
Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

PRÜFBERICHT

Nr. EB181.2

über die Vorschriftsmäßigkeit der Bremsanlage eines Fahrzeugs
gemäß den Vorschriften der EG-Richtlinie 71/320/EWG bzw. der UN-ECE-Regelung Nr. 13
bei Einbau eines Rückraum-Überwachungssystems mit Bremseneingriff

Typ / Kurzbezeichnung : TailGUARD

Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems
Am Lindener Hafen 21
D-30453 Hannover

Inhaltsverzeichnis

0.	Allgemeines	2
1.	Identifizierung	2
2.	Verwendungsbereich und Hinweise	3
3.	Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuerungssysteme	5
4.	Verifikation und Prüfung	13
5.	Ort und Datum der Prüfung	15
6.	Anlagenverzeichnis	15
7.	Zusammenfassung	16

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

0. Allgemeines

Die Firma WABCO Vehicle Control Systems, im folgenden als Hersteller bezeichnet, hat ein Fahrer-Assistenzsystem entwickelt, das den Raum hinter einem Fahrzeug mit Ultraschallsensoren überwacht und Objekte optisch und akustisch anzeigt. Bei Unterschreitung eines vorgegebenen Mindestabstands zum Objekt wird eine automatisch gesteuerte Bremsung auslöst.

Ziel dieses Prüfberichts ist eine Bewertung, ob die Bremsanlage eines Fahrzeugs nach Einbau dieses Systems weiterhin den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

Dazu wurde das System einer Überprüfung nach den besonderen Vorschriften für die Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuerungssysteme nach ECE-Regelung Nr. 13, Anhang 18 unterzogen.

Mit Bezug auf den vorangegangenen Prüfbericht EB181.1 beinhaltet dieser Prüfbericht die folgenden Änderungen.

- Erweiterung des Verwendungsbereichs auf Fahrzeuge mit WABCO EBS-Bremssystem und Einleitung der Bremsung über das EBS-System mittels der Funktion Haltestellenbremse.
- Erweiterung der ABS-Applikation auf Fahrzeuge mit Relais-Ventil anstelle des LSV

1. Identifizierung

Hersteller : WABCO Vehicle Control System
Am Lindener Hafen 21
D - 30453 Hannover

Systembezeichnung : TailGUARD

Variante : For Truck and Bus Application

Version : Option Brake Application

Applikation : ABS-Applikation (via Ventilpaket)
EBS-Applikation (via Ventilpaket)
brake-by-truck EBS-Applikation (via EBS-Schnittstelle)

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

Für die Identifizierung der Hard- und Software siehe die Abschnitte 3.3.1 und 3.3.5.1 dieses Prüfberichts.

Die im Prüfbericht behandelte Version wird im Folgenden als TailGUARD oder das System bezeichnet.

Das Information Document

TailGUARD
For Truck and Bus Application
Option Brake Application

mit der Beschreibung des Systems wird im Folgenden als ID_TG bezeichnet.

2. Verwendungsbereich und Hinweise

2.1 Verwendungsbereich

TailGUARD ist vorgesehen für die Verwendung in Fahrzeugen der Klassen M3, N2 und N3 mit Druckluftbremsanlagen gemäß den Vorschriften der 71/320/EWG bzw. der ECE-R13.

Bei Fahrzeugen mit einem ABS-Bremssystem (ausschließlich pneumatische Steuersignalübertragung) mit einem Relaisventil oder automatischen lastabhängigen Bremskraftregler kann TailGUARD in der ABS-Applikation gemäß 3.3.2 des ID_TG verwendet werden.

Bei Fahrzeugen mit einem WABCO EBS-Bremssystem (zusätzliche elektronische Steuersignalübertragung) gemäß den Spezifikationen 815 020 015 3 oder WABCO EBS3 ist ein System in der EBS-Applikation gemäß 3.3.3 des ID_TG zu verwenden.

Bei Fahrzeugen mit einem Wabco EBS und entsprechend 3.2.2 vorbereiteter Schnittstelle kann ein System in der brake-by-truck EBS-Applikation gemäß 3.3.4 des ID_TG verwendet werden.

Fahrzeuge, die zum Ziehen eines Anhängers ausgerüstet sind, müssen mit einer Bedieneinrichtung zur dauerhaften Deaktivierung des Systems ausgerüstet sein.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

2.2 Montage und Betrieb

Der Einbau des Systems muss gemäß Montageanleitung des Herstellers erfolgen (WABCO Systembeschreibung, siehe Abschnitt 3.0 dieses Prüfberichts). Vor Inbetriebnahme des Systems müssen die Positionen der Ultraschallsensoren angelehrt und verschiedene Fahrzeug- und Systemparameter eingestellt werden (End-of-Line Programmierung, WABCO Systembeschreibung Kapitel "Inbetriebnahme"). Hierzu ist das WABCO Diagnose Interface und ein persönlicher Zugangscode erforderlich, der nur an geschulte / eingewiesene Personen vergeben wird.

Hinweise an den Fahrer zum sicheren Betrieb des Systems und zu Beschränkungen in der Anwendbarkeit sind in der WABCO Systembeschreibung in den Kapiteln „Bedienung“ und „Werkstatthinweise“ enthalten (siehe auch Abschnitt 2.3 dieses Prüfberichts und ID_TG, Abschnitt 3.3.10)

2.3 Sicherheitshinweise

TailGUARD ist ein Fahrer-Assistenzsystem.

Das System entbindet den Fahrzeugführer nicht von seiner besonderen Verantwortung beim Rückwärtsfahren gemäß §9(5) StVO. Der Fahrzeugführer ist dafür verantwortlich, dass eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen ist; erforderlichenfalls muss er sich trotz des Systems einweisen lassen.

Abhängig von den Umgebungsbedingungen, den Objekteigenschaften und der Systemkonfiguration ist die Objekterkennung durch die physikalischen Eigenschaften der Ultraschallsensoren begrenzt.

Durch die automatisch gesteuerte Bremsung ist nicht sichergestellt, dass unter allen Randbedingungen eine Kollision vermieden werden kann. Der Fahrzeugführer bleibt in vollem Umfang dafür verantwortlich, dass das Fahrzeug durch angepasste Geschwindigkeit und rechtzeitiges Betätigen der Betriebsbremse vor dem Objekt zum Stillstand kommt.

2.4 Betrieb auf einem Rollenprüfstand

Bei Betrieb auf einem Rollenprüfstand mit weniger als 9 km/h ist das System vor Einlegen des Rückwärtsgangs abzuschalten.

Bei Betrieb auf einem Rollenprüfstand mit mehr als 9 km/h ist das System von der Spannungsversorgung zu trennen.

(siehe auch ID_TG, Abschnitt 3.3.10)

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3. Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuerungssysteme

3.0 Die Herstellerdokumentation umfasst zwei Teile

Teil A

Dokument	Stand
Information Document TailGUARD - For Truck and Bus Application - Option Brake Application	Rev. D 13.01.2016
WABCO Systembeschreibung *) TailGUARD - Für Truck und Bus Applikationen Product Number. 815 020 211 3	Ausgabe 3 Version 1
Produktspezifikationen der Bauteile *)	--

*) aktuelle Version unter <http://inform.wabco-auto.com/intl/de/> abrufbar

Teil B

Zusätzliches Material und Analysedaten, die für die Prüfung offen gelegt wurden und vom Hersteller aufbewahrt werden (entsprechend ECE R13, Anhang 18, 3.4.4)

Die Dokumentation nach Teil A enthält die folgenden Angaben:

3.1 Periodische technische Überwachung

TailGUARD ist mit einer Bedien- und Anzeigeeinheit ausgerüstet (TRC - Trailer Remote Control). Hierüber wird die Systembereitschaft, der aktuelle Status und ggf. eine Fehlerwarnung optisch und akustisch angezeigt. Diese Anzeige dient ebenfalls zur Überprüfung des funktionsfähigen Zustands zum Zwecke der periodischen technischen Überwachung (siehe auch ID_TG, Abschnitt 4.2.3).

Bei der brake-by-truck EBS-Applikation werden diese Informationen über ein Display im Armaturenbrett (Abstandsanzeige, Warnlampe) dargestellt (siehe auch ID_TG Abschnitt 3.4.5)

3.2 Beschreibung der Funktion des Systems

TailGUARD in der hier behandelten Version ist ein Rückraum-Überwachungssystem mit automatisch gesteuerter Bremsung. Die Funktion des Systems ist in Abschnitt 3.4 des ID_TG beschrieben. Die im Folgenden Absatz in [] gesetzten Zahlen kennzeichnen die Bauteile der Systemdarstellung in den Abschnitten 3.3.2, 3.3.3 und 3.3.4 des ID_TG.

Zur Überwachung des Raumes hinter dem Fahrzeug kann das System mit 2 bis 6 Ultraschallsensoren [2] ... [5] ausgerüstet werden. Abhängig von der Anzahl der Sensoren werden unterschiedliche Anforderungen an die Qualität der Objekterkennung und den Überwachungsbereich erfüllt (siehe auch Abschnitt 4.1 dieses Prüfberichts).

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

Zur Information des Fahrers über

- den Status des Systems
- Objekte im Überwachungsraum
- Fehlermeldungen

dient eine Anzeige im Führerhaus (TRC - Trailer Remote Control [6] / Instrument cluster Display). Die Informationen werden optisch mittels Leuchtdioden oder Display und akustisch durch einen Signalton, bei TRC mit wechselnder Frequenz und Dauer, übermittelt (siehe ID_TG, Abschnitte 3.4.5 und 3.4.8.3 und WABCO Systembeschreibung Kapitel "Funktionsbeschreibung").

Wahlweise kann diese Anzeige durch funktionsgleiche optisch (Auxiliary Lights) und akustisch (Buzzer) wirkende Einrichtungen im Führerhaus ersetzt werden.

Bei Unterschreitung eines einstellbaren Mindestabstands zum Objekt wird eine automatisch gesteuerte Bremsung ausgelöst.

Bei Fahrzeugen mit der ABS- oder EBS-Applikation mit Ventil-Paket erfolgt die Ansteuerung über zwei in Reihe geschaltete Magnetventile [10]. In der ABS-Applikation leiten diese den Druck aus dem Hinterachskreis der Bremsanlage über ein "select high" Ventil [12] und den ALB-Regler oder ein Relaisventil an die Radbremsen der Hinterachse. In der EBS-Applikation wird der Druck über ein Relais-Ventil [28] und zwei „select high“ Ventile [12] direkt in Bremszylinder der Hinterachse eingesteuert. Der bei der automatischen Bremsung eingesteuerte Druck wird über ein Druckbegrenzungsventil [9] eingestellt. Die Absicherung des erforderlichen Mindestdruckes in der Betriebsbremsanlage erfolgt über ein vorgeschaltetes Drucksicherungsventil [8]. Wenn in der EBS-Applikation die Druckluft nicht aus einem der beiden Bremskreise entnommen wird, kann auf das Drucksicherungsventil verzichtet werden. Zur Einstellung von Drucksicherungs- und Druckbegrenzungsventil siehe auch ID_TG, Abschnitt 4.3.1 und WABCO Systembeschreibung Kapitel "Komponenten". Über einen Drucksensor [11] wird die Funktion der Ventile überwacht. Durch die "select high" Ventile kann der Fahrer die automatisch gesteuerte Bremsung jederzeit übersteuern.

Bei Fahrzeugen mit der brake-by-truck EBS-Applikation wird an das EBS-Steuergerät die Anforderung zur Aktivierung der Haltestellebremse gesendet. Die Anforderung wird nur unterhalb 15 km/h vom EBS umgesetzt. Bremskreise und Ventile werden über das EBS überwacht. Über den Status erfolgt eine Rückmeldung an das TailGUARD Steuergerät. Der eingesteuerte Bremsdruck kann jederzeit durch den Fahrer übersteuert werden.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.2.1 Liste der Eingangsgrößen und ihres Betriebsbereiches

Eingangsgrößen sind (siehe auch ID_TG, Abschnitte 4.3 und 4.4)

- Klemmen 15, 30
- RMS Ausschalter
- Bremslichtsignal
- Geschwindigkeitssignal (C3 oder CAN)
- Bremsdrucksensor
- CAN Interface
- Bremsstatus
- Ansteuerung Rückfahrscheinwerfer / Ganginformation
- Signale der Ultraschallsensoren
- Diagnoseschnittstelle

Für die Betriebsbereiche siehe die entsprechenden Abschnitte des ID_TG und die Produktspezifikationen der jeweiligen Bauteile.

3.2.2 Liste der Ausgangsgrößen und ihres Betriebsbereiches

Ausgangsgrößen sind (siehe auch ID_TG, Abschnitte 4.3 und 4.4)

- Bremslichtsignal
- Magnetventile (Bremsenansteuerung)
- CAN Interface
- Bremsrelais
- Warn-/Statuslampe
- TRC Ansteuerung / Objektdistanz
- Diagnoseschnittstelle

Für die Betriebsbereiche siehe die entsprechenden Abschnitte des ID_TG und die Produktspezifikationen der jeweiligen Bauteile.

3.2.3 Systemgrenzen

Das System ist ausgelegt für einen Arbeitsbereich von:

Temperatur: -40 bis +65 °C
Versorgungsspannung: 19 bis 32 V („24V“-System)
11,5 bis 16 V („12V“-System)
Versorgungsdruck: 7,3 bis 13 bar
Geschwindigkeit: 0 bis 12 km/h

Der Hersteller legte dar, dass im Entwicklungsprozess angemessene Maßnahmen zur Berücksichtigung der im Einsatz des Systems relevanten Umgebungsbedingungen getroffen wurden.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

Die Komponenten des Systems sind bis auf einen geänderten Spannungswandler Übernahmerteile aus einem Rückraumüberwachungssystem für Anhänger, das sich bereits seit mehreren Jahren im serienmäßigen Einsatz befindet. Die Untersuchungen und Maßnahmen hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Umwelteinflüsse sind im Product Verification Report ELEX ECU, 446 122 170 2 (A), Doc.-Code 066 (Teil B der Dokumentation) zusammengefasst und können auf das aktuelle System übertragen werden.

Weitere Informationen können den Produktspezifikationen der jeweiligen Komponenten entnommen werden.

3.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Komponenten des Systems wurden hinsichtlich der Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß Regelung ECE-R10 geprüft und erfüllen die dort gestellten Anforderungen.

Bezeichnung	Typ	Genehmigungsnr.	Bemerkung
Steuergerät/ECU	ELEX	E1-10R-035979, Erw. 1	geprüft incl. Ultraschallsensoren
Anzeige- und Bedieneinheit	TRC	E1-10R-036230, Erw. 1	

3.3 Systemplan und Schaltbilder

3.3.1 Liste der Bauteile

Eine Liste der Bauteile ist in Abschnitt 3.3.1 des ID_TG zu finden.

3.3.2 Funktion der Baueinheiten

Die Funktion der Baueinheiten ist in Abschnitt 3.4 des ID_TG beschrieben.

3.3.3 Verbindungen

Die Verbindungen innerhalb des Systems und zum Fahrzeug sind in der schematischen Systemdarstellung in Abschnitt 3.3.2 bis 3.3.4 des ID_TG dargestellt. Die Details zu den elektrischen Anschlüssen sind in den Abschnitten 3.3.5 und 3.3.6 des ID_TG zu entnehmen. Beispiele von pneumatischen und elektrischen Schaltplänen sind unter den in Abschnitt 2.3.1 des ID_TG genannten Zeichnungen verfügbar.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.3.4 Signalfluss und Prioritäten

Die Signalflüsse entsprechen dem Verbindungsdiagramm. Da jeder Schnittstelle nur ein Signal zugeordnet ist, sind keine Prioritäten festgelegt. Nur die Diagnose arbeitet mit einer CAN-Schnittstelle mit mehreren Botschaften.

In der brake-by-truck EBS-Applikation entsprechen die Prioritäten der CAN-Schnittstelle der ISO 11992-3 (siehe ID_TG, Abschnitt 3.3.11).

3.3.5 Kennzeichnung von Baueinheiten

3.3.5.1 Kennzeichnung der Hardware

Die Hardware ist durch die auf den jeweiligen Bauteilen angebrachte Teilenummer identifizierbar. Die zum Zeitpunkt der Prüfung aktuellen Hardware Versionen sind in ID_TG, Abschnitt 3.3.1 aufgelistet.

3.3.5.2 Kennzeichnung der Software

Die Software ist durch einen alphanumerischen Code gekennzeichnet, der über das Wabco Diagnose-Interface ausgelesen werden kann (siehe ID_TG, Abschnitt 4.1.2).

Der Aufbau des Codes lautet: EXaabbcc

Die Positionen des Software-Codes bedeuten:

Position	aktueller Stand	Inhalt
EX	EX	Kennzeichnet Software für das Electronic Extension Modul (ELEX)
aa	01	Kennzeichnet Änderungen, die ECE-R13 betreffen
bb	04	Kennzeichnet den Stand der "For Truck and Bus Application"
cc	04	Kennzeichnet Änderungen, die keinen Einfluss auf die hier behandelten Funktionen haben

Für die ABS-Applikation ist mindestens der SW-Stand **EX010314** erforderlich.

Für die EBS-Applikation ist mindestens der SW-Stand **EX010404** erforderlich.

Für die brake-by-truck EBS-Applikation ist mindestens der SW-Stand **EX010451** erforderlich.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.4 Sicherheitskonzept

Eine zusammenfassende Darstellung des Sicherheitskonzepts des Systems TailGuard in der hier betrachteten Version ist im ID_TG, Abschnitt 3.4.8 dargelegt.

Die Beurteilung des Sicherheitskonzepts erfolgte in Zusammenarbeit mit Experten für Funktionale Sicherheit aus dem Fachgebiet Elektronik & IT des Instituts für Fahrzeugtechnik und Mobilität der TÜV NORD Mobilität.

Im Rahmen der Begutachtung wurden die angewandte Grundarchitektur der Software, die zu ihrer Entwicklung angewandten Verfahren und Hilfsmittel sowie die Maßnahmen zur Sicherstellung eines sicheren Betriebs im Fehlerfall an Hand von zusätzlicher Dokumentation (siehe Abschnitt 3.4.4, Teil B der Dokumentation) erläutert.

Die folgenden Konzepte zum Schutz gegen Fehler und zur Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebs sind im System implementiert:

- Überwachungsfunktionen zur Erkennung von Fehlern innerhalb der ECU und außerhalb (Sensoren, Stellglieder, Verkabelung, etc.)
- Warnsignale für den Fahrer im Falle eines Fehlers
- Abschalten der Systemfunktion (Rückraumüberwachung und Bremseneingriff)

Alle elektrischen Komponenten innerhalb und außerhalb der ECU werden hinsichtlich Kurzschluss und Leitungsunterbrechung überwacht. Außerdem erfolgt eine Überwachung der Versorgungsspannung. Erkannte Fehler führen zu einer entsprechenden Fehlermeldung und zur Abschaltung der Systemfunktion. Nur die Diagnosefunktion wird, soweit möglich, weiterhin unterstützt. Durch die Verwendung von zwei Magnetventilen und einem Drucksensor kann auch die pneumatische Ansteuerung der Radbremsen überwacht werden (Versorgungsdruck, Bremsdruck, Leckagen). Auch bei einem Kurzschluss eines Magnetventils gegen Versorgungsspannung kann über das zweite Magnetventil das System deaktiviert und in einen sicheren Zustand überführt werden.

Je nach Fehlerart erfolgt die Fehlermeldung permanent, bei Aktivierung des Systems (Einlegen des Rückwärtsgangs) oder durch Ausbleiben der Bereitschaftsanzeige bei Aktivierung (siehe ID_TG, Abschnitt 3.4.8.3).

3.4.1 Bestätigung des Herstellers

Der Hersteller bestätigt, dass das System auf Grund der gewählten Strategie zur Erreichung der Zielgrößen im fehlerfreien Zustand den sicheren Betrieb der Bremsanlage nicht beeinträchtigt (siehe ID_TG, Abschnitt 3.3.9).

Der Fahrer kann den vom System eingesteuerten Druck jederzeit übersteuern ("Select high"-Ventil oder Truck EBS). Bei der ABS- und EBS-Applikation wird durch das Drucksicherungsventil eine Druckentnahme des Systems vermieden, wenn dadurch der Sicherheitsdruck des entsprechenden Kreises unterschritten wird. Wenn die Entnahme des Bremsdrucks nicht aus den Bremskreisen erfolgt, kann auf das Drucksicherungsventil verzichtet werden.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.4.2 Entwicklungsprozess (Grundarchitektur, angewandte Verfahren und Hilfsmittel)

Der Hersteller hat ein gemäß ISO/TS 16949 und ISO 9001 zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem. Die Entwicklung wurde gemäß der WABCO Verfahrensanweisung DP-PD-01 "Common Development Process" durchgeführt.

Der Hersteller erläuterte die bei der Entwicklung angewandten Verfahren und Hilfsmittel zur Umsetzung der Systemlogik, z.B.:

- Softwareentwicklung nach V-Modell (7 Phasen)
- Software-Architektur gemäß CESAR
- Code Analyse gemäß MISRA Richtlinien
- Software Review und Release für jede Phase
- abgestufte FreigabeprozEDUREN
- Modultests mit Tessy (Test tool)
- Konfigurationsmanagement mit MKS-Tool
- Änderungsmanagement

3.4.3 Konzept zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs im Fehlerfall

3.4.3.1 Rückfall auf ein Teilsystem

TailGUARD ist ein Assistenzsystem, dessen Vorhandensein nicht gefordert ist. Im Fehlerfall wird je nach Fehlerart das System vollständig abgeschaltet (Fail safe) oder die Systemfunktion abgebrochen und nur noch die Diagnoseschnittstelle unterstützt. Die Funktion der Bremsanlage wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Der Rückfall auf ein Teilsystem erfolgt nicht.

3.4.3.2 Übergang auf ein getrenntes Backup-System

Ein getrenntes Backup-System ist nicht vorhanden.

3.4.3.3 Wegschalten der übergeordneten Funktion

Bei der Abschaltung der Systemfunktion im Fehlerfall werden alle Ausgangssignale des Systems gesperrt, außer der Kommunikation über die Diagnoseschnittstelle.

Typ : TailGUARD
 Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.4.4 Sicherheitsanalyse

Der Hersteller führte eine Sicherheitsanalyse durch, die darlegt, wie sich das System beim Auftreten definierter Fehler verhält, die Einfluss auf Fahrzeugfunktion oder -sicherheit haben. Die Sicherheitsanalyse basiert u.a. auf den folgenden Dokumenten:

Dokument	Identifizierung	Dok.Code	Stand
System FMEA	100 080 003 0	059	21.05.2013/ 19.06.2013/ 03.03.2015/ 12.11.2015
Technical Safety Concept Overview	100 080 003 0, Rev. 2.1	--	27.11.2015
Product Verification Report ELEX Standalone System	100 080 003 0 Rev. F Rev. H	066	22.04.2013/ 20.09.2013/ 26.03.2015/ 23.11.2015
ELEX StandAlone vehicle test description	TR-6171-2013-0004	030	24.04.2013
Functional testing of failure monitoring of ELEX Stand-alone function.	TR-6171-2013-0010 TR-6171-2015-0009	030	09.08.2013 17.03.2015
TG Truck EBS system conformance Overview	TR-6171-2014-0004	030	12.02.2015
Vehicle Integration and Requirements Testing	TR-6171-2015-0024	030	23.11.2015

Basierend auf den vorgelegten Dokumenten und der anschließenden Bewertung möglicher Fehler ist nachgewiesen, dass das beschriebene Sicherheitskonzept systematisch und vollständig ist.

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

3.4.4.1 Überwachte Parameter und Warnsignal

Die überwachten Parameter sind in ID_TG, Abschnitt 3.4.8.1 beschrieben. Die Fehleranzeige erfolgt gemäß den Abschnitten 3.4.8.3 und 3.4.8.5.

Bei der Fehleranzeige der ABS- und EBS-Applikation wird zwischen "Standard failures" und "Severe failures" unterschieden.

"Standard failures" werden bei Aktivierung des Systems (Einlegen des R-Gangs) über die Leuchtdioden und einen Warnton angezeigt. Bei Deaktivierung (entspricht Reset) erfolgt die "second indication" mit einer Nachlaufzeit von 60 sec. Liegt der Fehler bei erneuter Aktivierung immer noch vor, erfolgt die Anzeige über den fehlenden Aktivierungsscheck.

"Severe failures" werden auch ohne Aktivierung des Systems (z.B. beim Aktivierungsscheck nach "Zündung ein") durch einen Warnton und eine permanente Warnanzeige über die LEDs angezeigt. Hierbei erfolgt ein Reset erst nach Zündungswechsel.

Bei der brake-by-truck EBS-Applikation werden alle Fehler durch die Warnlampe im Instrumentendisplay angezeigt.

Eine Leitungsunterbrechung des Geschwindigkeitssignals kann von einem stehenden Fahrzeug mit eingeschalteter Zündung nicht unterschieden werden. Hierbei wird über eine Zeitbedingung (5 min nach "Zündung ein", 30 min für den weiteren Zündzyklus) ein nicht vorhandenes Geschwindigkeitssignal als fehlerhaft eingestuft. Gleichzeitig wird für diesen Fehler ein Memorybit gesetzt, das erst nach erkennen eines plausiblen Geschwindigkeitssignals gelöscht wird.

Eine Leitungsunterbrechung des Signals vom Rückwärtsgang (Fehler) kann nicht von einem Auslegen des Rückwärtsgangs (normale Funktion) unterschieden werden. In beiden Fällen wird vom System keine Bereitschaftsanzeige ausgegeben (d.h. System nicht verfügbar). Tritt dieser Fehler erst nach Aktivierung des Systems oberhalb einer Grenzggeschwindigkeit auf wird der Fahrer mit einer zusätzlichen Fehlermeldung gewarnt.

4 Verifikation und Prüfung

4.1 Arbeitsweise des Systems

Für die Überprüfung der Arbeitsweise des Systems, die in ID_TG, Abschnitt 3.4 beschrieben ist, wurde wie folgt vorgegangen.

Für die Funktion der Rückraum-Überwachung gemäß der ISO/TR 12155 1994-10-00 "Nutzkraftwagen - Rangier-Warneinrichtungen - Anforderungen und Prüfungen / Commercial vehicles - Obstacle detection device during reversing - Requirements and tests" wurde ein separater Test Report No. EB175.0E erstellt. Dieser Bericht gilt für die Systemkonfiguration TailGUARDMAX mit 6 Ultraschallsensoren.

Je nach Anzahl und Anordnung der Ultraschallsensoren kann der Überwachungsbereich nach ISO/TR 12155 nicht vollständig erfasst werden.

Eine Überprüfung mit einem Prüfkörper (Kunststoffrohr, Länge 1320 mm, Ø 75 mm) zeigte, dass bei der Verwendung von zwei Ultraschallsensoren in den Eckbereichen des Überwachungsbereichs nach Test 1 der ISO/TR 12155 eine Objekterkennung nicht oder nur teilweise gegeben war.

Typ : TailGUARD
 Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

Die Überprüfung der automatisch gesteuerten Bremsung erfolgte an folgendem Prüffahrzeug:

Fahrzeugtyp	MAN 12.225 LLC	MAN TGM 26.340	MB Actros	MB Econic
Bremssystem	WABCO ABS E4	WABCO EBS2	WABCO EBS3	WABCO EBS3
Anordnung der USS	Zwei Sensoren im Bereich des hinteren Unterfahrschutzes (siehe ID_TG, Abschnitt 3.4.4, TailGUARD 3x, ohne mittleren Sensor)			
ELEX ECU	HW	446 122 070 0		
	Ser. No.	0015 000 36048	0015 000 41333	0015 000 36018 0015 000 46894
	SW	2_EX010310	EX010404	EX010451
		3_EX310_RL Y1 ¹⁾		

¹⁾ (ergänzende Prüfung mit SW-Update, Entwicklungsstand)

4.1.1 Verifikation der Arbeitsweise des Systems

Zur Verifikation der Leistungsfähigkeit des Systems im fehlerfreien Zustand wurden Versuche mit dem o.a. Prüffahrzeug durchgeführt. Es wurde die Arbeitsweise des Systems bei Rückwärtsfahrt mit verschiedenen Geschwindigkeiten, mit und ohne Objekt im Überwachungsraum und mit und ohne zusätzlicher Bremsbetätigung durchgeführt. Das Verhalten des Systems und die über die TRC übermittelten Informationen stimmten mit der Angaben des Herstellers überein. Eine unzulässige Beeinflussung der Bremsanlage bezüglich der gesetzlichen Anforderungen wurde nicht festgestellt.

4.1.2 Verifikation des Sicherheitskonzepts

Zur Verifikation des Sicherheitskonzepts des Systems wurden verschiedene interne und externe Fehler simuliert. Die Fehlercodes wurden notiert und die Reaktion des Systems und der Einfluss auf die Bremsanlage beobachtet. Unter anderem wurden die folgenden Fehler eingeleitet:

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

- Eingestellter Systemdruck wird nicht erreicht / überschritten
- Magnetventil Leitungsunterbrechung / Kurzschluss gegen Batteriespannung
- Drucksensor Leitungsunterbrechung / Signal offset
- Ultraschallsensor Leitungsunterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
- Signal Rückwärtsgang Ausfall / Liegt permanent an
- Tachosignal Leitungsunterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
- Unterspannung ECU (9V / 19V)
- Relaiskontakte für Bremslichtansteuerung Kurzschluss gegen Masse
- Leckage am Relaisventil simuliert
- Unterbrechung PLC Kommunikation
- Fehlerhaftes CAN-Signal (R-Gang, v-Signal)
- Kurzschluss Bremsrelais

4.1.2.1 Ergebnisse der Verifikation

Die gespeicherten Fehlercodes stimmten mit den Angaben im Sicherheitskonzept überein.

Die Fehlerreaktionen des Systems und die Fehlermeldungen und Systeminformationen an den Fahrer entsprachen den dokumentierten Angaben des Herstellers im ID_TG, Abschnitte 3.4.5, 3.4.8.3 und 3.4.8.5.

5. Ort und Datum der Prüfung

wie bisher und
Hannover, den 15.11.2015
Jeversen, den 25.11.2015

6. Anlagen

- | | | |
|----|--|------------|
| 1. | Information Document
TailGUARD
For Truck and Bus Application
Option Brake Application | 13.01.2016 |
|----|--|------------|

Typ : TailGUARD
Hersteller : WABCO Vehicle Control Systems, D-30453 Hannover

7. Zusammenfassung

Basierend auf der vorgelegten Dokumentation und Erläuterungen in Kombination mit den zur Verifikation durchgeführten Prüfungen wird bestätigt, dass das Sicherheitskonzept des Herstellers und seine Ausführung als ausreichend gemäß der besonderen Vorschriften für die Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuerungssysteme angesehen werden kann.

Die Bremsanlage eines Fahrzeugs wird durch den Einbau des Systems gemäß der Herstellerangaben bei fehlerfreiem Betrieb in ihrer Funktion nicht negativ beeinflusst und entspricht weiterhin den gesetzlichen Anforderungen. Beim Auftreten eines Fehlers wird der sichere Betrieb des Fahrzeugs weiterhin gewährleistet.

Dieser Prüfbericht darf nur vom Auftraggeber und nur in vollem Wortlaut vervielfältigt und weitergegeben werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung des Prüfberichtes ist nur nach schriftlicher Genehmigung des IFM zulässig.

Dieser Prüfbericht umfasst die Seiten 1 bis 16.

PRÜFLABORATORIUM / TEST LABORATORY

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
IFM - Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Adlerstr. 7, 45307 Essen

DIN EN ISO/IEC 17025, 17020
Benannt als Technischer Dienst / Designated as Technical Service
Vom Kraftfahrt Bundesamt / by Kraftfahrt-Bundesamt: KBA – P 00004-96

Geschäftsstelle Hannover, 27.01.2016



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Harder'.

Dipl.-Ing. Harder

Auftragsnummer 8112701716
E-Mail THarder@tuev-nord.de
Telefon +49511 9986-1936
Fax +49511 9986-1998