

---

# ES4455.1 Load Board

Benutzerhandbuch

## Copyright

---

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

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

© **Copyright 2008** ETAS GmbH, Stuttgart

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

R1.0.1 DE - 09.2008

TTN F 00K 106 169

---

# Inhalt

<b>1</b>	Einleitung	5
<b>1.1</b>	Einsatzgebiete	6
<b>1.2</b>	Eigenschaften	6
<b>1.3</b>	Lastmodule	8
<b>1.4</b>	Produktrücknahme und Recycling	9
<b>2</b>	Hardware	11
<b>2.1</b>	Nummerierung der Lasten auf einem ES4455.1 Load Board	11
<b>2.1.1</b>	Lastsignale auf Backplane	12
<b>2.1.2</b>	Anschluss von Lasten und Messung der Signale	12
<b>2.2</b>	Stromwandler	13
<b>2.2.1</b>	Konfiguration der Stromwandler	13
<b>2.2.2</b>	Kalibrierung	15
<b>2.2.3</b>	Überstromschutz der Messausgänge	15
<b>2.3</b>	Digitale Stromsignale	15
<b>2.3.1</b>	Konfiguration der Strommessung	16
<b>2.3.2</b>	LED-Anzeige	16
<b>2.3.3</b>	Akustische Signalisierung	16
<b>2.4</b>	Einstellungen in LABCAR-RTC	17

<b>3</b>	Steckerbelegung und Anzeigeelemente . . . . .	19
<b>3.1</b>	Steckverbinder „Threshold Calibration Connection“ . . . . .	19
<b>3.2</b>	LEDs zur Statusanzeige . . . . .	20
<b>4</b>	Zubehör . . . . .	21
<b>4.1</b>	PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors . . . . .	21
<b>4.2</b>	PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors . . . . .	22
<b>5</b>	Technische Daten . . . . .	23
<b>6</b>	ETAS Kontaktinformation . . . . .	25
	Index . . . . .	27

## Einleitung

---

Dieses Benutzerhandbuch enthält die Beschreibung des ES4455.1 Load Board. Es besteht aus folgenden Kapiteln:

- „Einleitung“ auf Seite 5  
Dieses Kapitel – hier finden Sie allgemeine Informationen zum ES4455.1 Load Board.
- „Hardware“ auf Seite 11  
In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktionseinheiten des ES4455.1 Load Board näher beschrieben.
- Steckerbelegung und Anzeigeelemente  
In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der Anschlüsse und LEDs auf der Frontplatte des ES4455.1 Load Board.
- „Zubehör“ auf Seite 21  
In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der bis dato erhältlichen Ersatzlasten, die als Aufsteckmodule auf die Platine des ES4455.1 Load Board montiert werden.
- „Technische Daten“ auf Seite 23  
In diesem Kapitel finden Sie technische Daten zum ES4455.1 Load Board.



### **VORSICHT!**

*Einige Bauelemente des ES4455.1 Load Board können durch elektrostatische Entladungen beschädigt oder zerstört werden. Belassen Sie die Einschubkarte bis zu ihrem Einbau in der Transportverpackung.*

*Das ES4455.1 Load Board darf nur an einem gegen statische Entladungen gesicherten Arbeitsplatz aus der Transportverpackung entnommen, konfiguriert und eingebaut werden.*



### **WARNUNG!**

*Die Bauelemente, Steckverbinder und Leiterbahnen des ES4455.1 Load Board können gefährliche Spannungen führen. Diese Spannungen können auch dann anliegen, wenn die ES4455.1 nicht in das ES4408.1 Load Chassis eingebaut ist oder das ES4408.1 Load Chassis ausgeschaltet ist.*

*Stellen Sie sicher, dass die ES4455.1 während des Betriebes gegen Berührungen geschützt ist. Entfernen Sie alle Anschlüsse zur ES4455.1, bevor Sie die Einschubkarte ausbauen.*

## 1.1 Einsatzgebiete

Das ES4455.1 Load Board ist eine Trägerkarte zur Aufnahme von zwei Modulen (mit je zwei Kanälen) zur Lastnachbildungen mit hohen Leistungen (bis 90 V und bis 20 A) wie z.B. Einspritzlasten.

Im ES4408.1 Load Chassis gibt es drei Steckplätze der Breite 14 TE zur Aufnahme von ES4455.1 Load Boards oder bereits fertig bestückten Varianten (siehe „Fertiglösungen“ mit integrierten Lastmodulen“ auf Seite 8).

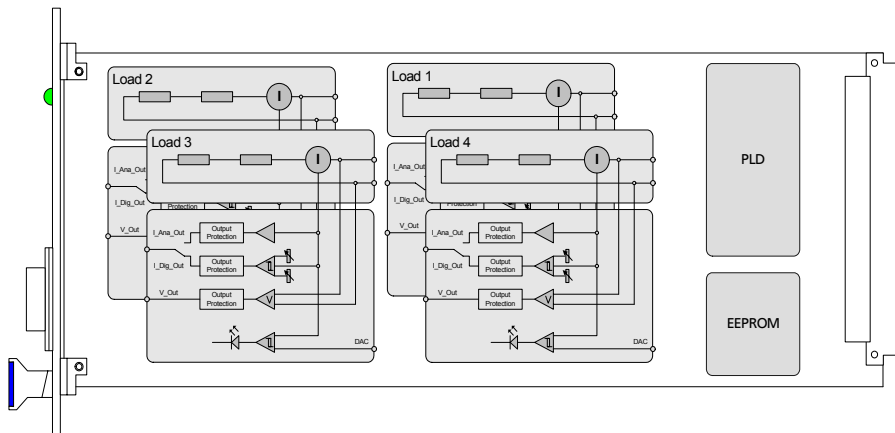
Mit der vollen Bestückung ist damit die Simulation der Einspritzlasten eines 12-Zylinder-Motors möglich.

## 1.2 Eigenschaften

Das ES4455.1 Load Board besitzt folgende Eigenschaften:

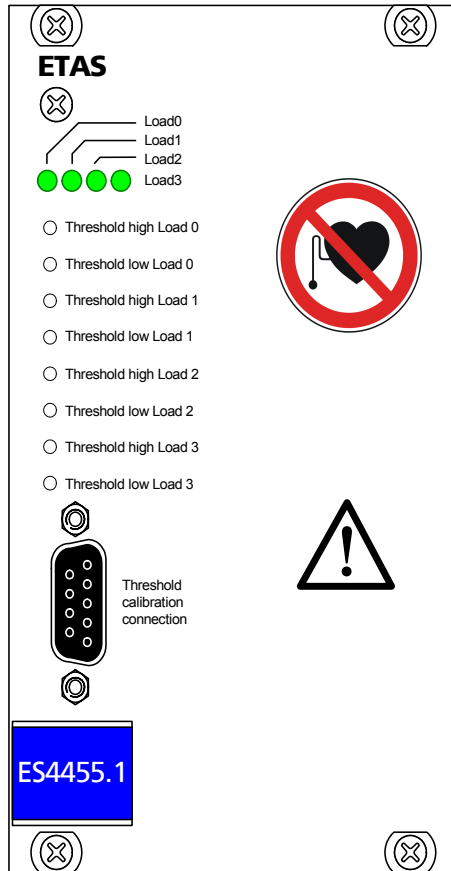
- 3 HE-Einsteckkarte (14 TE, 3400 mm x 100 mm)
- Vier Kanäle für Lastsimulationen bis 20 A
- Vier galvanisch getrennte analoge oder digitale Kanäle zur Strommessung
- Vier galvanisch getrennte analoge Kanäle zur Spannungsmessung
- Bisher erhältlich sind Module für Bosch Common Rail System (zwei Module mit je zwei Lasten) und Bosch Benzindirekteinspritzung (zwei Module mit je zwei Lasten)

Abb. 1-1 zeigt das Blockdiagramm des ES4455.1 Load Board.



**Abb. 1-1** Blockdiagramm des ES4455.1 Load Board

Die folgende Abbildung zeigt die Frontplatte des ES4455.1 Load Boards.



**Abb. 1-2** Frontplatte des ES4455.1 Load Board

Die Elemente der Frontplatte sind:

- Die LEDs „Load $n$ “, die den Stromfluss über die jeweilige Last anzeigen
- Die LEDs, die leuchten, wenn die Ströme die in der Software (LABCAR-RTC) eingestellten Schwellen für die Digitalisierung des Signals überschritten haben
- Die Potentiometer zur Einstellung der unteren und oberen Schwellen für die Digitalisierung des Ausgangssignals
- Der Anschluss „Threshold Calibration“, an dem die über die Potentiometer einstellbaren Schwellen ausgegeben werden

Aktuell sind für das ES4455.1 Load Board folgende Lastmodule erhältlich:

- PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors  
Nachbildung für Injektoren des Bosch Common Rail Systems
- PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors  
Nachbildung für Injektoren der Bosch HDEV Benzindirekteinspritzung

Nähere Informationen zu den Modulen finden Sie im Kapitel „Zubehör“ auf Seite 21.

#### *„Fertiglösungen“ mit integrierten Lastmodulen*

Das ES4455.1 Load Board ist auch bereit mit diesen Modulen bestückt lieferbar unter den folgenden Bezeichnungen:

- ES4450.2 Load Board for 4 RB CRS Injectors  
Die ES4450.2 dient zur Nachbildung von vier Injektoren des Bosch Common Rail Systems (CRS). Sie besteht aus dem ES4455.1 Load Board und zwei Aufsteckmodulen des Typs „PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors“.
- ES4451.3 Load Board for 4 RB GDI Injectors  
Die ES4451.3 dient zur Nachbildung von vier Injektoren der Bosch Benzin-Direkteinspritzung. Sie besteht aus dem ES4455.1 Load Board und zwei Aufsteckmodulen des Typs „PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors“.

#### *Bestelldaten*

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors	PB4451CR	F-00K-106-323
PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors	PB4451GDI	F-00K-106-324
ES4450.2 Load Board for 4 RB CRS Injectors	ES4450.2	F-00K-106-167
ES4451.3 Load Board for 4 RB GDI Injectors	ES4451.3	F-00K-106-171

**Tab. 1-1** Bestelldaten für Lastmodule und Fertiglösungen



## 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. 1-3** WEEE-Symbol

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

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

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

Weitere Informationen zum Recycling-Programm der ETAS GmbH erhalten Sie von den ETAS Verkaufs- und Servicenederlassungen (siehe „ETAS Kontaktinformation“ auf Seite 25).



## 2 Hardware

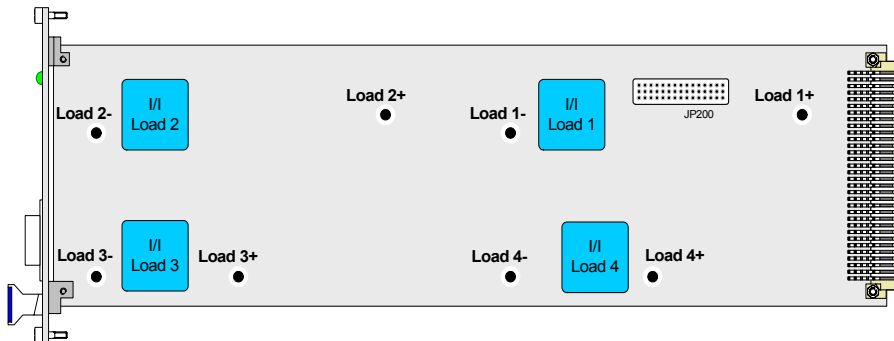
In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktionseinheiten des ES4455.1 Load Board näher beschrieben.

Im Einzelnen sind dies:

- „Nummerierung der Lasten auf einem ES4455.1 Load Board“ auf Seite 11
  - „Lastsignale auf Backplane“ auf Seite 12
- „Stromwandler“ auf Seite 13
  - „Konfiguration der Stromwandler“ auf Seite 13
  - „Kalibrierung“ auf Seite 15
  - „Überstromschutz der Messausgänge“ auf Seite 15
- „Digitale Stromsignale“ auf Seite 15
  - „Konfiguration der Strommessung“ auf Seite 16
  - „LED-Anzeige“ auf Seite 16
  - „Akustische Signalisierung“ auf Seite 16
- „Einstellungen in LABCAR-RTC“ auf Seite 17

### 2.1 Nummerierung der Lasten auf einem ES4455.1 Load Board

Die folgende Abbildung zeigt die Stromzuführung zu den Lastmodulen über die Abstandsbolzen, die jeweiligen Stromwandler und die Steckbrückenleiste zur Konfiguration analoges/digitales Stromsignal (JP200).



**Abb. 2-1** Bezeichnung der Lastanschlüsse und Nummerierung der Lasten (Bestückungsseite ohne montierte Lasten)

### 2.1.1 Lastsignale auf Backplane

Für den Einbau der Einspritzlasten sind die Slots 1 - 3 des ES4408.1 Load Chassis vorgesehen (Näheres dazu finden Sie im Benutzerhandbuch des ES4408.1 Load Chassis). Die Zuführung der Signale von den Backplaneanschlüssen des ES4408.1 Load Chassis ist wie folgt:

	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>32</b>
<b>z</b>	Load 1+	Load 1-	Load 2+	Load 2-	Load 3+	Load 3-	Load 4+	Load 4-
<b>b</b>	Load 1+	Load 1-	Load 2+	Load 2-	Load 3+	Load 3-	Load 4+	Load 4-
<b>d</b>	Load 1+	Load 1-	Load 2+	Load 2-	Load 3+	Load 3-	Load 4+	Load 4-

**Tab. 2-1** Stromsignale der Backplaneanschlüsse Slot 1...Slot 3

### 2.1.2 Anschluss von Lasten und Messung der Signale

Die Lasten werden über Steckverbinder auf der Rückseite des ES4408.1 Load Chassis angeschlossen - neben diesen befinden sich auch die Steckverbinder für die Messsignale.

<b>Bord in Slot</b>	<b>Last anschließen an</b>	<b>Messsignale an</b>
1	Load 8-2	Meas 8-2
2	Load 8-1	Meas 8-1
3	Load 7	Meas 7

**Tab. 2-2** Zuordnung von Slots zu Anschlüssen

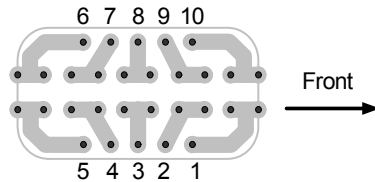
Die Belegung der einzelnen Anschlüsse finden Sie im Benutzerhandbuch des ES4408.1 Load Chassis.

## 2.2 Stromwandler

Die Messung des Laststromes erfolgt galvanisch getrennt durch Stromwandler. Intern wird der gesamte Strombereich auf einen Spannungsbereich von 0..10 V abgebildet.

### 2.2.1 Konfiguration der Stromwandler

Die Konfiguration des Bereiches der zu messenden Ströme erfolgt mittels Lötbrücken (auf der Lötseite des ES4455.1 Load Board) an den Stromwandlern (siehe auch Abb. 2-1 auf Seite 11).



**Abb. 2-2** Pins der Stromwandler von Lötseite gesehen (Frontplatte rechts)

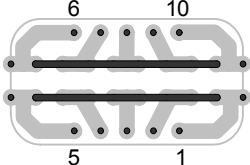
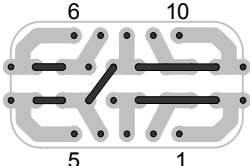
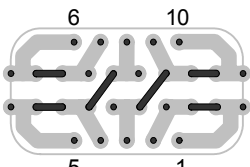
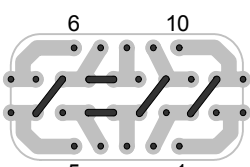
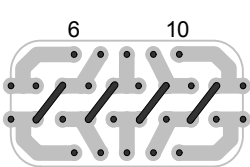
#### Hinweis

*Bitte verwenden Sie für die Lötbrücken nur die beiden inneren Reihen, da auf den äußeren der Stromwandler angelötet ist.*

#### Hinweis

*Bitte beachten Sie, dass eine Änderung der Strombereiche eine erneute Kalibrierung (siehe „Kalibrierung“ auf Seite 15) erforderlich macht!*

Die für die jeweiligen Primärstrombereiche erforderliche Lötbrücken finden Sie in der folgenden Tabelle.

Nominaler Strom	Max. Strom	Lötbrücken
25 A	36 A	
12 A	18 A	
8 A	12 A	
6 A	9 A	
5 A	7 A	

**Tab. 2-3** Konfiguration der Strombereiche mittels Lötbrücken

## 2.2.2 Kalibrierung

Eine Kalibrierung zur Korrektur eventuell vorhandener Offsets der Stromwandler und der Schaltschwellen für die Frontplatten-LEDs kann bei ETAS durchgeführt werden.

Die Bestelldaten lauten:

Bestellname	Kurzname	Bestellnummer
Calibration Service for ES4455	K_ES4455	F-00K-106-386
Calibration Service for ES4450	K_ES4450	F-00K-106-174
Calibration Service for ES4451	K_ES4451	F-00K-106-385

## 2.2.3 Überstromschutz der Messausgänge

Die Ausgänge ( $I_{\text{analog}}$ ,  $I_{\text{digital}}$  und  $U_{\text{analog}}$ ) des ES4455.1 Load Board sind geschützt gegenüber Kurzschluss nach +UBatt und gegen  $\pm 60$  V.

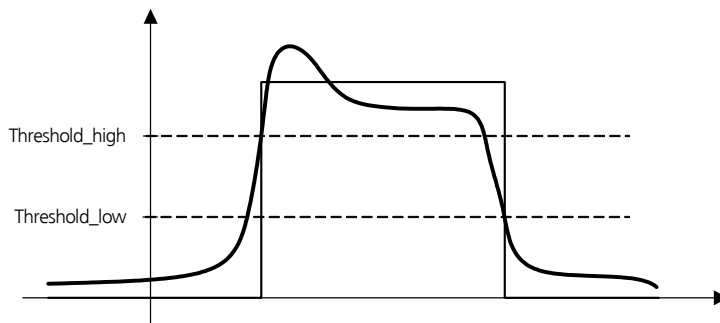
## 2.3 Digitale Stromsignale

Das Stromsignal über eine Last kann auch digital ausgegeben werden – die Einstellung der unteren und oberen Schaltschwellen erfolgt über die Potentiometer „Threshold high Load\_n“ und „Threshold low Load\_n“.

Nach Erreichen der oberen Schwelle nimmt das Digitalsignal den Wert „High“ an und behält diesen bis zum Unterschreiten der unteren Schwelle.

Die einstellbaren Bereich sind:

- für untere Schwelle 0...2,5 V entsprechend 0 A... $I_{\text{max}}$
- für die obere Schwelle 0...2,5 V entsprechend 0 A... $I_{\text{max}}$



**Abb. 2-3** Digitalisierung eines Einspritzsignals

Die Verifikation der eingestellten Schwellwerte erfolgt am Frontplattenstecker (siehe „Steckverbinder „Threshold Calibration Connection““ auf Seite 19).

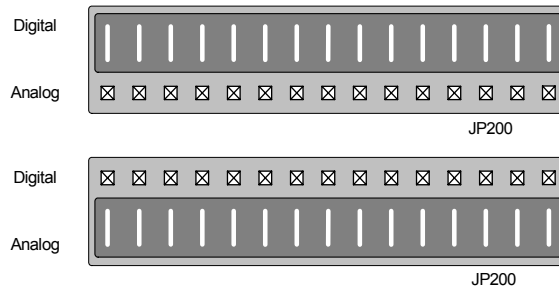
### 2.3.1 Konfiguration der Strommessung

---

Die Konfiguration der Strommessung (für alle auf dem Trägerboard installierten Lasten) erfolgt mittels der Steckbrückenleiste „JP200“.

Die Lage der Steckbrückenleiste auf dem Board ist in Abb. 2-1 auf Seite 11 gezeigt – diese ist nur zugänglich, wenn die hintere Last demontiert ist.

Die möglichen Einstellungen sind in Abb. 2-4 auf Seite 16 beschrieben.



**Abb. 2-4** Konfigurationen der Strommessung: Digital (oben) und analog (unten)

Die Konfiguration kann auch in LABCAR-RTC abgefragt werden. Wählen Sie dort das ES4455-Load-Carrier Device und dann die Registerkarte „Data“. Bei laufendem Experiment enthält das Signal „JumperSetting“ die Konfiguration: 0 = digital, 1 = analog.

### 2.3.2 LED-Anzeige

---

Mit der LED-Anzeige auf der Frontplatte (siehe „LEDs zur Statusanzeige“ auf Seite 20) lässt sich das Erreichen eines bestimmten Stromwertes visualisieren – solange der Strom über einer Last über diesem Wert liegt, leuchtet die entsprechende LED.

Die Einstellung der Schwellwerte erfolgt software-seitig und ist im Abschnitt „Schaltschwellen für LEDs einstellen“ auf Seite 17 beschrieben.

### 2.3.3 Akustische Signalisierung

---

Das Erreichen der o.g. Schwellen kann auch akustisch signalisiert werden. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung dieser Funktion ist im Abschnitt „Beeper einstellen“ auf Seite 17 beschrieben.

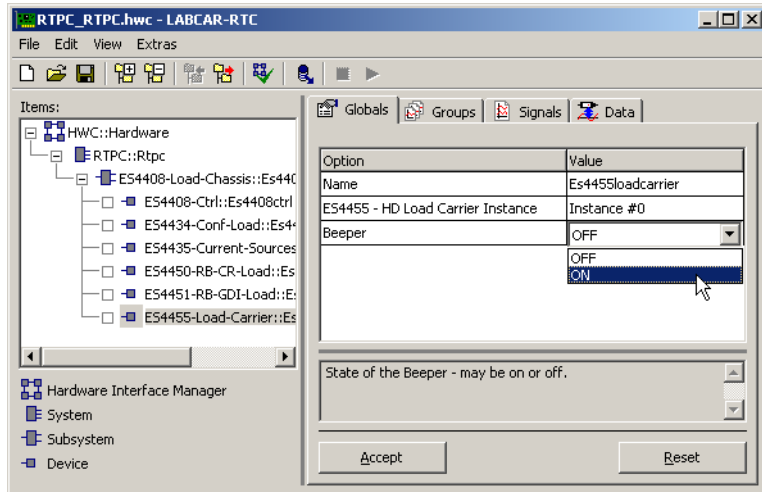


## 2.4 Einstellungen in LABCAR-RTC

Im Folgenden werden die software-seitigen Einstellungen für das ES4455.1 Load Board beschrieben.

### Beeper einstellen

- Um die akustische Signalisierung für das Überschreiten der Schaltschwellen (siehe „Schaltschwellen für LEDs einstellen“ auf Seite 17) zu aktivieren oder zu deaktivieren, wählen Sie für die Option „Beeper“ „ON“ oder „OFF“.

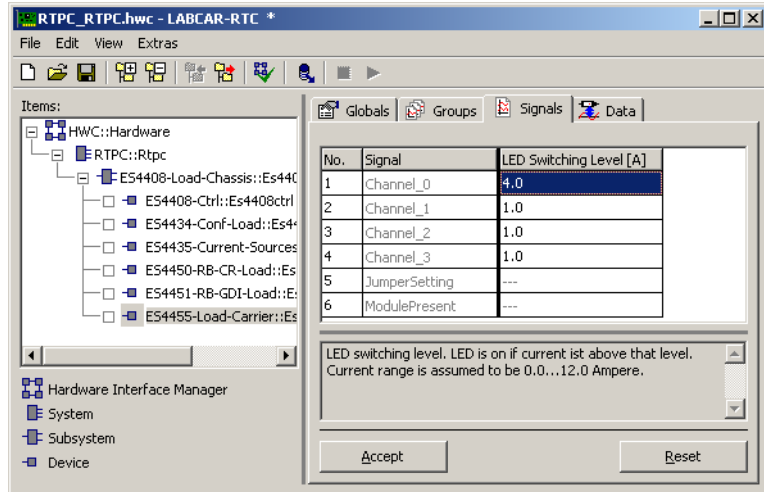


- Klicken Sie **Accept**.  
Die Einstellungen werden übernommen.

### Schaltschwellen für LEDs einstellen

- Um die Schaltschwellen für die optische (via LEDs) und akustische Signalisierung zu konfigurieren, wechseln Sie in die Registerkarte „Signals“.

- Geben Sie (für den jeweiligen Kanal) einen Wert für „LED Switching Level [A]“.



- Klicken Sie **Accept**.  
Die Einstellungen werden übernommen.

Ausführliche Informationen zu LABCAR-RTC finden Sie im LABCAR-RTC V4.1 - Benutzerhandbuch

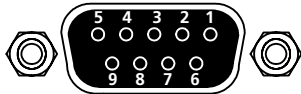
### 3 Steckerbelegung und Anzeigeelemente

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der Anschlüsse und LEDs auf der Frontplatte des ES4455.1 Load Board.

#### 3.1 Steckverbinder „Threshold Calibration Connection“

Am Steckverbinder „Threshold Calibration Connection“ können die per Potentiometer auf der Frontplatte einstellbare Schwellen zur Digitalisierung des Stromsignals abgegriffen werden.

Typ: DSUB 9-polig (weiblich)



**Abb. 3-1** Steckverbinder „Threshold Calibration Connection“

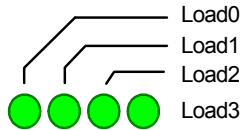
Die Belegung der Anschlüsse ist wie folgt:

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Threshold high Load 0	6	Threshold low Load 1
2	Threshold high Load 1	7	Threshold low Load 2
3	Threshold high Load 2	8	Threshold low Load 3
4	Threshold high Load 3	9	AGND
5	Threshold low Load 0	Gehäuse	Schutzerde

**Tab. 3-1** Anschlussbelegung „Threshold Calibration Connection“

### 3.2 LEDs zur Statusanzeige

Auf der Frontplatte des ES4455.1 Load Board befinden sich vier LEDs, die beim Überschreiten der software-seitig einstellbaren Schwellwerte aufleuchten.



**Abb. 3-2** LEDs auf der Frontplatte

Die LEDs haben folgende Bedeutung:

LED	Anzeige	Bedeutung
Load $n$	leuchtet grün	Strom über Last $n$ ist größer als eingestellter Schwellwert (siehe „LED-Anzeige“ auf Seite 16)

**Tab. 3-2** Bedeutung der LEDs

## 4 Zubehör

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der bis dato erhältlichen Ersatzlasten, die als Aufsteckmodule auf die Platine des ES4455.1 Load Board montiert werden.

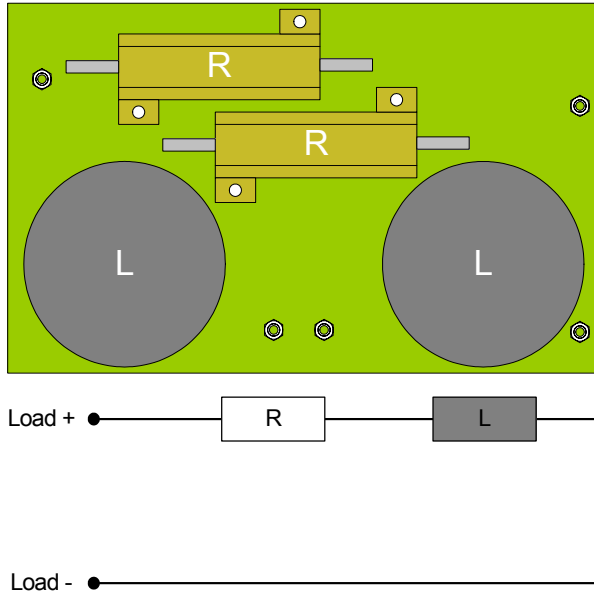
Im Einzelnen sind dies:

- PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors  
Dieses Aufsteckmodul ermöglicht die Nachbildung von zwei Injektoren des Bosch Common Rail Systems (CRS).
- PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors  
Dieses Aufsteckmodul ermöglicht die Nachbildung von zwei Injektoren der Bosch Benzin-Direkteinspritzung.

Die Bestelldaten finden Sie in Tab. 1-1 auf Seite 8.

### 4.1 PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors und das Prinzipschaltbild eines Kanals.



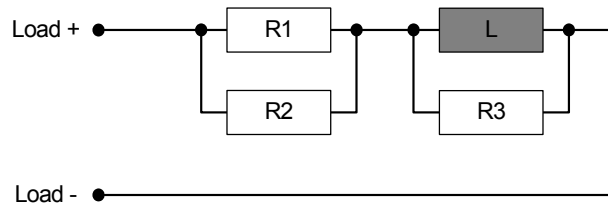
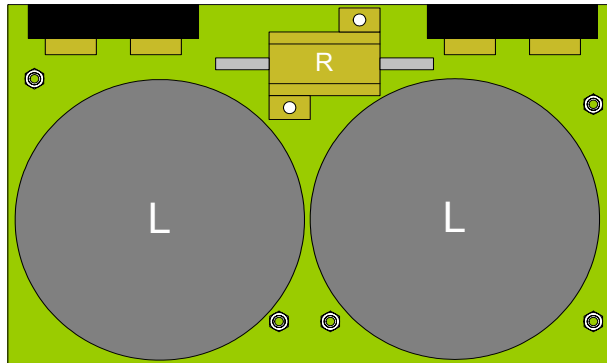
**Abb. 4-1** Aufbau des PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors und Prinzipschaltbild eines Kanals

Der Widerstand und die Induktivität sind wie folgt spezifiziert:

R1	0,22 $\Omega$ /50 W
L	180 $\mu$ H

#### 4.2 PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors und das Prinzipschaltbild eines Kanals.



**Abb. 4-2** Aufbau des PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors und Prinzipschaltbild eines Kanals

Die Widerstände und die Induktivität sind wie folgt spezifiziert:

R1	3,3 $\Omega$ /60 W
R2	3,3 $\Omega$ /60 W
R3	68 $\Omega$ /25 W
L	1,1 mH

## 5 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie technische Daten zum ES4455.1 Load Board.

### *Lastkanäle*

Anzahl	4
Max. Laststrom	20 A
Max. Lastspannung	90 V

### *Messkanäle*

Genauigkeit Strommessung - Level	±3%
Genauigkeit Strommessung - Timing	±2%
Spannungsfestigkeit der Ausgänge	±60 V

### *Umgebungsbedingungen*

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

### *Stromversorgung*

Stromaufnahme	+ 3,3 V: 100 mA + 5 V: 20 mA +12 V: 30 mA -12 V: 30 mA +24 V: 200 mA
---------------	--

### *Abmessungen*

Höhe	3 HE
Breite	14 TE
Tiefe	340 mm





## 6 **ETAS Kontaktinformation**

---

### *ETAS Hauptsitz*

---

ETAS GmbH

Borsigstraße 14

70469 Stuttgart

Deutschland

Telefon: +49 711 89661-0

Telefax: +49 711 89661-106

WWW: [www.etas.com](http://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](http://www.etas.com/de/contact.php)

ETAS Technischer Support WWW: [www.etas.com/de/hotlines.php](http://www.etas.com/de/hotlines.php)



---

# Index

## A

- Akustische Signalisierung 16
- Aufsteckmodule
  - für das ES4455.1 Load Board 21

## B

- Beeper
  - einstellen 17

## E

- Eigenschaften 6
- Einsatzgebiete 5
- ES4450.2 Load Board for 4 RB CRS Injectors 8
- ES4451.3 Load Board for 4 RB GDI Injectors 8
- ETAS Kontaktinformation 25

## F

- Frontplatte 7

## K

- Kalibrierung 15

## L

- LABCAR-RTC
  - Einstellungen 17
- Lasten
  - Anschluss 12
  - Nummerierung 11
  - Signale auf Backplane 12
- Lastmodule 8
- LED-Anzeige 16, 20

## M

- Messausgänge
  - Überstromschutz 15

## P

- PB4451CR Piggyback for 2 RB CRS Injectors 21
- PB4451GDI Piggyback for 2 RB GDI Injectors 22

Produktrücknahme 9

## **R**

Recycling 9

## **S**

Schaltsschwellen

    für Digitalisierung 15

Schaltsschwellen für LEDs

    einstellen 17

Steckverbinder

    „Threshold Calibration Connection“

    19

Strommessung

    Konfiguration 16

Stromsignale

    digitale 15

Stromumsetzer

    Konfiguration 13

Stromwandler 13

## **T**

Technische Daten 23

## **W**

Waste Electrical and Electronic Equipment

    9

WEEE-Rücknahmesystem 9

## **Z**

Zubehör 21