

ES4440.2 Compact Failure Simulation Module

Benutzerhandbuch



Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Desweiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer 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 2011 - 2019** ETAS GmbH, Stuttgart

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

V1.2.0 R10 DE - 10.2019

Inhalt

1	Einführung	5
1.1	Grundlegende Sicherheitshinweise	5
1.1.1	Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen	5
1.1.2	Allgemeine Sicherheitsinformationen	6
1.1.3	Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers	6
1.1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.2	Allgemeine Hinweise zum Betrieb der ES4440.2	8
1.3	Kennzeichnungen auf dem Produkt	10
1.3.1	CE-Kennzeichen	10
1.3.2	KC-Kennzeichnung	10
1.3.3	RoHS-Konformität	11
1.4	Produktrücknahme und Recycling	11
1.5	Deklarationspflichtige Stoffe	11
1.6	Einsatzgebiete	12
1.7	Funktionen und Eigenschaften	13
1.7.1	Fehlersimulation	13
1.7.2	Anschlüsse, Anzeigen und Sicherungen	14
1.7.3	Anwendungsumgebung	15
1.7.4	Blockdiagramm	16
2	Hardwareeigenschaften	17
2.1	Fehlersimulation für 80 Kanäle	17
2.2	Fehlertypen	18
2.2.1	Fehler für Hochspannungskanäle	18
2.2.2	Fehler für Hochstromkanäle	19
2.2.3	Relais oder MOSFET	20
2.2.4	Dauer des Fehlerzustandes	20
2.2.5	Simulation von Wackelkontakten	20
2.2.6	Anzahl möglicher aktiver Fehlerzustände	20

2.2.7	Abkopplung der Last vor Fehleraktivierung	21
2.2.8	Strommessung	21
2.3	Zeitverhalten	21
2.4	Widerstandskaskade	22
2.5	Statusanzeigen via LEDs auf der Frontplatte	22
2.6	Master-Slave-Betrieb mehrerer ES4440.2-Systeme	23
2.6.1	IP-Adressen und CAN-Identifizier	24
2.7	Sicherungskonzept	25
2.7.1	Reset bei Übertemperatur	25
2.7.2	Absicherung der Rails/Relais	25
2.7.3	Automatische Überwachung der Sicherungszustände	25
2.7.4	Sicherungswechsel	26
2.7.5	Wechsel der Netzsicherungen	27
3	Steckerbelegung	29
3.1	Steckverbinder „SYNC“	29
3.2	Steckverbinder „CAN“	30
3.3	Steckverbinder „Ethernet“	30
3.4	Steckverbinder „Current“	31
3.5	Steckverbinder „Rail 1/2“	31
3.6	Steckverbinder „ECU HV“	32
3.7	Steckverbinder „LOAD HV“	33
3.8	Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ / „ECU CH43-CH63“	35
3.9	Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“/„LOAD CH43-CH63“	39
4	Zubehör	43
4.1	Netzanschlusskabel	43
4.2	ES600 Netzwerk-Modul	44
4.3	Kabel	45
4.3.1	Ethernetkabel (RJ-45-Stecker - Lemo-Stecker)	45
4.3.2	Stromversorgungskabel	45
5	Technische Daten	47
6	Bestelldaten	51
7	ETAS Kontaktinformation	53
	Index	55

1 Einführung

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module.

Es besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Einführung
Dieses Kapitel
- „Hardwareeigenschaften“ auf Seite 17
In diesem Kapitel finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module.
- „Steckerbelegung“ auf Seite 29
In diesem Kapitel finden Sie die Beschreibung und Belegung aller Anschlüsse auf der Frontplatte und auf der Gehäuserückseite.
- „Technische Daten“ auf Seite 47
Hier sind die technischen Daten des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module zusammengefasst.

1.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise, um gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden.

1.1.1 Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen

Die in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise sind mit dem unten dargestellten allgemeinen Gefahrensymbol gekennzeichnet:



Dabei werden die unten dargestellten Sicherheitshinweise verwendet. Sie geben Hinweise auf äußerst wichtige Informationen. Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig.



GEFAHR!

kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG!

kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT!

kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

1.1.2 Allgemeine Sicherheitsinformationen

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

Hinweis

Lesen Sie die zum Produkt gehörende Dokumentation („ETAS 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.

1.1.3 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 Schäden an Leben bzw. Gesundheit oder Eigentum führen.

Hinweis

Die Sicherheit des Systems, in das das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module eingebaut wurde, liegt in der Verantwortung dessen, der das System montiert hat!

Allgemeine Arbeitssicherheit

Die bestehenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung sind einzuhalten.

1.1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist eine eigenständige Einheit zur elektrischen Fehlersimulation von automobilen Steuergeräten in Echtzeit. Die Einheit kann auch als Teil eines Hardware-in-the-Loop Testsystems verbaut werden.

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module besteht aus:

- Einem Mikrocontroller, welcher Bestandteil der ES4440.2 ist
 - Die Programmierung des Mikrocontrollers wird durch ETAS Software durchgeführt
- Einer Ethernet- und einer CAN-Schnittstelle zur Konfiguration und Steuerung der ES4440.2
- Schnittstellen zum Einschleifen von elektrischen Steuergerätesignalen
- Einer Schnittstelle zur Synchronisierung von mehreren ES4440.2
- Einer Schnittstelle zum Anschluss von verschiedenen Spannungspotentialen (z.B. Klemme 15, 30, 31, ...)
 - Die ES4440.2 kann diese Spannungen selbst nicht erzeugen
- Einer Widerstandskaskade, welche Bestandteil der ES4440.2 ist

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module kann in einem 19" Racksystem verbaut werden oder darf als Stand-alone-Einheit betrieben werden.

Der Verwendungszweck der ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist

- elektrische Fehlersimulation für Steuergeräte.
- in industriellen Laboreinrichtungen oder Arbeitsplätzen.
- bei Tests auf Motorprüfständen.
- bei Tests auf Rollenprüfständen.
- im stehenden Fahrzeug,
 - auf einem nicht-öffentlichen Gelände.
- als elektrische Fehlersimulationseinheit für Steuergeräte in einem Hardware-in-the-Loop Testsystem.
- im Zusammenspiel mit ETAS Software, welche die ES4440.2 unterstützt.
- als Interface zusammen mit Softwareprogrammen, die die standardisierten, dokumentierten und offenen APIs von ETAS Softwareprodukten bedienen.

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist **nicht** für den Verwendungszweck

- innerhalb eines Fahrzeuges auf öffentlichen Straße gedacht.
- als Teil eines Lebenserhaltungssystems gedacht.
- als Teil einer medizinischen Anwendung gedacht.
- in Anwendungen, bei denen der Missbrauch zu Verletzungen oder Schäden führen kann.
- in Umgebungen, in denen Bedingungen herrschen, welche außerhalb der spezifizierten Bereiche liegen (siehe „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 50).

Anforderungen an den Betrieb

Zum sicheren Betrieb werden folgende Anforderungen gestellt:

- Verwenden Sie das Produkt nur entsprechend den Spezifikationen im zugehörigen Benutzerhandbuch. Bei abweichender Nutzung ist die Produktsicherheit nicht gewährleistet.
- Beachten Sie die am Einsatzort geltenden Vorschriften zur Elektrosicherheit sowie die Gesetze und Vorschriften zur Arbeitssicherheit!
- Verwenden Sie das Produkt nicht in nasser oder feuchter Umgebung.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Halten Sie die Oberflächen des Produktes sauber und trocken.

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.

Zum sicheren Betrieb des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module beachten Sie unbedingt den Abschnitt „Allgemeine Hinweise zum Betrieb der ES4440.2“ auf Seite 8.

1.2 Allgemeine Hinweise zum Betrieb der ES4440.2

Bitte beachten Sie beim Betrieb des Gerätes die folgenden Hinweise:

Transport/Einbau

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module hat ein Gewicht von 14 kg. Heben und tragen Sie das Gehäuse nur mit zwei Personen.

Netzanschlusskabel

Die jeweiligen Anforderungen an das Netzanschlusskabel aufgrund regionaler Unterschiede in der Stromversorgung und die ETAS Bestellnummer finden Sie in „Netzanschlusskabel“ auf Seite 43. Zur Vermeidung von Verletzungen und Hardwareschäden verwenden Sie nur die dort spezifizierten Netzanschlusskabel.

Verwenden Sie nur Kaltgerätekabel nach IEC 60320 mit C13 Stecker an einer Seite und nichtverriegelndem Stecker, der zugelassen nach nationalen Sicherheitsstandards ist, auf der anderen Seite. Stecker und Kabel müssen für mindestens 250VAC/10A oder 125VAC/15A bemessen sein.

Isolationsanforderungen an Laborstromversorgungen für an das HiL-System angeschlossene Schaltkreise:

- Die Stromversorgung für angeschlossene Schaltkreise 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)). Laborstromversorgungen, die den Normen IEC/EN 60950 oder IEC/EN 61010 entsprechen, erfüllen diese Anforderungen.
- Die Laborstromversorgung muss für eine Einsatzhöhe von 2000 m und für eine Umgebungstemperatur bis zu 40°C zugelassen sein.

Anschlusskabel

Verwenden Sie bei der Herstellung von Kabelbäumen (z.B. zum Anschluss des Steuergerätes und externer Lasten) nur zugelassene Kabel.

Hinweis

Die verwendeten Kabel müssen insbesondere für die auftretenden Ströme, Spannungen und Temperaturen geeignet und flammhemmend nach einer der folgenden Normen IEC60332-1-2, IEC60332-2-2, UL2556/UL1581VW-1 sein!

Erdung/Schutzkontakt

Die Erdung der ES4440.2 erfolgt über den Schutzleiter des Netzanschlusskabels. Vermeiden Sie die Gefahr von Stromschlägen beim Berühren von Gehäuseteilen, indem Sie sicherstellen, dass der verwendete Netzanschluss korrekt angeschlossene Schutzkontakte besitzt.



GEFAHR!

Gefahr von Stromschlag!

Wenn keine ordnungsgemäße Erdung über den Schutzleiter vorhanden ist, können berührbare Gehäuseteile stromführend sein. Dies kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen!

Stellen Sie daher unbedingt sicher, dass das Netzkabel mit korrekt angeschlossenen Schutzkontakten versehen ist!

Netztrenneinrichtung

Das Netzkabel dient als Netztrenneinrichtung.

Hinweis

Das Netzkabel muss leicht erreichbar sein! Es darf nicht länger als 3 m sein.

Öffnen des Gehäuses



GEFAHR!

Gefahr von Stromschlag!

An einzelnen Pins der Anschlüsse „ECU HV“ und „LOAD HV“ können lebensgefährlich hohe Spannungen anliegen. Öffnen Sie daher das Gehäuse nur, wenn Sie das Gerät von der Netzspannung getrennt haben und alle anderen Anschlüsse entfernt haben.

Sicherungen

Das Modul darf nicht mit geöffneter Sicherungsabdeckung betrieben werden. Um Verletzungen und Schäden zu vermeiden, dürfen nur die im Benutzerhandbuch spezifizierten Sicherungen verwendet werden. Die entsprechenden Anforderungen und die ETAS-Bestellnummern finden Sie im Kapitel „Sicherungskonzept“ auf Seite 25.

Luftzufuhr

Verdecken Sie auf keinen Fall die Lüftungsschlitze des Gerätes! Beim Einbau in ein 19"-Rack muss ggf. eine Zwangskühlung erfolgen.

Die Lüftungsöffnungen müssen mindestens 15 cm Abstand zu Wänden oder Gegenständen in der Umgebung haben. Halten Sie oben und unten mindestens 1 HE Abstand zur nächsten Baugruppe.

Reinigung

Reinigen Sie das Gerät nur mit einem trockenen Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungs- und Lösungsmittel.

Wartung

Das Gerät bedarf keiner gesonderten Wartung seitens des Anwenders.

Reparatur

Im Falle einer Fehlfunktion muss das Gerät außer Betrieb gesetzt werden, gegen Wiederinbetriebnahme gesichert werden und dem Hersteller zur Reparatur eingeschickt werden.

1.3 Kennzeichnungen auf dem Produkt

Folgende Symbole werden zur Kennzeichnung des Produktes verwendet:

Symbol	Beschreibung
	Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Produktes unbedingt das Benutzerhandbuch!
	Kennzeichnung für CE-Konformität (siehe „CE-Kennzeichen“ auf Seite 10)
	Kennzeichnung für KCC-Konformität (siehe „KC-Kennzeichnung“ auf Seite 10)
	Kennzeichnung für China RoHS (siehe „RoHS-Konformität“ auf Seite 11)
	Kennzeichnung zur Einhaltung der WEEE-Richtlinie (siehe „Produktrücknahme und Recycling“ auf Seite 11)

Bitte beachten Sie die Informationen im Kapitel „Technische Daten“ auf Seite 47.

1.3.1 CE-Kennzeichen

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

1.3.2 KC-Kennzeichnung

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

1.3.3 RoHS-Konformität

Europäische Union

Die EG-Richtlinie 2011/65/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.

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.

1.4 Produktrücknahme und Recycling

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

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



Abb. 1-1 WEEE-Symbol

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

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

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

Weitere Informationen zum Recycling-Programm der ETAS GmbH erhalten Sie von den ETAS Verkaufs- und Serviceniederlassungen (siehe „ETAS Kontaktinformation“ auf Seite 53).

1.5 Deklarationspflichtige Stoffe

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.

1.6 Einsatzgebiete

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module wird zur Echtzeit-Fehlersimulation für Steuergeräte eingesetzt. Es ist für den Einsatz in einem HiL-System gedacht, kann aber auch als Stand-Alone-System verwendet werden, z.B. für

- Tests auf Motorprüfständen
- Tests auf Rollenprüfständen
- Fehlersimulationen im stehenden Fahrzeug.



WARNUNG!

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist nicht geeignet für den Betrieb im fahrenden Fahrzeug!

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist als 19“-Gehäuse mit 3 HE realisiert, das mit den entsprechenden Befestigungen in einem Rack montiert werden kann. Abb. 1-2 zeigt die Frontplatte (mit montierten Befestigungen für die Rackmontage) und die Rückseite der ES4440.2.

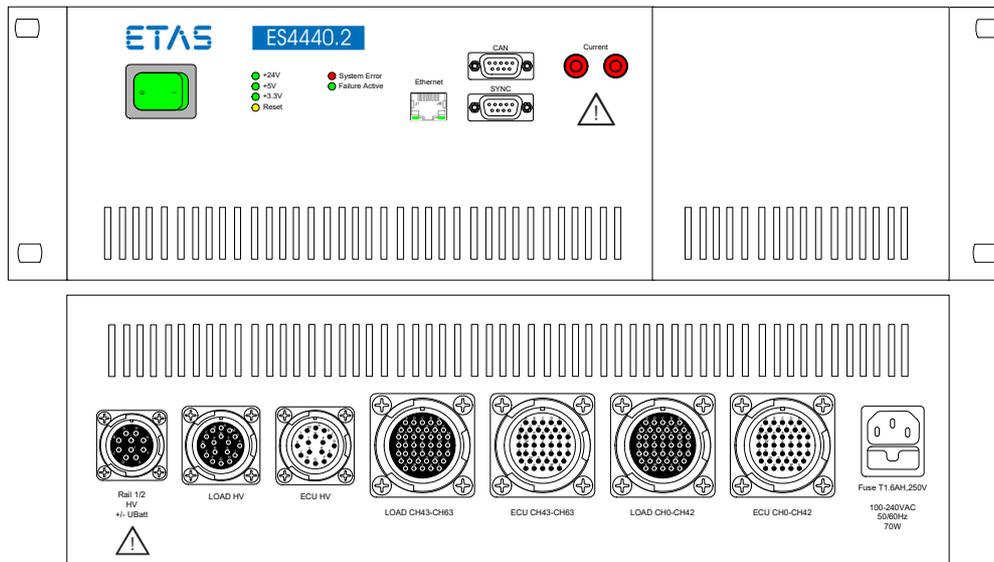


Abb. 1-2 Frontansicht (oben) und Rückansicht (unten) des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module

Die Ansteuerung des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module erfolgt über die Ethernet- oder die CAN-Schnittstelle. Die mitgelieferte Software LABCAR-PINCONTROL bietet einfache und übersichtliche Oberflächen zur Bedienung und Konfiguration der ES4440.2 über Ethernet.

Die einzelnen Funktionen werden im folgenden Abschnitt detaillierter beschrieben.

1.7 Funktionen und Eigenschaften

In diesem Abschnitt finden Sie eine kurze Übersicht über die Funktionen und Eigenschaften des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel „Hardwareeigenschaften“ auf Seite 17.

1.7.1 Fehlersimulation

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ermöglicht Fehlersimulation in Echtzeit für 80 Steuergerätekanäle (je ES4440.2).

Hochstromkanäle

Davon sind 64 Kanäle für Spannungen bis zu 30 V und Ströme bis zu 20 A ausgelegt - für diese 64 Kanäle sind folgende Fehler simulierbar:

- Leitungsunterbrechung
- Kurzschluss nach +UBatt_A, -UBatt_A, +UBatt_B, -UBatt_B mit oder ohne angeschlossener Last
- Kontakte zwischen Leitungen mit und ohne Widerstand („Pin-to-Pin“) mit oder ohne angeschlossener Last
- Leitungswiderstand („In-Line“)
- Pull-Up-Widerstand nach +UBatt_A oder +UBatt_B mit oder ohne angeschlossener Last
- Pull-Down-Widerstand nach -UBatt_A oder -UBatt_B mit oder ohne angeschlossener Last

Hinweis

Ein Fehler darf maximal fünf Minuten anstehen – danach kann es zum Auslösen des Übertemperaturschutzes kommen. Bei Verwendung der Widerstandskaskade muss darauf geachtet werden, dass das Verhältnis „Einschaltdauer/ Abkühlzeit“ 25% oder weniger beträgt.

Hochspannungskanäle

Weitere 16 Kanäle sind für Spannungen bis zu 80 V (effektiv) und Ströme bis zu 10 A ausgelegt - für diese 16 Kanäle sind folgende Fehler simulierbar:

- Leitungsunterbrechung
- Kurzschluss nach +UBatt_C und -UBatt_C mit oder ohne angeschlossener Last
- Kurzschluss zwischen Leitungen mit oder ohne angeschlossener Last

Hinweis

Die Hochspannungskanäle sind nur für den Anschluß von Magnetventilen und Piezoinjektoren (pulsierende Gleichspannung) geeignet! Die erlaubte maximale Spannung beträgt 250 V bei einer maximalen Pulslänge von 100 ms.

Zeitverhalten

Der Unterschied zwischen dem Schalten eines Fehlers via Relais oder via MOSFET liegt vor allem im Zeitverhalten. Während MOSFETs vernachlässigbare Schaltzeiten (ca. 50 µs) aufweisen, besitzen Relais hohe Schaltzeiten (Zeitdauer von der

Aktivierung des Fehlers in der Software bis zum Schalten: MOSFET 200 μ s, Relais 5 ms). Der Nachteil beim Einsatz von MOSFETs liegt in den auftretenden Leckströmen, die bei Relais nicht auftreten.

Werden für einen Fehlertyp konventionelle Relais eingesetzt, wird die Verzögerung zwischen dem Setzen eines Fehlers und dem Schließen des entsprechenden Relais an einem Referenzrelais gemessen und an die Anwendung übermittelt. Damit wird eine präzise Messung des Zeitpunktes des tatsächlichen Fehlereintritts und auch z.B. der Dauer des Fehlerzustandes ermöglicht.

Widerstandskaskade

Zur Simulation von z.B. Kontaktkorrosion in einer Leitung und von Übersprechen zwischen Leitungen ist eine Widerstandskaskade vorhanden, mit der die entsprechenden Widerstände (Leitungswiderstand und endlicher Widerstand zwischen Leitungen) simuliert werden können.

Es handelt sich um eine 14-Bit-Kaskade mit Widerständen von 2 Ω bis 16384 Ω , mit der sich Widerstände von 2 Ω bis ca 32 k Ω in 2 Ω -Schritten darstellen lassen. Nähere Informationen zur Widerstandskaskade finden Sie im Abschnitt „Widerstandskaskade“ auf Seite 22.

1.7.2 Anschlüsse, Anzeigen und Sicherungen

Anschlüsse auf Frontplatte und Rückseite

Zum Anschluss des Steuergerätes und der Lasten, zur Steuerung der ES4440.2 und für den Master-Slave-Betrieb besitzt das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module mehrere Steckverbinder auf Front- und Gehäuserückseite.

Auf der Frontplatte befinden sich die folgenden Anschlüsse:

- Anschluss für Synchronisationssignale bei Einsatz von mehreren ES4440.2 im Master-Slave-Betrieb („Steckverbinder „SYNC““ auf Seite 29)
- Anschluss für CAN-Bus („Steckverbinder „CAN““ auf Seite 30)
- Anschluss für Ethernet („Steckverbinder „Ethernet““ auf Seite 30)
- Anschluss für die Messung von Strömen zwischen den beiden Fehler-Rails bei den Fehlertypen „Pin-to-Pin-Widerstand“, „Inline-Widerstand“ und „Leckstrom“ („Steckverbinder „Current““ auf Seite 31)

Auf der Gehäuserückseite befinden sich die folgenden Anschlüsse:

- Anschluss zur Verbindung der Fehler-Rails beim Einsatz mehrerer ES4440.2 im Master-Slave-Betrieb („Steckverbinder „Rail 1/2““ auf Seite 31)
- Anschluss für die 16 Hochspannungssteuergerätesignale („Steckverbinder „ECU HV““ auf Seite 32)
- Anschluss für die Last an den obigen Kanälen („Steckverbinder „LOAD HV““ auf Seite 33)
- Anschluss für die 64 Hochstromsteuergerätesignale („Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ / „ECU CH43-CH63““ auf Seite 35)
- Anschluss für die Last an den obigen Kanälen („Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“ / „LOAD CH43-CH63““ auf Seite 39)
- Netzspannungsanschluss mit integrierter Sicherung

Zustandsanzeigen über LEDs auf der Frontplatte

Auf der Frontplatte des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module befinden sich mehrere LEDs, die Informationen über Betriebszustände der ES4440.2 und der Kommunikationsschnittstellen liefern. Näheres zu den LEDs finden Sie im Abschnitt „Statusanzeigen via LEDs auf der Frontplatte“ auf Seite 22.

Sicherungen

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist mit Schmelzsicherungen gegen Überströme geschützt. Bei einem Reset¹ wird der Sicherungszustand abgefragt und an die Steuerungssoftware übermittelt. Die Sicherungsüberwachung ist so ausgelegt, dass es zu keinen störenden Einflüssen auf die Steuergerätesignale kommt.

Näheres zu den verwendeten Sicherungen und deren Wechsel finden Sie im Abschnitt „Sicherungskonzept“ auf Seite 25.

1.7.3 Anwendungsumgebung

Master-Slave-Betrieb mehrerer ES4440.2-Systeme

Sollten an die Kanalzahl höhere Anforderungen gestellt werden, als dies mit einem ES4440.2 Compact Failure Simulation Module zu bewerkstelligen ist (64 + 16), können mehrere ES4440.2 eingesetzt werden. Ein dedizierter Master synchronisiert dann die Fehlersimulation auf den angeschlossenen Slave-Systemen.

Dies geschieht durch Verbinden der Fehler-Rails und der Synchronisationsleitungen der beteiligten ES4440.2 und durch Vergabe entsprechender IP-Adressen in der Bediensoftware LABCAR-PINCONTROL.

Kommunikationsschnittstellen

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module besitzt Schnittstellen für die Kommunikation via Ethernet- und CAN-Protokoll. Die jeweiligen APIs sind im Benutzerhandbuch von LABCAR-PINCONTROL beschrieben.

Beim Einsatz der Software LABCAR-PINCONTROL auf einem Hostrechner erfolgt die Kommunikation per Ethernet - ansonsten kann die ES4440.2 auch über CAN-bus gesteuert werden.

Darüber hinaus sind in einem HiL-System auch komplexe Hardwarekonfigurationen mit einem Echtzeit-PC als Simulationstarget und einem ES600 Netzwerkmodul realisierbar (siehe auch Kapitel „Zubehör“ auf Seite 43).

Hinweis

Der Einsatz der Bediensoftware LABCAR-PINCONTROL setzt eine Kommunikation zwischen Host und ES4440.2 per Ethernet voraus.

Bediensoftware LABCAR-PINCONTROL

LABCAR-PINCONTROL bietet eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche, in der sämtliche Fehler aktiviert und zurückgenommen werden können.

LABCAR-PINCONTROL besitzt insbesondere folgende Eigenschaften:

¹ Beim Reset werden alle Relais in einen Zustand gebracht, bei dem keine Fehler mehr geschaltet sind.

- Erstellen und Verwalten von Fehlergruppen. Eine Fehlergruppe ist eine Gruppe von Steuergerätesignalen (z.B. alle Signale der Lambdasonde)
- Signallisten mit allen Signalen einer gewählten Fehlergruppe. Hier wird das Signal ausgewählt, für das ein Fehler simuliert werden soll.
- Anzeige aller verfügbaren Fehler für ein gewähltes Signal in einem Fenster
- Fehler werden in diesem Fenster per Mausklick ausgewählt
- Einstellung der gewünschten Fehlerdauer
- Auslösen des Fehlers per Mausklick
- Konfiguration der Ethernet- und der CAN-Schnittstelle
- Konfiguration für Master/Slave-Betrieb
- Selbsttest und Sicherungstest
- Automatisierte Steuerung (mit dem Controller von LABCAR-PINCONTROL)

1.7.4 Blockdiagramm

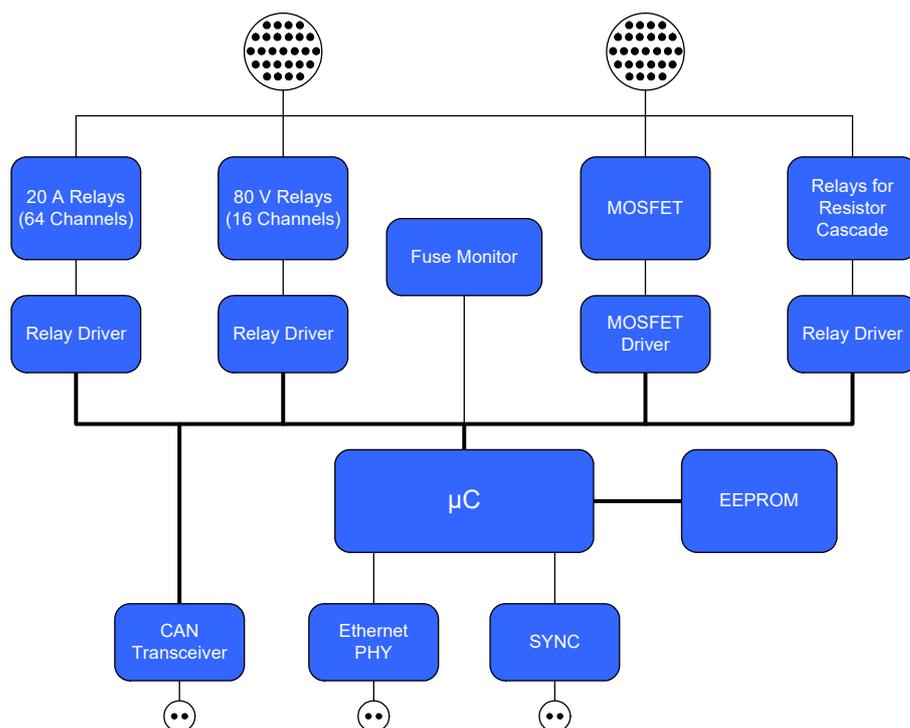


Abb. 1-3 Blockdiagramm ES4440.2 Compact Failure Simulation Module

Kernstück des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module ist ein Microcontroller (µC) mit integriertem Ethernetcontroller - der µC ist direkt mit dem Ethernet-PHY verbunden. Als zweite Schnittstelle zur Steuerung der ES4440.2 ist ein CAN-Transceiver vorhanden.

Ein serielles EEPROM speichert nicht-flüchtig eine Reihe spezifischer Parameter wie MAC-Adresse, IP-Adresse, CAN-Baudrate. Die Ansteuerung der Relais und MOSFETs erfolgt über drei PLD mit nachgeschalteten Relais-Treibern.

Ein weiteres Feature ist die Sicherungsüberwachung durch den µC.

2 **Hardwareeigenschaften**

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte Informationen zu den Eigenschaften des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module.

Im Einzelnen sind dies:

- „Fehlersimulation für 80 Kanäle“ auf Seite 17
- „Fehlertypen“ auf Seite 18
- „Zeitverhalten“ auf Seite 21
- „Widerstandskaskade“ auf Seite 22
- „Statusanzeigen via LEDs auf der Frontplatte“ auf Seite 22
- „Master-Slave-Betrieb mehrerer ES4440.2-Systeme“ auf Seite 23
- „Sicherungskonzept“ auf Seite 25

2.1 **Fehlersimulation für 80 Kanäle**

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module besitzt 64 Kanäle, die für einen Dauerstrom von 20 A (bei 30 V) ausgelegt sind und 16 Kanäle für eine Spannung von 80 V (effektiv) bei 10 A Strombelastbarkeit.

Diese Anzahl von Steuergerätekanälen ist ausreichend, wenn nur Ausgänge von Motorsteuergeräten (Benzin oder Diesel) getestet werden müssen. Sollen dagegen auch gleichzeitig Eingänge getestet werden, so werden zwei oder mehrere ES4440.2 im Master-Slave Betrieb eingesetzt (siehe Abschnitt 2.6 auf Seite 23).

Welche Fehlertypen für welche Kanäle simuliert werden können, wird im Folgenden beschrieben.

2.2 Fehlertypen

In der folgenden Beschreibung der darstellbaren Fehler werden diese nach Art der Kanäle (Hochspannungs- bzw. Hochstromkanäle) getrennt dargestellt.

2.2.1 Fehler für Hochspannungskanäle

Die folgende Abbildung zeigt

- die auf den 16 Hochspannungskanälen darstellbaren Fehler,
- ob mehrere Fehler gleichzeitig aktiviert werden können,
- die einstellbare Dauer des Fehlerzustandes und
- ob dieser Fehler auch über eine PWM-Ansteuerung als Wackelkontakt darstellbar ist.

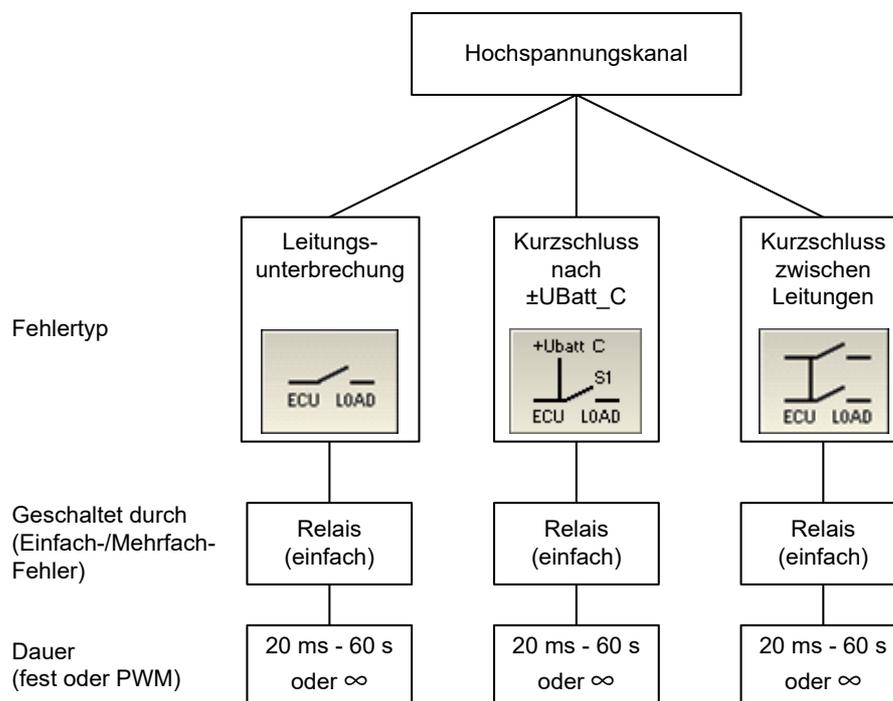


Abb. 2-1 Fehler für Hochspannungskanäle

2.2.2 Fehler für Hochstromkanäle

Die folgende Abbildung zeigt

- die auf den 64 Hochstromkanälen darstellbaren Fehler,
- ob diese per Relais oder MOSFET geschaltet werden,
- ob mehrere Fehler gleichzeitig aktiviert werden können,
- die einstellbare Dauer des Fehlerzustandes und
- ob dieser Fehler auch über eine PWM-Ansteuerung als Wackelkontakt darstellbar ist.

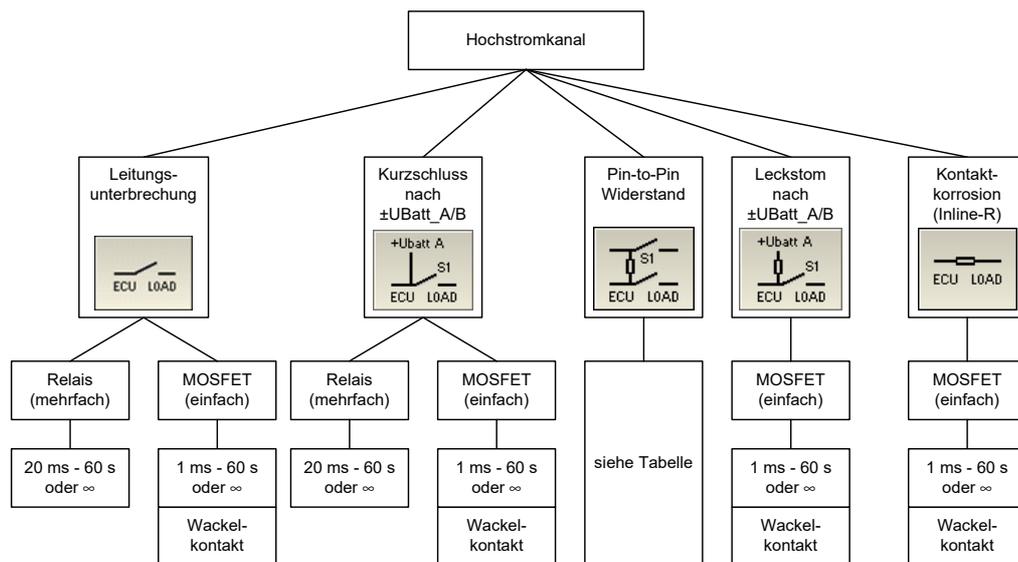


Abb. 2-2 Fehler für Hochstromkanäle

Beim Fehlertyp „Pin-to-Pin-Widerstand“ sind die Verhältnisse - je nach dem ob die Last angeschlossen ist und sich endlicher Widerstand zwischen den Pins vorhanden ist - etwas komplizierter. Tab. 2-1 zeigt die Randbedingungen für die möglichen Konfigurationen.

Widerstand	Last angeschlossen	Geschaltet mit	Wackelkontakt	Sicherung
Endlich	Ja	MOSFET	Möglich	Ja
0 Ω	Ja	MOSFET	Möglich	Ja
Endlich	Nein	Diese Konfiguration ist nicht möglich		
0 Ω	Nein	Relais	Nicht möglich	Nein

Tab. 2-1 Mögliche Konfigurationen bei Pin-to-Pin-Widerstand

In der ersten Spalte wird unterschieden, ob sich beim Kontakt ein endlicher Widerstand zwischen den Leitungen befindet oder nicht, in der zweiten, ob die Last bei der Fehlersimulation angeschlossen ist oder nicht.

Aus der vierten Spalte können Sie entnehmen, ob für den jeweiligen Fall die Simulation eines Wackelkontaktes möglich ist oder nicht. Ob sich für den jeweiligen Fall eine Sicherung im Strompfad befindet, wird in der letzten Spalte beschrieben. Achten Sie in dem nicht-abgesicherten Fall darauf, dass der maxi-

mal zulässige Strom von 20 A nicht überschritten wird, z.B. durch eine Strombegrenzung im Konstanter oder durch eine entsprechende Absicherung der Endstufen.

2.2.3 Relais oder MOSFET

Der Einsatz von MOSFETs hat den Vorteil, dass diese verschwindende Schaltzeiten bieten - geringe Leckströme stellen für meisten Fehlerarten kein Problem dar. Falls doch, können Sie zur Erzeugung des Fehlers Relais verwenden.

Beachten Sie aber, dass Fehlertypen, die über MOSFET geschaltet werden, nur einzeln darstellbar sind (siehe auch Abb. 2-1 auf Seite 18 und Abb. 2-2 auf Seite 19).

Relaisspezifikationen

Die Relais und die Leiterbahnen der ES4440.2 sind für die Fehlersimulation bei Steuergeräten ausgelegt - typischerweise werden hier nur wenige μ s nach dem Auftreten des Fehlers die entsprechenden Endstufen abgeschaltet.

Ströme bis zu 20 A (Hochstromkanäle) sind im Dauerbetrieb möglich - darüber hinaus sind die Strompfade mit Schmelzsicherungen abgesichert (Ausnahme: siehe Zeile 4 in Tab. 2-1).

2.2.4 Dauer des Fehlerzustandes

Der Zeitraum, für den ein Fehler anliegt, kann für Messungen von Latenzen des Diagnosesystems von Interesse sein. Beispielsweise kann die ES4440.2 einen bestimmten Fehler für 20 ms simulieren, die Steuergerätesoftware benötigt aber mindestens 30 ms, um einen Fehlerspeichereintrag zu generieren.

Die Einstellung der gewünschten Dauer des Fehlerzustandes erfolgt in der Bedienoberfläche von LABCAR-PINCONTROL. Die wählbare Dauer beträgt bei Relais zwischen 20 ms und 60 s und bei MOSFETs zwischen 1 ms und 60 s - sie kann in Schritten von 20 ms (bei Relais) oder 1 ms (bei MOSFETs) eingestellt werden.

2.2.5 Simulation von Wackelkontakten

Bestimmte Fehlerarten auf Hochstromkanälen lassen sich nicht nur als Fehler mit einer definierten Dauer, sondern auch als Wackelkontakte darstellen. Gesteuert werden diese Fehler durch eine Pulsweitenmodulation mit einer Schaltfrequenz von 3 Hz - 100 Hz und einem Tastverhältnis von 1% - 99% (2 Hz bei einem Tastverhältnis von 50%).

2.2.6 Anzahl möglicher aktiver Fehlerzustände

Bei Fehlern, die von Relais geschaltet werden, ist die Aktivierung von maximal zehn gleichzeitigen Fehlern möglich (z.B. Leitungsunterbrechungen auf zehn Kanälen). Daneben gibt es auch für die Kurzschlüsse zu den Batteriespannungen die Möglichkeit, gleichzeitig noch weitere Fehler zu simulieren - diese können aber nicht beliebig gewählt werden. Wenn Sie zur Fehlersimulation LABCAR-PINCONTROL einsetzen, sind nicht wählbare Fehler von der Auswahl in der Bedienoberfläche ausgeschlossen.

Wenn Sie die ES4440.2 jedoch mit einer Automatisierung per Ethernet oder CAN ansprechen, sollten Sie darauf achten, dass die gewählten Fehlerarten auch gleichzeitig möglich sind, da Sie ansonsten eine Fehlermeldung erhalten. Welche Fehler gleichzeitig aktivierbar sind, können Sie Abb. 2-3 entnehmen.

Fehler, die von MOSFETS geschaltet werden, sind nur einzeln aktivierbar.

Leitungsunterbrechung	-	●	●	●	●
Kurzschluss nach +UBatt_A (Rail 1)	Last angeschlossen	●			
	Last getrennt	●			
Kurzschluss nach +UBatt_B (Rail 2)	Last angeschlossen		●		
	Last getrennt		●		
Kurzschluss nach -UBatt_A (Rail 1)	Last angeschlossen			●	
	Last getrennt			●	
Kurzschluss nach -UBatt_B (Rail 2)	Last angeschlossen				●
	Last getrennt				●

Abb. 2-3 Fehler, die gleichzeitig simuliert werden können

2.2.7 Abkopplung der Last vor Fehleraktivierung

Normalerweise wird die ES4440.2 zwischen das Steuergerät und das LABCAR bzw. zwischen das Steuergerät und das reale Fahrzeug geschaltet. Um sicherzustellen, dass durch Kurzschlüsse keine Kanäle des LABCARs oder Komponenten des realen Fahrzeuges zerstört werden, wird beim Schalten eines Fehlers *ohne Last* die Verbindung zur Last unterbrochen, *bevor* der Fehler aktiviert wird.

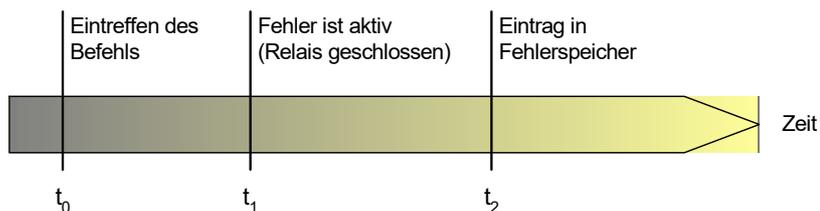
2.2.8 Strommessung

Bei der Simulation von Fehlern, bei denen beide Fehler-Rails verwendet werden (Leitungswiderstand, Kurzschluss oder Widerstand zwischen zwei Leitungen oder Leckstrom), kann der über die Rails fließende Strom gemessen werden. Hierzu wird an die Anschlüsse „Current“ auf der Frontplatte ein Strommessgerät angeschlossen und die Messung mit dem Befehl `CurrentMeasurement()` aktiviert (siehe „LABCAR-PINCONTROL - Benutzerhandbuch“)

2.3 Zeitverhalten

Für den Fall, dass ermittelt werden soll, wie lange ein Fehler anliegen muss ($t_2 - t_1$ in Abbildung), bis es zu einem Eintrag in den Fehlerspeicher kommt muss beim Einsatz mechanischer Relais deren endliche Aktivierungszeit berücksichtigt werden.

In der folgenden Abbildung ist dies die Zeit ($t_1 - t_0$), d.h. diejenige Zeit, die zwischen dem Eintreffen des Befehls und dem tatsächlichen Schließen des Relais vergeht.



Die Messung dieser Aktivierungszeit wird - wenn der Fehler gesetzt wird - an einem Referenzrelais durchgeführt und in der Befehlsantwort an den Host übermittelt.

Für Fehler, die durch MOSFETs geschaltet werden, ist eine solche Messung aufgrund der schnellen Aktivierung nicht erforderlich.

2.4 Widerstandskaskade

Zur Simulation von korrodierten Kontakten und von Übersprechen zwischen Steuergerätekkanälen besitzt das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module eine Kaskade von 14 Widerständen, mit der Widerstände von 2 Ω bis ca 32 k Ω (in 2 Ω -Schritten) erzeugt werden können.

Die einzelnen Widerstände werden durch 20 A-Relais zugeschaltet (Relais offen) oder überbrückt. Die Kaskade besteht aus den folgenden Widerstandswerten: 2, 4, 6, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 und 16384 Ω .

Der maximal zulässige Strom hängt vom Spannungsabfall über der Kaskade ab - er beträgt 3 A bei einem Spannungsabfall von 14 V und 1 A bei einem Spannungsabfall von 30 V. Da ein Fehlerzustand normalerweise nur für sehr kurze Zeit anliegt, stellen kurzzeitige Überschreitungen dieser Werte kein Problem dar.

Kommt es trotzdem zu überhöhten Temperaturen, sorgen Temperatursensoren für eine Fehlermeldung, bei deren Auftreten ein Systemreset durchgeführt wird (siehe „Reset bei Übertemperatur“ auf Seite 25).

2.5 Statusanzeigen via LEDs auf der Frontplatte

Auf der Frontplatte des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module befinden sich mehrere LEDs, deren Bedeutung in diesem Abschnitt beschrieben wird.

- +24 V
- +5 V
- +3.3 V
- Reset
- System Error
- Failure Active

Abb. 2-4 LEDs auf der Frontplatte

Name	Farbe	Bedeutung
+24 V	grün	+24 V OK
+5 V	grün	+5 V OK
+3.3 V	grün	+3.3 V OK
Reset	gelb	Es wird ein Reset durchgeführt
System Error	rot	ES4440 Systemfehler
Failure Active	grün	Ein Fehlerzustand ist aktiv

Tab. 2-2 Bedeutung der LEDs auf der Frontplatte

2.6 Master-Slave-Betrieb mehrerer ES4440.2-Systeme

Ein ES4440.2 Compact Failure Simulation Module besitzt 80 Kanäle - diese Anzahl ist hinreichend, wenn z.B. für die Ausgänge eines Motorsteuergerätes Fehler simuliert werden sollen.

Sollen aber gleichzeitig Ein- und Ausgänge eines Steuergerätes getestet werden, wird ein zweites ES4440.2 Compact Failure Simulation Module benötigt.

Im Extremfall können an ein Mastersystem bis zu 15 Slave-Systeme angeschlossen werden. Dazu müssen folgende Leitungen/Signale des Masters an die Slave-Systeme verbunden werden:

- Die Synchronisationssignale der Multiplexer-Relais (Anschluss „ SYNC “ auf der Frontplatte, siehe Abb. 2-5 links)

Die Belegung der Steckverbinder dieses Anschlusses finden Sie im Abschnitt 3.1 auf Seite 29.

- Die Leitungen der Fehler-Rails (Anschluss „Rail 1/2“ auf der Gehäuserückseite (Abb. 2-5 rechts)

Die Belegung der Steckverbinder dieses Anschlusses finden Sie im Abschnitt 3.5 auf Seite 31.

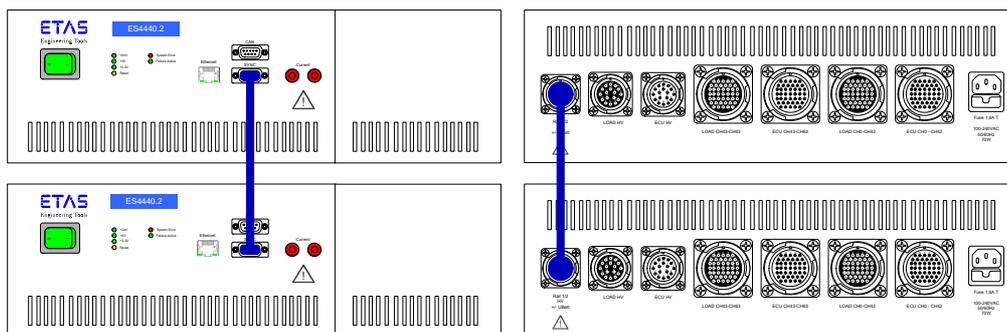


Abb. 2-5 Verbinden von der „SYNC“-Leitungen und der Fehler-Rails

Grundsätzlich werden Mehrfachfehler in einer ES4440.2 immer zeitgleich geschaltet - die Synchronisation aller im eingesetzten Master-Slave-Betrieb eingesetzten Systeme sorgt darüber hinaus auch für das gleichzeitige Schalten der Fehler auf allen Systemen.

Hinweis

Beim Master-Slave-Betrieb müssen die Referenz- oder Batteriespannungen an Master und Slave angeschlossen werden. Ansonsten werden nicht alle Fehlerfälle korrekt ausgeführt.

Hinweis

Mehrfach Relais-Fehler sind auch beim Master/Slave-Betrieb möglich. Senden Sie die entsprechenden Konfigurationen an den Master und an den Slave. Danach aktivieren Sie die Fehler.

Hinweis

Senden Sie bei Relais-Fehlern dem Slave noch zusätzlich den Befehl „Reset_all_errors“. Ansonsten kann die Fehler-LED beim Slave auch nach Deaktivierung noch leuchten.

Hinweis

Im System darf zu jedem Zeitpunkt nur ein Echtzeitfehler aktiv sein. Ansonsten können Pins über die Rail schon während der Konfiguration kurzgeschlossen werden.

Hinweis

Beim Master-Slave-Betrieb wird die Widerstandskaskade der ES4440.2 verwendet, bei welcher der Fehler angesprochen wird. Bei Mehrfachfehlern wird die Kaskade des ersten Fehlerpins verwendet.

2.6.1 IP-Adressen und CAN-Identifizier

Wenn Sie ein oder mehrere ES4440.2 Compact Failure Simulation Modules mit der mitgelieferten Bediensoftware LABCAR-PINCONTROL betreiben, können Sie dort (frei wählbare) IP-Adressen für die einzelnen Module vergeben und CAN-Identifizier für Lese- und Schreiboperationen vergeben.

Zudem können über LABCAR-PINCONTROL in einzelnen Systemen über Relais 120 Ω -Terminierungswiderstände für CAN zugeschaltet werden.

2.7 Sicherungskonzept

Das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module besitzt Schutzmechanismen gegen Übertemperatur und Überströme.

2.7.1 Reset bei Übertemperatur

Hinweis

Im Betrieb wird das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module an mehreren Stellen innerhalb des Gehäuses im Hinblick auf Temperatur überwacht. Tritt an einer dieser Stellen eine überhöhte Temperatur auf, so wird ein Reset durchgeführt, der auch auf der Frontplatte mit der gelben LED „Reset“ (siehe Abb. 2-4 auf Seite 22) angezeigt wird.

Beim Reset werden alle Relais zurückgesetzt, d.h. alle gesetzten Fehler werden aufgehoben. Solange die Übertemperaturbedingung besteht, werden gesetzte Fehler nicht ausgeführt und mit einer Fehlermeldung quittiert.

Bei Ausfall der Softwareüberwachung der Temperatur werden die interne Spannungsversorgung und alle LEDs abgeschaltet. Fällt die Temperatur wieder unter den Schwellwert, schaltet sich das Gerät wieder ein und ein Reset wird durchgeführt.

2.7.2 Absicherung der Rails/Relais

Zum Schutz der Relais und der gesamten Schaltung befinden sich in dem ES4440.2 Compact Failure Simulation Module fünf Schmelzsicherungen. Es handelt sich um im Kfz-Umfeld gebräuchliche Flachstecksicherungen.

Sicherung*	Funktion	Spezifikation
E1	Absicherung Rail 2 gegen \pm UBatt_B	20 A/32 V
E2	Absicherung Rail 1 gegen Rail 2	20 A/32 V
E3	Absicherung Rail 1 gegen \pm UBatt_A	20 A/32 V
E4	Absicherung der Widerstandskaskade	3 A/32 V
E5	Absicherung des 80 V-Rails	10 A/80 V

* Die Lage der Sicherungen entnehmen Sie bitte der Abbildung im Abschnitt „Sicherungen wechseln“ auf Seite 27.

Die 80 V-Kanäle sind für Injektor- oder Zündsignale vorgesehen. Diese Signale sind gepulste Gleichspannungen mit einer Pulsbreite von wenigen Millisekunden und mit Spannungsspitzen von bis zu 250 V. Da die Effektivwerte der Spannungen unter 80 V liegen, kann eine Sicherung mit 10 A/80 V eingesetzt werden.

2.7.3 Automatische Überwachung der Sicherungszustände

Der Zustand der Sicherungen kann von einer automatisierten Anwendung auf dem Host-System überwacht werden. Die Information wird über Ethernet oder CAN übertragen (Befehl: `test fuses()`)

Ein Ablauf einer solchen automatisierten Überwachung ist wie folgt:

1. Überprüfen des Zustandes der Sicherungen
2. Anlegen eines Fehlers
3. Zurücksetzen des Fehlers

4. Überprüfen des Zustandes der Sicherungen

Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass die Sicherungen während der Fehler-simulation intakt sind.

Um sicherzustellen, dass die Überprüfung der Sicherungen keinen Einfluss auf die Signale zwischen Steuergerät und Last haben, wird der Prüfschaltkreis nur dann aktiviert, wenn sich die ES4440.2 im Reset-Zustand befindet.

2.7.4 Sicherungswechsel



GEFAHR!

Gefahr von Stromschlag!

An einzelnen Pins der Anschlüsse „ECU HV“ und „LOAD HV“ können lebensgefährlich hohe Spannungen anliegen. Öffnen Sie daher das Gehäuse nur, wenn Sie das Gerät von der Netzspannung getrennt haben und alle anderen Anschlüsse entfernt haben.

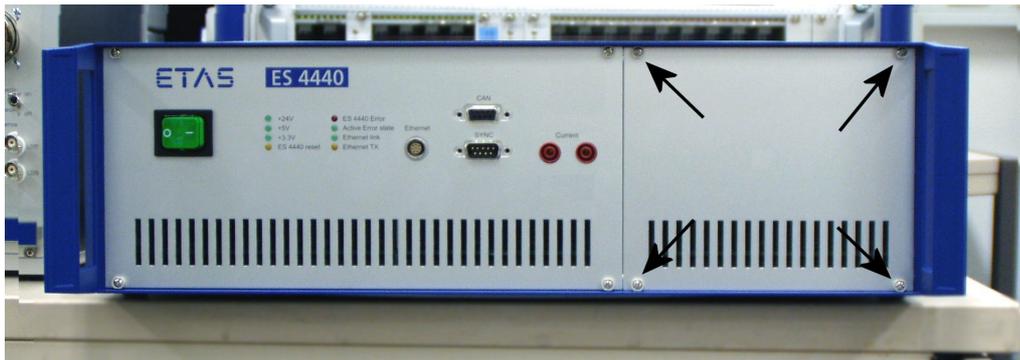
Wenn Sie feststellen, dass eine der Sicherungen defekt ist, gehen Sie wie folgt vor:

Bevor Sie das Gehäuse öffnen

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Entfernen Sie sämtliche angeschlossenen Leitungen.

Rechte Frontplatte entfernen

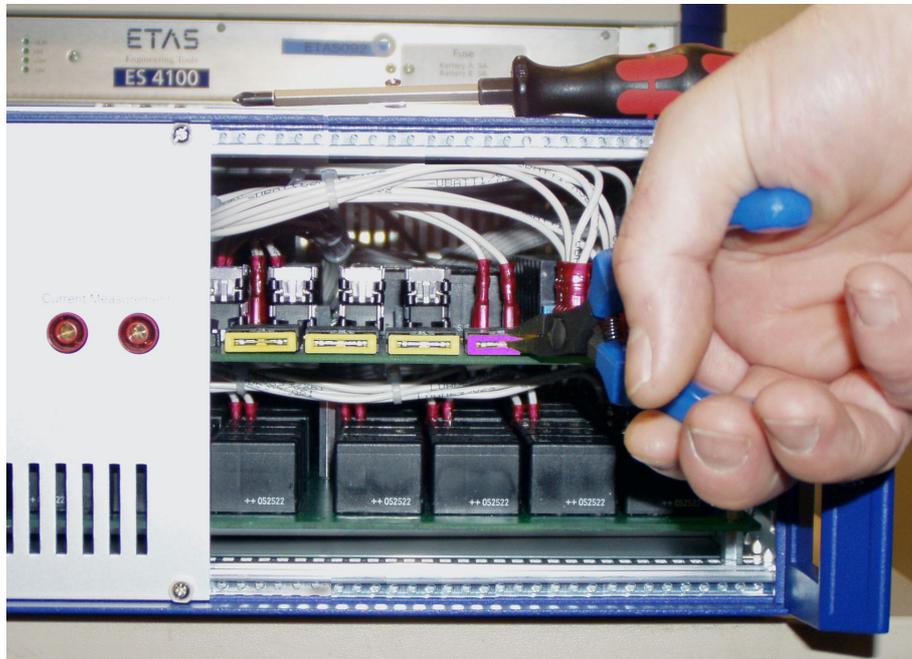
3. Lösen Sie die in der Abbildung gezeigten vier Schrauben der rechten Frontplatte mit einem Kreuzschlitzschraubenzieher.
4. Entfernen Sie das Frontplattenblech.



Die fünf Sicherungen der Fehler-Rails liegen nun offen zugänglich vor Ihnen (siehe folgende Abbildung).

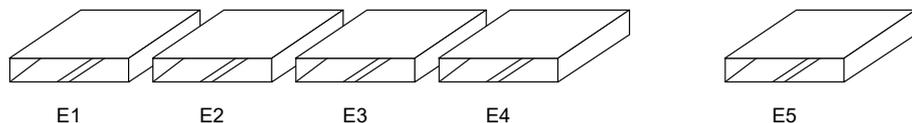
Sicherungen wechseln

5. Ziehen Sie nun die defekte Sicherung mit einer Flachzange aus ihrer Halterung (siehe Abbildung).



6. Schieben Sie die neue Sicherung in die Halterung hinein.

Die Lage der einzelnen Sicherungshalter finden Sie in folgender Abbildung.



Rechte Frontplatte wieder anbringen

7. Setzen Sie das Frontplattenblech in die vorgesehene Position.
8. Drehen Sie die zuvor entfernten Schrauben wieder ein.

2.7.5 Wechsel der Netzsicherungen

Die Netzsicherungen (Spezifikation siehe „Sicherungen“ auf Seite 49) befinden sich im Kaltgerätestecker (C14) auf der Gehäuserückseite.

1. Entfernen Sie das Netzkabel.

2. Drücken Sie die Lasche (mit einem Schraubenzieher) nach unten und ziehen Sie den Sicherungshalter heraus.



3. Wechseln Sie die defekte(n) Sicherung(en) aus.
4. Schieben Sie den Sicherungshalter hinein, bis er einrastet.
5. Schließen Sie das Netzkabel wieder an.

3 Steckerbelegung

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Steckanschlüsse des ES4440.2 Compact Failure Simulation Module.

Im Einzelnen sind dies:

- „Steckverbinder „SYNC““ auf Seite 29
- „Steckverbinder „CAN““ auf Seite 30
- „Steckverbinder „Ethernet““ auf Seite 30
- „Steckverbinder „Current““ auf Seite 31
- „Steckverbinder „Rail 1/2““ auf Seite 31
- „Steckverbinder „ECU HV““ auf Seite 32
- „Steckverbinder „LOAD HV““ auf Seite 33
- „Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ / „ECU CH43-CH63““ auf Seite 35
- „Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“/„LOAD CH43-CH63““ auf Seite 39

3.1 Steckverbinder „SYNC“

Am Steckverbinder „SYNC“ liegen die Synchronisationssignale für den Master/Slave-Betrieb mehrerer ES4440.2 Compact Failure Simulation Modules.

Typ: DSub 9-polig (männlich)

Gegenstück: DSub 9-polig (weiblich)

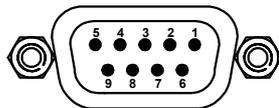


Abb. 3-1 Pinbezeichnungen „SYNC“ (Ansicht von Gehäusefront)

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	reserviert	6	n.c.
2	n.c.	7	n.c.
3	n.c.	8	Sync
4	n.c.	9	n.c.
5	GND	Gehäuse	PE

Tab. 3-1 Pinbelegung „SYNC“

3.2 Steckverbinder „CAN“

Am Steckverbinder „CAN“ liegen die Signale zu Kommunikation über den CAN-bus an.

Typ: DSub 9-polig (weiblich)

Gegenstück: DSub 9-polig (männlich)

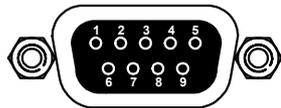


Abb. 3-2 Pinbezeichnungen „CAN“ (Ansicht von Gehäusefront)

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	n.c.	6	GND
2	CAN Low	7	CAN High
3	GND	8	n.c.
4	n.c.	9	n.c.
5	n.c.	Gehäuse	PE

Tab. 3-2 Pinbelegung „CAN“

3.3 Steckverbinder „Ethernet“

Der Steckverbinder „Ethernet“ dient zum Anschluss der Ethernet-Verbindung zum Hostrechner oder einem Ethernet-Switch.

Typ: RJ45

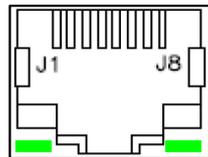


Abb. 3-3 Pinbezeichnungen „Ethernet“ (Ansicht von Gehäusefront)

Pin	Signal	Bedeutung
1	TX+	Sendedaten, plus
2	TX-	Sendedaten, minus
3	RX+	Empfangsdaten, plus
4	n.c.	reserviert
5	n.c.	reserviert
6	RX-	Empfangsdaten, minus
7	n.c.	reserviert
8	n.c.	reserviert

Tab. 3-3 Pinbelegung „Ethernet“

3.4 Steckverbinder „Current“

Am Steckverbinder „Current“ kann der Strom zwischen den beiden Fehler-Rails gemessen werden. Die Richtung des Stromes hat keine Bedeutung, deshalb haben die beiden Buchsen keine nähere Bezeichnung.

Typ: Bananenbuchsen

3.5 Steckverbinder „Rail 1/2“

Der Steckverbinder „Rail 1/2“ dient zur Verbindung der beiden Fehler-Rails eines Masters mit denjenigen der angeschlossenen Slave-Systeme und zur Verbindung mit +/- U_Batt (A/B/C).

Typ: ITT Cannon CA02COM-E18-15-B-01 (weiblich)

Gegenstück: ITT Cannon CA06COM-E18-1P-B-01 (männlich)

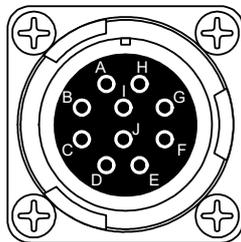


Abb. 3-4 Pinbezeichnungen „Rail 1/2“

Pin	Belegung	Pin	Belegung
A	Rail1	F	-UBatt_B
B	Rail2	G	intern verwendet
C	+UBatt_A	H	+UBatt_C
D	-UBatt_A	I	-UBatt_C
E	+UBatt_B	J	n.c.

Tab. 3-4 Pinbelegung „Rail 1/2“

Die verwendeten Anschlussleitungen müssen wie folgt spezifiziert sein:

Isolationsspannungen	max. Strombelastung
80 VAC rms, 250 VAC pp	10 A

Tab. 3-5 Spezifikation der Leitungen für „Rail 1/2“

3.6 Steckverbinder „ECU HV“

**GEFAHR!**

Gefahr von Stromschlag!

An einzelnen Pins der Anschlüsse „ECU HV“ und „LOAD HV“ können lebensgefährlich hohe Spannungen anliegen. Öffnen Sie daher das Gehäuse nur, wenn Sie die das Gerät von der Netzspannung getrennt haben und alle anderen Anschlüsse entfernt haben.

Über diese beiden Steckverbinder werden die 16 Hochspannungskanäle des Steuergerätes angeschlossen.

Typ: ITT Cannon CA02COM-E20-29P-B (männlich)

Gegenstück: ITT Cannon CA06COM-E20-29S-B (weiblich)

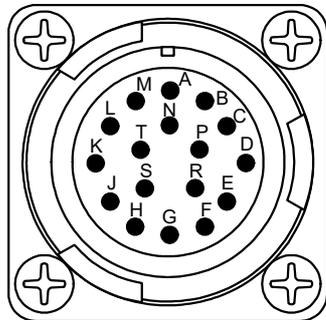


Abb. 3-5 Pinbezeichnungen „ECU HV“

Hinweis

Die Leitungen der Signale „ECU0“ und „ECU1“ ... „ECU14“ und „ECU15“ sind jeweils als „twisted pair“ ausgeführt!

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD HV“ - Pin:
A	ECU0	LOAD0
B	ECU1	LOAD1
C	ECU2	LOAD2
D	ECU3	LOAD3
E	ECU4	LOAD4
F	ECU5	LOAD5
G	ECU6	LOAD6
H	ECU7	LOAD7
J	ECU8	LOAD8
K	ECU9	LOAD9
L	ECU10	LOAD10
M	ECU11	LOAD11
N	ECU12	LOAD12

Tab. 3-6 Pinbelegung „ECU HV“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD HV“ - Pin:
P	ECU13	LOAD13
R	ECU14	LOAD14
S	ECU15	LOAD15
T	*	*

* Die Pins T von „ECU HV“ und „LOAD HV“ sind direkt miteinander verbunden

Tab. 3-6 Pinbelegung „ECU HV“ (Forts.)

Die verwendeten Anschlussleitungen müssen wie folgt spezifiziert sein:

Isolationsspannungen	max. Strombelastung
80 VAC rms, 250 VAC pp	10 A

Tab. 3-7 Spezifikation der Leitungen für „LOAD HV“ und „ECU HV“

3.7 Steckverbinder „LOAD HV“



GEFAHR!

Gefahr von Stromschlag!

An einzelnen Pins der Anschlüsse „ECU HV“ und „LOAD HV“ können lebensgefährlich hohe Spannungen anliegen. Öffnen Sie daher das Gehäuse nur, wenn Sie die das Gerät von der Netzspannung getrennt haben und alle anderen Anschlüsse entfernt haben.

Über diese beiden Steckverbinder werden die 16 Hochspannungskanäle des Steuergerätes an die Lasten angeschlossen.

Typ: ITT Cannon CA02COM-E20-29S-B (weiblich)

Gegenstück: ITT Cannon CA06COM-E20-29P-B (männlich)

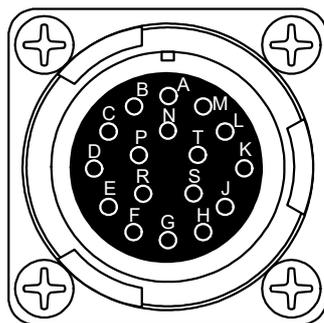


Abb. 3-6 Pinbezeichnungen „LOAD HV“

Hinweis

Die Leitungen der Signale „LOAD0“ und „LOAD1“ ... „LOAD14“ und „LOAD15“ sind innerhalb der ES4440.2 jeweils als „twisted pair“ ausgeführt!

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU HV“ - Pin:
A	LOAD0	ECU0
B	LOAD1	ECU1
C	LOAD2	ECU2
D	LOAD3	ECU3
E	LOAD4	ECU4
F	LOAD5	ECU5
G	LOAD6	ECU6
H	LOAD7	ECU7
J	LOAD8	ECU8
K	LOAD9	ECU9
L	LOAD10	ECU10
M	LOAD11	ECU11
N	LOAD12	ECU12
P	LOAD13	ECU13
R	LOAD14	ECU14
S	LOAD15	ECU15
T	*	*

* Die Pins T von „LOAD HV“ und „ECU HV“ sind direkt miteinander verbunden

Tab. 3-8 Pinbelegung „LOAD HV“

Zur Spezifikation der Anschlussleitungen siehe „Spezifikation der Leitungen für „LOAD HV“ und „ECU HV““ auf Seite 33.

3.8 Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ / „ECU CH43-CH63“

Über diese beiden Steckverbinder werden die 64 Hochstromkanäle des Steuergerätes angeschlossen.

Typ: ITT Cannon CA02COM-E28A51P-B-01 (männlich)

Gegenstück: ITT Cannon CA06COM-E28A51S-B-01 (weiblich)

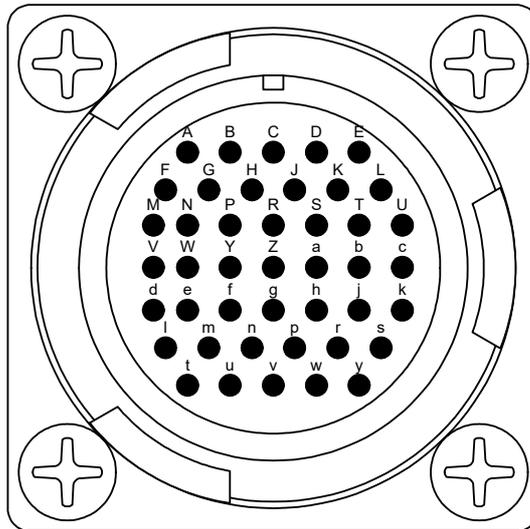


Abb. 3-7 Pinbezeichnungen „ECU CH0-CH42“ und „ECU CH43-CH63“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“ - Pin:
A	ECU0	LOAD0
B	ECU1	LOAD1
C	ECU2	LOAD2
D	ECU3	LOAD3
E	ECU4	LOAD4
F	ECU5	LOAD5
G	ECU6	LOAD6
H	ECU7	LOAD7
J	ECU8	LOAD8
K	ECU9	LOAD9
L	ECU10	LOAD10
M	ECU11	LOAD11
N	ECU12	LOAD12
P	ECU13	LOAD13
R	ECU14	LOAD14
S	ECU15	LOAD15
T	ECU16	LOAD16

Tab. 3-9 Pinbelegung „ECU CH0-CH42“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“ - Pin:
U	ECU17	LOAD17
V	ECU18	LOAD18
W	ECU19	LOAD19
Y	ECU20	LOAD20
Z	ECU21	LOAD21
a	ECU22	LOAD22
b	ECU23	LOAD23
c	ECU24	LOAD24
d	ECU25	LOAD25
e	ECU26	LOAD26
f	ECU27	LOAD27
g	ECU28	LOAD28
h	ECU29	LOAD29
j	ECU30	LOAD30
k	ECU31	LOAD31
l	ECU32	LOAD32
m	ECU33	LOAD33
n	ECU34	LOAD34
p	ECU35	LOAD35
r	ECU36	LOAD36
s	ECU37	LOAD37
t	ECU38	LOAD38
u	ECU39	LOAD39
v	ECU40	LOAD40
w	ECU41	LOAD41
y	ECU42	LOAD42

Tab. 3-9 Pinbelegung „ECU CH0-CH42“ (Forts.)

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD CH43-CH63“ - Pin:
A	ECU43	LOAD43
B	ECU44	LOAD44
C	ECU45	LOAD45
D	ECU46	LOAD46
E	ECU47	LOAD47
F	ECU48	LOAD48

Tab. 3-10 Pinbelegung „ECU CH43-CH63“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD CH43-CH63“ - Pin:
G	ECU49	LOAD49
H	ECU50	LOAD50
J	ECU51	LOAD51
K	ECU52	LOAD52
L	ECU53	LOAD53
M	ECU54	LOAD54
N	ECU55	LOAD55
P	ECU56	LOAD56
R	ECU57	LOAD57
S	ECU58	LOAD58
T	ECU59	LOAD59
U	ECU60 *	LOAD60
V	ECU61 *	LOAD61
W	ECU62 *	LOAD62
Y	ECU63 *	LOAD63
Z	Shield 1 (Abschirmung für ECU60/ECU61) *	Shield 1
a	Shield 2 (Abschirmung für ECU62/ECU63) *	Shield 2
b	n.c.	n.c.
c	n.c.	n.c.
d	n.c.	n.c.
e	n.c.	n.c.
f	n.c.	n.c.
g	n.c.	n.c.
h	n.c.	n.c.
j	n.c.	n.c.
k	n.c.	n.c.
l	n.c.	n.c.
m	n.c.	n.c.
n	n.c.	n.c.
p	n.c.	n.c.
r	n.c.	n.c.
s	n.c.	n.c.
t	n.c.	n.c.

Tab. 3-10 Pinbelegung „ECU CH43-CH63“ (Forts.)

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „LOAD CH43-CH63“ - Pin:
u	n.c.	n.c.
v	n.c.	n.c.
w	n.c.	n.c.
y	n.c.	n.c.

* Die Leitungen der Signale „ECU60“, „ECU61“ (Pins U,V) und „ECU62“, „ECU63“ (Pins W,Y) sind als „twisted pair“ an den Anschluss „LOAD CH43-CH63“ geführt. Zusammen mit den beiden „Shield“-Leitungen (Pins Z und a) sind diese damit als CAN-Leitungen geeignet, können aber auch als normale Kanäle verwendet werden.

Tab. 3-10 Pinbelegung „ECU CH43-CH63“ (Forts.)

Die verwendeten Anschlussleitungen müssen wie folgt spezifiziert sein:

Isolationsspannungen	max. Strombelastung
32 V DC	20 A

Tab. 3-11 Spezifikation der Leitungen für „ECU CH0-CH63“ und „LOAD CH0-CH63“

3.9 Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“ / „LOAD CH43-CH63“

Über diese beiden Steckverbinder werden die 64 Hochstromkanäle des Steuergerätes an die Lasten angeschlossen.

Typ: ITT Cannon CA02COM-E28A51S-B-01 (weiblich)

Gegenstück: ITT Cannon CA06COM-E28A51P-B-01 (männlich)

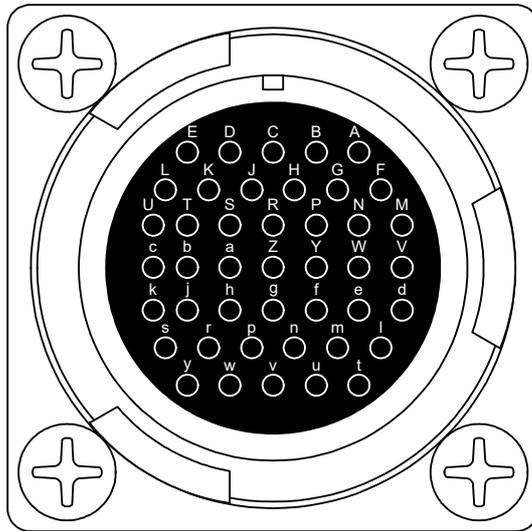


Abb. 3-8 Pinbezeichnungen „LOAD CH0-CH42“ und „LOAD CH43-CH63“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ - Pin:
A	LOAD0	ECU0
B	LOAD1	ECU1
C	LOAD2	ECU2
D	LOAD3	ECU3
E	LOAD4	ECU4
F	LOAD5	ECU5
G	LOAD6	ECU6
H	LOAD7	ECU7
J	LOAD8	ECU8
K	LOAD9	ECU9
L	LOAD10	ECU10
M	LOAD11	ECU11
N	LOAD12	ECU12
P	LOAD13	ECU13
R	LOAD14	ECU14
S	LOAD15	ECU15
T	LOAD16	ECU16

Tab. 3-12 Pinbelegung „LOAD CH0-CH42“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ - Pin:
U	LOAD17	ECU17
V	LOAD18	ECU18
W	LOAD19	ECU19
Y	LOAD20	ECU20
Z	LOAD21	ECU21
a	LOAD22	ECU22
b	LOAD23	ECU23
c	LOAD24	ECU24
d	LOAD25	ECU25
e	LOAD26	ECU26
f	LOAD27	ECU27
g	LOAD28	ECU28
h	LOAD29	ECU29
j	LOAD30	ECU30
k	LOAD31	ECU31
l	LOAD32	ECU32
m	LOAD33	ECU33
n	LOAD34	ECU34
p	LOAD35	ECU35
r	LOAD36	ECU36
s	LOAD37	ECU37
t	LOAD38	ECU38
u	LOAD39	ECU39
v	LOAD40	ECU40
w	LOAD41	ECU41
y	LOAD42	ECU42

Tab. 3-12 Pinbelegung „LOAD CH0-CH42“ (Forts.)

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU CH43-CH63“ - Pin:
A	LOAD43	ECU43
B	LOAD44	ECU44
C	LOAD45	ECU45
D	LOAD46	ECU46
E	LOAD47	ECU47
F	LOAD48	ECU48

Tab. 3-13 Pinbelegung „LOAD CH43-CH63“

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU CH43-CH63“ - Pin:
G	LOAD49	ECU49
H	LOAD50	ECU50
J	LOAD51	ECU51
K	LOAD52	ECU52
L	LOAD53	ECU53
M	LOAD54	ECU54
N	LOAD55	ECU55
P	LOAD56	ECU56
R	LOAD57	ECU57
S	LOAD58	ECU58
T	LOAD59	ECU59
U	LOAD60 *	ECU60
V	LOAD61 *	ECU61
W	LOAD62 *	ECU62
Y	LOAD63 *	ECU63
Z	Shield 1 (Abschirmung für LOAD60/LOAD61) *	Shield 1
a	Shield 2 (Abschirmung für LOAD62/LOAD63) *	Shield 2
b	n.c.	n.c.
c	n.c.	n.c.
d	n.c.	n.c.
e	n.c.	n.c.
f	n.c.	n.c.
g	n.c.	n.c.
h	n.c.	n.c.
j	n.c.	n.c.
k	n.c.	n.c.
l	n.c.	n.c.
m	n.c.	n.c.
n	n.c.	n.c.
p	n.c.	n.c.
r	n.c.	n.c.
s	n.c.	n.c.
t	n.c.	n.c.

Tab. 3-13 Pinbelegung „LOAD CH43-CH63“ (Forts.)

Pin	Signal	Intern verbunden an Steckverbinder „ECU CH43-CH63“ - Pin:
u	n.c.	n.c.
v	n.c.	n.c.
w	n.c.	n.c.
y	n.c.	n.c.

* Die Leitungen der Signale „LOAD60“, „LOAD61“ (Pins U,V) und „LOAD62“, „LOAD63“ (Pins W,Y) sind als „twisted pair“ an den Anschluss „ECU CH43-CH63“ geführt. Zusammen mit den beiden „Shield“-Leitungen (Pins Z und a) sind diese damit als CAN-Leitungen geeignet, können aber auch als normale Kanäle verwendet werden.

Tab. 3-13 Pinbelegung „LOAD CH43-CH63“ (Forts.)

Zur Spezifikation der Anschlussleitungen siehe „Spezifikation der Leitungen für „ECU CH0-CH63“ und „LOAD CH0-CH63““ auf Seite 38.

4 Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu wichtigem Zubehör zum ES4440.2 Compact Failure Simulation Module.

4.1 Netzanschlusskabel

Für das ES4440.2 Compact Failure Simulation Module muss aufgrund regionaler Unterschiede in der Stromversorgung das passende Netzanschlusskabel ausgewählt werden. Die jeweiligen Anforderungen und die ETAS Bestellnummer können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Region	Beschreibung	Bestellnummer
Allgemein	Spannungsversorgungskabel mit einem IEC 60320 C13 Stecker an einem Ende und einem nicht-verriegelnden, den nationalen Sicherheitsanforderungen entsprechenden (mit Schutzkontakten versehenen) Stecker am anderen Ende. Stecker und Kabel müssen mindestens ausgelegt sein für 250 VAC/10 A oder 125 VAC/15 A.	-
China	Spannungsversorgungskabel China für diverse ETAS-Geräte mit PRC/3 und IEC 60320 C13 Stecker. Nennwert 250 VAC/10 A, 2,50 m lang	F-04A-109-512
Europa, Korea	Spannungsversorgungskabel Europa und Korea für diverse ETAS-Geräte mit CEE7/7 und IEC 60320 C13 Stecker. Nennwert 250 VAC/10 A, 2,50 m lang	F-04A-109-513
Indien	Spannungsversorgungskabel Indien für diverse ETAS-Geräte mit IS 1293 (D) und IEC 60320 C13 Stecker. Nennwert 250 VAC/10 A, 2,50 m lang	F-04A-109-514
Japan	Spannungsversorgungskabel Japan für diverse ETAS-Geräte mit JIS C 8303 und IEC 60320 (C)13V Stecker. Nennwert 125 VAC/15 A, 2,50 m lang	F-04A-109-515
Nordamerika	Spannungsversorgungskabel Nord Amerika für diverse ETAS-Geräte mit NEMA 5/15 - IEC 60320 C13M Stecker. Nennwert 125 VAC/15 A, 2,50 m lang	F-04A-109-445
Grossbritannien	Spannungsversorgungskabel UK für diverse ETAS-Geräte mit BS 1363/A und IEC 60320 C13 Stecker. Nennwert 250 VAC/10 A, 2,50 m lang	F-04A-109-516

4.2 ES600 Netzwerk-Modul

Das ES600 Netzwerk-Modul dient als Ethernet-Switch zum Anschluss des Simulationstargets und ggf. mehrerer ES4440.2 an eine Ethernetkarte des Bedien-PCs.

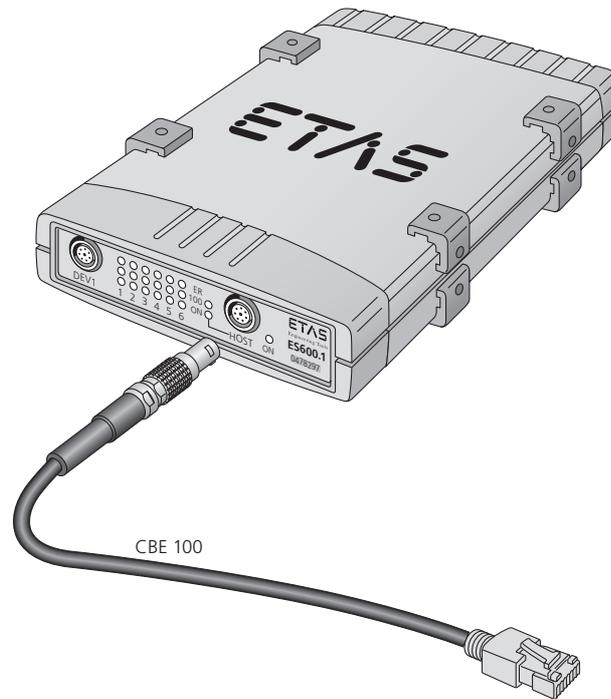


Abb. 4-1 ES600 Netzwerk-Modul

Die wichtigsten Eigenschaften des ES600 Netzwerk-Modul im Überblick:

- Ethernet-Switch mit 10/100 MBit/s Datenrate
- Sechs Ethernetanschlüsse (1 x Front, 5 x Rückseite)
- Ein Host-Anschluss
- Kaskadierbar bis zu acht Ebenen
- Zustandsanzeige für jeden Anschluss
- Stabiles und funktionales Metallgehäuse

Bestellinformationen

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES600 Module, Cable CBP120-2, 4 T-Brackets for ES600 Housing, User's Guide (German and English)	ES600	F 00K 102 712

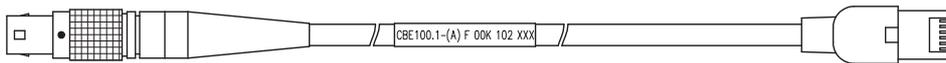
4.3 Kabel

Hinweis

An den Schnittstellen der ES600 dürfen ausschließlich ETAS-Kabel verwendet werden. Die maximal zugelassenen Kabellängen müssen eingehalten werden.

4.3.1 Ethernetkabel (RJ-45-Stecker - Lemo-Stecker)

Dieses Kabel wird für den Anschluss eines ES600 Netzwerk-Moduls an den Host verwendet.



Seite A

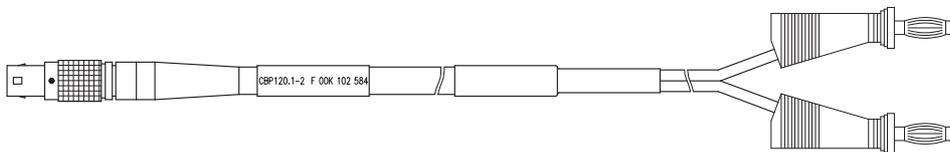
Seite B

Abb. 4-2 Kabel CBE100-x

Anschlüsse	Länge	Kurz- bezeichnung	Bestellnummer
RJ-45-Stecker - Lemo-Stecker	3 m	CBE100-3	F-00K-102-559
	8 m	CBE100-8	F-00K-102-571
	20 m	CBE100-20	F-00K-102-570

4.3.2 Stromversorgungskabel

Dieses Kabel wird für die Stromversorgung eines ES600 Netzwerk-Moduls benötigt.



Seite A

Seite B

Abb. 4-3 Kabel CBE120-2

Anschlüsse	Länge	Kurzbez.	Bestellnummer
Bananen-Stecker - Lemo- Stecker	2 m	CBP120-2	F-00K-102-584

5 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie die technischen Daten des ES4440.2 Compact Failure Simulation Modules.

Hochstromkanäle

Steckverbinder „LOAD CH0-CH42“/„LOAD CH43-CH63“ und Steckverbinder „ECU CH0-CH42“ / „ECU CH43-CH63“

Anzahl	64
Maximal zulässige Spannung	30 V
Maximal zulässiger Strom	20 A
Gesamtwiderstand zwischen Ein- und Ausgängen (nach „Clean-Up“ der Relais)	25 mΩ

Hochspannungskanäle

Steckverbinder „LOAD HV“, Steckverbinder „ECU HV“

Anzahl	16
Maximal zulässige Spannung	80 V effektiv/250 V Peak
Maximal zulässiger Strom	10 A
Gesamtwiderstand zwischen Ein- und Ausgängen (nach „Clean-Up“ der Relais)	25 mΩ
Maximale Pulsbreite	100 ms

Widerstandskaskade

Anzahl der Widerstände	14
Kleinster Widerstand	2 Ω
Größter Widerstand	16384 Ω
Genauigkeit	2 Ω ±3%
Max. Gesamtwiderstand	ca. 32 kΩ
Maximaler zulässiger Strom über die Kaskade	3 A bei 14 V Spannungsabfall 1 A bei 30 V Spannungsabfall
Maximal zulässige Spannung	30 V
Maximale Fehlerdauer	5 Minuten, 25% Duty-Cycle

Relais

	Hochstromkanal	Hochspannungskanal
Anzahl	205	20
Maximal zulässige Spannung	30 VDC	80 V effektiv, max. 250 V Pulsspannung
Maximaler zulässiger Strom	30 A	16 A
Kontaktwiderstand	ca. 1,5 mΩ	ca. 3 mΩ

MOSFETs

Max. zulässige Spannung	30 VDC
Max. zulässiger Strom	70 A
Widerstand	ca. 14 mΩ

Zeitverhalten

	Relais	MOSFET
Dauer von Eintreffen des Schaltbefehls an der ES4440.2 zum Abschluss des Schaltvorgangs	5 ms	200 μs
Einstellbare Fehlerdauer	20 ms - 60 s oder ∞	1 ms - 60 s oder ∞
Genauigkeit der Fehlerdauer	±15 ms	±15 ms
Maximale Anzahl von gleichzeitigen Fehlern	10	10

Simulation von Wackelkontakten

Tastverhältnis	1% - 99% bei 3 Hz bis 100 Hz 50% bei 2 Hz
Genauigkeit des Tastverhältnisses	±0,1%

Kommunikationsschnittstellen

Ethernet	10 MBaud
CAN	High Speed CAN (CAN2.0B) bis 1 MBaud Transceiver: MCP2515

Sicherungen

E1, E2, E3*	20 A, 32 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)
E4*	3 A, 32 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)
E5*	10 A, 80 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)
Netzsicherung**	2 x 1,6 AH träge, 250 V, Glasrohrsicherung 5x20 (IEC60127-2/3)

* zur Lage der Sicherungen siehe „Sicherungen wechseln“ auf Seite 27

** siehe „Wechsel der Netzsicherungen“ auf Seite 27

Bei den Hardware-Revisionen 1.10 und 1.11 liegen andere Sicherungsspezifikationen vor als oben beschrieben. Für diese Revisionen lautet die richtige Spezifikation:

E1, E3, E4	20 A, 32 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)
E2	3 A, 32 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)
E5	10 A, 80 V nach ISO 8820-3 (z.B. Pudenz, FKS Serie)

Hinweis

Die Hardware-Revisionsnummer befindet sich auf der Rückseite der ES4440.2.

Elektrische Daten

Eingangsspannung (Netzfrequenz)	100 - 240 V AC (50 Hz / 60 Hz)
Leistungsaufnahme	70 W
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2

Mechanische Daten

Höhe der Frontplatte	3 HE
Breite der Frontplatte	19"
Tiefe (inkl. Anschlüsse)	455 mm
Gewicht	14 kg/31 lbs

Umgebungsbedingungen

Umgebung	Nur innerhalb geschlossener und trockener Räume verwenden
Max. Verschmutzungsgrad	2
Temperatur im Betrieb	5 °C bis 35 °C (41 °F bis 95 °F)
Erlaubte Lagertemperatur	-20 °C bis +85 °C (-4 °F bis 185 °F)
Relative Luftfeuchte	0 bis 95% (nicht kondensierend)
Einsatzhöhe	max. 2000 m / 6500 ft

6 **Bestelldaten**

Die Bestelldaten für die ES4440.2 sind wie folgt:

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
ES4440.2 Compact Failure Simulation Module	ES4440.2	F-00K-107-497
Lieferumfang		
ES4440.2 Compact Failure Simulation Module		

7 **ETAS Kontaktinformation**

ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24

70469 Stuttgart

Deutschland

Telefon: +49 711 3423-0

Telefax: +49 711 3423-2106

WWW: www.etas.com

ETAS Regionalgesellschaften und Technischer Support

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

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

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

Index

A

Aktive Fehlerzustände
 Anzahl 20
Anschlüsse 14
Anwendungsumgebung 15
Arbeitssicherheit 6, 7

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Blockdiagramm 16

C

CBE100 45
CBP120-2 45
CE-Konformitätserklärung 10

D

Dokumentation 6

E

Eigenschaften 13
Einführung 5
Einsatzgebiete 12
Elektrische Daten 49
Elektrosicherheit 7
ES600 Netzwerk-Modul 44
ETAS Kontaktinformation 53

F

Fehler
 Hochspannungskanäle 18
 Hochstromkanäle 19
Fehlerhafte Nutzung 6
Fehlerzustand
 Dauer 20
Frontansicht ES4440.1 12
Funktionen 13

G

Gewicht 8

H

Hochspannungskanäle 13
Hochstromkanäle 13

K

KC-Kennzeichnung 10
Kennzeichnungen auf dem Produkt
 10
Kommunikationsschnittstellen 15

L

LABCAR-PINCONTROL 15
LEDs 15, 22

M

Master-Slave-Betrieb 23
 IP-Adressen 24

Mechanische Daten 49

P

Produkt-Haftungsausschluss 6

Produktrücknahme 11

Q

Qualifikation, erforderliche 6

R

Recycling 11

Relais

Spezifikationen 20

RoHS-Konformität

China 11

Europäische Union 11

Rückansicht ES4440.1 12

S

Schutzkontakt 9

Sicherheitshinweise

grundlegende 5

Kennzeichnung von 5

Sicherheitsvorkehrungen 6

Sicherungen 15, 25, 49

Daten 49

Überwachung 25

Wechsel 26

Sicherungskonzept 25

Steckanschlüsse

Belegung 29

Steckverbinder

„CAN“ 30

„ECU CH0-CH42“ 35

„ECU CH43-CH63“ 35

„ECU HV“ 32

„Ethernet“ 30

„LOAD CH0-CH42“ 39

„LOAD CH43-CH63“ 39

„LOAD HV“ 33

„Rail 1/2“ 31

„SYNC“ 29

Strommessung 21

T

Technische Daten 47

Transport 8

U

Übertemperatur

Systemreset 25

Umgebungsbedingungen 50

Unfallverhütung 6

V

Verwendung, bestimmungsgemäße 6

W

Wackelkontakte

Simulation 20

Waste Electrical and Electronic Equip-
ment 11

WEEE-Rücknahmesystem 11

Widerstandskaskade 14, 22

Z

Zeitverhalten 13, 21

Zubehör 43