

---

# **ZDR-SCHNITTSTELLE MIT KUNDENSPEZIFISCHEM STEUERMODUL FÜR EXTERNE DREHZAHLANSTEUERUNGEN UND FMS-SCHNITTSTELLE BEI TGA**

<b>1. ANWENDUNGSBEREICH .....</b>	<b>2</b>
<b>2. VERWENDETE BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MITGELTENDE RICHTLINIEN UND NORMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ANSCHRIFTEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ALLGEMEINE HINWEISE ZUR ZDR-SCHNITTSTELLE MIT KSM.....</b>	<b>4</b>
<b>6. HINWEISE FÜR DIE PARAMETRIERUNG DES KSM .....</b>	<b>5</b>
6.1. Grundsätzliche Funktion bei Zwischendrehzahlregelung.....	5
6.2. Parametrierungsmöglichkeiten bei KSM.....	5
<b>7. A-CAN-SCHNITTSTELLE MIT FMS-SCHNITTSTELLE .....</b>	<b>10</b>
7.1. Allgemeines .....	10
7.2. Parametrierung des A-CAN.....	10
7.3. Informationen zum Betriebszustand des Fahrzeugs auf dem A-CAN.....	11
7.4. Mögliche Anforderungen an KSM über A-CAN.....	11
7.5. Sendebotschaften A-CAN .....	12
7.6. Empfangsbotschaften A-CAN.....	28
7.7. Informationsverarbeitung KSM/FFR bei Vorgabe durch KSM1_A-Botschaft.....	30
<b>8. PINBESCHREIBUNG UND SCHALTSCHEMATA .....</b>	<b>32</b>
<b>9. SCHNITTSTELLENAUSFÜHRUNG UND EINBAUORT .....</b>	<b>43</b>
<b>10. SCHALTUNGSBEISPIELE .....</b>	<b>45</b>

## 1. Anwendungsbereich

Diese Schnittstellenbeschreibung gilt für alle Aufbauhersteller die eine „externe Drehzahlsteuerung“ am MAN-Nutzfahrzeug benötigen. Die hier beschriebene Schnittstelle ergänzt die serienmäßige „ZDR-Schnittstelle mit FFR“ und erweitert damit diese um eine Vielzahl von Funktionen. Über die CAN-Schnittstelle des KSM (A-CAN) kann die Flotten-Management-System-Schnittstelle (FMS-Schnittstelle) bereitgestellt werden. Von der hier beschriebenen Schnittstellenausführung sind Fahrzeuge der Baureihe „Trucknology Generation“ (TG) betroffen.

## 2. Verwendete Begriffe und Abkürzungen

In der PIN-Beschreibung werden folgende Fachbegriffe bzw. Abkürzungen verwendet:

Begriff/Abkürzung	Erklärung
A-CAN	Aufbauer-CAN
AUS	Ausschalten der FGR-/FGB-/ZDR-Funktion
DBG	Drehzahlbegrenzung
DE	Digitaleingang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FFR	Fahrzeugführungsrechner
FGR/FGB/ZDR	Fahrgeschwindigkeitsregelung/Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung/Zwischendrehzahlregelung
FIN	Fahrzeug-Identifizierungs-Nummer gemäß ISO 3779 oder MAN-Norm 1036-7
FMS	Flotten Management System
GETRIEBE-N	Neutralstellung des Getriebes
GMT	Greenwich Mean Time
HGB	Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung
High-side-Schalter	Nach Klemme 30 (+U <sub>BAT</sub> ) schaltender Ausgang
HP	ZF-Automatikgetriebe HP...
KSM	Kundenspezifisches Steuermodul
KS	Kurzschluss
LED	Licht Emittierende Diode
Low-side-Schalter	Nach Klemme 31 (-U <sub>BAT</sub> ) schaltender Ausgang
M3135	Werknorm der MAN (Buchstabe M + 4-stellige Nummer)
MAN-cats II	Computerdiagnosesystem von MAN-Werkstätten
MBG	Momentbegrenzung
MEMORY	Wiederaufnahme einer gespeicherten Funktion
NA	Nebenabtrieb
NMV	Nebenabtrieb motorabhängig vorgebaut
PIN	Steckkontakt
PWM	Puls-Weiten-Modulation
PTO	Power take off
R-Gang	Rückwärtsgang
SET-	Verzögern bzw. Drehzahl senken und Setzen
SET+	Beschleunigen bzw. Drehzahl erhöhen und Setzen
SG	Steuergerät
T-CAN	Triebstrang-CAN (CAN = Controller Area Network)
+U <sub>BAT</sub>	Plusspannung der Batterien
-U <sub>BAT</sub>	Minusspannung der Batterien
UTC	Universal Time Code
VIN	vehicle identification number gemäß ISO 3779 oder MAN-Norm M 1036-7
ZBR	Zentraler Bordrechner
ZDR	Zwischendrehzahlregelung/-regler

### 3. Mitgeltende Richtlinien und Normen

- Jeweils gültige Aufbaurichtlinien Lkw und Sattelzugmaschinen, hier insbesondere Heft „Elektrik“ und „Trucknology Generation“; inkl. aller Nachträge i. d. Aufbauhersteller-Informationen
- MAN-Lastenheft - Relais für Nutzfahrzeuge
- MAN-Norm M 3285 (EMV) sowie EG-Richtlinie 72/245/EWG inkl. 95/54/EWG
- MAN-Norm M 3135 (elektrische Leitungen)
- MAN-Norm M 1036-7 (Fahrzeug Identifizierungs Nummer)
- DIN 40 050
- DIN 40 839 Teil 1, 3 und 4
- DIN 57 879, Teil 3
- VDE 0879, Teil 3
- VG 95 370 bis 95 377
- MIL-STO 461 und 462
- ISO 11898-24V
- SAE J1939/ff
- Bosch Spezifikation 2.0B
- ISO 3779
- FMS-Strandard ([www.fms-standard.com](http://www.fms-standard.com))

### 4. Anschriften und Zuständigkeiten

Die Bezugsquellen sind aus den MAN - Aufbaurichtlinien für Lastkraftwagen ersichtlich. Diese sind erhältlich bei :

MAN Nutzfahrzeuge AG / Abt. ESC (Fax: +49 089 1580 4264)  
Postfach 50 06 20  
D-80976 München

## 5. Allgemeine Hinweise zur ZDR-Schnittstelle mit KSM

- Die Schnittstelle ist im Serienumfang des Fahrzeugs nicht enthalten und muss separat bestellt werden.
- Die gewünschten Parameter im KSM-Steuergerät wie Drehzahlbegrenzungen, Momentbegrenzungen usw., sind dem MAN-Verkauf bei der Auftragsklärung für die werkseitige Programmierung mitzuteilen.
- Die Vorbereitung „Start-Stop-Einrichtung“ ist ein von der Schnittstelle für externe Drehzahlsteuerung unabhängiges System und muss separat bestellt werden.  
Die Leitungen für ein externes Bedienteil (Motor-Start-Stop) liegen eingerollt im Rahmenende.
- Die Vorbereitung „Rückfahrsperrung für Müllfahrzeuge“ ist nicht Inhalt der Schnittstelle und muss separat bestellt werden.
- **Bei der Schnittstellenbeschaltung ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen, da es sich hierbei um einen markanten Eingriff in das Bordnetz und in die Verkabelung der Elektronik handelt.**
- Es dürfen nur elektrische Leitungen verwendet werden, die der MAN-Norm M 3135 entsprechen.
- Es sind ausschließlich Relais entsprechend dem MAN-Relais-Lastenheft für die externe Beschaltung zu verwenden.
- Eine ordnungsgemäße Crimpung der Kontakte unter Beachtung der Angaben der Kontakthersteller ist zu gewährleisten.
- Externe Bedienteile des Aufbauers müssen die Schutzart IP69K nach DIN 40 050 erfüllen und zusätzlich gegen ungewollte Fremdeingriffe gesichert werden.
- Die Stromversorgung ( $+U_{\text{BAT}}$ ) von aufbauseitigen Aggregaten und Steuerungen ist von den Batterien über eine separate und geeignete Leitungsabsicherung abzugreifen. Das Abgreifen von +12 Volt an nur einer Batterie ist unzulässig.
- Als Masseversorgung ist ein getrenntes Kabel zum gemeinsamen Massepunkt am Motorlager zu legen (der Fahrzeugrahmen darf nicht als Masseleitung zweckentfremdet werden!).
- Unterschiedliche Massepotentiale der externen Beschaltung dürfen nicht miteinander verbunden werden.
- **Die Beschaltung der Schnittstelle muss vom Laststromkreis der Aufbausteuerung entkoppelt sein.**
- Mit der externen Beschaltung müssen die Anforderungen der MAN-Norm M 3285 für das System Nutzfahrzeug erfüllt werden. So dürfen z.B. funktechnische Einrichtungen, wie z. B. eine Funkfernsteuerung, zu keiner Beeinflussung der in der Norm beschriebenen Funktionen führen.
- **Von MAN zur Veranschaulichung herausgegebene Schaltungsbeispiele stellen grundsätzlich keine Konstruktionsanweisungen dar. Wer die Beschaltung der Schnittstelle vornimmt, trägt diesbezüglich auch die Haftung.**

## 6. Hinweise für die Parametrierung des KSM

### 6.1. Grundsätzliche Funktion bei Zwischendrehzahlregelung

- Die Parametrierung der einzelnen ZDR-Modi erfolgt im FFR. Über die serienmäßige ZDR-Schnittstelle (FFR) können die einzelnen Modes extern (außerhalb Fahrerhaus) angewählt werden.
- Die Parametriermöglichkeiten des FFR sowie die Pinbeschreibung der „ZDR-Schnittstelle mit FFR“ sind im Dokument „ZDR-Schnittstelle mit Fahrzeugführungsrechner für externe Drehzahlsteuerungen bei TG“ beschrieben.
- Mit der „ZDR-Schnittstelle mit KSM“ werden die bereits vom Tempomat-Bedienteil bekannten Funktionen „SET+“, „SET-“, „MEMORY“ und „AUS“ extern (außerhalb Fahrerhaus) zur Verfügung gestellt.
- Zusätzlich können weitere Zwischendrehzahlen - durch Aktivieren einer Drehzahlbegrenzung - realisiert werden.

### 6.2. Parametrierungsmöglichkeiten bei KSM

Beim KSM können verschiedene Funktionen mittels MAN-cats II parametrierbar werden:

- Drehzahl- und Momentbegrenzung:  
Beim Aktivieren der entsprechenden DrzMombgr-Pins (X1997/Pin 1 und 2) wird die parametrierte Drehzahl- und Momentbegrenzung ausgewählt.

*Werkseinstellung:*

Signal	Drehzahl	Moment
Drehzahl-/Momentbegr 0	4000U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 1	1500U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 2	1800U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 3	1200U/min	100%

- Motordrehzahl:  
Es ist die Drehimpulszahl (Anzahl der Impulse pro Motorumdrehung) sowie die Drehzahlschwelle, ab der das Rechtecksignal (Tastverhältnis 50/50) ausgegeben wird, parametrierbar.

*Werkseinstellung:*

Signal:	Drehimpulszahl	Drehzahlschwelle
Motordrehzahl	6	60U/min

- ZDR-Digitaleingänge:  
Es kann parametrierbar werden, ob die Eingänge (SET+/-, MEMORY und AUS) unterstützt werden. Werden die Eingänge unterstützt, so wird eine eventuelle entsprechende Vorgabe vom A-CAN ignoriert. Werden die Eingänge nicht unterstützt, so wird eine eventuelle Vorgabe vom A-CAN weitergeleitet und eine mögliche Beschaltung der Digitaleingänge ignoriert.

*Werkseinstellung :*

ZDR-Bedienung:	Digitaleingänge	A-CAN Anforderung
SET +/-, MEM, AUS	X	

- A-CAN-Schnittstelle:  
Parametrierungsmöglichkeiten s. Kap. 7.2.

- Fehlererkennung bei folgenden Schaltsignalausgängen:

- high-side-Schalter
  - Feststellbremse (X1997/Pin 5)
  - Bremse (X1997/Pin 6)
  - R\_Gang (X1997/Pin 7)
  - Kupplung (X1997/Pin 8)
  - Kontrollleuchte (X1997/Pin 10) (aufbauseitig)
  - Tankwarnung (X1997/Pin 11) (aufbauseitig)
  - Betriebsbereitschaft KSM (X1997/Pin 12)
- low-side-Schalter
  - Ls1\_konfig (X1997/Pin 3)
  - Ls2\_konfig (X1997/Pin 4)
  - Getriebe-N (X1997/Pin 9)

Bei der Fehlererkennung sind folgende Varianten möglich:

- ohne Fehlererkennung  
Schaltsignalausgang wird nicht überwacht
- mit Fehlererkennung
  - ⇒ Überwachung high-side-Schalter:
    - Signal high: Kurzschluss nach Masse wird überwacht
    - Signal low: Kurzschluss nach +U<sub>BAT</sub> und Leitungsunterbrechung werden überwacht
  - ⇒ Überwachung low-side-Schalter:
    - Signal high: Kurzschluss nach Masse und Leitungsunterbrechung werden überwacht
    - Signal low: Kurzschluss nach +U<sub>BAT</sub> wird überwacht
- mit Fehlererkennung und Testimpulsen („erweiterte Fehlerüberwachung“)
  - ⇒ Testimpulse während KSM-Systemstart (bis ca. 3 Sekunden nach „Klemme 15 ein“)  
Während des Systemstarts werden Kurzschluss nach +U<sub>BAT</sub>, Kurzschluss nach Masse und Leitungsunterbrechung überwacht, danach erfolgt die Fehlerüberwachung abhängig von der Version des Schaltsignalausgangs
  - ⇒ Testimpulse  
Unabhängig von der Version der Schaltsignalausgangs werden ab „Klemme 15 ein“ Kurzschluss nach +U<sub>BAT</sub>, Kurzschluss nach Masse und Leitungsunterbrechung überwacht.

Voraussetzung für Fehlererkennung:

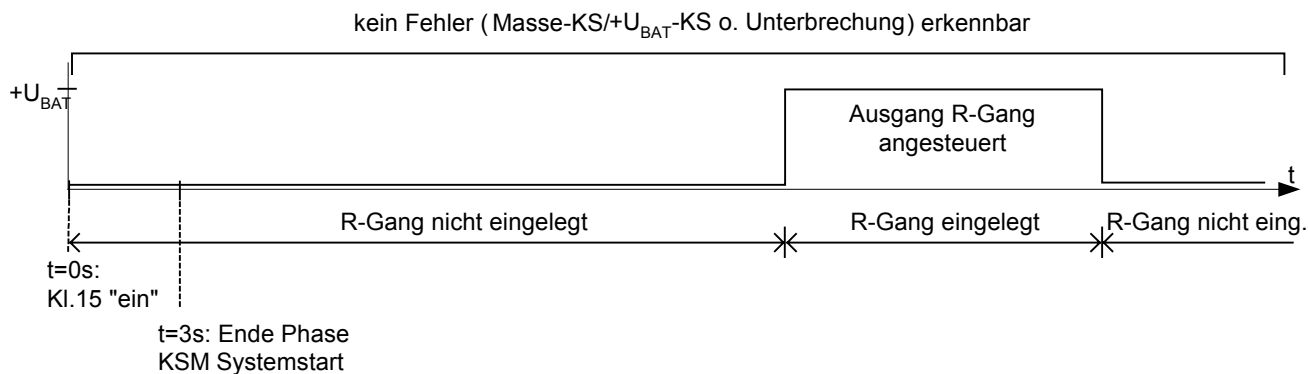
Last am Ausgang bei high-side-Schaltern nicht größer als 400 Ω und bei low-side-Schaltern nicht größer als 2000 Ω.

Hinweis:

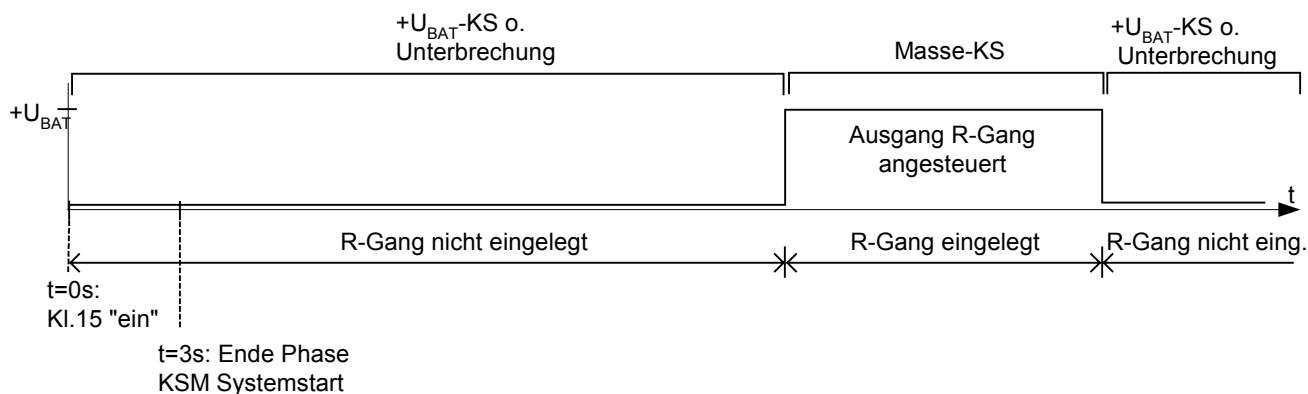
Mit Aktivierung der Fehlererkennung wird die Diagnosetiefe der an der „ZDR-Schnittstelle mit KSM“ angeschlossenen Komponenten erheblich verbessert und damit eine Erhöhung der Funktionssicherheit bzw. Fahrzeugverfügbarkeit erreicht.

Fehlererkennung bei unterschiedlicher Parametrierung am Beispiel des Schaltsignalausgangs „R-Gang“:

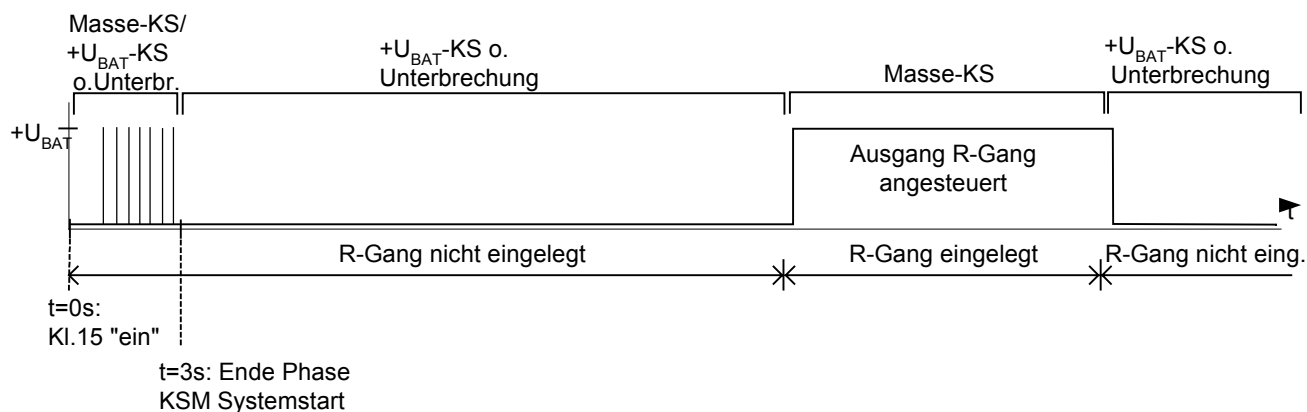
- Ausgang nicht unterstützt (Last ist angeschlossen):  
Fehlererkennung nicht aktiv [**Fehlererkennung „0“**]



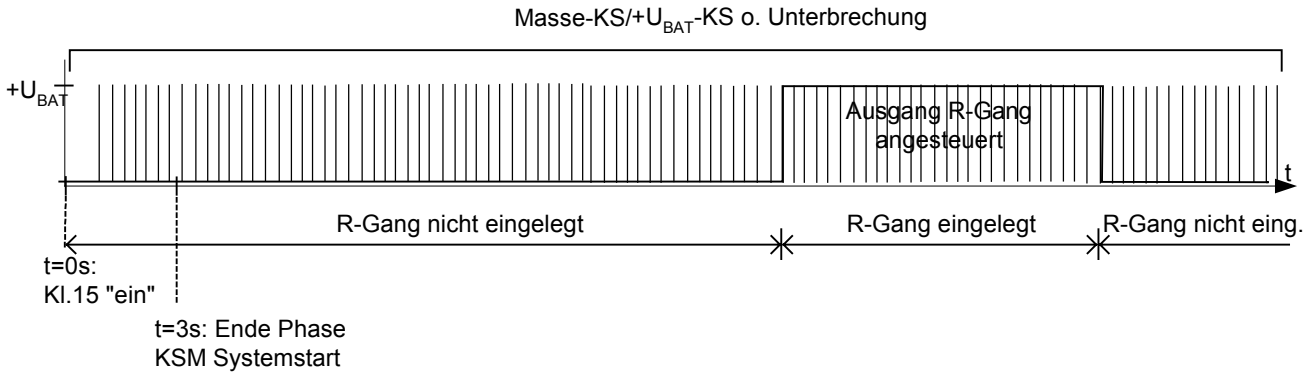
- Ausgang unterstützt (Last muss angeschlossen sein!):  
Fehlererkennung aktiv: aktueller Zustand des Ausgangs wird überwacht [**Fehlererkennung „1“**]



- Ausgang unterstützt (Last muss angeschlossen sein!):  
Fehlererkennung aktiv: aktueller Zustand des Ausgangs wird überwacht und Testimpulse nur beim KSM-Steuergeräthochlauf (Prüfung auf Masse-KS bei high-side-Schaltern und Prüfung auf Ubat-KS bei low-side-Schaltern) [**Fehlererkennung „2“**]



- Ausgang unterstützt (Last muss angeschlossen sein!): Fehlererkennung aktiv: aktueller Zustand des Ausgangs wird überwacht und Testimpulse zyklisch (permanente Überwachung auf Masse-KS bei high-side-Schaltern und permanente Überwachung auf Ubat-KS bei low-side-Schaltern) **[Fehlererkennung „3“]**



Hinweis:

Die Testimpulse haben eine Impulsdauer von ca. 1 ms und eine Wiederholzeit von ca. 300 ms.

*Fehlererkennung der Schaltsignalausgänge Werkseinstellung:*

Signal:	Fehlererk. „0“	Fehlererk. „1“	Fehlererk. „2“	Fehlererk. „3“
Feststellbremse	X			
Bremse	X			
R-Gang	X			
Kupplung	X			
Kontrollleuchte	X			
Tankwarnung	X			
Betriebsbereitschaft	X			
Ls1_konfig	X			
Ls2_konfig	X			
Getriebe-N	X			

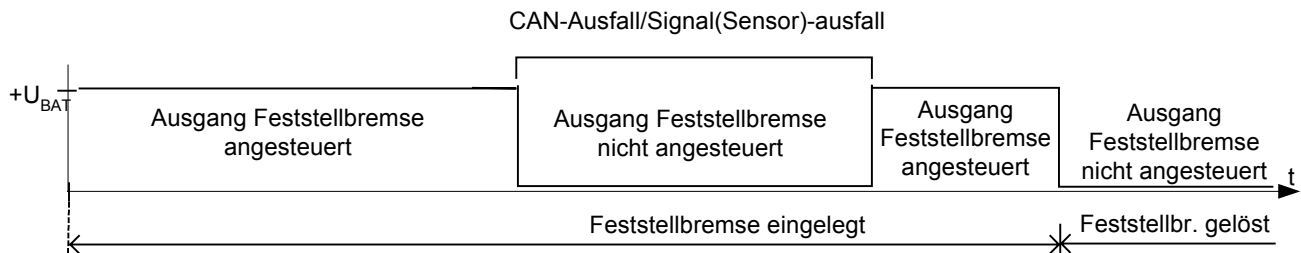
- „fail-safe“-Verhalten bei Schaltsignalausgängen:  
Für alle Schaltsignalausgänge kann unabhängig voneinander die Reaktion im Fehlerfall parametrierbar werden. Ist der Treiber im angesteuerten Zustand, so kann die Reaktion bei unbekannter/fehlerhafter Information (CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall parametrierbar werden:
  - Schaltsignalausgang „nicht einfrieren“  
Treiber wechselt bei CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall vom aktiven, angesteuerten Zustand in den passiven Zustand.
  - Schaltsignalausgang „einfrieren“  
Treiber wird bei CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall im aktiven, angesteuerten Zustand eingefroren, solange bis ein gültiges Signal wieder vorliegt. Nach einem Kl.15-Reset und weiterhin Vorliegen CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall bleibt der Treiber passiv.

Mit dieser Parametriermöglichkeit kann verhindert werden, dass es zu einer unerwünschten Reaktion (Freigabe/Sperrung/Abschalten von Aggregaten/usw.) der an der Schnittstelle angeschlossenen aufbauseitigen Komponenten aufgrund CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall kommt.

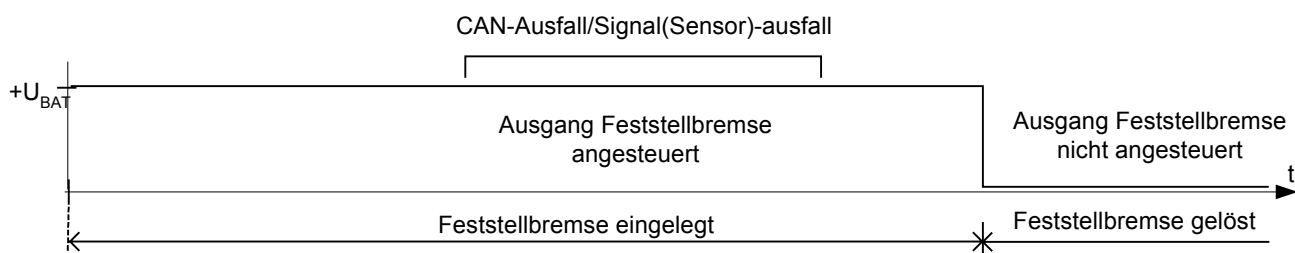


Beispielhaft wird die Parametrierung des „fail-safe“-Verhaltens am Ausgang Feststellbremse in Abhängigkeit der Parametrierung dargestellt:

- Ausgang „nicht einfrieren“:  
Ausgang wechselt bei CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall in den passiven Zustand



- Ausgang „einfrieren“:  
Ausgang bleibt bei CAN-Ausfall/Signal(Sensor)-ausfall im aktiven, angesteuerten Zustand



„fail-safe“-Verhalten der Schaltsignalausgänge Werkseinstellung:

Signal:	„einfrieren“	„nicht einfrieren“
Feststellbremse		X
Bremse		X
R-Gang		X
Kupplung		X
Tankwarnung	X	
Ls1_konfig		X
Ls2_konfig		X
Getriebe-N		X

## 7. A-CAN-Schnittstelle mit FMS-Schnittstelle

### 7.1. Allgemeines

Zur Kommunikation auf dem Aufbau-CAN steht eine High-Speed CAN-Schnittstelle nach ISO 11898-24V und Spezifikation 2.0B zur Verfügung. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 250kbit/s.

Zum Schutz des MAN CAN-Verbunds im Fahrzeug gegen externe Einflüsse/Störungen ist der A-CAN vollständig galvanisch getrennt.

Ein 120Ω Abschlusswiderstand ist im KSM als A-CAN-Busabschluss vorhanden, eine CAN-Filterdrossel ist vorhanden.

Die CAN-Datenleitung ist bis zur Schnittstelle als 2-adrige verdrehte Leitung (MAN-Teilenummer: 07.08132.4384) ausgeführt. Die Leitung von der Schnittstelle zum aufbauseitigen Steuergerät (z.B. Telematikmodul) sollte aus EMV-Gründen möglichst kurz sein und muss verdreht ausgeführt werden (siehe ISO 11898-24V).

Verwenden Sie dazu ebenfalls die Leitung mit der MAN-Sachnummer 07.08132.4384.

MAN empfiehlt hierzu die Leitung mit der MAN-Sachnummer 07.08132.4384 (FLRY-2x0,75-B-28-or-bror).

Bei der Definition des A-CAN lehnt sich MAN an die SAE J1939/ff an.

Die bei den Identifiern in Klammern aufgeführte Nummerierung bezieht sich dabei auf SAE J1939/71 „VEHICLE APPLICATION LAYER“. Der Implementierung der FMS-Schnittstelle liegt der von mehreren europäischen Truckherstellern gemeinsam spezifizierte Industriestandard „FMS-standard interface“ zugrunde ([www.fms-standard.com](http://www.fms-standard.com)).

### 7.2. Parametrierung des A-CAN

- Jede Botschaft, die das KSM auf dem T-CAN empfängt, wird auch auf dem A-CAN gesendet, es kann parametrierbar werden, dass einzelne oder alle vom KSM auf dem A-CAN bereitgestellten Botschaften nicht gesendet werden.
- Es kann für jede A-CAN Empfangs-Botschaft (KSM1\_A, KSM2\_A) parametrierbar werden, ob sie vom KSM ignoriert oder weiterverarbeitet wird.
- Der Empfangs-Timeout kann ebenfalls parametrierbar werden, gegebenenfalls auch der Identifier der Empfangsbotschaft.
- Für beide Empfangsbotschaften kann eine „Totzeit“ ab Kl.15 „ein“ parametrierbar werden. Erst nach Ablauf dieser Zeit startet die eigentliche Timeoutüberwachung der Botschaften von der Aufbauelektronik an KSM. Hiermit ist eine eventuell notwendige Anpassung von KSM an die „Hochlaufzeit“ der Aufbauelektronik möglich, ohne dass die eigentliche Timeoutüberwachung für die KSM-Empfangsbotschaften (KSM1\_A, KSM2\_A) aufgeweitet werden muss.

### 7.3. Informationen zum Betriebszustand des Fahrzeugs auf dem A-CAN

Über den A-CAN können – abhängig vom Ausstattungsgrad des Fahrzeugs und der Parametrierung im KSM – folgende Informationen der Aufbau-Elektronik zur Verfügung gestellt werden:

#### Serienumfang der A-CAN Schnittstelle:

- ABS aktiv/nicht aktiv
- Achslasten (ausstattungsabhängig)
- aktueller/letzter Gang
- Bremskreis 1 und 2
- Bremspedalbetätigung
- Bremspedalposition
- Fahrgeschwindigkeitsregelung aktiv/nicht aktiv
- Fahrpedalposition
- Fahrzeuggeschwindigkeit
- Feststellbrems- und/oder Hängerversorgungsluftdruck
- Feststellbremsbetätigung
- Gang eingelegt
- Gesamtkilometerstand
- Gesamtzeit „Motorlauf“
- Getriebeausgangsdrehzahl
- Getriebeeingangsdrehzahl
- Getriebeneutralstellung
- gewählter Gang
- Kickdown-Stellung
- Kraftstofftemperatur
- Kühlwassertemperatur
- Kupplungspedalbetätigung
- Leerlaufstellung
- Luftdruck (Umgebung)
- Lufttemperatur (Umgebung)
- Motordrehzahl
- Motormoment/Einspritzmenge
- Motoröldruck
- Motoröltemperatur
- NA1 angefordert/aktiv
- NA2 angefordert/aktiv
- NMV angefordert/aktiv
- PTO Status (Nach FMS-Festlegung)
- Rückwärtsgang eingelegt/nicht eingelegt
- Tachographinformationen
- Tageskilometerzähler
- Triebstrang offen/geschlossen
- Uhrzeit/Datum (GMT = „Greenwich Mean Time“)
- Verhältnis Getriebeeingangs- zu Getriebeausgangsdrehzahl
- Versorgungsdruck für Zusatz (Sonder) -ausstattung

#### Sonderausstattung in Verbindung mit mittels Parametrierung freigeschalteter FMS-Schnittstelle:

- Fahrzeug-Ident.-Nr.
- Kraftstoffgesamtverbrauch
- Info FMS-Standard Interface
- Kraftstofffüllstand
- Restkilometer nächster Service (nach FMS-Festlegung)

### 7.4. Mögliche Anforderungen an KSM über A-CAN

KSM kann auf dem A-CAN folgende Anforderungen von der Aufbau-Elektronik entgegennehmen zur weiteren Verarbeitung durch den FFR:

- Momentanforderung/Momentbegrenzung
- Drehzahlanforderung/Drehzahlbegrenzung
- Anforderung der Zwischendrehzahlregler ZDR Mode S, 1-7
- Anforderung zur ZDR-Bedienung (SET+/-, MEM, AUS)
- Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung
- externer Motor-Start/Stop (bei Motor mit Reiheneinspritzpumpe [EDC MS6.1] nur Motor-Stop möglich; bei Common-Rail-Motor [EDC7] Motor-Start-Stop möglich)
- Anforderung NMV

## 7.5. Sendebotschaften A-CAN

Folgende Sendebotschaften können von KSM auf den A-CAN bereitgestellt werden:

ETC1: Electronic Transmission Controller #1 (3.3.5 = Kapitel der SAE J1939/ff)

0CF00203

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
10 ms	8 bytes	240	2	3	0x00F002	0x0CF00203

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 bis 3	XX (für Aufbauhersteller unerhebliche Information)		
	2 und 1	[driveline_engaged] (3.2.2.6)		
		00	Driveline disengaged	
		01	Driveline engaged	
		10	error	
	11	not available		
2 und 3	---	[output_speed_TCU] (3.2.1.14)		
		rpm pro bit = 0,125	Offset [rpm] = 0	Range [rpm] = 0 bis 8031,875
4	---	[clutch_slip] (3.2.1.20)		
		% pro bit = 0,4	Offset [%] = 0	Range [%] = 0 bis 100
5	---	XX		
6 und 7	---	[input_speed] (3.2.5.55)		
		rpm pro bit = 0,125	Offset [rpm] = 0	Range [rpm] = 0 bis 8031,875
8	---	XX		

ETC2: Electronic Transmission Controller #2 (3.3.8)

18F00503

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
100 ms	8 bytes	240	5	6	0x00F005	0x18F00503

Byte	Bit	Beschreibung		
1	---	[selected_gear] (3.2.1.23)		
2 und 3	---	[actual_gear_ratio] (3.2.1.25)		
		0,001 pro Bit	Offset = 0	Range = 0 ... 64,255
4	---	[current_gear] (3.1.2.22)		
5 bis 8	---	XX		

Hinweis:

Offset = -125	Range = -125 ... 125
Werte mit positivem Vorzeichen stellen Vorwärtsgänge, Werte mit negativem Vorzeichen Rückwärtsgänge dar. Der Wert „0“ wird für die Neutralstellung des Getriebes, der Wert „126“ für die Parkstellung (Automatikgetriebe) verwendet	

## ETC3: Electronic Transmission Controller #3 (3.3.50)

1CFEC703

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
jede Sekunde oder bei Statusänderung	8 bytes	254	199	7	0x00FEC7	0x1CFEC703

Byte	Bit	Beschreibung	
1 und 2	---	XX	
3	8 bis 5	XX	
	4 und 3	Engagement indicator [shift_finger_status_1] (3.2.6.20)	
		00	off
		01	on
		10	error
	11	not available	
	2 und 1	Neutral indicator (3.2.6.19)	
		00	off
		01	on
		10	error
11	not available		
4 bis 6	---	XX	
7	8 und 7	not defined	
	6 bis 4	[PTO2_state]	
		0x1	requested
		01x	aktiv
	1xx	not defined	
	3 bis 1	[PTO1_state]	
		0x1	requested
		01x	aktiv
	1xx	not defined	
8	---	XX	

Hinweis:

Der Nebenabtriebstatus ist nicht gemäß SAE 1939/71 definiert.

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
100 ms	8 bytes	254	241	6	0x00FEF1	0x18FEF100

Byte	Bit	Beschreibung	
1	8 bis 5	XX	
	4 und 3	[park_brake_switch] (3.2.6.8)	
		00	Parking brake not set
		01	Parking brake set
		10	error
11	not available		
2 und 1	XX		
2 und 3	---	[veh_speed_FFR] (3.2.1.12)	
		km/h pro Bit = 1/256	Offset [km/h] = 0    Range [km/h] = 0 ... 251
4	8 und 7	[clutch_switch] (3.2.6.12)	
		00	Clutch pedal released
		01	Clutch pedal depressed
		10	error
	11	not available	
	6 und 5	[brake_switch] (3.2.6.11)	
		00	Brake pedal released
		01	Brake pedal depressed
		10	error
	11	not available	
	4 und 3	XX	
	2 und 1	[CC_active] (3.2.6.9)	
		00	Cruise control switched off
01		Cruise control switched on	
10		error	
11	not available		
5 bis 6	---	XX	
7	8 bis 6	XX	
	5 bis 1	PTO Status (3.2.2.19)	
		00000	Off/disabled
		00101	Set
11111	not available		
8	---	XX	

**EBC1: Electronic Brake Controller #1 (3.3.4)**
**18F0010B**

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
100 ms	8 bytes	240	1	6	0x00F001	0x18F0010B

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 und 7	XX		
	6 und 5	[ABS_active] (3.2.2.9)		
		00	ABS passive but installed	
		01	ABS active	
		10	reserved	
	11	don't care		
	4 bis 1	XX		
2	---	Brake pedal position [BP_position] (3.2.1.18)		
		0,4% pro Bit	Offset = 0 %	Range = 0% ... 100%
3 bis 8	---	XX		

**AUX\_STAT\_ZBR1: Auxiliary state I/O body controller #1**
**0x18FFA121**

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
jede Sekunde oder bei Statusänderung	8 bytes	255	161/A1 <sub>hex</sub>	6	0x00FFA1	0x18FFA121

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 und 7	Rückwärtsgang eingelegt (bei Handschaltgetriebe)		
		00	off	
		01	on	
		10	error	
		11	not available	
	6 und 5	Info Kraftstofffüllstand im aktuellen Tank zu niedrig		
		00	off	
		01	on	
		10	error	
	11	not available		
	4 bis 1	XX		
2	8 bis 3	XX		
	2 und 1	Info NOT-AUS		
		00	off	
		01	on	
		10	error	
	11	not available		
3 bis 8	--	XX		



EEC1: Electronic engine controller #1 (3.3.7)

0CF00400

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
20 ms	8 bytes	240	4	3	0x00F004	0x00F00400

Byte	Bit	Beschreibung		
1 und 2	---	XX		
3	---	Actual engine torque [act_eng_torque] (3.2.1.5)		
		1% pro Bit	Offset = -125 %	Range = -125% ... 125%
4 und 5	---	Engine speed [engine_speed] (3.2.1.9)		
		0,125 rpm pro Bit	Offset = 0 rpm	Range = 0 rpm ... 8031,875 rpm
6 bis 8	---	XX		

EEC2: Electronic engine controller #2 (3.3.6)

0CF00300

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
50 ms	8 bytes	240	3	3	0x00F003	0x00F00300

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 bis 5	not defined		
	4 bis 3	Accelerator pedal (AP) kickdown switch [AP_kickdown_sw] (3.2.2.5)		
		00	Kickdown passive	
		01	Kickdown active	
		10	error	
	2 und 1	Accelerator pedal (AP) low idle switch [AP_low_idle_sw] (3.2.2.4)		
		00	AP not in low idle condition	
		01	AP in low idle condition	
		10	error	
	2	---	Accelerator pedal (AP) position [AP_position] (3.2.1.8)	
0,4 % pro Bit			Offset = 0 %	Range = 0% ... 100%
3	---	Load at current speed [load_curr_speed] (3.2.1.7)		
		1 % pro Bit	Offset = 0 %	Range = 0% ... 100%
4 bis 8	---	XX		



EngFlui\_LevPre: Engine fluid level/pressure (3.3.29)

18FEEF00

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
500 ms	8 bytes	254	239	6	0x00FEEF	0x00FEEF00

Byte	Bit	Beschreibung		
1 bis 3	---	XX		
4	---	Engine oil pressure [eng_oil_press] (3.2.5.28)		
		40 mbar pro Bit	Offset = 0 mbar	Range = 0 bar ... 10 bar
5 bis 8	---	XX		

Eng\_Temp: Engine Temperature (3.3.28)

18FEEE00

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	238	6	0x00FEEE	0x00FEEE00

Byte	Bit	Beschreibung		
1	---	Engine coolant temperature [eng_cool_temp] (3.2.5.5)		
		1 °C pro Bit	Offset = -40 °C	Range = -40 °C ... 210 °C
2	---	Fuel temperature [fuel_temp] (3.2.5.14)		
		1 °C pro Bit	Offset = -40 °C	Range = -40 °C ... 210 °C
3 und 4	---	Engine oil temperature [eng_oil_temp] (3.2.5.15)		
		0.03125 °C pro Bit	Offset = -273 °C	Range = -273°C ... 1735°C
5 bis 8	---	XX		

ECAM1: Air/pneumatic Supply pressure 3.3.75 (ECAM1)

18FEAE30

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	174	6	65,198	0x18FEAE30

Byte	Bit	Beschreibung
1	---	SAE: Pneumatic supply pressure (wird bei MAN nicht benutzt) [pneu_supply_press]
2	---	SAE: Parking and /or trailer air pressure (MAN: Kreis 3 {23}) [park_trailer_press]
3	---	SAE: Service brake air pressure, circuit #1 (MAN: Kreis 1 {21}) [serv_brake_press1]
4	---	SAE: Service brake air pressure, circuit #2 (MAN: Kreis 2 {22}) [serv_brake_press2]
5	---	SAE: Auxiliary equipment supply pressure (MAN: Kreis 4 {24}) [aux_equip_press]
6	---	SAE: Air suspension pressure (MAN: Vorkreis) [air_susp_press]
7 bis 8	---	XX

Hinweis:

Byte 6 gibt bei MAN nicht den Druck der Luftfederung wieder  
 Auflösung für Byte 1 bis 6

80 mbar pro bit	Offset = 0 mbar	Range = 0 bar ... 20 bar
-----------------	-----------------	--------------------------

Amb\_Cond: Ambient conditions (3.3.35)

18FEF500

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	245	6	0x00FEF5	0x00FEF500

Byte	Bit	Beschreibung
1	---	Barometric pressure [barometric_press] (3.2.5.43)*
		5 mbar pro Bit      Offset = 0 mbar      Range = 0 ... 1,25 bar
2 und 3	---	XX
4 und 5	---	Ambient air temperature [amb_air_temp] (3.2.5.12)
		0.03125 °C pro Bit      Offset = -273 °C      Range = -273 ... 1735.0°C
6 bis 8	---	XX

\* Achtung:

Diese Werte sind nicht eichfähig

## Time\_Date: Time /Date (3.3.20)

18FEE6EE

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	230	6	FF0A	18FEE6EE

Byte	Bit	Beschreibung		
1	---	Seconds [seconds] (3.2.5.93)		
		0,25 s pro Bit	Offset = 0 s	Range = 0 ... 59,75 s
2	---	Minutes [minutes] (3.2.5.94)		
		1 min pro Bit	Offset = 0 min	Range = 0 ... 59 min
3	---	Hours [hours] (3.2.5.110)		
		1 h pro Bit	Offset = 0 h	Range = 0 ... 23 h
4	---	Month [month] (3.2.5.112) <sup>1</sup>		
		1 Monat pro Bit	Offset = 0 Monate	Range = 0 ... 12 Monate
5	---	Day [day] (3.2.5.111) <sup>2</sup>		
		0,25 Tage pro Bit	Offset = 0 Tage	Range = 0 ... 31,75 Tage
6	---	Year [year] (3.2.5.113)		
		1 Jahr pro Bit	Offset = +1985 Jahre	Range = 1985 ... 2235 Jahre
7	---	Local Minute Offset (3.2.5.296)		
		1 min pro Bit	Offset = -125 min	Range = von -59min bis +59 min
8	---	Local Hour Offset (3.2.5.297)		
		1 h pro Bit	Offset = -125 h	Range = von -23 h bis +23 h

Hinweis:

<sup>1</sup> Der Wert „0“ wird nicht verwendet. Der Wert „1“ entspricht dem Monat „Januar“, der Wert „2“ dem Monat „Februar“ usw.

<sup>2</sup> Der Wert „0“ wird nicht verwendet. Die Werte 1 bis 4 (0,25 Tage/Bit) entsprechen dem ersten Tag des Monats, die Werte 5 bis 8 dem zweiten Tag des Monats usw.

## Veh\_dist: Vehicle Distance high resolution (3.3.54)

18FEC1EE

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	193	6	FEC1	18FEC1EE

Byte	Bit	Beschreibung		
1 bis 4	---	High resolution total vehicle distance [tot_veh_dist] (3.2.5.106)		
		5 m pro Bit	Offset = 0 m	Range = 0 ... 21 055 406 km
5 bis 8	---	High resolution trip distance [trip_distance] (3.2.5.107)		
		5 m pro Bit	Offset = 0 m	Range = 0 ... 21 055 406 km



Eng\_HourRev: Engine Hours, Revolutions (3.3.19)

18FEE527

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	229	6	0x00FEE5	18FEE527

Byte	Bit	Beschreibung		
1 bis 4	---	Total engine hours [total_eng_hours] (3.2.5.61)		
		0,05 h pro Bit	Offset = 0 h	Range = 0 ... 210 554 060.75 h
5 bis 8	---	XX		

Veh\_Weight\_EBS: Vehicle weight EBS

18FEEA0B

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	234	6	65,258	18FEEA0B

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 bis 5	Axle location [axle_location] (3.2.5.95)		
		0000	Axle 1	
		0001	Axle 2	
		0010	Axle 3	
		0011	Axle 4	
		0100	Axle 5	
		0101	Axle 6	
		0110	Axle 7	
		0111	Axle 8	
		1000	Axle 9	
		1001	Axle 10	
		1010	Axle 11	
		1011	Axle 12	
		1100	Axle 13	
		1101	Axle 14	
		1110	Axle 15	
	1111	Axle 16		
	4 bis 1	---	not available	
2 und 3	---	Axle weight [axle_weight] (3.2.5.80)		
		0,5 kg pro Bit	Offset = 0 kg	Range = 0 kg ... 32127.5 kg
4 bis 8	---	XX		

Achtung:

Die angegebenen Achslasten sind nicht eichfähig, eine Abweichung von bis zu einigen hundert Kilogramm ist normal.

Die dargestellten Informationen sind nicht serienmäßiger Bestandteil der Anzeigefunktionen der Instrumentierung. Die hier dargestellte Funktionalität ist von der Fahrzeugausstattung abhängig und beschränkt sich auf diese Schnittstelle.

Veh\_Weight\_ECAS: Vehicle weight ECAS

18FEEA2F

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	234	6	00FEEA	18FEEA2F

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 bis 5	Axle location [axle_location] (3.2.5.95)		
		0000	Axle 1	
		0001	Axle 2	
		0010	Axle 3	
		0011	Axle 4	
		0100	Axle 5	
		0101	Axle 6	
		0110	Axle 7	
		0111	Axle 8	
		1000	Axle 9	
		1001	Axle 10	
		1010	Axle 11	
		1011	Axle 12	
		1100	Axle 13	
		1101	Axle 14	
		1110	Axle 15	
	1111	Axle 16		
	4 bis 1	---	not available	
2 und 3	---	Axle weight [axle_weight] (3.2.5.80)		
		0,5 kg pro Bit	Offset = 0 kg	Range = 0 kg ... 32127.5 kg
4 bis 8	---	XX		

TCO1: Tachograph

0CFE6CEE

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
50 ms	8 bytes	254d	108d	3	FE6C	0CFE6CEE

Byte	Bit	Beschreibung	
1	8 und 7	Drive recognition (3.2.6.78)	
		00	off/vehicle motion not detected
		01	on/vehicle motion detected
		10	error
		11	not available
	6 bis 4	Driver 2 Working status (3.2.6.77)	
		000	rest
		001	available
		010	work
		011	drive
		100	reserved
		101	reserved
		110	reserved
	3 bis 1	Driver 1 Working status (3.2.6.78)	
		000	rest
		001	available
		010	work
		011	drive
		100	reserved
		101	reserved
		110	reserved
111	not available		

2	---	wird bei MTCO nicht benutzt	
	8 und 7	overspeed (3.2.6.81)	
		00	no overspeed
		01	overspeed
		10	error
	6 und 5	11	not available
		driver card 1 (3.2.6.80)	
		00	no card present
		01	card present
	4 bis 1	10	driver card malfunction
		11	not available
		driver 1 time related states (3.2.6.79)	
		0000	no warning
		0001	warning #1
		0010	warning #2
		0011	warning #3
		0100	warning #4
		0101	warning #5
		0110	reserved for future use
		0111	reserved for future use
		1000	reserved for future use
		1001	reserved for future use
		1010	reserved for future use
		1011	reserved for future use
		1100	reserved for future use
	1101	reserved for future use	
	1110	error	
	1111	not available	

3	---	wird bei MTCO nicht benutzt	
	8 und 7	not defined	
	6 und 5	driver card 2 (3.2.6.80)	
		00	no card present
		01	card present
		10	driver card malfunction
		11	not available
	4 bis 1	driver 2 time related states (3.2.6.79)	
		0000	no warning
		0001	warning #1
		0010	warning #2
		0011	warning #3
		0100	warning #4
		0101	warning #5
		0110	reserved for future use
		0111	reserved for future use
		1000	reserved for future use
		1001	reserved for future use
		1010	reserved for future use
		1011	reserved for future use
1100		reserved for future use	
1101	reserved for future use		
1110	error		
	1111	not available	

Table to identify the warnings in parameter driver x time related states  
 Type: European Community regulation

0000	no warning	[0h .. 4 1/4h]
0001	warning #1	[4 1/4h .. 4 1/2h]
0010	warning #2	[4 1/2h .. 8 3/4h]
0011	warning #3	[8 3/4h .. 9h]
0100	warning #4	[9h .. 15 3/4h]
0101	warning #5	[15 3/4h .. 16h]



4	8 bis 7	not defined		
	6 bis 5	system performance (3.2.6.84)		
		00	system performance o.k.	
		01	faulty system performance	
		10	error	
		11	not available	
	4 bis 3	handling information e.g. no record sheet (3.2.6.83)		
		00	no handling info	
		01	handling info	
		10	error	
		11	not available	
	2 bis 1	system event (3.2.6.82)		
		00	no system event	
		01	system event	
		10	error	
		11	not available	
5 und 6	---	XX		
7 und 8	---	Tachograph vehicle speed [veh_speed_MTCO] (3.2.1.12)		
		1/256 km/h pro Bit	Offset = 0 km/h	Range = 0 km/h ... 250,996 km/h

ERC1\_RX: Electronic retarder controller retarder exhaust (5.3.3)

18F00029

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
100 ms	8 bytes	240	0	6	0x00F000	0x18F00029

1	---	XX				
2	---	Actual retarder torque <sup>1</sup> [act_rx_torque] (3.2.1.17)				
		1% pro Bit	Offset = 125%	Range = -125% ... 0%		
3 bis 8	---	XX				

<sup>1</sup> Wird nur gesendet, wenn Motorbremse eingebaut ist (Parametrierung FFR)

**Achtung:**

Eine Deaktivierung einer eventuell vorhandener ERC1-Botschaft ist nicht zulässig.



FMS-standard interface

1CFDD1FD

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
10 s	8 bytes	253	209	7	FDD1	1CFDD1FD

1	8 bis 5	Reserved for FMS-standard				
	4 und 3	requests supported				
		00	request is not supported			
		01	request is supported			
		10	reserved			
	2 und 1	11	don't care			
		diagnostics supported				
		00	diagnostics is not supported			
		01	diagnostics is supported			
	2 bis 5	10	reserved			
		11	don't care			
		software version supported				
Byte 2 = a		Die Software-Version wird im ASCII-Code in folgendem Format dargestellt: ab.cd (SW-Version number in the format ab.cd (ASCII) representing)				
Byte 3 = b						
Byte 4 = c						
Byte 5 = d						
5 und 6	---	XX				
6 bis 8	---	Reserved for FMS-standard				

Service\_information (3.3.055)

18FEC027

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	192	6	FECO	18FEC027

1	---	XX				
2 und 3	---	Service distance [service_distance] (3.2.5.103)				
		5 km pro Bit	Offset = -160635 km	Range = -160635 km ... 160640 km		
3 bis 8	---	XX				

**Fuel\_cons: Fuel consumption (3.3.23)**
**18FEE927**

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	233	6	FEE9	18FEE927

1 bis 4	---	XX				
5 bis 8	---	Total fuel used [total:fuel_used] (3.2.5.66)				
		0,5 l pro Bit	Offset = 0 l	Range = 0 l ... 2105540607.5 l		

**VIN: Vehicle identification number (3.3.26)**
**18FEECEE**

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
10 s	variable	254	236	6	FEEC	18FEECEE

Da bei MAN die VIN aus mehr als 8 Bytes besteht, wird die VIN nach SAE1939/21 übertragen (Multipacket - Transportmechanismus):

18ECFFEE (TP.BAM=Transport protocol\_broadcast announce message)

18EBFFEE (TP.DT=Transport protocol\_data transfer)

TP.BAM:

Byte 1:	Control Byte	20h
Byte 2 und 3:	Total message size, number of packets	0011h
Byte 4:	Total number of packets	03h
Byte 5:	Reserved	FFh
Byte 6 bis 8:	PGN of requested information (VIN)	00FEEC

TP.DT: Packet 1:

Byte 1:	Sequence number	01h
Byte 2 bis 8:	Bytes 1-7 of VIN	ASCII

TP.DT: Packet 2:

Byte 1:	Sequence number	02h
Byte 2 bis 8:	Bytes 8-14 of VIN	ASCII

TP.DT: Packet 3:

Byte 1:	Sequence number	03h
Byte 2 bis 4:	Bytes 15-17 of VIN	ASCII
Byte 5:	* = Delimiter	2Ah
Byte 6 bis 8:	Filler bytes	FFFFFFh

**Dash Display (3.3.042)**
**18FEFC21**

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
1 s	8 bytes	254	252	6	FEFC	18FEFC21

1	---	XX				
2	---	Kraftstoffüllstand (Fuel level) [fuel_level] (3.2.5.71)				
		0,4% pro Bit	Offset = 0%	Range = 0% ... 100%		
3 bis 8	---	XX				

## 7.6. Empfangsbotschaften A-CAN

Folgende Empfangsbotschaften können von KSM verarbeitet und an den FFR weitergeleitet werden:

KSM1\_A: Kundenspezifisches Steuermodul #1– Aufbau

0CEFFD55

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
10 ms	8 bytes	1	destination address KSM = FD <sub>hex</sub>	3	Proprietary A: EF00	0CEFFD55

Byte	Bit	Beschreibung		
1	8 und 7	not defined		
	6 und 5	Override control mode priority [ksma_ocmp] (3.2.3.3) nicht unterstützt		
	4 und 3	Requested speed control conditions [ksma_rsc] (3.2.3.2) nicht unterstützt		
	2 und 1	Override control mode [ksma_om] (3.2.3.1)		
		00	Override disabled	
		01	speed control	
10		torque control		
2 und 3	---	Requested speed/Speed limit [ksma_req_speed] (3.2.1.19)		
		0,125 rpm pro Bit	Offset = 0 rpm	Range = 0 ... 8031.875 rpm
4	---	Requested torque/Torque limit [ksma_req_torque] (3.2.1.15)		
		1 % pro Bit	Offset = -125 %	Range = -125% ... 0%
5	---	Requested road speed limit [ksma_HGB]		
		1 km/h pro Bit	Offset = 0 km/h	Range = 0 km/h ... 250 km/h
6	ZDR-Bedienung [ksma_sw_status]			
	die in der SAE J1939/ff beschriebenen Werte			
	8 und 7	Cruise control accelerate switch (3.2.6.17)		
	6 und 5	Cruise control resume switch (3.2.6.16)		
	4 und 3	Cruise control coast switch (3.2.6.15)		
	2 und 1	Cruise control set switch (3.2.6.14)		
	werden bei MAN wie folgt umgesetzt			
	00000000		Neutral	
	00000001		Aus	
	00000100		Set -	
00010000		Wiederaufnahme		
01000000		Set +		
10101010		Defekt		

Byte	Bit	Beschreibung	
7	8 bis 5	ZDR Mode request [ZDR_mode_req]	
		0000   Mode S	
		0001   Mode 1	
		0010   Mode 2	
		0011   Mode 3	
		0100   Mode 4	
		0101   Mode 5	
		0110   Mode 6	
		0111   Mode 7	
		1000   ZDR abschalten	
		1001   reserved	
		1010   reserved	
		1011   reserved	
		1100   reserved	
		1101   reserved	
	1110   reserved		
	1111   not available		
	4 und 3	Motor Stop [ksma_MotorStop]	
		00	no request
		01	Motor Stop
10		reserved	
11		don't care/take no action	
2 bis 1	Motor Start [ksma_MotorStart]		
	00	no request	
	01	Motor Start	
	10	reserved	
	11	don't care/take no action	
8	---	XX	

**Achtung:**

ZDR mode 7 ist für MAN-interne Zwecke reserviert, dessen Einstellung kann nicht verändert werden.

Transmission repetition rate	Data length	PDU format	PDU specific	Default priority	Parameter group number	Identifier
50 ms	8 bytes	2	destination address KSM = FD <sub>hex</sub>	202	Proprietary A: FFCA	0CFFCA55

Byte	Bit	Beschreibung	
1 bis 6	---	XX	
7	8 bis 5	not defined	
	4 bis 1	Request PTO 3 NMV [ksm_PTO3_req]	
		xxx0	no request
	xxx1	request	
8	---	XX	

### 7.7. Informationsverarbeitung KSM/FFR bei Vorgabe durch KSM1\_A-Botschaft

Von entscheidender Bedeutung für die Verarbeitung von Drehzahl und Moment ist der „Override control mode“ (ocm) der KSM1\_A-Botschaft (KSM1\_A\_ocm). Die nachfolgende Beschreibung (Fall 1-4) erklärt, wie aus dem KSM1\_A\_ocm der entsprechende KSM1\_ocm generiert wird. KSM1 ist die T-CAN Botschaft von KSM an den FFR. Der ocm=11 (Speed/torque limit control) der KSM1-Botschaft wird vom FFR unterstützt. Die Verarbeitung der Modi ocm=01 (Speed control) und ocm=10 (torque control) der KSM1-Botschaft ist im FFR nicht aktiv, kann aber nach einer entsprechenden Untersuchung und Genehmigung seitens der Abt. ESC bei Bedarf im FFR freigeschaltet werden.

1. KSM1\_A\_ocm=11 → KSM1\_ocm=11 (Speed/torque limit control):

- Begrenzungen (KSM1\_A) werden mit den Digitaleingängen (Moment und Drehzahl) so verknüpft, dass der jeweils kleinste Wert als KSM1-Botschaft verwendet wird
- Anforderung ZDR S, 1-7 wird über KSM1 weitergereicht:  
Aktivierung im FFR in Abhängigkeit der im FFR parametrisierten Abschaltbedingungen
- Anforderung ZDR-Bedienung (SET+/-, MEM, AUS) über KSM1\_A oder über die Digitaleingänge des KSM – je nach Parametrierung im KSM – wird über KSM1 weitergereicht: Ausführung im FFR

2. KSM1\_A\_ocm=01 → KSM1\_ocm=01 (Speed control):

- Drehzahlsollwertvorgabe möglich, Limitierung in KSM1 durch Digitaleingänge „Drehzahlbegrenzung“ KSM möglich
- Momentbegrenzungen (KSM1\_A) werden mit den Digitaleingängen „Momentbegrenzung“ so verknüpft, dass der jeweils kleinste Wert als KSM1-Botschaft verwendet wird
- Anforderung ZDR S, 1-7 wird über KSM1 weitergereicht:  
Vom FFR werden dann nur die im jeweiligen ZDR-Mode parametrisierten Abschaltbedingungen sowie der parametrisierte Regelparametersatz verarbeitet. Die im jeweiligen ZDR-Mode parametrisierte obere/untere Drehzahlgrenze sowie der im FFR parametrisierte Drehzahlsollwert werden ignoriert.

3. KSM1\_A\_ocm=10 → KSM1\_ocm=10 (Torque control):

- Momentsollwertvorgabe möglich, Limitierung in KSM1 durch Digitaleingänge „Momentbegrenzung“ KSM möglich
- Drehzahlbegrenzungen (KSM1\_A) werden mit den Digitaleingängen „Drehzahlbegrenzung“ so verknüpft, dass der jeweils kleinste Wert als KSM1-Botschaft verwendet wird

4. KSM1\_A\_ocm=00 → KSM1\_ocm=11(Speed/torque limit control):

- keine Verarbeitung/Weiterleitung von KSM1\_A/Byte 2, 3, 4
- Momentbegrenzungen über die Digitaleingänge „Momentbegrenzung“ am KSM möglich
- Drehzahlbegrenzungen über die Digitaleingänge „Drehzahlbegrenzung“ am KSM möglich
- Anforderung ZDR S, 1-7 wird über KSM1 weitergereicht:  
Aktivierung im FFR in Abhängigkeit der im FFR parametrisierten Abschaltbedingungen
- Anforderung ZDR-Bedienung (SET+/-, MEM, AUS) über KSMA oder über die Digitaleingänge des KSM  
– je nach Parametrierung im KSM – wird über KSM1 weitergereicht: Ausführung im FFR

Generell gilt:

- Auswahl ZDR-Mode über CAN hat Vorrang vor ZDR-Pins des FFR
- ZDR-Bedienung über CAN hat Vorrang vor Tempomatbedienteil
- Begrenzungen werden im KSM und FFR so verknüpft, dass der jeweils kleinste Wert als KSM1-Botschaft verwendet wird
- Vorgaben werden auf Begrenzungen limitiert
- KSM1\_A-Botschaft auf „nicht empfangen“ parametrisiert → KSM1\_ocm=11

**Hinweis:**

Wird eine Eingangsgröße des A-CAN (A-CAN Bus-off, Ausfall KSM1\_A-Botschaft) ungültig, so werden Begrenzungen (Drehzahl/Moment/HGB) eingefroren, und zwar solange, bis A-CAN wieder verfügbar ist bzw. gültige Werte vorliegen (Bsp.: zuvor angeforderte Begrenzungen werden eingefroren, ggf. bis Kl.15 „Reset“).

Liegt zum Zeitpunkt des Ausfalls A-CAN (A-CAN Bus-off, Ausfall KSM1\_A-Botschaft) eine Drehzahl- oder Momentanforderung (KSM1\_A\_ocm=01/10) vor, so wird auf dem T-CAN in den KSM1\_ocm=11 geschaltet; Drehzahl- oder Momentanforderung werden zu Begrenzungen, der Motor geht dann auf Leerlaufdrehzahl. Liegt zum Zeitpunkt des Ausfalls A-CAN (A-CAN Bus-off, Ausfall KSM2\_A-Botschaft) eine NMV-Anforderung vor, so wird diese eingefroren, und zwar solange, bis A-CAN wieder verfügbar ist bzw. gültige Werte vorliegen (ggf. bis Kl.15 „Reset“).

Eine Ausführung von SET+ / SET – über die KSM-Schnittstelle ist nur in denjenigen ZDR-modes möglich, in denen die Bedingung „Lenkstockhebel aktiv“ gesetzt ist. Eine Sicherung des Lenkstockhebels gegen ungewollte Zugriffe im Fahrerhaus bei Betrieb über z.B. eine externe Fernbedienung ist zu gewährleisten.

## 8. Pinbeschreibung und Schaltschemata

### DrzMomBgr 1+3 (Steckverbindung X1997/Pin 1)

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Ansteuerung der Drehzahl-/Momentbegrenzung 1 und 3

*Funktion:*

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, wird die Motordrehzahl auf die mittels MAN-cats II parametrierbare „Drehzahl-/Momentbegrenzung 1“ begrenzt.

Wird +U<sub>Bat</sub> weggenommen, wird die angewählte „Drehzahl-/Momentbegrenzung 1“ wieder aufgehoben.

Wird gleichzeitig auch der Eingang DrzMomBgr 2+3 (X1997/Pin 2) mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, wird der Motor auf die mittels MAN-cats II parametrierbare „Drehzahl-/Momentbegrenzung 3“ begrenzt.

Wird +U<sub>Bat</sub> von beiden Eingängen weggenommen, wird die angewählte „Drehzahl-/Momentbegrenzung 3“ wieder aufgehoben.

Nutzbar ist diese Funktion auch als weitere Zwischendrehzahl, indem man eine zunächst höher eingestellte Drehzahl mit ihr begrenzt.

*Funktionsfreigabe:*

Sobald +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder Kl.15 FFR) angelegt wird.

*Werkseinstellung:*

siehe Tabelle bei DrzMomBgr 2+3 (Steckverbindung X1997/Pin 2)

### DrzMomBgr 2+3 (Steckverbindung X1997/Pin 2)

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Ansteuerung der Drehzahl-/Momentbegrenzung 2 und 3

*Funktion:*

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, wird der Motor auf die mittels MAN-cats II parametrierbare „Drehzahl-/Momentbegrenzung 2“ begrenzt.

Wird +U<sub>Bat</sub> weggenommen, wird die angewählte „Drehzahl-/Momentbegrenzung 2“ wieder aufgehoben.

Wird gleichzeitig auch der Eingang DrzMomBgr 1+3 (X1997/Pin 1) mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, wird der Motor auf die mittels MAN-cats II parametrierbare „Drehzahl-/Momentbegrenzung 3“ begrenzt.

Wird +U<sub>Bat</sub> von beiden Eingängen weggenommen, wird die angewählte „Drehzahl-/Momentbegrenzung 3“ wieder aufgehoben.

Nutzbar ist diese Funktion auch als weitere Zwischendrehzahl, indem man eine zunächst höher eingestellte Drehzahl mit ihr begrenzt.

*Funktionsfreigabe:*

Sobald +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder Kl.15 FFR) angelegt wird.

*Werkseinstellung:*

	DrzMomBgr 1+3 (Stv. X1997/Pin 1)	DrzMomBgr 2+3 (Stv. X1997/Pin 2)	Drehzahl	Moment
Drehzahl-/Momentbegr 0	-----	-----	4000U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 1	+U <sub>Bat</sub>	-----	1500U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 2	-----	+U <sub>Bat</sub>	1800U/min	100%
Drehzahl-/Momentbegr 3	+U <sub>Bat</sub>	+U <sub>Bat</sub>	1200U/min	100%

Jeder der 4 möglichen Eingangs-Kombinationen ist ein Wertepaar aus Drehzahlbegrenzung und Momentbegrenzung zugeordnet.



### LS1\_KONFIG (Steckverbindung X1997/Pin 3)

-U<sub>Bat</sub> –Schaltsignalausgang. Im passiven/nicht angesteuerten Zustand stellt sich der high-Pegel (ca. +U<sub>Bat</sub>) ein.

*Belastung:*

max. 300mA

*Funktion:*

Ausgabe des Signals, in Abhängigkeit der entsprechenden Parametrierung.

Parametriermöglichkeit:

- Ausgang aktiv bei Fahrpedalstellung „Leergas“
- Ausgang aktiv Fahrpedalstellung „Kickdown“
- Drehzahlschwelle „ein“: Ausgang aktiv, wenn Motordrehzahl  $\geq$  parametrierte obere Drehzahlschwelle.  
Der Ausgang bleibt auch dann aktiv, wenn die Drehzahlschwelle wieder unterschritten wird.
- Drehzahlschwelle „ein-aus“: Ausgang aktiv, wenn Motordrehzahl  $\geq$  parametrierte obere Drehzahlschwelle.  
Ausgang inaktiv, wenn Motordrehzahl  $\leq$  parametrierte untere Drehzahlschwelle.
- Geschwindigkeitsschwelle „ein“: Ausgang aktiv, wenn Fahrzeuggeschwindigkeit  $\geq$  parametrierte obere Geschwindigkeitsschwelle.  
Der Ausgang bleibt auch dann aktiv, wenn die Geschwindigkeitsschwelle wieder unterschritten wird.
- Geschwindigkeitsschwelle „ein-aus“: Ausgang aktiv, wenn Fahrzeuggeschwindigkeit  $\geq$  parametrierte obere Geschwindigkeitsschwelle.  
Ausgang inaktiv, wenn Fahrzeuggeschwindigkeit  $\leq$  parametrierte untere Geschwindigkeitsschwelle.

*Werkseinstellung:*

Signal:
Ausgang passiv

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last  $< 2k\Omega$  sein. Bei aktivierter Fehlererkennung muss die angeschlossene Last nach Kl.15 FFR (X1996/Pin 1) angeschlossen werden, es darf nicht „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) verwendet werden! Wird statt Kl.15 FFR „Betriebsbereitschaft“ verwendet, so kommt es bei aktivierter Fehlererkennung bereits zu Fehlerspeichereinträgen während des Systemstarts (Überwachung bereits während Phase Systemstart aktiv, Betriebsbereitschaft jedoch erst im Anschluss der Phase Systemstart aktiv).

*Achtung:*

Damit kein „Flattern“ in der Nähe des Schwellwertes (untere oder obere Drehzahlschwelle, untere oder obere Geschwindigkeitsschwelle) auftritt, muss eine Hysterese von mindestens 10 rpm (Drehzahlschwelle) oder 2 km/h (Geschwindigkeitsschwelle) zwischen den beiden Werten parametriert werden.

#### **LS2\_KONFIG (Steckverbindung X1997/Pin 4)**

-U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Im passiven/nicht angesteuerten Zustand stellt sich der high-Pegel (ca. +U<sub>Bat</sub>) ein.

*Belastung:*

max. 300mA

*Funktion:*

Bei KSM 81.25816.7004 ist diese Funktionalität nicht implementiert.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <2k $\Omega$  sein. Bei aktivierter Fehlererkennung muss die angeschlossene Last nach Kl.15 FFR (X1996/Pin 1) angeschlossen werden, es darf nicht „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) verwendet werden! Wird statt Kl.15 FFR „Betriebsbereitschaft“ verwendet, so kommt es bei aktivierter Fehlererkennung bereits zu Fehlerspeichereinträgen während des Systemstarts (Überwachung bereits während Phase Systemstart aktiv, Betriebsbereitschaft jedoch erst im Anschluss der Phase Systemstart aktiv).

#### **FESTSTELLBREMSE (Steckverbindung X1997/Pin 5)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und unbetätigter Feststellbremse stellt sich ein low-Pegel von U<sub>low</sub><2V ein.

*Belastung:*

max. 500mA

*Funktion:*

Information, dass die Feststellbremse eingelegt ist.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <400 $\Omega$  sein.

#### **BREMSE (Steckverbindung X1997/Pin 6)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und unbetätigter Bremse stellt sich ein low-Pegel von U<sub>low</sub><2V ein.

*Belastung:*

max. 500mA

*Funktion:*

Information, dass die Bremse betätigt ist.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <400 $\Omega$  sein. Diese Funktion wird nur durch die Betätigung des Bremspedals gesteuert.

### **R-GANG (Steckverbindung X1997/Pin 7)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und nicht eingelegtem Rückwärtsgang stellt sich ein low-Pegel von  $U_{low} < 2V$  ein.

*Belastung:*

max. 500mA

*Funktion:*

Information, dass der Rückwärtsgang eingelegt ist.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last  $< 400\Omega$  sein.

### **KUPPLUNG (Steckverbindung X1997/Pin 8)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und unbetätigter Kupplung stellt sich ein low-Pegel von  $U_{low} < 2V$  ein.

*Belastung:*

max. 500mA

*Funktion:*

Information, dass die Kupplung betätigt ist.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last  $< 400\Omega$  sein.

### **GETRIEBE-N (Steckverbindung X1997/Pin 9)**

-U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei eingelegtem Gang stellt sich der high-Pegel (ca. +U<sub>Bat</sub>) ein.

*Belastung:*

max. 300mA

*Funktion:*

Information, dass sich das Getriebe in Neutralstellung befindet.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last  $< 2k\Omega$  sein. Bei aktivierter Fehlererkennung muss die angeschlossene Last nach KI.15 FFR (X1996/Pin 1) angeschlossen werden, es darf nicht „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) verwendet werden! Wird statt KI.15 FFR „Betriebsbereitschaft“ verwendet, so kommt es bei aktivierter Fehlererkennung bereits zu Fehlerspeichereinträgen während des Systemstarts (Überwachung bereits während Phase Systemstart aktiv, Betriebsbereitschaft jedoch erst im Anschluss der Phase Systemstart aktiv).



---

### **KONTROLLEUCHE (Steckverbindung X1997/Pin 10)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und fehlerfreiem Zustand des KSM-SG bzw. der angeschlossenen Peripherie stellt sich ein low-Pegel von U<sub>low</sub><2V ein.

*Belastung:*

max. 600mA

*Funktion:*

Information, dass am KSM-SG oder an dessen angeschlossener Peripherie eine Störung aufgetreten ist.

*Achtung:*

Diese Kontrollleuchte ist in der Fahrzeug-Instrumentierung nicht vorhanden. Diese Information ist nicht mittels A-CAN-Botschaft darstellbar. Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <400Ω sein. Beim Steuergeräthochlauf wird der Ausgang dann ca. 3 sec. lang automatisch angesteuert (Glühlampentest).

### **TANKWARNUNG (Steckverbindung X1997/Pin 11)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Bei angeschlossener Last und ausreichendem Tankinhalt stellt sich ein low-Pegel von U<sub>low</sub><2V ein.

*Belastung:*

max. 600mA

*Funktion:*

Information, dass noch ca. 20% (eingestellt ab Werk) Kraftstoff des maximalen Tankinhalts vorhanden sind. Diese Information wird auch gleichzeitig auf der Instrumentierung mit dem Hinweis „TANKEN“ zur Anzeige gebracht. Dieser Wert kann mittels MAN-cats II bis auf ein Minimalwert von 11,2 % parametrierbar werden. Diese Information gilt z.Z. nur für Fahrzeuge mit einem einzigen Tankgeber.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <400Ω sein. Beim Steuergeräthochlauf wird der Ausgang dann ca. 3 sec. lang automatisch angesteuert (Glühlampentest).

### **BETRIEBSBEREITSCHAFT (Steckverbindung X1997/Pin 12)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignalausgang. Die Endstufe schaltet ca. 3sec. nach Kl.15 „ein“ auf „high“. Bei angeschlossener Last und KSM-SG in (noch) nicht betriebsbereitem Zustand stellt sich ein low-Pegel von U<sub>low</sub><2V ein.

*Belastung:*

max. 2A

*Funktion:*

Information, dass das KSM-SG betriebsbereit ist. Nutzbar für die Freigabe einer Funktion. Das Signal wird noch ca. 2 sec. nach Kl.15 „AUS“ (X1996/Pin1 siehe Schnittstellenbeschreibung FFR) ausgegeben, um einer angeschlossenen Aufbauelektronik einen eventuell notwendigen Steuergerätenachlauf zu ermöglichen.

*Achtung:*

Damit bei angeschlossener Last und aktivierter Fehlererkennung Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung sicher erkannt wird, muss die angeschlossene Last <400Ω sein. Nach dem Systemstart (ca. 3sec.) wird der Ausgang dann angesteuert.

### **SET+ (Steckverbindung X1997/Pin 13)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Ansteuerung der Funktion „Drehzahl erhöhen“.

#### *Funktion:*

Drehzahl erhöhen.

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, läuft die Motordrehzahl gegen die obere Drehzahlgrenze, wird die Aktivierung unterbrochen, regelt die Motorsteuerung die momentane Drehzahl.

Die obere Drehzahlgrenze kann sein:

- Die Enddrehzahl des Motors,
- die mittels MAN-cats II parametrierbare obere Drehzahlgrenze bei ZDR S, ZDR 1, . . . . , ZDR 7.
- die mittels MAN-cats II im FFR oder KSM parametrierbare und aktivierte Drehzahlbegrenzung.

Die eingestellte Drehzahl wird abgeschaltet, d. h. der Motor geht auf die Leerlaufdrehzahl (ZDR S) bzw. die „untere Drehzahlgrenze“ (ZDR 1, . . . . , ZDR 7) durch „Öffnen“ der serienmäßigen Brücke zwischen „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) und „AUS“ (X1997/Pin 15).

#### *Beschreibung:*

Eine Betätigung von SET + kürzer als 200 ms wird als „Tippen“ erkannt und die Solldrehzahl um einen parametrierten Wert (ab Werk, je nach ausgewählten ZDR-Mode siehe FFR-Schnittstellenbeschreibung, auf 50 U/min oder 10 U/min eingestellt) erhöht. Wird SET + länger als 200 ms beschaltet, so wird der aktuelle Drehzahlsollwert alle 100 ms um einen parametrierbaren Wert (ab Werk auf 15 U/min eingestellt) erhöht. Für den Fall, dass zum Erreichen der Arbeitsdrehzahl SET+ getaktet angesteuert werden soll, empfehlen wir ein Rechtecksignal mit Tastverhältnis 50:50, sowie  $t_{high} = ca. 100\text{ ms}$  und  $t_{low} = ca. 100\text{ ms}$ .

High-Pegel wird am SET+ Digitaleingang des KSM bei  $U > 16\text{ V}$  erkannt, für den low-Pegel gilt  $U < 3\text{ V}$  (Digitaleingang, 4,75 k $\Omega$  pull-down).

#### *Funktionsfreigabe:*

ca. 3.5sec. nach Vorliegen von Kl.15 „ein“ kann die Funktion durch Beschaltung mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder Kl.15 FFR) aktiviert werden.

### **SET- (Steckverbindung X1997/Pin 14)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Ansteuerung der Funktion „Drehzahl absenken“.

#### *Funktion:*

Drehzahl absenken.

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, läuft die eingestellte Motordrehzahl stufenlos bis zur Leerlaufdrehzahl (ZDR S) bzw. zur unteren Drehzahlgrenze (ZDR 1, . . . . , ZDR 7). Wird die Aktivierung unterbrochen, regelt die Motorsteuerung die momentane Drehzahl.

Die eingestellte Drehzahl wird abgeschaltet, d. h. der Motor geht auf die Leerlaufdrehzahl (ZDR S) bzw. die „untere Drehzahlgrenze“ (ZDR 1, . . . . , ZDR 7) durch „Öffnen“ der externen Brücke zwischen „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) und „AUS“ (X1997/Pin 15).

#### *Beschreibung:*

Eine Betätigung von SET - kürzer als 200 ms wird als „Tippen“ erkannt und die Solldrehzahl um einen parametrierten Wert (ab Werk, je nach ausgewählten ZDR-Mode siehe FFR-Schnittstellenbeschreibung, auf 50 U/min oder 10 U/min eingestellt) verringert. Wird SET - länger als 200 ms beschaltet, so wird der aktuelle Drehzahlsollwert alle 100 ms um einen parametrierbaren Wert (ab Werk auf 15 U/min eingestellt) verringert. Für den Fall, dass zum Erreichen der Arbeitsdrehzahl SET+ getaktet angesteuert werden soll, empfehlen wir ein Rechtecksignal mit Tastverhältnis 50:50, sowie  $t_{high} = ca. 100\text{ ms}$  und  $t_{low} = ca. 100\text{ ms}$ .

High-Pegel wird am SET+ Digitaleingang des KSM bei  $U > 16\text{ V}$  erkannt, für den low-Pegel gilt  $U < 3\text{ V}$  (Digitaleingang, 4,75 k $\Omega$  pull-down).

#### *Funktionsfreigabe:*

ca. 3.5sec. nach Vorliegen von Kl.15 „ein“ kann die Funktion durch Beschaltung mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder Kl.15 FFR) aktiviert werden.

### **AUS (Steckverbindung X1997/Pin 15)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Freigabe/Abschaltung der ZDR-Funktionen.

#### *Funktion:*

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft; X1997/Pin 12) beschaltet, so werden die ZDR-Funktionen freigegeben. Durch „Öffnen“ der externen Brücke zwischen „Betriebsbereitschaft“ (X1997/Pin 12) und „AUS“ (X1997/Pin 15) werden die ZDR- und Tempomat-Funktionen abgeschaltet.

#### *Achtung:*

Fehlt die externe Brücke zwischen X1997/Pin 12 und X1997/Pin 15, so ist die „AUS“-Funktion dauerhaft aktiviert, d. h. eine Aktivierung der ZDR-Funktionen ist nicht möglich.

### **MEMORY (Steckverbindung X1997/Pin 16)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang zur Wiederaufnahme/zum Abspeichern einer Drehzahl.

#### *Funktion:*

Wird der Eingang mit +U<sub>Bat</sub> beschaltet, läuft der Motor nach Tastsignalende ( $t_{\max} \leq 1 \text{sec.}$ ) auf die mittels MAN-cats II programmierbare ZDR S, ZDR 1, . . . , ZDR 7 und regelt diese. Nach Änderung durch z. B. „SET+“ oder „SET-“ kann die neue Drehzahl durch Beschaltung des Eingangs mit +U<sub>Bat</sub> ( $t \geq 2 \text{sec.}$ ) abgespeichert werden.

Die eingestellte Drehzahl wird abgeschaltet, d. h. der Motor geht auf die Leerlaufdrehzahl (ZDR S) bzw. die untere Drehzahlgrenze (ZDR 1, . . . , ZDR 7) durch „Öffnen“ der externen Brücke zwischen X1997/Pin 12 und X1997/Pin 15; durch Betätigen der „AUS-Taste“ am Bedienteil im Fahrerhaus oder durch Vorliegen einer Abschaltbedingung.

#### *Funktionsfreigabe:*

ca. 3.5sec. nach Vorliegen von KI.15 „ein“ kann die Funktion durch Beschaltung mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder KI.15 FFR) aktiviert werden; unter Berücksichtigung oben aufgeführter Zeit t.

#### *Achtung:*

Die MEM-Funktion wird erst mit dem „Loslassen“ des Tasters wirksam (Flankenwechsel am Eingang von „high“ auf „low“). Ein Abspeichern einer mit SET+/- veränderten Solldrehzahl ist im jeweiligen ZDR-Mode nur möglich, wenn im FFR die Bedienteilfunktion „aktiv mit Abspeichern“ parametrierbar ist und der Taster mindestens 2sec. lang betätigt wird.

### **A-CAN-H (Steckverbindung X1997/Pin 17)**

CAN-high Leitung der Aufbau-CAN-Schnittstelle.

### **A-CAN-L (Steckverbindung X1997/Pin 18)**

CAN-low Leitung der Aufbau-CAN-Schnittstelle.

### **NMV (Steckverbindung X3311/Pin 1)**

+U<sub>Bat</sub> -Schaltsignaleingang. Bei unbetätigtem NMV-Schalter (Kontakt geöffnet) steht der „low“-Pegel des KSM-Pins (Digitaleingang, 4,75k $\Omega$ -pull-down, Schaltpegel:  $U_{\text{low}} < 3 \text{V} / U_{\text{high}} > 16 \text{V}$ ) „NMV-Anforderung“ an. Mit diesem Pin kann auch der NMV angefordert werden.

Nur wenn NMV-Schaltung eingebaut!

#### *Belastung:*

max. 500mA

#### *Funktion:*

Information, dass der NMV angefordert wurde bzw. zur NMV-Anforderung verwendet werden kann.

Die Zuschaltung des NMV erfolgt jedoch erst, wenn die im KSM parametrierten Bedingungen vorliegen; diese sind:

- NMV zuschalten nur bei Getriebe-N: „aktiv“/„nicht aktiv“
- NMV zuschalten nur bei betätigter Feststellbremse: „aktiv“/„nicht aktiv“
- NMV zuschalten nur bei Fahrzeugstillstand: „aktiv“/„nicht aktiv“

**Anmerkung:**

Wenn die Zuschaltbedingungen Getriebe-N, Feststellbremse, Kupplung oder Geschwindigkeitssignal auf „aktiv“ parametriert sind, müssen sie im Moment der NA-Anforderung erfüllt sein, damit das Ventil angesteuert wird. Ist der Nebenabtrieb dann angesteuert, bleibt er es auch, selbst wenn Zuschaltbedingungen später nicht mehr erfüllt sind. Die Zuschaltbedingungen gelten als UND-verknüpft.

- NMV mit Parametrierung „Drehzahlschwelle ein“: „aktiv“/„nicht aktiv“

**Anmerkung:**

Zur Einschaltbedingung „Drehzahlschwelle ein“: Unter der Voraussetzung, dass die Zuschaltbedingungen (Getriebe-N, Feststellbremse, Fahrzeugstillstand) erfüllt sind (wenn sie auf „aktiv“ parametriert sind) und der Nebenabtrieb angefordert wird, wird das Ventil angesteuert, sobald die Drehzahl die parametrierte Schwelle überschreitet. Das Ventil bleibt angesteuert, selbst wenn danach die Drehzahl wieder unter die Schwelle absinkt.

- NMV mit Parametrierung „Drehzahlschwelle „ein-aus“: „aktiv“/„nicht aktiv“

**Anmerkung:**

Zur Ein-/Ausschaltbedingung „Drehzahlschwelle ein-aus“: Unter der Voraussetzung, dass die Zuschaltbedingungen (Getriebe-N, Feststellbremse, Fahrzeugstillstand) erfüllt sind (wenn sie auf „aktiv“ parametriert sind) und der Nebenabtrieb angefordert wird, wird das Ventil angesteuert, sobald die Drehzahl die parametrierte obere Drehzahlschwelle überschreitet. Es wird wieder stromlos, wenn die untere parametrierte Schwelle unterschritten wird. Voraussetzung für erneutes Ansteuern des Ventils bei Überschreiten der oberen Drehzahlschwelle ist, dass die Anforderung noch aktiv ist und die Zuschaltbedingungen noch erfüllt sind.

- NMV-Anforderung:

**Anmerkung:**

Es kann parametriert werden, ob der Schalter (Digitaleingang KSM) unterstützt wird. Wird der Eingang unterstützt, so wird eine eventuelle entsprechende Vorgabe vom A-CAN ignoriert. Wird der Eingang nicht unterstützt, so wird eine eventuelle Anforderung vom A-CAN verarbeitet und der Schalter (Digitaleingang KSM) ignoriert.

Nutzbar für die Freigabe der Drehzahl- bzw. Nebenabtriebsfunktionen, um unerwünschten Fremdeingriffen an Bedienteilen außerhalb des Fahrerhauses vorzubeugen.

**Funktionsfreigabe:**

ca. 3sec. nach Vorliegen von Kl.15 „ein“ kann die Funktion durch Beschaltung mit +U<sub>Bat</sub> (Betriebsbereitschaft oder Kl.15 FFR) aktiviert werden.

**Werkseinstellung:**

Zuschaltbedingung Getriebe-N	„aktiv“
Zuschaltbedingung Feststellbremse	„aktiv“
Zuschaltbedingung Fahrzeugstillstand	„aktiv“
Drehzahlschwelle „ein“	„nicht aktiv“
Drehzahlschwelle „ein-aus“	„nicht aktiv“
obere Drehzahlschwelle	790 U/min
untere Drehzahlschwelle	400 U/min
NMV-Anforderung (Digitaleingang o. A-CAN)	Digitaleingang

**Achtung:**

Die NMV-Schaltung ist im Serienumfang des Fahrzeugs nicht enthalten und muss separat bestellt werden!



### DRUCKLUFTSCHALTER NMV (Steckverbindung X3311/Pin 2)

-U<sub>Bat</sub>-Schaltsignalausgang, gleiches Potential wie an LED im Schalter NMV vom Druckluftschalter bei eingeschaltetem NMV. Bei unbetätigtem NMV steht der „high“-Pegel (ca. +U<sub>Bat</sub>) vom Schaltsignalausgang des Druckluftschalters an.

Nur wenn NMV-Schaltung eingebaut!

*Belastung:*

max. 500mA

*Funktion:*

Information, dass NMV eingeschaltet ist.

Nutzbar für die Freigabe der Drehzahl- bzw. Nebenabtriebsfunktionen, um unerwünschten Fremdeingriffen an Bedienteilen außerhalb des Fahrerhauses vorzubeugen.

*Achtung:*

Die NMV-Schaltung ist im Serienumfang des Fahrzeugs nicht enthalten und muß separat bestellt werden!

### PWM\_KONFIG (Steckverbindung X3311/Pin 4)

PWM-Signalausgang. Für das Signal gilt folgende Spezifikation:

- Maximaler Ausgangsstrom: 10mA
- Ausgangsspannung „low“ ist kleiner als 20% +U<sub>Bat</sub>
- Ausgangsspannung „high“ ist größer als 80% +U<sub>Bat</sub>
- Der interne pull-up Widerstand beträgt 15kΩ; der Grundzustand auf dem Pin ist also „high“
- Ausgabefrequenz parametrierbar

*Funktion:*

Ausgabe des Signals, in Abhängigkeit der entsprechenden Parametrierung.

Parametriermöglichkeit:

Ausgang aktiv bei

- Signal „Fahrerwunschkraftmoment“ (SAE J1939/71: „drivers`demand engine torque“)  
oder
- Signal „aktuelles Motorkraftmoment“ (SAE J1939/71: „actual engine torque“)  
oder
- Signal „Motorauslastungsgrad“ (SAE J1939/71: „load at current speed“)

Ausgabefrequenz parametrierbar im Bereich 100 ... 400Hz

*Hinweis:*

Das Tastverhältnis des PWM-Signals beschreibt die „high-Zeit“, z. B. 10%: 10% „high“, 90% „low“ .

Bsp.:	Drehmoment 0%	:	Tastverhältnis 10%
	Drehmoment 50%	:	Tastverhältnis 50%
	Drehmoment 100%	:	Tastverhältnis 100%

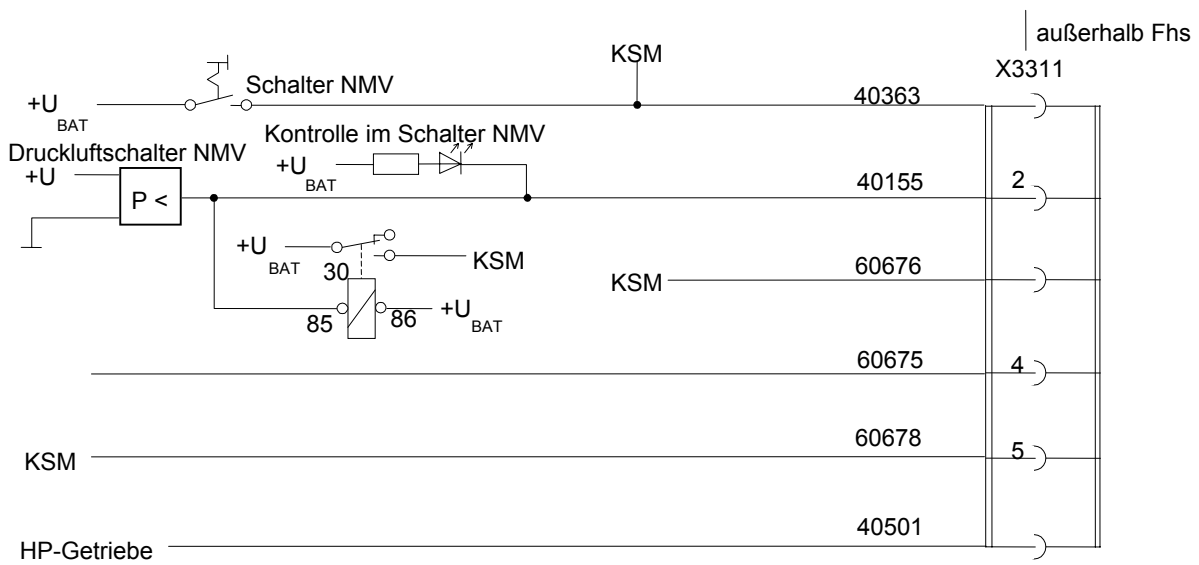
*Werkseinstellung:*

Signal:	Frequenz:
Motorauslastungsgrad	200Hz



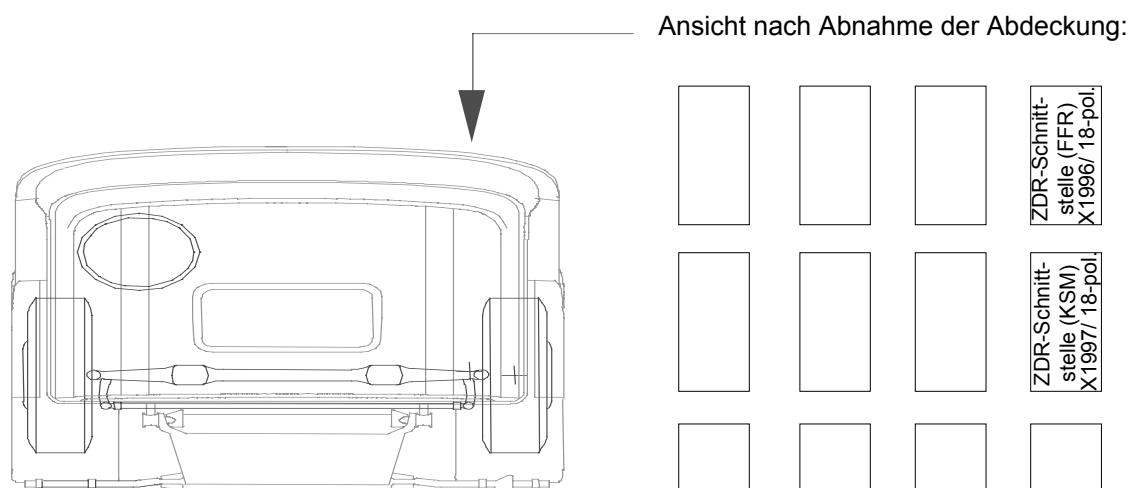
	innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
	X1997	
KSM	60647	1 )
KSM	60648	2 )
KSM	60674	3 )
KSM	60677	4 )
KSM	60651	5 )
KSM	60652	6 )
KSM	60653	7 )
KSM	60654	8 )
KSM	60655	9 )
KSM	60656	10 )
KSM	60657	11 )
KSM	60658	12 )
KSM	60527	13 )
KSM	60528	14 )
KSM	60518	15 )
KSM	60529	16 )
KSM	Or	17 )
KSM	BrOr	18 )

Schaltschema zu X1997



Schaltschema zu X3311

## 9. Schnittstellenausführung und Einbauort



Die komplette Schnittstelle besteht aus der 18-poligen Steckverbindung **X1997** sowie der 6-poligen Steckverbindung **X3311**.

Diese Steckerbezeichnung wird auf allen Schaltplänen verwendet, der Stecker im Fahrzeug ist entsprechend farblich gekennzeichnet. Zugang von außen durch Entfernen der Abdeckung.

XXX: Bereich in dem Stv. X3311 und X2334/X679 eingebaut sind.

Steckverbindung 18-polig: X1997	Farbe und Codierung: natur/6	MAN-Sachnummer	
		Steckergehäuse	Buchsengehäuse
		81.25475.0046	81.25435.0927
Sekundärverriegelung für Gehäuse		81.25475.0065	81.25435.0913

Kontakte (Einzelware / Bandware)	MAN-Sachnummer
Flachstecker mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91202.0848 / 07.91202.0858
Flachstecker mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91202.0849 / 07.91202.0859
Federkontakt mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91201.0222 / 07.91201.0221
Federkontakt mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91201.0224 / 07.91201.0223

Steckver- bindung 6-polig: X3311	Farbe und Codierung: blau/3	MAN-Sachnummer	
		Steckergehäuse	Buchsengehäuse
		81.25475.0789	81.25435.0739
Sekundärverriegelung für Gehäuse		81.25435.0698	81.25435.0698

Kontakte (Einzelware / Bandware)	MAN-Sachnummer
Flachstecker mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91202.0610 / 07.91202.0830
Flachstecker mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91202.0611 / 07.91202.0831
Federkontakt mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91201.0222 / 07.91201.0221
Federkontakt mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91201.0224 / 07.91201.0223

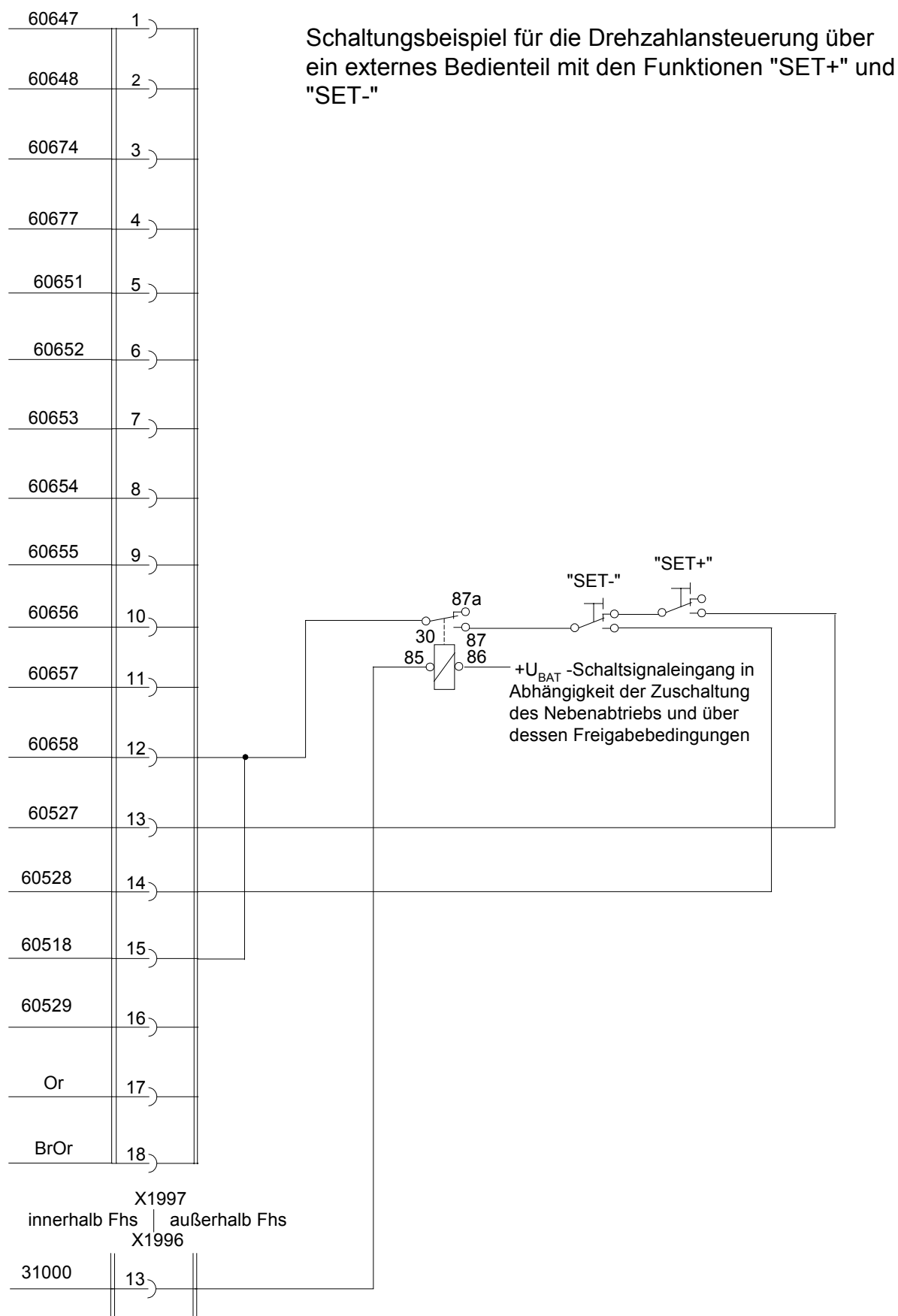
Die Schnittstelle „ZDR-Schnittstelle mit Fahrzeugführungsrechner für externe Drehzahlsteuerungen bei TG“ besteht aus der 18-poligen Steckverbindung **X1996** und ist im serienmäßigen Umfang des Fahrzeugs enthalten.

Die Vorbereitung „Rückfahrsperr für Müllfahrzeuge“ besteht aus der 6-poligen Steckverbindung **X2334** oder **X679**. Diese Steckerbezeichnung wird auf allen Schaltplänen verwendet, der Stecker im Fahrzeug ist entsprechend farblich gekennzeichnet. Zugang von außen durch Entfernen der Abdeckung.

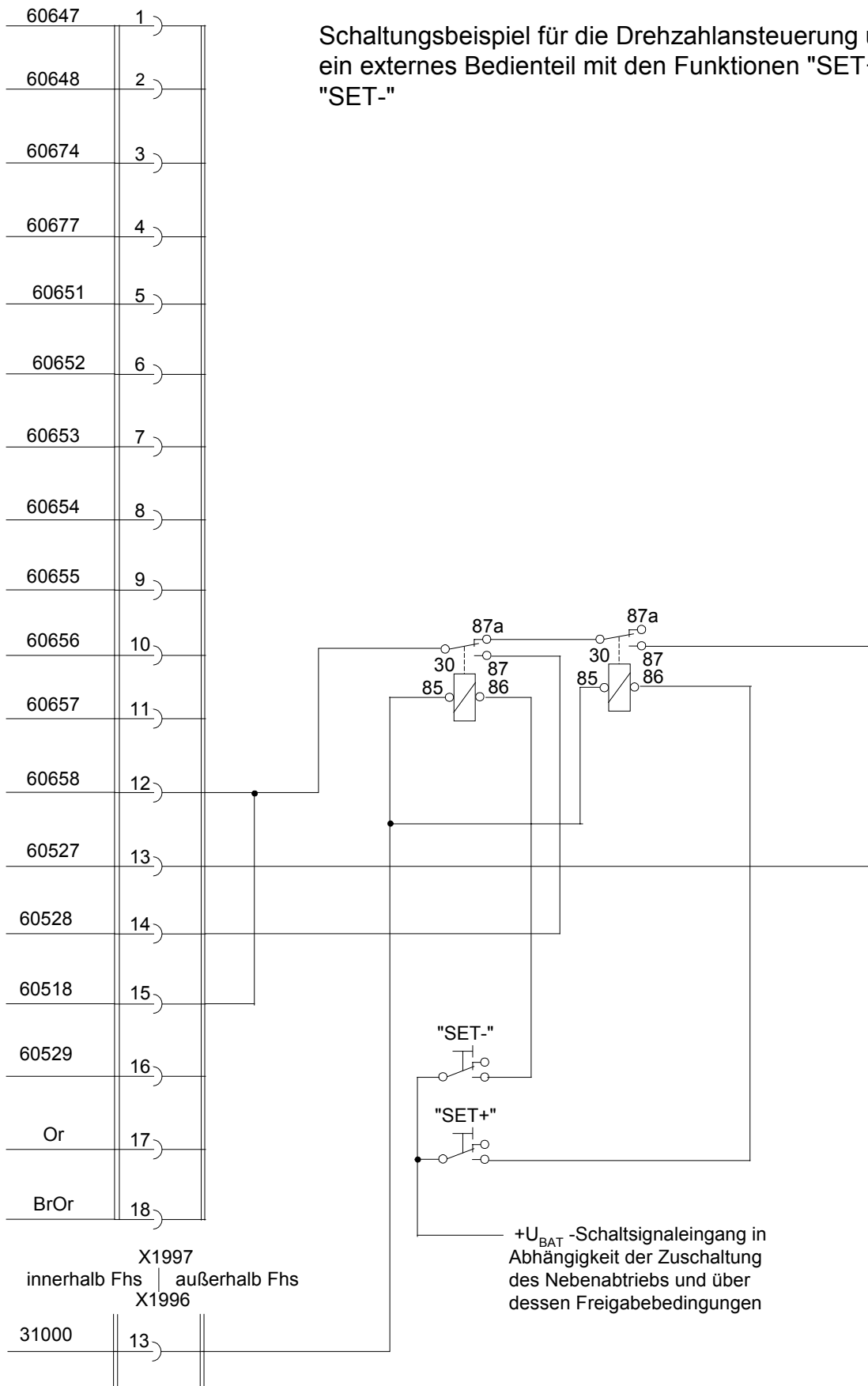
Steckverbindung	Farbe und Codierung:	MAN-Sachnummer	
		Steckergehäuse	Buchsengehäuse
6-polig: X2334 oder X679	blau/4	81.25435.0794	81.25435.0744
Sekundärverriegelung für Gehäuse		81.25435.0698	81.25435.0698

Kontakte (Einzelware / Bandware)	MAN-Sachnummer
Flachstecker mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91202.0610 / 07.91202.0830
Flachstecker mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91202.0611 / 07.91202.0831
Federkontakt mit Raste 2,8×1/0,5-1	07.91201.0222 / 07.91201.0221
Federkontakt mit Raste 2,8×2,5/1,5-2,5	07.91201.0224 / 07.91201.0223

## 10. Schaltungsbeispiele

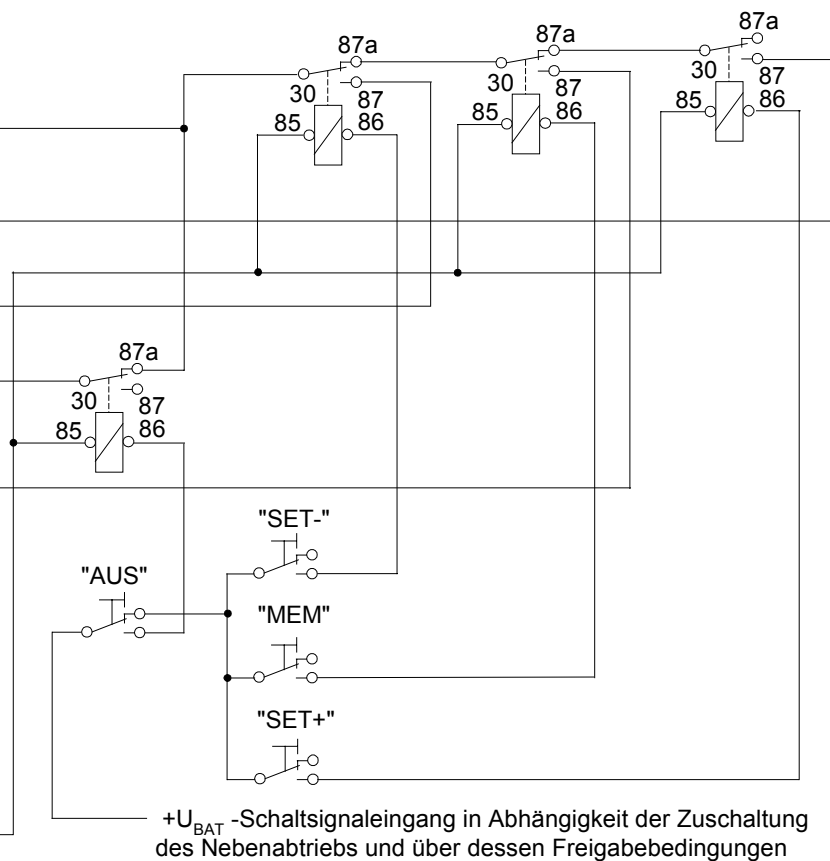


Schaltungsbeispiel für die Drehzahlsteuerung über ein externes Bedienteil mit den Funktionen "SET+" und "SET-"



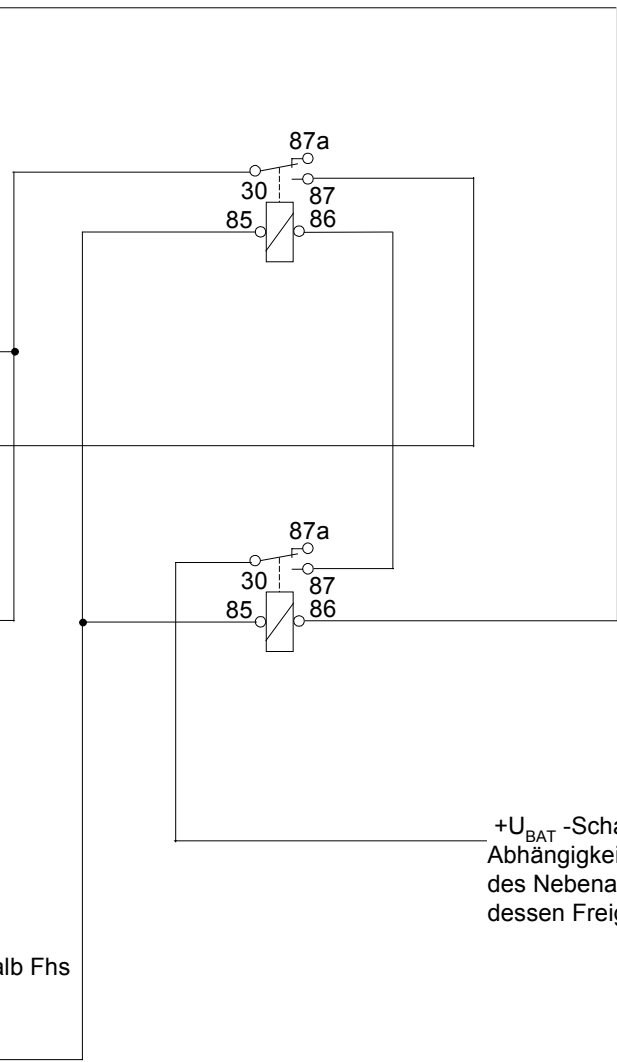
60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18
X1997	
innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
X1996	
31000	13

Schaltungsbeispiel für die Drehzahlsteuerung über ein externes Bedienteil mit den nach Schaltprioritäten geordneten Funktionen "AUS", "SET-", "MEM", und "SET+"



Schaltungsbeispiel für die Ansteuerung einer  
Zwischendrehzahl über die Funktion "SET+" in  
Abhängigkeit der Kupplung (Funktionsfreigabe) und der  
Zuschaltung des Nebenabtriebs

60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18
X1997	
innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
X1996	
31000	13

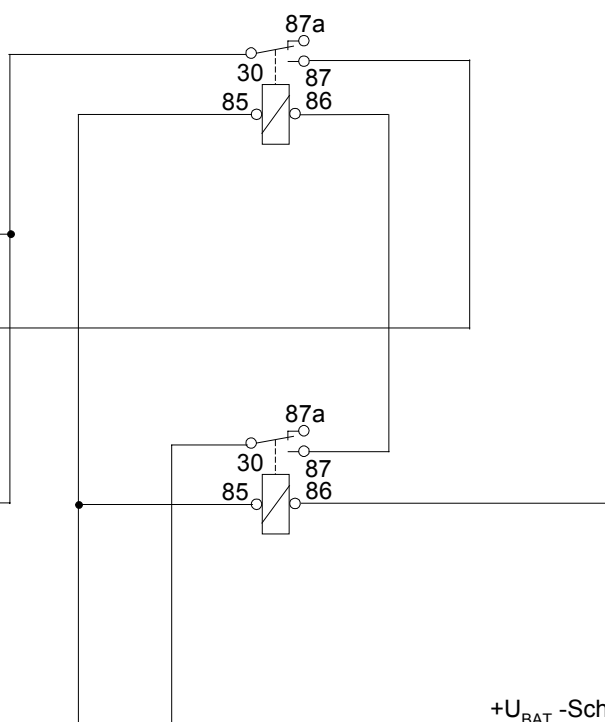


+U<sub>BAT</sub> -Schaltsignaleingang in  
Abhängigkeit der Zuschaltung  
des Nebenabtriebs und über  
dessen Freigabebedingungen



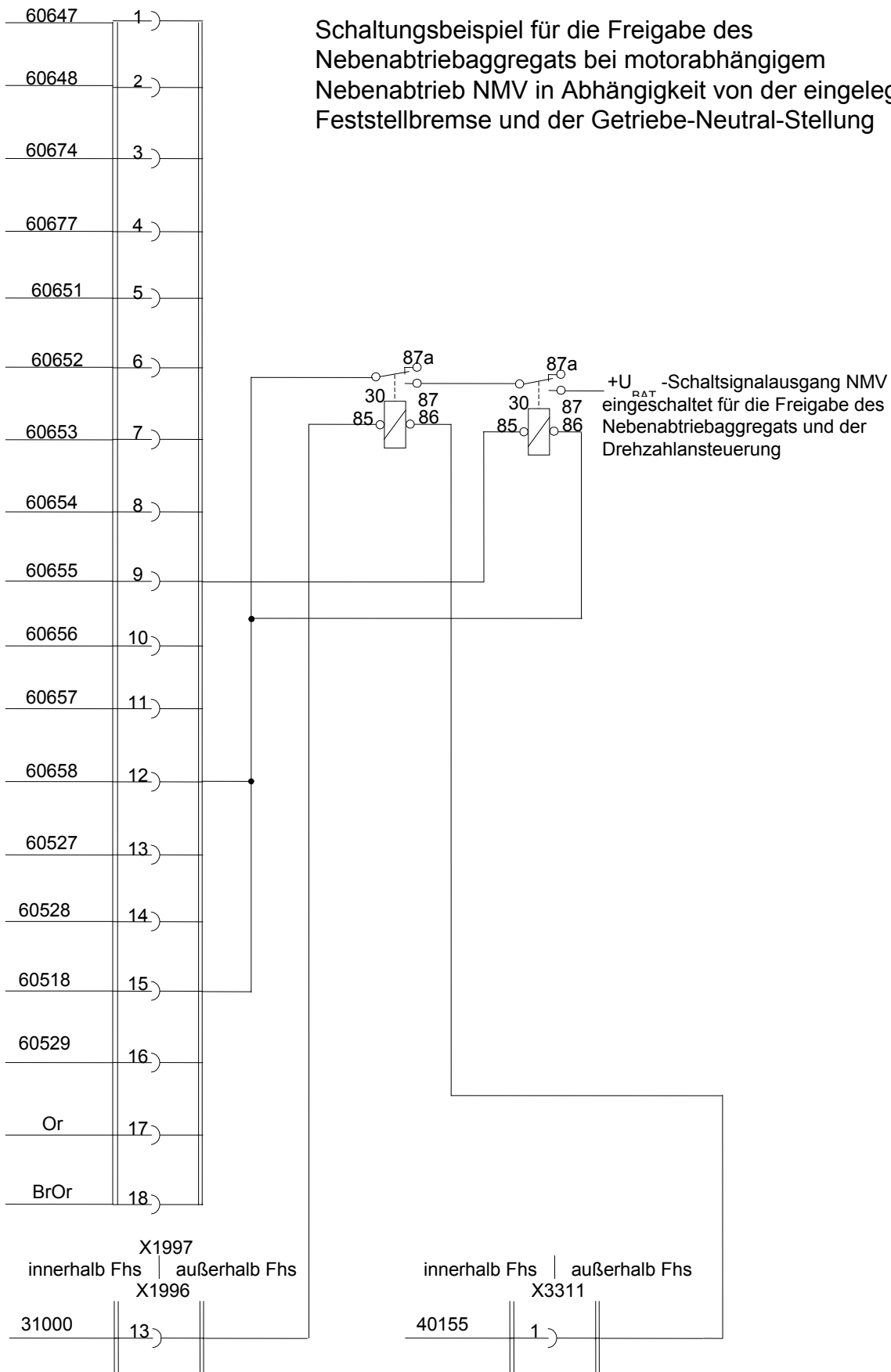
60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18
X1997	
innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
X1996	
31000	13

Schaltungsbeispiel für die Ansteuerung einer  
Zwischendrehzahl über die Funktion "SET+" in  
Abhängigkeit der Bremse (Funktionsfreigabe) und der  
Zuschaltung des Nebenabtriebs



$+U_{BAT}$  -Schaltsignaleingang in  
Abhängigkeit der Zuschaltung  
des Nebenabtriebs und über  
dessen Freigabebedingungen

Schaltungsbeispiel für die Freigabe des Nebenabtriebaggregats bei motorabhängigem Nebenabtrieb NMV in Abhängigkeit von der eingelegeten Feststellbremse und der Getriebe-Neutral-Stellung

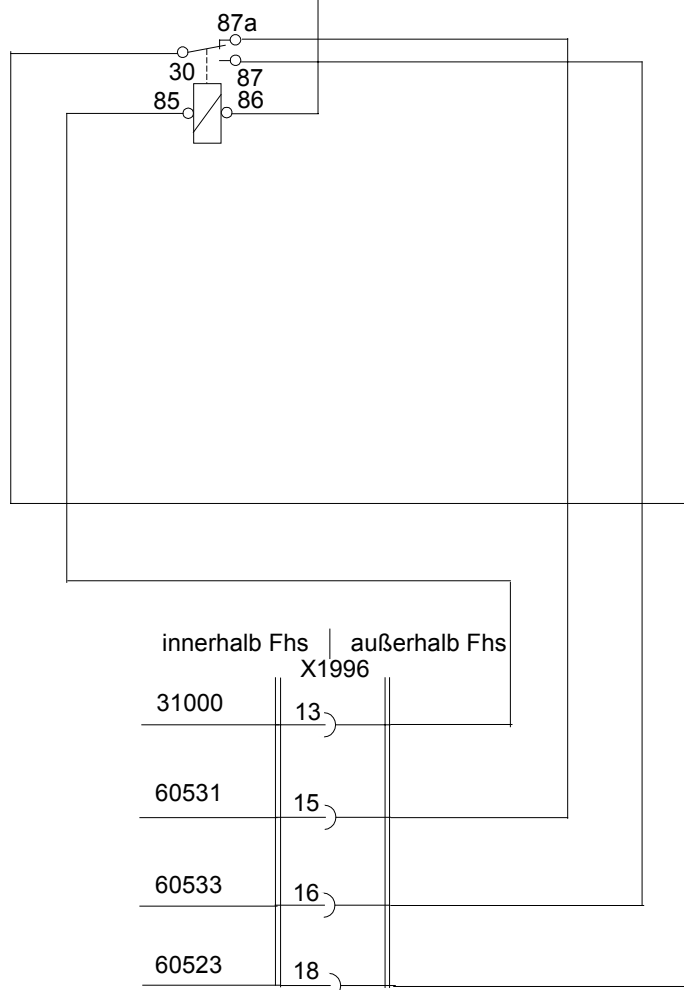


60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18

Schaltungsbeispiel für die  
 "Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung 2" in Abhängigkeit  
 des eingelegten Rückwärtsganges

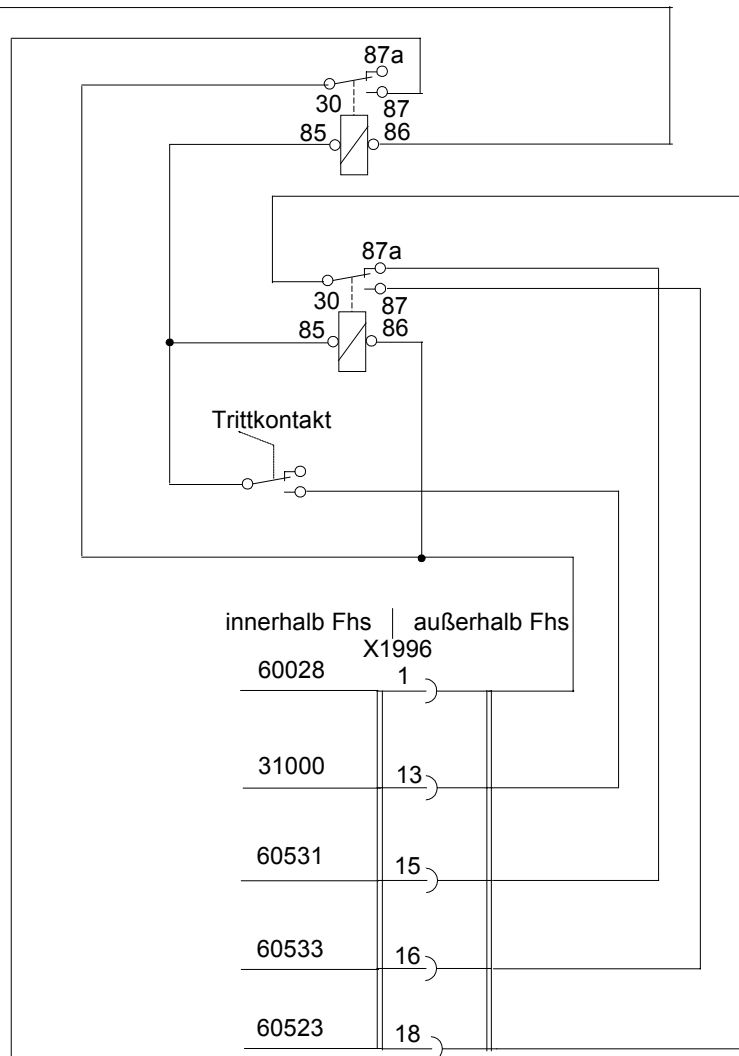
X1997  
 innerhalb Fhs | außerhalb Fhs

	innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
31000		13
60531		15
60533		16
60523		18



Schaltungsbeispiel für die  
 "Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung 2" in Abhängigkeit  
 eines betätigten Trittkontakts sowie Aktivierung der  
 "Rückfahrsperrung" in Abhängigkeit eines betätigten  
 Trittkontakts und dem eingelegten Rückwärtsgang

60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18
X1997	
innerhalb Fhs	außerhalb Fhs
X2334 oder X679	
43315	5

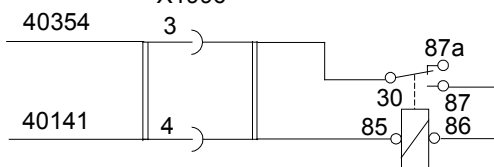


60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18

Schaltungsbeispiel für die Freigabe des Nebenabtriebsaggregats in Abhängigkeit der eingelegten Feststellbremse und dem eingelegten NA 1

X1997  
innerhalb Fhs | außerhalb Fhs

innerhalb Fhs | außerhalb Fhs  
X1996

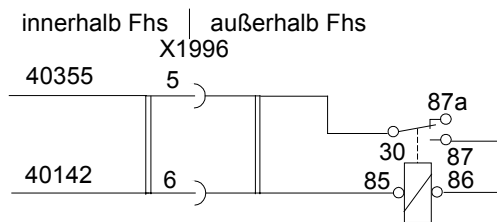


+U<sub>BAT</sub>-Schaltsignal Ausgang  
NA1 eingeschaltet für die Freigabe des Nebenabtriebsaggregats und der Drehzahlsteuerung

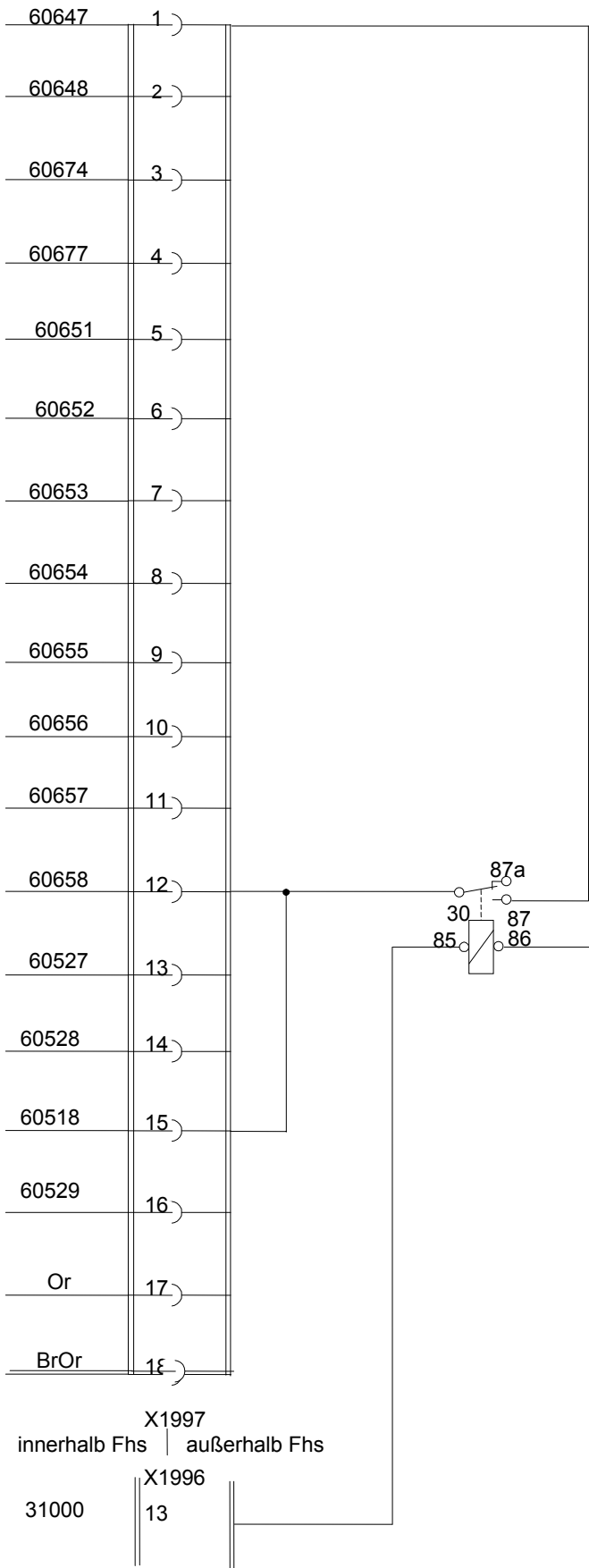
Schaltungsbeispiel für die Freigabe des Nebenabtriebsaggregats in Abhängigkeit der eingelegten Feststellbremse und dem eingelegten NA 2

60647	1
60648	2
60674	3
60677	4
60651	5
60652	6
60653	7
60654	8
60655	9
60656	10
60657	11
60658	12
60527	13
60528	14
60518	15
60529	16
Or	17
BrOr	18

X1997  
innerhalb Fhs | außerhalb Fhs

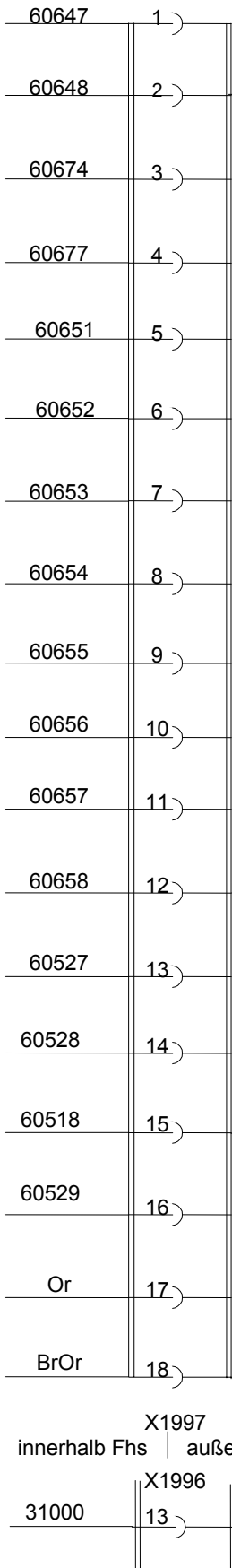


+U<sub>BAT</sub> -Schaltsignalausgang  
NA2 eingeschaltet für die  
Freigabe des  
Nebenabtriebsaggregats und  
der Drehzahlsteuerung

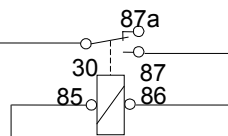


Schaltungsbeispiel für die Aktivierung der "Drehzahl-/ Momentbegrenzung 1"

+U<sub>BAT</sub> -Schaltsignaleingang für die Auswahl der DrzMomBgr1



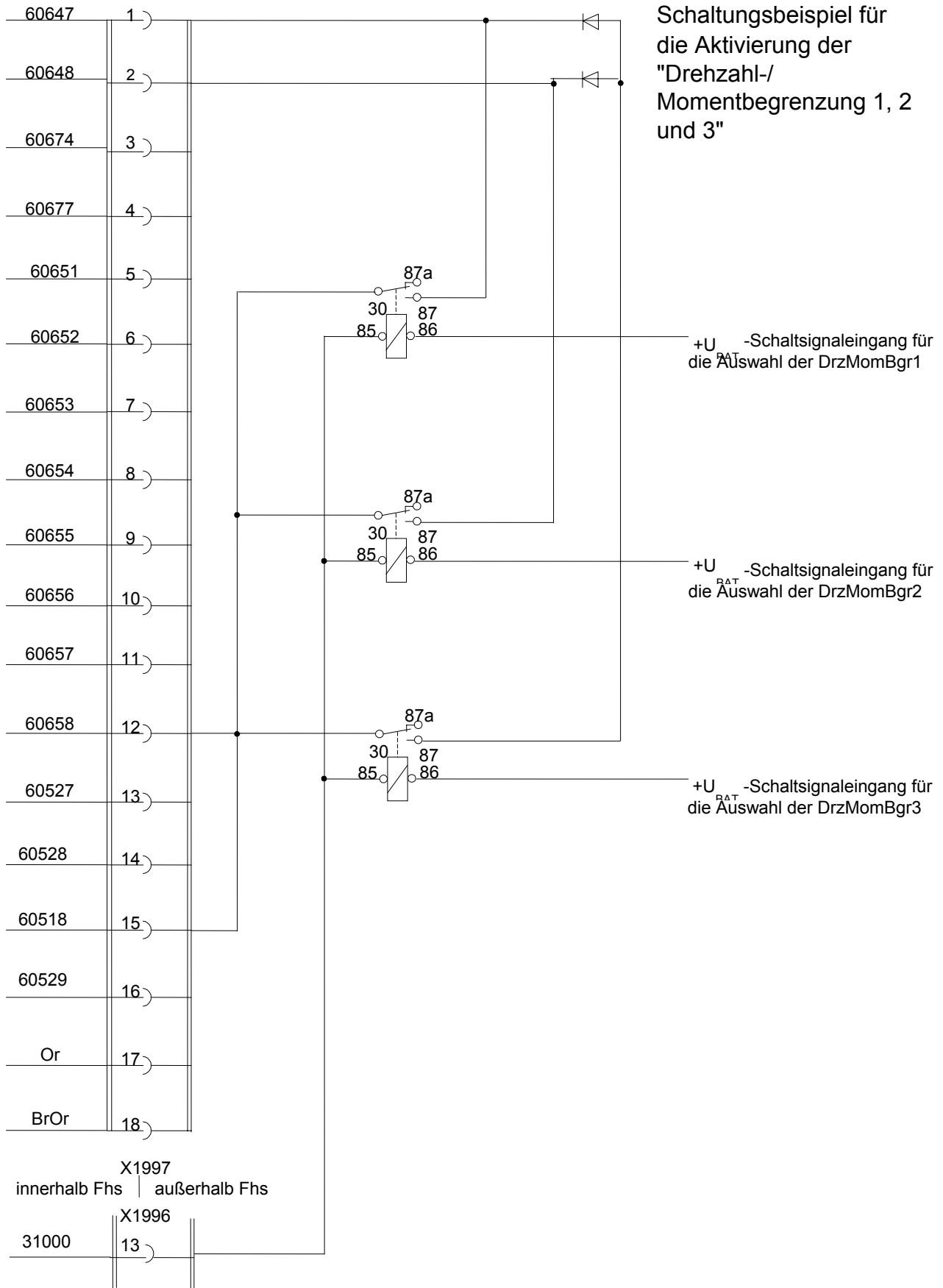
Schaltungsbeispiel für die Aktivierung der "Drehzahl-/ Momentbegrenzung 2"



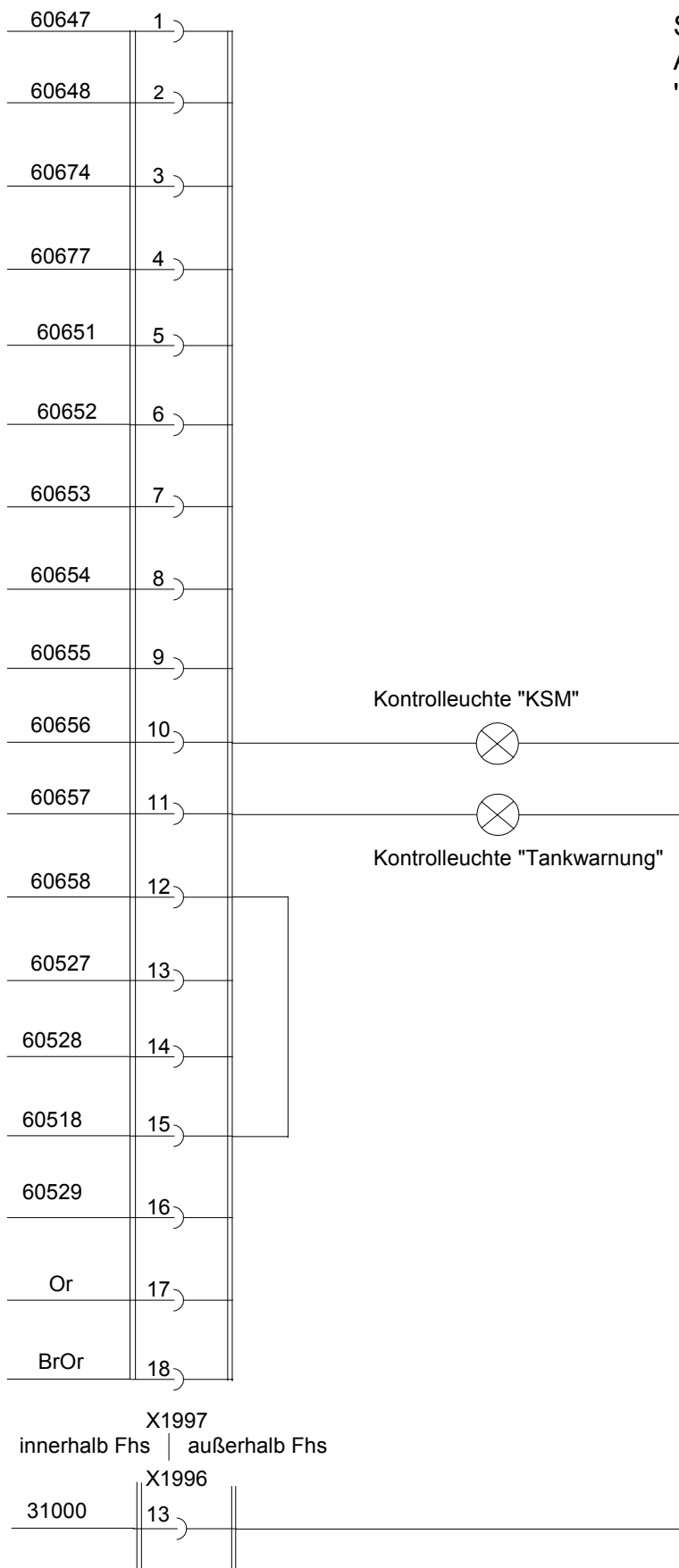
+U<sub>FAT</sub> -Schaltsignaleingang für die Auswahl der DrzMomBgr2



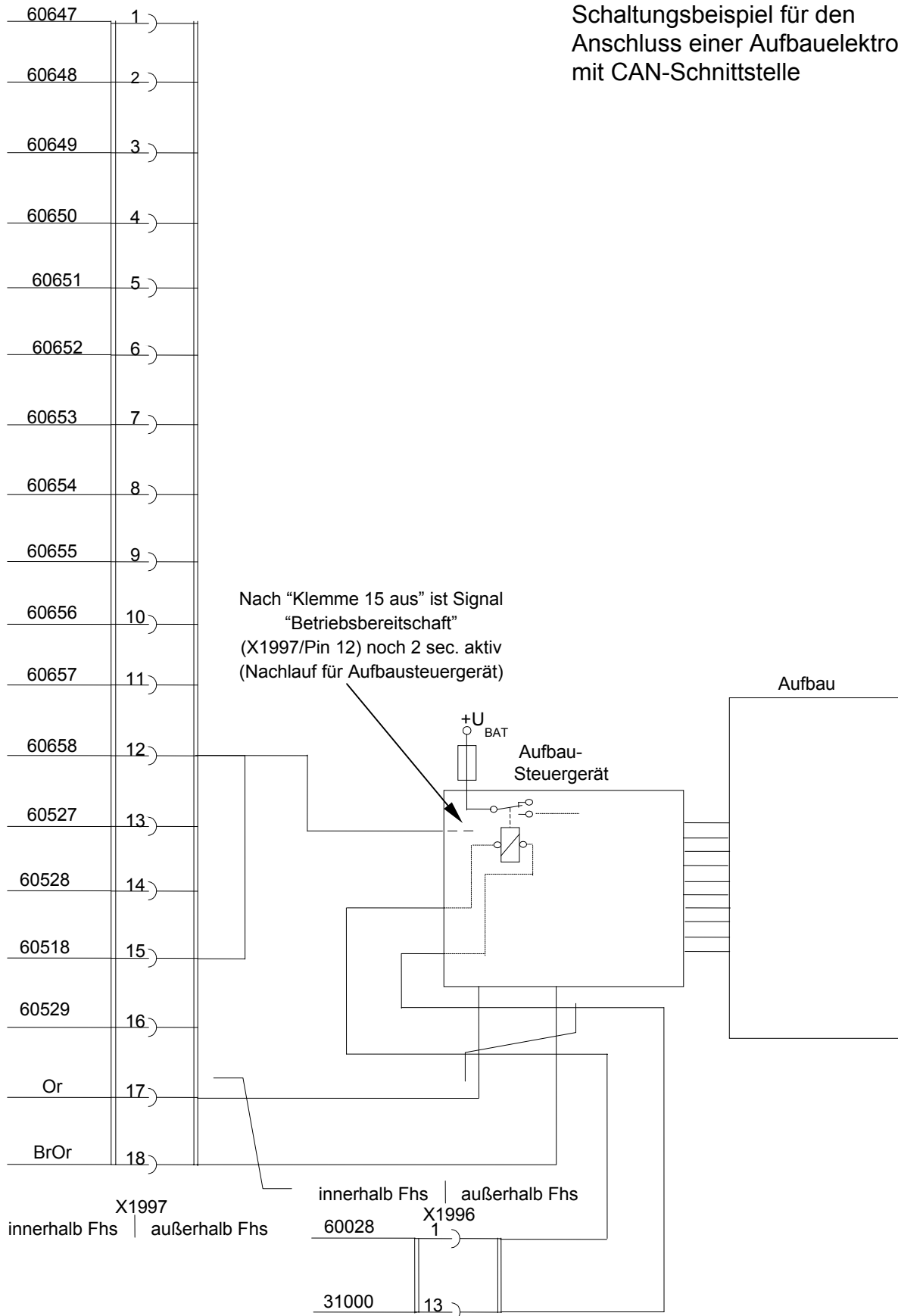




Schaltungsbeispiel für den  
Anschluß der Kontrolleuchten  
"KSM" und "Tankwarnung"



Schaltungsbeispiel für den Anschluss einer Aufbauelektronik mit CAN-Schnittstelle





**MAN Nutzfahrzeuge Gruppe**  
**Postfach 50 06 20 • D-80976 München**

Internet: <http://www.man-nutzfahrzeuge.de>

Änderungen, bedingt durch den technischen Fortschritt, vorbehalten.  
Printed in Germany



Created by EK-Design