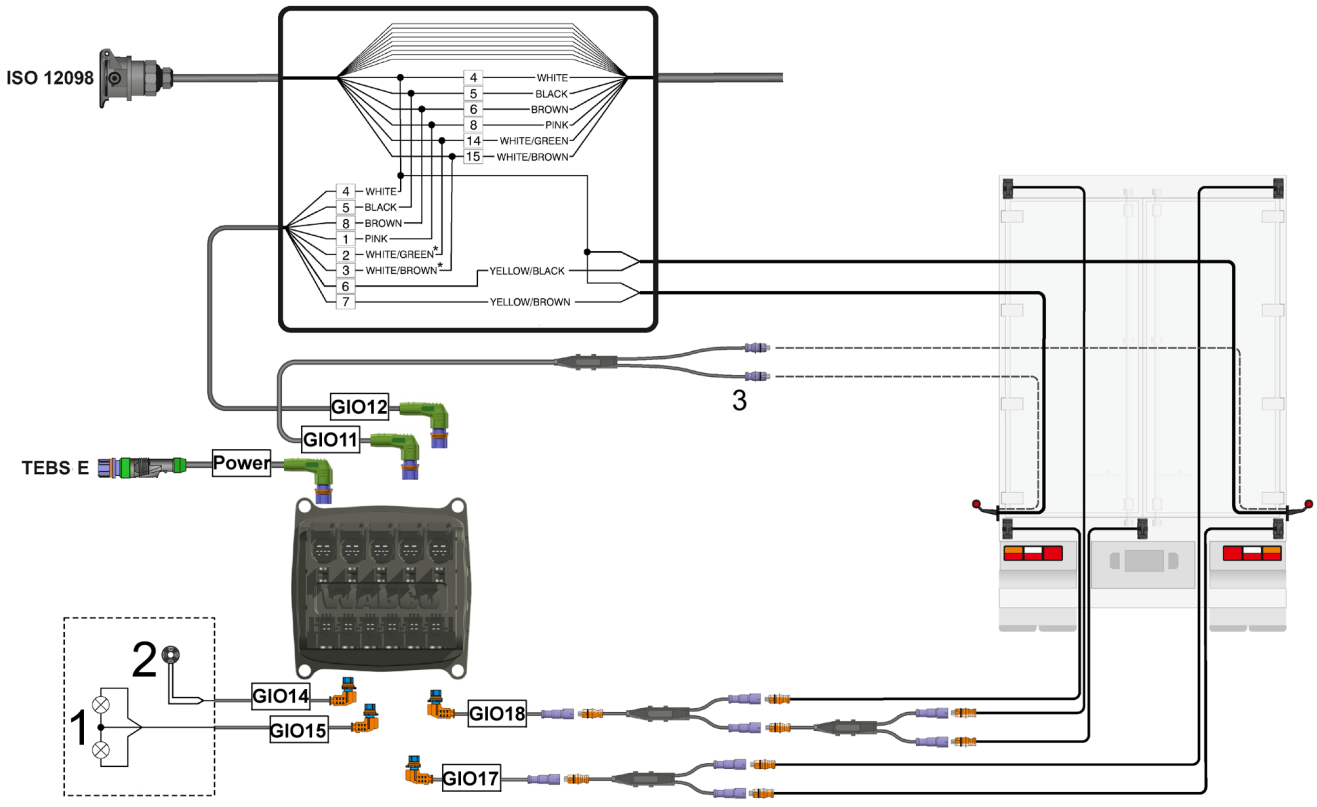


LIN超音波センサの取り付け

	TEBS E2以降および電子拡張モジュール バージョン0以降	TEBS E2.5以降および電子拡張モジュール バージョン1以降	TEBS E2以降および電子拡張モジュール バージョンE5.5以降
上段（追加レベル）	外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	
下段（メインレベル）	外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	外側：446 122 402 0/446 122 404 0（15° 垂直）	外側：446 122 450 0（10° 水平）
	内側：446 122 401 0（0° 垂直）	内側：446 122 401 0（0° 水平）	内側：446 122 450 0（10° 水平）
	取り付け高さ：0.4～1.2 m（「TailGUARD^{RoofTM}取り付け寸法」図を参照）	取り付け高さ：0.8～1.2 m（「TailGUARD™取り付け寸法」図を参照）	取り付け高さ：0.6～1.6 m（「TailGUARD™取り付け寸法」図を参照）

TEBS E2.5 TEBS E診断ソフトウェアでは、これ以外の取り付け方法も設定できます。

システム構成 - TailGUARDRoof™



凡例	
1	外部灯火（オプション）
2	ブザー(オプション)
3	ディストリビュータ 894 600 024 0
*	けん引車とのCAN通信（オプション）

凡例	
GIO11	後部車幅灯接続用ケーブル 449 803 022 0
GIO12	汎用ケーブル 449 908 060 0（またはAspöckケーブル 65-6111-007）
GIO14、GIO15	汎用ケーブル：449 535 XXX 0（4ピン、片側未処理）
GIO17、GIO18	LIN超音波センサ用ケーブル 449 806 060 0
電源	電子拡張モジュール用電源ケーブル 449 303 020 0
ジャンクションボックスの配線構成（機能および配線色一覧）については、"8.1.2 ISO 12098の接続"の章、144ページを参照してください。 回路図 841 802 283 0 については、"13.4 GIO 回路図"の章、235ページを参照してください。	

9.10 eTASCの取り付け

取り付け

eTASCの取り付け方法はTASCとほぼ同じです。
詳細については、「TASC - 機能および取り付け」を参照してください。

取り付け寸法は、TASCおよび標準ロータリスライドバルブと互換性があります。取り付けスペースが限られている場合は、eTASC本体を90° 刻みで回転させ、最適な向きで取り付けることができます。本体を回転させて取り付けた場合は、ハンドルを取り外して付け替え、「停止」位置で下向きになるように取り付けてください。

接続配管には、最適な昇降時間を得るため、外径12 mm × 肉厚1.5 mm（Ø12×1.5 mm）の配管を推奨します。

eTASCとエアベローズ間の配管径が小さすぎる場合、または配管長が長すぎる場合は、Trailer EBS Eがeの手動操作を正しく検出できないことがあります。

推奨される配管径および配管長は、次の表を参照してください。

軸重検出用Trailer EBS E圧力センサ（接続5）は、eTASCと最初の加圧エアベローズの間に取り付ける場合、T字継手を介して接続してください。
エアベローズをスター配管で接続する場合は、圧力センサをディストリビュータに直接接続してください。

配管径および配管長

接続	回路数	配管径 [mm] /配管長 [m]	
		最小	推奨
PEM ⇒ eTASC（供給配管）	2	Ø8×1 mm、最大6 m	Ø12×1.5 mm、最大8 m
eTASC ⇒ エアベローズ	2	Ø8×1 mm、最大6 m	Ø12×1.5 mm、最大8 m
エアベローズ ⇒ エアベローズ間	2	Ø8×1 mm、最大4 m	Ø12×1.5 mm、最大5 m
排気	2	-	Ø12×1.5 mm、最大1 m
PEM ⇒ eTASC（供給配管）	1	Ø12×1.5 mm、最大8 m	Ø12×1.5 mm、最大8 m

接続	回路数	配管径 [mm] /配管長 [m]	
		最小	推奨
eTASC ⇒ ディストリビューター	1	Ø12×1.5 mm、最大6 m	Ø12×1.5 mm、最大6 m
ディストリビューター ⇒ エアベローズ	1	Ø8×1 mm、最大4 m	Ø12×1.5 mm、最大5 m
エアベローズ間 ⇒ エアベローズ間	1	Ø8×1 mm、最大4 m	Ø12×1.5 mm、最大5 m

10 スタートアップ（初期設定）

初期設定手順

1. ブレーキ計算
2. TEBS E診断ソフトウェアでのパラメータ設定
3. 機能試験（EOLテスト）
4. キャリブレーション
5. 記録の作成

10.1 ブレーキ計算

ブレーキ計算は、ZF（有償）でも実施しています。詳細については、お近くのZFパートナーまでお問い合わせください。

10.2 TEBS E診断ソフトウェアのパラメータ設定

概要
ZFは、TEBS Eを汎用システムとして提供しており、車両の仕様に合わせてパラメータを設定する必要があります。TEBS Eは、このパラメータ設定を行わなければ動作しません。

パラメータの設定は、TEBS E診断ソフトウェアを使用して行います。

量産車両では、あらかじめ作成したパラメータセットをTEBS Eへコピーして使用できます。

なお、新しいモジュレータには、対応する最新バージョンのTEBS E診断ソフトウェアが必要です。

TEBS E診断ソフトウェアでは、必要な設定手順に沿ってユーザーを案内します。ソフトウェアの操作は直感的に行えるようになっており、さらに詳細なヘルプ機能も備えています。



パラメータ設定は、「初期設定」メニューから開始します。各画面では、用途や機能ごとに項目が整理されており、タブをクリックして簡単に切り替えることができます。設定は、オプションボタンの選択、テキスト項目の選択、または数値の入力によって行います。

画面右側の「コネクタ」タブでは、各GIOスロットにGIO機能を割り当てることができます。

TEBS Eで使用可能なGIOスロット数を超える数のGIO機能が必要な場合は、TEBS E Premiumモジュレータを電子拡張モジュールと組み合わせて使用する必要があります。

TEBS Eモジュレータには、7個のパラメータ設定可能な接続（GIO1～GIO7）があり、電子拡張モジュールには、4個のパラメータ設定可能な接続（GIO13～GIO16）があります。

標準的な用途におけるパラメータ設定およびGIOポート割り当てを容易にするため、標準構成があらかじめ用意されています（"13.4 GIO 回路図"の章、235ページ参照）。これらの標準構成は、RtR機能のみを備えたシンプルなセミトレーラから、荷降ろし車高スイッチ、ロードフィニッシャブレーキなどを備えたECAS仕様まで、TEBS Eモジュレータで構成可能な代表的なシステム例を示しています。

車両用の新しいパラメータセットを作成する場合は、最初に適切なGIOプランを選択します。対応するパラメータセットは、TEBS E診断ソフトウェア内にGIOダイアグラム番号ごとに保存されています。

TEBS Eモジュレータのピン割り当ては、標準仕様およびPremium仕様それぞれのGIOプランで定義されています。各GIOプランおよびパラメータセットには、それぞれの仕様で構成可能な最大システム構成が示されています。

不要な機能は、機能選択画面でチェックを外すだけで無効にできます。

オフラインでのパラメータ設定
車両に接続した状態でパラメータセットを作成する方が、接続されているTEBS Eモジュレータの種類が自動的に認識されるため、容易です。ただし、車両を接続しなくてもパラメータセットを作成し、後で使用できるようPCに保存することもできます。

パラメータ設定の要件
TEBS E7以降では、R156への適合に対応するため、診断ソフトウェアが更新されています。パラメータ設定時には、新たに追加された選択項目として、ドロップダウンメニューから「Compliance Enabled（R156適合を有効）」または「Compliance Disabled（R156適合を無効）」（R156適合の対象外となる国向け）を選択する必要があります。この選択は必須であり、選択後にのみパラメータ設定を最後まで進めることができます。

既定値は、TEBS Eのiniファイルであらかじめ設定できます。この設定は、ECUへ書き込む前であれば、ドロップダウンメニューから変更することもできます。

SUMS適合に関するパラメータは、一度保存すると、型式認証に関わるパラメータを以後変更することはできません。ソフトウェア更新およびパラメータ変更は可能ですが、いずれもトレーラメーカーが管理します。

パラメータセットを作成するには、TEBS Eシステムトレーニングを受講する必要があります。

また、PINを取得した後でなければ、TEBS E診断ソフトウェアを使用して設定を変更することはできません（"12.2 システムトレーニングとPIN"の章、205ページ参照）。

TEBS E2	TEBS E2以降では新しいPINが採用されているため、別途トレーニングの受講が必要です。詳細については、お近くのZFパートナーまでお問い合わせください。

TEBS E診断ソフトウェアの注文
・ WABCOウェブサイトhttps://www.wabco-customercentre.com/catalog/2463019010を開きます。
ログイン方法については、「Step-by-step instructions」ボタンをクリックするとヘルプを参照できます。
ログインに成功すると、WABCOを通じてTEBS E診断ソフトウェアを注文できます。
ご不明な点は、お近くのZFパートナーまでお問い合わせください。

- パラメータ設定を行う前に、ブレーキ計算データおよびGIOダイアグラム番号を準備してください。
- TEBS E診断ソフトウェアを起動します。
Ĕスタート画面が表示されます。

TEBS E診断ソフトウェアの新機能
[Help] → [Contents] → [What's new?] をクリックします。
新機能を確認したいソフトウェアバージョンをクリックしてください。

10.3 機能試験

通常、パラメータ設定の後に機能試験を実施します。

機能試験（「EOLテスト」の章を参照）は、TEBS Eトレーニングを受講した場合にのみ実施できます。

TEBS E診断ソフトウェアでは、「制御」メニューから各種シミュレーションを実行できます。

10.4 LIN超音波センサの初期設定

PWM超音波センサ（TailGUARDlight™）は、学習（ティーチング）の対象ではありません。
また、反射をマスクすることもできません。

前提条件：超音波センサおよびTailGUARD™システムの初期設定を実施するには、後退ギヤに入れておく必要があります。

通常のEOLテスト
LIN超音波センサの初期設定は、EOLテストの一部として、次の3つの手順で実施します。

1. LIN超音波センサのティーチング
2. 反射試験
3. テスト対象物の検知

1. LIN超音波センサのティーチング
取付後は、車両上での取り付け位置を認識させるため、LIN超音波センサのティーチングを実施する必要があります。

- TEBS E診断ソフトウェアで、［測定値］→［TailGUARD］をクリックします。
- ［TailGUARD］画面を開き、［初期設定開始］ボタンをクリックします。
- 各LIN超音波センサを1～2秒間、触れないように完全に覆ってください。
- このとき、次の順番で行ってください。
  メインレベル：1（左）→ 2（右）→ 3（中央）
  追加レベル：4（左）→ 5（右）→ 6（中央）
  Ě覆う対象のLIN超音波センサが点滅します。
  ĚLIN超音波センサが認識されると、車両の車幅灯が点滅し、次にティーチングするLIN超音波センサが［TailGUARD］画面に点滅表示されます。

LIN超音波センサを覆うための治具としては、排水管用キャップ（スリーブプラグ、HTM DN 75）などを使用できます。

2. 反射試験
LIN超音波センサのティーチング完了後、反射によって車両の一部を障害物として誤検知していないかを確認する試験を実施します。

- この試験では、車両後方2.5 m、車両側方0.5 m以内に障害物がない状態にしてください。
- 障害物が検出された場合は、［反射をマスク］ボタンをクリックして、その反射をマスクします。
  Ěその後、他にもマスクが必要な反射がないか確認するため、再度測定が行われます。
  ĚそれでもLIN超音波センサまたは取り付け部品の位置を変更する必要があります。

3. テスト対象物の検知
システムに異常がなければ、続いて対象物検知試験を実施します。

- この試験では、LIN超音波センサの取り付け高さより高い試験体（例：プラスチックパイプ）を使用します。試験体は、車両後方の左側0.6 m（±0.1 m）および右側1.6 m（±0.2 m）の位置に配置してください。
  Ě検出された距離は、TEBS E診断ソフトウェアに表示されます。
- 対象物が正しい位置にあることを確認したら、［対象物を検出］ボタンをクリックしてください。
Ě 試験体が正常に検出されると、電子拡張モジュール内のEnd-of-Lineビットがクリアされ、システムは正常状態となります。これで初期設定は完了です。
Ě 試験が正常に完了しなかった場合は、LIN超音波センサが誤った位置でティーチングされているか、センサ間距離のパラメータが正しく設定されていない可能性があります。
- パラメータまたはLIN超音波センサの取り付け位置を確認し、試験をやり直してください。

簡易EOLテスト

TEBS E2.5	TEBS E2.5以降では、EOLテストを簡略化して実施できます。簡易EOLテストを実施するには、次の条件をすべて満たす必要があります。 ・［オプション］→［設定］→［テストオプション］で、TailGUARD™テストの［対象物テスト（オプション）］を無効にします。 ・左右のLIN超音波センサ間の距離が1.6～2.4 mであること。 ・LIN超音波センサを3個使用する場合は、中央のLIN超音波センサを車両中央に配置すること。なお、車両中心線から左右30 cm以内のずれは許容されます。 ・LIN超音波センサの最大取付奥行きが35 cm以下であること。

これらの条件をすべて満たしている場合、初期設定手順は次のようになります。

- パラメータで設定した取り付け寸法が実際の取り付け状態と一致していることを確認してください。
  Ě確認後、［取り付け寸法を確認済み、対象物試験を省略］ボタンをクリックすると、対象物検知試験を省略して初期設定を続行できます。
- その後は、「LIN超音波センサのティーチング」の手順に従って作業を進めてください。
・ メインレベルにLIN超音波センサを3個取り付けた場合：最後のLIN超音波センサのティーチングが完了すると、車両の車幅灯が3秒間点灯します。
- 続いて、中央のLIN超音波センサを再度覆い、その位置を確認してください。
・ このとき、車幅灯は消灯している必要があります。
・ これらの条件を満たさない場合は、通常のEOLテストを実施してください。

反射試験
最後に、反射試験を実施します。

- 試験中は、車両後方2.5 m、車両側方0.5 m以内に障害物がない状態にしてください。
- 障害物が検出された場合は、［反射をマスク］ボタンをクリックして、その反射をマスクします（「通常のEOLテスト - 反射試験」を参照）。

次の条件をすべて満たす場合は、EOLテストにおける反射試験を省略できます。

・ 反射試験を過去に少なくとも1回正常に実施していること。
・ 車両後部の構造（超音波センサ、バンパーなどの取り付け位置）が変更されていないこと。
・ 安定した量産体制および信頼性の高い製造工程で生産されていること。

反射試験は、［オプション］→［設定］から無効にすることもできます。ただし、この設定は、仕様が標準化され、反射試験を一度実施済みで、その結果が確認されている車両に対してのみ使用することを推奨します。

初回の反射試験を実施した後は、干渉エコーが検出された場合に限り、その干渉エコー値をファイルへ

保存してください。次に製造する車両では、このファイルの内容をECUファイルへ追加してください。

変更済みのECUファイルを使用してパラメータ設定を開始すると、ECUファイル内の値を使用するかどうかを確認するダイアログが表示されます。この方法を使用できるのは、TailGUARD™の構成および取り付け条件が同一の車両に限られます。

新しい車両や取付条件が変更された車両（例：トレーラ後部の外装コンポーネントが追加または配置変更された場合）では、反射試験を省略してはいけません。

10.5 ハイトセンサのキャリブレーション

ハイトセンサをキャリブレーションするには、TEBS Eシステムトレーニングまたはラーニングコースを修了していることが必須です。
また、PIN 2を取得した後でなければ、キャリブレーションを実施することはできません（"12.2 システムトレーニングとPIN"の章、205ページ参照）。

キャリブレーションを正常に実施するための条件
- 特性曲線範囲は、966 – 1660タイマーティック（TT）であること。
- 走行車高 Iは、1139 – 1486 TTの範囲内であること。
- 上側キャリブレーション車高は、走行車高 I（標準車高）に目標車高許容値（TEBS E診断ソフトウェアで設定可能）の3倍と5 mm（例：保持ケーブル分）を加えた値より大きいこと。
- 上側キャリブレーション車高 ＞ 走行車高 I ＋（目標車高許容値 × 3）＋ 5 mm
- 下側キャリブレーション車高は、走行車高 Iから目標車高許容値の2倍を差し引いた値より小さいこと。下側キャリブレーション車高 ＜ 走行車高 I －（目標車高許容値 × 2）

最大車高を制限するため、リミットケーブルを各アクスルに取り付け、車体が過度に持ち上がらないようにしてください。

キャリブレーション結果に異常がある場合は、診断メモリに特性曲線エラーが記録されます。

- キャリブレーションを開始する前に、車両を標準車高の高さで水平な状態にしてください。

3点キャリブレーション
用途：車両ごとの個別キャリブレーション

このキャリブレーション方法は、標準ECASシステムに対応しています。

- ［キャリブレーション開始］ボタンをクリックします（［システム］→［ハイトセンサのキャリブレーション］）。



［上昇］/［下降］ボタンを使用して、車両を走行車高 Iに調整します。

- ［標準車高を保存］ボタンをクリックします。
  Ě入力フィールドが表示されるので、走行車高 Iにおける荷台床面または車両フレーム上端から路面までの距離（mm）を入力します。距離は、必ずキャリブレーション対象の車軸付近で測定してください。
- ［上昇］/［下降］ボタンを使用して、車両を上側キャリブレーション車高に調整します。
- ［上側キャリブレーション車高を保存］ボタンをクリックします。
  Ě入力フィールドが表示されるので、上側キャリブレーション車高における荷台床面または車両フレーム上端から路面までの距離（mm）を入力します。
- ［上昇］/［下降］ボタンを使用して、車両を下側キャリブレーション車高に調整します。
- ［下側キャリブレーション車高を保存］ボタンをクリックします。
  Ě入力フィールドが表示されるので、下側キャリブレーション車高における荷台床面または車両フレーム上端から路面までの距離（mm）を入力します。
  Ěキャリブレーションが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。
  Ěキャリブレーションに失敗した場合は、次の手順で確認してください。
- ハイトセンサの取り付け状態を確認します。
- 必要に応じて、レバー長を変更します。
- 上側キャリブレーション車高および下側キャリブレーション車高を調整します。
- その後、キャリブレーションを再度実施してください。

キャリブレーション「機械値入力」
用途：同一車種（量産車両）のキャリブレーション

このキャリブレーションモードでは、ECASハイトセンサのレバー長（ハイトセンサの支点からリンケージ取付点までの長さ）と、走行車高 Iを基準とした上側キャリブレーション車高および下側キャリブレーション車高までの距離（mm）を入力します。「回転角/サスペンションストローク」の値は自動的に算出されます。その後、走行車高 Iのキャリブレーションを実施する必要があります。

- ［キャリブレーション開始］ボタンをクリックします。
- ハイトセンサの支点からリンケージの取り付け点までのレバー長を入力します。
- 上側キャリブレーション車高および下側キャリブレーション車高までの変位量を入力します。
- 車両高さ（荷台床面または車両フレーム上端の高さ）を入力します。
- ［OK］をクリックして確定します。
- ［上昇］/［下降］ボタンを使用して、車両を走行車高 Iに調整します。
- ［標準車高を保存］ボタンをクリックします。
  Ěキャリブレーションが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。
  Ěキャリブレーションに失敗した場合は、次の手順で確認してください。
- ハイトセンサの取り付け状態を確認します。
- 必要に応じて、レバー長を変更します。
- 上側キャリブレーション車高および下側キャリブレーション車高を調整します。
- その後、キャリブレーションを再度実施してください。

キャリブレーション「ファイルからキャリブレーションデータを読み込む」
用途：量産車両に推奨

キャリブレーションデータは、サンプル車両を使用して作成し、［キャリブレーションデータをファイルへ書き込む］で保存します。キャリブレーションデータは、*.ECUパラメータファイルへ直接保存できます。キャリブレーション時には、このデータを読み込み、ECUへ書き込みます。この方法では、車高の個別調整は不要です。

ただし、次の条件を満たしている必要があります。ハイトセンサの取付位置がすべての車両で同一であること。レバー長がすべての車両で同一であること。リンケージの長さ（車軸まで）がすべての車両で同一であること。

- ［キャリブレーション開始］ボタンをクリックします。
- ファイルウィンドウで［ファイルからキャリブレーションデータを読み込む］を選択します。

Ě キャリブレーションが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。

- 第1アクスルのキャリブレーションが完了したら、同じ手順で第2アクスルもキャリブレーションしてください。

10.5.1 機械式サスペンション車両のキャリブレーション

機械式サスペンションを装備した車両では、ハイトセンサをキャリブレーションする必要があります。

- キャリブレーションを開始する前に、次の事項を確認してください。ハイトセンサのレバー長が100 mmであること。車両が未積載状態であること。
- TEBS E診断ソフトウェアの「タブ2：車両」で、「機械式サスペンション」を有効にします。
- 未積載車両は、サスペンションストローク 0 mmとして定義されます（入力は不要です）。
- サスペンションの種類を選択した後、［積載時サスペンションストローク］に積載時サスペンションストローク［mm］を入力し、［ハイトセンサのレバー長］には100 mmを入力します。
- 未積載状態の車両をキャリブレーションするには、［軸重用ハイトセンサのキャリブレーション］をクリックします。
- ［アクスル c-d の現在の軸重］フィールドに、対象アクスルの現在の軸重を入力します。
- ［アクスル c-d のハイトセンサをキャリブレーション）］ボタンをクリックします。

Ěキャリブレーションが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。

Ěキャリブレーションに失敗した場合は、次の手順で確認してください。

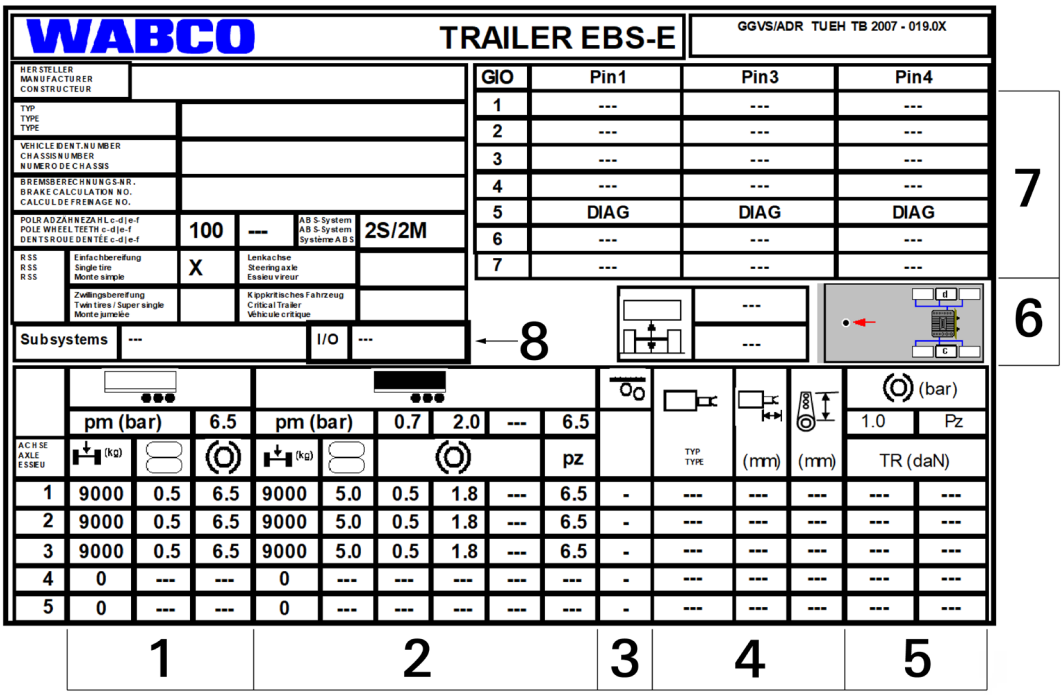
- ハイトセンサの取り付け状態を確認します。
- 必要に応じて、レバー長を変更します。
- その後、キャリブレーションを再度実施してください。

10.6 文書

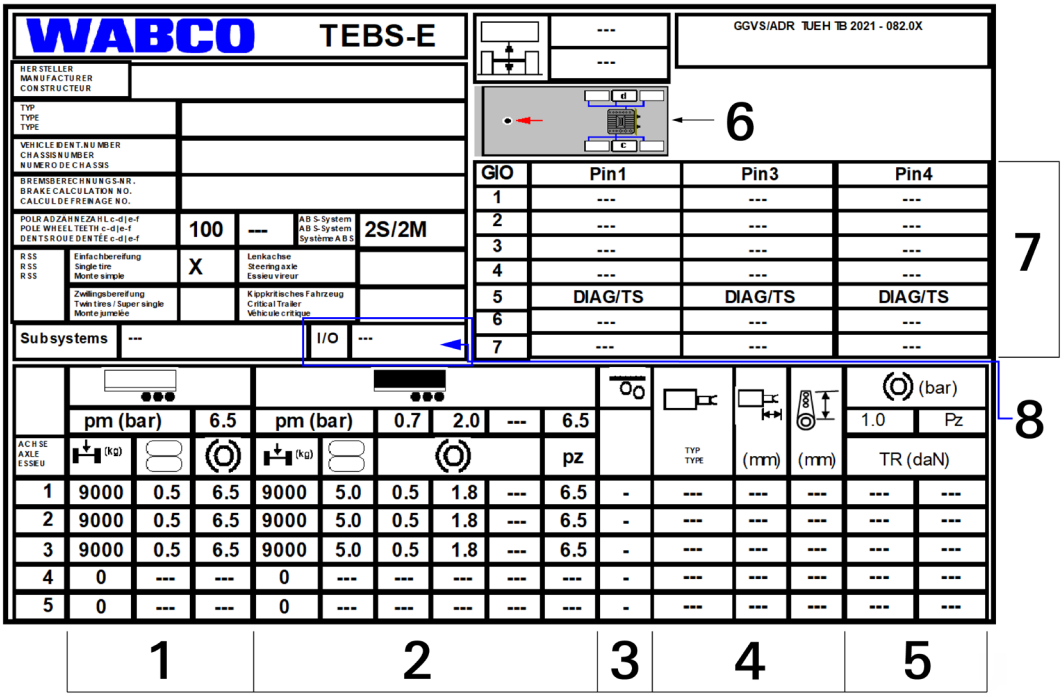
システムラベル
TEBS Eシステムの取付け後、TEBS E診断ソフトウェアを使用して、設定データを記録したTEBS Eシステムラベルを作成できます。

このTEBS Eシステムラベルは、車両の見やすい位置に貼り付けてください（従来のエアブレーキ車両では、LSV銘板の取付位置付近など）。

TEBS E0～TEBS E6.5用システムラベル



TEBS E7用システムラベル



凡例	
1	未積載車両
2	積載車両
3	第1リフティングアクスル
4	ブレーキシリンダデータ
5	基準値
6	車高
7	GIOスロットに割り当てられたピン配置
8	IN/OUT接続

この銘板用のブランクラベルは、WABCO部品番号899 200 922 4で入手できます。

ラベルは、レーザープリンタで印刷してください。

PDFファイルの印刷

TEBS E2	TEBS E診断ソフトウェア（TEBS E2以降）では、印刷メニューから初期設定ログおよび診断メモリ記録をPDFファイルとして直接出力できます。

11 操作

11.1 警告メッセージ

警告メッセージについて：

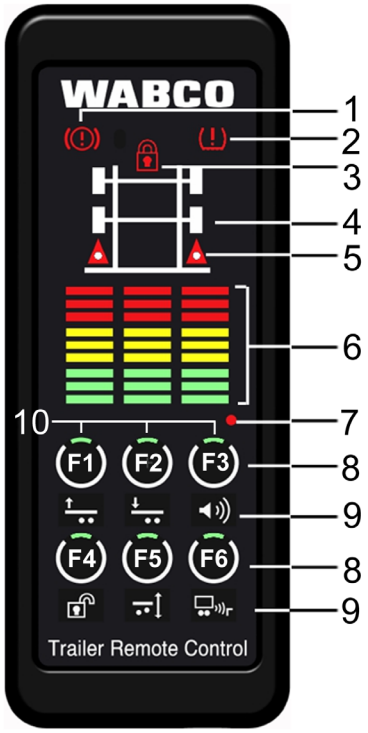
- 対応する機能の説明を参照してください。
- ″7 GIO機能″の章、62ページ参照
- ″6.8.1 警告とシステムメッセージ″の章、37ページ参照

11.2 Trailer Remote Controlによる操作

Trailer Remote Controlでは、TEBS E診断ソフトウェアを使用してTEBS Eモジュレータ（TEBS E2～TEBS E6.5）にあらかじめ設定した機能のみを、トレーラで使用できます（「構成」を参照）。

操作方法の詳細については、「Trailer Remote Control - 操作説明書（図解）」も参照してください。

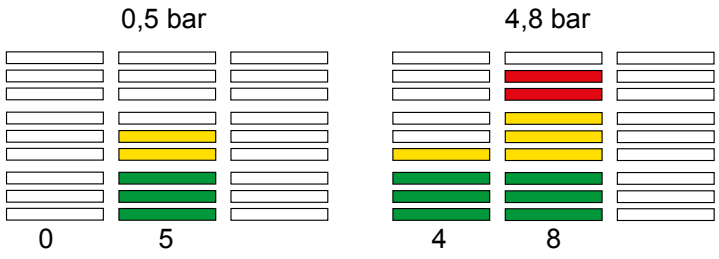
Trailer Remote Controlのユーザーインターフェイス

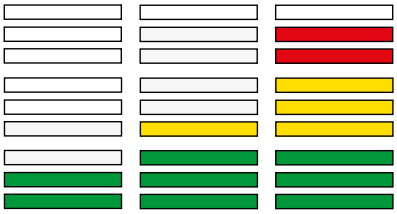


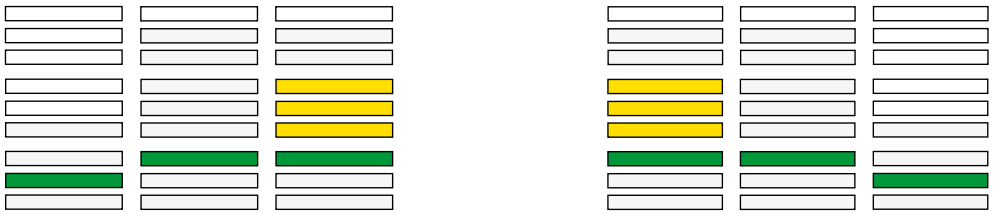
項目	名称
1	ブレーキライニング警告表示灯：トレーラにブレーキライニング摩耗検知機能が装備されている場合、ブレーキライニングの摩耗量が限界に達すると、このシンボルが点灯します。
2	タイヤ空気圧警告表示灯：トレーラにOptiTire™が装備されている場合、タイヤ空気圧が低下すると、このシンボルが点灯します。
3	イモビライザーLED：車両がイモビライザーにより走行不能状態になっている場合、このシンボルが1 Hzで点滅します。
4	トレーラシンボル

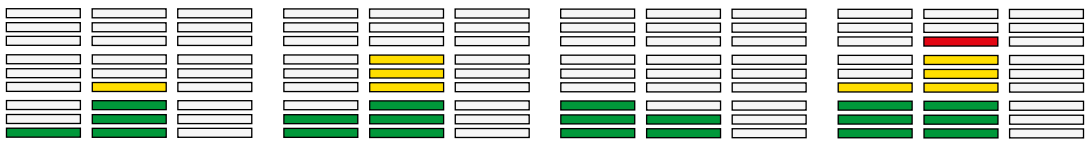
項目	名称
5	後退ギヤLED：後退ギヤが選択されると、このシンボルが点灯します。
6	TailGUARD™用LED列：TailGUARD™システムが作動している場合、3列のLEDにより、車両後方に障害物があるかどうか、またその位置を表示します。
7	ボタン操作確認表示
8	機能の有効化/無効化用設定可能ボタン：6個の機能ボタンには、任意の機能を割り当てることができます（"7 GIO機能"の章、62ページ参照）。
9	ボタン設定に応じて変更されるシンボル
10	機能の有効化表示：機能が有効になると、リング上部が緑色に点灯して表示されます。

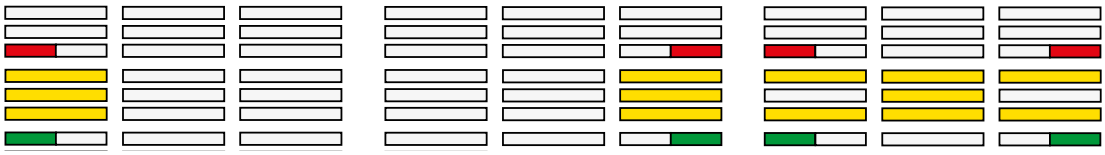
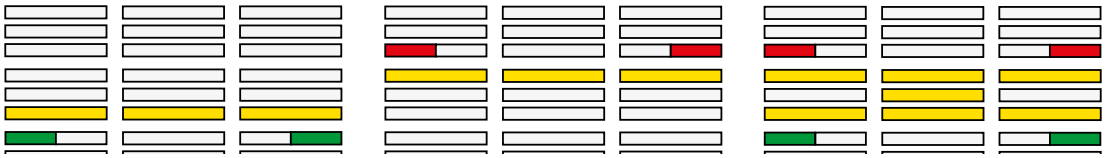
ボタンシンボル	機能
	トラクション補助 トラクション補助の有効化：ボタンを5秒未満押します。 「オフロード」トラクション補助を有効化（設定されている場合）：ボタンを2回押します。 トラクション補助/「オフロード」トラクション補助の無効化：TEBS Eで設定された車速を超えると、自動的に解除されます。 強制下降 有効化：ボタンを5秒以上押します。 無効化：イグニッションを再度ONにするか、ボタンをもう一度押します。 ボタンを押すと、トラクション補助が再び有効になります。
	OptiLoad™およびOptiTurn™が「自動」に設定されていない場合： 操縦支援（OptiTurn™） 有効化：ボタンを5秒未満押します。 無効化：TEBS Eで設定された車速を超えると、自動的に解除されます。 ドローバーの荷重低減（OptiLoad™） 有効化：ボタンを2回押します（事前に「自動」が設定されていない場合）。 無効化：TEBS Eで設定された車速を超えると、自動的に解除されます。 強制下降 有効化：ボタンを5秒以上押します。 無効化：イグニッションを再度ONにするか、ボタンをもう一度押します。 ボタンを押すと、OptiTurn™が再び有効になります。
	走行車高 II 走行車高 IIを有効化：ボタンを押します。 走行車高 I 走行車高 Iへ戻す：もう一度ボタンを押します。 走行車高 IIへ戻す：ボタンを2回押します。
	強制下降 有効化：ボタンを押します（または［操縦支援］ボタンもしくは［トラクション補助］ボタンを5秒以上押します。）。 「強制下降」を解除し、同時にリフティングアクスル制御を有効化（荷重に応じてリフティングアクスルを上昇）：もう一度ボタンを押します。

ボタンシンボル	機能
	ECAS上昇 有効化：ボタンを押します。 電子拡張モジュールバージョン1以前では、上昇/下降をGIO機能として選択し、GIOコネクタ割付けで設定しておく必要があります。
	ECAS下降 有効化：ボタンを押します。 電子拡張モジュールバージョン1以前では、上昇/下降をGIO機能として選択し、GIOコネクタ割付けで設定しておく必要があります。
	傾斜角表示 有効化：ボタンを押します（緑色LEDが常時点灯します）。 無効化：いずれかのボタンを押します（緑色LEDがすべて消灯します）。 警告レベルのしきい値は、TEBS E診断ソフトウェアで設定できます。 緑色表示（点灯）：傾斜角が警告レベル1未満です。危険はありません。 黄色表示（点灯、警報 1 Hz）：傾斜角が警告レベル1以上、警告レベル2未満です。注意してください。 赤色表示（2 Hzで点滅、連続警報音）：警告レベル2を超えています。危険です。ダンプボディの上昇を直ちに中止してください。
	荷下ろし車高 有効化：ボタンを押します。 前回の車高へ戻す：もう一度ボタンを押します。
	ロードフィニッシャブレーキ 有効化：ボタンを押します。 無効化：もう一度ボタンを押すか、車速が10 km/hを超えると自動的に解除されます。 「設定」メニューを開く：ボタンを2秒以上押します。 ブレーキ圧は、［＋］/［－］ボタン（F2およびF5）で0.1 bar単位に設定できます。設定範囲は0.5～6.5 barです。 F2ボタンおよびF5ボタンの［＋］/［－］機能が使用可能な場合は、リング上部が緑色で点滅します。 機能を有効にすると、現在のブレーキ圧が表示されます。TEBS E内蔵圧力センサの測定値が表示され、そのまま直接調整できます。表示はLED列の第1列および第2列に表示されます。第1列は圧力の整数部、第2列は圧力の小数第1位を表示します。  「設定」メニューを終了する：ボタンを2秒以上押すか、5秒以上ボタン操作が行われない場合、自動的に終了します。

ボタンシンボル	機能
	軸重表示（電子拡張モジュール バージョン1以降） 有効化：ボタンを押します。 最初に「T」（総重量）が表示され、2秒後に総重量が表示されます。 LED表示は次のように対応しています。左列：LED 1個 = 10,000 kg 中央列：LED 1個 = 1,000 kg 右列：LED 1個 = 100 kg  表示例：2 × 10,000 kg ＋ 4 × 1,000 kg ＋ 8 × 100 kg ＝ 24,800 kg ［＋］/［－］ボタンを押すと、各車軸を切り替えて荷重を表示できます。 ［［＋］/［－］ボタンを1回押すと、現在選択されている対象が表示されます。 「T」 = 総重量、「1」 = 第1アクスル、「2」 = 第2アクスル、（以下同様） 続けて［＋］/［－］ボタンを押すと、表示する車軸を選択できます。 選択した車軸番号が2秒間表示された後、その軸重がLED列に自動表示されます。 TEBS E診断ソフトウェアでは、各車軸の最大許容荷重を設定できます。 いずれかの軸重、または最大許容総重量を超えた場合、システムは自動的に過負荷状態の車軸へ切り替え、その軸重を表示します。 過負荷状態が検出されている間は、表示が点滅するとともに警報音が鳴ります。警報音は、いずれかのボタンを押すことで停止できます。 無効化：もう一度ボタンを押します。 軸重は、車両にねじれや荷重による拘束がない状態でのみ正確に測定できます（ブレーキを解除してシャーシ/サスペンションの荷重を解放した後、再度ブレーキをかけてください）。 また、車両が走行車高にない場合は、測定誤差が生じるおそれがあります。 注記： 軸重は、エアベローズ圧に基づいて算出されます。したがって、その精度は軸重およびエアベローズ圧に対して設定されたLSV値に依存します。 車軸にねじれ応力や拘束力が加わっている場合、エアベローズ圧は実際の軸重を正確に反映しません（ねじれた状態のアクスルの例：ブレーキがかかっているため車輪は回転できないものの、回転しようとする力が作用している状態）。 軸重は、車両にねじれや荷重による拘束がない状態でのみ正確に測定できます（ブレーキを解除してシャーシ/サスペンションの荷重を解放した後、再度ブレーキをかけてください）。 また、車両が走行車高にない場合は、測定誤差が生じるおそれがあります。

ボタンシンボル	機能
	OptiTurn™自動機能OFF（電子拡張モジュール バージョン1以降） 有効化：ボタンを押します。 一時的に無効化（自動起動を一時的に抑止する場合）：もう一度ボタンを押します。 継続的に無効化：ボタンを5秒以上押します。 イグニッションを再投入した後も機能を無効のまま維持するには、ボタンを5秒間押してください。再び有効にする場合も、同じ操作を行います。 Trailer Remote Controlで、GIOコネクタ割付けによるスイッチ設定を行わずにこの機能を使用するには、TEBS E診断ソフトウェアで［SmartBoardでOptiTurn™/OptiLoad™を有効化（スイッチ割付け不要）］を選択します。
	OptiLoad™自動機能OFF（電子拡張モジュール バージョン1以降） 有効化：ボタンを押します。 一時的に無効化（自動起動を一時的に抑止する場合）：もう一度ボタンを押します。 継続的に無効化：ボタンを5秒以上押します。 イグニッションを再投入した後も機能を無効のまま維持するには、ボタンを5秒間押してください。再び有効にする場合も、同じ操作を行います。 Trailer Remote Controlで、GIOコネクタ割付けによるスイッチ設定を行わずにこの機能を使用するには、TEBS E診断ソフトウェアで［SmartBoardでOptiTurn™/OptiLoad™を有効化（スイッチ割付け不要）］を選択します。
	Tilt Alert（傾斜警告）（電子拡張モジュール バージョン1以降、TEBS EでRSS機能が有効な場合のみ） トレーラに発生している横加速度がLEDで表示されます。 横加速度が限界値の35%を超えると、3列目までのLEDが点灯します。 その後、横加速度が次のしきい値に達すると、追加のLEDが点灯します。 ・4列目（黄色）：35% ・5列目（黄色）：55% ・6列目（黄色）：75% ＋ 予備警報音 ・7列目（赤色）：95% ＋ 連続警報音 トレーラ側の電子拡張モジュールと牽引車側のTrailer Remote Controlとの通信に異常が発生した場合は、3秒間警報音が鳴り、中央の黄色LED列および中央の赤色LED列が点灯します。 左カーブ　右カーブ  自動有効化：車速が12 km/h以上になると自動的に有効になります。 警報音を停止する：ボタンを押します。 機能を無効化（次回リセットまで有効）：もう一度ボタンを押します。 機能および警報音を有効化：もう一度ボタンを押します。 継続的な有効化/無効化：車速が12 km/hを超えている状態で、ボタンを2秒以上押します。

ボタンシンボル	機能
	TailGUARD™ 有効化：後退ギヤを選択します。 無効化（自動制動機能、視覚警報および警報音を含む）：ボタンを押します。 無効化を解除：後退ギヤを解除します。 ボタンによる有効化はできません。
	イモビライザー イモビライザーが有効な間は、Trailer Remote Controlのその他のすべての機能は無効になります イモビライザーのシンボルが点滅します。 有効化：ボタンを押します。 PIN入力による無効化/有効化 条件：パーキングブレーキが作動していること（パラメータ設定による。無効化時にも適用）。 PIN入力画面を開く：ボタンを2秒以上押します。 確認音としてビープ音が鳴ります。 左側のLED列に、現在設定中のPINの桁が表示されます。 桁を切り替える：F1ボタンを押します。 中央のLED列に現在のPINの数値が表示され、F2ボタンおよびF5ボタンで値を変更できます。 4桁のPINを正しく入力した後：ボタンを2秒以上押します。 確認音として長いビープ音が2回鳴り、イモビライザーのアイコン表示が切り替わります。 例：PIN「4627」の入力  1. PINの 4桁目　2. PINの2 6桁目　3. PINの 2桁目　4. PINの 7桁目 有効化/無効化に失敗する原因（短いビープ音が4回鳴り、イモビライザーのシンボルは変化しません。） ・5秒以内に入力が行われなかった場合、またはF3ボタンを押した場合は、PIN入力画面は保存されずに閉じます。 ・パラメータ設定で「イモビライザーはパーキングブレーキ作動時のみ解除可能」に設定されているにもかかわらず、パーキングブレーキが作動していません。 PUKの入力が必要な場合、または技術的な故障によりイモビライザー機能の有効化/無効化を実行できない場合は、PIN入力画面を開くことはできません。代わりに、短いビープ音が4回鳴ります。 登録済みPINによる有効化/無効化 最後に入力したPINは、Trailer Remote Controlに保存されます。 有効化：ボタンを5秒以上押します。 無効化：ボタンを5秒以上押します。
	操舵アクスルロック（電子拡張モジュール バージョン1以降） 有効化：ボタンを押します。 無効化：もう一度ボタンを押します。 車軸がロックされている場合は、ボタンリング上部が緑色に点灯します。

ボタンシンボル	機能
⇧⇩	ECAS 2点制御（電子拡張モジュール バージョン1以降） TEBS E2.5以降では、ECAS 2点制御が装備されている場合、左右独立または前後独立の車高制御が可能です。 上昇/下降ボタンを操作すると、車体全体を一括して上昇または下降できます。 個別制御を行うには、上昇/下降ボタンを2秒以上押して、個別制御メニューへ切り替えます。 2つの制御回路（前後または左右）を切り替える：F2ボタンまたはF5ボタンを押します。 車高制御の「デッドマンスイッチ」パラメータは、Trailer Remote Controlでも有効です。 選択中の制御回路は、表示部で点滅表示されます。 独立懸架式セミトレーラ 左側 右側 両方  ドローバートレーラ 後方車軸 前方車軸 両方 
🔊	音量設定 音量設定は、ボタン操作音、システムメッセージ、およびTailGUARD™機能の警報音に適用されます。 Trailer Remote Controlのブザーおよび電子拡張モジュールに接続された外部ブザーを一時的に停止するには、ボタンを2秒未満押します。 この停止は、現在の後退操作中のみ有効です。音量を一時的に停止できるのは、後退ギヤが選択され、TailGUARD™が有効になっている場合のみです。 「音量」メニューを開く：ボタンを2秒以上押します。 中央のLED列が点灯し、現在設定されている音量が表示されます。 音量は、F2ボタンおよびF5ボタンで0～9の範囲で設定できます。初期設定値は5です。 F2ボタンおよびF5ボタンの［＋］/［－］機能が使用可能な場合は、ボタンリング上部が点滅します。 音量を保存する：ボタンを2秒以上押すか、5秒以上ボタン操作が行われない場合は、自動的に保存されます。 音量を4未満に設定すると、TailGUARD™の作動中は外部ブザーが停止します。 音量を3未満に設定した場合は、次回起動後、Trailer Remote Controlの音量は3に自動的に設定されます。

距離表示モードの設定
障害物までの距離表示には、2種類の表示モードがあります。それぞれ、表示方法、検知距離、および監視範囲の定義が異なります。

F1ボタンとF6ボタンを同時に押すと、2つの表示モードを切り替えることができます。切り替え時には、確認のためのビープ音が鳴ります。

ISO 12155モード
このモードでは、ISO 12155で規定された距離値および表示分解能に従って表示されます。

点灯するLEDは、緑色のみ、黄色のみ、または赤色のみのいずれかになります。

WABCO標準モード
このモードでは、ISO 12155モードよりも詳細な表示が行われます。

LED列を個別に点灯させることで、単一の障害物について、車両後方の右/中央/左の位置を表示できます。

障害物を明確に検知できない場合は、最も車両に近い障害物が優先して表示されます。

WABCO標準モードでは、障害物との距離が近づくにつれて、緑色LEDおよび黄色LEDも点灯します。この表示は、検知中は継続して点灯します。

詳細表示が可能なのは、3個のセンサが取り付けられている高さレベルのみです。高さレベルに2個のセンサしか取り付けられていない場合は、常にLED列全体が点灯して表示されます。

次の表に、監視範囲およびLED列の表示を示します。

LED	物体までの距離	
	ISO 12155モード	WABCO標準モード
緑	300 cm超	常時点灯
黄	300～181 cm：2 Hzで点滅	300～150 cm：2 Hzで点滅
赤	180～71 cm：4 Hzで点滅 0.8 m～自動制動開始位置： 6 Hzで点滅 自動制動開始位置以降： 常時点灯	150～76 cm：4 Hzで点滅 0.8 m～自動制動開始位置： 6 Hzで点滅 自動制動開始位置以降： 常時点灯

明るさ調整
F1ボタンとF4ボタンを同時に押すと、LEDの明るさ調整モードに切り替わります。

明るさは次の3段階から選択できます。（緑：暗い、黄：中、赤：最大）。

F2ボタンおよびF5ボタン（＋/－）で明るさを切り替えます。

TEBS E診断ソフトウェアで「明るさ調整を有効化」パラメータが設定されている場合は、自動調光機能付きの自動モードを選択できます（LED表示部：A）。

設定
Trailer Remote Controlは、TEBS E診断ソフトウェアで設定します。

ボタン割り当て指定済み設定

設定可能なボタン	オプション1 （WABCO標準）	オプション2	オプション3
F1	強制下降	ECAS上昇	ECAS上昇
F2	トラクション補助	トラクション補助	トラクション補助
F3	音量設定	荷下ろし車高	音量設定
F4	イモビライザー	ECAS下降	ECAS下降
F5	操縦支援	傾斜警告	走行車高 II
F6	TailGUARD™を無効化	ロードフィニッシャブレーキ	OptiTurn™ / OptiLoad™の有効/無効

Trailer Remote Controlは、WABCO標準設定（オプション1）で出荷されます。ボタンの割り当ては、その他の構成に変更することもできます。

例外：

- イモビライザーは、F4またはF6にのみ割り当てることができます。
- 音量設定およびロードフィニッシャブレーキは、F1、F3、F4またはF6にのみ割り当てることができます。

11.3 ECAS車高制御の操作

11.3.1 ECAS車高制御の操作（eTASCなし）

使用できるリモートコントロールユニット/制御ボックスは1台のみです。複数のリモートコントロールユニット/制御ボックスを取り付ける場合は、使用しないリモートコントロールユニット/制御ボックスのデータライン（クロック/データ）を切り離す必要があります。

リモートコントロールユニット/制御ボックス、Trailer Remote Control、およびSmartBoardは、同時に使用できます。

TEBS E2.5

TEBS E2.5以降では、Trailer Remote ControlによりECAS 2点制御が可能となり、左右独立で車高を上昇または下降させることができます。

Trailer Remote Controlのほか、トラクション補助の操作には、以下の操作ユニットも使用できます。Trailer Remote Controlの詳しい操作方法については、"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

第2世代SmartBoardによるECAS車高制御の詳しい操作方法については、「SmartBoard - システム説明書」を参照してください。

	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0	制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	リモートコントロールユニット 446 056 25X 0	昇降ボタン
					

	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0	制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	リモートコントロールユニット 446 056 25X 0	昇降ボタン
車体を上昇	1. 2.		1. 2. 3.	1. 2.	
車体を下降	1. 2.		1. 2. 3.	1. 2.	
上昇/下降を中止	STOP	STOP		STOP	
走行車高 I（標準車高） *）時間はパラメータ設定により異なります。	1. 2.		1. 2.	1. 2. 3.	および *）
走行車高 II *）時間はパラメータ設定により異なります。	1. 2.		1. 2.	1. 2. 3.	および *）
荷降ろし車高を選択/解除	-	-	1. 2.	-	-
メモリ車高（M1）を選択	同時に押す：	-	1. 2. 5秒押す	同時に押す：	-
メモリ車高（M1）を保存	同時に押す：	-		同時に押す：	
メモリ車高（M2）を選択	同時に押す：	-	1. 2.	同時に押す：	-
メモリ車高（M2）を保存	同時に押す：			同時に押す：	

	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0	制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	リモートコントロールユニット 446 056 25X 0	昇降ボタン
スタンバイを有効化：けん引車が連結されている状態 イグニッションをOFFにしてから30秒以内にボタンを押します。トレーラの車高制御が有効になり、例えば荷役ランプでの積み降ろし作業中に使用できます。			1. 30秒以内：  2. 	-	-
スタンバイ制御を終了	5秒以上：	5秒以上：		-	-

SmartBoard 446 192 21X 0 - ECAS				
凡例	説明		説明	凡例
				
1	機能なし		機能なし	4
2	シャーシを上昇/下降		メモリ車高	5
3	標準車高		荷降ろし車高を解除	6
ホーム	メインメニューに戻る		機能なし	次へ

11.3.2 eTASCによるECAS車高制御の操作

レバーを回すだけで、車両を上昇または下降させることができます。

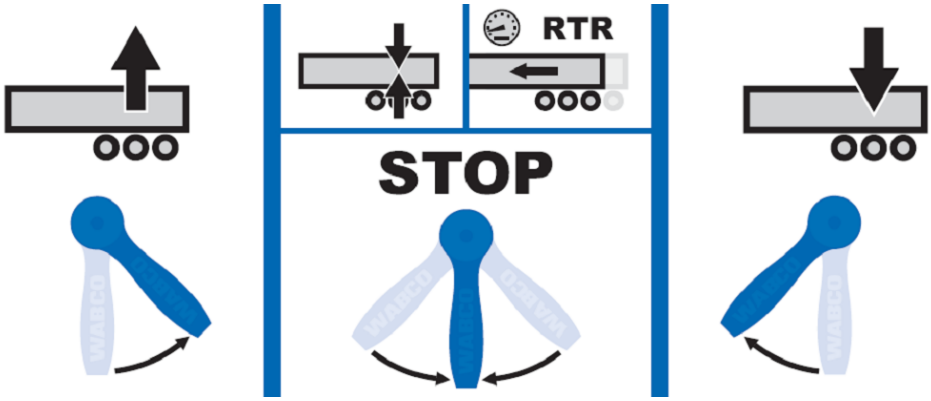
目的の車高に達したら、レバーを元の位置まで戻します。

レバーで設定した車高はTEBS Eによって制御され、その後に荷重が変化した場合でも、以下の条件を満たしていればその車高が維持されます。

- イグニッションがONになっている、またはECASスタンバイ時間内であること。
- ［停車時は車高制御を行わない］パラメータが無効になっていること。"7.4 統合型電子制御エアサスペンションシステム（ECAS）"の章、69ページを参照してください。
- ［車高制御OFF］スイッチが開放（OFF）になっていること。

TEBS Eによる車高変更制御中にレバーを操作すると、TEBS Eは操作指令を正しく認識できません。

レバーで車高を変更する前に、TEBS Eによる車高変更が完了していることを確認してください。



11.4 トラクション補助の操作

Trailer Remote Controlのほか、トラクション補助の操作には、以下の操作ユニットも使用できます。Trailer Remote Controlの詳しい操作方法については、"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

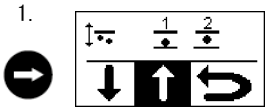
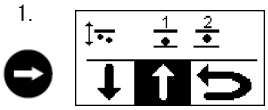
	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0	制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0
				
トラクション補助を開始（セミトレーラでは第1アクスルに作用）	同時に押す：  		1. 2. 3. 	1. 2. 

機能を手動で終了するには：［強制下降）］ボタンまたはスイッチでのみ終了できます。

11.5 OptiLoad/OptiTurnの操作

	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0		制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0
					
操縦支援（OptiTurn™）を開始（セミトレーラでは第3アクスルに作用）	同時に押す：  		-	1. 2. 3. 	
操縦支援（OptiTurn™）を自動で開始します。 OptiLoad™を使用する場合は、先にOptiTurn™のパラメータを設定しておく必要があります。		-	-	1. 2. 3. 	1. 2. 

11.6 リフティングアクスルの操作

	リモートコントロールユニット 446 056 11X 0	制御ボックス 446 156 02X 0	SmartBoard 446 192 21X 0	SmartBoard 446 192 11X 0	リモートコントロールユニット 446 056 25X 0	昇降ボタン
						
リフティングアクスルを上昇	1. 2. 			1.  2. OK	1. 2. 	
リフティングアクスルを下降	1. 2. 			1.  2.	1. 2. 	「強制下降」機能によるボタン/スイッチ操作 リフティングアクスル自動制御を無効化

［強制下降］ボタンまたはスイッチを使用すると、「強制下降」モードと「リフティングアクスル自動制御」モードを切り替えることができます。

ボタン/SmartBoardによる強制下降は、1回の走行中のみ有効です。イグニッションをOFFにすると、自動リフティングアクスル制御が再び有効になります。

TEBS E4	TEBS E4以降では、リフティングアクスル機能を完全に無効にすることもできます。 複数のリフティングアクスルを個別に制御する車両では、この機能により第1リフティングアクスルを下降させることで、第2リフティングアクスルを上昇させることができます。

11.7 イモビライザーの操作

SmartBoardによるイモビライザーの詳しい操作方法については、「SmartBoard - システム説明書」を参照してください。

Trailer Remote Controlによるイモビライザーの操作方法の詳細については、"11.2 Trailer Remote Controlによる操作"の章、191ページを参照してください。

12 整備上の注意事項

12.1 メンテナンス

TEBS Eシステムは、定期メンテナンスを必要としません。

警告メッセージが表示された場合は、直ちに最寄りの整備工場へ入庫してください。

12.2 システムトレーニングとPIN

トレーニングまたはEラーニングを受講した方は、弊社にTEBS E診断ソフトウェア用のPINを申請できます。このPIN（個人識別番号）を使用すると、電子制御ユニットの設定変更を行うための拡張機能を診断ソフトウェアで有効にできます。

TEBS E2	トレーニングまたはEラーニングは、2010年以降に受講している必要があります。

必要な作業	PIN種別	必要なトレーニング
ハイトセンサのキャリブレーション	PIN 2	TEBS Eトレーニングまたはラーニング
保護されたパラメータセットを使用したモジュレータの交換	PIN 2	TEBS Eトレーニングまたはラーニング
すべての機能パラメータの設定	PIN	TEBS Eトレーニング

TEBS E診断ソフトウェアの注文

・WABCOウェブサイトhttps://www.wabco-customercentre.com/catalog/2463019010を開きます。

ログイン方法については、「Step-by-step instructions」ボタンをクリックするとヘルプを参照できます。

ログインに成功すると、WABCOを通じてTEBS E診断ソフトウェアを注文できます。

ご不明な点は、お近くのZFパートナーまでお問い合わせください。

12.3 診断ハードウェア

TTEBS Eでは、以下のいずれかのCANインターフェイスを介して診断を実行できます。

ISO 11898に準拠したCANインターフェイスは、OptiTire™、テレマティクスユニット、SmartBoard、電子拡張モジュールなどのサブシステムを接続するために使用できます。

詳細については、「診断 - 製品概要」を参照してください。

オプション1 - ISO 11992準拠診断（CAN 24 V）：7ピンISO 7638 CANコネクタ経由

<table>
<tr><th>必要な機器</th><th colspan="2">診断ハードウェア</th></tr>
<tr><td>ISO 7638切り離しアダプタ（CANソケット付き）
446 300 360 0</td><td>診断インターフェイス（DI-2）
（USBポート付き、PC接続用）
446 301 030 0
または
診断インターフェイス ZF DCI
446 301 249 0</td><td>CAN診断ケーブル
446 300 361 0（5 m）/
446 300 362 0（20 m）</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td><td></td></tr>
</table>

オプション2 - ISO 11898準拠診断（CAN 5 V）：外部診断コネクタ経由

必要な機器	診断ハードウェア	
黄色いキャップ付き外部診断コネクタ TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）のみ対応 449 611 XXX 0	診断インターフェイス（DI-2） （USBポート付き、PC接続用） 446 301 030 0 または 診断インターフェイス ZF DCI 446 301 249 0	CAN診断ケーブル 446 300 348 0
	 	

診断
異常を感じた場合、または警告灯/警告表示灯が点灯した場合は、システム診断を実施してください。

現在発生している故障および断続的に発生した故障は、TEBS Eの診断メモリに保存され、TEBS E診断ソフトウェアで表示できます。修理手順は、診断ソフトウェアに表示されます。

故障を修復した後は、必ず診断メモリを消去してください。

12.4 試験/シミュレーション

試験対象	実施内容
応答時間 応答時間（0.44秒未満） トレーラについては、制動応答時間に関する要求事項はありません。 適用規則： 98/12/EC 付属書III ECE R13 付属書6	CTUによる試験の準備： - LSVを「積載」に設定します。 - 必要に応じてブレーキの調整を行います。
ABS等価作動による空気消費量 ABS認証報告書（§2.5）に記載された等価作動回数（ne）に基づき、最後の制動時に22.5%の減速度を得るために必要な圧力がブレーキシリンダ内に残っていることを確認します。 ディスクブレーキ： $n_{e_}$EC = 11回作動 $n_{e_}$ECE = 12回作動 ドラムブレーキ： $n_{e_}$EC = 11回作動 $n_{e_}$ECE = 13回作動 適用規則： XIV98/12/EC 付属書XIV	- トレーラのエアリザーバを8 barまで充填します。 - 黄色のカップリングヘッドに6.5 barを供給し、n_e回ブレーキを作動させます。 - 供給を遮断します。 - 最後の制動時は圧力を保持したまま、ブレーキシリンダ圧を測定します。
スプリングブレーキアクチュエータによる空気消費量 けん引車から切り離した状態の車両で、パーキングブレーキを少なくとも3回解除できることを確認します。 適用規則： XIV98/12/EC 付属書 V §2.4 ECE R13 付属書8 §2.4	- スプリングブレーキアクチュエータを装備した補助車軸を支持台に載せます。 - トレーラに供給圧力6.5 bar（ECE認可試験では7.5 bar）を供給します。 - けん引車から切り離します。 - 自動ブレーキを解除します（黒色ボタン）。 - 赤色ボタンを押してパーキングブレーキ系（スプリングブレーキアクチュエータ）を3回排気、加圧します。その後も、スプリングブレーキアクチュエータを装備した車輪が回転できることを確認します。
ローラ式ブレーキテスタで、各車軸の制動力を測定します。	- リフトアクスルは通常上昇しているため、試験時には下降させる必要があります。
停車時のLSV特性 EBSが出力する未積載時および積載時のLSV特性を圧力計で確認します。	- カップリングヘッドに精密圧力調整弁および圧力計を接続します。 - 「ブレーキシリンダ」試験接続口に圧力計を接続します。 - 車両に電源を供給します。 - 精密圧力調整弁を用いて圧力をゆっくり上昇させ、圧力計の指示値を記録します。

12.5 交換と修理

一般的な安全上の注意事項
- 車両の修理作業は、専門工場の有資格者のみが実施してください。
- 必ず車両メーカーの仕様および指示に従ってください。
- 必ず事業所の労働災害防止規則および各国 地域の法令を遵守してください。
- 必要に応じて保護具を使用してください。

TEBS Eモジュレータの交換
従来のTEBS Eモジュレータは、同一バージョンまたはより新しいバージョンのTEBS Eモジュレータに交換できます。

例外： TEBS E4以降のモジュレータは、Trailer Central Electronicをサポートしていません。

また、多くの場合、再生品（リコンディション品）のモジュレータを使用することも有効です。

TEBS E	製造期間	バリエーション	TEBS E REMAN（グリーンラベル）
480 102 03X X	40/2007 ... 21/2009	Standard 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	Standard E1.5	480 102 041 R
480 102 06X X	22/2009 ... 2010年第51週	Premium E1.5	480 102 071 R

可能な限り、既存のモジュレータを取り外す前に、パラメータセットを読み出して診断用コンピュータに保存してください。

TEBS Eモジュレータを交換した後は、保存したパラメータセットを書き戻し、スタートアップ（初期設定）を実施する必要があります。

TEBS E4	TEBS E4以降では、新たに取り付けたモジュレータの積算走行距離を、車両の実際の走行距離まで増加（設定）できます。

保護されたパラメータセットを使用してTEBS Eモジュレータを交換するには、TEBS Eシステムトレーニングまたはエラーニングの修了が必要です。PIN 2を取得した後にのみ、モジュレータの交換を実施できます。詳細は、"12.2 システムトレーニングとPIN"の章、205ページを参照してください。

LIN超音波センサの交換
LIN超音波センサを交換した場合は、再ティーチインを実施する必要があります（"10.4 LIN超音波センサの初期設定"の章、184ページ参照）。

スタートアップ完了後、次のいずれかに該当する場合は、車両の走行車高を確認し、必要に応じてECASのキャリブレーションを実施してください。

- 車両にECAS（電子制御式エアサスペンション）が装備されている場合
- 1個以上のECASセンサが電子拡張モジュール（GIO13、GIO14）に接続されている場合
- 超音波センサを異なる世代の超音波センサへ交換した場合（例：旧世代の超音波センサ446 122 40X 0から新世代の超音波センサ446 122 45X 0への交換）

修理キット
下表に、主要な修理キットを示します。

修理キット	部品番号
ECUのTEBS Eコネクタヒューズの交換	480 102 931 2
モジュレータ継手の交換	480 102 933 2
PEM固定部およびシール部の交換（シールセット） プラスチック製PEMおよびアルミ製PEMの両方に使用可能	461 513 920 2
PEM本体の交換（継手を除く）	461 513 002 0
圧力センサの交換 EBSリレーバルブ専用品	441 044 108 0
EBSリレーバルブ（シールセット	480 207 920 2
ABS回転速度センサ 441 032 808 0 の交換	441 032 921 2
ABS回転速度センサ 441 032 809 0 の交換	441 032 922 2
New Line継手から配管を取り外す方法	899 700 920 2
アルミ製PEMの修理	461 513 921 2
プラスチック製PEMの修理	461 513 922 2

空圧拡張モジュール – 部品番号

アルミ仕様		本体			
	ポート1	砂型鋳造	ダイカスト	TEBS Eモジュレータ用	備考
461 513 009 0	表図			480 102 089 0	
461 513 000 0	15x1.5	461 513 010 4	461 513 016 4	480 102 033 0 / ... 063 0	Schmitz向け仕様
461 513 001 0	16x2	461 513 010 4	461 513 016 4	480 102 031 0 / ... 061 0	Kögel向け仕様
461 513 002 0	–	–	462 513 016 4	–	継手なし
461 513 920 2	–	–	–	–	修理キット（461 513 002 0がベース）
461 513 010 0	–	–	462 513 016 4	–	PEM単体

プラスチックバージョン仕様				
	ポート1		TEBS Eモジュレータ用	備考
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	

締め付けトルク
バルブ、差込みコネクタなどを交換する際は、以下の締め付けトルクを使用してください。

配管ねじの詳細については、DIN EN ISO 228を参照してください。

ねじ	最大締め付けトルク
M 10x1.0	18 Nm
M 12x1.5	24 Nm
M 14x1.5	28 Nm
M 16x1.5	35 Nm
M 22x1.5	40 Nm
M 26x1.5	50 Nm

関連資料
交換作業、修理およびねじ接続の詳細については、当社発行の技術資料を参照してください。

12.6 トラック/トレーラの協調制御

けん引車とトレーラの間で、ブレーキの摩耗状態やブレーキ調整の違いにより制動バランスに問題がある場合は、TEBS E診断ソフトウェアの先行制動」パラメータを使用して、先行制動または「遅延制動を設定できます。

ブレーキ圧力の調整は、ホイールブレーキの状態が良好であり、かつブレーキパッドを最近交換している場合にのみ実施してください。

応答圧力の点検
ホイールブレーキの不具合を除外するため、まず応答圧力を点検する必要があります。

- まず、ローラ式ブレーキテスタで全車軸の制動力を測定し、けん引車およびトレーラそれぞれの制動特性を確認します。
- トレーラでは、未積載時および積載時に次の値を満たす必要があります。
  - 制動圧力（pm）= 0.7 bar = 制動開始
  - 2.0 bar = 減速度 約12%
  - 6.5 bar = 減速度 約55%
- 制動開始圧力が0.8 barを超える場合は、すべてのホイールブレーキの応答圧力を測定してください。

全ホイールブレーキの応答圧力の点検
- 車両に圧縮空気および電源を供給します。
- TEBS E診断ソフトウェアを接続します。
- ［制御］→［既定圧力］を選択します。
- 車両（第1アクスル）を支持台で固定します。
- 積載状態のベローズ圧をシミュレーションします。
- 車輪を回転させながら、左右カーソルキーを使用して制御圧力を0.1 barずつ上昇させます。
- 車輪が回転しにくくなる、または回転できなくなるときのブレーキ圧力（制御圧力ではなく、ブレーキシリンダ圧）を測定します。
- 他の車輪についても同じ試験を実施します。
- 測定した応答圧力の平均値を算出し、パラメータ設定値と比較します。

Ě 必要に応じて、算出した新しい値をパラメータに設定します。

例
設定されている応答圧力： 0.3 bar

測定結果：

第1アクスル（右側）= 0.6 bar、第2アクスル（右側）= 0.5 bar、第3アクスル（右側 = 0.5 bar

第1アクスル（左側）= 0.5 bar、第2アクスル（左側）= 0.5 bar、第3アクスル（左側）= 0.6 bar

平均応答圧力： 0.53 bar → 0.5 bar（四捨五入）

設定値（0.3 bar）と平均応答圧力（0.5 bar）の差は0.2 barであるため、この0.2 barを各ブレーキ圧力に加算します。

この例では、積載時のブレーキ圧力を次のように変更します。

- 0.3 bar（変更前） → 0.5 bar（変更後）
- 1.2 bar（変更前） → 1.4 bar（変更後）
- 6.2 bar（変更前） → 6.4 bar（変更後）
- また、未積載時のブレーキ圧力は、1.3 bar → 1.5 barに変更します。

制御圧力およびブレーキ圧力の変更量は、ブレーキ計算書（メーカー設定のパラメータ値）に示された値から最大0.2 barまでしか変更できません。この範囲を超えて変更する必要がある場合は、新たなブレーキ計算を実施する必要があります。
その場合は、車両メーカーへお問い合わせください。

先行制動の設定
TEBS E診断ソフトウェアの「タブ3：ブレーキデータ」には、先行制動の設定項目があります。既定値は0 barです。設定できる範囲は、±0.2 barです。

正の値を設定すると、トレーラの制動開始が早くなります。負の値を設定すると、トレーラの制動開始が遅くなります。

文書
変更内容は、システムラベルシートを印刷して記録してください（"10.6 文書"の章、189ページ参照）。

12.7 廃棄/リサイクル

- 製品の使用終了および廃棄は、使用国で適用される法令に従い、適切な方法で実施してください。特に、バッテリ、機器、電気設備の処分に関する法令を遵守してください。
- 電気機器は、家庭ごみまたは商業廃棄物と分別して回収し、法令に従ってリサイクルまたは廃棄してください。
- 必要に応じて、使用済み機器を社内の廃棄物処理部門へ引き渡してください。社内の廃棄物処理部門が、専門の処理業者へ搬送します。
- また、原則として、使用済み機器をメーカーへ返却することもできます。返却する場合は、メーカーのカスタマーサービスへお問い合わせください。特別な契約または取り決めがある場合は、その内容に従ってください。
- 電気 電子機器から生じる有害物質を不適切な方法で廃棄すると健康や環境に長期的な被害をおよぼす恐れがありますので、電気 電子機器は分別されていない一般廃棄物とは分けて回収し、適切にリサイクルまたは廃棄してください。
- 詳細については、専門の廃棄物処理業者または所轄官庁へお問い合わせください。
- 梱包材は分別して廃棄してください。紙、段ボール、プラスチックは、リサイクルしてください。

13 付録

13.1 TEBS Eの空気圧接続

図1

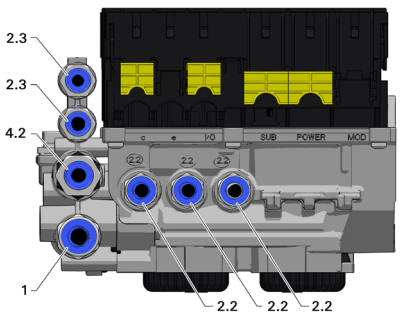


図2

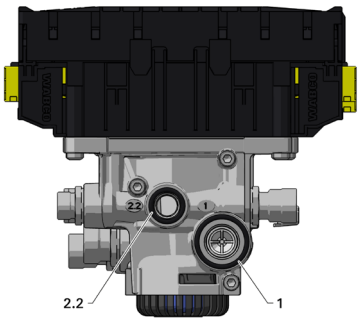
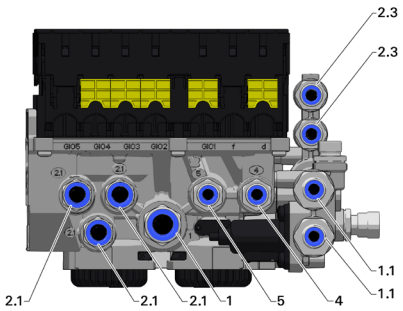


図3



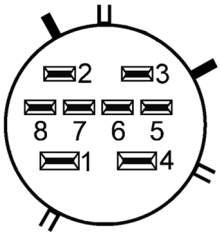
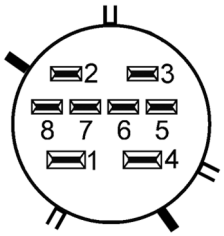
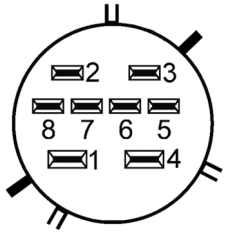
Standard : 480 102 XXX 0		030	031[1) 2) 3)]	032[1)]	033[1) 2)] 037[1) 2) 4)]	034[2)]	035[1) 2)] 038[1) 2) 4)]	036[1) 2) 3)]
Premium : 480 102 XXX 0		060	061[1) 2) 3)]	062[1)]	063[1) 2)]	064[2)]	065[1) 2)]	066[1) 2) 3)]
マルチボルテージ : 480 102 XXX 0		080				084[2)]		
図1								
接続	コンポーネント							
2.2 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
2.2 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
2.2 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
1 供給圧力	エアリザーバ（ブレーキ）	M 22x1.5	配管 16x2	配管 15x1.5	配管 15x1.5	M 22x1.5	配管 15x1.5	配管 15x1.5
4.2 制御圧力	22 PREV		配管 8x1		配管 8x1	M 22x1.5	配管 8x1	配管 8x1
2.3 Tristop™ シリンダ	12 Tristop™ シリンダ		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
2.3 Tristop™ シリンダ	12 Tristop™ シリンダ		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
図2								
接続	コンポーネント							
2.4 / 2.2 試験接続口「ブレーキ 2.2」	点検用圧力計	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1	配管 8x1	M 16x1.5		配管 8x1
1 供給圧力	エアリザーバ（ブレーキ）	M 22x1.5	配管 8x1	配管 15x1.5	配管 8x1	M 22x1.5	配管 15x1.5	配管 8x1

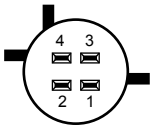
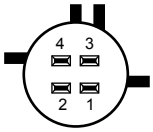
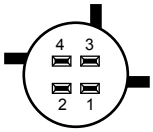
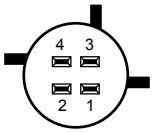
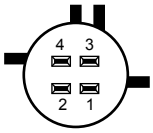
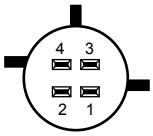
Standard : 480 102 XXX 0		030	031[1) 2) 3)]	032[1)]	033[1) 2)] 037[1) 2) 4)]	034[2)]	035[1) 2)] 038[1) 2) 4)]	036[1) 2) 3)]
Premium : 480 102 XXX 0		060	061[1) 2) 3)]	062[1)]	063[1) 2)]	064[2)]	065[1) 2)]	066[1) 2) 3)]
マルチボルテージ : 480 102 XXX 0		080				084[2)]		
図3								
接続	コンポーネント							
2.1 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
2.1 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
2.1 ブレーキ圧力	11 ブレーキシリンダ	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5	M 16x1.5	配管 12x1.5	配管 12x1.5
1 供給圧力	エアリザーバ（ブレーキ）	M 22x1.5	配管 16x2	配管 15x1.5	配管 15x1.5	M 22x1.5	配管 15x1.5	配管 15x1.5
5 ベローズ圧力	エアサスペンションベローズ	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1	配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
4 制御圧力	21 PREV	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1	配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
1.1 供給圧力（エアサスペンション）	エアリザーバ（エアサスペンション）		配管 8x1		配管 12x1.5	M 22x1.5	配管 8x1	配管 12x1.5
1.1 供給圧力（エアサスペンション）	11 リフティングアクスルバルブまたは11 ECASバルブ		配管 8x1		配管 12x1.5	M 22x1.5	配管 8x1	配管 12x1.5
1.1 供給圧力（エアサスペンション）	1 ロータリーバルブ		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
1.1 供給圧力（エアサスペンション）	レベリングバルブ 1		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
2.3 Tristop™ シリンダ	12 Tristop™ シリンダ		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1
2.3 Tristop™ シリンダ	12 Tristop™ シリンダ		配管 8x1		配管 8x1	M 16x1.5	配管 8x1	配管 8x1

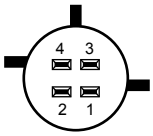
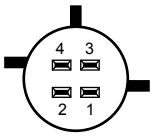
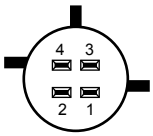
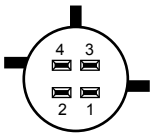
凡例							
1)	ねじ継手付き	2)	PEM付き	3)	第2世代PEM（プラスチック製）	4)	TEBS E3製造仕様

13.2 ピン割り当て

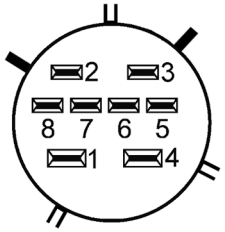
13.2.1 TEBS Eモジュレータ

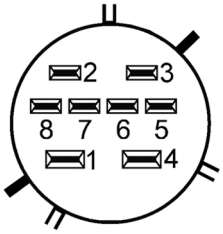
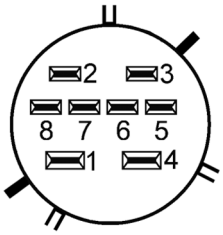
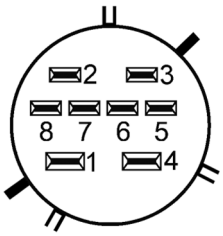
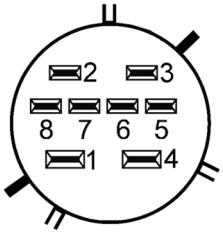
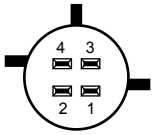
接続	ピン	TEBS Eモジュレータ （標準仕様）	TEBS Eモジュレータ （Premium仕様、マルチボルテージ仕様）
MODULATOR、8ピン（コードB、グレー）			
	1		接地（給気/排気バルブ）
	2		バックアップバルブ
	3		接地（バックアップバルブ）
	4		接地（圧力センサ）
	5		+24 V/電源（圧力センサ）
	6		実圧力
	7		排気バルブ
	8		給気バルブ
POWER、8ピン（コードA、黒）			
	1	常時電源/端子30	常時電源/端子30
	2	イグニッション/端子15	イグニッション/端子15
	3	接地（警告表示灯/警告灯）	接地（警告表示灯/警告灯）
	4	接地（バルブ）	接地（バルブ）
	5	警告表示灯/警告灯	警告表示灯/警告灯
	6	CAN High（24 V）	CAN High（24 V）
	7	CAN Low（24 V）	CAN Low（24 V）
SUBSYSTEM、8ピン（コードC、青）			
	1	電源（サブシステム） TEBS E5.5まで： 常時電源/端子30	電源（サブシステム） TEBS E5.5まで： 常時電源/端子30
	2	CAN2 High（5 V）	CAN2 High（5 V）
	3	CAN2 Low（5 V）	CAN2 Low（5 V）
	4	接地	接地
	5	GIOパワーステージ 4-2	GIOパワーステージ 4-2
	6		コントローラクロック
	7		コントローラデータ
	8	ABS回転速度センサc	ABS回転速度センサc

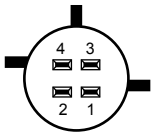
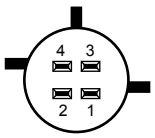
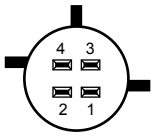
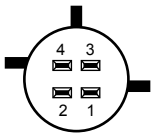
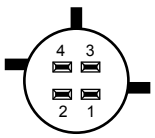
接続	ピン	TEBS Eモジュレータ （標準仕様）	TEBS Eモジュレータ （Premium仕様、マルチボルテージ仕様）
IN/OUT、4ピン（コードC）			
	1	入力24N/Trailer Central Electronic/BAT	入力24N/Trailer Central Electronic/BAT
	2	接地	接地
	3	GIOアナログ入力 TEBS E3まで： CAN2 High（5 V）	GIOアナログ入力 TEBS E3まで： CAN2 High（5 V）
	4	GIOアナログ入力 TEBS E3まで： CAN2 Low（5 V）	GIOアナログ入力 TEBS E3まで： CAN2 Low（5 V）
ABS e/GIO7、4ピン（コードA/B）			
	1		GIOパワーステージ 7-1 TEBS E1.5まで： GIOパワーステージ2-1（GIO3のピン4を使用していない場合のみ使用可能）
	2		接地
	3		ABS回転速度センサe
	4		ABS回転速度センサe
ABS c、4ピン（コードA）			
	3	ABS回転速度センサc	ABS回転速度センサc
	4	ABS回転速度センサc	ABS回転速度センサc
ABS d、4ピン（コードA）			
	3	ABS回転速度センサd	ABS回転速度センサd
	4	ABS回転速度センサd	ABS回転速度センサd
ABS f/GIO6、4ピン（コードA/B）			
	1		GIOパワーステージ 5-2
	2		接地
	3		ABS回転速度センサf
	4		ABS回転速度センサf
GIO1、4ピン（コードB）			
	1	GIOパワーステージ 1-1	GIOパワーステージ 1-1
	2	接地	接地
	3	アナログ入力 1	アナログ入力 1
	4		ハイトセンサ 1 TEBS E2以降：オプションでGIOパワーステージ7-2も使用可能

接続	ピン	TEBS Eモジュレータ (標準仕様)	TEBS Eモジュレータ (Premium仕様、マルチボルテージ仕様)
GIO2、4ピン（コードB）			
	1	GIOパワーステージ 3-2	GIOパワーステージ 3-2
	2	接地	接地
	3		GIOパワーステージ 5-1
	4		GIOパワーステージ 2-2
GIO3、4ピン（コードB）			
	1	GIOパワーステージ 1-2	GIOパワーステージ 1-2
	2	接地	接地
	3	アナログ入力 2	アナログ入力 2
	4		GIOパワーステージ 2-1
GIO4、4ピン（コードB）			
	1	GIOパワーステージ 3-1	GIOパワーステージ 3-1
	2	接地	接地
	3		近接スイッチ マルチボルテージ：K-Line
	4		ハイトセンサ 2
GIO5、4ピン（コードB）			
	1		GIOパワーステージ 4-1
	2		接地
	3		CAN3 High (5 V)
	4		CAN3 Low (5 V)

13.2.2 電子拡張モジュール

接続	ピン	電子拡張モジュール
POWER、8ピン（コードE）		
	1	TEBS E「ｓサブシステム」経由の電源
	2	CAN1 High (5 V)
	3	CAN1 Low (5 V)
	4	接地
	5	TEBS 端子15入力
	6	コントロールパネル クロック1入力
	7	コントロールパネル データ1入力
	8	ABS回転速度センサc入力

接続	ピン	電子拡張モジュール
SUBSYSTEM、8ピン（コードC、青）		
	1	TEBS E「ｓサブシステム」経由の電源
	2	CAN2 High（5 V）
	3	CAN2 Low（5 V）
	4	接地
	5	SA 6-2のTEBS端子15
	6	コントロールパネル クロック1出力
	7	コントロールパネル データ1出力
	8	ABS回転速度センサc出力
GIO10、8ピン（コードC）		
	5	バッテリのオン/オフ
	6	バッテリ接地
	7	電源（ウェイクアップボタン）
	8	ウェイクアップボタン
GIO11、8ピン（コードC）		
	5	接地（灯火）
	6	左後部車幅灯オフ
	7	右後部車幅灯オフ
	8	接地（灯火）
GIO12、8ピン（コードC）		
	1	後退灯オン
	2	CAN3 High（24 V）
	3	CAN3 Low（24 V）
	4	接地（灯火）
	5	左後部車幅灯オン
	6	左後部車幅灯オフ
	7	右後部車幅灯オフ
	8	右後部車幅灯オン
GIO13、4ピン（コードB）		
	1	GIOパワーステージ 2-1
	2	接地
	3	アナログ入力 2
	4	ハイトセンサ 2

接続	ピン	電子拡張モジュール
GIO14、4ピン（コードB）		
	1	GIOパワーステージ 6-1
	2	接地
	3	アナログ入力 1
	4	ハイトセンサ 1
GIO15、4ピン（コードB）		
	1	GIOパワーステージ 1-1
	2	接地
	3	GIOパワーステージ 5-1
	4	GIOパワーステージ 1-2
GIO16、4ピン（コードB）		
	1	GIOパワーステージ 5-2
	2	LINセンサ 2
	3	SA 5-1
	4	GIOパワーステージ 4-1（9 V/12 V）
GIO17、4ピン（コードB）		
	1	PWMセンサ 1
	2	接地
	3	LINセンサ 1
	4	GIOパワーステージ 3-2（9 V/12 V）
GIO18、4ピン（コードB）		
	1	PWMセンサ 2
	2	接地
	3	LINセンサ 2
	4	GIOパワーステージ 3-1

13.3 ケーブル一覧

⚠ 注意

ケーブルの取り違えによる誤作動およびコンポーネントの損傷
場合によっては、ケーブルの外観が非常によく似ているものがあります（例：4ピンGIOコネクタと4ピンDINバヨネットコネクタ）。ただし、接続対象となるコンポーネントごとにピン配置がまったく異なるため、このように多種類のケーブルが必要です。外観が似ていても、これらのケーブルを相互に接続してはいけません。誤動作やコンポーネントの損傷を排除するには、正確な識別が必要です。

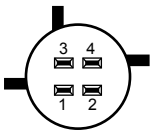
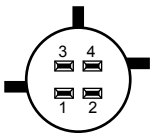
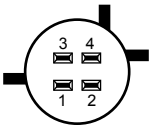
Ê 製品番号でケーブルを識別し、各コンポーネントには必ず適切なケーブルを接続してください。

コネクタの色分け
コネクタは識別しやすいように色分けされています。

TEBS Eモジュレータ（Premium仕様）	
グレー：	GIO、MODULATOR
黒：	POWER、ABS-c、ABS-e、ABS-f、ABS-d
青：	SUBSYSTEMS、IN/OUT

電子拡張モジュール	
黄：	POWER、電子拡張モジュール

コーディング、4ピンコネクタ

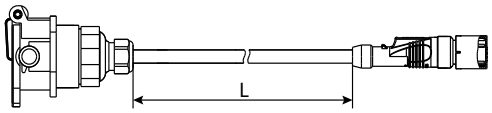
コードA	コードB	コードC
		

8ピンTEBS Eコネクタは、電子拡張モジュールには接続できません。

13.3.1 ケーブルー覧「モジュレータ」

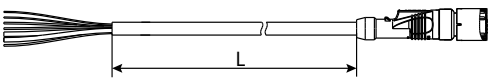
電源

セミトレーラ用（24 V）



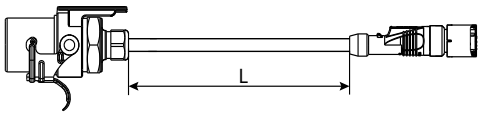
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 173 090 0	9	ソケット ISO 7638 7ピン	コードA 8ピン
449 173 100 0	10		
449 173 120 0	12		
449 173 130 0	13		
449 173 140 0	14		
449 173 150 0	15		
449 173 160 0	16		

片側未処理



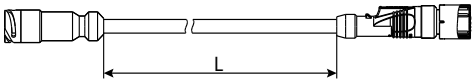
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 371 120 0	12	片側未処理（7芯）	コードA 8ピン
449 371 180 0	18		

ドローバートレーラ用



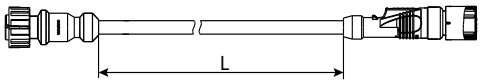
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 273 060 0	6	コネクタ ISO 7638 7ピン	コードA 8ピン
449 273 100 0	10		
449 273 120 0	12		
449 273 150 0	15		
449 273 180 0	18		

中間分離部付き



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 353 005 0	0.5	DINバヨネット 7ピン	コードA 8ピン
449 353 110 0	11		
449 353 140 0	14		

中間分離部付き



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 347 003 0	0.3	DINバヨネット 7ピン	コードA 8ピン
449 347 025 0	2.5		
449 347 080 0	8		
449 347 120 0	12		
449 347 180 0	18		

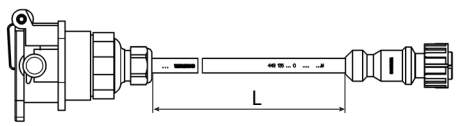
電源

中間分離部付きセミトレーラ用

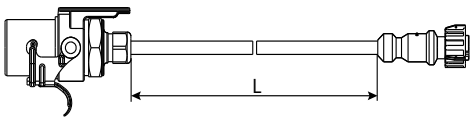


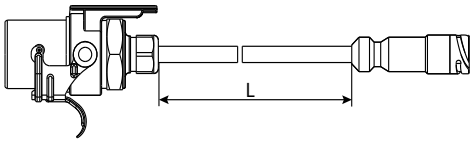
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 133 003 0	0.3	ソケット ISO 7638 7ピン	DINバヨネット 7ピン
449 133 030 0	3		
449 133 060 0	6		
449 133 120 0	12		
449 133 150 0	15		

中間分離部付きセミトレーラ用

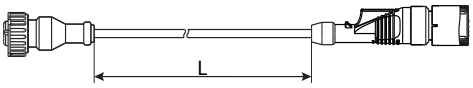


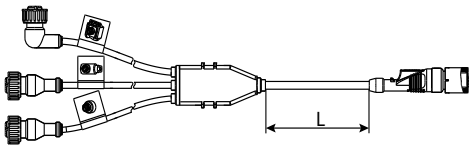
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 135 005 0	0.5	ソケット ISO 7638 7ピン	DINバヨネット 7ピン
449 135 025 0	2.5		
449 135 060 0	6		
449 135 140 0	14		

中間分離部付きドローバートレーラ用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 231 060 0	6	コネクタ ISO 7638 7ピン	DINバヨネット 7ピン
	449 231 120 0	12		

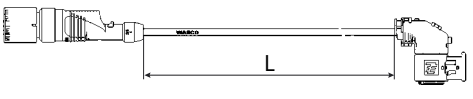
中間分離部付きドローバートレーラ用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 233 030 0	3	コネクタ ISO 7638 7ピン	DINバヨネット 7ピン
	449 233 100 0	10		
	449 233 140 0	14		
	449 233 180 0	18		

モジュレータ

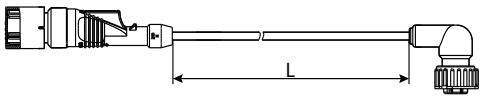
ABSリレーバルブ用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 436 030 0	3	DINバヨネット 4ピン	コードB 8ピン
	449 436 080 0	8		

EBSリレーバルブ用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 429 010 0	1	DINバヨネット（4ピン） ×3	コードB 8ピン
	449 429 030 0	3		
	449 429 080 0	8		
	449 429 130 0	13		

サブシステム

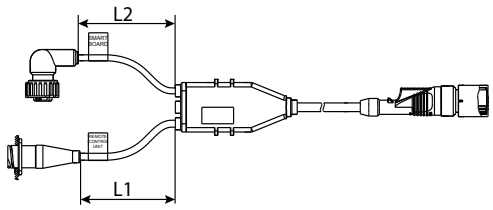
SmartBoard第2世代用（直接接続）				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 961 040 0	4	コードC 5ピン	HDSCS 8ピン
	449 961 060 0	6		
	449 961 120 0	12		

SmartBoard用



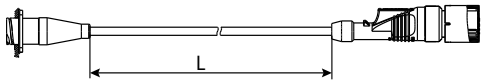
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 911 040 0	4	コードC 8ピン	DINバヨネット 7ピン
449 911 060 0	6		
449 911 120 0	12		

SmartBoard＋ECASリモートコントロールユニット用



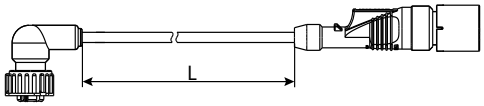
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 912 234 0	7	5	ECASリモートコントロールユニットソケット +DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン

ECASリモートコントロールユニット用



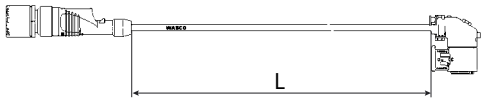
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 628 050 0	5	ソケット ECASリモートコントロールユニット	コードC 8ピン

ECAS制御ボックス用



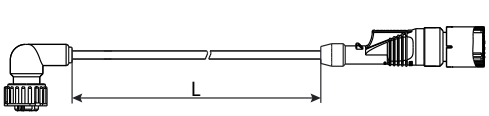
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 627 060 0	6	DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン

OptiTire用（直接接続）



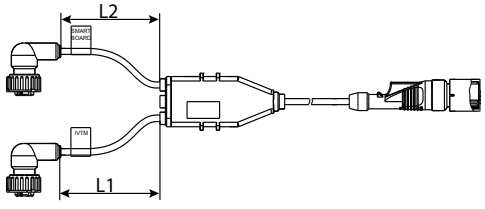
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 963 020 0	2	コードC 4ピン	HDSCS 8ピン
449 963 030 0	3		
449 963 050 0	5		

OptiTire/IVTM用



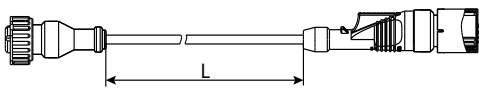
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 913 050 0	5	DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン

SmartBoardおよびOptiTire/IV™用



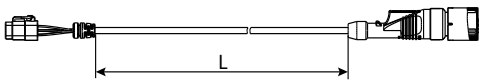
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 916 182 0	0.4	4	DINバヨネット（7ピン） ×2	コードC 8ピン
449 916 243 0	1	6		
449 916 253 0	6	6		

テレマティクス用



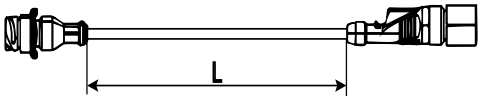
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 914 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	コードC 8ピン
449 914 120 0	12		
449 914 170 0	17		

テレマティクス用



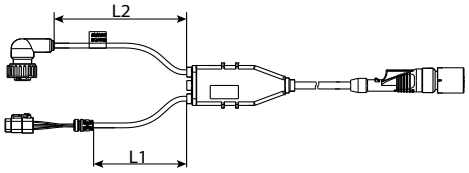
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 917 010 0	1	DEUTSCH 6ピン	コードC 8ピン
449 917 025 0	2.5		
449 917 050 0	5		

テレマティクス用



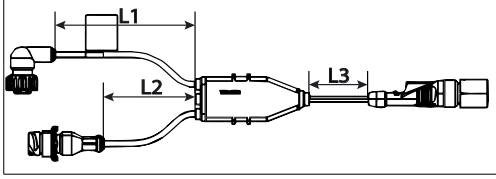
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 931 005 0	0.5	DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン
449 931 035 0	3.5		

テレマティクス/SmartBoard用



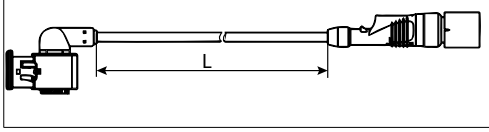
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 920 248 0	3	6	DEUTSCH 6ピン +DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン

テレマティクス/SmartBoard用



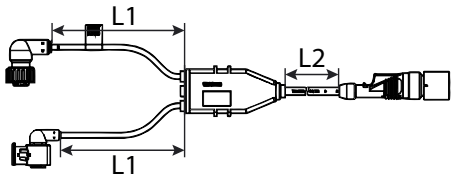
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 930 248 0	3	6	1	DINバヨネット (7ピン) ×2	コードC 8ピン

TX-TRAILERGUARD™用



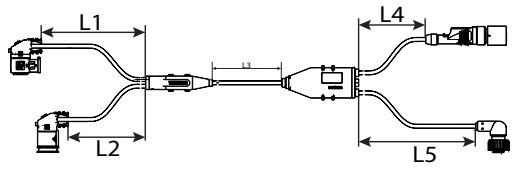
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 029 000 0	5	HDSCS 6ピン	コードC 8ピン

SmartBoardおよびTX-TRAILERGUARD™用



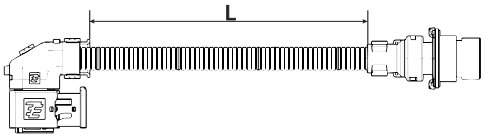
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 033 000 0	3	6	DINバヨネット +HDSCS 6ピン	コードC 8ピン

SmartBoard、OptiLink™、および/またはOptiTire™ / IV™ 用



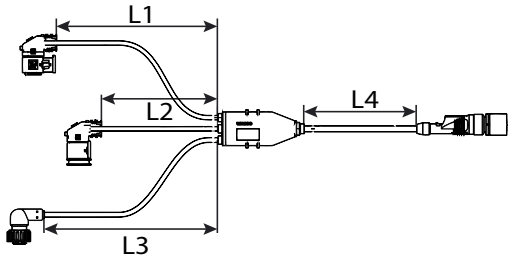
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	L5 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 934 330 0	12	1	4	0.5	6	DINバヨネット +HDSCS 8ピン	コードC 8ピン +DINバヨネット 7ピン
449 934 342 0	15	1	0.4	0.5	6		

SmartBoard2およびOptiTire/テレマティクス用



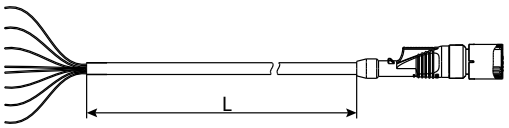
部品番号	L1 [m]	ケーブル端部のタイプ	
894 600 001 2	0.15	HDSCSソケット 8ピン	バヨネットコネクタ 7ピン

ECAS、OptiLink™、および/またはOptiTire™ / IV™用



部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	L4 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 944 217 0	12	4.5	6	0.5	DINバヨネット +HDSCS 8ピン	コードC 8ピン

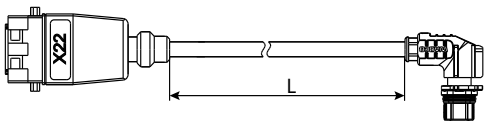
汎用



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 437 020 0	2	片側未処理 (8芯)	コードC 8ピン
449 437 060 0	6		

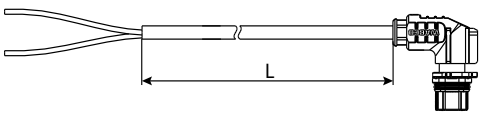
IN/OUT

Trailer Central Electronic 446 122 001 0用 (TEBS E0～TEBS E3のみ)

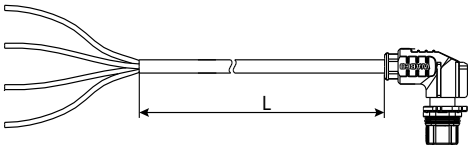


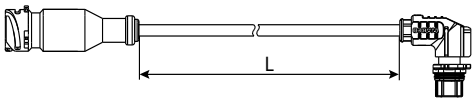
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 348 020 0	2	Trailer Central ElectronicスロットX22	コードC 4ピン

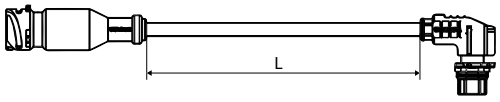
制動灯電源 (24N) 用



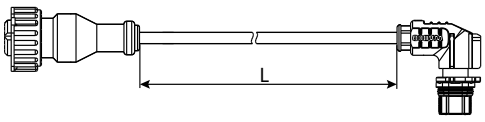
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 349 040 0	4	片側未処理 (2芯)	コードC 4ピン
449 349 060 0	6		
449 349 100 0	10		
449 349 150 0	15		

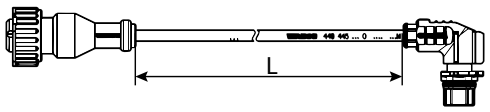
制動灯電源（24N）、トラクション補助および強制下降用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 365 060 0	6	片側未処理（4芯）	コードC 4ピン
	449 365 120 0	12		

制動灯電源（24N）用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 350 010 0	1	DINバヨネット 7ピン	コードC 4ピン
	449 350 028 0	2.8		
	449 350 055 0	5.5		
	449 350 090 0	9		

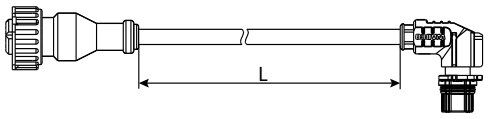
制動灯電源（24N）、トラクション補助および強制下降用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 366 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	コードC 4ピン
	449 366 055 0	5.5		

GIO

リフティングアクスルバルブ 463 084 XXX 0、TASC（RtR）463 090 XXX 0用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 443 008 0	0.8	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン
	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		

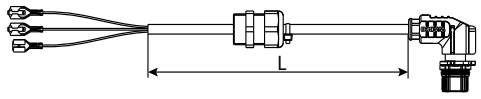
ECASバルブ 472 905 114 0、472 880 030 0、リフティングアクスルバルブ 463 084 100 0、eTASC 463 090 5XX 0用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 445 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン
	449 445 030 0	3		
	449 445 050 0	5		
	449 445 060 0	6		

ECAS 2点制御用



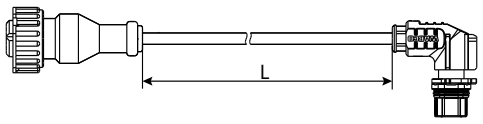
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 439 030 0	3	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン

外部ECAS - TEBS E接続用



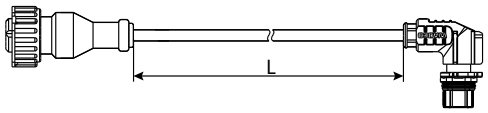
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 438 050 0	5	3芯 PGカップリング付き	コードB 4ピン
449 438 080 0	8		

ハイトセンサ 441 050 100 0用



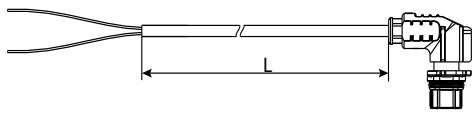
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 811 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン
449 811 030 0	3		
449 811 050 0	5		
449 811 080 0	8		
449 811 120 0	12		

圧力センサ 441 040 XXX 0、441 044 XXX 0用



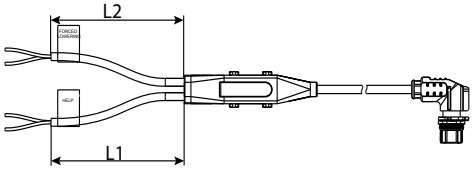
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 812 004 0	0.4	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン
449 812 030 0	3		
449 812 040 0	4		
449 812 100 0	10		
449 812 120 0	12		
449 812 180 0	18		
449 812 260 0	26		
449 812 320 0	32		
449 812 440 0	44		

トラクション補助用



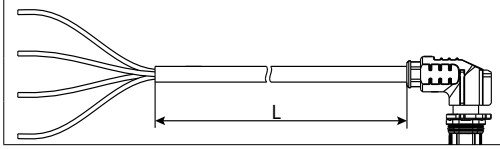
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 813 050 0	5	片側未処理 (2芯)	コードB 4ピン
449 813 080 0	8		
449 813 150 0	15		

トラクション補助および強制下降（または荷降ろし車高スイッチ）用



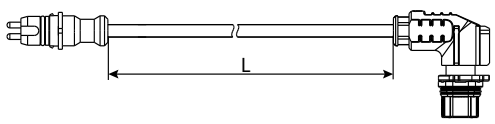
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 815 253 0	6	6	片側未処理 (2芯) ×2	コードB 4ピン
449 815 258 0	15	6		

汎用



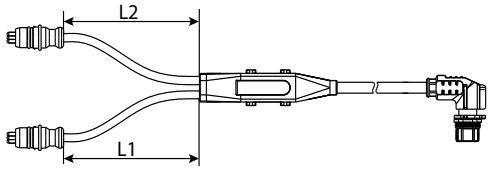
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 535 010 0	1	片側未処理（4芯）	コードB 4ピン
449 535 060 0	6		

アダプタ



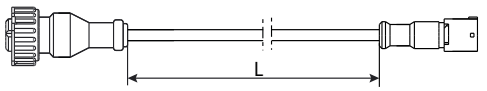
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 819 010 0	1	センサプラグ 2ピン	コードB 4ピン

Y分岐コネクタ（ケーブル449 752 XXX 0および449 762 XXX 0と組み合わせて使用）



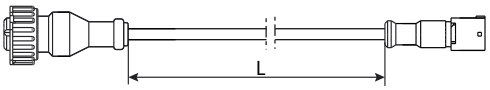
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 629 022 0	0.4	0.4	センサプラグ（2ピン）×3	コードB 4ピン

圧力センサ、リフティングアクスルまたはハイトセンサ用



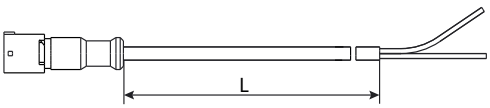
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 752 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	GIO分岐コネクタ用 センサソケット（3ピン）
449 752 020 0	2		
449 752 030 0	3		
449 752 080 0	8		
449 752 100 0	10		

ECASバルブまたはLACV-IC用



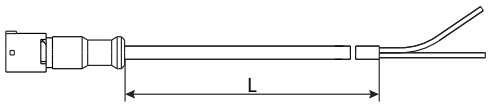
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 761 030 0	3	DINバヨネット 4ピン	GIO分岐コネクタ用 センサソケット（3ピン）

トラクション補助または操縦支援

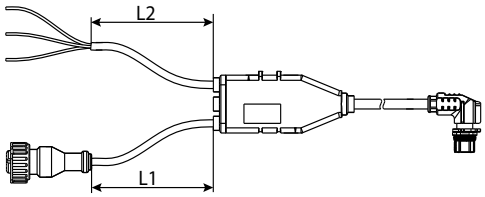


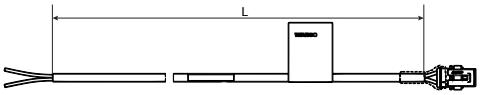
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 762 020 0	2	GIO分岐コネクタ用 センサソケット（3ピン）	片側未処理（2芯）
449 762 080 0	8		
449 762 150 0	15		

ロードフィニッシャブレーキ用機械式スイッチ用（近接スイッチには使用不可）

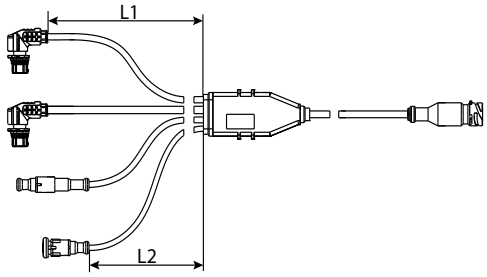


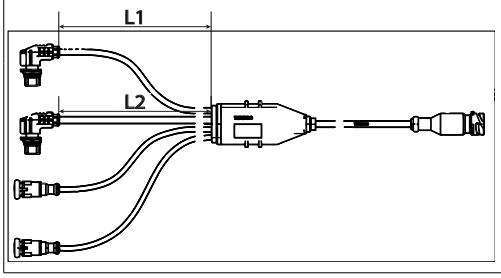
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 763 100 0	10	GIO分岐コネクタ用 センサソケット（3ピン）	片側未処理（2芯）

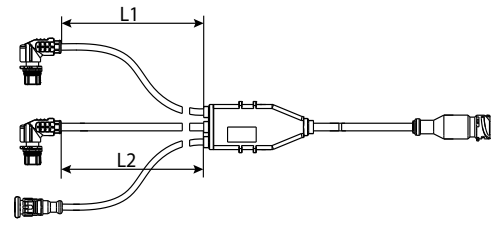
トラクション補助、荷降ろし車高またはハイトセンサ用					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 626 188 0			片側未処理 (3芯) + DINバヨネット (4ピン)	コードB 4ピン

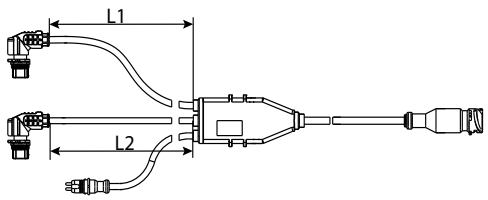
警告灯用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 900 100 0	10	片側未処理 (2芯)	Tyco AMP 2ピン

GIO、IN/OUT

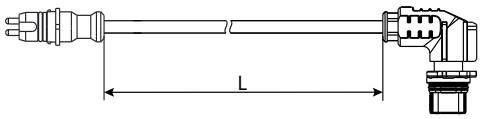
24N、トラクション補助または強制下降用					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 358 033 0	6	0.4	コードB (4ピン) ＋コードC (4ピン) ＋センサソケット (2ピン) ＋センサプラグ (2ピン)	DINバヨネット 4ピン
	449 358 035 0	8	0.4		

電源ケーブル					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 359 023 0	1	0.4	コードC (4ピン) ＋コードB (4ピン) ＋センサプラグ (2ピン) ×2	DINバヨネット 4ピン

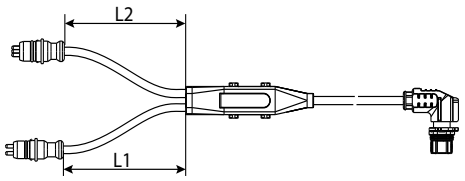
24N、トラクション補助または強制下降用					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 356 023 0	1	0.4	コードC (4ピン) ＋コードB (4ピン) ＋センサプラグ (2ピン)	DINバヨネット 4ピン

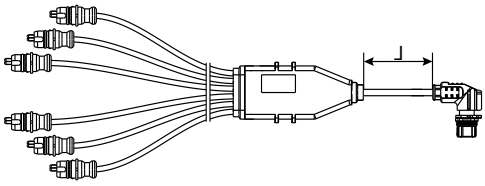
24Nまたはトラクション補助用					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 357 253 0	6	6	コードC (4ピン) ＋コードB (4ピン) ＋センサプラグ (2ピン)	DINバヨネット 4ピン

ABS-c、ABS-d、ABS-e、ABS-f

ABSセンサ延長用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 723 003 0	0.3	センサプラグ 2ピン	コードA 4ピン
	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		

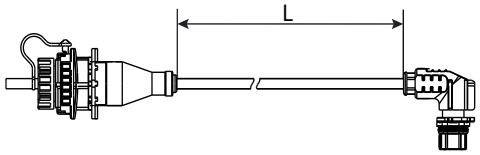
GIOおよびABS

ABSセンサ+GIO6/7用					
	部品番号	L1 [m]	L2 [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 818 022 0	0.4	0.4	センサプラグ (2ピン) ＋センサプラグ (3ピン)	コードB 4ピン

摩耗インジケータ用				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 816 013 0	1.3	センサプラグ (3ピン) ×6	コードB 4ピン
	449 816 030 0	3		

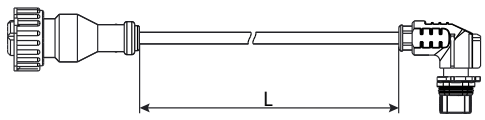
GIO5（Premiumのみ）

CAN診断ケーブル（注：診断ケーブル446 300 348 0との組み合わせでのみ使用可能）



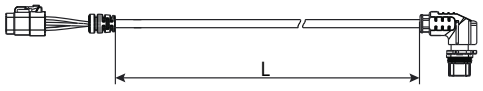
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 611 030 0	3	黄色キャップ付き 診断ソケット （7ピン）	コードB 4ピン
449 611 040 0	4		
449 611 060 0	6		
449 611 080 0	8		

テレマティクス用



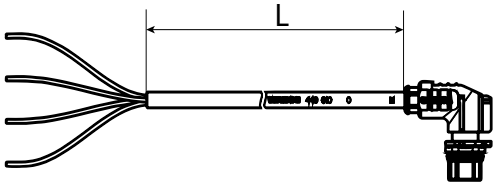
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 915 010 0	1	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン
449 915 120 0	12		
449 915 170 0	17		

テレマティクス用



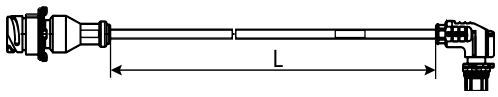
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 918 010 0	1	DEUTSCH 6ピン	コードB 4ピン
449 918 025 0	2.5		
449 918 050 0	5		

テレマティクス用



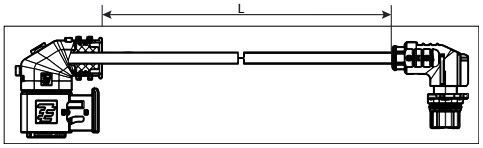
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 610 060 0	6	片側未処理 （4芯）	コードB 4ピン
449 610 090 0	9		

テレマティクス用



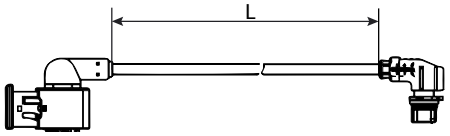
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 932 035 0	3.5	DINバヨネット 4ピン	コードB 4ピン

OptiTireおよびOptiLink用



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 927 020 0	2	HDSCS 8ピン	コードB 4ピン
449 927 050 0	5		
449 927 120 0	12		

TX-TRAILERGUARD™用

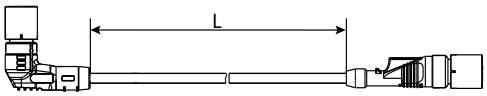


部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 030 000 0	5	HDSCS 6ピン	コードB 4ピン

13.3.2 ケーブル一覧「Electronic Extension Module」

電源ケーブル

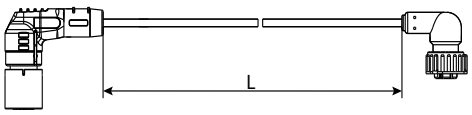
電源供給用



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 303 020 0	2	コードE 8ピン	コードC 8ピン
449 303 025 0	2.5		
449 303 050 0	5		
449 303 100 0	10		

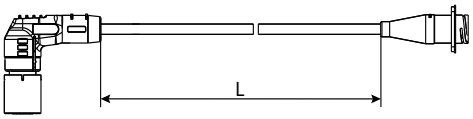
サブシステム

SmartBoard用



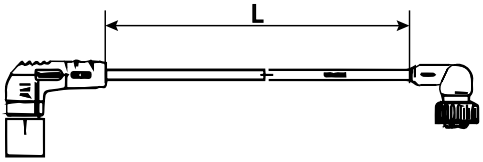
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 906 060 0	6	コードC 8ピン	DINバヨネット 7ピン

リモートコントロールユニット用



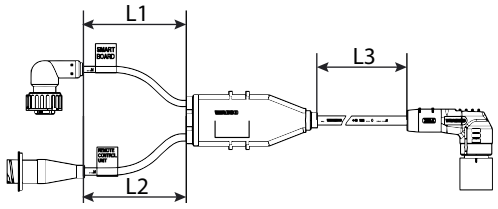
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 602 060 0	6	コードC 8ピン	ソケット ECASリモートコントロールユニット

制御ボックス用



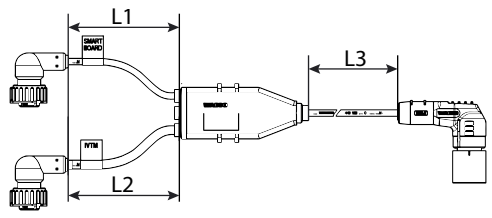
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 603 060 0	6	コードC 8ピン	DINバヨネット 7ピン

SmartBoardおよびECASリモートコントロールユニット用



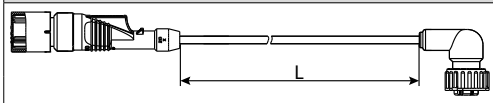
部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 926 234 0	5	7	1	ECASリモートコントロールユニットソケット +DINバヨネット 7ピン	コードC 8ピン

SmartBoardおよびOptiTireリモートコントロールユニット用



部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 925 253 0	6	6	0.4	DINバヨネット（7ピン） ×2	コードC 8ピン

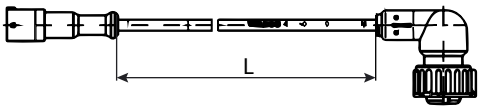
テレマティクス用



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 907 010 0	1	DEUTSCH 6ピン	コードC 8ピン

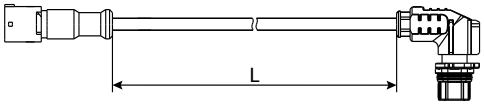
GIO

TEBS Eバッテリケーブル



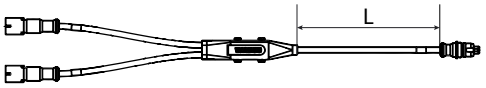
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 807 010 0	1	センサソケット 2ピン	DINバヨネット 4ピン
449 807 050 0	5		

LIN超音波センサ用



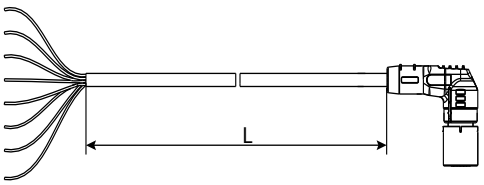
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 806 060 0	6	センサソケット 3ピン	コードB 4ピン

LIN用分岐ケーブル



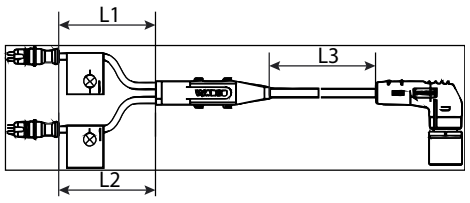
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
894 600 024 0	0.5	センサソケット （3ピン）×2	センサプラグ 3ピン

汎用ケーブル



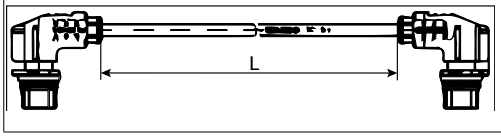
部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 908 030 0	3	片側未処理 （8芯）	コードC 8ピン
449 908 060 0	6		
449 908 100 0	10		

バッテリおよび/または灯火用配分ケーブル

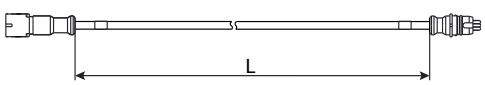


部品番号	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 803 022 0	0.4	0.4	5	センサプラグ （2ピン）×2	コードC 8ピン

TEBS Eバッテリケーブル付き（TEBS E2～TEBS E3）



部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
449 808 020 0	2	コードB 4ピン	コードC 4ピン

機器側ソケット付き				
	部品番号	L [m]	ケーブル端部のタイプ	
	449 747 060 0	6	センサソケット 3ピン	センサプラグ 3ピン

13.4 GIO 回路図

名前	回路図	自動車
イモビライザー	841 701 227 0	すべてのトレーラ車両
電子式パーキングブレーキ	841 701 264 0	セミトレーラ
標準	841 802 150 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
2リフティングアクスル リフティングアクスル1の残圧保持	841 802 151 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
外部目標圧力センサ	841 802 152 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
機械式サスペンション	841 802 153 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
機械式サスペンション	841 802 154 0	ドローバートレーラ
2リフティングアクスル仕様（標準）	841 802 155 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
標準	841 802 156 0	ドローバートレーラ
ECAS 1点制御（1回路LACV×2）	841 802 157 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
ECAS 1点制御（1回路LACV＋2回路ECASブロック）	841 802 158 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
TASC（RtR機能）	841 802 159 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
ECAS 1点制御（2回路ECASブロック）	841 802 190 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
ECAS（1回路LACV＋残圧保持）	841 802 191 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
ECAS（1回路LACV）	841 802 192 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ

名前	回路図	自動車
ECAS 1点制御（1回路LACV＋2回路ECASブロック）	841 802 194 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
ECAS 1点制御（1回路LACV＋2回路ECASブロック）	841 802 195 0	セミトレーラ セントラルアクスルトレーラ
タンクローリー	841 802 196 0	セミトレーラ
タンクローリー	841 802 197 0	セミトレーラ
ロードフィニッシャブレーキ	841 802 198 0	セミトレーラ
ロードフィニッシャブレーキ	841 802 199 0	セミトレーラ
ECAS対応OptiTurn™ / OptiLoad™	841 802 235 0	セミトレーラ
ECAS対応OptiTurn™ / OptiLoad™	841 802 236 0	セミトレーラ
2軸車両用フォークリフト制御対応/2リフトアクスル制御	841 802 239 0	セントラルアクスルトレーラ
電子拡張モジュール使用/バッテリ対応/タグアクスル制御付きECAS 2点制御	841 802 250 0	セミトレーラ
電子拡張モジュール/補助バルブ付きECAS 2点制御	841 802 252 0	ドローバートレーラ
SafeStart（トレーラ安全ブレーキ）	841 802 274 0	ダンプトレーラ タンクトレーラ ロールオフコンテナ
TailGUARDlight™	841 802 280 0	すべてのトレーラ車両
TailGUARD™	841 802 281 0	すべてのトレーラ車両
TailGUARDMAX™	841 802 282 0	すべてのトレーラ車両
TailGUARD$^{Roof™}$	841 802 283 0	すべてのトレーラ車両
TailGUARD$^{Roof™}$（回転配置超音波センサ）	841 802 284 0	すべてのトレーラ車両
伸縮式車両用トレーラ伸長制御	841 802 290 0	セミトレーラ ドローバートレーラ
緊急制動灯機能	841 802 291 0	すべてのトレーラ車両
フォークリフト制御	841 802 292 0	セントラルアクスルトレーラ
eTASC（昇降機能のみ）	841 802 295 0	セミトレーラ
リフティングアクスル制御付きeTASC	841 802 296 0	セミトレーラ
電子拡張モジュールなし/eTASC 2点制御	841 802 322 0	ドローバートレーラ
電子拡張モジュールなしのECAS 2点制御	841 802 329 0	ドローバートレーラ
電子拡張モジュールなし/リフティングアクスル制御付きECAS 2点制御	841 802 351 0	ドローバートレーラ

13.5 ブレーキ図

セミトレーラ

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
1	2S/2M	841 701 180 0	x	x				x	
1	2S/2M	841 701 181 0	x				x	x	ドーリー/油圧サスペンション
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	Tristop™装着車軸は1軸のみ
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	Tristop™ 1軸を独立制御
2	4S/3M	841 701 199 0	x	x			x	x	CANルーター
2	4S/2M 2S/2M	841 701 270 0	x	x			x	x	CANルーター
2	2S/2M	841 701 271 0	x		x			x	CANルーター
2	4S/3M	841 701 272 0	x					x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 273 0	x					x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 276 0							
2	2S/2M	841 701 277 0	x	x				x	セレクトロー
2	2S/2M	841 701 278 0	x	x		x		x	セレクトロー/RSS（オプション）
3	4S/3M	841 701 050 0	x					x	
3	4S/3M	841 701 055 0	x						CANリピーター
3	4S/3M	841 701 057 0	x	x				x	CANリピーター＋セレクトロー
3	4S/3M	841 701 058 0	x	x				x	CANリピーター
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	セレクトロー

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
3	4S/2M+1M	841 701 103 0	x					x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 104 0	x					x	Trailer Central Electronic
3	4S/2M+1M	841 701 105 0	x			x		x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 106 0	x	x				x	
3	2S/2M	841 701 107 0	x	x				x	セレクトロー
3	2S/2M	841 701 108 0	x		x			x	セレクトロー（リレーバルブ）
3	2S/2M	841 701 109 0	x					x	セレクトロー（リレーバルブ）
3	4S/2M 2S/2M	841 701 110 0	x		x			x	Tristop装着アクスル1 + 2
3	4S/3M	841 701 111 0	x		x			x	
3	2S/2M	841 701 112 0	x	x				x	セレクトロー（リレーバルブ）
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	内部積載式トレーラ
3	4S/2M 2S/2M	841 701 116 0	x	x			x	x	
3	2S/2M	841 701 117 0	x		x			x	セレクトロー
3	4S/2M+1M	841 701 118 0	x		x			x	
3	4S/3M	841 701 119 0	x		x			x	車軸1にEBSリレー配置
3	4S/2M+1M	841 701 221 0	x		x			x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 222 0							
3	4S/2M+1M	841 701 223 0	x	x				x	
3	4S/3M	841 701 224 0							
3	4S/2M 2S/2M	841 701 227 0	x		x			x	イモビライザー
3	4S/2M 2S/2M	841 701 228 0	x		x		x	x	CANルーター
3	4S/2M 2S/2M	841 701 229 0	x	x			x	x	CANルーター
3	4S/2M+1	841 701 230 0	x		x		x	x	CANルーター
3	4S/2M 2S/2M	841 701 231 0	x		x			x	3車軸 TristopTM
3	4S/3M	841 701 232 0	x		x			x	
3	4S/3M	841 701 234 0	x		x		x	x	CANルーター
3	4S/3M	841 701 235 0	x	x			x	x	CANルーター

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
3	2S/2M	841 701 236 0	x		x			x	セレクトロー + リレー（オプション）
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	マルチボルテージ
3	4S/2M 2S/2M	841 701 261 0	x					x	
3	4S/2M	841 701 263 0	x	x				x	CAN リピーター/ TristopTMx6
3	4S/2M 2S/2M	841 701 264 0	x		x			x	LACV /電子式パーキングブレーキ
3	4S/3M	841 701 265 0	x		x			x	Tristop™装着3車軸
4	4S/3M	841 701 050 0	x					x	
4	4S/3M	841 701 051 0	x	x					セレクトロー 第1アクスル
4	4S/3M	841 701 052 0	x		x			x	セレクトロー 第1アクスル（リレーバルブ）
4	4S/3M	841 701 053 0	x		x			x	CANリピーター（拡張対応）
4	4S/3M	841 701 054 0	x		x			x	CANリピーター（拡張対応）
4	4S/3M	841 701 055 0	x						CANリピーター（拡張対応）
4	4S/3M	841 701 056 0	x		x			x	油圧サスペンション
4	4S/3M	841 701 059 0	x	x				x	追加リレー
4	4S/3M	841 701 240 0	x	x				x	CANリピーター（拡張対応）
4	4S/3M	841 701 241 0	x		x			x	
4	4S/3M	841 701 242 0	x		x			x	Tristop™装着3車軸
4	4S/3M	841 701 244 0	x		x			x	Tristop™装着3アクスル/PRスイッチ（オプション）
4	4S/3M	841 701 245 0	x	x				x	前方追加リレー
4	4S/3M	841 701 246 0	x	x				x	セレクトロー（第1アクスル）/前方リレー
4	4S/3M	841 701 247 0	x	x				x	CANリピータ/追加リレーおよびエアリザーバ
4	4S/3M	841 701 248 0	x	x				x	CANリピータ/追加リレーおよびエアリザーバ

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
6	2S/2M + 2S/2M	841 701 300 0	x		x				CANルーター ECU×2
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 171 0	x	x				x	CANルーター ECU×2
7	4S/3M	841 701 210 0	x					x	油圧サスペンション
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 211 0	x		x				CANルーター ECU×2
8	2S/2M + 4S/3M	841 701 301 0	x		x				CANルーター ECU×2
9	4S/3M + 4S/3M	841 701 302 0	x		x				CANルーター ECU×2

セントラルアクスルトレーラ

アクスル	ABSシステム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
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	VBユニット
2	4S/2M 2S/2M	841 601 282 0	x	x				x	
2	4S/2M 2S/2M	841 601 283 0	x				x	x	ドーリー
2	4S/2M 2S/2M	841 601 284 0	x					x	Tristop TM×4
2	4S/2M 2S/2M	841 601 285 0	x				x	x	ドーリー/油圧サスペンション
2	4S/2M 2S/2M	841 601 286 0	x	x			x	x	ドーリー
2	4S/2M 2S/2M	841 601 287 0	x		x		x	x	ドーリー用CANルーター
2	4S/2M 2S/2M	841 601 288 0				x			
2	4S/2M 2S/2M	841 601 289 0	x	x				x	追加リレー/RSS（オプション）
2	4S/2M 2S/2M	841 601 320 0	x	x			x	x	ドーリー用CANルーター
2	4S/3M	841 601 322 0	x		x			x	Tristop TM×4
2	4S/3M	841 601 323 0	x		x			x	
2	2S/2M	841 601 324 0	x	x				x	油圧サスペンション
2	4S/2M 2S/2M	841 601 325 0							
2	4S/2M 2S/2M	841 601 326 0	x	x				x	Tristop TM×4
2	4S/2M 2S/2M	841 601 327 0	x		x	x		x	
2	4S/3M	841 601 328 0	x	x		x		x	VBユニット/ Tristop™×4
2	4S/3M	841 601 329 0	x	x		x		x	Wユニット/ Tristop™×4
2	4S/3M	841 601 392 0				x			VBユニット
3	4S/2M 2S/2M	841 601 300 0	x		x			x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 301 0	x	x				x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 302 0							油圧サスペンション/ マルチボルテージ対応

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	追加のトレーラ	PREV	コメント
3	2S/2M	841 601 303 0	x	x				x	油圧サスペンション
3	4S/2M 2S/2M	841 601 304 0	x	x				x	油圧サスペンション/ マルチボルテージ対応

ドローバートレーラ

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	PREV	モジュレータ 前方車軸	コメント
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	追加のトレーラ CANルーター/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		追加試験バルブ（供給圧力）
3	4S/3M	841 601 238 0	x			x			Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 360 0						x	前方2車軸
3	4S/3M	841 601 361 0	x		x				前方2車軸
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		第4操舵アクスル
4	4S/3M	841 601 240 0	x	x			x		
4	4S/3M	841 601 241 0	x	x			x	x	

アクスル	ABS システム	番号	Tristop™	過負荷保護バルブ	PEM	機械式サスペンション	PREV	モジュレータ 前方車軸	コメント
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	4S/2M×2	841 601 245 0	x						CANルータ（4S/2M×2）
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	追加リレー/ RSS
4	4S/3M	841 601 350 0	x	x			x	x	追加リレー/ 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		セレクトロー（第5アクスル）
5	4S/3M	841 601 067 0	x		x		x		TristopTM装着アクスル2+3+4、第5操舵アクスル
5	4S/3M	841 601 069 0	x		x		x		前方追加リレー
5	4S/3M	841 601 380 0	x		x		x		前方リレーなし/小型ブレーキシリンダ

索引

数字

1点制御 20
2S/2M 27
2S/2M+SLV 27
2点制御 21
4S/2M 27
4S/2M+1M+SHV 27
4S/3M 27
アンチロックブレーキシステム(ABS) 49
イモビライザー
  PUK 132
  作動条件 132
  取り付け 171
  承認報告書 26
  操作 204
    SmartBoard 204
エアサスペンション
  ECAS 20, 69
  従来型 18
エコー検査 185
キャリブレーション 186
  ハイトセンサ 186
クロスメンバへの取り付け 164
ケーブルの固定 167
ケーブル一覧 220
  TEBS Eモジュレータ 221
ケーブル組み立て 167
コース 205
  PIN 205
サービス信号（（サービスインターバル通知） . 54
サービス文書 59
サスペンション、機械式 45
システムトレーニング 205
  PIN 205
システムメッセージ 37
システムモニタリング 37
システムラベル 189
システム構成 25
シミュレーション 208
スイッチオン時の機能試験 35
スタートアップ（初期設定） 182
  超音波センサ 184
セミトレーラ
  ABS構成 29
  ブレーキ図 237
セレクトハイバルブ 33
セレクトローバルブ 32
セントラルアクスルトレーラ
  ABS構成 29
タイヤ 25
タグアクスル 28
タグアクスルバルブ 66, 96
データ通信 103
  GIO5 103
テスト 208
テストモード 52
テレマティクス（TX-TRAILERGUARD） 159
トラクション補助 85
  バルブ構成 85
  作動条件 86
  操作 203
トレーラ長表示（実車長） 113
ドローバートレーラ
  ABS構成 29
ドローバーの荷重軽減（OptiLoad） 92
ノートブック機能 58
パーキングブレーキ、電子式 120
パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV） 32
ハードウェア 206
ハイトセンサ 72
  キャリブレーション 186
  取り付け 169
バウンスコントロール（リラクゼーション機能） 122
バッテリ供給 145
バッテリ充電 145
バッテリ駆動 35
バッテリ駆動式 35
パラメータ設定 182
ピン割り当て 216
  TEBS Eモジュレータ 216
  電子拡張モジュール 218
フォークリフト制御 124
ブレーキシステム 17, 31
  コンポーネント 31
    ABSリレーバルブ 32
    ABS回転速度センサ 33
    CANリピーター 34
    CANルーター 33
    EBSリレーバルブ 32
    PEM 31
    TEBS Eモジュレータ 31
    セレクトハイバルブ 33
    セレクトローバルブ 32
    パークリリースエマージェンシーバルブ（PREV） 32
    圧力センサ 33
  システム構成 25
  セミトレーラ 2S/2M 17
  ドローバートレーラ 4S/3M 17
  従来型エアサスペンション 18
  適用範囲 25
ブレーキライニングの摩耗表示（BVA） 101
ブレーキ図 237

セミトレーラ 237
ブレーキ機能 39
ABS 49
LSV 41
テストモード 52
停車時機能 51
圧力制御 47
機械式サスペンション 45
目標値検出 40
外部目標圧力センサ 40
緊急ブレーキ機能 52
過負荷保護 47
ブレーキ解除機能 126
ブレーキ計算 25
ホース 31
直径 31
長さ 31
ホイールベース制御、動的 90
OptiLoad （ドローバーの荷重軽減） 92
OptiTurn（操縦支援） 90
マルチアクスルユニット（多軸車両） 27
マルチボルテージ 35
バッテリ駆動 37
メモリ車高 80
メンテナンス 205
リサイクリング 212
リフティングアクスル 28
スイッチオフ 98
強制下降 98
操作 204
リフティングアクスルバルブ 65
スプリングリターン式 64
パルス制御式 64
リフティングアクスル機能 98
スイッチオフ 98
強制下降 98
リラクゼーション機能（バウンスコントロール） 122
レベルコントロール 82
停止条件 82
ロードフィニッシャブレーキ 106
機械式スイッチ 106
近接スイッチ 106
交換 209
修理 209
修理キット 210
停車時機能 51
傾斜警告（Tilt Alert） 115
傾斜警告（横転危険警告） 115
先行制動 211
CAN経由 47
空気圧 47
内部積載式トレーラ
ABS構成 30
冗長機能、空気圧 39
動的ホイールベース制御 90
区間走行距離計 53
取り付け 160
eTASC 180
TailGUARD 171
Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） 171
コンポーネント、イモビライザー 171
取り付け方法 160
回路図、GIO 235
圧力センサ 33
油圧サスペンション 44
圧力制御 47
基準 26
DIN 75031 26
DIN EN ISO 228 26
ECE R 48 26
ISO 1185 26
ISO 4141 26
ISO 7638 26
ISO 11898 26
ISO 11992 26
ISO 12098 26
ISO/TR 12155 26
外部ECAS 148
外部基準圧力センサ 40
外部目標圧力センサ 40
外部軸重センサ 89
安全情報 160
定常プラス電源1および2 105
廃棄 212
強制下降 98
リフティングアクスル機能 98
後続作動操舵アクスル 51
応答の遅れ 211
応答圧力の点検 211
承認報告書 26
ABS 26
ADR/GGVS 26
CANルーター 26
EBS 26
TEBS D / TEBS Eの比較 26
TEBS用RSS 26
イモビライザー 26
ブレーキ解除機能およびリラクゼーション（圧力解放）機能 26
技術データ 160
接続 161
空気圧 161
電気 161
摩耗インジケータ 101

摩耗表示 101
操作
ECAS車高制御システム 199
eTASCなし 199
OptiLoad 203
OptiTurn 203
Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） 191
イモビライザー 204
リフティングアクスル 204
操舵アクスル 28
ブロッキング 83, 123
操舵追従式 51
操舵アクスルロック 123
操舵追従式操舵アクスル 51
整備上の注意事項 205
既定値 161
構成
TEBS EおよびRSS搭載車両 166
横転防止支援機能（RSS） 50
RSS作動信号 100
設置規定 165
機械式サスペンション 45
機能試験 184
残圧保持機能付きタグアクスル制御 68
油圧サスペンション 44
圧力センサ 44
特性曲線 LSV 43
セミトレーラ 43
ドローバートレーラ 43
目標値検出 40
目標車高制御 77
積算走行距離計 53
空気圧系統の冗長機能 39
管道 31
直径 31
長さ 31
緊急ブレーキ機能 52
緊急ブレーキ警告（緊急停止灯） 127
緊急制動灯（緊急ブレーキ警告） 127
自由設定可能機能 134
アナログ機能 134
デジタル機能 134
荷下ろし車高
荷降ろし車高スイッチ 80
診断インターフェイス 207
診断ケーブル 206
診断ハードウェア 206
警告メッセージ 191
警告数 37
走行距離計（オドメータ） 53
区間走行距離計 53
積算走行距離計 53
走行車高 II 79
走行車高 III 79
走行車高 IV 79
走行車高 I（標準車高） 79
走行車高復帰（RtR） 83
超音波センサ
スタートアップ（初期設定） 184
交換 209
車輪荷重の変化 78
動的 78
静的 78
軸重センサ、外部 89
軸重検出 41
1回路 41
2回路 42
近接スイッチ 110
通常レベル（ドライビングレベル I） 79
速度信号 104
運転データレコーダ（ODR） 59
過積載検知 117
過負荷保護 47
適用範囲 25
電子式パーキングブレーキ 120
電子拡張モジュール 70, 135
ケーブル一覧 233
ピン割り当て 218
電源
GIO5 103
制動灯経由（24N） 35

A

ABS（アンチロックブレーキシステム） 49
ABSリレーバルブ 32
ABS作動信号 101
ABS回転速度センサ 33
ABS構成
2S/2M 27
2S/2M+SLV 27
4S/2M 27
4S/2M+1M+SHV 27
4S/3M 27
セミトレーラ 29
セントラルアクスルトレーラ 29
タグアクスル 28
ドーリー 29
ドローバートレーラ 29
マルチアクスルユニット（多軸車両） 27
リフティングアクスル 28
内部積載式トレーラ 30
操舵アクスル 28

B

BVA（ブレーキライニングの摩耗表示） 101

C

CANリピーター. 34
CANルーター. 33
承認報告書 26

D

DIN 75031. 26
DIN EN ISO 228. 26

E

EBSリレーバルブ. 32
ECAS. 20, 69
メモリ車高 80
外部ECAS 148
目標車高制御 77
荷降ろし車高スイッチ 80
走行車高 II 79
走行車高 III 79
走行車高 IV 79
走行車高 I（標準車高） 79
ECASソレノイドバルブ. 66, 71, 72
ECASリモートコントロールユニット. 73
ECAS制御ボックス. 72
ECAS車高制御システム
操作 199
ECE R 48. 26
E-Learning. 205
PIN 205
EOLテスト. 184
ESD. 13
eTASC. 70, 74

G

GIO. 62
アナログ入力 62
ハイトセンサ入力 62
パワーステージ 62
主な機能 62
回路図 235
GIO5. 103
データ通信 103
電源 103

I

ISO 1185. 26
ISO 4141. 26
ISO 7638. 26
ISO 11898. 26
ISO 11992. 26
ISO 12098. . . . . 26, 144
ISO/TR 12155. 26
ISS 1 & 2. 83

L

LACV. 65
LSV. 41
特性曲線 43

O

ODR（運転データレコーダ） 59
OptiLink. 153
OptiLoad （ドローバーの荷重軽減） 92
操作 203
OptiTire（タイヤ空気圧モニタリング） 150
OptiTurn（操縦支援） 90
操作 203

P

PEM. 31
PIN. 205

R

RtR（走行車高復帰） 83

S

SafeStart. 118
ServiceMind. 55

T

TailGUARD. 137
作動条件 141
停止条件 141
取り付け 171
TailGUARDlight. 139
システム設定 175
TailGUARDMAX. 139
TailGUARDRoof. 139
TASC. 84
TEBS Eブレーキシステム
システム構成 25
シミュレーション 208
テスト 208
メンテナンス 205
適用範囲 25
TEBS Eモジュレータ. 31
Premium仕様 214
クロスメンバへの取り付け 164
スタートアップ（初期設定） 182
ピン割り当て 216
ポート、空気圧 214
マルチボルテージ 35, 214
交換 209
技術データ 160
既定値 161
標準 214
車両への取り付け 163
Trailer Central Electronic. 149
Trailer Remote Control（トレーラリモートコントロール） 147

取り付け 171
操作 191
TX TRAILERGUARD（テレマティクス） 159

ZFグループ
ZF Friedrichshafen AG · ZF Aftermarket
ZF CV Distribution Germany GmbH & Co. KG
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover
Deutschland · Germany
電話 +49 511 922-0
www.aftermarket.zf.com
www.wabco-customercentre.com

JA 815 180 093 3 – 2026-09