



DRIVING EMBEDDED EXCELLENCE

ETAS ES930.1 Multi-I/O Module Benutzerhandbuch

Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Des Weiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzellizenz 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 2022** ETAS GmbH, Stuttgart

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

ES930.1 - Benutzerhandbuch R11 DE - 01.2022

Inhalt

1	Über dieses Dokument	8
1.1	Klassifizierung von Warnhinweisen	8
1.2	Darstellung von Handlungsanweisungen	8
1.3	Darstellung unterstützender Informationen	8
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1	Allgemeine Sicherheitsinformationen	9
2.2	Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers	9
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3	Hardwarebeschreibung	14
3.1	Übersicht	14
3.1.1	Ein- und Ausgangskanäle	14
3.1.2	Integration in den Messaufbau	14
3.1.3	Kombination mit dem Prototyping-Modul ES910.3-A	15
3.1.4	Konfiguration und Datenerfassung	15
3.2	Eigenschaften	15
3.2.1	Dezentrales Verkabelungskonzept	15
3.2.2	Ein- und Ausgänge	15
3.2.3	Einfaches Verkabelungskonzept der Ein- und Ausgänge	16
3.2.4	Weitere Eigenschaften	16
3.3	Modul	17
3.3.1	Gehäuse	17
3.3.2	Frontseite	17
3.3.3	Rückseite	19
3.4	Übersicht der Funktionsgruppen	20
3.5	Stromversorgung	21
3.5.1	Stromversorgung des Moduls	21
3.5.2	Stromversorgung der Halbbrücken (Power Stages) am Anschluss „PS“	21
3.5.3	Stromversorgung eines einzelnen Moduls	21
3.5.4	Stromversorgung weiterer über Ethernet verketteter Module	21
3.5.5	Ein- und Ausschalten des Moduls	22
3.5.6	ES93x-Module in gemischten Modulketten	22
3.6	Datenübertragung	23
3.7	Signalerfassung und Signalausgabe	25
3.7.1	Signalerfassung und Signalumrechnung	25
3.7.2	Requests (Anforderungen)	26
3.7.3	Signalausgabe	27
3.7.4	Synchronisation des Modellablaufs des Rapid Prototyping-Moduls ES910	27
3.7.5	Eingeschränkte Datenerfassung	27
3.7.6	Eingeschränkte Datenübertragung bei MC-Anwendungen	28
3.7.7	Überlast bei Rapid Prototyping Anwendungen	28
4	Thermokanäle (Anschlüsse „TH1-4“)	30
4.1	Baugruppen der Thermokanäle	30
4.1.1	Übersicht	30
4.1.2	Kaltstellenkompensation mit A/D-Wandler	30

4.1.3	A/D-Wandler	30
4.1.4	Open TC Detection	31
4.2	Messfehler	31
4.3	Galvanische Trennung	31
5	Digitale Eingangskanäle (Anschluss „DI“)	32
5.1	Baugruppen der digitalen Eingangskanäle	32
5.1.1	Übersicht	32
5.1.2	Schmitt-Trigger	33
5.1.3	Glitchfilter	33
5.1.4	Capture Unit	33
5.1.5	Counter Unit	33
5.1.6	Timeout Detection	33
5.1.7	Event Raster Source	34
5.1.8	Counter Overflow Detection	34
5.1.9	Galvanische Trennung	34
5.2	Messfunktionen	35
5.2.1	Definitionen der Messsignale	35
5.2.2	Übersicht der Messfunktionen	37
5.2.3	Messung des Signalzustandes (Status)	38
5.2.4	Zähler	39
5.2.5	Zeitmessung	41
5.2.6	Berechnung der Periodendauer, der Frequenz und des Tastverhältnisses.	43
5.2.7	Berechnung der Drehzahl	44
6	Analoge Eingangskanäle (Anschlüsse „AI 1-4“/„AI 5-8“)	46
6.1	Kanalgruppen	46
6.2	Baugruppen der analogen Eingangskanäle	46
6.2.1	Übersicht	46
6.2.2	Input Range (Pegelanpassung)	46
6.2.3	Anti-Aliasingfilter	47
6.2.4	A/D-Wandler	47
6.2.5	Digitalfilter	47
6.3	Kompensation der Gruppenlaufzeit	48
6.4	Maximale Eingangs- und Gleichtaktspannungen	48
6.4.1	Definitionen	48
6.4.2	Beispiel	49
6.5	Galvanische Trennung	49
7	Ausgänge zur Sensorspannungsversorgung	50
7.1	Kanalgruppen	50
7.2	Baugruppen der Sensorversorgungskanäle	50
7.2.1	Übersicht	50
7.2.2	D/A Converter	50
7.2.3	Over Current Protection	51
7.2.4	Overload Detection	51
7.3	Zuordnung der Kanäle	51
7.4	Galvanische Trennung	51
7.5	Verhalten bei Rapid Prototyping Anwendungen	51

8	Analoge Ausgangskanäle (Anschluss „AO“)	52
8.1	Baugruppen der analogen Ausgangskanäle	52
8.1.1	Übersicht	52
8.1.2	D/A Converter	52
8.1.3	Überspannungsschutz	53
8.2	Galvanische Trennung	53
9	Digitale Ausgangskanäle (Anschluss „DO“)	54
9.1	Baugruppen der digitalen Ausgangskanäle	54
9.1.1	Übersicht	54
9.1.2	Counter Unit	54
9.1.3	Ausgangsverstärker	55
9.1.4	Überspannungsschutz	55
9.1.5	Min Pulse	55
9.1.6	Min Pulse Adaptation Detection	55
9.1.7	Power Stage Control	55
9.1.8	Synchrongruppen und Update Modus	56
9.1.9	LED Control	56
9.1.10	LEDs U1 und U2	56
9.1.11	Galvanische Trennung	56
9.2	Eigenschaften	57
9.2.1	Beschränkungen der Ausgangssignale	57
9.2.2	PWM-Ausgangsgenauigkeit	58
9.3	Funktionalitäten	59
9.3.1	Funktionalität "Digital Output"	59
9.3.2	Funktionalität "PWM Output"	59
9.3.3	Funktionalität „Pulse Out“	59
10	Halbbrücken (Anschluss „PS“)	60
10.1	Halbbrücken (Power Stages) und Halbbrücken-Kanalgruppen (Power Stage Groups) 60	
10.2	Baugruppen einer Halbbrücken-Kanalgruppe	60
10.2.1	Übersicht	60
10.2.2	Gemeinsam von einer Halbbrücken-Kanalgruppe verwendete Baugruppe Error State PS n/ n+1	61
10.3	Baugruppen einer Halbbrücke	61
10.3.1	Übersicht	61
10.3.2	Halbbrückenschalter	61
10.3.3	Externe Betriebsspannung	62
10.3.4	Kanal zur Strommessung (Current Sense PS n)	62
10.4	Steuerung der Kanalgruppe und ihrer Halbbrücken	64
10.4.1	Control PS	64
10.4.2	Enable PS	64
10.5	Schaltzustände einer Halbbrücke	65
10.5.1	Zustandstabelle einer Halbbrücke	65
10.5.2	Zustand der Halbbrücken nach dem Einschalten des Moduls	65
10.6	Zusammenschaltung der Halbbrücken zu Vollbrücken	65
10.6.1	Gruppierung und Ansteuerung	65
10.6.2	Zustandstabelle einer Vollbrücke	66
10.7	Galvanische Trennung	66
10.8	Schutz der Baugruppe	66

10.8.1	Schutz der Halbbrücken	66
10.8.2	Sicherung der Gesamt-Baugruppe „PS“	66
10.8.3	Sicherung im Kabel CBAV422.1	67
11	Inbetriebnahme	68
11.1	Montage und Verblockung	68
11.1.1	Allgemeine Einbauempfehlungen	68
11.1.2	Modul auf einem Trägersystem fixieren	68
11.1.3	Mehrere Module mechanisch verbinden	69
11.2	Applikationen	71
11.2.1	ES930.1 mit weiteren ETAS Modulen (MC-Applikation)	71
11.2.2	ES930.1 mit ES910 und weiteren ETAS-Modulen für Rapid Prototyping-Applikationen	71
11.3	Verkabelung	72
11.3.1	Verkabelung der ES930.1 für MC-Applikationen	73
11.3.2	Verkabelung der ES930.1 für RP-Applikationen	74
11.3.3	Daisy-Chain-Anschlüsse („IN“, „OUT“)	75
11.3.4	Eingänge (Anschlüsse „DI“, „AI 1-4“ und „AI 5-8“)	76
11.3.5	Ausgänge (Anschlüsse „DO“ und „AO“)	76
11.3.6	Halbbrücken (Anschluss „PS“)	76
11.3.7	Anschluss „SERVICE“	76
12	Behandlung von Problemen	77
12.1	Anzeigen der LEDs	77
12.2	Schutz der Baugruppe „PS“	77
12.3	Probleme mit der ES930.1	77
12.4	Allgemeine Probleme und Lösungen	81
12.4.1	Netzwerkadapter kann im Network Manager nicht ausgewählt werden	81
12.4.2	Suche nach Ethernet-Hardware schlägt fehl	82
12.4.3	Personal Firewall blockiert die Kommunikation	84
13	Technische Daten	88
13.1	Kennzeichnungen auf dem Produkt	88
13.1.1	Produktaufkleber	88
13.1.2	Verwendete Symbole	89
13.1.3	Kennzeichnung der Anschlüsse	89
13.2	Standards und Normen	90
13.3	Konformitätserklärungen	90
13.3.1	RoHS-Konformität	90
13.3.2	CE-Konformität	90
13.4	Deklarationspflichtige Stoffe	91
13.5	Produktrücknahme und Recycling	91
13.6	Verwendung von Open Source Software	92
13.7	Mechanische Daten	92
13.7.1	Wartung des Produkts	92
13.7.2	Reinigung des Produkts	92
13.8	Systemvoraussetzungen	93
13.8.1	Umgebungsbedingungen	93
13.8.2	Hardware	93
13.8.3	Software	94

13.9	Elektrische Daten	95
13.9.1	Spannungsversorgung	95
13.9.2	Host (Anschluss „IN“)	95
13.9.3	Thermokanäle (Anschlüsse „TH1-4“)	96
13.9.4	Digitale Eingangskanäle (Anschluss „DI“)	97
13.9.5	Analoge Eingangskanäle (Anschluss „AI“)	98
13.9.6	Analoge Ausgangskanäle (Anschluss „AO“)	101
13.9.7	Digitale Ausgangskanäle (Anschluss „DO“)	102
13.9.8	Power Stage (Anschluss „PS“)	103
14	Anschlussbelegung und Zubehör	105
14.1	Anschlussbelegung	105
14.1.1	Anschluss „DO“	105
14.1.2	Anschluss „DI“	106
14.1.3	Anschluss „AO“	107
14.1.4	Anschluss „AI 5-8“	108
14.1.5	Anschluss „AI 1-4“	109
14.1.6	Anschluss „PS“	110
14.1.7	Anschluss „TH1-4“	111
14.1.8	Anschluss „IN“	112
14.1.9	Anschluss „OUT“	113
14.2	Kabel für die Ein- und Ausgänge	114
14.2.1	Kabel CBAV420.1	115
14.2.2	Kabel CBAV421.1	119
14.2.3	Kabel CBAV422.1	121
14.3	Kabel für die Anschlüsse „IN“/ „OUT“	123
14.3.1	Ethernetkabel	123
14.3.2	Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel	125
14.4	Schutzkappen	131
14.4.1	Kappe CAP_Lemo_1B	131
14.4.2	Kappe CAP_Lemo_1B_LC	131
15	Bestellinformationen	132
15.1	ES930.1	132
15.2	Zubehör	132
15.2.1	Kabel	132
15.2.2	Schutzkappen	134
15.2.3	Gehäusezubehör	134
15.3	Kalibrierung	134
15.3.1	Werkskalibrierung	134
15.3.2	Akkreditierte Kalibrierung	135
16	Kontaktinformationen	136
	Abbildungsverzeichnis	137
	Index	140

1 Über dieses Dokument

1.1 Klassifizierung von Warnhinweisen

Die hier verwendeten Warnhinweise warnen vor Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können:



GEFAHR

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

kennzeichnet eine gefährliche Situation mit geringem Risiko, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

1.2 Darstellung von Handlungsanweisungen

Das zu erreichende Ziel wird in der Überschrift definiert. Die dafür notwendigen Handlungsschritte werden in einer Schritt-für-Schritt-Anleitung aufgeführt:

Zieldefinition

1. Schritt 1
2. Schritt 2
3. Schritt 3
- > Resultat

1.3 Darstellung unterstützender Informationen



INFO

Beinhaltet zusätzliche unterstützende Informationen.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Allgemeine Sicherheitsinformationen 9
- Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers 9
- Bestimmungsgemäße Verwendung 9

2.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Bitte beachten Sie den Produkt-Sicherheitshinweis („ETAS Safety Advice“) und die nachfolgenden Sicherheitshinweise, um gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden.



INFO

Lesen Sie die zum Produkt gehörende Dokumentation (Product Safety Advice und dieses Benutzerhandbuch) vor der Inbetriebnahme sorgfältig.

Die ETAS GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch und durch Nichteinhaltung der Sicherheitsvorkehrungen entstanden sind.

2.2 Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers

Montieren, bedienen und warten Sie das Produkt nur, wenn Sie über die erforderliche Qualifikation und Erfahrung für dieses Produkt verfügen. Fehlerhafte Nutzung oder Nutzung durch Anwender ohne ausreichende Qualifikation kann zu Schaden an Leben bzw. Gesundheit oder Eigentum führen.

Die Sicherheit von Systemen, die das Produkt verwenden, liegt in der Verantwortung des Systemintegrators.

Allgemeine Arbeitssicherheit

Die bestehenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sind einzuhalten. Beim Einsatz dieses Produktes müssen alle geltenden Vorschriften und Gesetze in Bezug auf den Betrieb beachtet werden.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Einsatzbereich des Produkts

Dieses Produkt wurde für Anwendungen im Automotive-Bereich entwickelt und freigegeben. Das Modul ist für den Einsatz in Innenräumen, in der Fahrgastzelle oder im Kofferraum von Fahrzeugen geeignet. Das Modul ist nicht für den Einbau im Motorraum und ähnlichen Umgebungen geeignet. Für eine Benutzung in anderen Anwendungsfeldern wenden Sie sich bitte an Ihren ETAS-Kontaktpartner.

Anforderungen an den technischen Zustand des Produktes

Das Produkt entspricht dem Stand der Technik sowie den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Das Produkt darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der zum Produkt gehörenden Dokumentation betrieben werden. Wird das Produkt nicht bestimmungsgemäß eingesetzt, kann der Schutz des Produktes beeinträchtigt werden.

Anforderungen an den Betrieb

- Verwenden Sie das Produkt nur entsprechend den Spezifikationen im zugehörigen Benutzerhandbuch. Bei abweichender Nutzung ist die Produktsicherheit nicht gewährleistet.
- Beachten Sie die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in nasser oder feuchter Umgebung.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.

Elektrosicherheit und Stromversorgung

- Beachten Sie die am Einsatzort geltenden Vorschriften zur Elektrosicherheit sowie die Gesetze und Vorschriften zur Arbeitssicherheit!
- Schließen Sie an die Anschlüsse des Moduls nur Stromkreise mit Sicherheitskleinspannung gemäß EN 61140 (Schutzklasse III) an.
- Sorgen Sie für die Einhaltung der Anschluss- und Einstellwerte (siehe Informationen im Kapitel „Technische Daten“).
- Legen Sie keine Spannungen an die Anschlüsse des Moduls an, die nicht den Spezifikationen des jeweiligen Anschlusses entsprechen.

Stromversorgung

- Die Stromversorgung für das Produkt muss sicher von der Netzspannung getrennt sein. Verwenden Sie z.B. eine Fahrzeugbatterie oder eine geeignete Laborstromversorgung.
- Verwenden Sie nur Laborstromversorgungen mit doppeltem Schutz zum Versorgungsnetz (mit doppelter Isolation/ mit verstärkter Isolation (DI/ RI)).
- Die Laborstromversorgung muss für eine Einsatzhöhe von 5000 m und für eine Umgebungstemperatur bis zu 70 °C zugelassen sein.
- Bei Normal-Betrieb der Module sowie bei sehr langem Standby-Betrieb ist ein Entleeren der Fahrzeugbatterie möglich.

Anschluss an die Stromversorgung

- Das Stromversorgungskabel darf nicht direkt, sondern nur über eine Absicherung von maximal 20 A an die Fahrzeugbatterie oder die Laborstromversorgung angeschlossen werden.
- Sorgen Sie für die leichte Erreichbarkeit der Anschlüsse der Laborstromversorgung, der Stromversorgung am Modul und der Fahrzeugbatterie!
- Verlegen Sie das Stromversorgungskabel so, dass es gegen Abrieb, Beschädigungen, Verformung und Knicken geschützt ist. Stellen Sie keine Gegenstände auf das Stromversorgungskabel!



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!

Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die Stromversorgungskabel mit Sicherheits-Bananenstecker einzusetzen.

Modul spannungsfrei schalten

Das Modul hat keinen Betriebsspannungsschalter. Das Modul kann wie folgt spannungsfrei geschaltet werden:

- Trennen der Kabel von den Messeingängen
und
- Trennen des Moduls von der Stromversorgung
 - Trennen des Moduls von der Laborstromversorgung
Trennvorrichtung ist der Laborstecker des Stromversorgungskabels oder der Stecker des Stromversorgungskabels am Anschluss des Moduls
oder
 - Trennen des Moduls von der Fahrzeugbatterie
Trennvorrichtung ist der Laborstecker des Stromversorgungskabels oder der Stecker des Stromversorgungskabels am Anschluss des Moduls
oder
 - Abklemmen der Fahrzeugbatterie.

Zugelassene Kabel

- Verwenden Sie an den Anschlüssen des Moduls ausschließlich ETAS-Kabel!
- Halten Sie die maximal zulässigen Kabellängen ein!
- Verwenden Sie keine beschädigten Kabel! Kabel dürfen nur von ETAS repariert werden!
- Verbinden Sie einen Stecker niemals mit Gewalt mit einem Anschluss. Achten Sie darauf, dass sich keine Verunreinigungen im und am Anschluss befinden, dass der Stecker zum Anschluss passt und dass Sie die Stecker korrekt mit dem Anschluss ausgerichtet haben.

Anforderungen an den Aufstellungsort

- Stellen Sie das Modul oder den Modulstapel auf einen glatten, ebenen und festen Untergrund.
- Das Modul oder der Modulstapel müssen immer sicher befestigt werden.

Fixieren der Module auf einem Trägersystem

- Beachten Sie bei der Auswahl des Trägersystems die statischen und dynamischen Kräfte, die durch das Modul oder den Modulstapel am Trägersystem entstehen können.

Anforderung an die Belüftung

- Halten Sie das Modul von Wärmequellen fern und schützen Sie es vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Der Freiraum über und hinter dem Modul muss so gewählt werden, dass eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist.

Zusammenbau (Verblocken) der Module

- Vor dem Zusammenbau (Verblocken) oder vor dem Auftrennen eines Modulstapels müssen die Module entweder von der Versorgungsspannung getrennt werden oder sie müssen sich in der Betriebsart Standby befinden.

Transport

- Stapeln und verbinden Sie die Module erst am Ort der Inbetriebnahme!
- Transportieren Sie die Module nicht am Kabel des Moduls oder an anderen Kabeln.

Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei.

Reparatur

Sollte eine Reparatur eines ETAS Hardware-Produktes erforderlich sein, schicken Sie das Produkt an ETAS.

Reinigung des Modulgehäuses

- Verwenden Sie ein trockenes oder leicht angefeuchtetes, weiches, fusselfreies Tuch zum Reinigen des Modulgehäuses.
- Verwenden Sie keine Sprays, Lösungsmittel oder Scheuermittel, die das Gehäuse beschädigen könnten.
- Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Sprühen Sie Reiniger niemals direkt auf das Modul.

Umgebungsbedingungen

Das Gehäuse und die Anschlüsse des Moduls sowie die Steckverbinder der Kabel entsprechen der Schutzart IP30.

Öffnen des Moduls



VORSICHT

Beschädigung des Moduls und Verlust der Eigenschaften nach IP30!

Öffnen oder verändern Sie das Modulgehäuse nicht!

Arbeiten am Modulgehäuse dürfen nur von ETAS ausgeführt werden.

Potentialausgleich



VORSICHT

Potentialausgleich im Fahrzeug über den Schirm der Anschlusskabel der Module möglich!

Montieren Sie die Module nur an Orte mit gleichem elektrischen Potential oder isolieren Sie die Module vom Montageort.

Verkabelung

Ausführliche Informationen zur Verkabelung finden Sie im Benutzerhandbuch des Moduls.

3 Hardwarebeschreibung

Im Kapitel „Hardwarebeschreibung“ finden Sie eine Übersicht über die ES930.1, Informationen über das Gehäuse, die Anschlüsse, die LEDs, die Funktionsgruppen, die Stromversorgung, die Datenübertragung sowie über die Signalerfassung und die Signalausgabe.

3.1 Übersicht

Das ES930.1 Multi-I/O Module ist ein kompaktes, robustes und leistungsstarkes Messtechnikmodul mit zahlreichen Eingangs- und Ausgangskanälen.

Das Modul kann für eine Vielzahl von Messaufgaben oder zur Ansteuerung zusätzlicher Hardware in der Entwicklung, Applikation und bei der Validierung von elektronischen Fahrzeugsystemen im Fahrzeug oder im Labor eingesetzt werden.

3.1.1 Ein- und Ausgangskanäle

Insgesamt verfügt das Modul ES930.1 über 4 Thermo-, 8 Analog- und 4 Digital-eingänge. Als Ausgabekanäle stehen 4 Analog- und 6 Digitalausgänge, 4 Sensorversorgungen sowie 6 Halbbrückenschalter mit Strommessung als Leistungsendstufen zur Verfügung. Da die Leistungsendstufen im Modul ES930.1 integriert sind, kann die externe Signalkonditionierung für die Aktorensteuerung wie zum Beispiel von Ventilen oder E-Motoren entfallen.



Abb. 3-1 ES930.1 Multi-I/O Module

3.1.2 Integration in den Messaufbau

Das Modul ES930.1 kommuniziert mit dem PC über Ethernet und wird innerhalb der dezentralen ETAS-Ethernet-Topologie (Daisy Chain) in den Messaufbau integriert. Die Anzahl der Kanäle kann durch Verbinden mehrerer ES930.1 Module zu einer Kette erweitert werden. Die Erfassung weiterer Signaltypen ist durch die Ergänzung des Messaufbaus mit ES4xx/ES63x-Messmodulen einfach möglich.

3.1.3 Kombination mit dem Prototyping-Modul ES910.3-A

Die Kombination des Moduls ES930.1 mit den Prototyping- und Schnittstellenmodulen ES910.3-A/ ES920 ermöglicht ein breites Spektrum an Applikationen. Während mit den Modulen ES910.3-A/ ES920 der Zugriff auf ETK, XETK, Flex-Ray, CAN und LIN erfolgt, kann mit dem Modul ES930.1 gleichzeitig auf Analog- und Digital-I/O-Signale zugegriffen werden. Dabei werden Sensoren und Aktoren direkt vom Funktionsmodell angesteuert und ausgewertet. Simulink®, ASCET-RP- oder C-Code-Modelle können als Funktionsmodell verwendet werden.

3.1.4 Konfiguration und Datenerfassung

Alle Konfigurationen des Moduls ES930.1 können jeweils pro Kanal festgelegt werden.

Die Abtastung der Signale an den Eingängen und die Ausgabe von Signalen erfolgen unabhängig voneinander entweder in einem vordefinierten, äquidistanten Zeitraster oder im event-getriggerten Modus, dessen Event Raster auf digitalen Eingangssignalen basierend definiert werden.

Mit den Event Rastern können alle Eingangsdaten synchron erfasst und Modell-Trigger im Rapid Prototyping-Modul ausgelöst werden.

3.2 Eigenschaften

Die wichtigsten Eigenschaften der ES930.1 im Überblick:

3.2.1 Dezentrales Verkabelungskonzept

Kommunikation mit dem PC über ein XCP-basierendes Protokoll, das zur existierenden ETAS Ethernet-Topologie kompatibel ist. Das Konzept erfüllt folgende Anforderungen:

- Hohe Bandbreite, um Messwerte mit hoher Auflösung und hohen Abtastraten erfassen zu können,
- Geringe Übertragungslaufzeiten für Anwendungen in der Funktionsentwicklung,
- Exakte Synchronisation mit anderen Messsystemen möglich,
- Auf der Ethernet-Integration in INCA basierende einfache Anwendung, keine komplizierten Einstellungen von Busparametern

3.2.2 Ein- und Ausgänge

Folgende Ein- und Ausgänge stehen zur Verfügung:

- 4 Thermoeingänge,
- 8 Analogeingänge,
- 4 Digitaleingänge
- 4 Analogausgänge,
- 4 Sensorversorgungen,
- 6 Digitalausgänge, die zusätzlich die Kontrollsignale für die Halbbrückenschalter zur Verfügung stellen und

- 6 Halbbrückenschalter mit Strommessung.

3.2.3 Einfaches Verkabelungskonzept der Ein- und Ausgänge

- Zum Anschluss der Ein- und Ausgänge des Moduls sind insgesamt nur drei verschiedene Kabeltypen erforderlich.
- Die offenen Anschlüsse dieser von ETAS angebotenen Kabel kann der Anwender individuell konfektionieren und damit an das spezifische Steckverbindersystem des Messaufbaus anpassen.
- Die DSUB-Steckverbindungen der Ein- und Ausgänge des Moduls ermöglichen dem Anwender die einfache Konfektionierung eigener Kabel zur flexiblen Integration in den Messaufbau.

3.2.4 Weitere Eigenschaften

- Automotive-taugliches Modul, das für den Einsatz in der Entwicklungsumgebung und im Fahrzeug auf Teststrecken geeignet ist.
 - Unempfindlichkeit gegenüber extremen Umweltbedingungen (Temperatur, EMV),
 - Weiter Versorgungsspannungsbereich,
 - Hohe mechanische Stabilität und Robustheit,
- Einbindung in die ETAS MC Software INCA und in die Rapid Prototyping Software INTECRIO bzw. ASCET-RP,
- Stand-alone Betrieb mit ES93x Configuration Tool,
- Aktualisierung der Firmware des Moduls mit HSP.

Die vollständigen technischen Daten der ES930.1 finden Sie im Kapitel 13 auf Seite 88.

3.3 Modul

3.3.1 Gehäuse

Für die ES930.1 wird ein Gehäuse mit Anschlüssen auf der Gerätefrontseite und der Geräterückseite verwendet. Das robuste Metallgehäuse der ES930.1 ist mit rutschfesten Kunststofffüßen ausgestattet.

Das Modul ist für die Unterbringung in Fahrzeug oder Labor konzipiert. Es kann zur Fixierung ohne großen Aufwand an ein Trägersystem angeschraubt werden. Die Gehäuse dieser Gerätefamilie können außerdem schnell und einfach miteinander verbunden werden (siehe Kapitel 11.1 auf Seite 68).

3.3.2 Frontseite

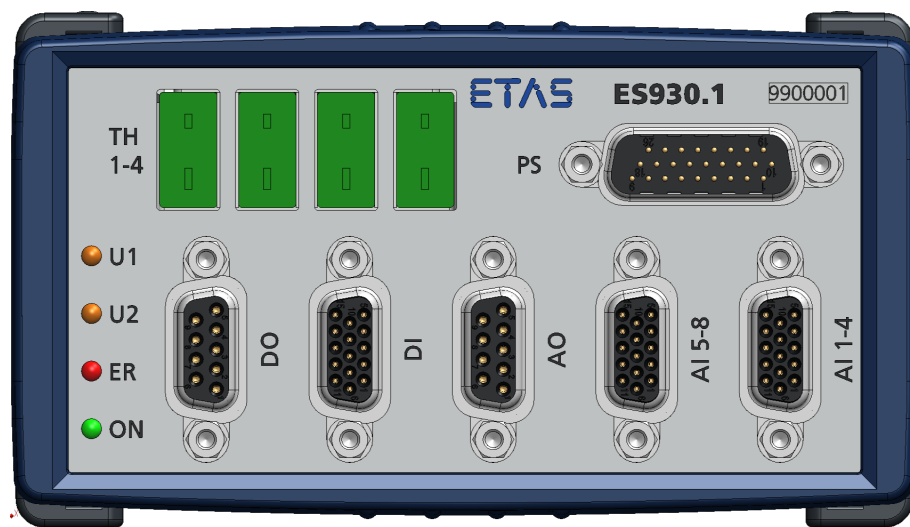


Abb. 3-2 Frontseite

3.3.2.1 Anschlüsse

An der Gerätevorderseite der ES930.1 befinden sich folgende Anschlüsse (siehe Abb. 3-2 auf Seite 17):

Name	Anschluss	Bedeutung
TH1-4	Thermo Channel	Thermomessung (Kanal 1 bis Kanal 4)
PS	Power Stages	Leistungsendstufen (6 Halbbrücken mit Strommessung) und externer Versorgung
DO	Digital Outputs	Digitale Ausgangskanäle (Kanal 1 bis Kanal 6)
DI	Digital Inputs	Digitale Eingangskanäle (Kanal 1 bis Kanal 4)
AO	Analog Outputs	Analoge Ausgangskanäle (Kanal 1 bis Kanal 4)
AI 5-8	Analog Inputs	Analoge Eingangskanäle (Kanal 5 bis Kanal 8); Sensorversorgungskanäle (Kanal 3 und Kanal 4)
AI 1-4	Analog Inputs	Analoge Eingangskanäle (Kanal 1 bis Kanal 4); Sensorversorgungskanäle (Kanal 1 und Kanal 2)

3.3.2.2 LEDs

An der Frontseite des Moduls ES930.1 befinden sich vier Leuchtdioden. Die LEDs **U1** und **U2** sind vom Anwender in der Applikationssoftware konfigurierbar, die LEDs **ER** und **ON** zeigen folgende Betriebszustände des Moduls an:

LED ER	LED ON	Betriebszustand	Anmerkung
Aus	Aus	Modul aus	Keine Stromversorgung, Stromversorgung defekt
Aus	Grün	Normal	Modul ein, kein Fehler
Rot	Aus	Hardwarefehler	Interner Fehler
Rot	Grün	LED-Test	Kurzzeitig während der Initialisierung des Moduls
Rot	Grün	Interner Fehler	Modul besitzt keine gültige Kalibrierung. Messungen sind prinzipiell möglich. Die Messgenauigkeit liegt außerhalb der Spezifikation. Senden Sie das Modul zur Kalibrierung/ Reparatur an ETAS.
Rot, blinkend	Grün	Updateprozess	Update der Firmware

3.3.2.3 Seriennummer

Die Seriennummer finden Sie auf der Frontseite des Moduls. Diese Nummer ist für das eindeutige Adressieren des Moduls in der Anwendungssoftware wichtig.

3.3.3 Rückseite

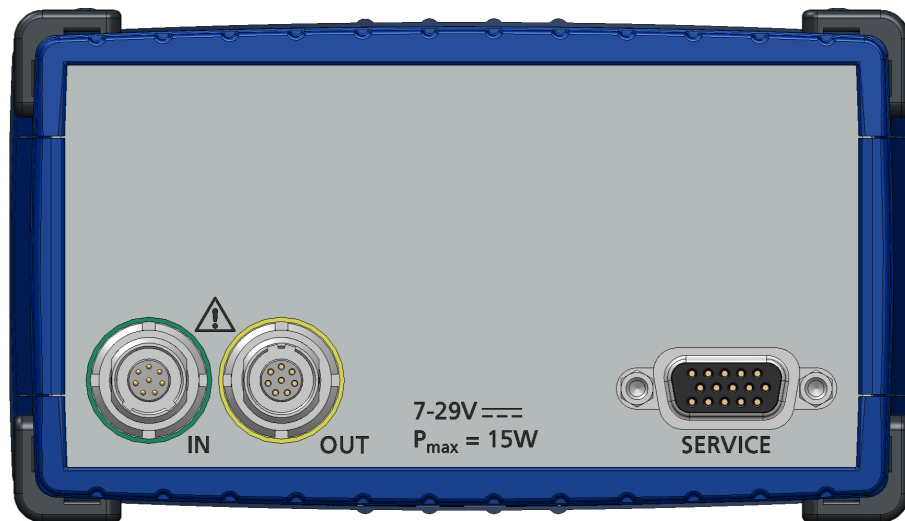


Abb. 3-3 Rückseite

Auf der Rückseite des ES930.1 Moduls befinden sich folgende Anschlüsse (siehe Abb. 3-3 auf Seite 19):

Name	Anschluss	Bedeutung
IN	Daisy-Chain In	Eingang; Ethernet-Verbindung zum vorhergehenden Modul oder zum PC, Stromversorgung des Moduls
OUT	Daisy-Chain Out	Ausgang; Ethernet-Verbindung und Stromversorgung des nachfolgenden Moduls
SERVICE	Service	Reserviert; nur für ETAS-interne Anwendung; keine Bereitstellung von Funktionen für den Kunden

3.4 Übersicht der Funktionsgruppen

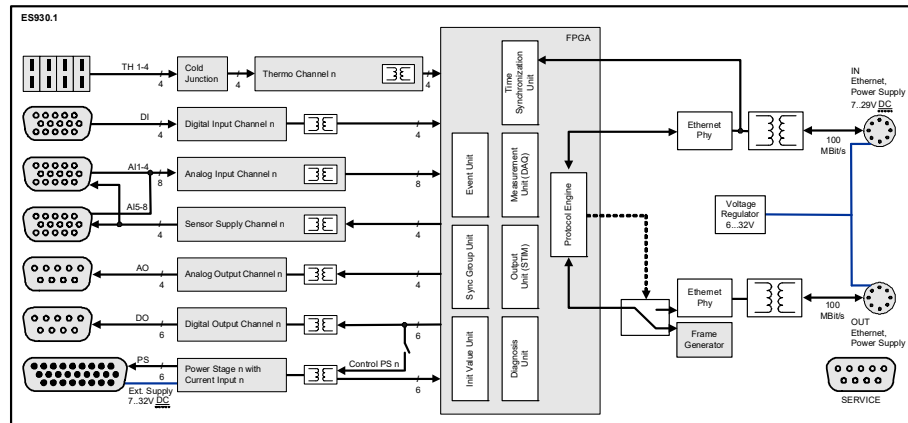


Abb. 3-4 Blockdiagramm ES930.1

Die im Blockdiagramm in Abb. 3-4 auf Seite 20 dargestellten Funktionsgruppen des Moduls ES930.1 werden in den folgenden Kapiteln beschrieben:

- Stromversorgung (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21)
- ETAS Daisy Chain Anschlüsse „IN“ und „OUT“ (siehe Kapitel)
- Ein- und Ausgänge
 - Thermokanäle „TH1“ bis „TH4“ (siehe Kapitel 4 auf Seite 30)
 - Digitale Eingangskanäle „DI“ (siehe Kapitel 5 auf Seite 32)
 - Analoge Eingangskanäle „AI 1“ bis „AI 8“ (siehe Kapitel 6 auf Seite 46)
 - Ausgänge zur Sensorspannungsversorgung (siehe Kapitel 7 auf Seite 50)
 - Analoge Ausgangskanäle „AO“ (siehe Kapitel 8 auf Seite 52)
 - Digitale Ausgangskanäle „DO“ (siehe Kapitel 9 auf Seite 54)
 - Halbbrücken (Power Stages) „PS“ (siehe Kapitel 10 auf Seite 60)

Die Funktionsgruppen des Moduls werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.5 Stromversorgung

3.5.1 Stromversorgung des Moduls

Ein externes Netzteil bzw. die Fahrzeugbatterie versorgen das Modul mit Strom.

3.5.2 Stromversorgung der Halbbrücken (Power Stages) am Anschluss „PS“

Die Leistungs-MOSFETS der sechs Halbbrücken benötigen für den Betrieb eine separate Versorgungsspannung. Die separate Versorgungsspannung muss am Anschluss „PS“ bereitgestellt werden und wird von allen Halbbrücken gemeinsam verwendet.

INFO

Das Modul ES930.1 und die Halbbrücken (Power Stages) am Anschluss „PS“ werden über getrennte Stromversorgungsanschlüsse versorgt.

INFO

Die Stromversorgung des Moduls ES930.1 am Anschluss „IN“ und die Stromversorgung der Halbbrücken (Power Stages) am Anschluss „PS“ können in beliebiger Reihenfolge an- bzw. abgeschaltet werden.

3.5.3 Stromversorgung eines einzelnen Moduls

Das Modul ES930.1 verwendet eine Kettenstruktur (Daisy-Chain Topologie) zur Verkabelung mit dem PC und mit weiteren Modulen.

Die Ethernet-Datenleitung und die Spannungsversorgung werden durch die Daisy-Chain-Anschlüsse des Moduls durchgeschleift:

- „IN“ (Eingang)
- „OUT“ (Ausgang)

Am Anschluss „IN“ (Eingang) werden der PC, das ES600 Netzwerk-Modul, die ES910 oder der Drive Recorder ES720 angeschlossen. Der Anschluss „OUT“ (Ausgang) wird mit der folgenden ES930.1, ES63x oder einem Modul der ES400-Baureihe verbunden bzw. bleibt am letzten Modul der Kette frei.

3.5.4 Stromversorgung weiterer über Ethernet verketteter Module

Im einfachsten Anwendungsfall sind die Module an den Daisy-Chain-Anschlüssen „IN“ und „OUT“ direkt verkettet. Dabei werden sie über das jeweils vorhergehende Modul mit der Versorgungsspannung verbunden.

3.5.4.1 Zusätzliche Versorgung der Module über ein Y-Boostkabel

Sollte am Speisepunkt (am Eingang) eines Moduls die Versorgungsspannung durch die Stromaufnahme der vorhergehenden Module zu niedrig sein, kann in längeren Modul-Ketten eine Mehrfacheinspeisung der Versorgungsspannung diesem und den folgenden Modulen eine ausreichende Versorgungsspannung gewährleisten.

In diesem Anwendungsfall müssen Sie die Modulkette auftrennen. Tauschen Sie das vorhandene Verbindungskabel zwischen den beiden Modulen gegen ein Y-Boostkabel zur zusätzlichen, direkten Einspeisung der Versorgungsspannung aus. Die Modulkette ist jetzt wieder geschlossen und die Stromversorgung der folgenden Module ist gewährleistet.

Der spezielle Aufbau des Y-Boostkabels verhindert eine Rückspeisung in den vorderen Teil der Modulkette und dadurch entstehende Potentialunterschiede.

3.5.4.2 Wann ist es erforderlich, ein Y-Boostkabel zu verwenden?

Eine genaue Berechnung des Stromverbrauchs einer Modulkette ist nur unter Kenntnis zahlreicher Variablen möglich:

- Versorgungsspannung des ersten Moduls am Speisepunkt
- minimale Versorgungsspannung am letzten Modul der Kette
- Anzahl und Typ der Module
- Kabellänge
- Kabeltyp
- Umgebungstemperatur

Die erforderliche Mindestspannung zur Versorgung des Systems ist für jeden Versuchsaufbau extra zu ermitteln.

3.5.5 Ein- und Ausschalten des Moduls

Das Modul ES930.1 ist nicht mit der Funktion „Wake Up“ ausgerüstet, um beim Ein- und Ausschalten des Moduls ein kontrollierbares Verhalten der Ausgänge einschließlich der Halbbrücken (Power Stages) und daran angeschlossener Schaltungen und Geräte sicherzustellen. Deshalb soll das Ein- und Ausschalten der Stromversorgung des Moduls und damit des Moduls direkt vom Anwender erfolgen.



INFO

Die ES930.1 reicht das Wake Up-Signal nicht an nachfolgende Module in der Kette weiter.

3.5.6 ES93x-Module in gemischten Modulketten

Um in einer gemischten Kette aus ES4xx- und ES93x-Modulen die Funktion „Wake Up“ der ES4xx-Module nutzen zu können, müssen die ES93x-Module an das Ende der Modul-Kette montiert werden.

3.6 Datenübertragung

Die ES930.1 sowie die ES4xx- und die ES63x-Module nutzen zur Datenübertragung eine 100 Mbit/s Ethernet-Netzwerk-Verbindung im Duplex-Betrieb. Die Datenübertragung kann sehr flexibel an den Messaufbau und an die Messaufgabe angepasst werden.

INFO

Sowohl für Messdaten als auch für Ausgabegrößen steht die vollständige Ethernet-Bandbreite zur Verfügung. Änderungen von Ausgabewerten und -größen können in einer Rapid Prototyping-Anwendung erfolgen, während gleichzeitig Messdaten erfasst werden.

Zur seriellen Kommunikation dient das universelle ASAM-Mess- und Applikationsprotokoll XCP. Auf der Ethernettransport- und Netzwerkschicht kommt das UDP/IP-Protokoll zum Einsatz (siehe Abb. 3-5 auf Seite 23).

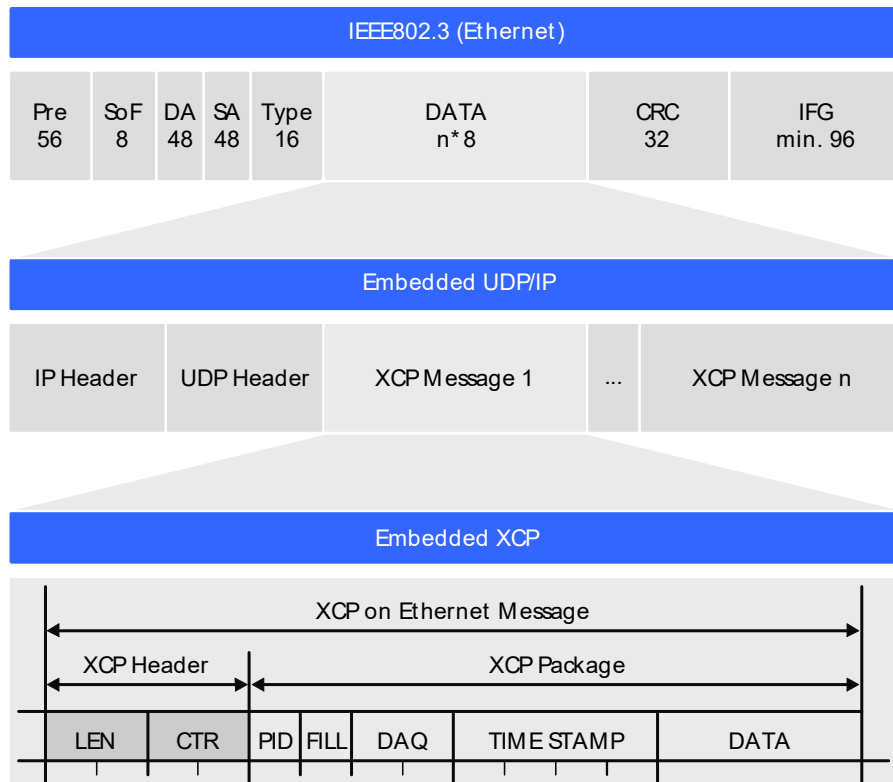


Abb. 3-5 Nachrichtenformat „XCP on UDP“ (schematisch)

Die Module übertragen innerhalb des XCP-Protokolls u.a. Modulkennung, Zeitstempel und Mess- bzw. Stimulationsdaten in einem hoch genauen und vorher-sagbaren Zeitraster. Das für die Module verwendete Kommunikationsprotokoll vermeidet die wiederholte Übertragung von Protokoll-daten wie etwa bei Hand-shake-basierten Systemen. Dadurch wird eine hohe Bandbreite für die Nutz-daten zur Verfügung gestellt.

Die Verwendung des UDP/IP Standards zur Datenübertragung ermöglicht eine direkte Verbindung der Module mit einem PC, einem Router oder einem Switch. Bei der XCP-Kommunikation übernimmt der PC die Master-Funktion.

An die Applikation werden dabei keine Echtzeitanforderungen gestellt. Eine Messdatenerfassung auf einem PC, die im allgemeinen keine hohen Echtzeitanforderungen erfüllen muss, kann also direkt an eine Modul-Kette angeschlossen werden. Mit einem echtzeitfähigen Master, wie z. B. einem Rapid Prototyping-System, ist der Zugriff auf viele verschiedenartige I/O-Signale bei extrem kurzen Zykluszeiten möglich.

3.7 Signalerfassung und Signalausgabe

3.7.1 Signalerfassung und Signalumrechnung

3.7.1.1 Messgrößen

Im Automotivbereich sind häufig nichtelektrische Größen wie z.B. Temperatur, Drehmoment, Kraft, Druck, Füllstand, Weg (Strecke) und Durchfluss zu messen. Diese nichtelektrischen physikalischen Größen werden mit Messaufnehmern und Sensoren in elektrische Signale umgewandelt und anschließend weiterverarbeitet. Die Erfassung dieser Signale ist die Grundlage zur Bestimmung von Informationen. Die folgende Tabelle enthält einige Beispiele:

Messfunktion	Ermittelbare Informationen
Frequenzmessung	Umdrehungen pro Minute
	Geschwindigkeit
Zählermessung	Durchflußrate
	Position
PWM-Messung	Aktivierungsdauer von Stellmotoren
	Steuerung von Heizelementen

3.7.1.2 Konfiguration der Signale

Die erfassten Signale können in der Applikationssoftware beispielsweise nach folgenden Kriterien konfiguriert werden:

- nach Name oder
- nach Einheit oder
- nach Erfassungsrate

3.7.1.3 Anpassung der Signale

Es besteht die Möglichkeit, die ermittelten Werte in der Applikationssoftware mit Hilfe mathematischer Algorithmen anzupassen bzw. zu korrigieren.

Folgende Methoden stehen zur Verfügung:

- Offset: Addition einer Konstante zu den Messwerten
- Faktor: Multiplikation der Messwerte mit einem festen Faktor
 - Umwandlung in physikalische Größen
Beispiel: Umwandlung vom Tastverhältnis zur elektrischen Leistung
 - Kompensation von Skalierungsfaktoren der Messhardware
Beispiel: Vorteiler in Turbolader-Messsensoren
Beispiel: Messung in Radkästen mit angetriebenen Achsen
- Linearisierung der Messkurven bzw. aller Messergebnisse
 - Korrektur von Messfehlern
 - Kompensation der Nichtlinearität von Sensoren
Beispiel: Durchflußsensor, Achsgeschwindigkeit ist nicht proportional zur Durchflußrate

Die gemessenen Signale und deren Anpassung ermöglichen eine Darstellung der physikalischen, technischen und abgeleiteten Größen sowie der Messgrößen in der gewünschten physikalischen Einheit.

3.7.2 Requests (Anforderungen)

Die Abtastung bzw. Erfassung der Signale und die Steuerung der Ausgabe von Signalen erfolgt auf Anforderungen (Requests), die in der Applikationssoftware für alle Ein- und Ausgangskanäle der ES930.1 konfiguriert werden können. Diese Konfiguration ist unabhängig voneinander für alle Kanäle möglich.

Anforderungen für einen Kanal der ES930.1 werden vollständig ausgeführt, bevor weitere Anforderungen an diesen Kanal verarbeitet werden.

3.7.2.1 Abtastung und Raster

Die Signalerfassung an den Eingangskanälen kann unabhängig voneinander entweder in einem vordefinierten, äquidistanten Zeitraster oder im event-getriggerten Modus durch Events (Event Raster) ausgelöst werden.

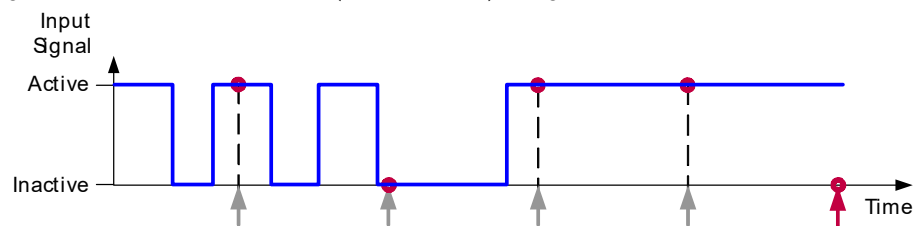


Abb. 3-6 Abtastung der Daten (festes Raster)

Im event-getriggerten Modus wird ein Messwert nur dann erfasst, wenn ein bestimmtes Ereignis (Event) eingetreten ist.

Für jedes ES930.1 Modul können in der Applikationssoftware vier Ereignisse (Events) unterschiedlich definiert werden. Quelle jedes der Events ist das Eingangssignal eines beliebigen digitalen Eingangskanals.

Für jedes Event kann definiert werden, welche Flanke des digitalen Eingangssignals für das Ereignis ausgewählt wird (aktiv-inaktive Flanke, inaktiv-aktive Flanke, beide Flanken oder das Ende eines Zyklusses).

Bei Auftreten eines Events werden die Signale an allen Eingängen der ES930.1 erfasst.

3.7.2.2 Verhalten bei Überabtastung durch das Applikationsprogramm

Bei Überabtastung wird ein Signal mit einer höheren Abtastrate erfasst, als für die Übertragung der Signalbandbreite eigentlich erforderlich.

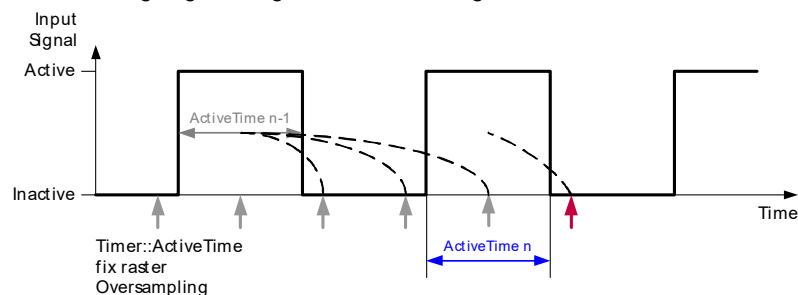


Abb. 3-7 Überabtastung am digitalen Eingangskanal

Wird das relativ langsame Eingangssignal mit einer hohen Abtastrate abgetastet (Überabtastung), kann nicht bei jeder Abtastung ein neuer Messwert ermittelt werden, wie das Beispiel in Abb. 3-7 auf Seite 26 zeigt (feste Abtastrate, digitaler Eingang). Es wird dann der zuletzt erfasste gültige Messwert noch einmal verwendet.

3.7.3 Signalausgabe

3.7.3.1 Übertragung des Konfigurationswerts

Die Ausgabe bzw. Änderung von Signalen an einem Ausgangskanal der ES930.1 wird durch einen Konfigurationswert, der mit einem STIM-Paket übertragen wird, ausgelöst.

3.7.3.2 Reaktionszeit und Update Rate

Bei MC-Anwendungen beträgt die Reaktionszeit bzw. Update Rate der ES930.1 für die Signalausgabe etwa 300 ms. Diese Zeit wird unter anderem von INCA bestimmt. Wird ein zugewiesenes Eingangssignal als Stimuli verwendet, werden die Ausgänge des Moduls mit der o.g. Rate aktualisiert.



INFO

Bei Eingangssignalen mit höherer Grundauflösung (schnellerem Raster) werden Daten verworfen bzw. nur der aktuellste Wert übertragen.

3.7.4 Synchronisation des Modellablaufs des Rapid Prototyping-Moduls ES910

Wurden für das ES930.1 Modul Events definiert und wird das Modul mit dem Prototyping-Modul ES910 kombiniert, kann der Modellablauf im Rapid Prototyping-Modul auf die Events und die zeitgleich erfassten Eingangssignale der ES930.1 synchronisiert werden.

3.7.5 Eingeschränkte Datenerfassung

Sollen die Eingangssignale sämtlicher Kanäle der ES930.1 gleichzeitig erfasst werden, kann das Modul an genau einem Kanal das Signal nicht erfassen.

Falls der Anwender mit einer entsprechend konfigurierten ES930.1 versucht, sämtliche Signale/ Kanäle zu erfassen, so wird versucht, die vorhandenen Ressourcen innerhalb des Moduls optimal zu verteilen. Die Konfigurationssoftware überwacht diese Auswahl, unterstützt bei der Deselektion der nicht benötigten Ressourcen und informiert den Anwender über die geänderte Einstellung.

Der Anwender kann die in der Konfigurationssoftware vorgegebene Standardeinstellung ändern und einen beliebigen anderen Kanal wählen, der dann im beschriebenen Fall von der Signalerfassung ausgenommen wird. Die Konfigurationssoftware unterstützt den Anwender bei dieser Auswahl nicht benötigter Ressourcen, um die gewünschte Datenerfassung an den anderen Kanälen sicherzustellen.

3.7.6 **Eingeschränkte Datenübertragung bei MC-Anwendungen**

Wird das Modul ES930.1 bei MC-Anwendungen mit hohen Abtastraten betrieben, besteht die Möglichkeit, dass der PC die von der ES930.1 übertragenen Daten nicht mehr verarbeiten kann und Daten verwirft.

Mit der Funktion Flow Control können diese Datenverluste (Paketverluste) zwischen ES930.1 und PC verhindert werden. Die Funktion Flow Control wird durch das Modul ES930.1 ab HSP V9.7.0 unterstützt.

Sollten zwischen ES930.1 und PC Datenverluste auftreten, erhält der Anwender in INCA nach Abschluss der Messung eine Meldung.

3.7.7 **Überlast bei Rapid Prototyping Anwendungen**

Wird die ES930.1 im Event-Modus bei Rapid Prototyping-Anwendungen betrieben, besteht bei sehr kurz aufeinanderfolgenden und häufigen Events die Möglichkeit, dass die ES910 die Daten der ES930.1 nicht mehr verarbeiten kann. Von der ES910 werden an ihrem I/O-Port anliegende Daten der ES930.1 oder Daten weiterer ETAS Daisy Chain-Module verworfen. Der I/O-Port der ES910, an den die ES930.1 angeschlossen ist, ist überlastet.

Erkennt die ES910 den beschriebenen Überlastfall, wird ein Fehlerbit gesetzt.



INFO

Ein Überlastfall ist nur möglich, wenn die ES930.1 bei Rapid Prototyping-Anwendungen im Event-Modus betrieben wird.

Um weitere Überlastfälle zu vermeiden, ist eine neue Konfiguration der ES930.1 erforderlich, durch die entweder weniger Daten erzeugt oder die Zeitabstände zwischen der Übertragung von Daten vergrößert werden. Das kann beispielsweise durch nicht zu kurz aufeinanderfolgende Events oder durch weniger Events erreicht werden.

3.7.7.1 **Kurzzeitige Überlast**

Bei kurzzeitigen Überlastfällen kann die neue Konfiguration zur ES930.1 übertragen und bei entsprechender Konfiguration die Überlastsituation beendet werden.

3.7.7.2 **Permanente Überlast**

Ist das RP-Modell auf der ES910 beendet, generiert die ES930.1 unverändert hohe Datenmengen aufgrund der zur permanenten Überlast führenden Konfiguration. Die XCP-Verbindung zwischen dem I/O-Port der ES910 und dem Daisy Chain-Anschluss der ES930.1 bleibt deshalb ständig überlastet.

3.7.7.3 **Beenden der permanenten Überlast**

Um die Überlast zu beenden, ist eine Änderung der Konfiguration der ES930.1 erforderlich. Das ist während einer permanent andauernden Überlast-Situation nicht ohne weiteres möglich:

- Ein angepasstes RP-Modell, das eine neue Konfiguration der ES930.1 enthält, kann diese Konfiguration nicht über die überlastete XCP-Verbindung zur ES930.1 übertragen.

- Auf die am überlasteten I/O-Port der ES910 angeschlossene ES930.1 kann weder vom PC mit dem Konfigurationsprogramm zugegriffen noch mit HSP ein „Search for Hardware“ ausgeführt werden.

Der beschriebene permanente Überlastfall kann nur beendet werden,

- wenn die ES930.1 vom I/O-Port der ES910 abgesteckt, direkt mit dem PC verbunden und neu konfiguriert wird oder
- wenn die Quelle der Überlast an der ES930.1, die die Events am digitalen Eingang generiert, abgeschaltet oder von den digitalen Eingängen entfernt wird und das Modul neu konfiguriert wird.

4 Thermokanäle (Anschlüsse „TH1-4“)

Die ES930.1 ist mit vier Mini-TC-Buchsen („TH1“ bis „TH4“) zum Anschluss von Thermoelementen des Typs K ausgerüstet.

4.1 Baugruppen der Thermokanäle

4.1.1 Übersicht

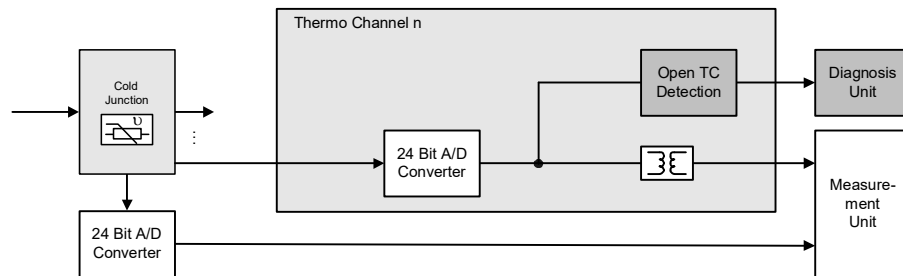


Abb. 4-1 Thermokanäle „TH1“ bis „TH4“

Die vier Thermokanäle „TH1“ bis „TH4“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut. Jeder Kanal besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 4-1 auf Seite 30):

- Kaltstellenkompensation mit A/D-Wandler
- A/D-Wandler
- Open TC Detection (Open Thermo Couple Detection)

Die Funktionalität aller Thermokanäle kann getrennt konfiguriert werden.

4.1.2 Kaltstellenkompensation mit A/D-Wandler

Die integrierten Mini-TC-Buchsen für den Anschluss der Thermoelemente bestehen aus der gleichen Materialkombination wie die Thermoelemente (NiCr und Ni), um hohe Genauigkeiten über den gesamten Temperaturbereich zu erreichen.

Die ES930.1 verwendet eine gemeinsame Kaltstellenkompensation für die vier Thermokanäle. Die Messung der Kaltstelle erfolgt gemeinsam für alle Kanäle mit einem PTC (PT1000), der nahe am Materialübergang im Modul montiert ist. Durch den Aufbau ist gewährleistet, dass auch bei schnellen Änderungen der Umgebungstemperatur oder ungleichmäßiger Temperaturverteilung das Messergebnis nur um wenige Zehntel Kelvin beeinflusst wird.

Das Signal der Kaltstellenkompensation wird von einem A/D-Wandler mit einer Auflösung von 24 Bit digitalisiert und der Measurement Unit bereitgestellt.

4.1.3 A/D-Wandler

Die A/D-Wandler der Thermokanäle haben eine Auflösung von 24 Bit. Der maximale Messbereich beträgt -200 °C bis +1372 °C und entspricht dem Messbereich von Thermoelementen des Typs K.

4.1.4 Open TC Detection

Die Baugruppe Open TC Detection überwacht die Anschlüsse der Thermokanäle. Wird eine offene Verbindung, z.B. bei nicht vorhandenem Thermoelement, diagnostiziert, kann diese Information für jeden Thermokanal in der Applikationssoftware angezeigt werden.

4.2 Messfehler

Bei der Messung mit Thermoelementen setzt sich der gesamte maximale Messfehler aus verschiedenen Teilfehlern zusammen. Die Teilfehler sind:

- Grundgenauigkeit ΔT_g
- Temperaturdrift der Thermoelementeingänge ΔT_d
- Messfehler der vom Innenwiderstand des Thermoelements abhängt ΔT_i

Der maximal zu erwartende Gesamtfehler ist die Summe aller Teilfehler.

$$\Delta T = \Delta T_g + \Delta T_d + \Delta T_i$$

Der Betrag der Teilfehler ist vom Typ des Thermoelements abhängig.

4.3 Galvanische Trennung

Die Thermokanäle sind voneinander galvanisch getrennt. Jeder Thermokanal ist von der Versorgungsspannung und vom Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

Somit ist auch der Einsatz von nicht isolierten Thermoelementen in nicht potentialfreien Aufbauten ohne Einschränkung der Genauigkeit möglich.

5 Digitale Eingangskanäle (Anschluss „DI“)

Die ES930.1 stellt am Anschluss „DI“ vier digitale Eingangskanäle für unterschiedliche Messfunktionen (Status, Zähler, Timer) zur Verfügung.

5.1 Baugruppen der digitalen Eingangskanäle

5.1.1 Übersicht

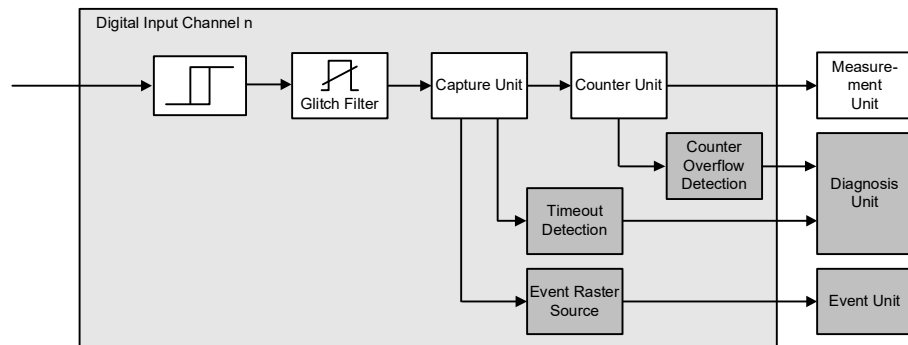


Abb. 5-1 Digitale Eingangskanäle

Die digitalen Eingangskanäle „DI 1“ bis „DI 4“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut und bestehen aus einer Eingangsstufe mit Signalerfassung und Signalverarbeitung. Die Eingangsstufe jedes Kanals (siehe Abb. 5-1 auf Seite 32) besteht aus folgenden Baugruppen:

- Schmitt-Trigger (TTL-kompatibel)
- Glitchfilter
- Capture Unit
- Counter Unit
- Timeout Detection
- Event Raster Source
- Counter Overflow Detection

Die digitalen Eingangskanäle sind für TTL-kompatible Eingangsspannungen ausgelegt. Die minimale Pulsbreite ist auf 120 ns beschränkt. Diese Beschränkung vermeidet die Erfassung von Störimpulsen an den Messkanälen.

Die Funktionalität aller digitalen Eingangskanäle kann getrennt konfiguriert werden.

5.1.2 Schmitt-Trigger

Der Schmitt-Trigger der Eingangsstufe hat eine feste Hysterese, die zugehörigen Schaltschwellen für die LOW und HIGH Pegel sind TTL-kompatibel.

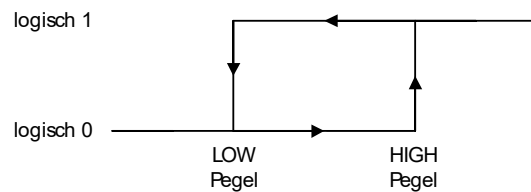


Abb. 5-2 Definition der Hysterese für den Eingangskanal

Die Hysterese ist durch die beiden Pegel und die Flankenrichtung vollständig definiert.

5.1.3 Glitchfilter

In der Eingangsstufe befreit ein Glitchfilter das Eingangssignal von kurzen Störspitzen oder wird beispielsweise zur Entprellung verwendet. Die Filtercharakteristik (Zeitdauer) ist in der Applikationssoftware für den aktiven bzw. inaktiven Status konfigurierbar. Das Glitchfilter kann bei Bedarf abgeschaltet werden.

5.1.4 Capture Unit

In der Funktionsgruppe Capture Unit wird das Eingangssignal erfasst und kann je nach Auswahl in der Applikationssoftware kanalunabhängig in normaler oder invertierter Logik innerhalb einer Periode bzw. eines Zyklusses bewertet werden. Die Größen Status, aktive Zeiten und inaktive Zeiten des Eingangssignals werden bestimmt. Diese Messfunktionen der ES930.1 werden in den Kapiteln 5.2.3 auf Seite 38 und 5.2.5 auf Seite 41 beschrieben.

5.1.5 Counter Unit

In der Funktionsgruppe Counter Unit werden die Flanken des Eingangssignals entsprechend der in der Applikationssoftware ausgewählten Messfunktion gezählt und verarbeitet. Diese Messfunktionen der ES930.1 werden im Kapitel 5.2.4 auf Seite 39 beschrieben.

5.1.6 Timeout Detection

Die Funktionsgruppe Timeout Detection überwacht die Signale an den digitalen Eingangskanälen. Es wird geprüft, ob innerhalb eines Zeitraums, der für jeden Messkanal getrennt konfigurierbar ist, mindestens ein Signalwechsel erfolgt. Wenn im definierten Zeitraum kein Signalwechsel stattfindet, wird das als Timeout erkannt und das Timeout-Flag zu Diagnosezwecken gesetzt.

Bleiben die Signalwechsel aus, können keine neuen Timer-Messwerte ermittelt werden. Ist der Timeout der ES930.1 abgelaufen, werden die zuletzt gemessenen Werte der Zähler, der aktiven und der inaktiven Zeit unverändert beibehalten. Sie werden bei der nächsten Abtastung an das Applikationsprogramm übermittelt.

5.1.7 Event Raster Source

In der Funktionsgruppe Event Raster Source wird das Eingangssignal auf das Auftreten von Ereignissen (Events) analysiert, die in der Applikationssoftware für diesen Kanal definiert wurden (siehe Kapitel 3.7.2 auf Seite 26).

Wurde der digitale Eingangskanal als Quelle von Ereignissen (Events) definiert, werden diese an die Event Unit zur Verarbeitung weitergeleitet.

5.1.8 Counter Overflow Detection

Die Basis für die Zählerfunktion und für die Zeitmessung sind voneinander unabhängige 32-Bit Zähler. Jeder Zählerwert entspricht einer Zeiteinheit von 15 ns. Erreicht ein Zähler seinen Maximalwert, erfolgt ein Zählerüberlauf. Der Zähler setzt den Zählvorgang fort. Die Baugruppe Counter Overflow Detection übermittelt der Diagnosis Unit jeden Zählerüberlauf.

5.1.9 Galvanische Trennung

Die digitalen Eingangskanäle „DI 1“ bis „DI 4“ sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt. Die digitalen Eingangskanäle sind gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung und als Kanalgruppe zum Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.




5.2 Messfunktionen

5.2.1 Definitionen der Messsignale

In diesem Abschnitt werden Signale definiert, die bei der Beschreibung der Messfunktionen der digitalen Eingänge der ES930.1 verwendet werden.

5.2.1.1 Legende

In der Tab. 5-1 auf Seite 35 werden die in den Abbildungen des Kapitels „Messfunktionen“ verwendeten Symbole zusammengefasst.

Symbol	Bedeutung
	Zeitstempel für vorangegangene Abtastungen (festes Raster)
	Aktueller Zeitstempel (festes Raster)
	Resultierender Abtastwert

Tab. 5-1 Verwendete Symbole

5.2.1.2 Status

Der Begriff Status beschreibt den Pegel eines Signals zu einem Abtastzeitpunkt. Der Status eines Eingangssignals ist entweder aktiv oder inaktiv. Der aktive Status wird durch den Wert 1 bzw. HIGH, der inaktive Status durch den Wert 0 bzw. LOW dargestellt.

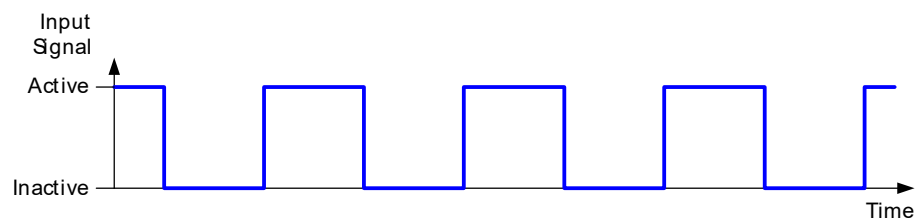


Abb. 5-3 Aktiver und inaktiver Status

5.2.1.3 Puls

Der Begriff Puls beschreibt den zeitlichen Verlauf eines Signalwechsels von einem Status in den anderen und wieder zurück in den Ausgangsstatus.

Ein Puls wird von genau einer inaktiv-aktiven und einer aktiv-inaktiven Flanke begrenzt. Die beiden Flanken folgen aufeinander.

Der Puls eines Eingangssignals ist entweder aktiv oder inaktiv. Ein aktiver Puls beginnt mit einer inaktiv-aktiven Flanke, ein inaktiver Puls beginnt mit einer aktiv-inaktiven Flanke.

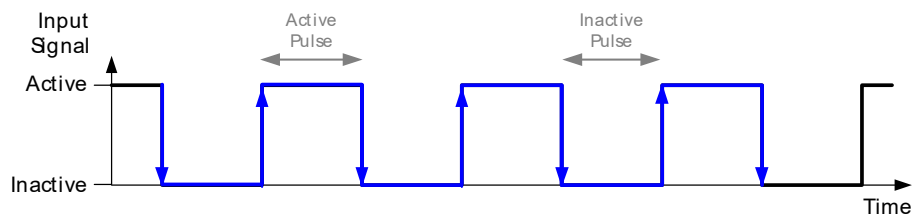


Abb. 5-4 Aktiver und inaktiver Puls

5.2.1.4 Periode

Eine Periode beginnt mit einem Zustandswechsel bzw. einer inaktiv-aktiven oder einer aktiv-inaktiven Flanke des Signals. Sie besteht immer aus einem aktiven und einem inaktiven Puls.

Beginnt die Periode mit einer inaktiv-aktiven Flanke, so setzt sich die Periode aus der Abfolge aktiver Puls mit anschließendem inaktiven Puls zusammen. Beginnt die Periode mit einer aktiv-inaktiven Flanke, so setzt sich die Periode aus der Abfolge inaktiver Puls mit anschließendem aktiven Puls zusammen.

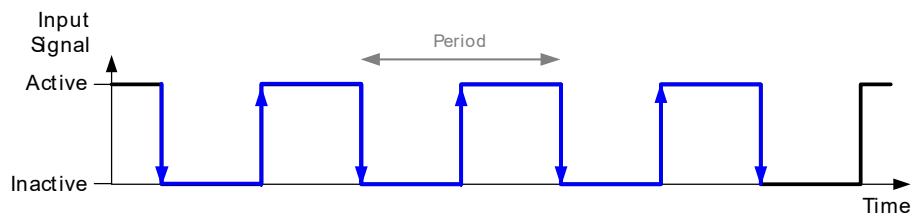


Abb. 5-5 Periode, beginnend mit einer aktiv-inaktiven Flanke

5.2.1.5 Zyklus

Ein Zyklus umfasst eine wiederholte Aufeinanderfolge einer oder mehrerer Perioden.

Ein Zyklus beschreibt ein ganzzahliges Vielfaches einer Periode:

$$\text{Zyklus} = n \cdot \text{Periode}$$

Ein Zyklus kann beginnen mit:

- einer inaktiv-aktiven Flanke oder
- einer aktiv-inaktiven Flanke.

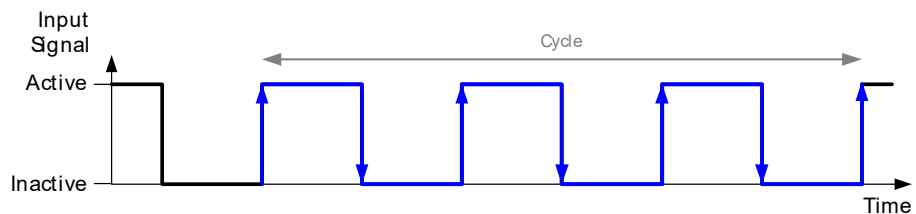


Abb. 5-6 Zyklus, beginnend mit einer inaktiv-aktiven Flanke und $n=3$

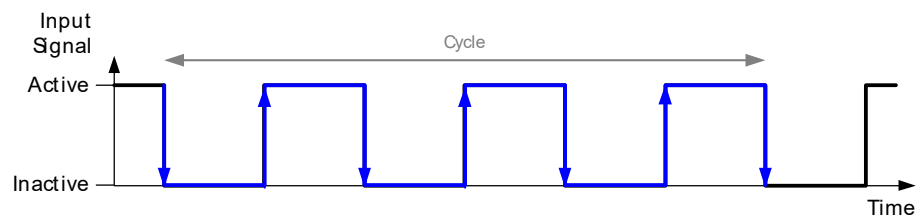


Abb. 5-7 Zyklus, beginnend mit einer aktiv-inaktiven Flanke und $n=3$

5.2.2 Übersicht der Messfunktionen

Das Modul ES930.1 kann an den vier Eingangskanälen „DI 1“ bis „DI 4“ digitale Signale erfassen und mit Hilfe folgender Messfunktionen bewerten:

Messfunktion	Messsignal
Status (Signalzustand)	Status
Ereigniszählung	Ereignisse
Zeitmessung	Inaktive Zeitdauer
	Aktive Zeitdauer

Alle oben genannten Signale können gleichzeitig an allen vier Kanälen der ES930.1 erfasst werden.

5.2.3 Messung des Signalzustandes (Status)

Zu jedem Abtastzeitpunkt wird der aktive oder inaktive Status des Eingangssignals bestimmt. Der aktive Status wird durch den Wert 1 bzw. HIGH, der inaktive Status durch den Wert 0 bzw. LOW dargestellt.

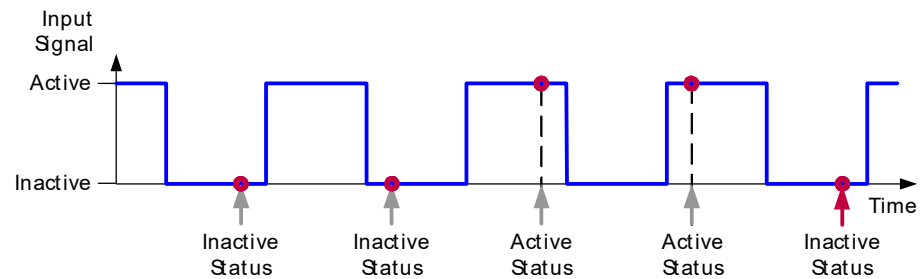


Abb. 5-8 Messung aktiver und inaktiver Status (festes Messraster)

Es kann in der Applikationssoftware festgelegt werden, an welchen Eingangskanälen der ES930.1 der Status gemessen werden soll.

INFO

Der Status eines nicht ausgewählten Eingangskanals wird auf den Wert 0 gesetzt.

5.2.4 Zähler

5.2.4.1 Messverfahren

In der Applikationssoftware kann für jeden digitalen Eingangskanal die Art der zu zählenden Ereignisse (Flanken oder Zyklen) für die Ereigniszählung ausgewählt werden. Alle Zählerparameter sind in der Applikationssoftware frei konfigurierbar.

Das Signal am Messkanal wird unabhängig von Signalen an anderen Messkanälen gezählt. Der dem Messkanal zugeordnete Zähler ist als Vorwärtszähler konfiguriert.

Die ES930.1 kann entsprechend der Konfiguration in der Applikationssoftware mit folgenden Messverfahren Flanken zählen:

- Zählung der Flanken beim Wechsel des Eingangssignals vom inaktiven in den aktiven Zustand,
- Zählung der Flanken beim Wechsel des Eingangssignals vom aktiven in den inaktiven Zustand,
- Zählung der Flanken beim Wechsel des Eingangssignals vom inaktiven in den aktiven Zustand und vom aktiven in den inaktiven Zustand und
- Zählung der Zyklen.

In der Applikationssoftware können folgende Betriebsarten des Zählers ausgewählt werden:

- Zurücksetzen des Zählers nach jedem Abtastpunkt oder
- Zähler im Free Running Mode. Der Zähler zählt ab dem Start der Messung, ohne während der Messung zurückgesetzt zu werden. Wird der Zählumfang (Überlauf) erreicht und die Messung ist noch nicht beendet, beginnt der Zähler von vorn zu zählen. Der Überlauf des Zählers erfolgt nach 2^{32} zu zählenden Signalübergängen.



INFO

Bei Rapid Prototyping Anwendungen ist die Betriebsart „Zurücksetzen des Zählers nach jedem Abtastpunkt“ auszuwählen.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für Zählverfahren.

5.2.4.2 Zählung der inaktiv-aktiven Flanken

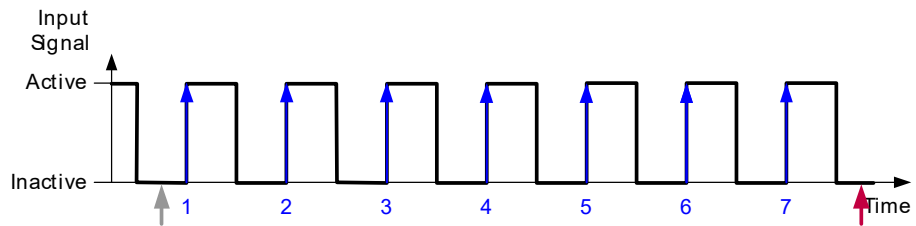


Abb. 5-9 Zählung der inaktiv-aktiven Flanken

Im Beispiel Abb. 5-9 wird der Zähler zu jedem Abtastzeitpunkt zurückgesetzt.

5.2.4.3 Zählung der aktiv-inaktiven Flanken

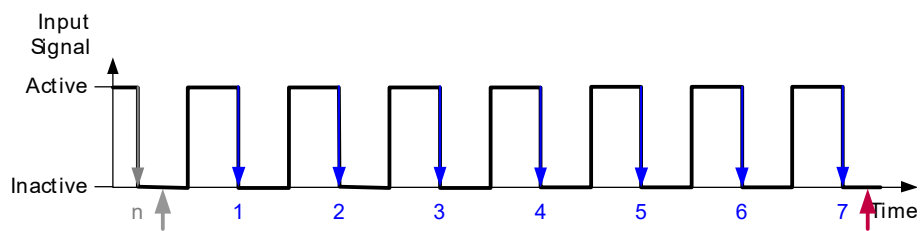


Abb. 5-10 Zählung der aktiv-inaktiven Flanken

Im Beispiel Abb. 5-10 wird der Zähler zu jedem Abtastzeitpunkt zurückgesetzt.

5.2.4.4 Zählung der inaktiv-aktiven und der aktiv-inaktiven Flanken

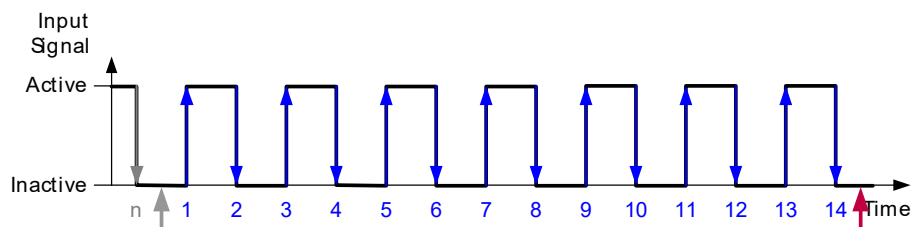


Abb. 5-11 Zählung der inaktiv-aktiven und der aktiv-inaktiven Flanken

Im Beispiel Abb. 5-11 wird der Zähler zu jedem Abtastzeitpunkt zurückgesetzt.

5.2.4.5 Zählung von Zyklen

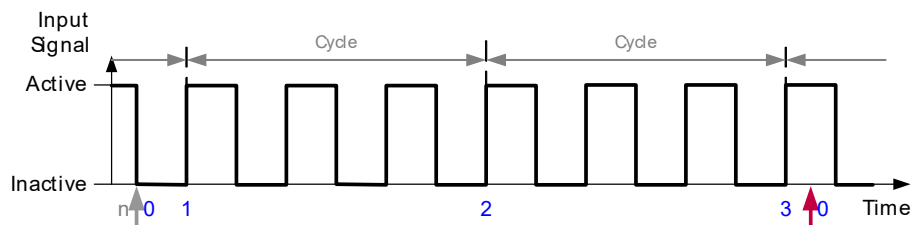


Abb. 5-12 Zählung von Zyklen

Der Zähler wird zu jedem Abtastzeitpunkt zurückgesetzt.

5.2.5 Zeitmessung

5.2.5.1 Messverfahren

Die ES930.1 erfasst bei der Zeitmessung immer die aktive Zeit und die inaktive Zeit des Signals am Messkanal. Mit diesen Messwerten können die Signale in unterschiedlichen Zeiträumen vollständig bestimmt werden.

Das Signal am Messkanal wird unabhängig von Signalen an anderen Messkanälen für die Zeitmessung verwendet. Mit jedem Messkanal kann die aktive und/ oder die inaktive Zeitdauer des Eingangssignals bestimmt werden. Der Zeitraum für die Messung dieser Zeit wird in der Applikationssoftware konfiguriert. Die ES930.1 kann mit folgenden zeitgesteuerten Messverfahren aktive und inaktive Zeiten ermitteln:

- Messung während der letzten Periode
- Messung während des letzten vollständigen Zyklus
- Messung zwischen zwei Abtastpunkten
- Messung bis zum letzten aktuellen Abtastzeitpunkt

In der Applikationssoftware können folgende Betriebsarten für die Zeitmessung ausgewählt werden:

- Zurücksetzen des Timers nach jedem Abtastpunkt oder
- Timer im Free Running Mode. Der Timer zählt ab dem Start der Messung, ohne während der Messung zurückgesetzt zu werden. Wird der Zählumfang (Überlauf) erreicht und die Messung ist noch nicht beendet, beginnt der Timer von vorn zu zählen. Der Überlauf des Timers erfolgt nach $(2^{32} - 1)$ zu zählenden Signalübergängen bzw. nach $2^{32} * 15 \text{ ns} = 64 \text{ s}$.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele zur Ermittlung unterschiedlicher Zeitabschnitte vom Start der Messung bis zum aktuellen Abtastzeitpunkt aufsummiert.

Die Summe der aktiven Zeit kann über die gesamte Messzeit lückenlos ermittelt werden (siehe Abb. 5-16 auf Seite 42).

5.2.5.2 Messung der aktiven Zeit während der letzten Periode

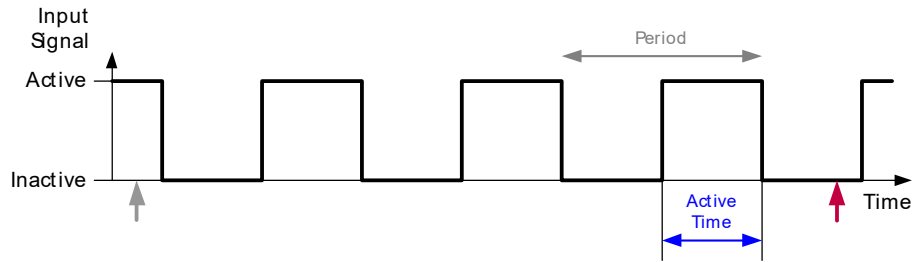


Abb. 5-13 Messung der aktiven Zeit während der letzten Periode

5.2.5.3 Messung der aktiven Zeit eines Zyklus

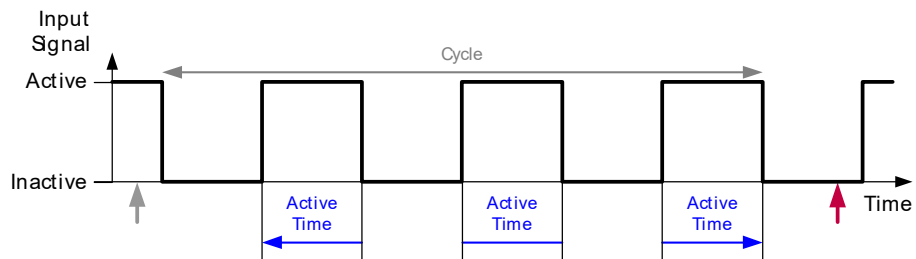


Abb. 5-14 Messung der aktiven Zeit eines Zyklus

5.2.5.4 Messung der aktiven Zeit zwischen zwei Abtastpunkten

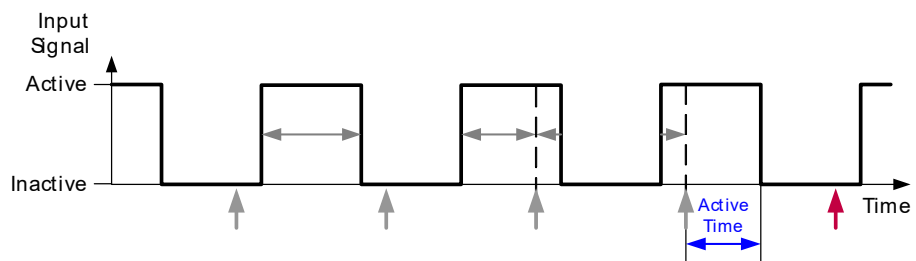


Abb. 5-15 Messung der aktiven Zeit zwischen zwei Abtastpunkten

5.2.5.5 Messung der aktiven Zeit bis zum letzten aktuellen Abtastzeitpunkt

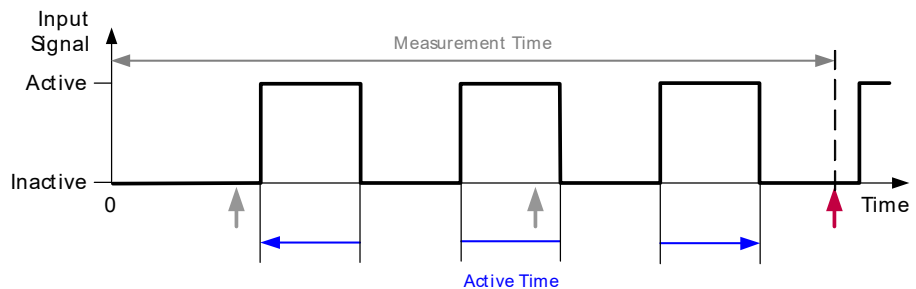


Abb. 5-16 Messung der aktiven Zeit bis zum letzten aktuellen Abtastzeitpunkt

5.2.6 Berechnung der Periodendauer, der Frequenz und des Tastverhältnisses

Die ES930.1 erfasst in der Betriebsart Zeitmessung die aktive und die inaktive Zeit einer Periode oder eines Zyklus des Signals am Messkanal. Die gemessenen Zeiten sind die Basis zur Berechnung der Periodendauer, der Frequenz und des Tastverhältnisses.



INFO

Die Berechnung der Periodendauer, der Frequenz und des Tastverhältnisses erfolgt anwendungsspezifisch in INCA oder im RP Modell aus den von der ES930.1 ermittelten Werten für die aktive und die inaktive Zeit.

5.2.6.1 Messverfahren

In der Applikationssoftware können für jeden Messkanal Parameter und Messverfahren für die Zeitmessung ausgewählt werden:

- Messung der Zeitdauer der letzten Periode
- Messung der Zeitdauer des letzten Zyklus

5.2.6.2 Berechnung der Periodendauer

Die Periodendauer T ist die Summe aus aktiver Zeit und inaktiver Zeit:

$$T = \text{aktive Zeit} + \text{inaktive Zeit}$$

5.2.6.3 Berechnung der Frequenz

Die Frequenz ist der Reziprokwert der Periodendauer T des digitalen Signals:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\text{aktive Zeit} + \text{inaktive Zeit}}$$

Die Frequenz wird aus den Messwerten der aktiven und inaktiven Zeit als Reziprokwert der Summe der aktiven und der inaktiven Zeit während einer Periode bzw. während eines Zyklusses oder aus dem Reziprokwert des Tastverhältnisses ermittelt.

Berechnung des Tastverhältnisses

Das Tastverhältnis gibt das Verhältnis der Länge des aktiven Zustands (Pulsdauer) zur Periodendauer des digitalen Signals in Prozent an:

$$\text{Tastverhältnis} = \frac{\text{aktive Zeit}}{\text{aktive Zeit} + \text{inaktive Zeit}} [\%]$$

Das Tastverhältnis wird aus den Messwerten der aktiven und inaktiven Zeit als Quotient der aktiven Zeit und der Summe der aktiven und der inaktiven Zeit während einer Periode bzw. während eines Zyklusses ermittelt.

5.2.7 Berechnung der Drehzahl

5.2.7.1 Anwendung

Im Automotivbereich ist die Messung der Drehzahl von Rädern, Getrieben, Lüftern, Wasserpumpen, Turbinen entscheidend, um beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit oder den Durchfluss bestimmen zu können.

Für die Ermittlung der Drehzahl in Umdrehung/Minute wird eine erweiterte Konfiguration der Anzahl der Perioden pro Umdrehung erforderlich.



INFO

Die Berechnung der Drehzahl erfolgt anwendungsspezifisch in INCA oder im RP Modell aus den von der ES930.1 ermittelten Werten für die aktive und die inaktive Zeit.

5.2.7.2 Messverfahren

In der Applikationssoftware können für jeden Messkanal Parameter und Messverfahren für die Zeitmessung ausgewählt werden:

- Messung der Zeitdauer der letzten Periode
- Messung der Zeitdauer des letzten Zyklus

5.2.7.3 Vereinfachtes Beispiel

Ein auf der Kurbelwelle montiertes Drehzahlgeberrad mit 60-2 Zähnen liefert über einen Sensor ein periodisch strukturiertes Signalmuster. Die Anzahl der Umdrehungen pro Zeiteinheit ist ein Maß für die Geschwindigkeit des Rades. Dieses Rad mit der 60er-Teilung besitzt üblicherweise 58 Zähne. Die Position der beiden fehlenden Zähne definiert die Bezugsmarke für die Stellung der Kurbelwelle. Eine Umdrehung des Rades wird durch einen Zyklus beschrieben, der aus $60-2=58$ Perioden besteht. Das Konfigurationsprinzip wird an folgendem vereinfachten Beispiel demonstriert.

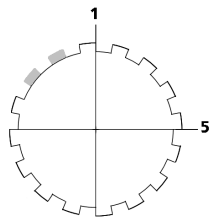


Abb. 5-17 16-2 „Drehzahlgeberrad“

Um mit der ES930.1 eine Drehzahl aus periodischen Signalverläufen bestimmen zu können, kann in der Konfigurationssoftware ein Zyklus definiert werden, z.B.:

$$1 \text{ Umdrehung} = 1 \text{ Zyklus} = (16-2) \text{ Perioden} = 14 \text{ Perioden}$$

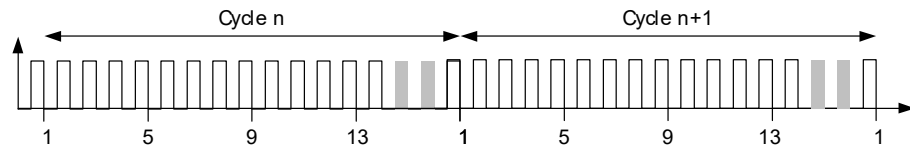


Abb. 5-18 Prinzip des Eingangssignals eines „Drehzahlgeberrads“

Jeder Zyklus des Beispiels hat 14 Perioden (siehe Abb. 5-18 auf Seite 45). Ein Zyklus kann einer vollen Umdrehung oder einem Abschnitt zugeordnet werden. Das Messergebnis ist unabhängig vom Beginn des Zyklus.

Mit diesem Verfahren kann mit periodischen Eingangssignalen die durchschnittliche Drehzahl bestimmt werden:

$$\text{Drehzahl} = \frac{60}{\text{aktive Zeit} + \text{inaktive Zeit}} \text{ [rpm]}$$

6 Analoge Eingangskanäle (Anschlüsse „AI 1-4“/„AI 5-8“)

Die ES930.1 stellt an den beiden Anschlüssen „AI 1-4“ und „AI 5-8“ jeweils vier analoge Eingangskanäle zur Verfügung.

6.1 Kanalgruppen

Die analogen Eingangskanäle 1, 2, 3 und 4 werden am Anschluss „AI 1-4“ und die analogen Eingangskanäle 5, 6, 7 und 8 am Anschluss „AI 5-8“ bereitgestellt.

6.2 Baugruppen der analogen Eingangskanäle

6.2.1 Übersicht

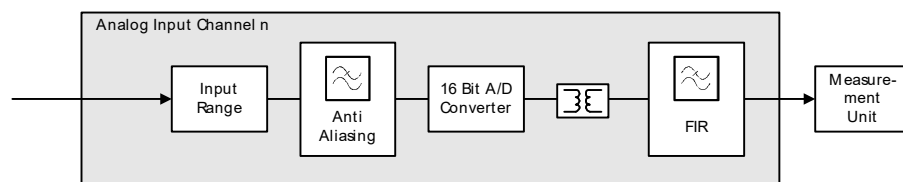


Abb. 6-1 Analoge Eingangskanäle „AI 1“ bis „AI 4“

Die acht analogen Eingangskanäle „AI 1-4“ und „AI 5-8“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut. Jeder Kanal besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 6-1 auf Seite 46):

- Input Range
- Anti-Aliasing Filter
- A/D-Wandler
- FIR Filter

Die Funktionalität aller analogen Eingangskanäle kann getrennt konfiguriert werden.

INFO

Das per Software konfigurierbare Filter eines Messkanals (analoge Eingänge [AI] und Strommesskanäle [PS] der Power Stages) wird automatisch deaktiviert, wenn der Messkanal im Eventraster betrieben wird.

6.2.2 Input Range (Pegelanpassung)

In jedem analogen Eingangskanal begrenzt nach dem Überspannungsschutz ein kapazitiv kompensierter Spannungsteiler den Pegel des Eingangssignals. Ein Verstärker passt das Eingangssignal entsprechend der Auswahl des Eingangsspannungsbereiches an.

6.2.3 Anti-Aliasingfilter

Das Anti-Aliasingfilter ist ein analoges Filter zweiter Ordnung mit Bessel-Charakteristik und einer Grenzfrequenz von 10 kHz. Das Filter ist weder konfigurierbar noch kann es überbrückt werden.

6.2.4 A/D-Wandler

Ein 16 Bit A/D-Wandler digitalisiert das Ausgangssignal des analogen Filters. Der in jedem analogen Eingangskanal vorhandene, eigene A/D-Wandler gewährleistet die synchrone Abtastung der Messsignale.

6.2.5 Digitalfilter

Ein FIR-Filter bearbeitet anschließend das Ausgangssignal des A/D-Wandlers. Das FIR-Filter ist als digitaler FIR-Tiefpass 8. Ordnung (Butterworth) mit einstellbarer Grenzfrequenz realisiert und kann im Applikationsprogramm konfiguriert oder abgeschaltet werden.

6.2.5.1 Einstellbarkeit des Filters

Eine Übersicht über die möglichen Einstellungen und technische Daten des Digitalfilters finden Sie im Kapitel 13.9.5 auf Seite 98.

6.2.5.2 Empfehlungen für die Konfiguration des Digitalfilters

Die -3 dB Grenzfrequenz des digitalen Filtersystems der ES930.1 kann im Applikationsprogramm konfiguriert werden.

Um Aliasing-Effekte zu vermeiden, sind Empfehlungen für die Konfiguration des Filters in Abhängigkeit von der gewählten INCA-Abtastrate zu beachten. Sie finden die erforderlichen Hinweise in der folgenden Tabelle.

Symbol	Bedeutung	Einstellung
$f_{C,AAF}$	-3 dB Grenzfrequenz HW Anti-aliasing-Filter	10 kHz (fest)
$f_{S,AD}$	Abtastfrequenz A/D-Wandler	40 kHz
$f_{C,FIR}$	-3 dB Grenzfrequenz FIR-Filter (einstellbar)	Empfehlung: $f_{C,FIR} \leq 0,4 * f_{S,INCA}$
$f_{S,INCA}$	Abtastfrequenz INCA	Konfiguration im Applikationsprogramm

6.2.5.3 Konfiguration des Digitalfilters bei Rapid Prototyping-Anwendungen



INFO

Bei Rapid Prototyping-Anwendungen werden die Digitalfilter der analogen Eingangskanäle automatisch abgeschaltet.

6.3 Kompensation der Gruppenlaufzeit

Die Gruppenlaufzeit ist die Zeit, die das Eingangssignal eines analogen oder digitalen Filters benötigt, um das Filter zu passieren.

Eine Eigenschaft der ES930.1 ist die modulinterne Kompensation der Gruppenlaufzeit. Dabei werden die Gruppenlaufzeiten des analogen Anti-Aliasingfilters und des konfigurierbaren Digitalfilters berücksichtigt. Eine zeitliche Verschiebung des Signals im Applikationsprogramm (z.B. in MDA) zur Kompensation der Gruppenlaufzeit ist nicht mehr erforderlich.

Um die Gruppenlaufzeit bei Digitalfiltern beispielhaft darzustellen, wurde ein Testsignal auf einen Eingang gegeben. Das Testsignal wird mit der Abtastfrequenz $f_{S,INCA} = 2 \text{ kHz}$ ($0,5 \text{ ms}$) abgetastet. Der Filterkanal wurde auf eine Grenzfrequenz $f_{C,FIR} = 200 \text{ Hz}$ eingestellt.

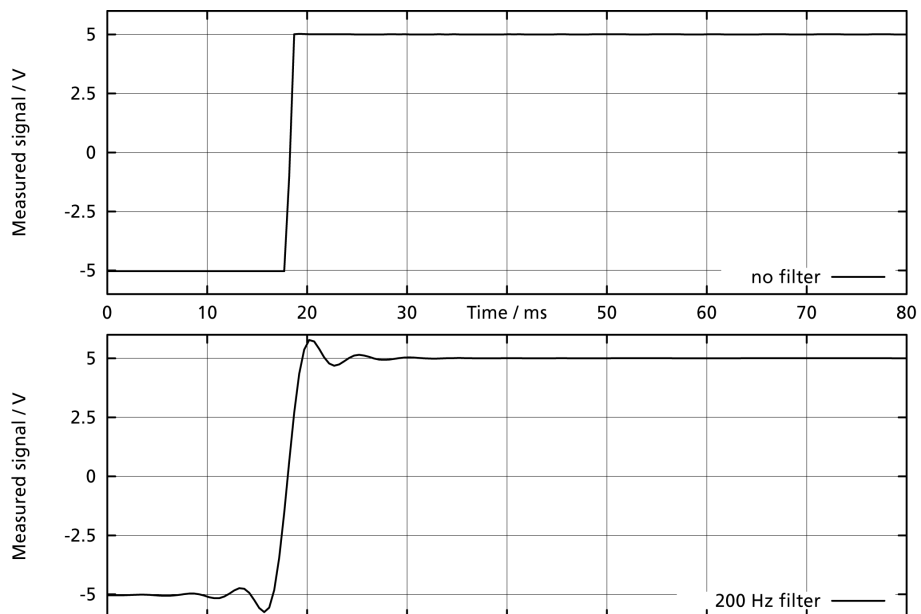


Abb. 6-2 ES930.1 Filter: $f_{C,FIR} = 200 \text{ Hz}$ (mit Gruppenlaufzeitkompensation)

Die Abb. 6-2 auf Seite 48 zeigt den Signalverlauf im oberen Teil der Abbildung ohne Filter, im unteren Teil der Abbildung mit Filter und Gruppenlaufzeitkompensation.

6.4 Maximale Eingangs- und Gleichtaktspannungen

6.4.1 Definitionen

Die maximale Eingangsspannung zwischen je zwei Eingängen und die maximale Spannung zwischen einem Eingang und der Gehäusemasse beträgt 60 V DC / 30 V AC . Zur Erläuterung der maximalen Eingangs- und Gleichtaktspannungen beachten Sie bitte die Abb. 6-3 auf Seite 49 und das Berechnungsbeispiel.

Alle Kondensatoren zwischen den Eingängen (U_{in+} und U_{in-}) und der Gehäusemasse haben die gleiche Kapazität.

Die maximale Spannung zwischen jedem beliebigen Eingang und der Gehäusemasse beträgt 60 V DC/ 30 V AC.

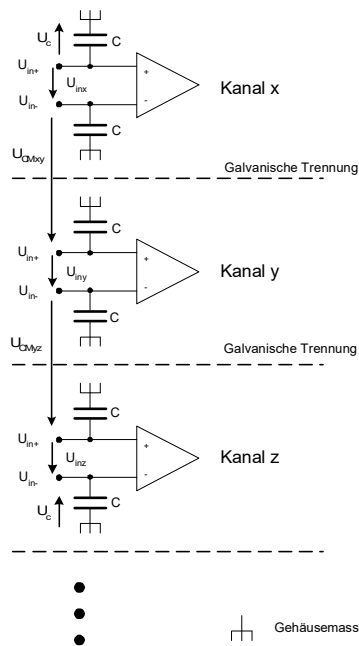


Abb. 6-3 Maximale Eingangs- und Gleichtaktspannungen

6.4.2 Beispiel

Vorgegeben sind die Eingangsspannungen U_{inx} , U_{iny} , U_{inz} und die Gleichtaktspannung U_{CMxy} . Berechnet werden soll die maximal zulässige Gleichtaktspannung U_{CMyz} .

$$U_{inx} = 10 \text{ V}$$

$$U_{iny} = 5 \text{ V}$$

$$U_{inz} = 10 \text{ V}$$

$$U_{CMxy} = 15 \text{ V}$$

$$\max (U_{inx} + U_{iny} + U_{inz} + U_{CMxy} + U_{CMyz}) = 60 \text{ V}$$

$$10 \text{ V} + 5 \text{ V} + 10 \text{ V} + 15 \text{ V} + \max (U_{CMyz}) = 60 \text{ V}$$

$$\max (U_{CMyz}) = 200 \text{ V} - 180 \text{ V} = 20 \text{ V}$$

6.5 Galvanische Trennung

Die analogen Eingangskanäle sind voneinander galvanisch getrennt. Jeder analoge Eingangskanal ist von der Versorgungsspannung und vom Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

7 Ausgänge zur Sensorspannungsversorgung

Die ES930.1 ist mit vier Ausgängen zur Spannungsversorgung von Sensoren ausgestattet, die an den Anschlüssen „AI 1-4“ und „AI 5-8“ zur Verfügung stehen.

7.1 Kanalgruppen

Die beiden Sensorversorgungsspannungskanäle am Anschluss „AI 1-4“ und die beiden Sensorversorgungsspannungskanäle am Anschluss „AI 5-8“ werden zu Kanalgruppen zusammengefasst.

- Kanalgruppe am Anschluss „AI 1-4“:
Sensorspannungsversorgungen, Kanal 1 und Kanal 2
- Kanalgruppe am Anschluss „AI 5-8“:
Sensorspannungsversorgungen, Kanal 3 und Kanal 4.

7.2 Baugruppen der Sensorversorgungskanäle

7.2.1 Übersicht

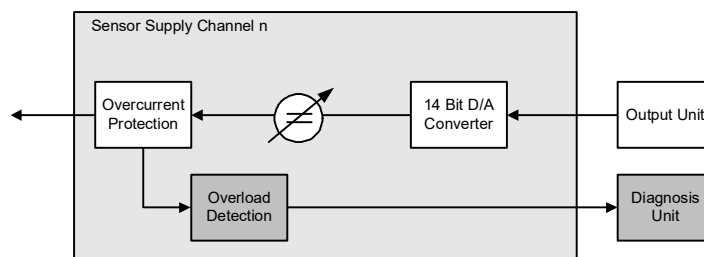


Abb. 7-1 Sensorversorgungsspannungskanal

Die vier Sensorversorgungsspannungskanäle der ES930.1 sind identisch aufgebaut und stellen vier separate, getrennt einstellbare Sensorversorgungsspannungen zur Verfügung. Jeder Kanal besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 7-1 auf Seite 50):

- D/A Converter
- Over Current Protection
- Overload Detection

Die Funktionalität aller Sensorversorgungsspannungskanäle kann getrennt konfiguriert werden. Ein zusätzliches externes Stromversorgungsgerät für die Sensorversorgungsspannung ist nicht erforderlich. In jedem Kanal wird die Sensorversorgungsspannung aus der Modul-Betriebsspannung erzeugt.

7.2.2 D/A Converter

Der 14-Bit D/A-Wandler des Kanals wandelt das von der Output Unit bereitgestellte digitale Eingangssignal in eine veränderbare Sensorversorgungsspannung um. Der Anwender kann im Applikationsprogramm die

Sensorversorgungsspannung jedes Sensorkanal ausschalten, einen der zwischen +5 V und +15 V vorgegebenen Werte auswählen oder einen beliebigen Wert innerhalb des Wertebereiches eintragen bzw. vorgeben.

7.2.3 Over Current Protection

Bei einem Kurzschluss des Sensorversorgungsausgangs gegen Masse schaltet die Sensorversorgung dieses Kanals automatisch ab. Jeder Sensorversorgungsausgang ist gegen Überspannungen geschützt. Ein Überschreiten des Maximalwertes löst eine Sicherung aus.

Die Kurzschlusserkennung je Kanal wird ergänzt durch eine Überwachung der zulässigen Gesamtleistung aller Sensorversorgungsspannungskanäle. Bei Überschreiten der zulässigen Gesamtleistung werden alle Kanäle abgeschaltet.

7.2.4 Overload Detection

Das Applikationsprogramm erhält bei Kurzschlüssen, ausgelöster Sicherung und bei Überschreiten der zulässigen Gesamtleistung eine auswertbare, kanalspezifische Information.

7.3 Zuordnung der Kanäle

Die Sensorversorgungsspannung jedes Kanals kann an analoge oder digitale Sensoren angeschlossen werden.

7.4 Galvanische Trennung

Die Sensorversorgungsspannungskanäle sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt. Die Sensorversorgungsspannungskanäle sind gemeinsam als Kanalgruppe zum Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

INFO

Die Versorgungsspannungen der Sensoren sind zur Betriebsspannung des Moduls nicht galvanisch getrennt.

7.5 Verhalten bei Rapid Prototyping Anwendungen

INFO

Bei Rapid Prototyping Anwendungen wird empfohlen, die Einstellung „On Power On“ zu verwenden.

Mit dieser Konfiguration wird sichergestellt, dass die Sensorversorgungsspannung an den angeschlossenen Sensoren bereits beim Einschalten des Moduls vor dem Start des RP-Modells anliegt. Werden die Sensorversorgungsspannungskanäle nicht wie oben beschrieben konfiguriert, wird beim Start des RP-Modells auf der ES910 die bereits vorhandene Sensorversorgung kurzzeitig unterbrochen.

8 Analoge Ausgangskanäle (Anschluss „AO“)

Die ES930.1 stellt am Anschluss „AO“ vier identische analoge Ausgangskanäle zur Verfügung.

8.1 Baugruppen der analogen Ausgangskanäle

8.1.1 Übersicht

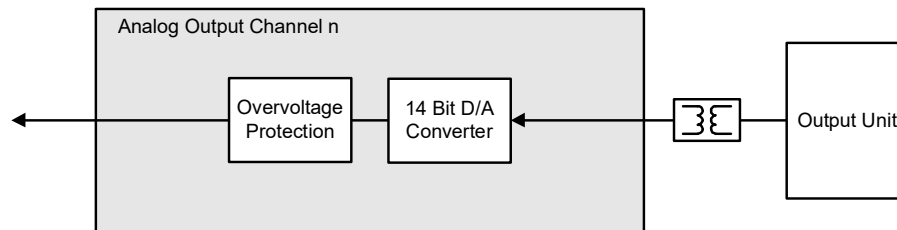


Abb. 8-1 Analoge Ausgangskanäle

Die analogen Ausgangskanäle „AO 1“ bis „AO 4“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut. Jeder Kanal besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 8-1 auf Seite 52):

- D/A Converter
- Over Voltage Protection

Die Funktionalität aller analogen Ausgangskanäle kann getrennt konfiguriert werden.

8.1.2 D/A Converter

Der 14-Bit D/A-Wandler des analogen Ausgangskanals wandelt das von der Output Unit bereitgestellte digitale Eingangssignal in eine analoge Ausgangsspannung innerhalb des Bereiches von 0 V bis +10 V um. Der Ausgangsstrom beträgt maximal 4 mA.

8.1.2.1 Synchrongruppen und Update Modus

Der Update Modus kann für jeden analogen Ausgangskanal unabhängig konfiguriert werden. Wahlweise werden die Ausgangssignale der analogen Kanäle asynchron (einzeln bzw. je Kanal) oder synchron aktualisiert. Für den synchronen Betrieb wird der analoge Kanal entweder der Synchrongruppe X oder der Synchrongruppe Y zugeordnet. Alle Kanäle einer Synchrongruppe werden gemeinsam aktualisiert.

Während des synchronen Betriebs werden den D/A-Wandlern der Kanäle der Synchrongruppe die Digitalwerte zur Umsetzung gleichzeitig übergeben.

8.1.2.2 Initialwert

Der Initialwert der Ausgangsspannung eines Kanals nach dem Einschalten der ES930.1 kann so konfiguriert werden, dass an das Modul angeschlossene Geräte oder Messaufbauten mit entsprechenden Signalen versorgt werden, bevor die Initialisierung (z. B. durch ein Rapid Prototyping Modell) abgeschlossen ist.

8.1.3 Überspannungsschutz

Jeder Ausgangskanal ist mit einem Überspannungsschutz ausgestattet und gegen Überspannungen bis ± 45 V DC geschützt.

8.2 Galvanische Trennung

Die analogen Ausgangskanäle „AO 1“ bis „AO 4“ sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt. Die analogen Ausgangskanäle sind gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung und als Kanalgruppe zum Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

9 Digitale Ausgangskanäle (Anschluss „DO“)

Die ES930.1 stellt am Anschluss „DO“ sechs TTL-kompatible Digitalausgangskanäle zur Verfügung.

Jeder der Digitalausgangskanäle kann unabhängig voneinander Signale ausgeben (Digital Out, Pulse Out und PWM Out). Zusätzlich können die Kanäle zur Steuerung der Halbbrücken (Power Output Stages „PS“) verwendet werden.

Der Ausgang jedes Kanals kann mit einem separaten Signal („Enable DO n“) freigegeben oder gesperrt werden. Insgesamt zwei Ausgangskanäle können je einer der LEDs **U1** und **U2** zugeordnet werden.

9.1 Baugruppen der digitalen Ausgangskanäle

9.1.1 Übersicht

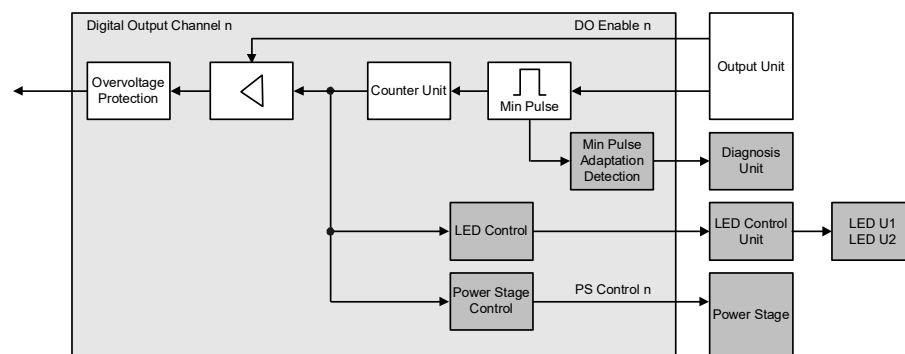


Abb. 9-1 Blockdiagramm eines digitalen Ausgangskanals

Die digitalen Ausgangskanäle „DO 1“ bis „DO 6“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut. Jeder Kanal besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 9-1 auf Seite 54):

- Counter Unit
- Min Pulse
- Ausgangsverstärker
- Over Voltage Protection
- Min Pulse Adaptation Detection
- LED Control
- Power Stage Control

Die Funktionalität aller digitalen Ausgangskanäle kann getrennt konfiguriert werden.

9.1.2 Counter Unit

Die Counter Unit generiert mit einem 32 Bit Zähler digitale Ausgangssignale (Dig Out, Pulse Out, PWM Out).

Die Counter Unit wird von der Digital Output Unit entsprechend der Konfiguration im Applikationsprogramm bzw. der Definition im Modell bei Rapid Prototyping Anwendungen gesteuert.

9.1.3 Ausgangsverstärker

Jeder Ausgangskanal ist mit einem einem TTL-Treiber ausgestattet. Der Ausgangstreiber und damit das Ausgangssignal des Kanals kann mit dem Signal „Enable DO n“ freigegeben oder gesperrt werden. Bei gesperrtem Ausgangstreiber sowie nach dem Einschalten des Moduls befindet sich der Kanal im Zustand „Tristate“.

9.1.4 Überspannungsschutz

Jeder Ausgangskanal ist mit einem Überspannungsschutz ausgestattet und gegen Überspannungen bis ± 50 V DC geschützt.

9.1.5 Min Pulse

Bei kombiniertem Einsatz der ES930.1 mit dem Prototyping Modul ES910 kann vom Rapid Prototyping-Experiment aus direkt auf das Modul ES930.1 zugegriffen werden. Das Rapid Prototyping Modell kann jedes ES930.1-Signal steuern bzw. auf jedes Signal zugreifen. Im Rapid Prototyping Modell können Signale definiert sein, die die Counter Unit bei dieser „externen“ Steuerung zwar erzeugen kann, die aber für weitere Baugruppen des Moduls ES930.1 ungeeignet kurz sind oder nicht fehlerfrei verarbeitet werden. Deshalb wird das Ausgangssignal der Counter Unit mit der Baugruppe Min Pulse überwacht und bei Bedarf auf eine minimale Pulsbreite begrenzt.

Die minimale Pulsbreite ist fest definiert und kann unabhängig von den Signalen der Counter Unit nicht unterschritten werden. Die Baugruppe Min Pulse begrenzt die Pulsbreite des Ausgangssignals entweder auf 150 ns oder, wenn das Ausgangssignal der Counter Unit eine Halbbrücke (Power Stage) ansteuert, auf 2,5 μ s. Die Begrenzung ist erforderlich, um die dynamischen Ansteuerbedingungen der Halbbrücke (Power Stage) einzuhalten.

9.1.6 Min Pulse Adaptation Detection

Die Baugruppe Min Pulse Adaptation Detection signalisiert der Diagnostic Unit des Moduls bzw. dem Applikationsprogramm, dass ein vorgegebener Modellwert die oben beschriebenen Grenzen der Pulsbreite überschritten hat und der Ausgangswert des Digitalkanals durch die ES930.1 auf die minimal zulässige Pulsbreite begrenzt wurde.

9.1.7 Power Stage Control

Das Ausgangssignal des Kanals kann in der Baugruppe Power Stage Control freigegeben oder gesperrt werden, um als Signal „Control PS n“ eine Halbbrücke anzusteuern. Das Ausgangssignal jedes Kanals ist einer Halbbrücke (Power Stage) fest zugeordnet. Diese Zuordnung kann nicht verändert werden:

Digitaler Ausgangskanal	Zugeordnete Halbbrücke (Power Stage)
DO 1	PS 1
DO 2	PS 2
DO 3	PS 3
DO 4	PS 4
DO 5	PS 5
DO 6	PS 6

Ist die Ansteuerung einer Halbbrücke in der Baugruppe Power Stage Control freigegeben, begrenzt die Baugruppe Min Pulse das Ausgangssignal auf 2,5 μ s.



INFO

Die Freigabe oder Sperre des Ausgangssignals in der Baugruppe Power Stage Control beeinflusst nur die Ansteuerung einer Halbbrücke, nicht jedoch das digitale Ausgangssignal des Kanals am Anschluss „DO n“.

9.1.8 Synchrongruppen und Update Modus

Der Update Modus kann für jeden digitalen Ausgangskanal unabhängig konfiguriert werden. Wahlweise werden die Ausgangssignale der digitalen Kanäle asynchron (je Kanal) oder synchron aktualisiert. Für den synchronen Betrieb wird der digitale Kanal entweder der Synchrongruppe A, der Synchrongruppe B oder der Synchrongruppe C zugeordnet. Alle Kanäle einer Synchrongruppe werden gemeinsam aktualisiert.

9.1.9 LED Control

Mit der Baugruppe LED Control kann das Ausgangssignal des Kanals für die LED Control Unit freigegeben und dort entweder der LED **U1** oder der LED **U2** zugeordnet werden.

9.1.10 LEDs U1 und U2

Die LEDs **U1** und **U2** können vom Anwender in der Applikationssoftware zwei beliebigen digitalen Ausgangskanälen („DO 1“ bis „DO 6“) zugeordnet werden. Die LED leuchtet, wenn der Status des Signals des zugeordneten digitalen Ausgangskanals aktiv ist.

Es ist nicht möglich, eine LED gleichzeitig verschiedenen digitalen Ausgangskanälen zuzuordnen.

9.1.11 Galvanische Trennung

Die digitalen Ausgangskanäle „DO 1“ bis „DO 6“ sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt. Die digitalen Ausgangskanäle sind gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung und als Kanalgruppe zum Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

9.2 Eigenschaften

Die digitalen Ausgangskanäle können Signalfrequenzen im Bereich 1 Hz bis 60 kHz zur Verfügung stellen. Die minimale Pulsbreite ist auf 150 ns beschränkt. Diese Beschränkung verhindert die Generierung von Spikes auf den Ausgangskanälen.

9.2.1 Beschränkungen der Ausgangssignale

Abb. 9-2 auf Seite 57 beschreibt die steigende und fallende Flanke eines Ausgangssignals.

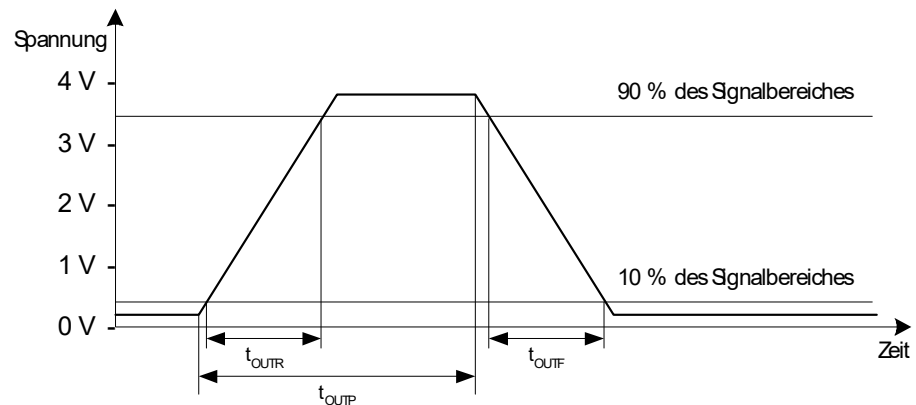


Abb. 9-2 Vereinfachtes Diagramm der Ausgangskanalmerekmale

Symbol	Beschreibung	Typ. ¹⁾
t_{OUTR}	Output channel rise time	200 ns
t_{OUTF}	Output channel fall time	200 ns
t_{OUTP}	Output channel pulse high time	150 ns
		2,5 μ s ²⁾

¹⁾: gemessen direkt am Anschluss des Moduls, 470 pF Last

²⁾: bei Ansteuerung der Halbbrücken

Tab. 9-1 Digitalausgangskanäle – Anstiegs- und Abfallzeit

Zusätzliche kapazitive Last auf einem Ausgangskanal erhöht die Anstiegs- und Abfallszeiten. Wir empfehlen daher, dass Sie Kabel mit einer maximalen Länge von 4 m verwenden.

9.2.2 PWM-Ausgangsgenauigkeit

Werden die typischen Ausgangsmerkmale (siehe Abb. 9-2 auf Seite 57) berücksichtigt, können folgende Genauigkeiten für die PWM-Ausgangssignale abgeleitet werden.

Frequenz	Minimales Tastverhältnis	Maximales Tastverhältnis	Maximaler relativer Fehler
1 Hz - 50 Hz	0,01%	99,99%	10%
50 Hz - 500 Hz	0,10%	99,9%	10%
500 Hz - 5 kHz	1%	99%	10%
5 kHz - 60 kHz	10%	90%	10%

Tab. 9-2 PWM-Ausgangsgenauigkeit

Der maximale relative Fehler wird ermittelt aus:

$$\text{maximum relative error} = \frac{\text{worst case duty cycle} - \text{duty cycle}}{\text{duty cycle}}$$

$$\text{duty cycle} = \frac{\text{active time}}{\text{active time} + \text{inactive time}}$$

$$\text{worst case duty cycle} = \frac{\text{active time} + \Delta}{\text{active time} + \text{inactive time}}$$

Dabei kann die absolute maximale Abweichung auf $\Delta = 200 \text{ ns}$ gesetzt werden.

9.3 Funktionalitäten

9.3.1 Funktionalität "Digital Output"

Auf Anforderung kann der Zustand eines Ausgangskanals auf aktiv oder inaktiv gesetzt werden. Die Anforderung kann vom Simulationsprozessor ausgelöst werden.

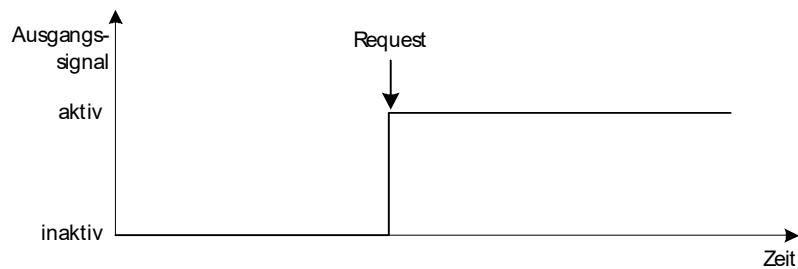


Abb. 9-3 Funktionalität „Digital Output“

9.3.2 Funktionalität "PWM Output"

PWM-Signale können mit definierten Werten für die aktive und inaktive Zeit generiert werden.

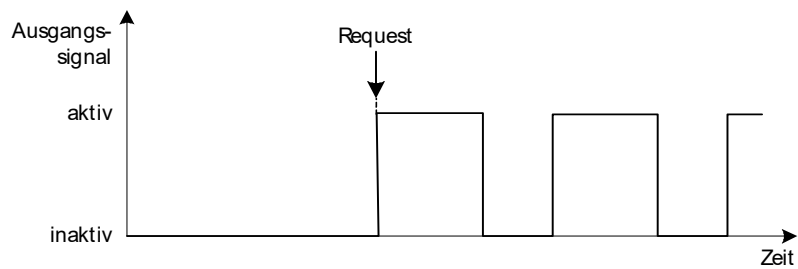


Abb. 9-4 Funktionalität „PWM Output“

Eine weitere Anforderung, die während der Abarbeitung der ersten Anforderung ankommt, wird verworfen.

9.3.3 Funktionalität „Pulse Out“

Pulse können mit definiertem Wert für die aktive Zeit generiert werden.

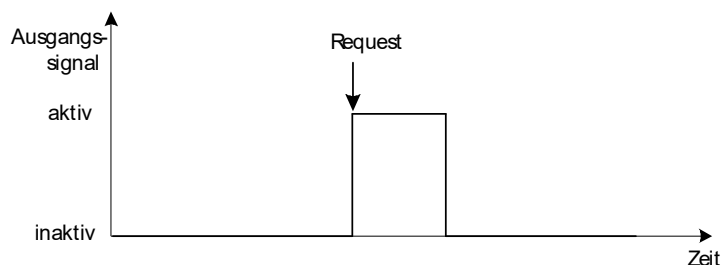


Abb. 9-5 Funktionalität „Pulse Out“

Eine weitere Anforderung, die während der Abarbeitung der ersten Anforderung ankommt, wird verworfen.

10 Halbbrücken (Anschluss „PS“)

Die ES930.1 stellt am Anschluss „PS“ sechs MOSFET-Halbbrückenschalter mit Strommessung als Leistungsendstufen zur Verfügung.

10.1 Halbbrücken (Power Stages) und Halbbrücken-Kanalgruppen (Power Stage Groups)

Die sechs Halbbrücken (Power Stages) „PS 1“ bis „PS 6“ der ES930.1 werden zu drei identischen Kanalgruppen (Power Stage Groups) zusammengefasst:

- Kanalgruppe 1: Halbbrücken „PS 1“ und „PS 2“
- Kanalgruppe 2: Halbbrücken „PS 3“ und „PS 4“
- Kanalgruppe 3: Halbbrücken „PS 5“ und „PS 6“.

INFO

Einige Baugruppen und Steuersignale werden von den Halbbrücken einer Kanalgruppe gemeinsam (paarweise) genutzt.

10.2 Baugruppen einer Halbbrücken-Kanalgruppe

10.2.1 Übersicht

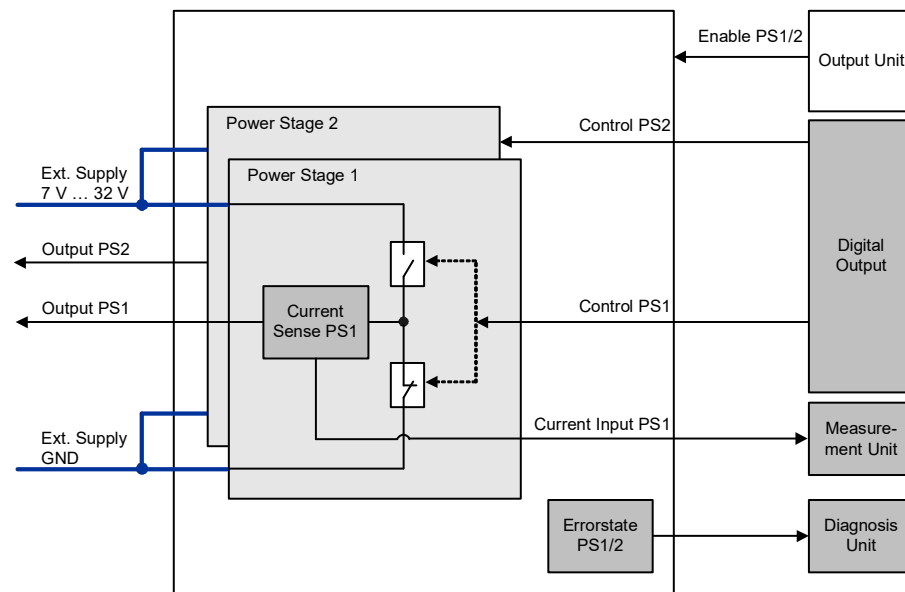


Abb. 10-1 Blockdiagramm einer Halbbrücken-Kanalgruppe (Power Stage Group)

Die Kanalgruppen (Power Stage Groups) der Halbbrücken „PS 1“ bis „PS 6“ der ES930.1 sind identisch aufgebaut. Jede der Halbbrücken-Kanalgruppen PS n/ PS n+1 besteht aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 10-1 auf Seite 60):

- Halbbrücke (Power Stage) n
 - Halbbrückenschalter n
 - Current Sense PS n
 - Halbbrücke (Power Stage) n+1
 - Halbbrückenschalter n+1
 - Current Sense PS n+1
 - Errorstate PS n/ PS n+1 (von der Kanalgruppe gemeinsam verwendet)
- Die Funktionalität aller Leistungsendstufen kann getrennt konfiguriert werden.

10.2.2 Gemeinsam von einer Halbbrücken-Kanalgruppe verwendete Baugruppe Error State PS n/ n+1

Die Diagnose-Baugruppe Error State PS n/n+1 wird für beide Halbbrücken einer Kanalgruppe (Power Stage Group) gemeinsam genutzt. Sie ermittelt Fehlerzustände (Kurzschluss, Überstrom, Übertemperatur) innerhalb der Halbbrücken-Kanalgruppe und signalisiert diese der Diagnosis Unit. Bei einem Fehlerzustand werden immer beide Kanäle der Halbbrücken-Kanalgruppe abgeschaltet, um diese zu schützen.

10.3 Baugruppen einer Halbbrücke

10.3.1 Übersicht

Mit den sechs Halbbrücken „PS 1“ bis „PS 6“ können die sechs digitalen Ausgangskanäle „DO 1“ bis „DO 6“ zu Leistungsendstufen erweitert werden.

Jede Halbbrücke wird von einem digitalen Ausgangskanal gesteuert und ist diesem Kanal fest zugeordnet (siehe Kapitel 9.1.7 auf Seite 55).

Da das Ansteuersignal einer Halbbrücke dem Signal am zugeordneten Digitalausgang entspricht, kann bei der Erstinbetriebnahme eines Versuchsaufbaus das Halbbrücken-Ansteuersignal am zugeordneten Digitalausgang mit dem Oszilloskop überprüft werden.

Die Ansteuerung der Halbbrücken kann nicht unabhängig, sondern nur über die digitalen Ausgangskanäle erfolgen.



INFO

Die Halbbrücken können nicht als zusätzliche unabhängige Ausgangskanäle genutzt werden, sondern nur gemeinsam mit digitalen Ausgangskanälen.

10.3.2 Halbbrückenschalter

Die beiden Leistungs-MOSFETS (High Side Switch und Low Side Switch) einer Halbbrücke werden gemeinsam von einem digitalen Ausgangskanal angesteuert und schalten wechselseitig zueinander ein und aus. Die Leistungs-MOSFETS befinden sich abwechselnd in einem der folgenden Schaltzustände:

- High Side Switch „Ein“ und Low Side Switch „Aus“
- High Side Switch „Aus“ und Low Side Switch „Ein“

Die Halbbrückenschalter können nicht einzeln, sondern nur gemeinsam als Halbbrücke verwendet werden.

Die Leistungs-MOSFETS sind im Treiber-IC Infineon TLE7182EM integriert (siehe Kapitel 13.9.8 auf Seite 103).

10.3.3 Externe Betriebsspannung

Die Power Stages werden nicht von der internen Betriebsspannung bzw. dem Netzteil des Moduls versorgt, sondern von einer externen Betriebsspannung, die zusätzlich am Anschluss „PS“ angeschlossen werden muss.

10.3.4 Kanal zur Strommessung (Current Sense PS n)

10.3.4.1 Übersicht

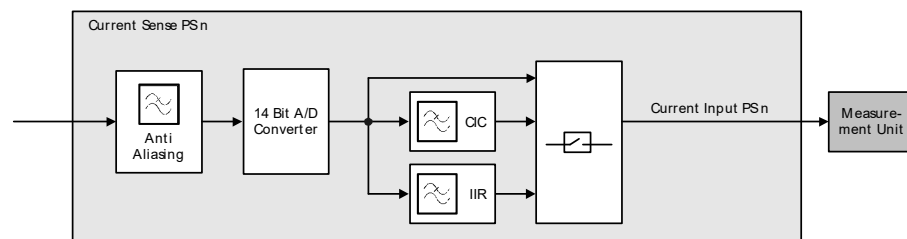


Abb. 10-2 Blockdiagramm des Kanals zur Strommessung

Die beiden Halbbrücken jeder Kanalgruppe sind im Ausgangszweig mit je einem Kanal zur Strommessung (Current Sense PS n) ausgerüstet. Die Kanäle zur Strommessung sind in allen Halbbrücken identisch aufgebaut und bestehen aus folgenden Baugruppen (siehe Blockdiagramm in Abb. 10-2 auf Seite 62):

- Anti-Aliasing Filter
- A/D Converter
- Digitale Filter
 - CIC-Filter
 - IIR-Filter
 - Digital-Filter überbrückt

Die Funktionalität aller Kanäle zur Strommessung kann getrennt konfiguriert werden.

INFO

Die sechs Kanäle zur Strommessung Current Sense PS n erhalten bei der Konfiguration die gleiche Einstellung der Abtastrate.

Der Kanal Current Sense PS misst den Strom im Ausgangspfad der Halbbrücke und übergibt den Messwert an das Applikationsprogramm. Der gemessene Strom wird bei der Ansteuerung und Überwachung der Halbbrücke als Regelgröße verwendet.

10.3.4.2 Anti-Aliasingfilter

Das Anti-Aliasingfilter ist ein analoger Tiefpass erster Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 15 kHz. Das Filter ist weder konfigurierbar noch kann es überbrückt werden.

10.3.4.3 A/D-Wandler

Ein 14 Bit A/D-Wandler digitalisiert das Ausgangssignal des analogen Filters mit der für den Kanal konfigurierten Abtastrate.

10.3.4.4 Digitale Filter

In der Konfigurationssoftware kann ausgewählt werden, ob bzw. mit welchem Digital-Filtertyp das Ausgangssignal des A/D-Wandlers verarbeitet wird:

- Verwendung eines CIC-Filters oder
- Verwendung eines IIR-Filters oder
- Digital-Filter überbrückt.



Die Digital-Filter der sechs Kanäle zur Strommessung Current Sense PS n erhalten bei der Konfiguration gleiche Einstellungen.



Das per Software konfigurierbare Filter eines Messkanals (analoge Eingänge [AI] und Strommesskanäle [PS] der Power Stages) wird automatisch deaktiviert, wenn der Messkanal im Eventraster betrieben wird.

10.3.4.5 CIC-Filter

Die Parameter des CIC-Filters (Cascaded-Integrator-Comb-Filter) werden bei der Auswahl der Abtastrate in der Konfigurationssoftware automatisch eingestellt.

10.3.4.6 IIR-Filter

Das IIR-Filter (Infinite Impulse Response Filter) ist ein Bessel-Filter 2. Ordnung, für das abhängig von der Abtastrate automatisch eine passende Auswahl Grenzfrequenzen (0,4 Hz bis 4 kHz) dem Anwender zur Konfiguration bereitgestellt wird.

10.4 Steuerung der Kanalgruppe und ihrer Halbbrücken

Die Halbbrücken werden mit den Signalen „Control PS n“ gesteuert. Die beiden Halbbrücken der Kanalgruppe werden mit dem Signal „Enable PS n/n+1“ gemeinsam aktiviert oder deaktiviert..

10.4.1 Control PS

Mit dem Signal „Control PS n“ eines digitalen Ausgangskanals wird eine Halbbrücke angesteuert (siehe Kapitel 9.1.7 auf Seite 55). Das Ausgangssignal jedes der digitalen Ausgangskanäle ist einer Halbbrücke (Power Stage) fest zugeordnet. Diese Zuordnung kann nicht verändert werden:

Digitaler Ausgangskanal	Zugeordnete Halbbrücke (Power Stage)
DO 1	PS 1
DO 2	PS 2
DO 3	PS 3
DO 4	PS 4
DO 5	PS 5
DO 6	PS 6

10.4.2 Enable PS

Mit dem Signal „Enable PS n/n+1“ kann jeweils eine Kanalgruppe, also die beiden zusammengehörenden Halbbrücken, freigegeben bzw. gesperrt werden. Die Freigabe bzw. Sperre einer einzelnen Halbbrücke (Power Stage) ist nicht möglich. Diese Steuersignale sind paarweise den Halbbrücken, also jeweils einer Kanalgruppe, zugeordnet:

- ein gemeinsames Power Stage Enable Signal für die Halbbrücken 1 und 2
- ein gemeinsames Power Stage Enable Signal für die Halbbrücken 3 und 4
- ein gemeinsames Power Stage Enable Signal für die Halbbrücken 5 und 6

In der Konfigurationssoftware können Start- und Defaultwerte dieser Steuersignale definiert werden.

INFO

Bei Rapid Prototyping Anwendungen wird durch die Freigabe bzw. Sperre der beiden Halbbrücken einer Kanalgruppe mit den Signalen „Enable PS n/n+1“ ein sicheres Hoch- und Herunterfahren des Systems während der Init- und Exit-Tasks entsprechend der Anwenderdefinition durch das RP-Modell ermöglicht.

10.5 Schaltzustände einer Halbbrücke

10.5.1 Zustandstabelle einer Halbbrücke

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der möglichen Schaltzustände der beiden MOSFET-Schalter einer Halbbrücke (siehe Abb. 10-1 auf Seite 60) in Abhängigkeit von den oben beschriebenen Steuersignalen der Halbbrücken-Kanalgruppe und der Halbbrücke.

Enable	Control	Power Stage n	
PS n/n+1	PS n	Low Side Switch	High Side Switch
0	x	Aus	Aus
1	0	Aus	Ein
1	1	Ein	Aus

10.5.2 Zustand der Halbbrücken nach dem Einschalten des Moduls

Nach dem Einschalten des Moduls werden die Halbbrücken gesperrt. In diesem Zustand sind sowohl der High Side MOSFET-Schalter als auch der Low Side MOSFET-Schalter ausgeschaltet (siehe Zustandstabelle in Kapitel 10.5.1 auf Seite 65).

Bei weiteren Einschaltvorgängen der Halbbrücken, also bei jedem Übergang von Disable zu Enable, wird der Low Side-Switch jeder Halbbrücke kurzzeitig für etwa 200 µs eingeschaltet.

10.6 Zusammenschaltung der Halbbrücken zu Vollbrücken

10.6.1 Gruppierung und Ansteuerung

Zur Ansteuerung einer Last können zwei Halbbrücken (Power Stages) zu einer Vollbrücke zusammengeschaltet werden.

INFO

Die Zusammenschaltung zu einer Vollbrücke (H-Brücke) ist jeweils nur für die fest zugeordneten Halbbrücken-Kanalgruppen Power Stage 1/2, Power Stage 3/4 und Power Stage 5/6 möglich.

Diese Gruppierung bei der Zusammenschaltung ist empfehlenswert, um auch bei einer Vollbrücke die gemeinsam genutzte Diagnose-Baugruppe Error State (siehe Kapitel 10.2.2 auf Seite 61) nutzen zu können. Dadurch können bei einem Fehlerzustand beide Kanäle der als Vollbrücke verwendeten Power Stage Group abgeschaltet werden, um diese zu schützen.

Werden die Halbbrücken in den beschriebenen Gruppen zu Vollbrücken konfiguriert, kann jeweils eine Kanalgruppe, also die beiden zusammengehörenden Halbbrücken der Vollbrücke, mit dem Signal „Enable PS n/n+1“ freigegeben bzw. gesperrt werden.

Für die Ansteuerung einer Vollbrücke sind zwei digitale Ausgangskanäle erforderlich. Die zugehörigen digitalen Ausgangskanäle sind dabei unbedingt so zu konfigurieren, dass eine synchrone Ansteuerung der beiden zusammenschalteten Halbbrücken gewährleistet ist.

10.6.2 Zustandstabelle einer Vollbrücke

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der möglichen Schaltzustände der vier MOSFET-Schalter einer Vollbrücke in Abhängigkeit von den oben beschriebenen Steuersignalen der Halbbrücken-Kanalgruppe und der beiden Halbbrücken (siehe Abb. 10-1 auf Seite 60).

Enable PS n/n+1	Control PS n	Control PS n+1	Power Stage n		Power Stage n+1	
			Low Side Switch	High Side Switch	Low Side Switch	High Side Switch
0	x	x	Aus	Aus	Aus	Aus
1	0	0	Aus	Ein	Aus	Ein
1	1	0	Ein	Aus	Aus	Ein
1	0	1	Aus	Ein	Ein	Aus
1	1	1	Ein	Aus	Ein	Aus

10.7 Galvanische Trennung

Die separate Betriebsspannung der Halbbrücken (Power Stages) ist intern von der Betriebsspannung des Moduls galvanisch getrennt.

Die sechs Halbbrücken „PS 1“ bis „PS 6“ sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt. Die digitalen Eingangskanäle sind gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung des Moduls und als Kanalgruppe zum Gehäuse des Moduls galvanisch getrennt.

10.8 Schutz der Baugruppe

10.8.1 Schutz der Halbbrücken

Jede der sechs Halbbrücken ist gegen Überstrom bzw. Kurzschluss geschützt.

10.8.2 Sicherung der Gesamt-Baugruppe „PS“

Die Gesamt-Baugruppe PS („PS 1“ bis „PS 6“), jedoch nicht die einzelnen Power Stages oder Power Stage Groups, ist gegen die (externe) Versorgungsspannung und gegen Masse jeweils mit einer elektronischen Baugruppe im Modul abgesichert. Defekte elektronische Sicherungs-Baugruppen können vom Anwender nicht ersetzt werden. Bitte schicken Sie defekte Module an ETAS.

Hinweise zum Ablauf erhalten Sie von den lokalen ETAS Verkaufs- und Service-niederlassungen. Die Kontaktinformationen finden Sie im Kapitel 16 auf Seite 136.

10.8.3 **Sicherung im Kabel CBAV422.1**

Die externe Betriebsspannung für die Gesamt-Baugruppe Power Stages („PS 1“ bis „PS 6“) ist im Kabel CBAV422.1 mit einer auswechselbaren Sicherung ausgerüstet (siehe Kapitel 14.2.3 auf Seite 121).

11 Inbetriebnahme

Im Kapitel „Inbetriebnahme“ finden Sie allgemeine Einbauempfehlungen, eine Beschreibung der Verbindungs- und Montagemöglichkeiten, eine Übersicht der Applikationen sowie Hinweise zur Verkabelung der ES930.1.

11.1 Montage und Verblockung

11.1.1 Allgemeine Einbauempfehlungen



VORSICHT

Beschädigung oder Zerstörung des Moduls möglich.

Die Module sind nur für die Montage und den Betrieb an Bauteilen oder an Orten zugelassen, die während ihres Betriebes die Einhaltung der technischen Daten der Module (siehe Kapitel 13 auf Seite 88) gewährleisten.

11.1.2 Modul auf einem Trägersystem fixieren

Die ES930.1 hat ein robustes Metallgehäuse, das mit rutschfesten Kunststofffüßen ausgestattet ist. Das Modul kann zur Fixierung in Fahrzeug oder Labor ohne großen Aufwand an ein Trägersystem angeschraubt werden. Die Schraubgewinde zur Fixierung des Moduls sind bereits im Gehäuse enthalten und leicht zugänglich.

Das Gehäuse der ES930.1 fixieren:

1. Entfernen Sie die Kunststofffüße an der Unterseite des Moduls. Schieben Sie dazu einen stumpfen Schraubendreher zwischen Gehäuseboden und Kunststofffuß.
2. Hebeln Sie den Kunststofffuß ab.

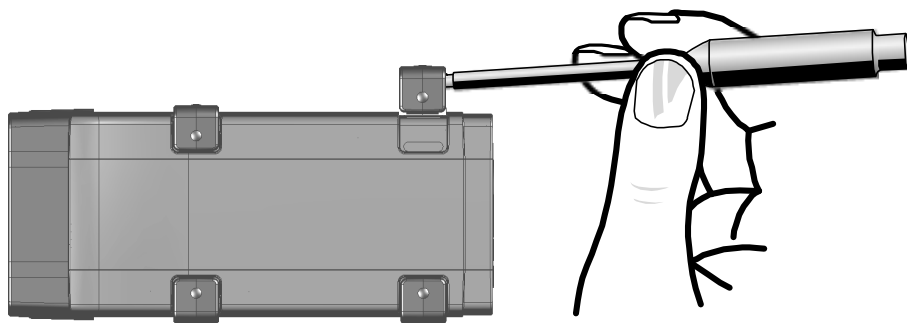


Abb. 11-1 Abhebeln des Kunststofffußes

3. Unter dem Kunststofffuß wird ein Schraubgewinde sichtbar. Die Gewinde für die Fixierung des Moduls befinden sich an der Unterseite des Gehäuses.

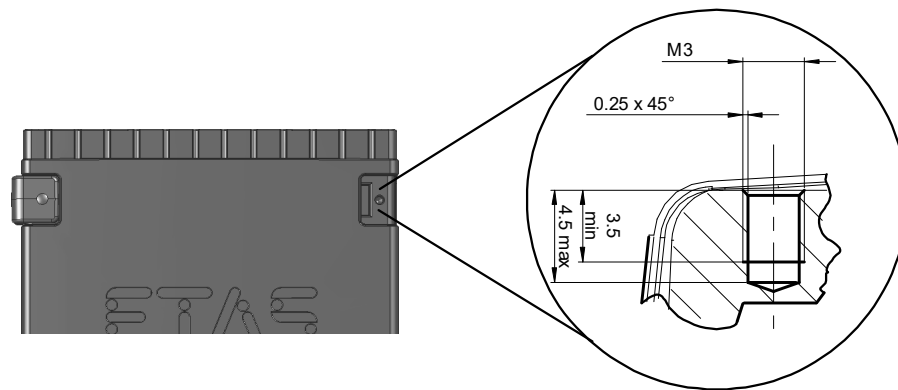


Abb. 11-2 Sacklochbohrung mit Gewinde



VORSICHT

Beschädigung oder Zerstörung der Elektronik möglich!

Bearbeiten Sie die vorhandene Gewindebohrung nicht.



INFO

Verschrauben Sie das Modul mit Ihrem Trägersystem **ausschließlich** mit Zylinderschrauben M3 und mit einem max. Drehmoment von 0,8 Nm.

Die Einschraubtiefe in die Sacklochbohrung des Gehäuses beträgt max. 3 mm (siehe Abb. 11-2 auf Seite 69).

11.1.3 Mehrere Module mechanisch verbinden

Auf Grund der Verwendung von ETAS-Systemgehäusen lässt sich die ES930.1 auch mit Modulen der ETAS-Kompaktreihe (ES59x, ES6xx, ES910) verbinden. Diese lassen sich mit den mitgelieferten T-Verbindern einfach zu größeren Blöcken zusammenfassen.

Sie können unterhalb der ES930.1 ein weiteres Modul der ETAS-Kompaktreihe befestigen. Dazu entfernen Sie an den entsprechenden Geräteseiten jeweils die vier Kunststofffüße und montieren an deren Stelle die mitgelieferten T-Verbinders.

Mehrere Module mechanisch verbinden:

1. Entfernen Sie die vier Kunststofffüße an der Unterseite der ES930.1, um ein weiteres Modul befestigen zu können.
Dadurch werden die Montageöffnungen für die T-Verbinders freigelegt.
Sie können ein weiteres Modul unterhalb der ES930.1 befestigen.
2. Entfernen Sie die vier Kunststofffüße auf der entsprechenden Seite des zweiten Moduls.
3. Drehen Sie die Verschlüsse der T-Verbinders quer zur Längsachse der Verbinders

4. Klicken Sie zwei Verbinder in die Montageöffnungen an einer Längsseite des ersten Moduls.
5. Klicken Sie das zweite Modul in die beiden T-Verbinder.

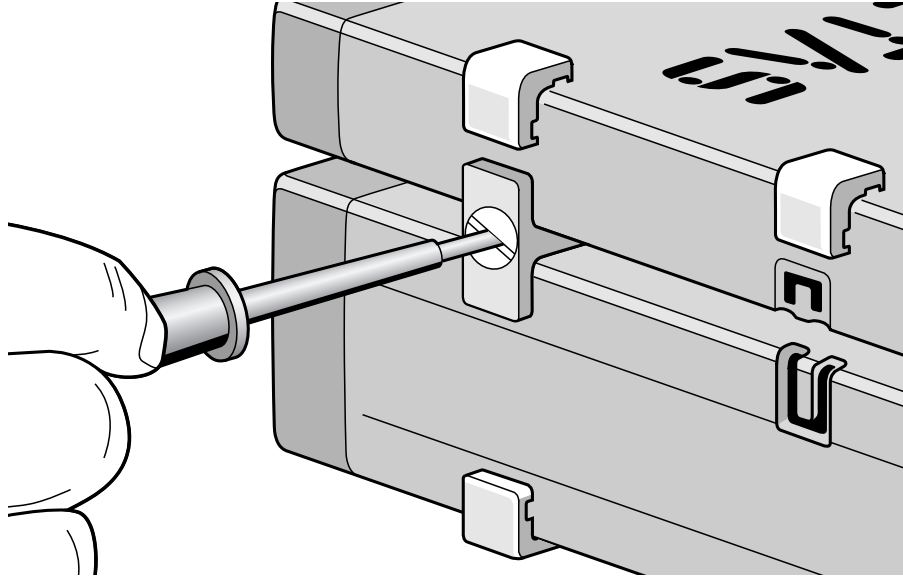


Abb. 11-3 Verbinden der ES930.1 mit einem anderen Modul

6. Drehen Sie die Verschlüsse der T-Verbinder um eine Vierteldrehung. Dadurch arretieren Sie die Verbindung der beiden Module.
7. Klicken die zwei weitere T-Verbinder in die Montageöffnungen an der gegenüberliegenden Gerätelängsseite
8. Arretieren Sie diese Verbinder ebenfalls.
9. Falls Sie weitere Module stapeln und übereinander befestigen möchten, wiederholen Sie den Vorgang mit dem nächsten Modul.

11.2 Applikationen

11.2.1 ES930.1 mit weiteren ETAS Modulen (MC-Applikation)

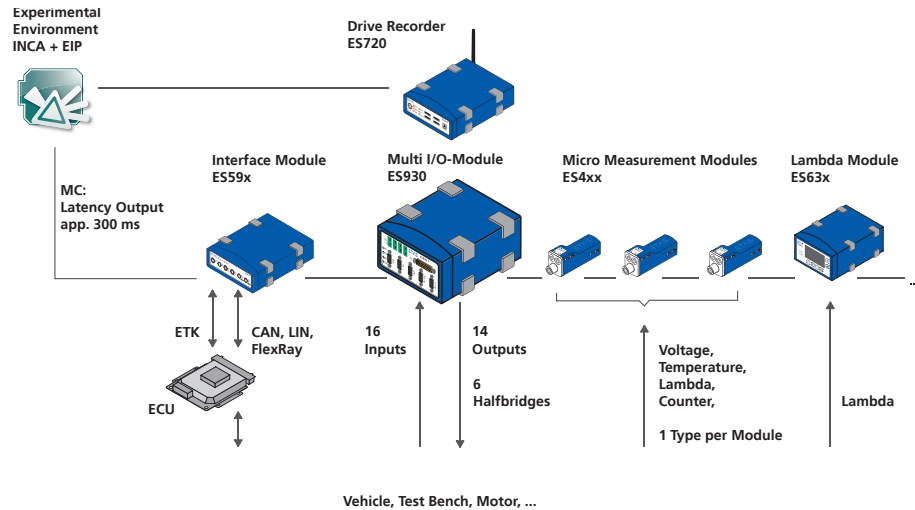


Abb. 11-4 ES930.1 und weitere ETAS-Module für MC-Applikationen

Die ES930.1 kann einzeln oder als Bestandteil einer ES4xx/ES63x/ES93x-Modulkette für Messung und Kalibrierung mit INCA verwendet werden.

Das ETAS Daisy Chain-Konzept ermöglicht eine einfache Netzwerkarchitektur, weil nur die ES930.1 bzw. das erste Modul der Modul-Kette mit dem Anschluss „OUT“ der ES930.1 zu verbinden ist. Weitere Busanalysefunktionen auf den Bussen CAN, LIN und FlexRay sowie (X)ETK Bypass-Applikationen mit Messen und Kalibrieren können mit ES59x-Modulen zugänglich gemacht werden.

11.2.2 ES930.1 mit ES910 und weiteren ETAS-Modulen für Rapid Prototyping-Applikationen

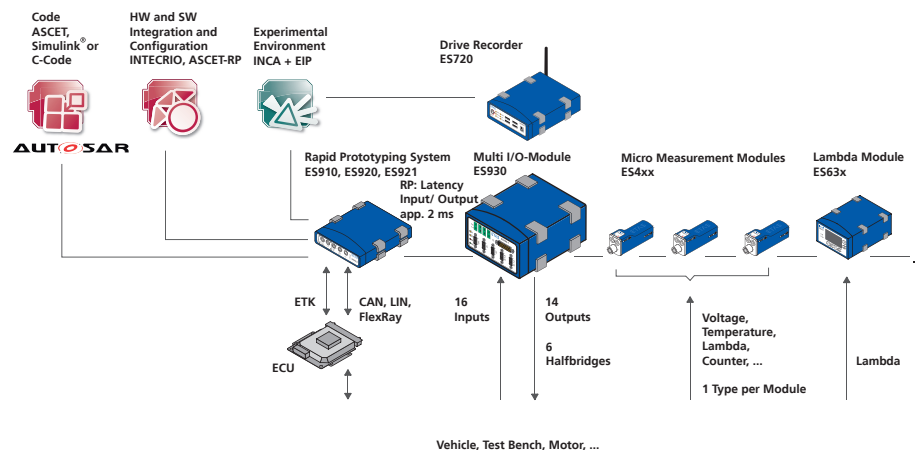


Abb. 11-5 ES930.1 mit ES910 und weiteren ETAS-Modulen für Rapid Prototyping-Applikationen

Die ES930.1 kann einzeln oder als Bestandteil einer ES4xx/ES63x/ES93x-Modulkette für Rapid Prototyping mit INTECRIO bzw. ASCET-RP und dem ES910-Modul verwendet werden.

Das ETAS Daisy Chain-Konzept ermöglicht eine einfache Netzwerkarchitektur, weil nur die ES930.1 bzw. das erste Modul der Modul-Kette mit dem Anschluss „IO“ der ES910 zu verbinden ist.

Bei Einsatz der ES910 kann vom Rapid Prototyping-Modell aus auf die angeschlossenen Module zugegriffen werden, deren Signale direkt im Rapid Prototyping Modell behandelt werden können. Die ES910 kann auf alle üblichen ECU-Schnittstellen (ETK, XETK, CAN, LIN, FlexRay) zugreifen und im Bypass die neuen Regelfunktionen berechnen.

Durch die Kombination der Module ES930.1 und ES910 können im RP-Modell Informationen von Sensoren verarbeitet und Aktuatoren angesteuert werden. Parallel zur o.g. Bypass-RP-Funktionalität kann mit INCA auf alle Kontroll- und Diagnostik-Parameter sowie wie auf alle Messsignale des angeschlossenen Steuergerätes zugegriffen werden. Zusätzlich bietet INCA/INCA-EIP Zugang zu allen Bypass- und Modell-Größen, die im ES910 Prototyping Modul angelegt sind.

11.3 Verkabelung

Die Reihenfolge der Verkabelung der Anschlüsse der ES930.1 ist beliebig.

Es stehen Ihnen spezielle Anschlusskabel zur Verfügung, die Sie separat bestellen können. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Zubehör" auf Seite 132.



INFO

Stellen Sie die Spannungsfreiheit der Anschlüsse sicher, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen.



INFO

Prüfen Sie die Bezeichnungen der verwendeten Kabel sorgfältig. Falsche Kabel können die Funktionsfähigkeit Ihrer ES930.1 beeinträchtigen oder die ES930.1 und die daran angeschlossenen Geräte beschädigen.

11.3.1 Verkabelung der ES930.1 für MC-Applikationen

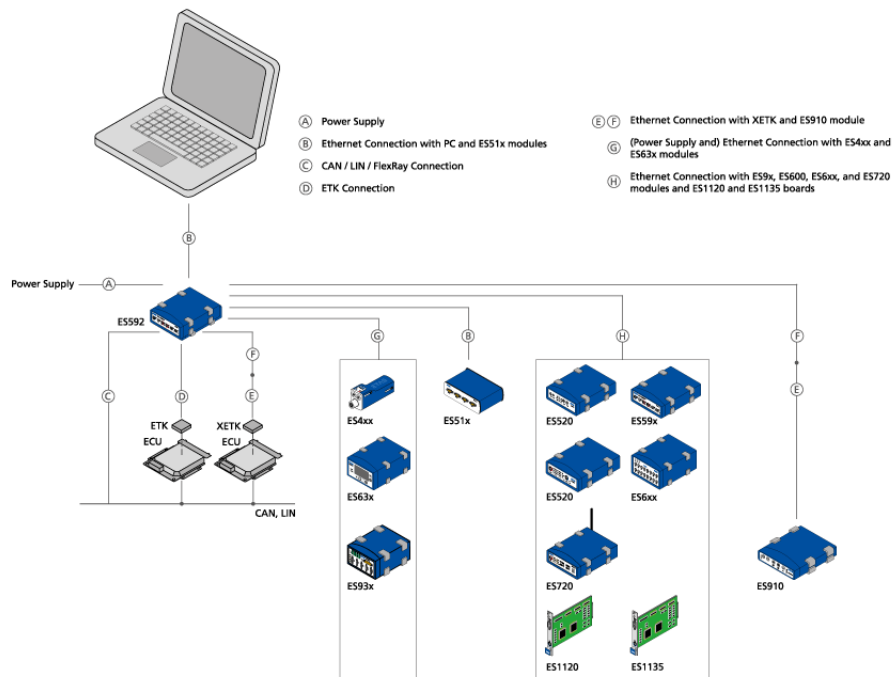


Abb. 11-6 Verkabelung der ES930.1 mit ETAS-Modulen (MC-Applikation)

Kabel in Abb. 11-6	Funktion	Kurzname
A	Stromversorgungskabel	CBP120, CBP1205
B	PC- oder ES51x-Ethernetkabel	CBE100
C	CAN-/LIN-/FlexRay-Anschlusskabel	CBCFI100
D	ETK-Anschlusskabel	CBM150
E	Ethernetkabel (1 Gbit/s); [an Kabel F gesteckt]	CBAE230
F	Ethernetadapterkabel (100 Mbit/s); [an Kabel E gesteckt]	CBAE330
G	Kombiniertes Stromversorgungs- und Ethernetkabel	CBEP420, CBEP4205, CBEP425, CBEP4255
H	ES520-, ES59x-, ES6xx-, ES1120- oder ES1135-Ethernetkabel	CBE130, CBE140

11.3.2 Verkabelung der ES930.1 für RP-Applikationen

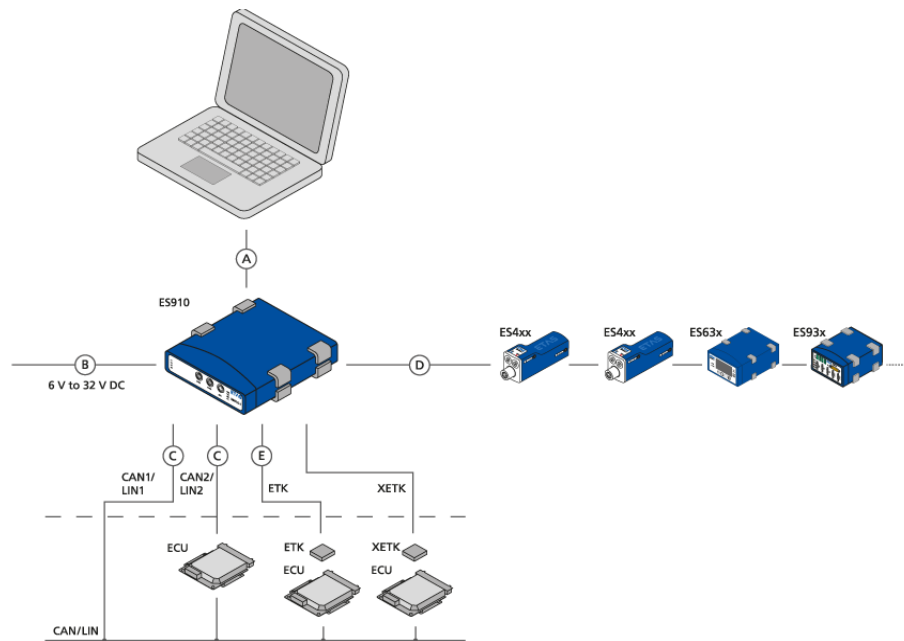


Abb. 11-7 Verkabelung der ES930.1 mit ETAS-Modulen (RP-Applikation)

Kabel in Abb. 11-7	Funktion	Kurzname
A	PC-Anschlusskabel	CBE200
B	Stromversorgungskabel	CBP120, CBP1205
C	CAN-/LIN-/FlexRay-Anschlusskabel	CBCF1100
D	Kombiniertes Stromversorgungs- und Ethernetkabel	CBEP430, CBEP4305
E	ETK-Anschlusskabel	CBM150

11.3.3 Daisy-Chain-Anschlüsse („IN“, „OUT“)

11.3.3.1 Verbindung mit dem PC

Für die Verbindung des PCs mit dem ES930.1 Modul (Anschluss „IN“) benötigen Sie ein kombiniertes Ethernet- und Stromversorgungskabel (CBEP410, CBEP4105, CBEP415 oder CBEP4155).

Die ES930.1 mit dem PC und der Stromversorgung verkabeln

1. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel (CBEP410, CBEP4105, CBEP415 oder CBEP4155) mit dem Anschluss „IN“ der ES930.1.
2. Verbinden Sie den RJ-45-Steckverbinder mit der freien Ethernet-Schnittstelle Ihres PC.
3. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-Steckverbinder des kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabels mit der gewünschten Stromversorgung.

Beachten Sie die Farbkodierung der Steckverbinder.

Beachten Sie die Stromaufnahme der ES930.1 und dessen Versorgungsspannungsbereich. Deren zulässige Werte finden Sie im Kapitel 13.9.1 auf Seite 95.

11.3.3.2 Verbindung mit weiteren ETAS Daisy Chain Modulen

Die Verkabelung erfolgt vom PC zum ersten Modul in Richtung Ende der Modulkette.

Die ES930.1 mit dem darauf folgenden ETAS Daisy Chain-Modul verkabeln

1. Verbinden Sie ein Ethernetkabel mit dem Anschluss „OUT“ der ES930.1.
2. Verbinden Sie das Ethernetkabel mit dem Anschluss „IN“ des darauf folgenden ETAS Daisy Chain- Moduls.
3. Verkabeln oder verbinden Sie weitere Module wie oben beschrieben.

Modulkette mit zusätzlicher Stromeinspeisung verkabeln

1. Trennen Sie die Modulkette nach dem letzten Modul auf, dessen Stromversorgung im gesamten Betriebsbereich noch gewährleistet ist.
2. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit dem Anschluss „OUT“ des letzten Moduls der Kette in Richtung PC.
3. Verbinden Sie das kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit dem Anschluss „IN“ der ES930.1 des in Richtung Kettenende folgenden Moduls.

4. Verbinden Sie die Spannungsversorgungs-Steckverbinder des kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabels mit der gewünschten Stromversorgung.

Beachten Sie die Farbkodierung der Steckverbinder.

Beachten Sie die Stromaufnahme der ES930.1 und dessen Versorgungsspannungsbereich. Deren zulässige Werte finden Sie im Kapitel 13.9.1 auf Seite 95.

11.3.4 Eingänge (Anschlüsse „DI“, „AI 1-4“ und „AI 5-8“)

Für den Anschluss der Eingänge „DI“, „AI 1-4“ und „AI 5-8“ des Moduls werden drei Kabel CBAV420.1 benötigt.

Die Eingänge der ES930.1 verkabeln

1. Verbinden Sie ein Kabel CBAV420.1 mit dem Anschluss „DI“ der ES930.1.
2. Verbinden Sie ein Kabel CBAV420.1 mit dem Anschluss „AI 1-4“ der ES930.1.
3. Verbinden Sie ein Kabel CBAV420.1 mit dem Anschluss „AI 5-8“ der ES930.1.
4. Verbinden Sie die offenen Enden der Kabel mit dem Messaufbau.

11.3.5 Ausgänge (Anschlüsse „DO“ und „AO“)

Für den Anschluss der Ausgänge „DO“ und „AO“ des Moduls werden zwei Kabel CBAV421.1 benötigt.

Die Ausgänge der ES930.1 verkabeln

1. Verbinden Sie ein Kabel CBAV421.1 mit dem Anschluss „DO“ der ES930.1.
2. Verbinden Sie ein Kabel CBAV421.1 mit dem Anschluss „AO“ der ES930.1.
3. Verbinden Sie die offenen Enden der Kabel mit dem Messaufbau.

11.3.6 Halbbrücken (Anschluss „PS“)

Für den Anschluss der Halbbrücken des Moduls wird ein Kabel CBAV422.1 benötigt.

Die Halbbrücken der ES930.1 verkabeln

1. Verbinden Sie ein Kabel CBAV422.1 mit dem Anschluss „PS“ der ES930.1.
2. Verbinden Sie die offenen Enden des Kabels mit dem Messaufbau und der Versorgungsspannung für die Halbbrücken.

11.3.7 Anschluss „SERVICE“

Am Anschluss „SERVICE“ werden keine Funktionen bereitgestellt. Der Anschluss ist ausschließlich für ETAS-interne Anwendungen reserviert.

12 Behandlung von Problemen

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen darüber, was Sie im Fall von Problemen mit der ES930.1 und von allgemeinen Problemen tun können, die nicht spezifisch für ein einzelnes Hardware- oder Softwareprodukt sind.

12.1 Anzeigen der LEDs

Bitte beachten Sie zur Beurteilung des Betriebszustandes und zur Fehlerbehebung der ES930.1 die Anzeige der LEDs, die Informationen über die Funktion der Schnittstellen und der ES930.1 geben (siehe Kapitel 3.3.2 auf Seite 17).

12.2 Schutz der Baugruppe „PS“

Das Kabel CBAV422.1 mit einer auswechselbaren Sicherung ausgerüstet (siehe Kapitel 14.2.3 auf Seite 121).

Die Gesamt-Baugruppe PS („PS 1“ bis „PS 6“) ist zusätzlich mit einer elektronischen Baugruppe im Modul abgesichert. Beachten Sie die ausführlichen Hinweise in Kapitel 10.8.2 auf Seite 66.

12.3 Probleme mit der ES930.1

In der folgenden Tabelle sind einige mögliche Probleme mit einem Lösungsansatz aufgelistet. Bei weitergehenden Fragen kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service (siehe Kapitel 16 auf Seite 136).

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Die ES930.1 wird von der Applikationssoftware nicht gefunden.	Haben Sie die Netzwerkkarte richtig konfiguriert?	Prüfen Sie, ob Ihre Netzwerkkarte entsprechend Kapitel 13.8.2 auf Seite 93 konfiguriert ist.
	Ist die Hardware am PC angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Verbindung intakt ist

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Das Applikationssoftware findet keine ETAS Daisy Chain-Module.	Blinkt die LED ER der ES930.1 rot und blinken die LEDs der ETAS Daisy Chain-Module grün?	Prüfen Sie, ob bei Ihrer PC Card die Funktion zum automatischen Wechsel in den Stromsparmodus deaktiviert ist ¹⁾ . Deaktivieren Sie diese Funktion.
	Haben Sie die Netzwerkkarte richtig konfiguriert?	INCA-, Config Tool- und HSP-Betrieb: Prüfen Sie, ob Ihre Netzwerkkarte entsprechend Kapitel 13.8.2 auf Seite 93 konfiguriert ist.
	Haben Sie die erforderliche Firmware auf dem Modul installiert?	Prüfen Sie mit HSP, ob die erforderliche Firmware auf dem Modul installiert ist.
	Haben Sie die erforderliche Applikationssoftware installiert?	Prüfen Sie, ob die auf Ihrem PC installierte Applikationssoftware den Anforderungen in Kapitel 13.8.3 auf Seite 94 entspricht.
	Stromversorgung	Prüfen Sie, ob Ihre Stromversorgung und Ihr Messaufbau den Anforderungen nach Kapitel 3.5 auf Seite 21 entsprechen.
	Ist die Hardware am PC bzw. am IO-Port der ES910 angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Verkabelung intakt ist.
	Sind die Module in der Modulkette richtig angeschlossen?	Prüfen Sie, ob die Verkabelung intakt ist.

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Die Messungen werden nicht gestartet.	Werden Sie im INCA-Monitorlog oder im Config-Tool zu einem Update aufgefordert?	Update der Module.
	Liefert das Modul keine Daten?	Prüfen Sie, ob Ihre Stromversorgung und Ihr Messaufbau den Anforderungen nach Kapitel 3.5 auf Seite 21 entsprechen. Prüfen Sie, ob die Verkabelung der Hardware zum PC richtig bzw. intakt ist.
	Sie verwenden das ETAS Daisy Chain Configuration Tool und das Modul liefert keine Daten?	Prüfen Sie, ob die Position eines oder mehrerer Module in der Kette geändert haben. Prüfen Sie, ob Sie die Messkonfiguration in die Modulkette geladen haben. Prüfen Sie, ob Sie zwei Modulketten die gleiche IP-Adresse zugewiesen haben.
	Liefert das Modul keine verwertbaren Daten?	Prüfen Sie, ob der Sensor bzw. die Sensorversorgung richtig angeschlossen ist.

Problem	Diagnosefragen	Mögliche Lösungen
Bei der Übertragung treten Datenverluste (Paketverluste) auf.	Verwenden Sie in Ihrem Messaufbau WLAN?	WLAN ist innerhalb dieses ETAS-Netzwerks nicht zugelassen. Verkabeln Sie Ihren Messaufbau (ETAS-Module und deren Verbindung zum PC) ausschließlich mit ETAS-Kabeln.
	Verwenden Sie in Ihrem Laptop den richtigen Netzwerkkartentyp?	Prüfen Sie, ob Sie eine PCMCIA-Netzwerkkarte in Ihrem Laptop verwenden. PCMCIA-Karten mit 8- bzw. 16 Bit-Datenbus sind nicht geeignet. Verwenden Sie nur PCMCIA-Karten mit 32 Bit-Datenbus, Mini-PCI- oder ExpressCards.
	Betreiben Sie die ES930.1 an einem PC mit MultiCore-Prozessor?	Installieren Sie einen aktuellen Treiber für die Netzwerkkarte, der das NDIS-Protokoll unterstützt.
Die LED leuchtet rot.	Haben Sie gerade ein Update durchgeführt?	Anwender von INCA/INTECRIO/ASCET-RP/Configuration Tool: Schalten Sie das Modul aus und wieder ein. Laden Sie erneut die Messkonfiguration.
		Leuchtet die LED weiterhin, senden Sie das Modul zur Reparatur an ETAS.
Die Firmware eines oder mehrerer Module kann nicht aktualisiert werden.	Befindet sich das zu aktualisierende Modul in einer Modulkette?	Aktualisieren Sie die Firmware dieser ETAS Daisy Chain-Module separat.

¹⁾: Die Hersteller der PC Cards bezeichnen diese Funktion unterschiedlich. Beispiel: „Link down Power saving“

12.4 Allgemeine Probleme und Lösungen

12.4.1 Netzwerkadapter kann im Network Manager nicht ausgewählt werden

Ursache: APIPA ist deaktiviert

Der alternative Mechanismus für die IP-Adressierung (APIPA) ist in Windows 7, 8.1 und 10 standardmäßig aktiv. Er wird jedoch in manchen Firmennetzen aus Gründen der Netzwerksicherheit deaktiviert. In diesem Fall können Sie eine Netzwerkkarte, die für DHCP-Adressierung konfiguriert ist, nicht verwenden, um damit auf ETAS-Hardware zuzugreifen. Der ETAS Network Manager gibt eine entsprechende Fehlermeldung aus.

Sie können dieses Problem beheben, indem Sie den APIPA-Mechanismus in der Windows Registry wieder aktivieren. Zum Aktivieren des APIPA-Mechanismus benötigen Sie Administratorrechte auf dem entsprechenden PC. Bevor Sie den Mechanismus wieder aktivieren, sollten Sie sich in jedem Fall mit dem zuständigen Netzwerkadministrator in Verbindung setzen.

APIPA-Mechanismus aktivieren:

1. Öffnen Sie den Registrierungs-Editor:
 - Windows 7, 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
 - Windows 10:
 - 1.1 Rechtsklicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Suchen**.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.

Der Registrierungs-Editor wird geöffnet.
2. Wählen Sie im Verzeichnisbaum des Editors den Ordner
`HKEY_LOCAL_MACHINE\
SYSTEM\CurrentControlSet\
Services\Tcpip\Parameters\`.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten** → **Suchen**, um alle Einträge mit dem Schlüssel `IPAutoconfigurationEnabled` zu suchen.

Wenn Sie keine Einträge mit dem hier genannten Registry-Schlüssel finden, wurde der APIPA-Mechanismus nicht deaktiviert. D.h., es besteht keine Notwendigkeit, ihn zu aktivieren. Andernfalls fahren Sie mit den folgenden Schritten fort:

4. Setzen Sie den Wert für den Schlüssel
`IPAutoconfigurationEnabled` auf 1, um den APIPA-Mechanismus zu aktivieren.
Die Windows Registry kann mehrere Einträge mit diesem Schlüssel enthalten, da der APIPA Mechanismus sowohl für den TCP/IP Dienst insgesamt als auch separat für jede einzelne Netzwerkkarte deaktiviert werden kann. Sie müssen nur den Wert für den gewünschten Netzwerkadapter ändern.
5. Schließen Sie den Registrierungs-Editor.
6. Starten Sie das System erneut, damit die Änderungen wirksam werden.

12.4.2 Suche nach Ethernet-Hardware schlägt fehl

Ursache: Personal Firewall blockiert die Kommunikation

Für eine detaillierte Beschreibung von Problemen, die durch Personal Firewalls verursacht werden, und mögliche Lösungen siehe Kapitel 12.4.3 auf Seite 84.

Ursache: Client-Software für Fernzugriff blockiert Kommunikation

PCs oder Notebooks, die außerhalb des ETAS Hardware-Netzwerks eingesetzt werden, verwenden manchmal Client-Software für den Fernzugriff, die die Kommunikation zur ETAS Hardware blockieren kann. Das kann folgende Ursachen haben:

- Es wird ein Firewall eingesetzt, der Ethernet-Botschaften blockiert (siehe „Ursache: Personal Firewall blockiert die Kommunikation“ auf Seite 82)
- Fälschlicherweise filtert die für das Tunneln verwendete VPN Client-Software Botschaften heraus. So haben beispielsweise Cisco VPN Clients bis zur Version V4.0.x in einigen Fällen bestimmte UDP/IP Broadcasts herausgefiltert.

Trifft dies zu, aktualisieren Sie bitte die Software Ihres VPN Clients.

Ursache: ETAS-Hardware hängt

In Einzelfällen kann es vorkommen, dass die ETAS Hardware hängt. Reinitialisieren Sie in diesem Fall die Hardware, indem Sie sie aus- und wieder einschalten.

Ursache: Netzwerkadapter hat temporär keine IP-Adresse

Wenn Sie von einem DHCP Firmennetzwerk auf ein ETAS Hardware-Netzwerk umschalten, dauert es mindestens 60 Sekunden, bis ETAS-Hardware gefunden wird. Die Verzögerung wird dadurch verursacht, dass das Betriebssystem vom DHCP-Protokoll nach APIPA umschaltet, welches von der ETAS-Hardware verwendet wird.

Ursache: ETAS-Hardware war an anderes logisches Netzwerk angebunden

Greifen Sie von mehr als einem PC oder Notebook auf dieselbe Hardware zu, so müssen die Netzwerkkadpater so konfiguriert werden, dass sie dasselbe logische Netzwerk benutzen. Ist dies nicht möglich, so müssen Sie zwischen verschiedenen Sitzungen die ETAS Hardware aus- und wieder einschalten.

Ursache: Treiber für Netzwerkkarte läuft nicht

Es kann vorkommen, dass der Treiber einer Netzwerkkarte nicht läuft. In diesem Fall müssen Sie die Netzwerkkarte deaktivieren und anschließend wieder aktivieren.

Netzwerkkarte deaktivieren und neu aktivieren:

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Klicken Sie auf **Netzwerk- und Freigabecenter**.
3. Klicken Sie auf **Adaptoreinstellungen ändern**.
4. Rechtsklicken Sie auf den verwendeten Netzwerkkadpater.
5. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag **Deaktivieren**.
6. Zum Reaktivieren des Netzwerkkadapters rechtsklicken Sie ihn erneut.
7. Wählen Sie den Eintrag **Aktivieren**.

Ursache: Energiemanagement des Laptops deaktiviert die Netzwerkkarte

Das Energiemanagement eines Laptops kann die Deaktivierung der Netzwerkkarte verursachen. Schalten Sie daher die Energieüberwachung des Laptops ab.

Energieüberwachung des Laptops abschalten:

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Klicken Sie auf **Geräte-Manager**.
3. Öffnen Sie im Geräte-Manager die Baumstruktur des Eintrags **Netzwerkkadpater**.

4. Rechtsklicken Sie den verwendeten Netzwerkadapter.
5. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag **Eigenschaften**.
6. Schalten Sie die Energieüberwachung ab:
 - i. Wählen Sie die Registerkarte **Energieverwaltung**.
 - ii. Deaktivieren Sie die Option **Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen**.
7. Wählen Sie die Registerkarte **Erweitert**.
8. Falls die Eigenschaft **Autosense** vorhanden ist, deaktivieren Sie diese.
9. Klicken Sie **OK**, um die Einstellungen zu übernehmen.

Ursache: Automatische Unterbrechung der Netzwerkverbindung

Es kann vorkommen, dass die Netzwerkkarte nach einer bestimmten Zeit ohne Datenverkehr die Ethernet-Verbindung automatisch unterbricht. Dieses Verhalten kann durch das Setzen des Registry Key `autodisconnect` verhindert werden.

Registry Key `autodisconnect` einstellen

1. Öffnen Sie den Registrierungs-Editor:
 - Windows 7, 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
 - Windows 10:
 - 1.1 Rechtsklicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Suchen**.
 - 1.2 Geben Sie `regedit` in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.
2. Der Registrierungs-Editor wird geöffnet. Wählen Sie unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\ControlSet001\Services\lanmanserver\parameters` den Registry Key `autodisconnect`.
3. Ändern Sie den Wert auf `0xffffffff`.

12.4.3 Personal Firewall blockiert die Kommunikation

Ursache: Fehlende Freigaben in der Firewall blockieren die ETAS-Hardware

Personal Firewall-Programme können die Hardwarekommunikation über die Ethernetschnittstelle behindern. Dabei werden, obwohl die Schnittstelle richtig konfiguriert ist, beim automatischen Suchen nach Hardware angeschlossene Geräte nicht gefunden.

Einige Aktionen in ETAS-Produkten können zu Problemen führen, wenn die Firewall nicht ordentlich parametrisiert ist, z.B. beim Öffnen der Experimentierumgebung in ASCET oder bei der Hardware-Suche durch INCA oder HSP.

Falls die Kommunikation mit der ETAS-Hardware durch ein Firewall-Programm blockiert wird, müssen Sie entweder die Firewall-Software deaktivieren, während Sie mit ETAS-Software arbeiten, oder Sie müssen den Firewall umkonfigurieren und die folgenden Berechtigungen vornehmen:

- Ausgehende Limited IP Broadcasts über UDP (Zieladresse 255.255.255.255) für die Ziel-Ports 17099 oder 18001
- Eingehende Limited IP Broadcasts über UDP (Zieladresse 255.255.255.255, Ausgangsadresse 0.0.0.0) für den Ziel-Port 18001
- Netzspezifische IP Broadcasts über UDP in das für die ETAS-Applikation gewählte Netzwerk für die Ziel-Ports 17099 oder 18001
- Ausgehende IP Unicasts über UDP an jede IP-Adresse im für die ETAS-Applikation gewählten Netzwerk, Ziel-Ports 17099 bis 18020
- Eingehende IP Unicasts über UDP ausgehend von jeder beliebigen IP-Adresse im für die ETAS-Applikation gewählten Netzwerk, Ausgangs-Port 17099 bis 18020, Ziel-Port 17099 bis 18020
- Ausgehende TCP/IP-Verbindungen in das für die ETAS-Applikation gewählte Netzwerk, Ziel-Ports 18001 bis 18020



INFO

Die im konkreten Fall zu verwendenden Ports hängen von der eingesetzten Hardware ab. Für genauere Informationen zu den zu verwendenden Portnummern sei auf die jeweilige Hardware-Dokumentation verwiesen.

In Windows 7, 8.1 und 10 ist ein Personal Firewall-Programm im Lieferumfang enthalten und standardmäßig aktiviert. Auf vielen anderen Systemen finden sich mittlerweile häufig entsprechende Programme von unabhängigen Anbietern wie Symantec, McAfee oder BlackIce. Die Vorgehensweise bei der Konfiguration der Ports kann sich in den verschiedenen Programmen voneinander unterscheiden. Nähere Informationen entnehmen Sie daher bitte der Benutzerdokumentation zu Ihrem Firewall-Programm.

Im Folgenden finden Sie exemplarisch eine Beschreibung, wie Sie die Windows Firewall konfigurieren können, wenn der Hardwarezugriff blockiert wird.

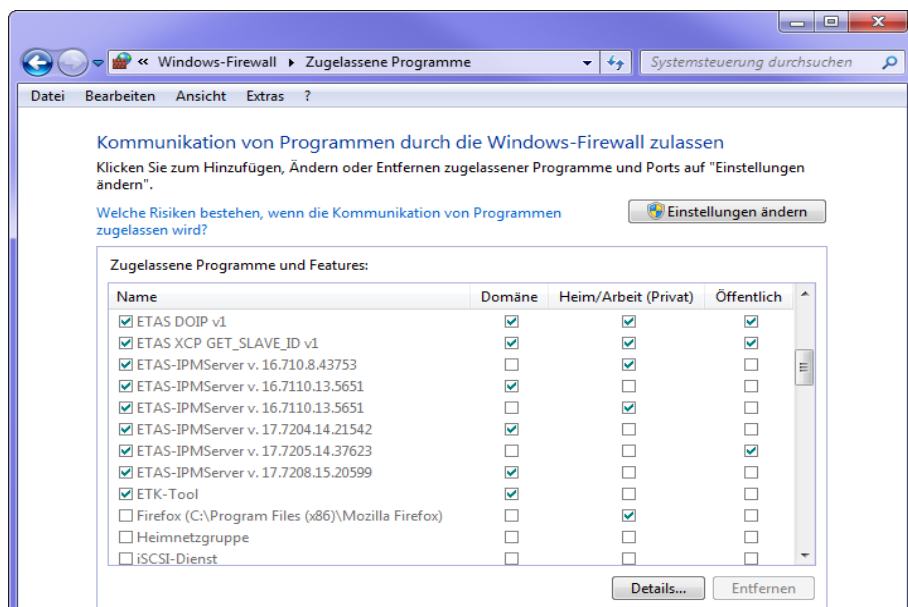
Lösung für Windows Firewall, Benutzer mit Administratorrechten **ETAS-Produkte in der Firewall-Steuerung freischalten:**

1. Öffnen Sie die Systemsteuerung:
 - Windows 7, 10:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Klicken Sie auf **Systemsteuerung**.
 - Windows 8.1:
 - 1.1 Klicken Sie auf das Windows-Symbol.
 - 1.2 Geben Sie *Systemsteuerung* in das Eingabefeld ein.
 - 1.3 Drücken Sie <EINGABE>.

2. Klicken Sie auf **Windows-Firewall** (Win 7, 8.1) bzw. **Windows Defender Firewall** (Win 10).



3. Klicken Sie auf **Ein Programm / App oder Feature durch die Windows (Defender) Firewall zulassen**



Dieses Fenster listet die Ausnahmen, die nicht durch die Firewall blockiert werden.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen ändern**.
5. Setzen Sie die Haken, um das jeweilige Programm für das entsprechende Netzwerk freizugeben.
6. Stellen Sie sicher, dass die ETAS-Produkte und -Dienste, die Sie verwenden wollen, richtig konfigurierte Ausnahmen sind.
7. Klicken Sie auf **OK**.
8. Schließen Sie das Fenster **Windows-Firewall**.

Die Firewall blockiert das ETAS-Produkt nicht mehr. Die Einstellung wird beim Neustart des PC beibehalten.

Lösung für Windows Firewall, Benutzer ohne Administratorrechte

Dieses Kapitel richtet sich an Benutzer mit eingeschränkten Rechten, z.B. keine Änderungen am System, eingeschränkte Schreibrechte, lokaler Login.

Die Arbeit mit einem ETAS-Produkt erfordert die Rechte „Write“ und „Modify“ in den Verzeichnissen `ETAS`, `ETASData` und den temporären ETAS-Verzeichnissen. Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung, wenn das Produkt gestartet und eine Datenbank geöffnet wird. Ein korrekter Betrieb des Produkts ist nicht möglich, da die Datenbank-Datei sowie verschiedene `*.ini`-Dateien während der Arbeit geändert werden.

Die ETAS-Software muss in jedem Fall von einem Administrator installiert werden. Es wird empfohlen, dass der Administrator sicherstellt, dass das ETAS-Produkt oder die Prozesse nach der Installation zur Liste der gewählten Ausnahmen der Windows-Firewall hinzugefügt werden.

13 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Kennzeichnungen auf dem Produkt 88
- Standards und Normen 90
- Konformitätserklärungen..... 90
- Deklarationspflichtige Stoffe..... 91
- Produktrücknahme und Recycling..... 91
- Verwendung von Open Source Software 92
- Mechanische Daten 92
- Systemvoraussetzungen..... 93
- Elektrische Daten..... 95

13.1 Kennzeichnungen auf dem Produkt

13.1.1 Produktaufkleber

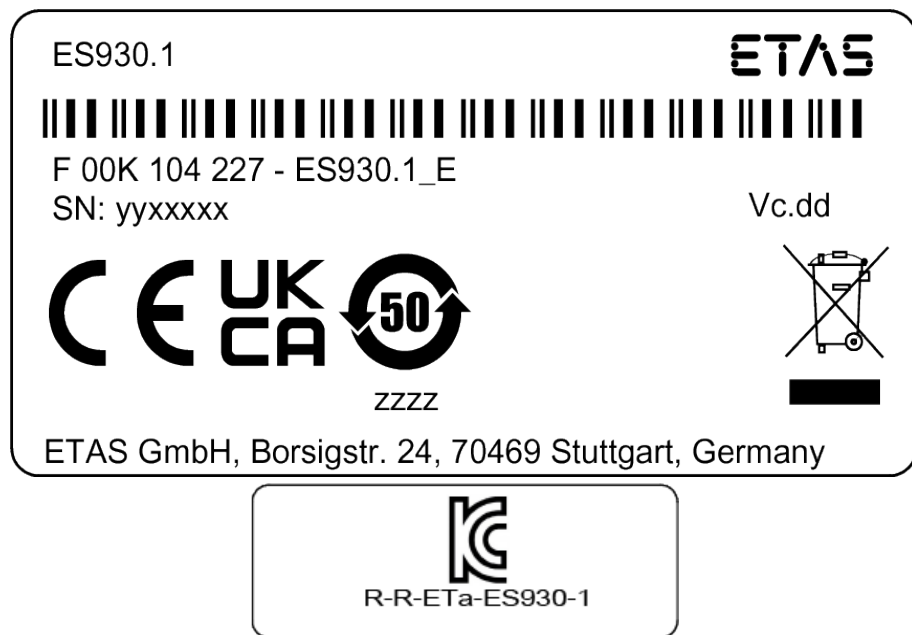




Abb. 13-1 Produktaufkleber

13.1.2 Verwendete Symbole

Symbol	Beschreibung
	Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Produktes unbedingt das Benutzerhandbuch!
ETAS GmbH	Hersteller des Produktes
ES930.1	Name des Produktes
F 00K 123 456	Bestellnummer des Produktes, siehe Kapitel 15.1 auf Seite 132
SN: yyxxxxx	Seriennummer (7-stellig) mit Barcode
Vc.dd	Hardwareversion
zzzz	Produktionsjahr
7-29V $\overline{\text{---}}$	Betriebsspannungsbereich (Gleichspannung)
$P_{\max} = 15 \text{ W}$	Leistungsaufnahme, max.
	Kennzeichnung für China RoHS, siehe Kapitel 13.3.1.2 auf Seite 90
	Kennzeichnung für CE-Konformität, siehe Kapitel 13.3.2 auf Seite 90
	Kennzeichnung für UKCA-Konformität, siehe Kapitel 13.3.2.2 auf Seite 91
	Kennzeichnung für KCC-Konformität, siehe Kapitel 13.3.2.3 auf Seite 91
	Kennzeichnung für WEEE, siehe Kapitel 13.5 auf Seite 91

13.1.3 Kennzeichnung der Anschlüsse

Symbol	Beschreibung
	Kennzeichnung des Daisy-Chain-Anschlusses „IN“ (Eingang)
	Kennzeichnung des Daisy-Chain-Anschlusses „OUT“ (Ausgang)

13.2 Standards und Normen

Das Modul entspricht folgenden Standards und Normen:

Norm	Prüfung
EN 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
EN 61000-6-2	Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-4	Störaussendung (Industriebereiche)

Das Modul ist nur für den Einsatz in Industriebereichen nach EN 61000-6-4 konzipiert. Vermeiden Sie mögliche Funkstörungen bei Einsatz des Moduls außerhalb der Industriebereiche durch zusätzliche Abschirmungsmaßnahmen!



INFO

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

13.3 Konformitätserklärungen

13.3.1 RoHS-Konformität

13.3.1.1 Europäische Union (EU)

Die EG-Richtlinie 2002/95/EU schränkt für Elektro- und Elektronikgeräte die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe ein (RoHS-Konformität).

ETAS bestätigt, dass das Produkt dieser in der Europäischen Union geltenden Richtlinie entspricht.

13.3.1.2 Volksrepublik China

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten China RoHS-Kennzeichnung, dass das Produkt den in der Volksrepublik China geltenden Richtlinien der „China RoHS“ (Management Methods for Controlling Pollution Caused by Electronic Information Products Regulation) entspricht.

13.3.2 CE-Konformität

13.3.2.1 Europäische Union (EU)

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten CE-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Richtlinien der Europäischen Union entspricht. Die CE-Konformitätserklärung für das Produkt ist auf Anfrage erhältlich.

13.3.2.2 UKCA-Konformität (Großbritannien)

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten UKCA-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Normen und Richtlinien Großbritanniens entspricht.

Die UKCA-Konformitätserklärung für das Produkt ist auf Anfrage erhältlich.

13.3.2.3 KCC-Konformität (Republik Korea)

ETAS bestätigt mit der auf dem Produkt und auf dessen Verpackung angebrachten KCC-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Richtlinien der Republik Korea registriert wurde.

13.4 Deklarationspflichtige Stoffe

Europäische Union

Einige Produkte der ETAS GmbH (z.B. Module, Boards, Kabel) verwenden Bauteile mit deklarationspflichtigen Stoffen entsprechend der REACH-Verordnung (EG) Nr.1907/2006.

Detaillierte Informationen finden Sie im ETAS Downloadcenter in der Kundeninformation „REACH Declaration“ (www.etas.com/Reach). Diese Informationen werden ständig aktualisiert.

13.5 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. 13-2 WEEE-Symbol

Das WEEE-Symbol (siehe Abb. 13-2 auf Seite 91) 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 Servicenederlassungen (siehe Kapitel 16 auf Seite 136).

13.6 Verwendung von Open Source Software

Das Produkt verwendet Open Source Software (OSS). Diese Software ist bei Auslieferung im Produkt installiert und muss vom Anwender weder installiert noch aktualisiert werden. Auf die Verwendung der Software muss zur Erfüllung von OSS Lizenzbedingungen hingewiesen werden. Weitere Informationen finden Sie im Dokument „OSS Attributions List“ auf der ETAS-Webseite www.etas.com.

13.7 Mechanische Daten

Abmessungen (H x B x T)	73 mm x 128 mm x 174 mm 2,9 in x 5,0 in x 6,8 in
Gewicht	ca. 1,1 kg/ 2,4 lbs

13.7.1 Wartung des Produkts

Öffnen oder verändern Sie das Modul nicht! Arbeiten am Modulgehäuse dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Senden Sie defekte Module zur Reparatur an ETAS.

13.7.2 Reinigung des Produkts

Wir empfehlen, das Produkt mit einem trockenen Tuch zu reinigen.

13.8 Systemvoraussetzungen

13.8.1 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C -40 °F bis +158 °F
Lagertemperaturbereich (Modul ohne Verpackung)	-40 °C bis +85 °C -40 °F bis +185 °F
Einsatzhöhe	Max. 5000 m/ 16400 ft
Schutzklasse	IP30
Verschmutzungsgrad	2 (nach IEC 60664-1 und IEC 61010-1)



VORSICHT

Verlust der Eigenschaften nach IP30!

Öffnen oder verändern Sie das Modul nicht!

Arbeiten am Modul dürfen nur von ETAS ausgeführt werden.



INFO

Das Modul ist für den Einsatz in Innenräumen, in der Fahrgastzelle oder im Kofferraum von Fahrzeugen geeignet. Das Modul ist **nicht** für den Einbau im Motorraum und ähnlichen Umgebungen geeignet.

13.8.2 Hardware

Für den Betrieb des Moduls ES930.1 ist eine Gleichspannungsversorgung von 7 V bis 29 V und für den Betrieb der Halbbrücken (Power Stages) der ES930.1 ist eine Gleichspannungsversorgung von 7 V bis 32 V notwendig.

13.8.2.1 PC mit einer Ethernet-Schnittstelle

Für den Betrieb der Module ist ein PC mit einer freien Ethernet-Schnittstelle (100 Mbit/s, Full Duplex) mit RJ-45-Anschluss notwendig.

13.8.2.2 ETAS-Hardware (Rapid Prototyping)

ES910.2, ES910.3-A

13.8.2.3 Initialisieren der Module



Deaktivieren Sie unbedingt die Funktion des Netzwerkadapters Ihres PCs zum automatischen Wechsel in den Stromsparmodus bei fehlendem Datenverkehr auf der Ethernet-Schnittstelle!

Deaktivieren des Stromsparmodus

Wählen Sie in Systemsteuerung / Geräte-Manager / Netzwerkadapter den verwendeten Netzwerkadapter mit einem Doppelklick aus. Deaktivieren Sie im Register „Energieverwaltung“ die Option „Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen“. Bestätigen Sie Ihre Konfiguration.

Die Hersteller der Netzwerkadapter bezeichnen diese Funktion unterschiedlich.

Beispiel:

- „Link down Power saving“
- „Allow the computer to turn off this device to save power.“

13.8.3 Software

Zur Konfiguration der ES930.1 sowie zur Steuerung und Datenerfassung benötigen Sie Software in den folgenden Versionen und höher:

13.8.3.1 Allgemeines

- ES93x Configuration Tool V1.3.0
- ES4xx/ES63x Configuration Tool V1.3.0 (optional)
- HSP V9.5.0



Die Funktion Flow Control wird durch das Modul ES930.1 ab HSP V9.7.0 unterstützt (siehe Kapitel 3.7.6 auf Seite 28).

13.8.3.2 Measurement and Calibration (MC)

- INCA V7.0.0, Hotfix 4 mit INCA Add-On ES93x V1.3.0

13.8.3.3 Rapid Prototyping (RP)

- INTECRIO V4.0
- ASCET-RP V6.1.3

13.9 Elektrische Daten

INFO

Die elektrischen Daten der ES930.1 wurden direkt an den Kontakten des Moduls ermittelt, falls nicht anders beschrieben.

13.9.1 Spannungsversorgung

Betriebsspannung	Betriebsspannung für das Modul am Anschluss „IN“: 7 V bis 29 V DC
	Separate Betriebsspannung für die Halbbrücken am Anschluss „PS“: 7 V bis 32 V DC
Leistungsaufnahme ¹⁾	Typ. 4,5 W bei 12 V
Leistungsaufnahme ²⁾	Typ. 7,8 W bei 12 V
Leistungsaufnahme	Max. 15 W
Überspannungskategorie (Netzversorgung)	II

¹⁾: ohne Sensorversorgung

²⁾: mit Sensorversorgung, 30 mA Last bei 15 V

13.9.2 Host (Anschluss „IN“)

Anschluss	100Base-T Ethernet; 100 Mbit/s, Full Duplex
Protokoll	XCP on UDP/IP
IP-Adresse	Dynamisch über INCA oder ES93x Configuration Tool (Voreinstellung 192.168.40.44)

INFO

Beachten Sie zur erfolgreichen Initialisierung der Netzwerkkarte Ihres PCs Kapitel 13.8.2 auf Seite 93.

13.9.3 Thermokanäle (Anschlüsse „TH1-4“)

Anzahl Kanäle	4
Unterstützte Thermoelemente	Typ K
Messbereich	-200 °C bis +1372 °C (Typ K)
Auflösung	1 mK (24 Bit; Sigma-Delta A/D-Wandler)
Abtastrate	0,1 Samples/s bis 10 Samples/s, zusätzlich Events; konfigurierbar pro Kanal
Anti-Aliasing Filter (Hardwarefilter)	Tiefpass, 1. Ordnung, 3 dB Grenzfrequenz 350 Hz
Max. Messfehler (bei Raumtemperatur)	$\pm(1,5 \text{ K} + 0,5\% * (T_{\text{Meas}} - 25 \text{ °C}))$
Maximaler Messfehler ΔT_i für Thermoelement-Innenwiderstände $> 50 \Omega$	$\pm 0,002 \text{ K}/\Omega$
Maximale Temperaturdrift ΔT_d	$\pm 0,05 \text{ K}/\text{K}$
Eingangsimpedanz	$20 \text{ M}\Omega \parallel 250 \text{ nF}$
Maximale Eingangsspannung	Eingang, „+“ zu „-“: $\pm 5 \text{ V DC}$ Eingang zu Eingang: 60 V DC / 30 V AC Eingang zu Masse Versorgungsspannung: 60 V DC / 30 V AC Kanal zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Galvanische Trennung	Eingang zu Eingang, Eingang zur Versorgungsspannung, Eingang zum Gehäuse

Bezugstemperatur T_0 für ΔT_d ist 25 °C (entspricht 298,15 K)

13.9.4 Digitale Eingangskanäle (Anschluss „DI“)

Anzahl Kanäle	4
Eingangsspannung	0 V bis 5 V
Schaltsschwellen	TTL kompatibel, (High: 2,2 V typ., Low: 1,2 V typ.)
Abtastrate	0,5 Samples/s bis 10 kSamples/s, zusätzlich Events; konfigurierbar pro Kanal
Zeitauflösung (Clock Rate)	15 ns (66,667 MHz)
Zähler	32 Bit
Pulsbreite	120 ns bis 64,4 s (= $[2^{32} - 1] * 15$ ns); Auflösung 15 ns
Frequenzbereich	0,02 Hz bis 3 MHz
Glitchfilter	Digitales Software-Filter; konfigurierbar pro Kanal: 120 ns bis 3000 ns oder „Aus“; Auflö- sung 15 ns
Timeout	Konfigurierbar pro Kanal: 0,1 s bis 64,4 s oder „Aus“
Eingangsimpedanz	Typ. $1,5\text{ M}\Omega \parallel 50\text{ pF}$
Maximale Eingangsspannung	Eingang: $\pm 50\text{ V DC}$ Eingang zu Masse Versorgungsspan- nung: 60 V DC / 30 V AC Eingang zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Galvanische Trennung	Alle 4 Eingänge gemeinsam als Kanal- gruppe zur Versorgungsspannung, Kanalgruppe zum Gehäuse
Messfunktionen	Ereigniszählung, aktive Zeitdauer, inaktive Zeitdauer, Status, Messung über mehrere Zyklen; parallel je Kanal; mit Overflow bzw. Timeout Control
Events	4 Event-Quellen pro Modul unter- schiedlich konfigurierbar Events zum Triggern einer synchro- nen Datenerfassung auf dem ES930.1 Modul Events zum Auslösen des Modelltrig- gers im ES910 Prototyping Modul

13.9.5 Analoge Eingangskanäle (Anschluss „AI“)

Anzahl Kanäle	8
Messbereiche	-1 V bis +1 V -10 V bis +10 V -60 V bis +60 V
Auflösung	16 Bit, je Kanal ein A/D-Wandler
Abtastrate	0,5 Samples/s bis 10 kSamples/s, zusätzlich Events, konfigurierbar pro Kanal
Anti-Aliasing Filter (Hardwarefilter)	Tiefpass 2. Ordnung (Bessel), 3 dB-Grenzfrequenz 10 kHz
Digitales Tiefpass-Filter	Digitaler FIR-Tiefpass 8. Ordnung (Butterworth) mit einstellbarer Grenz- frequenz, abschaltbar Automatische Einstellung: 0,4 * Abtastfrequenz Manuelle Einstellung: siehe Tabelle
Eingangsimpedanz	Messbereiche ± 10 V, ± 60 V: 2 M Ω 350 pF Messbereich ± 1 V: 10 M Ω 250 pF
Maximaler Messfehler (bei Raumtemperatur)	Messbereich ± 1 V: $\pm(0,5 \text{ mV} + U_{IN} * 0,1\%)$ Messbereich ± 10 V: $\pm(5 \text{ mV} + U_{IN} * 0,1\%)$ Messbereich ± 60 V: $\pm(30 \text{ mV} + U_{IN} * 0,1\%)$
Max. Spannungsdrift (Temperatur), Temperaturbereich -40 °C bis +70 °C	Messbereich ± 1 V: $\pm(10 \text{ } \mu\text{V} + U_{IN} * 50 \text{ ppm})/\text{K}$ Messbereich ± 10 V: $\pm(100 \text{ } \mu\text{V} + U_{IN} * 50 \text{ ppm})/\text{K}$ Messbereich ± 60 V: $\pm(600 \text{ } \mu\text{V} + U_{IN} * 50 \text{ ppm})/\text{K}$
Maximale Eingangsspannung	Eingang: ± 60 V DC, alle Messbereiche Eingang zu Eingang: 60 V DC / 30 V AC Eingang zu Masse Versorgungsspan- nung: 60 V DC / 30 V AC Eingang zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Galvanische Trennung	Eingang zu Eingang, Eingang zur Ver- sorgungsspannung, Eingang zum Gehäuse

13.9.5.1 Kenndaten Tiefpass-Filter

Abtastrate	Abtastzeit	$f_{C,FIR}$		
		Filter 1 (Filter „Auto“)	Filter 2	Filter 3
10 kHz	100 μ s	4 kHz	2 kHz	800 Hz
5 kHz	200 μ s	2 kHz	800 Hz	400 Hz
2 kHz	500 μ s	800 Hz	400 Hz	200 Hz
1 kHz	1 ms	400 Hz	200 Hz	80 Hz
500 Hz	2 ms	200 Hz	80 Hz	40 Hz
200 Hz	5 ms	80 Hz	40 Hz	20 Hz
100 Hz	10 ms	40 Hz	20 Hz	8 Hz
50 Hz	20 ms	20 Hz	8 Hz	4 Hz
20 Hz	50 ms	8 Hz	4 Hz	2 Hz
10 Hz	100 ms	4 Hz	2 Hz	0,8 Hz
5 Hz	200 ms	2 Hz	0,8 Hz	
2 Hz	500 ms	0,8 Hz		
1 Hz	1 s	0,8 Hz		
0,5 Hz	2 s	0,8 Hz		
Event	-	Aus	Aus	Aus

**INFO**

Das per Software konfigurierbare Filter eines Messkanals (analoge Eingänge [AI] und Strommesskanäle [PS] der Power Stages) wird automatisch deaktiviert, wenn der Messkanal im Eventraster betrieben wird.

13.9.5.2 Sensorversorgung

Anzahl Kanäle	4
Anordnung der Kanäle	2 Kanäle am Anschluss „AI 1-4“ und 2 Kanäle am Anschluss „AI 5-8“
Zuordnung der Kanäle	Zuordnung zu Sensoren bzw. zu Eingangskanälen der ES930.1 beliebig konfigurierbar
Ausgangsspannung	Konfigurierbar pro Kanal: vorgegebene Werte („Aus“, +5 V, +8 V, +10 V, +12 V, +15 V) oder benutzerdefiniert (+5 V bis +15 V, Auflösung 10 mV)
Ausgangsstrom	Max. 50 mA pro Kanal (bei 5 V Ausgangsspannung) max. 30 mA pro Kanal (bei 15 V Ausgangsspannung, alle Kanäle gleichzeitig belastet)
Ausgangswiderstand	<0,5 Ω (gemessen am Anschluss)
Genauigkeit der Ausgangsspannung	$\pm(5 \text{ mV} + V_{\text{sensor}} * 0,2\%)$ (mit 500 Ω Last)
Welligkeit der Ausgangsspannung V_{pp}	<30 mV (20 MHz Bandbreite)
Max. Spannungsdrift (Temperatur)	$\pm 2 \text{ mV/K}$
Hochlaufzeit der Ausgangsspannung	32 ms (an allen Kanälen gleichzeitig)
Galvanische Verbindung	Masse der Sensorversorgung ist mit der Masse der Versorgungsspannung des Moduls verbunden
Maximale Spannung	0 V (Kurzschluss) bis +26 V DC
Schutz	Ausgänge CH(n) und Masse CH(n)_GND sind mit je einer Sicherung gegen Fehlerstrom geschützt
Diagnostik	Kurzschlusserkennung je Kanal; bei Überschreiten der zulässigen Gesamtleistung werden alle Kanäle abgeschaltet

13.9.6 Analoge Ausgangskanäle (Anschluss „AO“)

Anzahl Kanäle	4
Ausgangsspannung	0 V bis +10 V
Auflösung	14 Bit, je Kanal ein D/A-Wandler
Genauigkeit Ausgangsspannung	$\pm(5 \text{ mV} + U_{\text{out}} * 0,1\%)$ ohne Last, bei Raumtemperatur
	Flankensteilheit ca. $0,6 \text{ V}/\mu\text{s}$
	Anstiegszeit ca. $25 \mu\text{s}$ auf 1% des Sprungwertes bei 10 V Änderung
Drift Ausgangsspannung über Temperatur	$\pm(50 \mu\text{V} + U_{\text{out}} * 50 \text{ ppm})/\text{K}$
Ausgangsstrom	$\pm 4 \text{ mA}$ (max.)
Ausgangswiderstand	Typ. $0,5 \Omega$ (virtuell, gemessen am Anschluss)
Skew	Synchrones Update aller Kanäle, typ. kein Versatz zwischen Kanälen
Update des Ausgabewertes	RP: ES910 RP Modell (~ min. 1 ms) MC: INCA-PC (~ min. 300 ms)
Maximale Spannung	Ausgang: $\pm 45 \text{ V DC}$
	Ausgang zu Masse Versorgungsspannung: 60 V DC / 30 V AC
	Ausgang zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Galvanische Trennung	Alle 4 Ausgänge gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung und zum Gehäuse

13.9.7 Digitale Ausgangskanäle (Anschluss „DO“)

Anzahl Kanäle	6
Ausgangsspannung	Low: 0 V, max. 0,8 V ($I_{out} = -10$ mA) High: 5 V, min. 4,0 V ($I_{out} = +10$ mA) TTL kompatibel (typ. 60 Ω Ausgangswiderstand)
Zeitauflösung	15 ns (66,667 MHz)
Zähler	32 Bit
Pulsbreite	150 ns bis 64,4 s ($f_{max} = 3$ MHz @ 50% Duty Cycle; $f_{max} = 30$ kHz @ 95% Duty Cycle) 2,5 μ s bis 64,4 s ($f_{max} = 20$ kHz @ 95% Duty Cycle) bei Ansteuerung der Halbbrücken
Update des Ausgabewertes	RP: ES910 RP Modell (~ min. 1 ms) MC: INCA-PC (~ min. 300 ms)
Maximale Spannung	Ausgang: ± 45 V DC Ausgang zu Masse Versorgungsspannung: 60 V DC / 30 V AC Ausgang zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Galvanische Trennung	Alle 6 Ausgänge gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung und zum Gehäuse
Funktionen	Digital Out, Pulse Out, PWM Out und gleichzeitig Ansteuerung der Power Stages „PS“; synchrone Kanalgruppen konfigurierbar

13.9.8 Power Stage (Anschluss „PS“)

13.9.8.1 Halbbrücken

Anzahl Kanäle	6 Halbbrücken
Spannungsversorgung Halbbrücken	Separat, 7 V DC bis 32 V DC
Ansteuerung der Halbbrücken	Ein Digital Output steuert die beiden Schalter einer Halbbrücke
Schaltstrom	±5 A Nennstrom (max., pro Kanal)
	±7 A kurzfristige Stromspitzen (max., pro Kanal)
	20 A max. Nennstrom an Spannungsversorgung plus oder minus
Frequenz	20 kHz (max.)
Minimale Pulsbreite für Halbbrücken-Schalter	2,5 µs (min.)
Galvanische Trennung	Alle 6 Halbbrücken gemeinsam als Kanalgruppe zur Versorgungsspannung des Moduls und zum Gehäuse
Fehlerschutz der Halbbrücken	Abschaltung bei Übertemperatur, Überstrom, Kurzschluss
	Überwachung, Fehlerschutz und Abschaltung grundsätzlich für zwei Halbbrücken gemeinsam (Kanäle 1 und 2, Kanäle 3 und 4, Kanäle 5 und 6)
	Setzen eines Diagnosebits bei Abschaltung
Maximale Spannung	Begrenzung (Klemmung) der Ausgangsspannung auf externe Spannungsversorgung der Halbbrücken
	Ausgang zu Masse Versorgungsspannung des Moduls: 60 V DC / 30 V AC
	Ausgang zu Gehäuse: 60 V DC / 30 V AC
Baugruppen	Halbbrücke besteht aus 2 Gegentakt-Schaltern mit Strommessung (Current Input), Diagnose-Baugruppe
Funktionen	Je nach Konfiguration und Anschluss als Highside-, Lowside-, Halbbrückenschalter (Vollbrücke durch externen Anschluss)

Für die Halbbrücken werden die Treiber-ICs Infineon TLE7182EM verwendet. Das [Datenblatt](#) „TLE7182EM H-Bridge and Dual Half Bridge Driver IC (Data Sheet, Rev 1.1, Sept. 2010)“ mit ausführlichen Informationen finden Sie auf der Internet-Seite der Firma Infineon.

 **INFO**

Beachten Sie unbedingt, dass die Zusammenschaltung zu einer Vollbrücke (H-Brücke) jeweils nur für die fest zugeordneten Halbbrücken-Kanalgruppen möglich ist (siehe Kapitel 10.6.1 auf Seite 65).

 **INFO**

Beachten Sie die Hinweise zum Einschaltverhalten der Halbbrücken in Kapitel 10.5.2 auf Seite 65.

13.9.8.2 Current Input (CI)

Anzahl Kanäle	6
Funktion	Strommessung mit Shunt im Ausgangspfad der Halbbrückenschalter
Messbereich	-5 A bis 5 A (Clipping)
Messgenauigkeit	$\pm(50 \text{ mA} + I_{\text{meas}} * 0,5\%)$
Messgenauigkeit (Drift/ Temperatur)	$\pm(0,5 \text{ mA} + I_{\text{meas}} * 300 \text{ ppm})/K$
Messgenauigkeit über die Ausgangsspannung	$\pm(2 \text{ mA/V} * U_{\text{out}} - 12 \text{ V})$
Abtastrate, konfigurierbar pro Modul	0,5 Samples/s bis 10 kSamples/s, zusätzlich Events
Anti-Aliasing Filter (Hardwarefilter)	Tiefpass 1. Ordnung, 3 dB-Grenzfrequenz 15 kHz
Digitales Filter (Software), konfigurierbar pro Modul	Konfiguration 1: Aus Konfiguration 2: CIC-Filter (sinc-Filter), automatische Filtereinstellung bei Auswahl der Abtastrate Mittelungszeit $\tau_s = 100 \mu\text{s}$ bis 2 s, Mittelungszeit gleich Abtastrate Konfiguration 3: IIR-Filter 2. Ordnung (Bessel) mit einstellbarer Grenzfrequenz (0,4 Hz bis 4 kHz)

 **INFO**

Das per Software konfigurierbare Filter eines Messkanals (analoge Eingänge [AI] und Strommesskanäle [PS] der Power Stages) wird automatisch deaktiviert, wenn der Messkanal im Eventraster betrieben wird.

14 Anschlussbelegung und Zubehör

14.1 Anschlussbelegung

14.1.1 Anschluss „DO“

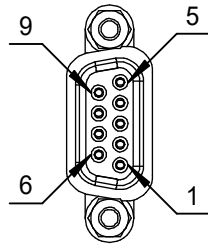


Abb. 14-1 Anschluss „DO“

ES930.1 Anschluss „DO“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	DO_CH1	Digitaler Ausgangskanal 1
2	DO_CH2	Digitaler Ausgangskanal 2
3	DO_CH3	Digitaler Ausgangskanal 3
4	DO_CH4	Digitaler Ausgangskanal 4
5	DO_CH5	Digitaler Ausgangskanal 5
6	DO_CH6	Digitaler Ausgangskanal 6
7	DO_GND	Digitaler Ausgangskanal, Masse ^{*)}
8	DO_GND	Digitaler Ausgangskanal, Masse ^{*)}
9	DO_GND	Digitaler Ausgangskanal, Masse ^{*)}

^{*)}: gemeinsame Masse

Am Anschluss „DO“ ist eine 9-polige DSUB-Buchse montiert.

Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV421.1 bei Verwendung am Anschluss „DO“ finden Sie in Kapitel 14.2.2 auf Seite 119.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „DO“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV421.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.2 auf Seite 119).

14.1.2 Anschluss „DI“

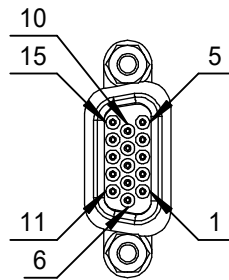


Abb. 14-2 Anschluss „DI“

ES930.1 Anschluss „DI“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	DI_CH1	Digitaler Eingangskanal 1
2	DI_CH2	Digitaler Eingangskanal 2
3	DI_CH3	Digitaler Eingangskanal 3
4	DI_CH4	Digitaler Eingangskanal 4
6	DI_CH1_GND	Digitaler Eingangskanal 1, Masse ^{*)}
7	DI_CH2_GND	Digitaler Eingangskanal 2, Masse ^{*)}
8	DI_CH3_GND	Digitaler Eingangskanal 3, Masse ^{*)}
9	DI_CH4_GND	Digitaler Eingangskanal 4, Masse ^{*)}
5, 10, 11, 12, 13, 14, 15	N.C.	Nicht beschaltet

^{*)}: gemeinsame Masse

Am Anschluss „DI“ ist eine 15-polige High Density DSUB-Buchse montiert.

Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „DI“ finden Sie in Kapitel 14.2.1 auf Seite 115.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „DI“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV420.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.1 auf Seite 115).



VORSICHT

Bitte beachten Sie die Empfehlung für Messaufbauten mit unterschiedlichen Massepotentialen oder mit räumlich entfernten Messpunkten (siehe Kapitel 14.2.1 auf Seite 115).

14.1.3 Anschluss „AO“

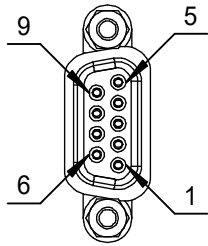


Abb. 14-3 Anschluss „AO“

ES930.1 Anschluss „AO“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	AO_CH1	Analoger Ausgangskanal 1
2	AO_CH2	Analoger Ausgangskanal 2
3	AO_CH3	Analoger Ausgangskanal 3
4	AO_CH4	Analoger Ausgangskanal 4
5	N.C.	Nicht beschaltet
6	N.C.	Nicht beschaltet
7	AO_GND	Analoger Ausgangskanal, Masse ^{*)}
8	AO_GND	Analoger Ausgangskanal, Masse ^{*)}
9	AO_GND	Analoger Ausgangskanal, Masse ^{*)}

^{*)} : gemeinsame Masse

Am Anschluss „AO“ ist eine 9-polige DSUB-Buchse montiert.

Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV421.1 bei Verwendung am Anschluss „AO“ finden Sie in Kapitel 14.2.2 auf Seite 119.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „AO“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV421.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.2 auf Seite 119).

14.1.4 Anschluss „AI 5-8“

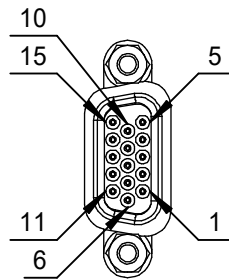


Abb. 14-4 Anschluss „AI 5-8“

ES930.1 Anschluss „AI 5-8“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	AI_CH5	Analoger Eingangskanal 5
2	AI_CH6	Analoger Eingangskanal 6
3	AI_CH7	Analoger Eingangskanal 7
4	AI_CH8	Analoger Eingangskanal 8
5	N.C.	Nicht beschaltet
6	AI_CH5_GND	Analoger Eingangskanal 5, Masse
7	AI_CH6_GND	Analoger Eingangskanal 6, Masse
8	AI_CH7_GND	Analoger Eingangskanal 7, Masse
9	AI_CH8_GND	Analoger Eingangskanal 8, Masse
10	N.C.	Nicht beschaltet
11	SensorSupply_CH3	Sensorspannungsversorgung, Kanal 3
12	SensorSupply_CH3_GND	Sensorspannungsversorgung, Kanal 3, Masse
13	SensorSupply_CH4	Sensorspannungsversorgung, Kanal 4
14	SensorSupply_CH4_GND	Sensorspannungsversorgung, Kanal 4, Masse
15	N.C.	Nicht beschaltet

Am Anschluss „AI 5-8“ ist eine 15-polige High Density DSUB-Buchse montiert. Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „AI 5-8“ finden Sie in Kapitel 14.2.1 auf Seite 115.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „AI 5-8“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV420.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.1 auf Seite 115).

14.1.5 Anschluss „AI 1-4“

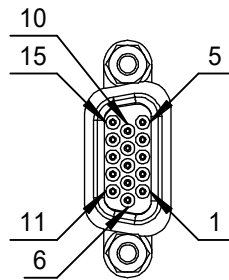


Abb. 14-5 Anschluss „AI 1-4“

ES930.1 Anschluss „AI 1-4“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	AI_CH1	Analoger Eingangskanal 1
2	AI_CH2	Analoger Eingangskanal 2
3	AI_CH3	Analoger Eingangskanal 3
4	AI_CH4	Analoger Eingangskanal 4
5	N.C.	Nicht beschaltet
6	AI_CH1_GND	Analoger Eingangskanal 1, Masse
7	AI_CH2_GND	Analoger Eingangskanal 2, Masse
8	AI_CH3_GND	Analoger Eingangskanal 3, Masse
9	AI_CH4_GND	Analoger Eingangskanal 4, Masse
10	N.C.	Nicht beschaltet
11	SensorSupply_CH1	Sensorspannungsversorgung, Kanal 1
12	SensorSupply_CH1_GND	Sensorspannungsversorgung, Kanal 1, Masse
13	SensorSupply_CH2	Sensorspannungsversorgung, Kanal 2
14	SensorSupply_CH2_GND	Sensorspannungsversorgung, Kanal 2, Masse
15	N.C.	Nicht beschaltet

Am Anschluss „AI 1-4“ ist eine 15-polige High Density DSUB-Buchse montiert. Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „AI 1-4“ finden Sie in Kapitel 14.2.1 auf Seite 115.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „AI 1-4“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV420.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.1 auf Seite 115).

14.1.6 Anschluss „PS“

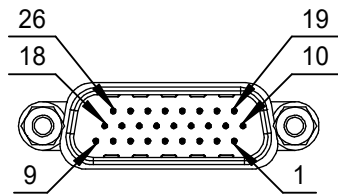


Abb. 14-6 Anschluss „PS“

ES930.1 Anschluss „PS“		Bedeutung
Pin	Signal	
1, 10	PS_CH1	Power Stage, Kanal 1
2, 11	PS_CH2	Power Stage, Kanal 2
3, 12	PS_CH3	Power Stage, Kanal 3
4, 13	PS_CH4	Power Stage, Kanal 4
5, 14	PS_CH5	Power Stage, Kanal 5
6, 15	PS_CH6	Power Stage, Kanal 6
7, 8, 9, 16, 17, 18, 26	PS_GND	Power Stage, Masse Stromversorgung extern
19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	PS_UBAT	Power Stage, Stromversorgung extern

Am Anschluss „PS“ ist ein 26-poliger High Density DSUB-Stecker montiert.

Eine Übersicht der Belegung der offenen Enden des Kabels CBAV422.2 bei Verwendung am Anschluss „PS“ finden Sie in Kapitel 14.2.3 auf Seite 121.



VORSICHT

Anwender, die eigene Kabel für den Anschluss „DO“ konfektionieren möchten, müssen unbedingt die Hinweise zum Aufbau des von ETAS angebotenen Kabels CBAV422.1 beachten, um eine Beschädigung des Moduls zu vermeiden (siehe Kapitel 14.2.3 auf Seite 121).

14.1.7 Anschluss „TH1-4“

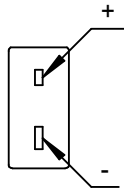


Abb. 14-7 Anschluss „TH1-4“

ES930.1 Anschluss „TH1-4“		Bedeutung
Pin	Signal	
+	In+	Eingang (+)
-	In-	Eingang (-)

An den Anschlüssen „TH1-4“ sind Mini-TC-Buchsen montiert.

14.1.8 Anschluss „IN“

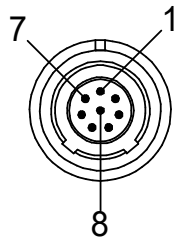


Abb. 14-8 Anschluss „IN“

ES930.1 Anschluss „IN“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	UBatt	Betriebsspannung
2	Masse	Masse
3	RX-	Empfangsdaten, minus
4	TX-	Sendedaten, minus
5	RX+	Empfangsdaten, plus
6	Masse	Masse
7	UBatt	Betriebsspannung
8	TX+	Sendedaten, plus

Am Anschluss „IN“ ist ein Stecker LEMO 1B, 8-polig, L-Codierung (Anschluss grün gekennzeichnet), montiert.

14.1.9 Anschluss „OUT“

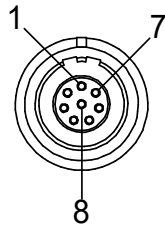


Abb. 14-9 Anschluss „OUT“

ES930.1 Anschluss „IN“		Bedeutung
Pin	Signal	
1	UBatt	Betriebsspannung
2	UBatt	Betriebsspannung
3	Masse	Masse
4	RX+	Empfangsdaten, plus
5	TX-	Sendedaten, minus
6	RX-	Empfangsdaten, minus
7	Masse	Masse
8	TX+	Sendedaten, plus

Am Anschluss „OUT“ ist eine Buchse LEMO 1B, 8-polig, A-Codierung, (Anschluss gelb gekennzeichnet), montiert.

14.2 Kabel für die Ein- und Ausgänge

Das Kabel CBAV420.1 wird für die Eingänge, das Kabel CBAV421.1 für die Ausgänge und das Kabel CBAV422.1 für die Halbbrücken (Power Stages) verwendet (siehe Abb. 14-10 auf Seite 114 und folgende Tabelle).

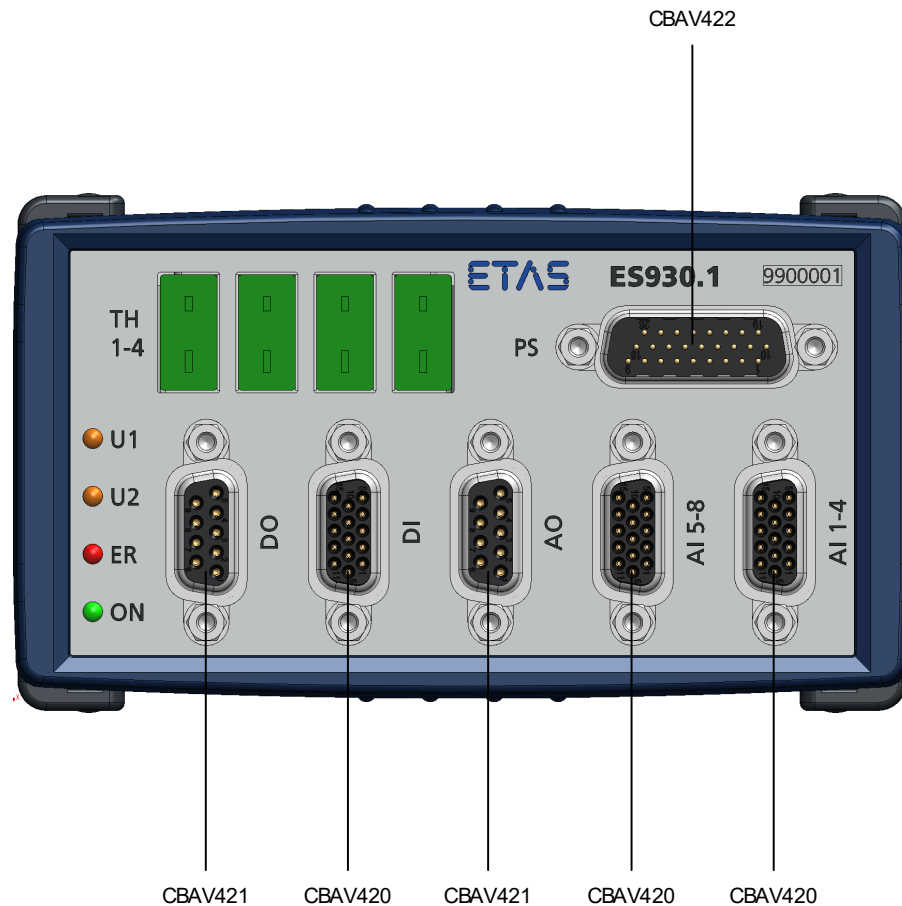


Abb. 14-10 Kabel für die Ein- und Ausgänge

Anschluss ES930.1		Kabel
TH1-4	Thermo Channel	Thermoelement
PS	Power Stages	CBAV422.1
DO	Digital Outputs	CBAV421.1
DI	Digital Inputs	CBAV420.1
AO	Analog Outputs	CBAV421.1
AI 5-8	Analog Inputs	CBAV420.1
AI 1-4	Analog Inputs	CBAV420.1

Für den Anschluss der Ein- und Ausgänge des Moduls werden insgesamt drei Kabel CBAV420.1, zwei Kabel CBAV421.1 und ein Kabel CBAV422.1 benötigt.

Die offenen Anschlüsse der Kabel CBAV420.1, CBAV421.1 und CBAV422.1 kann der Anwender individuell konfektionieren und damit an das spezifische Steckverbindersystem des Messaufbaus anpassen.

14.2.1 Kabel CBAV420.1

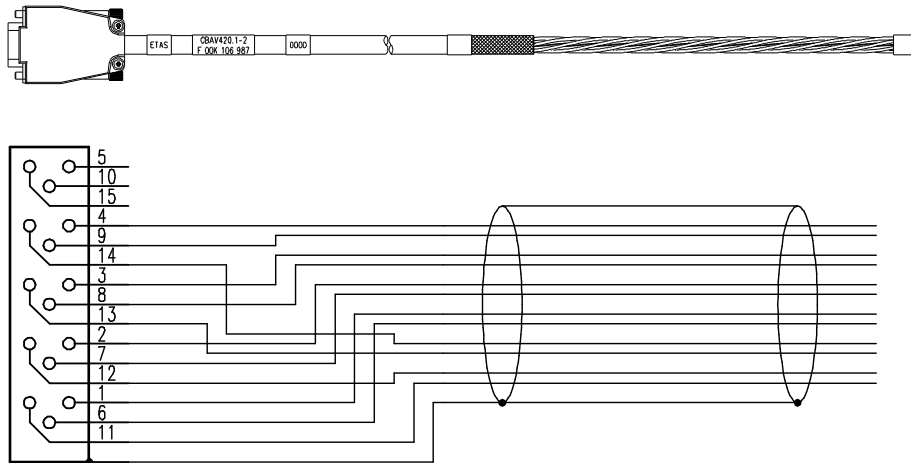


Abb. 14-11 Kabel CBAV420.1 mit Verdrahtungsschema

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAV420.1-2	2 m / 6.5 ft	F 00K 106 987

14.2.1.1 Empfehlung für Messaufbauten mit unterschiedlichen Massepotentialen oder mit räumlich entfernten Messpunkten



VORSICHT

Um in derartigen Messaufbauten Fehlerströme innerhalb des Moduls ES930.1 zwischen den Masse-Anschlüssen des Anschlusses „DI“ zu vermeiden, empfehlen wir, die Masse-Anschlüsse DI_CH1_GND bis DI_CH4_GND entweder am offenen Ende des Kabels CBAV240.1 oder direkt im Stecker eines selbst konfektionierten Kabels zu verbinden.

Kabel mit diesen Verbindungen dürfen ausschließlich am Anschluss „DI“ verwendet werden.

14.2.1.2 Belegung des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „DI“

HD-SUBD	Signal	Offenes Kabelende	
Pin		Paar	Farbe
4	DI_CH4	1	white
9	DI_CH4_GND	1	brown
3	DI_CH3	2	green
8	DI_CH3_GND	2	yellow
2	DI_CH2	3	grey
7	DI_CH2_GND	3	pink
1	DI_CH1	4	blue
6	DI_CH1_GND	4	red
14	N.C.	5	black
13	N.C.	5	violet
12	N.C.	6	grey/pink
11	N.C.	6	red/blue
5, 10, 15	N.C.		
Gehäuse		Schirm	

14.2.1.3 Belegung des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „AI 5-8“

HD-SUBD	Signal	Offenes Kabelende	
Pin		Paar	Farbe
4	AI_CH8	1	white
9	AI_CH8_GND	1	brown
3	AI_CH7	2	green
8	AI_CH7_GND	2	yellow
2	AI_CH6	3	grey
7	AI_CH6_GND	3	pink
1	AI_CH5	4	blue
6	AI_CH5_GND	4	red
14	SensorSupply_CH4_GND	5	black
13	SensorSupply_CH4	5	violet
12	SensorSupply_CH3_GND	6	grey/pink
11	SensorSupply_CH3	6	red/blue
5, 10, 15	N.C.		
Gehäuse		Schirm	

14.2.1.4 Belegung des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung am Anschluss „AI 1-4“

HD-SUBD	Signal	Offenes Kabelende	
Pin		Paar	Farbe
4	AI_CH4	1	white
9	AI_CH4_GND	1	brown
3	AI_CH3	2	green
8	AI_CH3_GND	2	yellow
2	AI_CH2	3	grey
7	AI_CH2_GND	3	pink
1	AI_CH1	4	blue
6	AI_CH1_GND	4	red
14	SensorSupply_CH2_GND	5	black
13	SensorSupply_CH2	5	violet
12	SensorSupply_CH1_GND	6	grey/pink
11	SensorSupply_CH1	6	red/blue
5, 10, 15	N.C.		
Gehäuse		Schirm	

14.2.1.5 Übersicht: Belegung des Kabels CBAV420.1 bei Verwendung an den Anschlüssen „DI“, „AI 5-8“ und „AI 1-4“

„DI“ / „AI 1-4“ / „AI 5-8“	Anschluss „DI“	Anschluss „AI 5-8“	Anschluss „AI 1-4“	CBAV420.1: Offenes Kabelende	
Pin	Signal	Signal	Signal	Paar	Farbe
4	DI_CH4	AI_CH8	AI_CH4	1	white
9	DI_GND	AI_CH8_GND	AI_CH4_GND	1	brown
3	DI_CH3	AI_CH7	AI_CH3	2	green
8	DI_GND	AI_CH7_GND	AI_CH3_GND	2	yellow
2	DI_CH2	AI_CH6	AI_CH2	3	grey
7	DI_GND	AI_CH6_GND	AI_CH2_GND	3	pink
1	DI_CH1	AI_CH5	AI_CH1	4	blue
6	DI_GND	AI_CH5_GND	AI_CH1_GND	4	red
14	N.C.	SensorSupply_CH4_GND	SensorSupply_CH2_GND	5	black
13	N.C.	SensorSupply_CH4	SensorSupply_CH2	5	violet
12	N.C.	SensorSupply_CH3_GND	SensorSupply_CH1_GND	6	grey/pink
11	N.C.	SensorSupply_CH3	SensorSupply_CH1	6	red/blue
5, 10, 15	N.C.	N.C.	N.C.		
Gehäuse				Schirm	

14.2.2 Kabel CBAV421.1

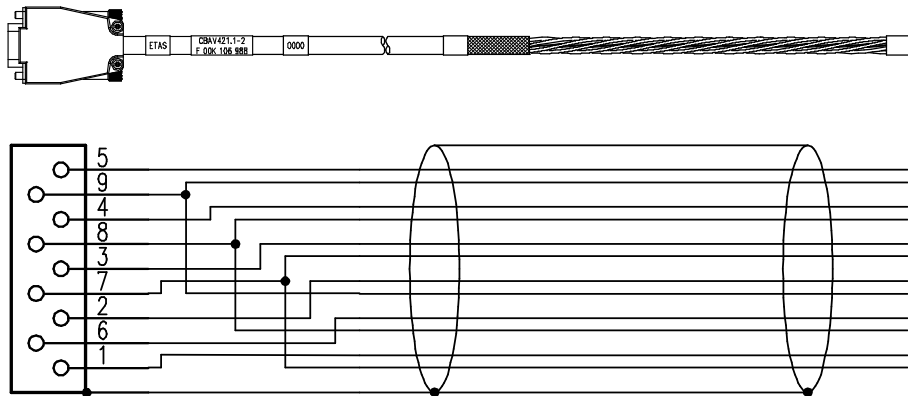


Abb. 14-12 Kabel CBAV421.1 mit Verdrahtungsschema

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAV421.1-2	2 m / 6.5 ft	F 00K 106 988

14.2.2.1 Belegung des Kabels CBAV421.1 bei Verwendung am Anschluss „DO“

SUBD	Signal	Offenes Kabelende	
Pin		Paar	Farbe
5	DO_CH5	1	white
9	DO_GND	1	brown
4	DO_CH4	2	green
8	DO_GND	2	yellow
3	DO_CH3	3	grey
7	DO_GND	3	pink
2	DO_CH2	4	blue
9	DO_GND	4	red
6	DO_CH6	5	black
8	DO_GND	5	violet
1	DO_CH1	6	grey/pink
7	DO_GND	6	red/blue
Gehäuse		Schirm	

14.2.2.2 Belegung des Kabels CBAV421.1 bei Verwendung am Anschluss „AO“

SUBD		Offenes Kabelende	
Pin	Signal	Paar	Farbe
5	N.C.	1	white
9	AO_GND	1	brown
4	AO_CH4	2	green
8	AO_GND	2	yellow
3	AO_CH3	3	grey
7	AO_GND	3	pink
2	AO_CH2	4	blue
9	AO_GND	4	red
6	N.C.	5	black
8	AO_GND	5	violet
1	AO_CH1	6	grey/pink
7	AO_GND	6	red/blue
Gehäuse		Schirm	

14.2.2.3 Übersicht: Belegung des Kabels CBAV421.1 bei Verwendung an den Anschlüssen „DO“ und „AO“

DO / AO	Anschluss DO	Anschluss AO	CBAV421.1: Offenes Kabelende	
Pin	Signal	Signal	Paar	Farbe
5	DO_CH5	N.C.	1	white
9	DO_GND	AO_GND	1	brown
4	DO_CH4	AO_CH4	2	green
8	DO_GND	AO_GND	2	yellow
3	DO_CH3	AO_CH3	3	grey
7	DO_GND	AO_GND	3	pink
2	DO_CH2	AO_CH2	4	blue
9	DO_GND	AO_GND	4	red
6	DO_CH6	N.C.	5	black
8	DO_GND	N.C.	5	violet
1	DO_CH1	AO_CH1	6	grey/pink
7	DO_GND	AO_GND	6	red/blue
Gehäuse				

14.2.3 Kabel CBAV422.1

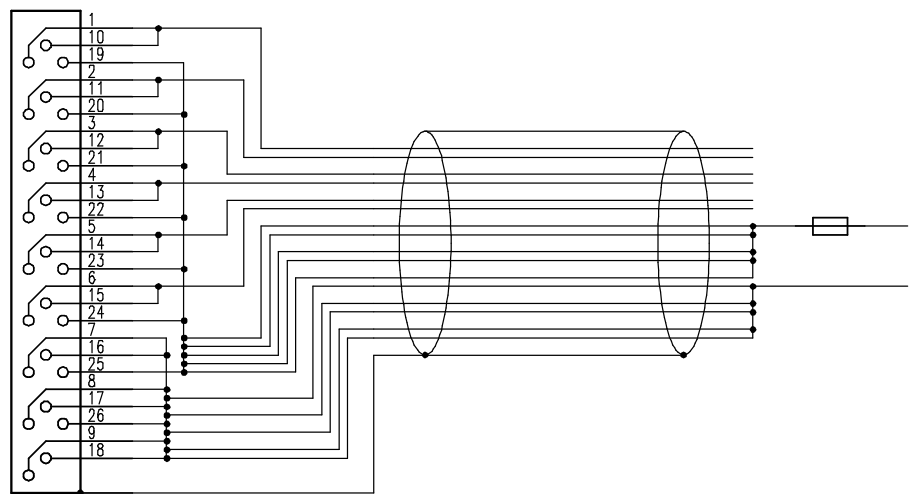
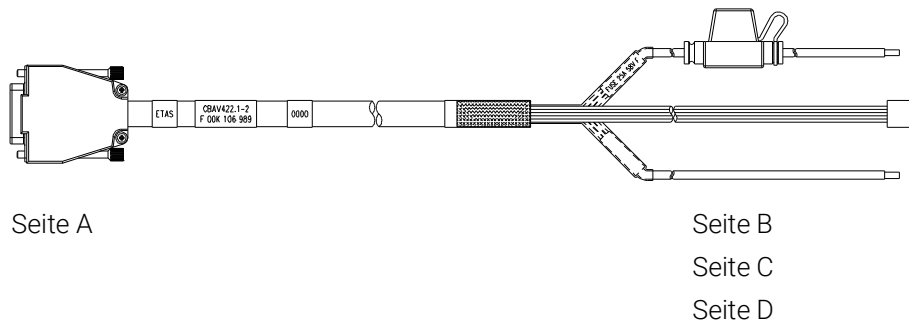


Abb. 14-13 Kabel CBAV422.1 mit Verdrahtungsschema

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBAV422.1-2	2 m / 6.5 ft	F 00K 106 989

14.2.3.1 Sicherung

Im Anschluss für die Betriebsspannung befindet sich im Kabel CBAV422.1 eine auswechselbare Sicherung:

MINI Kfz-Flachsicherung, flink, 42 V, 25 A

14.2.3.2 Konfektionierung des Kabels vom Anwender

**VORSICHT****Elektrische Überlastung des Kabels möglich!**

Verkabeln Sie sämtliche Anschlüsse PS_UBAT unbedingt gemeinsam!

Verkabeln Sie sämtliche Anschlüsse PS_GND unbedingt gemeinsam!

**VORSICHT****Zerstörung der Halbbrücken möglich!**

Schützen Sie bei der Konfektionierung eigener Kabel die Halbbrücken unbedingt mit einer Sicherung in der Betriebsspannungszuleitung für die Halbbrücken!

14.2.3.3 Belegung des Kabels CBAV422.1 bei Verwendung am Anschluss „PS“

HD-SUBD	Signal	Offenes Kabelende	
Pin		Farbe	
1, 10	PS_CH1	white	Seite C
2, 11	PS_CH2	brown	
3, 12	PS_CH3	green	
4, 13	PS_CH4	yellow	
5, 14	PS_CH5	grey	
6, 15	PS_CH6	pink	
19, 20, 21,	PS_UBAT	blue	Seite B
22, 23, 24,	PS_UBAT	red	
25	PS_UBAT	black	
	PS_UBAT	violet	
	PS_UBAT	grey/pink	
7, 8, 9, 16,	PS_GND	red/blue	Seite D
17, 18, 26	PS_GND	white/green	
	PS_GND	brown/green	
	PS_GND	white/yellow	
	PS_GND	yellow/brown	
Gehäuse		Schirm	

14.3 Kabel für die Anschlüsse „IN“/ “OUT“

14.3.1 Ethernetkabel

14.3.1.1 Kabel CBE400.2

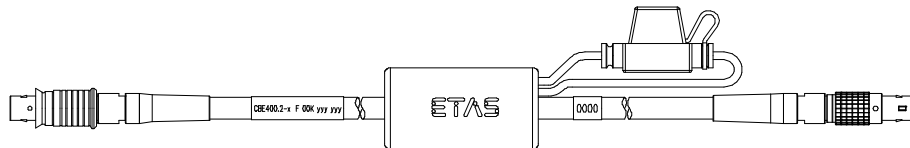


Abb. 14-14 Kabel CBE400.2

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls an ein ES600-Netzwerkmodul oder an ein ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE400.2-3	3 m	F 00K 104 920

14.3.1.2 Kabel CBE401.1



Abb. 14-15 Kabel CBE401.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls an ein ES600-Netzwerkmodul oder an ein ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE401.1-0m5	0,5 m	F 00K 106 128

14.3.1.3 Kabel CBE430.1

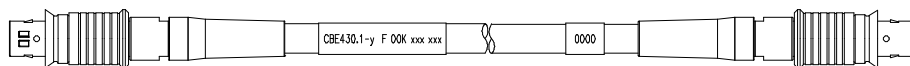


Abb. 14-16 Kabel CBE430.1

Kabel zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE430.1-0m45	0,45 m	F 00K 104 923

14.3.1.4 Kabel CBE431.1

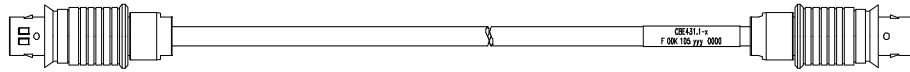


Abb. 14-17 Kabel CBE431.1

Flexibles Kabel zur Verkettung aneinanderliegender ES4xx/ES63x/ES93x-Module. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBE431.1-0m14	0,14 m	F 00K 105 676
CBE431.1-0m30	0,30 m	F 00K 105 685

Kabel CBEX400.1

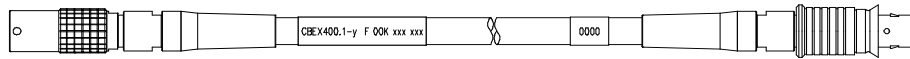


Abb. 14-18 Kabel CBEX400.1

Ethernet-Verlängerungskabel für ES4xx/ES63x/ES93x-Module. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEX400.1-3	3 m	F 00K 105 294

14.3.2 Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Verbinden Sie das Stromversorgungskabel nur mit einer geeigneten Fahrzeugbatterie oder mit einer geeigneten Laborstromversorgung! Der Anschluss an Netzsteckdosen ist untersagt!

Um ein versehentliches Einstecken in Netzsteckdosen zu verhindern, empfiehlt ETAS, in Bereichen mit Netzsteckdosen die kombinierten Ethernet- und Stromversorgungskabel mit Sicherheits-Bananenstecker einzusetzen.

Sie können kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel mit Standard-Bananenstecker oder mit Sicherheits-Bananenstecker verwenden:

Kabel mit Standard-Bananenstecker	Kabel mit Sicherheits-Bananenstecker
CBEP410.1	CBEP4105.1
CBEP415.1	CBEP4155.1
CBEP420.1	CBEP4205.1
CBEP425.1	CBEP4255.1
CBEP430.1	CBEP4305.1

14.3.2.1 Kabel CBEP410.1

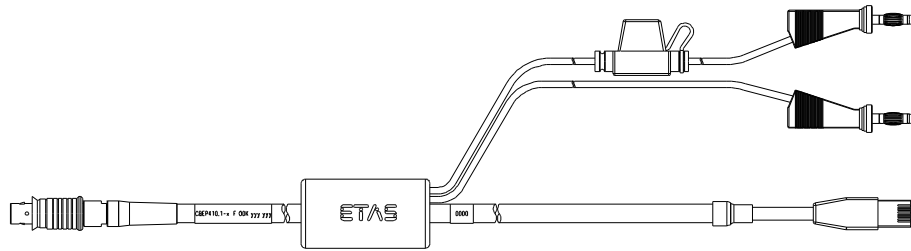


Abb. 14-19 Kabel CBEP410.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie in der Nähe der Module. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP410.1-3	3 m	F 00K 104 927

14.3.2.2 Kabel CBEP4105.1

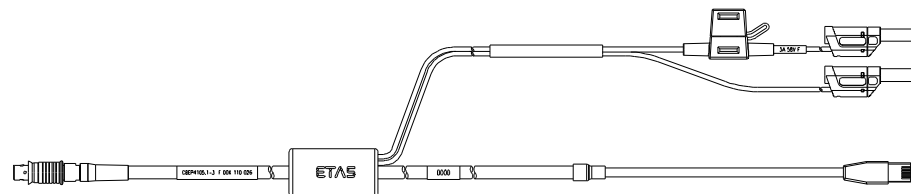


Abb. 14-20 Kabel CBEP4105.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie in der Nähe der Module. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4105.1-3	3 m	F 00K 110 026

14.3.2.3 Kabel CBEP415.1

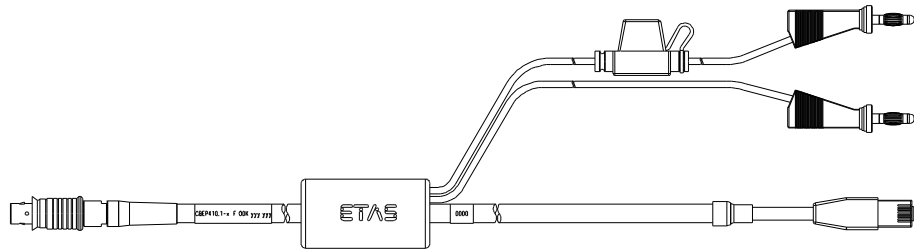


Abb. 14-21 Kabel CBEP415.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie am anderen Ende (d.h. im Kofferraum). Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP415.1-5	5 m	F 00K 105 680

14.3.2.4 Kabel CBEP4155.1

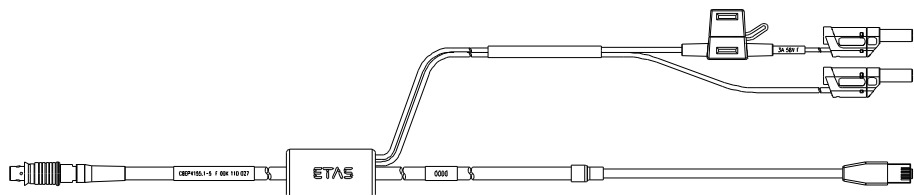


Abb. 14-22 Kabel CBEP4155.1

Anschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Moduls an PC und Stromversorgung (Standalone-Betrieb). Versorgungsbatterie am anderen Ende (d.h. im Kofferraum). Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4155.1-5	5 m	F 00K 110 027

14.3.2.5 Kabel CBEP420.1

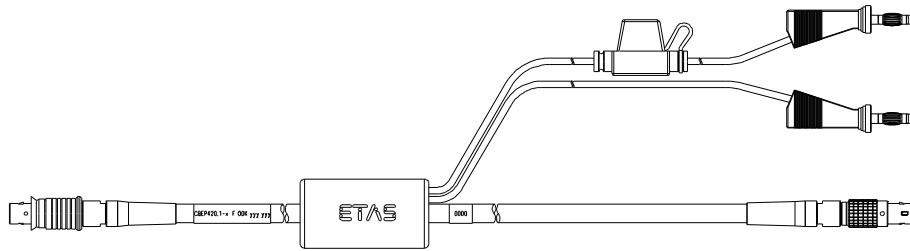


Abb. 14-23 Kabel CBEP420.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720-Drive-Rekorders. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP420.1-3	3 m	F 00K 105 292

14.3.2.6 Kabel CBEP4205.1

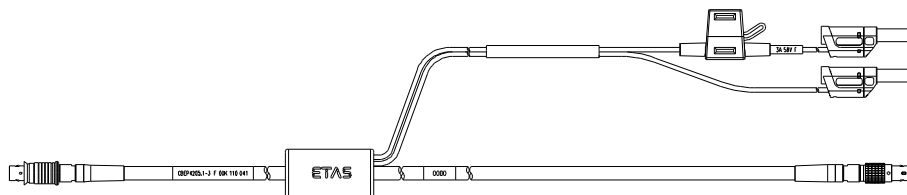


Abb. 14-24 Kabel CBEP4205.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720-Drive-Rekorders. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4205.1-3	3 m	F 00K 110 041

14.3.2.7 Kabel CBEP425.1

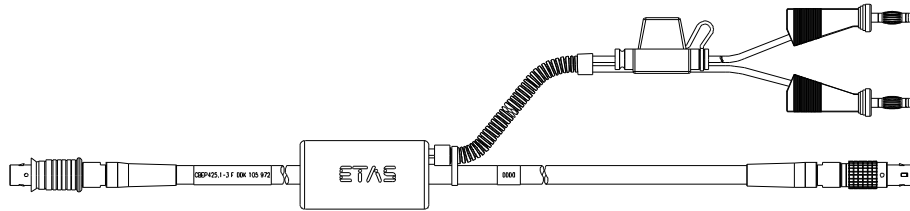


Abb. 14-25 Kabel CBEP425.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720-Drive-Rekorders. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP425.1-3	3 m	F 00K 105 972

14.3.2.8 Kabel CBEP4255.1

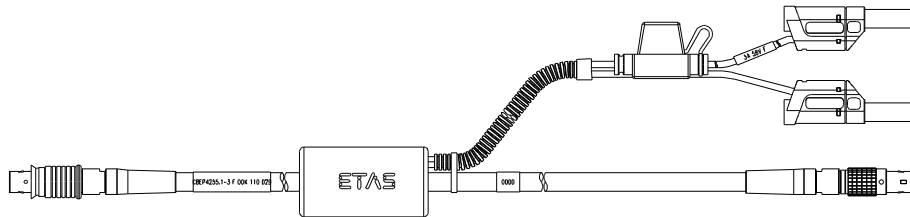


Abb. 14-26 Kabel CBEP4255.1

Ethernet- und Spannungsversorgungsanschluss eines ES4xx/ES63x/ES93x-Messmoduls mit einem ES600-Netzwerkmodul oder ES592/ES593-D/ES595-Schnittstellenmodul (falls der Stromverbrauch der angeschlossenen ES4xx/ES63x-Kette 2,5 A übersteigt), einer ES1135 Simulations-/Systemcontroller-Karte oder eines ES720-Drive-Rekorders. Robust, wasser- und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4255.1-3	3 m	F 00K 110 029

14.3.2.9 Kabel CBEP430.1

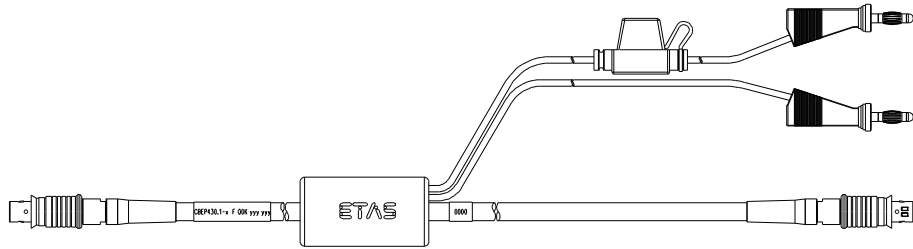


Abb. 14-27 Kabel CBEP430.1

Zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen und zum Anschluss einer ES4xx/ES63x/ES93x-Kette an ein ES910 Rapid-Prototyping-Modul. Zusätzliche Verbindung zur Stromversorgung, um Spannungsverluste in langen Ketten auszugleichen. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP430.1-0m5	0,5 m	F 00K 104 928

14.3.2.10 Kabel CBEP4305.1

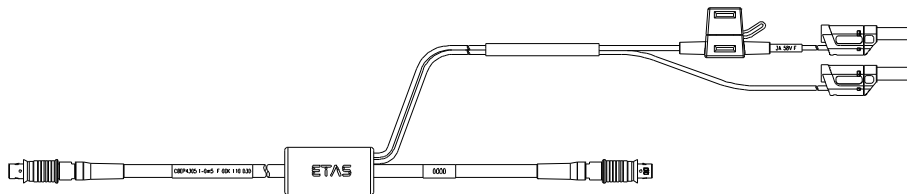


Abb. 14-28 Kabel CBEP4305.1

Zur Verkettung von ES4xx/ES63x/ES93x-Modulen und zum Anschluss einer ES4xx/ES63x/ES93x-Kette an ein ES910 Rapid-Prototyping-Modul. Zusätzliche Verbindung zur Stromversorgung, um Spannungsverluste in langen Ketten auszugleichen. Robust, wasserdicht und staubdicht (IP67).

Produkt	Länge	Bestellnummer
CBEP4305.1-0m5	0,5 m	F 00K 110 030

14.4 Schutzkappen

Die Anschlüsse „IN“ und „OUT“ der ES930.1 können mit unterschiedlichen Schutzkappen den Einsatzbedingungen entsprechend geschützt werden.

14.4.1 Kappe CAP_Lemo_1B

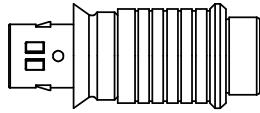


Abb. 14-29 Kappe CAP_Lemo_1B

Die Kappe CAP_Lemo_1B schützt den Anschluss „IN“ bzw. „OUT“ vor Schmutz nach IP67.

Produkt	Bestellnummer
CAP_Lemo_1B	F 00K 105 298

14.4.2 Kappe CAP_Lemo_1B_LC

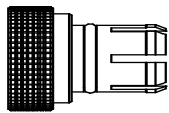


Abb. 14-30 Kappe CAP_Lemo_1B_LC

Die Kappe CAP_Lemo_1B_LC schützt den Anschluss „IN“ bzw. „OUT“ kostengünstig vor Schmutz.

Produkt	Bestellnummer
CAP_Lemo_1B_LC	F 00K 105 683

15 Bestellinformationen

15.1 ES930.1

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES930.1 Multi-I/O Module	ES930.1	F 00K 104 250

Lieferumfang

- ES930.1 Multi-I/O Module,
- T-Bracket for Housing,
- List "Content of this Package",
- Calibration-Certification,
- ES930 Safety Advice,
- China-RoHS-leaflet_Compact

INFO

Kabel sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs des Moduls und müssen separat bestellt werden (siehe Kapitel 15.2.1 auf Seite 132).

15.2 Zubehör

15.2.1 Kabel

INFO

An den Anschlüssen der ES930.1 sollten möglichst die in diesem Benutzerhandbuch genannten ETAS-Kabel verwendet werden. Die maximal zugelassenen Kabellängen sind einzuhalten.

INFO

Wenn Sie maßgeschneiderte Kabel benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren ETAS-Kontaktpartner oder an sales.de@etas.com.

INFO

Für den Anschluss der Ein- und Ausgänge des Moduls werden insgesamt drei Kabel CBAV420.1, zwei Kabel CBAV421.1 und ein Kabel CBAV422.1 benötigt.

15.2.1.1 Kabel für die Anschlüsse „AI“ und „DI“

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES930 Input Cable, DSUB - Open Wire (15fc - 15c), 2 m / 6.5 ft	CBAV420.1-2	F 00K 106 987

15.2.1.2 Kabel für die Anschlüsse „AO“ und „DO“

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES930 Output Cable, DSUB - Open Wire (9fc - 9c), 2 m / 6.5 ft	CBAV421.1-2	F 00K 106 988

15.2.1.3 Kabel für den Anschluss „PS“

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES930 Power Stage Cable, DSUB - Open Wire (26mc-26c), 2 m / 6.5 ft	CBAV422.1-2	F 00K 106 989

15.2.1.4 Kabel für die Anschlüsse „IN“ und „OUT“**Ethernet-Kabel**

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet Chain Connection Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 3 m	CBE400.2-3	F 00K 104 920
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 0,5 m	CBE401.1-0m5	F 00K 106 128
Ethernet Chain Connection Cable, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 0m45	CBE430.1-0m45	F 00K 104 923
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc, 0m14)	CBE431.1-0m14	F 00K 105 676
Ethernet Chain Connection Cable, Highly Flexible, Lemo 1B FGA - Lemo 1B FGL (8mc-8fc, 0m30)	CBE431.1-0m30	F 00K 105 685
Ethernet Extension Cable, Lemo 1B PHL - Lemo 1B FGL (8mc-8fc), 3 m	CBEX400.1-3	F 00K 105 294

Kombinierte Ethernet- und Stromversorgungskabel

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - RJ45 - Banana (8fc-8mc-2mc), 3 m	CBEP410.1-3	F 00K 104 927
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - RJ45 - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 3 m	CBEP4105.1-3	F 00K 110 026
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to PC, Lemo 1B FGL - RJ45 - Banana (8fc-8mc-2mc), 5 m	CBEP415.1-5	F 00K 105 680
Ethernet PC Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to PC, Lemo 1B FGL - RJ45 - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 5 m	CBEP4155.1-5	F 00K 110 027

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP420.1-3	F 00K 105 292
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Safety Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP4205.1-3	F 00K 110 041
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to Interface Module, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP425.1-3	F 00K 105 972
Ethernet Connection and Power Supply Cable, Power Feeder close to Interface Module, Lemo 1B FGF - Lemo 1B FGL - Safety Banana (8mc-8fc-2mc), 3 m	CBEP4255.1-3	F 00K 110 029
Ethernet Chain Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - Lemo 1B FGA - Banana (8fc-8mc-2mc), 0m5	CBEP430.1-0m5	F 00K 104 928
Ethernet Chain Connection and Power Supply Cable, Lemo 1B FGL - Lemo 1B FGA - Safety Banana (8fc-8mc-2mc), 0m5	CBEP4305.1-0m5	F 00K 110 030

15.2.2 Schutzkappen

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Cap to protect open Lemo 1B sockets against dirt	CAP_Lemo_1B	F 00K 105 298
Cap to protect open Lemo 1B sockets against dirt, cost effective	CAP_Lemo_1B_LC	F 00K 105 683

15.2.3 Gehäusezubehör

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
T-Bracket for ES600 Housing	ES600_H_TB	F 00K 001 925

15.3 Kalibrierung



INFO

ETAS empfiehlt für Messmodule ein Kalibrierungsintervall von 12 Monaten.

15.3.1 Werkskalibrierung

15.3.1.1 Kalibrierservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit
- Ausstellung eines standardkonformen Kalibrierscheins

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Calibration service for ES930.1	C_ES930	F 00K 114 115

15.3.1.2 Justageservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit
- Justage der Messgenauigkeit auf die kleinstmögliche Abweichung
- Ausstellung standardkonformer Kalibrierscheine vor und nach der Justage

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Adjustment service for ES930.1	A_ES930	F 00K 106 991

15.3.2 Akkreditierte Kalibrierung

Der akkreditierte Kalibrierservice und der akkreditierte Justageservice gemäß ISO/IEC 17025 werden von einem akkreditierten Kalibrierlabor¹ durchgeführt. Für das Modul werden ISO/IEC 17025 konforme Kalibrierzertifikate² ausgestellt.

15.3.2.1 Kalibrierservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit durch akkreditiertes Kalibrierlabor
- Ausstellung eines ISO/IEC 17025 konformen Kalibrierscheins

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
DAkKS calibration service for ES930.1	DAkKS_C_ES930	F 00K 114 117

15.3.2.2 Justageservice

- Überprüfung der Messgenauigkeit durch akkreditiertes Kalibrierlabor
- Justage der Messgenauigkeit auf die kleinstmögliche Abweichung
- Ausstellung ISO/IEC 17025 konformer Kalibrierscheine vor und nach der Justage

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
DAkKS adjustment service for ES930.1	DAkKS_A_ES930	F 00K 114 116

1. Akkreditierung durch Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS)
2. Überwachung des Kalibrierscheins durch DAkKS

16 Kontaktinformationen

ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24
70469 Stuttgart
Deutschland

Telefon: +49 711 3423-0
Fax: +49 711 3423-2106
Internet: 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 Internet: www.etas.com/de/contact.php
ETAS Technischer Support Internet: www.etas.com/de/hotlines.php

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1	ES930.1 Multi-I/O Module	14
Abb. 3-2	Frontseite	17
Abb. 3-3	Rückseite	19
Abb. 3-4	Blockdiagramm ES930.1	20
Abb. 3-5	Nachrichtenformat „XCP on UDP“ (schematisch)	23
Abb. 3-6	Abtastung der Daten (festes Raster)	26
Abb. 3-7	Überabtastung am digitalen Eingangskanal	26
Abb. 4-1	Thermokanäle „TH1“ bis „TH4“	30
Abb. 5-1	Digitale Eingangskanäle	32
Abb. 5-2	Definition der Hysterese für den Eingangskanal	33
Abb. 5-3	Aktiver und inaktiver Status	35
Abb. 5-4	Aktiver und inaktiver Puls	36
Abb. 5-5	Periode, beginnend mit einer aktiv-inaktiven Flanke	36
Abb. 5-6	Zyklus, beginnend mit einer inaktiv-aktiven Flanke und $n=3$	36
Abb. 5-7	Zyklus, beginnend mit einer aktiv-inaktiven Flanke und $n=3$	37
Abb. 5-8	Messung aktiver und inaktiver Status (festes Messraster)	38
Abb. 5-9	Zählung der inaktiv-aktiven Flanken	40
Abb. 5-10	Zählung der aktiv-inaktiven Flanken	40
Abb. 5-11	Zählung der inaktiv-aktiven und der aktiv-inaktiven Flanken	40
Abb. 5-12	Zählung von Zyklen	40
Abb. 5-13	Messung der aktiven Zeit während der letzten Periode	42
Abb. 5-14	Messung der aktiven Zeit eines Zyklus	42
Abb. 5-15	Messung der aktiven Zeit zwischen zwei Abtastpunkten	42
Abb. 5-16	Messung der aktiven Zeit bis zum letzten aktuellen Abtastzeitpunkt	42
Abb. 5-17	16-2 „Drehzahlgeberrad“	44
Abb. 5-18	Prinzip des Eingangssignals eines „Drehzahlgeberrads“	45
Abb. 6-1	Analoge Eingangskanäle „AI 1“ bis „AI 4“	46
Abb. 6-2	ES930.1 Filter: $f_{C,FIR} = 200$ Hz (mit Gruppenlaufzeitkompensation)	48
Abb. 6-3	Maximale Eingangs- und Gleichtaktspannungen	49
Abb. 7-1	Sensorversorgungsspannungskanal	50
Abb. 8-1	Analoge Ausgangskanäle	52
Abb. 9-1	Blockdiagramm eines digitalen Ausgangskanals	54
Abb. 9-2	Vereinfachtes Diagramm der Ausgangskanalmerkmale	57
Abb. 9-3	Funktionalität „Digital Output“	59
Abb. 9-4	Funktionalität „PWM Output“	59
Abb. 9-5	Funktionalität „Pulse Out“	59

Abb. 10-1	Blockdiagramm einer Halbbrücken-Kanalgruppe (Power Stage Group)	60
Abb. 10-2	Blockdiagramm des Kanals zur Strommessung	62
Abb. 11-1	Abhebeln des Kunststofffußes	68
Abb. 11-2	Sacklochbohrung mit Gewinde	69
Abb. 11-3	Verbinden der ES930.1 mit einem anderen Modul	70
Abb. 11-4	ES930.1 und weitere ETAS-Module für MC-Applikationen	71
Abb. 11-5	ES930.1 mit ES910 und weiteren ETAS-Modulen für Rapid Prototyping-Applikationen	71
Abb. 11-6	Verkabelung der ES930.1 mit ETAS-Modulen (MC-Applikation)	73
Abb. 11-7	Verkabelung der ES930.1 mit ETAS-Modulen (RP-Applikation)	74
Abb. 13-1	Produktaufkleber	88
Abb. 13-2	WEEE-Symbol	91
Abb. 14-1	Anschluss „DO“	105
Abb. 14-2	Anschluss „DI“	106
Abb. 14-3	Anschluss „AO“	107
Abb. 14-4	Anschluss „AI 5-8“	108
Abb. 14-5	Anschluss „AI 1-4“	109
Abb. 14-6	Anschluss „PS“	110
Abb. 14-7	Anschluss „TH1-4“	111
Abb. 14-8	Anschluss „IN“	112
Abb. 14-9	Anschluss „OUT“	113
Abb. 14-10	Kabel für die Ein- und Ausgänge	114
Abb. 14-11	Kabel CBAV420.1 mit Verdrahtungsschema	115
Abb. 14-12	Kabel CBAV421.1 mit Verdrahtungsschema	119
Abb. 14-13	Kabel CBAV422.1 mit Verdrahtungsschema	121
Abb. 14-14	Kabel CBE400.2	123
Abb. 14-15	Kabel CBE401.1	123
Abb. 14-16	Kabel CBE430.1	123
Abb. 14-17	Kabel CBE431.1	124
Abb. 14-18	Kabel CBEX400.1	124
Abb. 14-19	Kabel CBEP410.1	126
Abb. 14-20	Kabel CBEP4105.1	126
Abb. 14-21	Kabel CBEP415.1	127
Abb. 14-22	Kabel CBEP4155.1	127
Abb. 14-23	Kabel CBEP420.1	128
Abb. 14-24	Kabel CBEP4205.1	128
Abb. 14-25	Kabel CBEP425.1	129
Abb. 14-26	Kabel CBEP4255.1	129

Abb. 14-27 Kabel CBEP430.1	130
Abb. 14-28 Kabel CBEP4305.1	130
Abb. 14-29 Kappe CAP_Lemo_1B	131
Abb. 14-30 Kappe CAP_Lemo_1B_LC	131

Index

A

A/D-Wandler	47
Abtastrate	26, 96, 97, 98, 104
Aliasing-Effekte	47
Anschluss „IN“	112
Anschluss „OUT“	113
Anschlussbelegung	105
Anschlüsse	17
Ansteuersignal	61
Anti-Aliasingfilter	47, 48, 63
Anwendungen	
Softwarevoraussetzungen	94
Anzeigen der LEDs	77
Applikationen	71
äquidistantes Zeitraster	15
Arbeitssicherheit	9, 10
ASCET-RP	16
Auflösung	96, 98
Ausgangskanäle	
analog	101
digital	102
Ausgangssignale, Beschränkungen	57

B

Baugruppe „PS“, Schutz	77
Bestellinformationen	132
Kalibrierung	134
Blockdiagramm	20

C

Capture Unit	33
CE-Konformitätserklärung	90
CIC-Filter	62
Control PS	64
Counter Overflow Detection	34
Counter Unit	33, 54
Current Input	104
Current Sense PS n	62

D

Daisy-Chain-Anschlüsse	75
DAkKS	135
Daten	
elektrische	95
mechanische	92
Datenerfassung, eingeschränkte	27
Datenübertragung	23
Definitionen	35
Deutsche Akkreditierungsstelle	135
Digitalfilter, Rapid Prototyping	47
Dokumentation	9
Drehzahl, Berechnung	44
Drehzahlgeberrad	44
Duplex-Betrieb	23

E

Eigenschaften	15
Eingangsfiler	98, 104
Eingangsimpedanz	96
Eingangskanäle	
analog	98
digital	97
Eingangsspannung	96, 97, 98
Einschaltverhalten	104
Einschraubtiefe	69
Elektrische Daten	95
Elektrosicherheit	10
Enable PS	64
Error State PS n/ n+1	61
ES93x Configuration Tool	16
Ethernet-Integration	15
Event	34
Quelle	26
Raster	15, 26
Raster, Source	34

F

Filter	98, 104
FIR-Filter	47
Funktionalität	
"Digital Output"	59
"PWM Output"	59
Funktionalität „Pulse Out“	59
Funktionsgruppen	20
Funktionsmodell	15

G

Gehäuse	17
fixieren	68
verbinden	69
Gehäusezubehör	134
Glitchfilter	33
Gruppenlaufzeit	48

H

Halbbrücke	
Einschalten des Moduls	65
Schaltzustände	65
Zustandstabelle	65
Halbbrücken	60, 103
Halbbrücken-Kanalgruppen	60
Hardware, Systemvoraussetzungen	93
High Side Switch	61
HSP	16

I

IIR-Filter	62
INCA	16
INCA-Abtastrate	47
Infineon TLE7182EM	62, 103
Initialisierung	94

Initialwert	52	N	
INTECRIO	16	NDIS-Protokoll	80
K		O	
Kabel		Open TC Detection	31
CBAV420.1	115	Over Current Protection	51
CBAV421.1	119	Overload Detection	51
CBAV422.1	121	P	
CBE400.2	123	PC Card	78
CBE401.1	123	PC Netzwerkadapter	94
CBE430.1	123	Pegel	33
CBE431.1	124	Pegelanpassung	46
CBEP410.1	126	Periode	36
CBEP4105.1	126	Periodendauer, Berechnung	43
CBEP415.1	127	Potentialunterschiede	22
CBEP4155.1	127	Power Stages	60
CBEP420.1	128	Produkt	
CBEP4205.1	128	Aufkleber	88
CBEP425.1	129	Haftungsausschluss	9
CBEP4255.1	129	Kennzeichnungen	88
CBEP430.1	130	Produktrücknahme	91
CBEP4305.1	130	Protokoll	
CBEX400.1	124	NDIS	80
Kabeltypen	16	UDP/IP	23
Kalibrierung	134	XCP	23
Bestellinformationen	134	Puls	35
Kaltstellenkompensation	30	Pulsbreite	32, 57
Kappe		PWM-Ausgang	
CAP_Lemo_1B	131	Genauigkeit	58
CAP_Lemo_1B_LC	131	Q	
KCC-Konformität	91	Qualifikation, erforderliche	9
Kettenstruktur	21	R	
Konfektionierung, Kabel	16, 105, 106, 107,108, 109, 110, 114, 122	Rapid Prototyping	
Kunststofffuß	68	Anwendungen	64
L		Modell	55
LED Control Unit	56	REACH-Verordnung (EG)	91
Legende	35	Reaktionszeit	27
Leistungsendstufen	14, 61	Recycling	91
Leuchtdioden	18	RoHS-Konformität	
Low Side Switch	61	China	90
M		Europäische Union	90
Master-Funktion	24	Rückspeisung	22
Maximaler relativer Fehler	58	S	
Mechanische Daten	92	Schmitt-Trigger	33
Mehrfacheinspeisung	21	Schraubgewinde	68
Messbereich	96	Schutzkappen	131, 134
Messfehler	31, 98	Sensorstromversorgung	100
Messfunktionen	37	Sensorversorgungsspannung	
Messverfahren	39, 41, 43, 44	Kanalzuordnung	51
Min Pulse	55	Rapid Prototyping	51
Adaptation Detection	55	Seriennummer	18
Modellablauf, Synchronisation	27	Sicherheitshinweise	
Module verbinden	69	grundlegende	9
Modulkennung	23	Sicherheitsvorkehrungen	9
Modul-Kette, gemischt	22	Sicherung	121
MultiCore-Prozesso	80	Baugruppe „PS“	66

Kabel CBAV422.1	67	X	
Signalausgabe	27	XCP-Protokoll	23
Signalerfassung	25	Y	
Signalkonditionierung	14	Y-Boostkabel	22
Signalumrechnung	25	Z	
Simulationsprozessor	59	Zähler	39
Spannungsdrift	98	Zeitmessung	41
Spannungsversorgung	95	Zeitraster, äquidistant	26
Standards und Normen	90	Zeitstempel	23
Status	35, 38	Zubehör	132
STIM-Paket	27	Zyklus	36
Stromversorgung	95	Zylinderschraube M3	69
Synchrongruppen	52, 56		
Synchronisation	15		
Systemvoraussetzungen	93		
T			
Tastverhältnis, Berechnung	43		
Technische Daten	88		
Temperaturdrift	96		
Thermokanäle	96		
Timeout	33		
Trägersystem	68		
TTL-Treiber	55		
T-Verbinder	69		
U			
Überabtastung	26		
Überlast			
kurzzeitig	28		
permanent	28		
RP-Anwendungen	28		
Überspannungsschutz	46, 53, 55		
UKCA-Konformität	91		
Umgebungsbedingungen	93		
Unfallverhütung	9		
Update			
Modus	52, 56		
Rate	27		
V			
Verbinden			
Gehäuse	69		
Verkabelung	72		
Daisy-Chain	75		
Verkabelungskonzept	16		
Versorgungsspannung	95		
Verwendung, bestimmungsgemäße	9		
Vollbrücke	65, 104		
Ansteuerung	66		
Gruppierung	65		
Zustandstabelle	66		
W			
Wake Up	22		
Waste Electrical and Electronic Equipment			
- WEEE	91		
WEEE-Rücknahmesystem	91		