

---

ES1391.1

# Power Supply Controller Board

Benutzerhandbuch

## Copyright

---

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Desweiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer 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 2003 - 2007** ETAS GmbH, Stuttgart

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

R1.0.2 DE - 01.2007

TTN F 00K 102 731

---

# Inhalt

<b>1</b>	Einleitung	5
<b>1.1</b>	Einsatzgebiete	6
<b>1.2</b>	Eigenschaften	7
<b>1.3</b>	Frontplatte	9
<b>1.4</b>	Blockdiagramm	10
<b>2</b>	Hardware	13
<b>2.1</b>	Netzteil-Steuerungs-Einheit (Power Control)	14
<b>2.1.1</b>	Digitale Eingänge	14
<b>2.1.2</b>	Digitale Ausgänge	15
<b>2.1.3</b>	Analoge Eingänge	16
<b>2.1.4</b>	Analoge Ausgänge	17
<b>2.2</b>	Schalter-Steuerungs-Einheit (Switch Control)	19
<b>2.2.1</b>	Funktionen der Schalter-Steuerungs-Einheit	19
<b>2.2.2</b>	Steuerausgang für Batterieknoten 0 ...4	19
<b>2.2.3</b>	Alarmeinang zur Fehlerüberwachung	20
<b>2.2.4</b>	Anschlüsse +UBatt und -UBatt	21
<b>2.2.5</b>	Konfigurationsausgang für Batterieknoten 0	21
<b>2.2.6</b>	Hauptrelais-Eingang (MRC)	22

<b>2.2.7</b>	Programmierport für EEPROM des ES1392.1 High Current Switch Board .....	24
<b>2.3</b>	Adressierung der ES1391.1 am VMEbus .....	25
<b>2.4</b>	Optionale Aufsteckmodule .....	28
<b>3</b>	Jumperbelegung .....	29
<b>3.1</b>	Jumperbeschreibung .....	30
<b>3.1.1</b>	JP0: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuerungs-Einheit 0 .....	31
<b>3.1.2</b>	JP1: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuerungs-Einheit 1 .....	31
<b>3.1.3</b>	Jumperfelder JF0 und JF1: Konfiguration der Netzteil-Steuerungseinheiten PwrCtrl 0 und PwrCtrl 1 .....	31
<b>4</b>	Steckerbelegung .....	33
<b>4.1</b>	Belegung der Steckverbinder für die Netzteil-Steuerungseinheiten PwrCtrl 0 und 1 .....	33
<b>4.2</b>	Belegung der Steckverbinder für die Schalter-Steuerungseinheiten SwCtrl 0 und 1 .....	35
<b>5</b>	Zubehör .....	37
<b>5.1</b>	Kabel .....	37
<b>5.1.1</b>	Kabel CBAV310.1-2 zwischen ES1391.1 und dem Netzteil für Batteriespannungen ES4080, ES4081 .....	37
<b>5.1.2</b>	Kabel CBV300.1-0.5: Verbindung zwischen ES1391.1 und ES1392.1 .....	38
<b>6</b>	Technische Daten .....	41
<b>7</b>	ETAS Kontaktinformation .....	45
	Index .....	47

In diesem Abschnitt finden Sie die Informationen zu den grundlegenden Funktionen und zum Einsatzgebiet des ES1391.1 Power Supply Controller Board. Ein Blockdiagramm zeigt Ihnen schematisch den Aufbau der Einschubkarte.

### Hinweis

*Einige Bauelemente der ES1391.1 können durch elektrostatische Entladungen beschädigt oder zerstört werden. Belassen Sie die Einschubkarte bis zu ihrem Einbau in der Transportverpackung.*

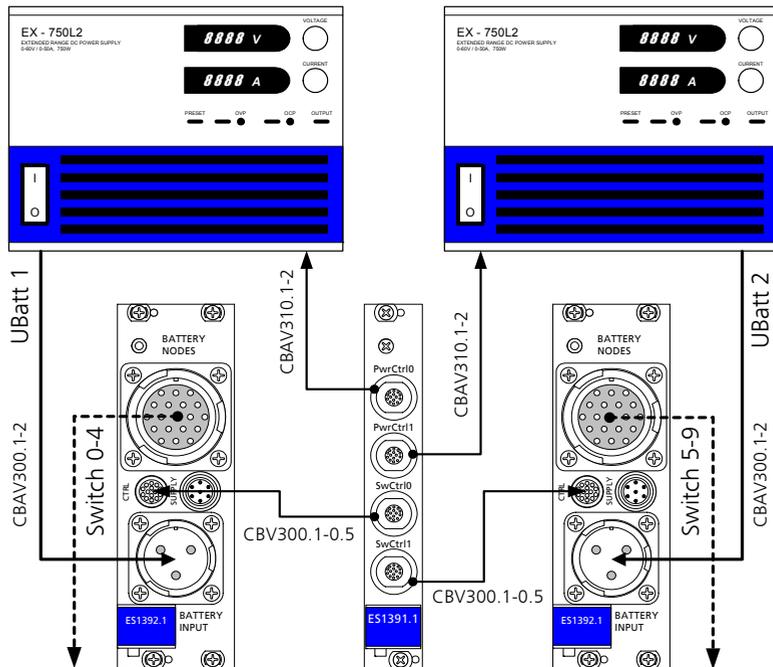
*Das ES1391.1 Power Supply Controller Board darf nur an einem gegen statische Entladungen gesicherten Arbeitsplatz aus der Transportverpackung entnommen, konfiguriert und eingebaut werden.*

### Hinweis

*Die Bauelemente, Steckverbinder und Leiterbahnen des ES1391.1 Power Supply Controller Board können gefährliche Spannungen führen.*

*Diese Spannungen können auch dann anliegen, wenn die ES1391.1 nicht in die ES4100, ES4105 oder ES4300 eingebaut ist oder die ES4100, ES4105 oder ES4300 ausgeschaltet ist.*

*Stellen Sie sicher, dass die ES1391.1 während des Betriebes gegen Berührungen geschützt ist. Entfernen Sie alle Anschlüsse zur ES1391.1, bevor Sie die Einschubkarte ausbauen.*



**Abb. 1-1** Einsatz des ES1391.1 Power Supply Controller Board zur Ansteuerung von zwei Netzteilen und zwei ES1392.1 High Current Switch Boards

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board hat zwei Funktionen:

- Ansteuerung und Regelung von bis zu zwei externen Netzteilen
- Ansteuerung von bis zu zwei ES1392.1 High Current Switch Boards

Durch seine Architektur kann die ES1391.1 auch allgemein als D/A-Wandler- und A/D-Wandler-Baugruppe und zur Erfassung und Ausgabe von digitalen Signalen eingesetzt werden.

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board kann für die Simulation von zwei Batterieversorgungen mit z.B. 12 V und 42 V (Zweispannungsboardnetz) eingesetzt werden. Zusammen mit dem ES1392.1 High Current Switch Board können bis zu zehn Batterieknoten geschaltet werden.

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board besitzt vier funktionelle Einheiten. Davon dienen zwei der Ansteuerung und Regelung der externen Netzteile: Netzteil-Steuerungs-Einheiten PwrCtrl 0 und PwrCtrl 1 (PwrCtrl: Power-Control). Die zwei weiteren Einheiten dienen der Ansteuerung der ES1392.1 Boards: Schalter-Steuerungs-Einheiten SwCtrl 0 und SwCtrl 1 (SwCtrl: Switch Control).

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board besitzt ein VMEbus-Interface und wird damit an die VME-Backplane der Signalbox ES4100, ES4105 oder ES4300 angeschlossen.

## 1.2 Eigenschaften

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board besitzt folgende Eigenschaften:

- Zwei 14-polige Steckverbinder PwrCtrl für die Ansteuerung von max. zwei Netzteilen

Eine Netzteil-Steuerungs-Einheit (PwrCtrl) enthält

- zwei analoge Ausgänge (D/A-Wandler) für das Setzen der Soll-Spannung und des Soll-Stromes; Ausgangs-Spannungsbereich: 0...10 V, Ausgangsstrom: max. 10 mA, Auflösung D/A-Wandler: 14 Bit
  - zwei analoge Eingänge (A/D-Wandler) für die Erfassung der Ist-Größen (Ist-Spannung und momentaner Strom) des Netzteils; Eingangsspannungsbereich: 0...10 V, Auflösung A/D-Wandler: 16 Bit
  - drei digitale Eingänge zum Abgreifen von Statussignalen des Netzteils, z.B. „Überspannung“, „Überstrom“ oder „Überhitzung“
  - zwei digitale Ausgänge, konfigurierbar für die An-/Abschaltung des Netzteils
  - Alle analogen und digitalen Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt
- Zwei 14-polige Steckverbinder SwCtrl für die Ansteuerung von bis zu zwei ES1392.1 High Current Switch Boards

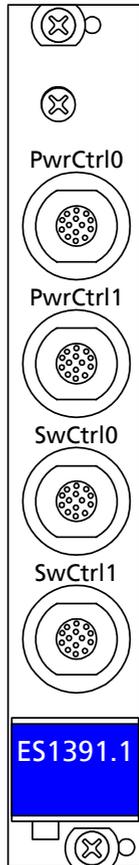
Eine Schalter-Steuerungs-Einheit (SwCtrl) enthält

- Fünf Ausgänge zur Ansteuerung von bis zu fünf Hochstrom-Schaltern je Schnittstelle
- Pegelerkennung für das Hauptrelais-Signal mit Pull-Up-Schaltung nach Batteriespannung und Pull-Down-Schaltung nach Batteriemasse. Die Pull-Up- und Pull-Down-Schaltung wird über Jumper konfiguriert

- Alarmeingang zur Überwachung von Fehlerzuständen wie Überstrom oder Überhitzung auf dem angeschlossenen ES1392.1 High Current Switch Board
- Programmierport für das Versionierungs-EEPROM des angeschlossenen ES1392.1
- Alle analogen und digitalen Ein-/Ausgänge verfügen über einen Überspannungs- und Kurzschlusschutz (Ausnahme: Programmierport für serielles EEPROM der ES1392.1)
- Überspannungsschutz  $\pm 60$  V, Kurzschlusschutz gegen Masse
- Simulation von zwei Batterieversorgungen mit z.B. 12 V und 42 V möglich (für jede Versorgungsspannung ist dann je ein ES1392.1 High Current Switch Board erforderlich)
- Belegung eines VME-Slots

### 1.3 Frontplatte

Die folgende Abbildung zeigt die Frontplatte des ES1391.1 Power Supply Controller Boards

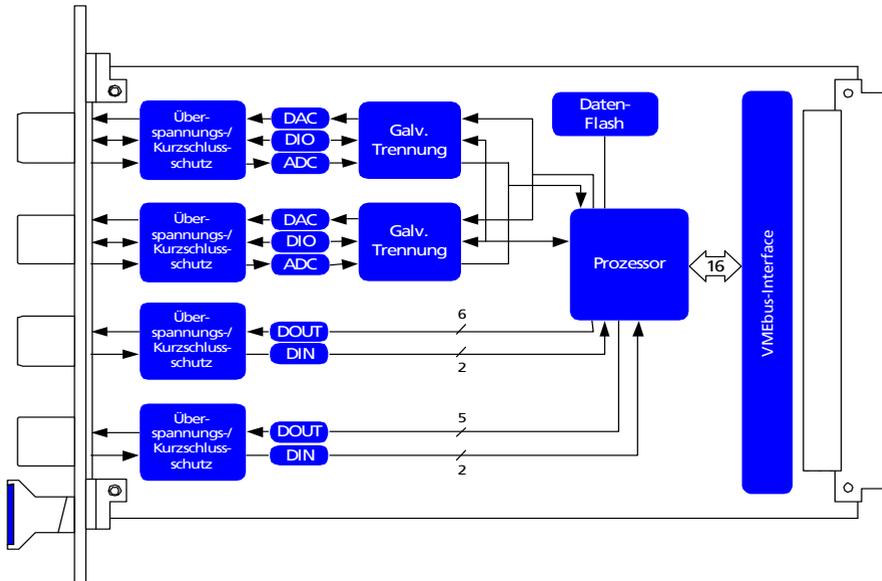


**Abb. 1-2** Frontplatte des ES1391.1 Power Supply Controller Board

## 1.4 Blockdiagramm

Abb. 1-3 zeigt das Blockdiagramm des ES1391.1 Power Supply Controller Board.

Die einzelnen Funktionen und Schnittstellen der Baugruppe werden im folgenden beschrieben.



**Abb. 1-3** Blockdiagramm des ES1391.1 Power Supply Controller Board

### *Überspannungs- und Kurzschlussschutz*

Alle Ein-/Ausgänge der oberen Netzteil-Steuerungs-Einheiten verfügen über Überspannungs- und Kurzschlussschutz. Alle Ein-/Ausgänge (digital und analog) sind galvanisch entkoppelt.

Alle Ein-/Ausgänge der unteren zwei Schalter-Steuerungs-Einheiten verfügen ebenfalls über Überspannungs- und Kurzschlussschutz. Ausnahme ist der Programmierport für das EEPROM der ES1392.1.

### *D/A- und A/D-Wandler*

Zur Erzeugung der analogen Ausgangssignale wird ein D/A-Wandler mit 14 Bit Auflösung verwendet. Der A/D-Wandler zur Umwandlung der anliegenden Analoggrößen an der Schnittstelle hat eine Auflösung von 16 Bit. Technische Daten siehe „Analoge Eingänge“ auf Seite 16 und „Analoge Ausgänge“ auf Seite 17.

### *Prozessor Motorola MPC555*

---

Als Prozessor ist der Motorola MPC555 eingesetzt. Er ist zuständig für die Signalerzeugung, Messgrößenverarbeitung und Kommunikation mit dem VMEbus. Er erzeugt die digitalen und analogen Ausgangssignale und erfasst zyklisch alle digitalen und analogen Eingangssignale. Technische Daten siehe „Technische Daten“ auf Seite 41.

### *VMEbus-Interface*

---

Die ES1391.1 besitzt ein VMEbus-Slave-Interface. Die Basisadresse kann dynamisch durch Registerzugriff oder statisch über Hex-Schalter eingestellt werden. Weitere Informationen und Adressiermöglichkeit siehe „Adressierung der ES1391.1 am VMEbus“ auf Seite 25.

### *Data Flash*

---

Im Data Flash sind Versionierungsinformationen der ES1391.1 und die Kalibrierungsdaten der analogen und digitalen Ein-/Ausgänge abgelegt.



## 2

## Hardware

---

Dieses Kapitel enthält die Beschreibungen der Hardware des ES1391.1 Power Supply Controller Board. Es besteht aus folgenden Abschnitten:

- „Netzteil-Steuerungs-Einheit (Power Control)“ auf Seite 14, Beschreibung der Ein-/Ausgänge mit technischen Daten
  - „Digitale Eingänge“ auf Seite 14
  - „Digitale Ausgänge“ auf Seite 15
  - „Analoge Eingänge“ auf Seite 16
  - „Analoge Ausgänge“ auf Seite 17
- „Schalter-Steuerungs-Einheit (Switch Control)“ auf Seite 19
  - „Funktionen der Schalter-Steuerungs-Einheit“ auf Seite 19
  - „Steuerausgang für Batterieknoten 0 ...4“ auf Seite 19
  - „Alarmeinangang zur Fehlerüberwachung“ auf Seite 20
  - „Anschlüsse +UBatt und -UBatt“ auf Seite 21
  - „Konfigurationsausgang für Batterieknoten 0“ auf Seite 21
  - „Hauptrelais-Eingang (MRC)“ auf Seite 22
  - „Programmierport für EEPROM des ES1392.1 High Current Switch Board“ auf Seite 24
- „Hauptrelais-Funktion“ auf Seite 22: Hauptrelais-Beschaltung und Funktion
- „Adressierung der ES1391.1 am VMEbus“ auf Seite 25
- „Optionale Aufsteckmodule“ auf Seite 28

## 2.1 Netzteil-Steuerungseinheit (Power Control)

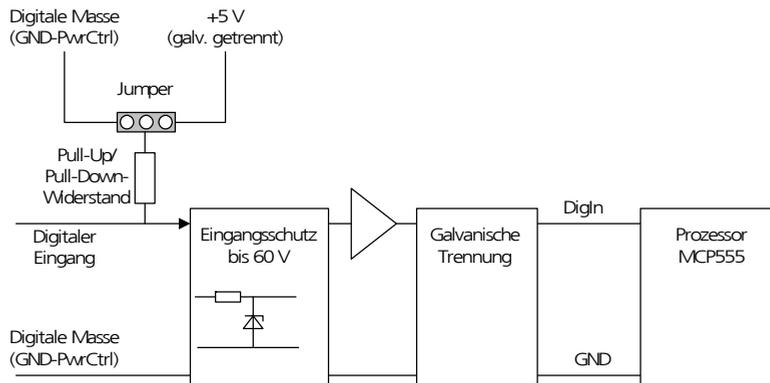
Die Netzteil-Steuerungseinheit besitzt einen Steckverbinder mit 14 Anschlüssen. Die Einheit wird für die Ansteuerung und Regelung eines externen Netzteiles verwendet.

Digitale Ausgänge können je nach eingesetztem Netzteil konfiguriert werden. Sie dienen z.B. zum Ein/Ausschalten des Netzteils oder zum Ein-/Ausschalten der Versorgungsspannung des Netzteils (z.B. bei ES4080, ES4081 von Takasago). Die digitalen Eingänge stellen Überspannung oder Überhitzung bei den Netzteilen fest. Jeder analoge und digitale Ein-/Ausgang ist galvanisch getrennt.

### 2.1.1 Digitale Eingänge

Für Netzteile deren Statusleitungen am Ausgang eine „Open Collector“-Stufenaufweisen, verfügt jeder digitale Eingang über eine Pull-Up/Pull-Down-Beschaltung. Diese Beschaltung ist über Jumper konfigurierbar.

#### Blockschaltbild



**Abb. 2-1** Blockschaltbild der digitalen Eingänge

Die Konfiguration der Jumper ist in „Jumper c: Digitaler Eingang 0“ auf Seite 32 beschrieben.

## Technische Daten der digitalen Eingänge

---

Eingangsgröße	Daten
Eingangsspannung	TTL
Eingangsstrom	< 5 mA
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V
Galvanische Trennung	ja
Sampling Rate (Abtastrate)	1 ms

**Tab. 2-1** Technische Daten der digitalen Eingänge

### 2.1.2 Digitale Ausgänge

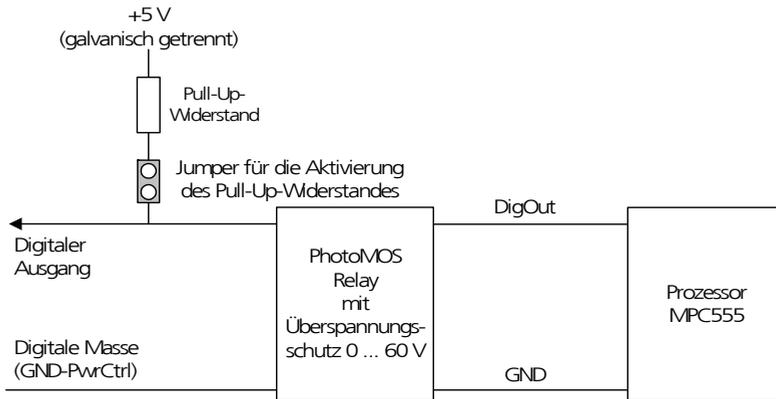
---

Die digitalen Ausgänge einer Netzteil-Schalter-Einheit können wahlweise als einfache Schaltkontakte (Open Collector-Ausgang) realisiert werden, oder sie können durch Setzen eines Jumpers mit einem Pull-Up nach 5 V versehen werden (TTL-Ausgang).

Als Schaltkontakte werden kurzschlussfeste PhotoMOS-Relais verwendet. Deren Einschaltzeit beträgt ca. 500  $\mu$ s. Die Ausschaltzeit beträgt ca. 80  $\mu$ s.

Die Pull-Up-Funktionalität wird mit Konstantstromquellen realisiert, die einen Ausgangsstrom von 10 mA liefern.

Die Verzögerungszeiten der Schaltkontakte sind klein gegenüber den typischen Ansprechzeiten der angesteuerten Netzteile. Diese liegen beim Setzen von Spannungszuständen bei über 100 ms, bei Hochstrom-Schaltungen beträgt die Verzögerungszeit über 50 ms. Damit kann die Verzögerungszeit bei den digitalen Ausgängen vernachlässigt werden.



**Abb. 2-2** Blockschaltbild der digitalen Ausgänge

Die Konfiguration der Jumper ist in „Jumper a: Digitaler Ausgang 0“ auf Seite 31 und „Jumper b: Digitaler Ausgang 1“ auf Seite 31 beschrieben.

*Technische Daten der digitalen Ausgänge*

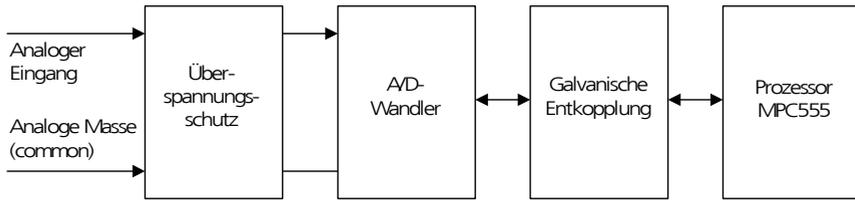
Ausgangsgröße	Daten
Ausgangsspannung	Open Collector/TTL
Ausgangsstrom	10 mA
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V
Galvanische Trennung	ja
Schaltfrequenz	max. 500 Hz

**Tab. 2-2** Technische Daten der digitale Ausgänge

2.1.3 Analoge Eingänge

Zum Messen der analogen Signale der Netzteile werden serielle A/D-Wandler verwendet. Die galvanische Entkopplung erfolgt in der seriellen Verbindung zwischen dem A/D-Wandler und dem Prozessor MPC555.

## Blockschaltbild



**Abb. 2-3** Blockschaltbild der analogen Eingänge

### Technische Daten der analogen Eingänge

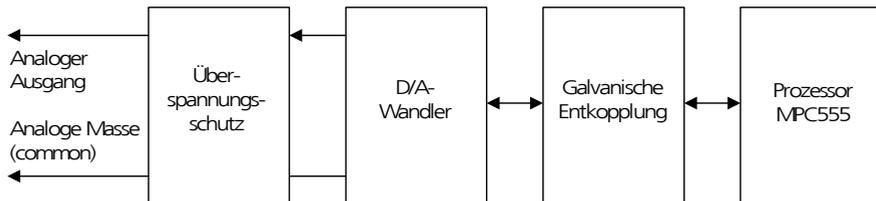
Eingangsgröße	Daten
Eingangsspannung	0 bis 10 V
Eingangsimpedanz	>1 M $\Omega$
Genauigkeit	$\pm 3$ mV (10,7 Bit) typisch
Auflösung	16 Bit
Sampling Rate	1 ms
Galvanische Trennung	ja
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V

**Tab. 2-3** Technische Daten der analogen Eingänge

## 2.1.4 Analoge Ausgänge

Für die Erzeugung der analogen Steuerspannungen für das Netzteil werden serielle D/A-Wandler verwendet. Die galvanische Entkopplung erfolgt in der seriellen Verbindung zwischen dem D/A-Wandler und dem Prozessor MPC555.

### Blockschaltbild



**Abb. 2-4** Blockschaltbild der analogen Ausgänge

### *Technische Daten der analogen Ausgänge*

---

<b>Ausgangsgröße</b>	<b>Daten</b>
Ausgangsspannung	0 bis 10 V
Ausgangsstrom	10 mA
Auflösung	14 Bit
Genauigkeit	±2 mV (11,2 Bit) typisch
Galvanische Trennung	ja
Überspannungsschutz	ja, bis ±60 V

**Tab. 2-4** Technische Daten der analogen Ausgänge

## 2.2 Schalter-Steuerungs-Einheit (Switch Control)

Eine Schalter-Steuerungs-Einheit besitzt einen Steckverbinder mit 14 Anschlüssen. Sie liefert Steuersignale für die Ansteuerung der Batterieknoten (Relais) des ES1392.1 High Current Switch Boards. Daneben haben die Anschlüsse weitere Funktionen, die im folgenden erläutert werden.

### 2.2.1 Funktionen der Schalter-Steuerungs-Einheit

- Steuerausgang für Batterieknoten 0...4
- Konfigurationsausgang für Batterieknoten 0
- Alarmeingang zur Fehlerüberwachung
- Hauptrelais-Eingang (MRC = Main Relay Control)
- Programmierport für EEPROM der ES1392.1

### 2.2.2 Steuerausgang für Batterieknoten 0 ... 4

Dieser Ausgang schaltet das entsprechende Relais auf dem ES1392.1. H-Level aktiviert das Relais, d.h. es wird geschlossen, L-Pegel deaktiviert das Relais, es wird geöffnet. Ein offener Ausgang wird auf der ES1392.1 durch Pull-Down auf L-Pegel gezogen. Damit ist im Falle eines offenen Ausganges der Batterieknoten deaktiviert.

Steuersignal	Schalter
L/offen	offen
H	geschlossen

**Tab. 2-5** Steuersignal und Schalterstellung beim Ansteuern der Batterieknoten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten des Steuerausgangs für Batterieknoten x

Steuerausgang Batterieknoten x	Daten
Ausgangsspannung	TTL
Ausgangsstrom	10 mA
Galvanische Trennung	nein
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V

**Tab. 2-6** Technische Daten des Steuerausgangs für Batterieknoten x

## 2.2.3 Alarmeingang zur Fehlerüberwachung

Über den Alarmeingang wird dem ES1391.1 Power Supply Controller Board vom ES1392.1 High Current Switch Board mitgeteilt, dass ein Fehlerfall, z.B. Überstrom oder Überhitzung am Batterieknoten eingetreten ist.

Über die RTIO-Konfigurationssoftware kann der Anwender die Reaktion der ES1391.1-Firmware für einen Fehlerfall definieren: Die ES1391.1 kann beide, eines oder keines der von der ES1391.1 angesteuerten Netzteile als Reaktion auf ein aktives Alarmsignal abschalten.

Wenn auf einem der Batterieknoten am ES1392.1 High Current Switch Board ein Fehlerfall erkannt wird, öffnet das ES1392.1 den entsprechenden Schalter. Nach einer Wartezeit von max. 800 ms wird der Schalter automatisch wieder geschlossen um zu überprüfen, ob der Fehlerfall behoben wurde. Bei erneutem Überstrom wird der Schalter sofort wieder geöffnet. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis kein Überstrom mehr auftritt. Dies wirkt sich auch auf die am ES1391.1 Power Supply Controller Board angeschlossenen Netzteile aus.

### Hinweis

*Die zyklischen Stromimpulse im Überstrom-Fall können die Strombegrenzung mancher Netzteile überfordern. In diesem Fall sollte am Ausgang des Netzteils die Batteriespannung mit einem großer Kondensator gepuffert werden oder zur Strombegrenzung ein niederohmiger Leistungswiderstand in die Batteriespannungsleitung eingefügt werden.*

Zustand	Statussignal
normaler Betrieb	L
Fehlerfall	H

**Tab. 2-7** Pegel am Alarmeingang bei Normalbetrieb und Fehlerfall  
Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten des Alarmeingangs

Alarmeingang	Daten
Eingangsspannung	TTL
Eingangsstrom	<1 mA
Galvanische Trennung	nein
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V

**Tab. 2-8** Technische Daten des Alarmeingangs zur Fehlerüberwachung

## 2.2.4 Anschlüsse +UBatt und -UBatt

Diese Anschlüsse führen die Versorgungsspannung für die Pull-Up- und Pull-Down-Widerstände des Hauptrelais-Eingangs (MRC).

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der Anschlüsse +UBatt und -UBatt

Anschluss +UBatt/-UBatt	Daten
Eingangsspannung	0 bis 60 V
Eingangsstrom	max. 1 A
Galvanische Trennung	ja
Überspannungsschutz	ja, bis 60 V

**Tab. 2-9** Technische Daten der Anschlüsse +UBatt und -UBatt

## 2.2.5 Konfigurationsausgang für Batterieknoten 0

Der Batterieknoten 0 auf dem ES1392.1 High Current Switch Board kann nicht nur gegen die Batteriespannung +UBatt sondern auch (alternativ) gegen die Batteriemasse –UBatt geschaltet werden.

Liegt am Konfigurationsausgang ein H-Pegel an, schaltet der Batterieknoten 0 nach Batteriemasse, liegt ein L-Pegel an, schaltet der Batterieknoten nach Batteriespannung.

Pegel am Konfigurationsausgang	Verhalten Batterieknoten 0
L (Low)	Schaltet nach Batteriespannung
H (High)	Schaltet nach Batteriemasse

**Tab. 2-10** Verhalten des Batterieknoten 0 in Abhängigkeit des Pegels am Konfigurationsausgang

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten

Steuerausgang Batterieknoten x	Daten
Ausgangsspannung	TTL
Ausgangsstrom	10 mA
Galvanische Trennung	nein
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V

**Tab. 2-11** Technische Daten des Konfigurationsausgangs für Batterieknoten 0

## 2.2.6 Hauptrelais-Eingang (MRC)

In Abhängigkeit des Signals am Hauptrelais-Eingang können die Batterieknoten an- oder ausgeschaltet werden. Welche Batterieknoten vom Hauptrelais abhängen und ob das Hauptrelais-Signal high- oder low-aktiv ist, definiert der Anwender über die RTIO.

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten des Hauptrelais-Eingangs

Hauptrelais-Eingang	Daten
Eingangsspannung	0 bis 60 V
Eingangsstrom	0-20 V: 100 mA, 20-40 V: 50 mA, 40-60 V: 33 mA
Galvanische Trennung	ja
Überspannungsschutz	ja, bis $\pm 60$ V

**Tab. 2-12** Technische Daten des Hauptrelais-Eingangs

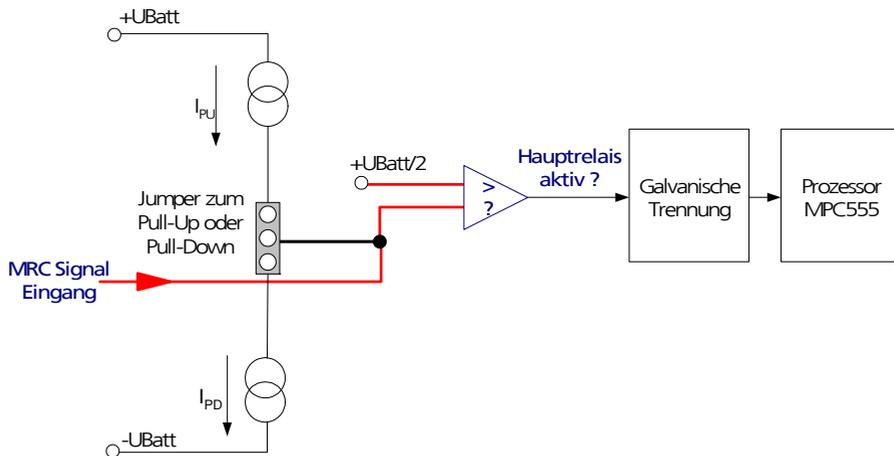
### *Hauptrelais-Funktion*

Das ES1391.1 bietet die Möglichkeit, ein vorhandenes Signal vom angeschlossenen Steuergerät zur Ansteuerung eines „Hauptrelais“ (MRC=Main Relay Control) direkt in Hardware auszuwerten und in die Aktivierung bzw. Deaktivierung der einzelnen Batterieknoten einfließen zu lassen. Das Signal des Steuergerätes wird vom ES1392.1 High Current Switch Board aufgenommen und von diesem Board an den Hauptrelais-Eingang des ES1391.1 geleitet.

Abhängig vom Zustand des Hauptrelais-Signals können einzelne Batterieknoten aktiviert werden. Die Definition der vom MRC-Signal abhängigen Batterieknoten erfolgt über die RTIO-Konfigurationssoftware.

Der Hauptrelais-Eingang des ES1391.1 Power Supply Controller Board kann mit einem Pull-Up nach Batteriespannung oder einem Pull-Down nach Batteriemasse versehen werden.

Ein nachfolgender Vergleich mit der halben Batteriespannung liefert dann eine logische Pegelinformation (high oder low), die dem Prozessor zugeführt wird. Der Prozessor entscheidet dann aufgrund der vom Anwender über die RTIO-Konfigurationssoftware eingestellten Polarität für das Hauptrelais-Signal (low- oder high-aktiv), ob das Signal aktiv oder inaktiv ist. In Abhängigkeit dieser Aktiv-/Inaktiv-Information schließt bzw. öffnet der Prozessor diejenigen Batterieknoten, die vom Zustand des Hauptrelais-Eingangs gesteuert werden



**Abb. 2-5** Logik und Jumperfunktion bei Hauptrelais-Funktion

Die Auswahl, ob das Hauptrelais-Signal mit einer Pull-Up- oder Pull-Down Schaltung versehen ist, erfolgt über Jumper (Jumperbelegung siehe „JP0: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuerungs-Einheit 0“ auf Seite 31 und „JP1: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuerungs-Einheit 1“ auf Seite 31). Über die Jumper spezifiziert der Anwender die Beschaltung des Hauptrelais-Eingangs.

Die Pull-Up-/Pull-Down-Funktion ist auf der ES1391.1 mit Stromquellen realisiert. Die Stromquellen sind so konzipiert, dass sie in Abhängigkeit der anliegenden Batteriespannung +UBatt unterschiedliche Ströme für die Simulation der Pull-Up- und Pull-Down-Widerstände liefern.

Batteriespannung +UBatt	Größe
0 bis 20 V	100 mA
20 bis 40 V	50 mA
40 bis 60 V	33 mA

**Tab. 2-13** Abhängigkeit des Stromes von der Batteriespannung

#### Hinweis

Damit die Logikschaltung auf dem ES1391.1 den Pegel am Hauptrelais-Eingang sicher erkennt, ist eine minimale Batteriespannung von 4 V erforderlich. Die Hysterese beträgt 1 V.

## 2.2.7 Programmierport für EEPROM des ES1392.1 High Current Switch Board

Über diesen Port wird das EEPROM des ES1392.1 High Current Switch Board über das ES1391.1 ausgelesen und programmiert. Das ES1391.1 übermittelt die Daten dann an das Host-System weiter. Damit können die Konfigurations- und Versionierungsinformationen aus dem EEPROM ausgelesen werden.

Der Zugriff auf das EEPROM erfolgt über eine 1-Wire<sup>®</sup> Schnittstelle.

Programmierport	Daten
Eingangsspannung	TTL
Galvanische Trennung	nein
Überspannungsschutz	nein

**Tab. 2-14** Technische Daten des Programmierports für EEPROM

## 2.3 Adressierung der ES1391.1 am VMEbus

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board kann sowohl in VMEbus- als auch in VME64x-Systemen mit geografischer Adressierung betrieben werden. Durch zwei Drehschalter SW1 und SW2 wird die Karte in der Einstellung „0x00“ im „geographical addressing mode“ und in allen anderen Stellungen in den jeweiligen Adressbereichen angesprochen.

<b>VMEbus</b>	
On-chip Register 22 Byte	0x0000
	0x0015
Reserviert	0x7FFF
	0x8000
/CSO (DPRAM) 32 kByte	0xFFFF

**Abb. 2-6** Addressmap

In der Einstellung „0x00“ blendet das ES1391.1 Board 256 Byte in Abhängigkeit von der Slotposition in den A24-Adressbereich ein. Je nach verfügbarem Speicherbereich wird dann der 64 kB-Adressbereich dynamisch durch den Systemcontroller vergeben.

Slot-Position	Adresse	VME-Interface (Control-Register)
1	E0E000 - E0E0FF	256 Byte
2	E0E100 - E0E1FF	256 Byte
3	E0E200 - E0E2FF	256 Byte
4	E0E300 - E0E3FF	256 Byte
5	E0E400 - E0E4FF	256 Byte
6	E0E500 - E0E5FF	256 Byte
7	E0E600 - E0E6FF	256 Byte
8	E0E700 - E0E7FF	256 Byte
9	E0E800 - E0E8FF	256 Byte
10	E0E900 - E0E9FF	256 Byte
11	E0EA00 - E0EAFF	256 Byte
12	E0EB00 - E0EBFF	256 Byte
13	E0EC00 - E0ECFF	256 Byte
14	E0ED00 - E0EDFF	256 Byte
15	E0EF00 - E0EFFF	256 Byte
16	E0F000 - E0F0FF	256 Byte
17	E0F100 - E0F1FF	256 Byte
18	E0F200 - E0F2FF	256 Byte
19	E0F300 - E0F3FF	256 Byte
20	E0F400 - E0F4FF	256 Byte

**Tab. 2-15** Slotposition und Adresse

Bei jeder anderen Einstellung der Hex-Schalter ( $\neq 0x00$ ) wird der 64 kB-Adressbereich statisch vergeben.

Schalterstellung	Adressbereich
0x01	010000 - 01FFFFFF
0x02	020000 - 02FFFFFF
0x03	030000 - 03FFFFFF
..	.
..	.
..	.
0xFF	FF0000 - FFFFFFFF

**Tab. 2-16** Einstellung der Adressbereiche

SW1	SW2
0xn0	0x0n
Adresse A23 - A20	Adresse A16 - A19

**Tab. 2-17** Schalter zur Adresseinstellung

**Beispiel:**

gefordert: Basisadresse A24 auf 0xC20000

Einstellungen: SW1=0xC, SW2=0x2

**Hinweis**

*Die Default-Einstellung ist: SW1=0x0, SW2=0x0*

## 2.4 Optionale Aufsteckmodule

---

Die Hauptrelais-Ausgänge einiger Steuergeräte stellen erhöhte Anforderungen an die Impedanz, bzw. an die Pull-Up- und Pull-Down-Ströme der Hauptrelais.

Das optionale Piggyback bietet dem Anwender die Möglichkeit, die Pull-Up- und Pull-Down-Ströme des Hauptrelais-Eingangs durch die Parallelschaltung weiterer Stromquellen oder Widerstände zu erhöhen und damit die Eingangsimpedanz nach der spezifischen Anforderung abzusenken.

### **Hinweis**

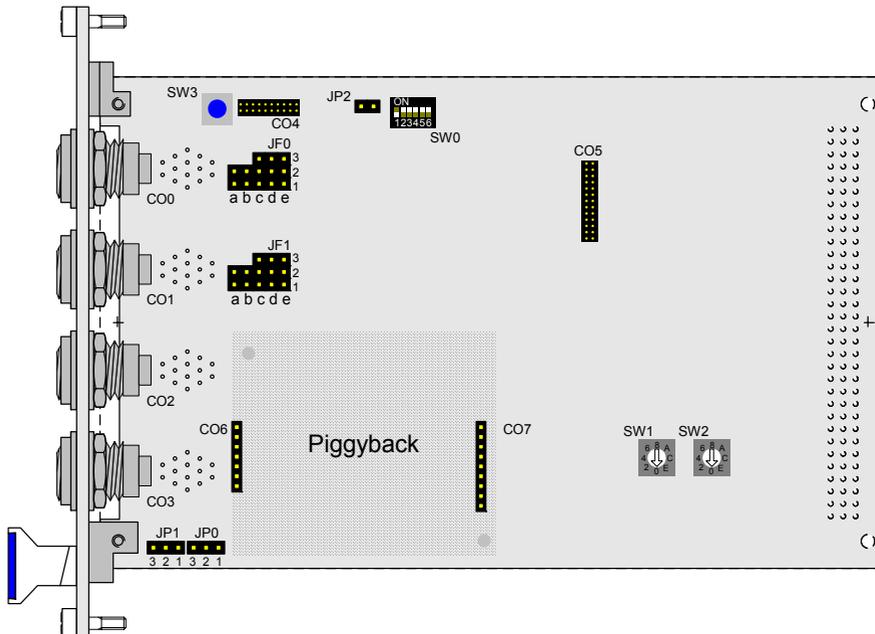
*Projektspezifische Aufsteckmodule werden von ETAS im Rahmen von Engineering-Dienstleistungen entwickelt.*

### 3 Jumperbelegung

Das ES1391.1 Power Supply Controller Board besitzt fünf Jumper, sieben Steckverbinder, einen DIL-Schalter und zwei Hex-Schalter zur Konfiguration und Beschaltung des Boards.

Das folgende Kapitel erläutert welche der Jumper, Steckverbinder und Schalter für den Anwender relevant sind, beschreibt deren Funktion und deren Einstellmöglichkeit.

#### *Platzierung der Jumper auf dem Board*



**Abb. 3-1** Jumper, Steckverbinder und Schalter auf der ES1391.1

### *Funktion der Steckverbinder*

---

<b>Steckverbinder</b>	<b>Funktion</b>
CO0	Netzteil-Steuers-Einheit 0 (PwrCtrl 0)
CO1	Netzteil-Steuers-Einheit 1 (PwrCtrl 1)
CO2	Schalter-Steuers-Einheit 0 (SwCtrl 0)
CO3	Schalter-Steuers-Einheit 1 (SwCtrl 1)
CO4	<b>nicht</b> für Anwender relevant (Mehrfach-Steckerleiste, Funktionen:RS232, Debug-Interface, JTAG-Interface, Boundary Scan Interface)
CO5	Reserviert
CO6	1. Pfostenleiste für Aufsteckmodul
CO7	2. Pfostenleiste für Aufsteckmodul

### *Funktion des Tasters, des DIL- und der Hex-Schalter*

---

<b>Switch</b>	<b>Funktion</b>
SW0	<b>nicht</b> für Anwender relevant (Boot-Konfiguration des MPC555)
SW1	Einstellung der Adressen auf dem VMEbus
SW2	Einstellung der Adressen auf dem VMEbus
SW3	Reset-Taster des Boards

## 3.1 Jumperbeschreibung

---

<b>Jumpername</b>	<b>Funktion</b>
JP0	Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuers-Einheit 0
JP1	Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für Schalter-Steuers-Einheit 1
JP2	Konfiguration Debug Port, Jumper ist <b>nicht</b> für Anwender relevant
JF0	Konfiguration der Netzteil-Steuers-Einheit 0
JF1	Konfiguration der Netzteil-Steuers-Einheit 1

3.1.1 JP0: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für  
Schalter-Steuerungs-Einheit 0

---

Position	Funktion
1-2	Pull-Up-Schaltung nach +UBatt aktiv
2-3	Pull-Down-Schaltung nach -UBatt (Masse) aktiv
offen	Pull-Down-/Pull-Up-Schaltung offen

3.1.2 JP1: Konfiguration des Hauptrelais-Eingangs für  
Schalter-Steuerungs-Einheit 1

---

Position	Funktion
1-2	Pull-Up-Schaltung nach +UBatt aktiv
2-3	Pull-Down-Schaltung nach -UBatt (Masse) aktiv
offen	Pull-Down-/Pull-Up-Schaltung offen

3.1.3 Jumperfelder JF0 und JF1: Konfiguration der Netzteil-Steuerungs-Ein-  
heiten PwrCtrl 0 und PwrCtrl 1

---

JF0: Konfiguration PwrCtrl 0

JF1: Konfiguration PwrCtrl 1

Jedes Jumperfeld besteht aus den Jumpers a bis e.

*Jumper a: Digitaler Ausgang 0*

---

Position	Funktion
gesetzt	Pull-Up aktiv
offen	Open Collector Ausgang

*Jumper b: Digitaler Ausgang 1*

---

Position	Funktion
gesetzt	Pull-Up aktiv
offen	Open Collector Ausgang

*Jumper c: Digitaler Eingang 0*

---

<b>Position</b>	<b>Funktion</b>
1-2	Pull-Down-Schaltung aktiv
2-3	Pull-Up-Schaltung aktiv
offen	Pull-Down-/Pull-Up-Schaltung offen/inaktiv

*Jumper d: Digitaler Eingang 1*

---

<b>Position</b>	<b>Funktion</b>
1-2	Pull-Down-Schaltung aktiv
2-3	Pull-Up-Schaltung aktiv
offen	Pull-Down-/Pull-Up-Schaltung offen/inaktiv

*Jumper e: Digitaler Eingang 2*

---

<b>Position</b>	<b>Funktion</b>
1-2	Pull-Down-Schaltung aktiv
2-3	Pull-Up-Schaltung aktiv
offen	Pull-Down-/Pull-Up-Schaltung offen/inaktiv

## 4 Steckerbelegung

---

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Belegung der Steckverbinder für die Netzteil-Steuerungs- und Schalter-Steuerungs-Einheiten des ES1391.1 Power Supply Controller Board.

Im Einzelnen sind dies:

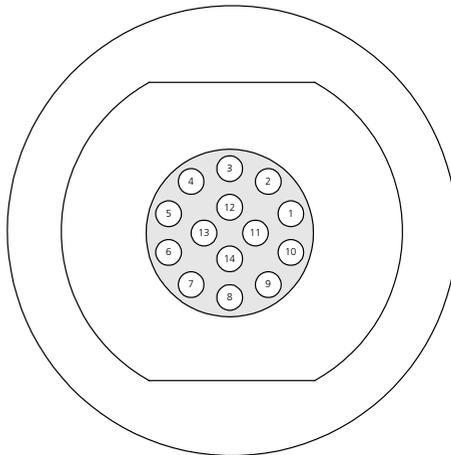
- „Belegung der Steckverbinder für die Netzteil-Steuerungs-Einheiten PwrCtrl 0 und 1“ auf Seite 33
- „Belegung der Steckverbinder für die Schalter-Steuerungs-Einheiten SwCtrl 0 und 1“ auf Seite 35

### 4.1 Belegung der Steckverbinder für die Netzteil-Steuerungs-Einheiten PwrCtrl 0 und 1

---

Typ: Lemo ECG.1B.314.NLV

Belegung des Steckverbinders PwrCtrl (Ansicht von Steckseite).



**Abb. 4-1** Anschlüsse des PwrCtrl-Steckverbinders

<b>Anschluss</b>	<b>Signal</b>
1	Analoger Ausgang 0 Signal
2	Analoger Ausgang 0 GND
3	Analoger Ausgang 1 Signal
4	Analoger Ausgang 1 GND
5	Analoger Eingang 0 Signal
6	Analoger Eingang 0 GND
7	Analoger Eingang 1 Signal
8	Analoger Eingang 1 GND
9	Digitaler Ausgang 0 Signal
10	Digitaler Ausgang 1 Signal
11	Digitaler Eingang 0 Signal
12	Digitaler Eingang 1 Signal
13	Digitaler Eingang 2 Signal
14	Digitaler GND

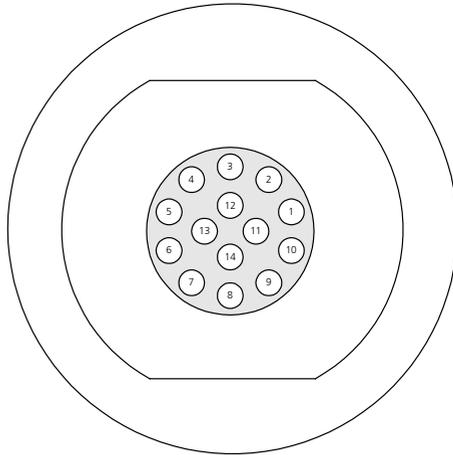
**Tab. 4-1** Anschlussbelegung der PwrCtrl-Steckverbinder  
Der Gegenstecker ist vom Typ Lemo FGG.1B.314.CLAD76

## 4.2 Belegung der Steckverbinder für die Schalter-Steuerungs-Einheiten SwCtrl 0 und 1

---

Typ: Lemo ECG.1B.314.NLV

Belegung des Steckverbinders SwCtrl (Ansicht von Steckseite).



**Abb. 4-2** Anschlüsse des SwCtrl-Steckverbinders

Anschluss	Signal
1	Steuerausgang Schalter 0
2	Steuerausgang Schalter 1
3	Steuerausgang Schalter 2
4	Steuerausgang Schalter 3
5	Steuerausgang Schalter 4
6	nicht belegt.
7	Alarめingang für Fehlerzustände
8	Batteriespannung +UBatt
9	Batteriemasse (-UBatt)
10	Konfigurationsausgang für Schalter 0
11	Hauptrelais-Eingang (MRC)
12	Masse Schalter 0-4/ Masse Alarm-Signal
13	ES1392.1 EEPROM-Signal
14	ES1392.1 EEPROM-Masse

**Tab. 4-2** Anschlussbelegung des SwCtrl-Steckverbinders  
Der Gegenstecker ist vom Typ Lemo FGG.1B.314.CLAD76

## 5 Zubehör

---

### 5.1 Kabel

---

Zur Verbindung des ES1391.1 Power Supply Controller Board werden zwei Kabel benötigt, die im Folgenden beschrieben werden.

#### 5.1.1 Kabel CBAV310.1-2 zwischen ES1391.1 und dem Netzteil für Batteriespannungen ES4080, ES4081

---

##### Produktdaten

Kurzbezeichnung	CBAV310.1-2
Langbezeichnung	Cable Lemo 1B FGG-Hirose DX30 (14mc-28mc, 2m)
Product part number	F 00K 103 224

##### Spezifikation

Länge des Kabels	2 m
Typ	14-adrig

##### Steckverbinder

Zur ES1391.1	Lemo FGG.1B.314.CLAD76
Zum Netzteil	Hirose HRS DX30-28P

Funktion	Anschluss ES1391.1 LEMO FGG	Anschluss Netzteil Hirose HRS
Soll-Spannung	1	2
Soll-Spannung Masse	2	3
Soll-Strom	3	8
Soll-Strom Masse	4	3
Ist-Spannung	5	18

<b>Funktion</b>	<b>Anschluss ES1391.1 LEMO FGG</b>	<b>Anschluss Netzteil Hirose HRS</b>
Ist-Spannung Masse	6	3
Ist-Strom	7	19
Ist-Strom Masse	8	3
Output An/Aus	9	23
AC Input An/Aus	10	22
Alarm	11	27
CV Status (Spannung)	12	12
CC Status (Strom)	13	13
Masse (DGND)	14	28
Schutzerde (PE)	Frontplatte	Frontplatte

### 5.1.2 Kabel CBV300.1-0.5: Verbindung zwischen ES1391.1 und ES1392.1

#### **Produktdaten**

Kurzbezeichnung	CBV300.1-0.5
Langbezeichnung	Cable Lemo 1B FGG - Lemo 1B FGG (14mc - 14mc, 0.5m)
Product part number	F 00K 103 217

#### **Spezifikation**

Länge des Kabels	0,5 m
Typ	14-adrig

#### **Steckverbinder**

Zur ES1391.1	Lemo FGG.1B.314.CLAD76 (Stecker, Lötversion)
Zur ES1392.1	Lemo FGG.1B.314.CLAD76 (Stecker, Lötversion)

<b>Funktion</b>	<b>Anschluss ES1391.1 LEMO FGG</b>	<b>Anschluss ES1392.1 LEMO FGG</b>
Steuersignal Schalter 0	1	1
Steuersignal Schalter 1	2	2
Steuersignal Schalter 2	3	3
Steuersignal Schalter 3	4	4
Steuersignal Schalter 4	5	5
nicht belegt	6	6
Signal Schalter-Alarm	7	7
+UBatt	8	8
-UBatt	9	9
Konfiguration Schalter 0	10	10
MRC-Signal	11	11
Masse Schalter 0-4	12	12
ES1392.1 EEPROM-Signal	13	13
ES1392.1 EEPROM-Masse	14	14
Schutzerde (PE)	Frontplatte	Frontplatte



## 6 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie die technischen Daten des ES1391.1 Power Supply Controller Board.

Die technischen Daten zu den Netzteil-Steuerungs-Einheiten und den Schalter-Steuerungs-Einheiten sind im entsprechenden Kapitel beschrieben. „Netzteil-Steuerungs-Einheit (Power Control)“ auf Seite 14, „Schalter-Steuerungs-Einheit (Switch Control)“ auf Seite 19.

### *Netzteil-Steuerung-Einheit (Power Control)*

Konfiguration	2 Schnittstellen
Analoge Ausgangskanäle	2 pro Schnittstelle
Auflösung analoge Ausgänge	14 Bit
Genauigkeit analoge Ausgänge	$\pm 2$ mV (11,2 Bit) typischerweise
Analoge Ausgangsspannung	0 ... 10 V
Analoger Ausgangsstrom	max. 10 mA
Analog Eingangskanäle	2
Auflösung analoge Eingänge	16 Bit
Genauigkeit analoge Eingänge	$\pm 3$ mV (11,7 Bit) typischerweise
Analoge Eingangsspannung	0 ... 10 V
Impedanz der analogen Eingänge	> 1 MOhm
Digitale Ausgangskanäle	2
Digitale Ausgangspegel	Open Collector/TTL (konfigurierbar über Jumper)
Digitaler Ausgangsstrom	max. 10 mA
Digitale Eingangskanäle	3
Digitale Eingangspegel	TTL (konfigurierbar über Jumper)
Digitaler Eingangsstrom	< 5 mA
Galvanische Trennung	Ja
Überspannungsschutz	$\pm 60$ V

### *Schalter-Steuerungs-Einheit (Switch Control)*

---

Konfiguration	2 Schnittstellen
Ausgangskanäle	5 + 1 Switch 0 Konfigurationsausgang)
Ausgangspegel	TTL
Ausgangsstrom	max. 10 mA
Alarm-Eingänge	1
Pegel Alarmeingang	TTL
Strom Alarmeingang	< 1 mA
Überspannungsschutz	Ja
MRC-Eingangspegel	0...60 V
MRC Pull-Up/Pull-Down	130 mA@0...20 V
Widerstandssimulation	70 mA@20...40 V 50 mA@40...60 V
MRC Pull-Up/Pull-Down Versorgungsspannung ( $\pm$ UBatt)	0...60 V
Externe Versionierungsschnittstelle	1 (1-Wire <sup>®</sup> )
Galvanische Trennung	Nein
Überspannungsschutz für Versionierungsschnittstelle	Nein

---

### *Mikroprozessor*

---

Hauptprozessor	Motorola MPC555, 40 MHz, 32 Bit
Speicher	512 kByte externes SRAM 512 kByte serieller Flash Speicher 32 kByte Dual Ported RAM zum VMEbus

---

### *VME Konformität*

---

VME Spezifikation	Revision C.1, October 1985 und IEC 821-1987
Typ	Slave mit geografischer Adressierung nach VME64x
Adress-/Datenbus	A24:D16
Address modifier	39 (hex): A24 non-privileged data access
Base address	\$000000-FF0000 jumper-programmable or by VME64x backplane slot detection automatically
Memory map	Standard I/O space, occupying 64 kB
Backplane	160-pin VME64 Steckerleiste
Interrupts	Single level, IRQ 1 – 7 By software: – IRQ level – interrupt vector source

### *Stromversorgung*

---

Stromaufnahme	+5 V DC $\pm 5\%$ , 1850 mA max.
---------------	----------------------------------

### *Umgebungsbedingungen*

---

Temperatur im Betrieb	0 °C bis 70 °C (32 °F bis 158 °F)
Lagertemperatur	-55 °C bis +85 °C (-67 °F bis 185 °F)
Relative Luftfeuchte	0 bis 95% (nicht kondensierend)

### *Abmessungen*

---

Höhe	3 HE
Breite	4 TE (belegt 1 VME-Steckplatz)



## 7 **ETAS Kontaktinformation**

---

### *ETAS Hauptsitz*

---

#### **ETAS GmbH**

Borsigstr. 14	Telefon:	+49 711 8 96 61-0
70469 Stuttgart	Telefax:	+49 711 8 96 61-105
Germany	E-Mail:	sales@etas.de
	WWW:	www.etasgroup.com

### *Nordamerika*

---

#### **ETAS Inc.**

3021 Miller Road	Telefon:	+1 888 ETAS INC
Ann Arbor, MI 48103	Telefax:	+1 734 997-9449
USA	E-Mail:	sales@etas.us
	WWW:	www.etasgroup.com

### *Japan*

---

#### **ETAS K.K.**

Queen's Tower C-17F	Telefon:	+81 45 222-0900
2-3-5, Minatomirai, Nishi-ku	Telefax:	+81 45 222-0956
Yokohama 220-6217	E-Mail:	sales@etas.co.jp
Japan	WWW:	www.etasgroup.com

### *Großbritannien*

---

#### **ETAS Ltd.**

Studio 3, Waterside Court	Telefon:	+44 1283 54 65 12
Third Avenue, Centrum 100	Telefax:	+44 1283 54 87 67
Burton-upon-Trent	E-Mail:	sales@etas-uk.net
Staffordshire DE14 2WQ	WWW:	www.etasgroup.com
Great Britain		

## *Frankreich*

---

### **ETAS S.A.S**

1, place des Etats-Unis  
SILIC 307  
94588 Rungis Cedex  
France

Telefon: +33 56 70 00 50  
Telefax: +33 56 70 00 51  
E-Mail: sales@etas.fr  
WWW: www.etasgroup.com

## *Korea*

---

### **ETAS Korea Co. Ltd.**

4F, 705 Bldg. 70-S  
Yangjae-dong, Seocho-gu  
Seoul 137-889  
Korea

Telefon: +82 2 57 47 - 016  
Telefax: +82 2 57 47 - 120  
E-Mail: sales@etas.co.kr

## *China*

---

### **ETAS (Shanghai) Co., Ltd.**

2404 Bank of China Tower  
200 Yinchon Road Central  
Shanghai 200120, P.R. China

Telefon: +86 21 5037 2220  
Telefax: +86 21 5037 2221  
E-Mail: sales.cn@etasgroup.com  
WWW: www.etasgroup.com

---

# Index

## Symbols

+UBatt 21

## A

A/D-Wandler 10

Alarmeinangang 20

Analoge Ausgänge 17

Analoge Eingänge 16

Aufsteckmodule 28

## B

Batterieknoten 6, 19, 21

Blockdiagramm 5, 10

## D

D/A-Wandler 10

Data Flash 11

Digitale Ausgänge 15

Digitale Eingänge 14

DIL-Schalter 29

## E

EEPROM 24

Eigenschaften 7

Einleitung 5

Einsatzgebiete 6

ES4080 14

ES4081 14

ETAS Kontaktinformation 45

## F

Fehlerüberwachung 20

Frontplatte 9

## H

Hardware 13

Hauptrelais-Eingang 22

Hex-Schalter 29

Hochstrom-Schalter 7

## J

Jumperbelegung 29

## **K**

Kabel 37  
Konfigurationsausgang 21  
Kurzschlusschutz 10

## **M**

Motorola 11  
MPC555 11  
MRC 21, 22  
MRC-Signal 22

## **N**

Netzteil-Schalter-Einheit 14  
Netzteil-Steuerungseinheit 7

## **O**

Open Collector 15

## **P**

Power Control 14  
Programmierport 24  
Prozessor 11  
Pull-Down 14  
Pull-Down-Hauptrelais 21  
Pull-Up 14  
Pull-Up-Hauptrelais 21  
PwrCtrl 7

## **S**

Schalter-Steuerungseinheit 7, 19  
Signalbox 7  
Steckerbelegung 33  
Steckverbinder 29  
SteuerAusgang 19  
SwCtrl 7  
Switch Control 19

## **T**

Takasago 14  
Technische Daten 41

## **U**

-UBatt 21  
Überspannungsschutz 10

## **V**

VME-Backplane 7  
VMEbus-Interface 7, 11  
VME-Slot 8

## **Z**

Zubehör 37