

ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board

Benutzerhandbuch

Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Desweiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzel- lizenz geliefert. Benutzung und Vervielfältigung ist nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Abmachungen gestattet.

Unter keinen Umständen darf ein Teil dieser Veröffentlichung in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der ETAS GmbH kopiert, vervielfältigt, in einem Retrievalsystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

© **Copyright 2018** ETAS GmbH, Stuttgart

Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer.

V1.0.0 R04 DE - 11.2023

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Anwendungsgebiete und Eigenschaften	5
1.2	Blockdiagramm	8
1.3	Produktücknahme und Recycling	9
2	Hardwareeigenschaften	11
2.1	Raddrehzahlsensoren	11
2.1.1	Typ „DF6“	12
2.1.2	Typ „DF10“	13
2.1.3	Typ „DF10-RotDir“	14
2.1.4	Typ „DF11i“	15
2.1.5	Typ „VDA“	17
2.2	Analoge Ausgänge	18
2.2.1	Referenzspannungen	18
2.2.2	Art des Ausgangssignals	19
2.2.3	Deaktivierung des Ausgangs	19
2.3	Synchronisationssignal	19
3	Steckerbelegung und Anzeigeelemente	21
3.1	Steckerbelegung	21
3.1.1	Signalausgänge „OUTPUT 0-5“	21

3.1.2	Anschluss „SYNC“	22
3.2	Anzeigeelemente	23
4	Technische Daten	25
5	ETAS Kontaktinformation	27
	Index	29

1

Einleitung

Dieses Benutzerhandbuch enthält die Beschreibung des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board.

In diesem Abschnitt finden Sie die Informationen zu den grundlegenden Funktionen und zum Einsatzgebiet des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board.



VORSICHT!

Einige Bauelemente des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board können durch elektrostatische Entladungen beschädigt oder zerstört werden. Belassen Sie die Einschubkarte bis zu ihrem Einbau in der Transportverpackung.

Das ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board darf nur an einem gegen statische Entladungen gesicherten Arbeitsplatz aus der Transportverpackung entnommen, konfiguriert und eingebaut werden.



WARNUNG!

Die Bauelemente, Steckverbinder und Leiterbahnen des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board können gefährliche Spannungen führen. Diese Spannungen können auch dann anliegen, wenn die ES1337.2 nicht in die ES4100 oder die ES4105 eingebaut ist und die ES4100 oder die ES4105 ausgeschaltet ist.

Stellen Sie sicher, dass die ES1337.2 während des Betriebes gegen Berührungen geschützt ist. Entfernen Sie alle Anschlüsse zur ES1337.2, bevor Sie die Einschubkarte ausbauen.

1.1

Anwendungsgebiete und Eigenschaften

Die korrekte Ermittlung der Radrehzahl durch Raddrehzahlsensoren ist eine wichtige Voraussetzung für die Funktion vieler Steuergeräte zur Steuerung der Bremskräfte am einzelnen Rad (ABS, ASR und ESP). Die Regelung verhindert entweder das Blockieren des Rades oder das unkontrollierte Durchdrehen. Auch Navigationssysteme greifen auf die Fahrzeuggeschwindigkeit zurück, wenn das GPS-Signal schwach ist oder nicht vorhanden.

Grundsätzlich gibt es Raddrehzahlsensoren in zwei Ausführungen:

- Passive, bei denen das Sensorelement keine externe Spannungsversorgung benötigt
- Aktive mit externer Spannungsversorgung des Sensorelements

Zudem unterscheiden sich die Ausführungen nach dem physikalischen Effekt, auf dem die Erfassung der Raddrehzahlen basiert und dem Umfang und Inhalt der vom Sensor gelieferten Information.

Eigenschaften

Das ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board besitzt vier unabhängige Signalgeneratoren zur Erzeugung von verschiedenen Sensorsignalen. Folgende Arten von Sensoren können damit nachgebildet werden:

- Passive analoge Sensoren mit sinusförmigem Ausgangssignal (Typ „DF6“)
- Aktive digitale Sensoren mit einem Strominterface mit zwei Stromleveln (Typ „DF10“)
- Aktive digitale Sensoren mit einem Strominterface mit drei Stromleveln und Vorwärts-/Rückwärtskodierung (Typ „DF10-RotDir“)
- Aktive digitale Sensoren mit einem Strominterface mit zwei Stromleveln und zusätzlichen Informationen (Typ „DF11i“)
- Aktive digitale Sensoren mit einem Strominterface mit drei Stromleveln und zusätzlichen Informationen (Typ „VDA“)

Darüber hinaus stehen zwei weitere, galvanisch isolierte analoge Spannungsausgänge zur Verfügung.

Das ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board besitzt folgende Eigenschaften:

- Vier identische, galvanisch isolierte Signalgeneratoren zur Erzeugung von Drehzahlsignalen
- Ausgänge: ± 10 V und 0...40 mA mit 10 Bit Auflösung
- Zwei identische, galvanisch isolierte analoge Ausgänge:
 - ± 10 V mit 10 Bit Auflösung
 - Konfigurierbare Referenzspannungen (intern/extern)
- Jeder Kanal überspannungsgeschützt gegen ± 60 V
- Alle Ausgänge mit Trennrelais
- Stillstandserkennung (DF11i, VDA) wird unterstützt
- Gemischte Sensorkonfigurationen möglich

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Frontplatte des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board mit

- den LED-Anzeigen (siehe „Anzeigeelemente“ auf Seite 23)
- dem Anschluss für die Signalausgänge, Signalmassen und externe Bezugsspannungen (siehe „Signalausgänge „OUTPUT 0-5““ auf Seite 21).
- dem Ausgang „SYNC“ (siehe „Anschluss „SYNC““ auf Seite 22) zur Ausgabe eines Synchronisationssignals („Zahn 0“) beispielsweise auf ein Oszilloskop.

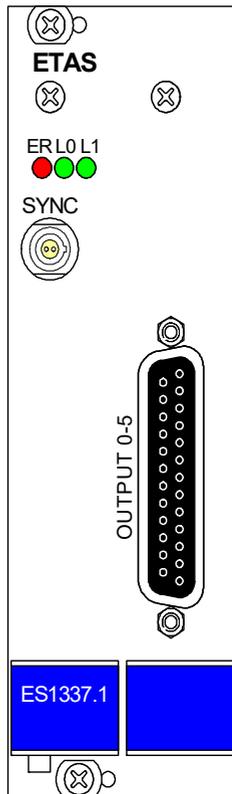


Abb. 1-1 Frontansicht ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board

1.2 Blockdiagramm

Abb. 1-2 zeigt ein Blockdiagramm mit allen wichtigen Funktionseinheiten des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board.

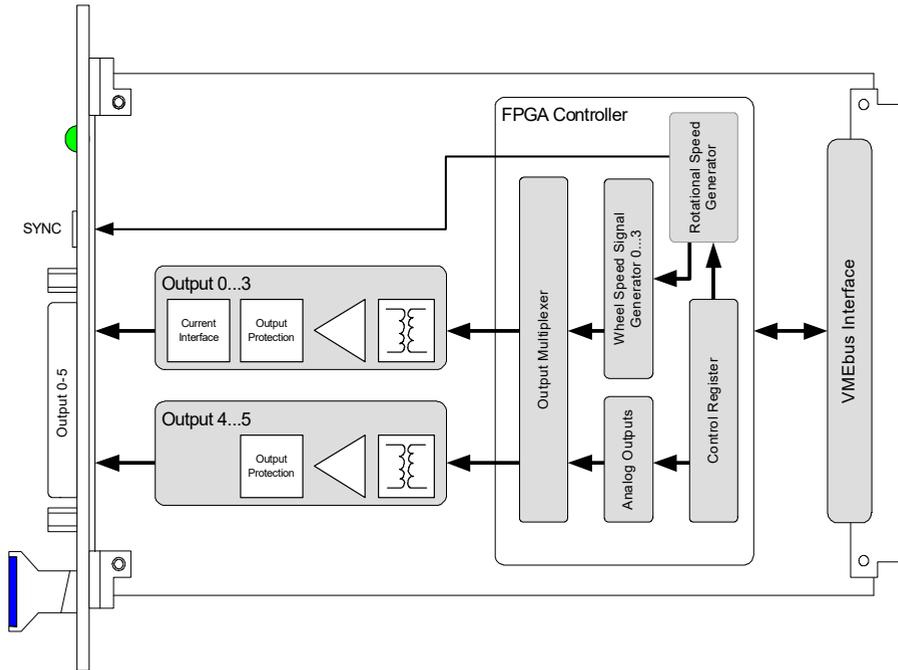


Abb. 1-2 Blockdiagramm ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board

1.3 Produktrücknahme und Recycling

Die Europäische Union (EU) hat die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE) erlassen, um in allen Ländern der EU die Einrichtung von Systemen zur Sammlung, Behandlung und Verwertung von Elektronikschrott sicherzustellen.

Dadurch wird gewährleistet, dass die Geräte auf eine ressourcenschonende Art und Weise recycelt werden, die keine Gefährdung für die Gesundheit des Menschen und der Umwelt darstellt.



Abb. 1-3 WEEE-Symbol

Das WEEE-Symbol auf dem Produkt oder dessen Verpackung kennzeichnet, dass das Produkt nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden darf.

Der Anwender ist verpflichtet, die Altgeräte getrennt zu sammeln und dem WEEE-Rücknahmesystem zur Wiederverwertung bereitzustellen.

Die WEEE-Richtlinie betrifft alle ETAS-Geräte, nicht jedoch externe Kabel oder Batterien.

Weitere Informationen zum Recycling-Programm der ETAS GmbH erhalten Sie von den ETAS Verkaufs- und Servicenerlassungen (siehe „ETAS Kontaktinformation“ auf Seite 27).

2 Hardwareeigenschaften

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den Eigenschaften des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board.

2.1 Raddrehzahlsensoren

In diesem Abschnitt finden Sie eine Beschreibung der Typen von Raddrehzahlsensoren, die mit dem ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board simuliert werden können.

- „Typ „DF6““ auf Seite 12
- „Typ „DF10““ auf Seite 13
- „Typ „DF10-RotDir““ auf Seite 14
- „Typ „DF11i““ auf Seite 15
- „Typ „VDA““ auf Seite 17

Im Wesentlichen unterscheidet man zwischen zwei Verfahren zur Aufnahme von Raddrehzahlen: passive und aktive Sensoren.

Bei passiven Sensoren findet man meistens ein Geberrad aus ferromagnetischem Material, das nahe an einem mit einer Spule umwickelten Magneten vorbeiläuft. Dabei kommt es zu einer stetigen Änderung der magnetischen Flussdichte und somit wird eine Spannung in der Spule induziert.

Bei aktiven Sensoren findet häufig ein Geberrad aus abwechselnd entgegengesetzt magnetisierten Segmenten Anwendung - das Signal wird in einem aktiven Schaltkreis erzeugt durch Messung des Magnetowiderstandes oder des Hall-Effekts in einem Sensor.

2.1.1 Typ „DF6“

Ein Sensor vom Typ „DF6“ ist ein passiver Sensor, der aus einem mit einer Spule umwickelten Magneten besteht, welcher in die Nähe eines Geber-Zahnrades gebracht wird.

Die Spule und der Magnet sind stationär am Fahrzeug oder der Achse montiert – die Bewegung der Zähne des Geberrades entlang des einen Pols des Permanentmagneten erzeugt in der Spule ein Wechsellspannungssignal, welches an das entsprechende Steuergerät geführt wird. Das resultierende Sensorsignal hat annähernd die Form eines Sinussignals (siehe Abb. 2-1).

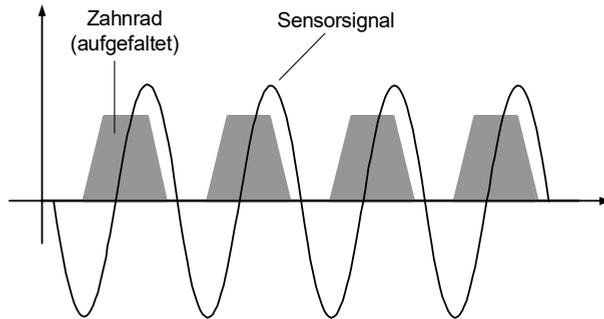


Abb. 2-1 Signal eines passiven Sensors vom Typ „DF6“

Jeder Zahn erzeugt dabei eine Periode der sinusförmigen Schwingungen – die Signalamplitude hängt ab von der Größe der Lücke zwischen den einzelnen Zähnen (der Luftspalt) und der Drehzahl. Je größer die Drehzahl und je kleiner die Lücke, desto größer die induzierte Spannung.

Ein großer Nachteil bei diesem Sensortyp ist die geringe Signalamplitude bei kleinen Drehzahlen.

2.1.2 Typ „DF10“

Ein Sensor vom Typ „DF10“ ist ein aktiver Sensor, bei dem die Signalamplitude unabhängig von der Drehzahl ist.

Ausgenutzt wird hierbei der magnetoresistive Effekt, der bei bestimmten Materialien dazu führt, dass sich deren elektrischer Widerstand ändert, wenn diese einem Magnetfeld ausgesetzt werden. Entsprechend führen auch Schwankungen der magnetischen Flussdichte zu Widerstandsschwankungen.

Magnetoresistive Sensoren bestehen (neben dem eigentlichen Sensorelement) aus einem Permanentmagneten und einer Zwei-Draht-Verbindung für die Spannungsversorgung (Batteriespannung) und das Sensorsignal.

Dieser Sensor wird dann an dem Zahnrad positioniert, so dass es durch Änderungen der Flussdichte zwischen Zahn und Lücke zu Widerstandsänderungen kommt. Die nachgeschaltete Auswerteelektronik liefert dann definierte Ströme von 7 mA (Lücke) bzw. 14 mA (Zahn).

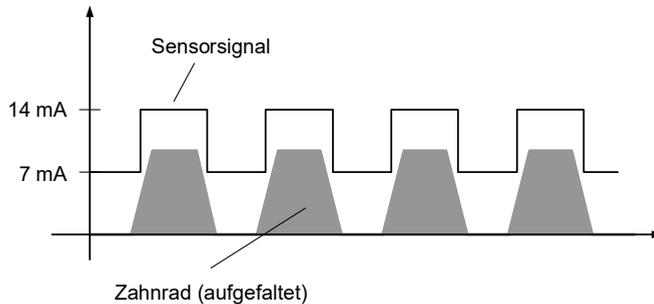


Abb. 2-2 Ausgangssignal eines Sensors vom Typ „DF10“

Der Vorteil dieses Prinzips ist, dass das Ausgangssignal nicht drehzahlabhängig ist und damit Drehzahlen bis zum Wert 0 erfasst werden können.

2.1.3 Typ „DF10-RotDir“

Der Sensor vom Typ „DF10-RotDir“ unterscheidet sich vom Typ „DF10“ dadurch, dass bei Rückwärtsbewegung ein dritter Stromlevel ausgegeben wird: Bei Stillstand (Betrag der Geschwindigkeit $< v_{\min}$) wird der Strom $I_{\text{idle}} = 7 \text{ mA}$ ausgegeben. Die Ströme bei Vorwärtsbewegung und bei Rückwärtsbewegung sind in Abb. 2-3 gezeigt.

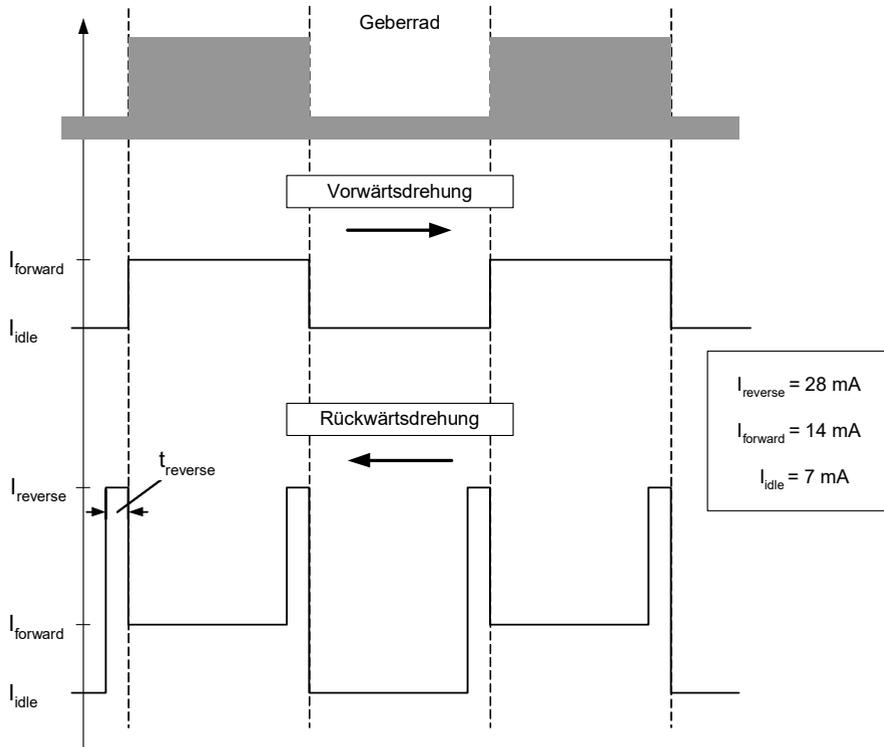


Abb. 2-3 Ausgangssignale eines Sensors vom Typ „DF10-RotDir“

Eine Rückwärtsbewegung wird dadurch angezeigt, dass der Sensor für eine kurze Zeit t_{reverse} den Strom $I_{\text{reverse}} = 28 \text{ mA}$ ausgibt.

2.1.4 Typ „DF11i“

Während Sensoren des Typs „DF6“ und „DF10“ lediglich Informationen zur Raddrehzahl an das entsprechende Steuergerät liefern, geben Sensoren des Typs „DF11i“ (und des Typs „VDA“) pulsweitenmodulierte Signale aus, in denen zusätzliche Informationen wie Drehrichtung und magnetische Feldstärke kodiert sind. Diese Sensoren sind aktive Sensoren, deren Funktionweise auf dem Hall-Effekt beruht.

In den meisten Fällen besteht das Geberrad aus (auf einem nichtmagnetischen metallischen Träger aufgebracht) Plastikelementen entgegengesetzter Magnetisierung, was bei der Drehbewegung zu einer Vorzeichenänderung der Hallspannung führt.

Es ist aber auch möglich, dass das Geberrad aus einem ferromagnetischen Material besteht - bei dieser Anordnung wird das Hall-Element auf einem Permanentmagneten positioniert. Der Wechsel zwischen Zahn und Lücke des Geberrades führt zu Änderungen der magnetischen Flussdichte und damit zu Schwankungen der Hall-Spannung.

Die vom Sensor letztendlich gelieferten Signale sind Strompulse von 14 mA (low = 7 mA), deren Frequenz proportional zur Drehzahl ist und deren steigende Flanken in genauer zeitlicher Beziehung zum Wechsel der Segmente stehen.

Die Pulsbreite wird bestimmt von der Drehrichtung und der Feldstärke: Sie besteht aus Vielfachen eines wohldefinierten Zeitintervalls.

Wenn das Geberrad angehalten wird oder es aus anderen Gründen zu keiner Änderung des Sensorsignals kommt, wird ein Stillstandssignal mit ca. 1,5 Hz Wiederholfrequenz ausgegeben.

Abb. 2-4 auf Seite 16 zeigt die verschiedenen Ausgabesignale eines Sensors vom Typ „DF11i“:

- Ein High-Level-Puls wird ausgegeben an einem Bereichswechsel am Geberrad. Diesem Puls voraus geht eine kurze Low-Phase T_0 von typischerweise 45 μ s Länge - diese Phase wird Pre-Bit-Phase genannt.
- Eine große Lücke hat eine geringe magnetische Feldstärke zur Folge. Dieser Sachverhalt wird durch einen High-Puls der Breite T_0 (Luftspaltreserve¹) angedeutet. Dieses Signal wird für beide Drehrichtungen ausgegeben.
- Normale Feldstärken werden angezeigt durch Pulsbreiten von $2 T_0$ (bei Drehrichtung rückwärts) bzw. $4 T_0$ (bei Drehrichtung vorwärts).

¹. Die Luftspaltreserve gibt an, ob die magnetische Feldstärkeänderung unter einem für die fehlerfreie Funktion notwendigen Wert liegt.

- Der Feldstärkebereich oberhalb der Luftspaltreserve wird „Montagegrenzposition“ genannt. In diesem Bereich wird ein Puls der Länge $8 T_0$ (bei Drehrichtung rückwärts) bzw. $16 T_0$ (bei Drehrichtung vorwärts) ausgegeben.
- Ist kein Feld vorhanden oder steht das Rad für mehr als 737 ms still, wird alle 737 ms ein High-Puls der Breite $32 T_0$ ausgegeben.

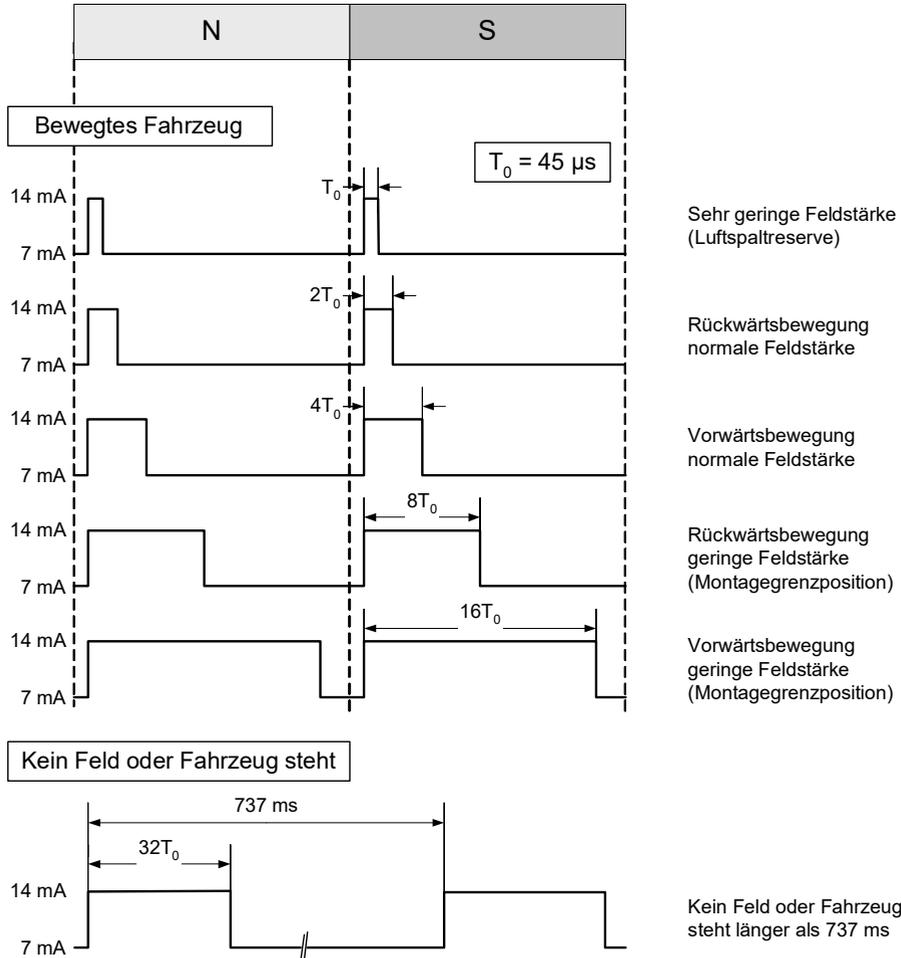


Abb. 2-4 Ausgangssignale eines Sensor vom Typ „DF11i“

2.1.5 Typ „VDA“

Sensoren vom Typ „VDA“ sind ebenfalls aktive Sensoren und basieren wie Sensoren des Typs „DF11i“ auf dem Hall-Effekt.

Die folgende Abbildung zeigt das Ausgangssignal dieses Sensors.

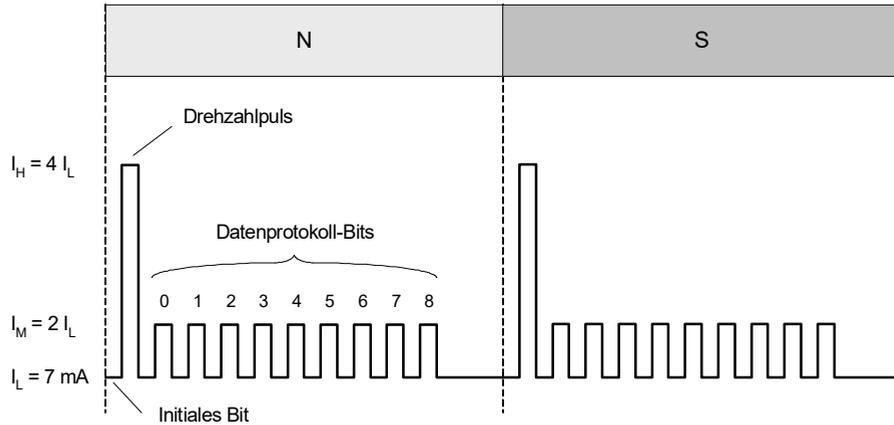


Abb. 2-5 Drehzahlpuls und Datenbits

Der Drehzahlpuls wird an jeder „Kante“ des Geberrades ausgegeben – der Strom I_H dieses Pulses beträgt das Vierfache des Low-Levels $I_L = 7 \text{ mA}$.

Diesem Puls voraus geht ein initiales Bit, das den Stromlevel auf I_L setzt. Nach dem Drehzahlpuls folgen weitere neun Bit mit einem Stromlevel von $I_H = 2 I_L$.

Die Bedeutung dieser Bits ist in der folgenden Tabelle beschrieben.

Bitnummer	Bedeutung	Kodierung
0	Fehlerbit Luftspaltreserve	0 = korrekt 1 = Luftspaltreserve
1	Frei vergebbar	
2	Frei vergebbar	
3	Gültigkeit der Drehrichtung	0 = ungültig 1 = gültig
4	Drehrichtung	0 = positiv 1 = negativ
5	Frei vergebbar	
6	Frei vergebbar	
7	Frei vergebbar	
8	Paritäts-Bit	Wird auf 0 oder 1 gesetzt, um gerade Parität (inkl. dem Paritäts-Bit selbst) beizubehalten.

Tab. 2-1 Bedeutung der neun Protokollbits

2.2 Analoge Ausgänge

Jeder der zwei analogen Spannungsgänge des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board kann dahingehend konfiguriert werden, dass

- die interne oder eine von aussen zugeführte Referenzspannung verwendet wird
- ein Analogsignal oder ein von der Ausgangsspannung abgeleitetes Digitalsignal ausgegeben wird
- ein als digital konfigurierter Ausgang als Open-Collector-Ausgang oder als Open-Collector-Ausgang mit Pull-Up-Funktionalität verwendet wird
- der Ausgang komplett abgeschaltet wird

2.2.1 Referenzspannungen

Zur Auswahl stehen die interne Referenzspannung (= 10 V) oder eine am externen Referenzspannungseingang des Kanals angelegte Spannung zwischen -10,0 V und 10,0 V (siehe „Signalausgänge „OUTPUT 0-5““ auf Seite 21).

Die tatsächliche Ausgangsspannung des jeweiligen Kanals ist das Produkt aus der Referenzspannung und dem Steuersignal (bei Analogkonfiguration).

Die Auswahl der Referenzspannung erfolgt in LABCAR-RTC in der Registerkarte „Globals“ des ES1337-Wheelsnsrsim-DA Devices (Option „Analog Reference Output #4, #5“).

2.2.2 Art des Ausgangssignals

Das Digitalsignal wird vom Analogsignal abgeleitet, – die Komparatorschwelle entspricht 1 V bei Verwendung der internen Referenz bzw. $0,1 \times V_{\text{ext}}$ bei Verwendung der externen Referenz.

Die Auswahl erfolgt in LABCAR-RTC in der Registerkarte „Globals“ des ES1337-Wheelsnsrsim-DA Devices (Option „Configuration Output #4, #5“).

2.2.3 Deaktivierung des Ausgangs

Die Deaktivierung eines Analogkanals erfolgt in LABCAR-RTC in der Registerkarte „Signals“ des ES1337-Wheelsnsrsim-DA Devices (Option „Enable_4“ und „Enable_5“). Im deaktivierten Zustand ist der Ausgang des Kanals hochohmig.

2.3 Synchronisationssignal

Zur Synchronisation mit externen Geräten (z.B. einem Oszilloskop) kann einer der vier Raddrehzahlsensoren einen „Zahn 0-Impuls“ in Form eines TTL-Signals auf den „SNYC“-Ausgang ausgeben.

Die Auswahl des Sensors, von dem dieses Signal stammt, erfolgt in LABCAR-RTC in der Registerkarte „Globals“ des ES1337-Wheelsnsrsim Subsystems (Option „SYNC Port“)

3 Steckerbelegung und Anzeigeelemente

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Steckanschlüsse und Anzeigeelemente des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board. Es besteht aus folgenden Abschnitten:

- „Steckerbelegung“ auf Seite 21
Hier werden alle auf der Frontplatte vorhandenen Steckanschlüsse beschrieben.
- „Anzeigeelemente“ auf Seite 23
Hier wird die Bedeutung der LED-Anzeigen auf der Frontplatte beschrieben.

3.1 Steckerbelegung

In diesem Abschnitt wird die Belegung der Anschlüsse für die Ausgangssignale und das Synchronisationssignal beschrieben:

- „Signalausgänge „OUTPUT 0-5““ auf Seite 21
- „Anschluss „SYNC““ auf Seite 22

3.1.1 Signalausgänge „OUTPUT 0-5“

An diesem Steckverbinder befinden sich die vier Ausgänge der Raddrehzahlgeneratoren, die zwei analogen Ausgänge sowie die Analogmassen aller Ausgänge und die Eingänge für externe Referenzspannungen der Analogausgänge.

Typ: DSUB 25 (weiblich)

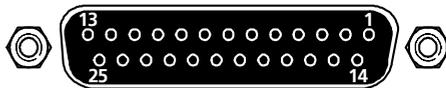


Abb. 3-1 Steckverbinder „OUTPUT 0-5“

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Channel #0 Output FL	14	Channel #0 Analog Ground
2	n.c.	15	Channel #0 Analog Ground
3	Channel #1 Output FR	16	Channel #1 Analog Ground
4	n.c.	17	Channel #1 Analog Ground
5	Channel #2 Output RL	18	Channel #2 Analog Ground
6	n.c.	19	Channel #2 Analog Ground
7	Channel #3 Output RR	20	Channel #3 Analog Ground
8	n.c.	21	Channel #3 Analog Ground
9	Channel #4 Output	22	Channel #4 Analog Ground
10	Channel #4 External Reference	23	Channel #4 Analog Ground
11	Channel #5 Output	24	Channel #5 Analog Ground
12	Channel #5 External Reference	25	Channel #5 Analog Ground
13	n.c.	Abschirmung	Schutzerde

Tab. 3-1 Belegung des Steckverbinders „OUTPUT 0-5“

3.1.2 Anschluss „SYNC“

Buchse Typ LEMO 2-pol. Typ: XBG.00.302 NLN (weiblich)

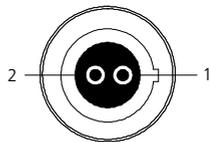


Abb. 3-2 Steckverbinder „SYNC“

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	Synchronisationssignal	Abschirmung	Schutzerde
2	VMEbus Masse		

Tab. 3-2 Belegung des Steckverbinders „SYNC“

Zum Anschluss dieses Signals an ein Gerät mit BNC-Eingang ist bei ETAS das Kabel „K98“ (TTN: F-00K-000-656) erhältlich.

3.2 Anzeigeelemente

Auf der Frontplatte des ES1337.2 Wheel Speed Sensor Simulation Board befinden sich mehrere LEDs, deren Bedeutung in diesem Abschnitt beschrieben wird.



Abb. 3-3 Das LED-Feld auf der Frontplatte

LED	Anzeige	Bedeutung
ER	LED leuchtet rot	Fehler (z.B. Zugriff auf ROM-Speicher fehlgeschlagen, inkonsistente oder zerstörte ROM-Speicher Daten, Checksummenüberprüfung ergibt Fehler, Initialisierung der RS232-Schnittstelle fehlgeschlagen, im ROM abgelegte Kalibrierdaten für die DA-Kanäle sind fehlerhaft bzw. unplausibel)
L0	LED blinkt grün	1 Hz Blinkfrequenz zeigt ordnungsgemäße Funktion der System-CPU an
L1	-	keine Funktion

Tab. 3-3 Bedeutung der LED-Anzeigen

Während eines Resets der ES1337.2 werden alle LEDs kurzzeitig eingeschaltet.

4 Technische Daten

Ausgänge für Raddrehzahl

Ausgangsspannung	-10 V ... +10 V
Genauigkeit	±50 mV
Ausgangsstrom	0 bis 40 mA
Genauigkeit	±0,5 mA
Ausgangsfrequenz	max. 500 kHz
Spannungsfestigkeit	±60 V
Galvanische Trennung	Ja

Analoge Spannungsausgänge

Externe Referenzspannung	-10 V ... +10 V
Ausgangsspannung	-10 V ... +10 V (interne Referenz) -V _{ext} to +V _{ext} (externe Referenz)
Genauigkeit	mit interner Referenz: 10 Bit (±50 mV)
Ausgangsstrom	±30 mA
Spannungsfestigkeit	±60 V
Galvanische Trennung	Ja

Elektrische Daten

Stromaufnahme	10 mA @ +5 V DC 160 mA @ +12 V DC 160 mA @ -12 V DC 700 mA @ +3,3 V DC
---------------	---

Umgebungsbedingungen

Temperatur im Betrieb	+5 °C bis +35 °C (+41 °F bis +95 °F)
Relative Luftfeuchte	0 bis 95% (nicht kondensierend)

5 **ETAS Kontaktinformation**

ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24

70469 Stuttgart

Deutschland

Telefon: +49 711 3423-0

Telefax: +49 711 3423-2106

WWW: www.etas.com

ETAS Regionalgesellschaften und Technischer Support

Informationen zu Ihrem lokalen Vertrieb und zu Ihrem lokalen Technischen Support bzw. den Produkt-Hotlines finden Sie im Internet:

ETAS Regionalgesellschaften WWW: www.etas.com/de/contact.php

ETAS Technischer Support WWW: www.etas.com/de/hotlines.php

Index

A

Anzeigeelemente 23

B

Blockdiagramm 8

D

DF10 13
DF10-RotDir 14
DF11i 15
DF6 12

E

Eigenschaften 5
ETAS Kontaktinformation 27

F

Frontansicht 7

P

Produktrücknahme 9

R

Raddrehzahlsensoren 11
Recycling 9

S

Steckerbelegung 21
"SYNC" 22
Analog Out 21
Signalausgänge 21

T

Technische Daten 25

V

VDA 17

W

Waste Electrical and Electronic Equipment 9
WEEE-Rücknahmesystem 9

