

Evaluation-Kit

N μ 701.65

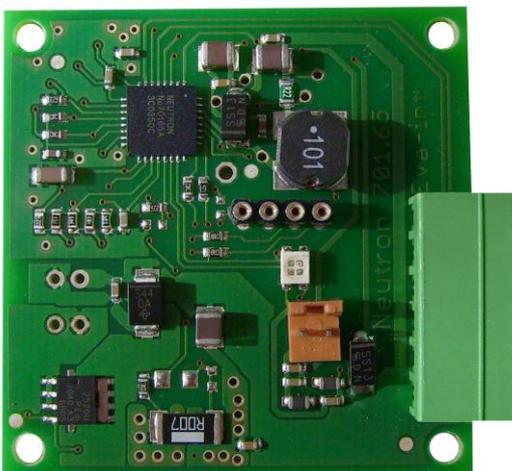
LI-Ion Lade-IC mit Balancing und Lastmanagement

1 bis 5 Zellen

0,5 / 2 Ampere Ladestrom

Beschreibung der Eva-Boards EVA701.65int und -ext

Rev. 0.1



Inhalt

1	Beschreibung	3
1.1	Anschlüsse.....	3
1.1.1	Batterieanschluss BU5:	3
1.1.2	Ladebuchse BU7:	3
1.1.3	Lastanschluss BU4:	3
1.1.4	Schalteranschluss BU6:	3
1.1.5	Temperaturfühleranschluss BU3:	3
1.1.6	Serielle Schnittstelle BU1:	3
1.2	Foto der Platine und Anschlussplan	4
2	Inbetriebnahme	4
2.1	Wählbare Parameter	5
2.1.1	Ladestrom:	5
2.1.2	Überlaststrom:	5
2.1.3	Ansprechverhalten der Überlastschaltung:	5
2.1.4	Temperaturschwellen:	5
2.2	Anschluss von Akkus mit weniger als 5 Zellen	5
3	Schaltung	6
4	Bestückplan	7
5	Elektrische Kennwerte des Eva-Boards	9

1 Beschreibung

Die Evaluation-Boards "701.65 int" und "701.65ext" dient dem Kennenlernen und Testen der Funktionen des Lithium-Lade-ICs N μ 701.65. "int" weist auf die Nutzung des internen P-MOSFET für den Schaltregler hin, was einen maximalen Ladestrom von 0,5 Ampere ermöglicht. "EVA701.65 ext" ist mit einem externen P-MOSFET ausgestattet, über den höhere Ladeströme (bis 2 Ampere) ermöglicht werden.

1.1 Anschlüsse

Das Eva-Board bietet Anschlüsse für alle Funktionen des N μ 701.65:

1.1.1 Batterieanschluss BU5:

An die grüne Buchse wird ein Akku mit 1-5 Zellen in Serienschaltung angeschlossen. Die Anschlüsse nicht benutzter Zellen müssen auf den Pluspol des Akkus gelegt werden (siehe Beispiel in Kapitel 2.1). Akku-Konfigurationen mit parallel geschalteten Zellen sind ebenfalls möglich.

1.1.2 Ladebuchse BU7:

Über die Ladebuchse wird ein Netzteil angeschlossen um den Laderegler mit Gleichstrom zu versorgen. Die Spannung muss mindestens 8 Volt betragen und 3 Volt über der maximalen Akkuspannung liegen.

1.1.3 Lastanschluss BU4:

Hier kann eine Last, z.B. ein Elektromotor oder eine Signallampe, angeschlossen werden. Bei aktivierter Last wird diese mit der Batteriespannung versorgt.

1.1.4 Schalteranschluss BU6:

Hier wird ein Schalter angeschlossen, der die Last aktiviert. Dieser liegt mit der Last und dem SMD-Lasttransistor R10 in Reihe, der Laststrom fließt also durch den Schalter. Für nicht sicherheitskritische Anwendungen ist auch eine Konfiguration mit Lastfreiem Schalter möglich, siehe Datenblatt des N μ 701.65.

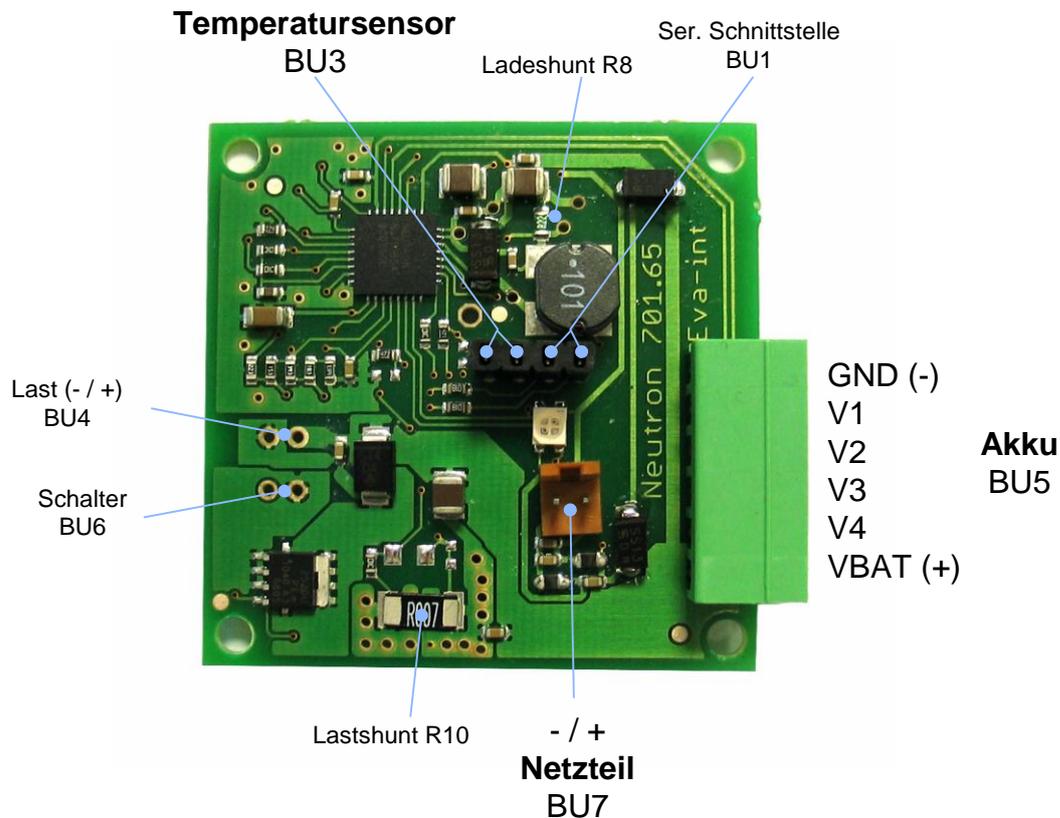
1.1.5 Temperaturfühleranschluss BU3:

Hier kann zur Temperaturüberwachung des Akkus oder der Last ein NTC angeschlossen werden. Der SMD-Vorwiderstand ist so gewählt, dass sich mit einem 6k8-NTC die bei Lithium-Ion-Zellen üblichen Temperaturunter- und -obergrenzen für Last- und Ladebetrieb ergeben. Bei Nichtbenutzung der Temperaturüberwachung kann hier ein 6k8 Festwiderstand eingesetzt werden, der dem N μ 701.65 eine reguläre Temperatur vorspiegelt. Es sind auch Pads für einen SMD-NTC oder Festwiderstand auf der Leiterplatte vorgesehen (siehe Bestückplan NTC1).

1.1.6 Serielle Schnittstelle BU1:

Über diese Schnittstelle können Statusregister ausgelesen werden und die komplette Steuerung des N μ 701.65 übernommen werden. Für diese Funktionen gibt es die separate Dokumentation AN701.65-115.

1.2 Foto der Platine und Anschlussplan



2 Inbetriebnahme

- Bestücken des Temperaturfühleranschluss (BU3) mit einem NTC oder Festwiderstand (z.B. 6k8).
- Anschließen des Akkus (Polarität siehe Bestückplan), nicht benutzte Zellanschlüsse mit UBAT verbinden (siehe Abschnitt 2.1 unten).
- Last (Motor, Lampe...) an Lastanschluss BU4 anschließen, evtl. Polarität beachten.
- Schalter oder Taster an Schalteranschluss BU6 anschließen. Bitte Strombelastbarkeit des Schalters beachten: Der Laststrom fließt durch den Schalter. Für Schaltungen ohne Sicherheitsanforderungen ist eine andere Konfiguration möglich, bei der der Laststrom nur vom Last-Transistor geschaltet wird, siehe Datenblatt des N μ 701.65.
Beim Schließen des Schalters wird die Last aktiviert.
- Netzteil an Ladebuchse BU7 anschließen, die grüne LED muss nun blinken um den Zustand „Laden“ anzuzeigen. Die Spannung des Netzteils muss mindestens 3 Volt über der maximalen Akkuspannung liegen und darf maximal 30 Volt betragen.

2.1 Wählbare Parameter

2.1.1 Ladestrom:

Der Ladestrom wird über den Wert von R8 eingestellt. Bestückt ist bei der int-Version ein SMD-Widerstand mit 220 milliohm, was den maximalen Ladestrom von 0,5A ergibt. Die ext-Version ist mit einem 47 milliohm-Shunt bestückt, das raus ergibt sich ein maximaler Ladestrom von 2 Ampere. Parallel dazu sind auf der Platine Lötungen für einen bedrahteten Widerstand (R8B) vorgesehen, über den kleinere Ladeströme eingestellt werden können.

2.1.2 Überlaststrom:

Die Abschaltschwelle der Schutzschaltung gegen Überlast und Kurzschluss wird am R10 eingestellt. Bestückt ist ein SMD-Shunt mit 7 Milliohm, was eine Überlastgrenze von 8 Ampere ergibt. Hier sind ebenfalls Lötungen für eigene bedrahtete Typen vorgesehen.

2.1.3 Ansprechverhalten der Überlastschaltung:

Das Auslösen der Überlast- und Kurzschlusschutzschaltung kann durch Bestückung von C15 verzögert werden.

2.1.4 Temperaturschwellen:

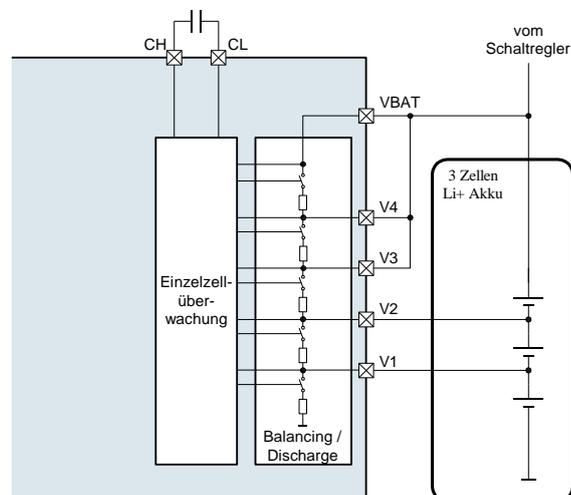
Die 4 Temperaturschwellen für den Betriebs- und Ladetemperaturbereich lassen sich durch Wahl des NTC und des Vorwiderstands R5 einstellen, siehe Datenblatt des N μ 701.65

2.2 Anschluss von Akkus mit weniger als 5 Zellen

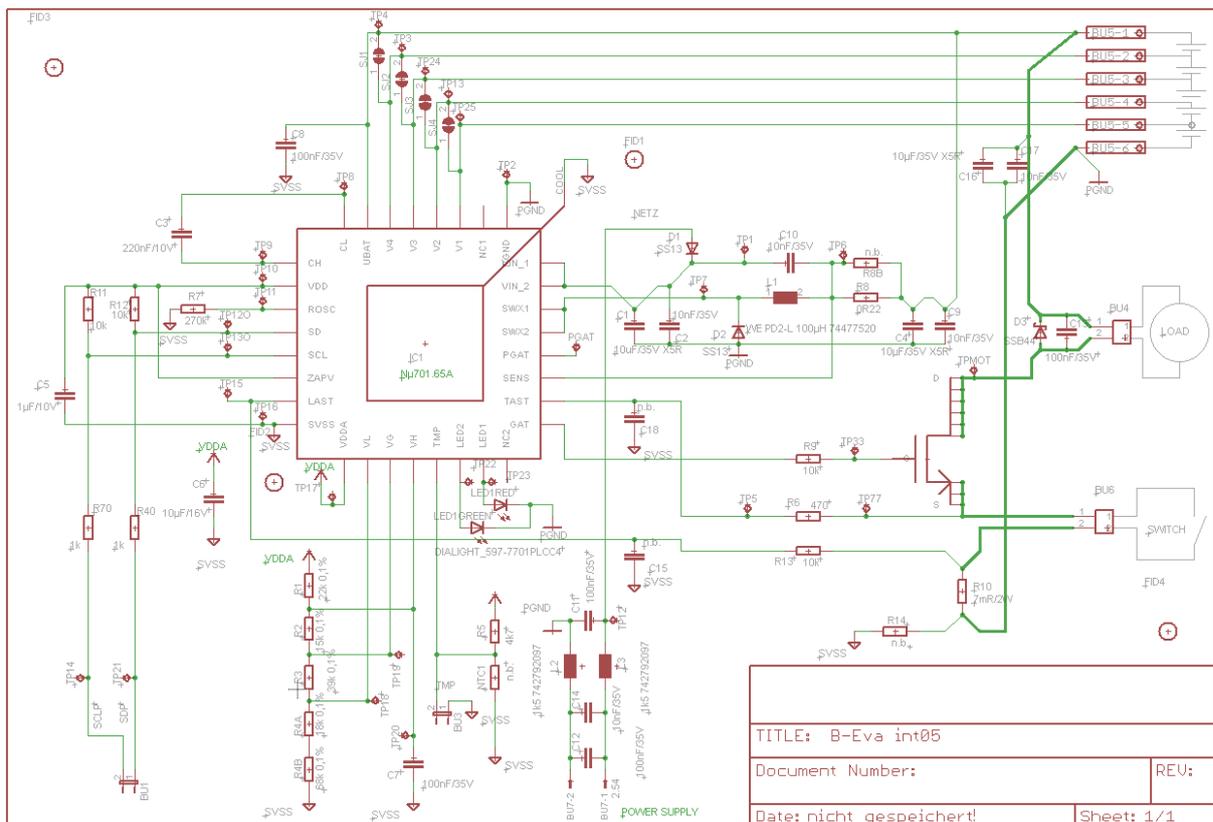
Bei weniger als 5 Zellen werden die nicht benutzen Sense-Pins des N μ 701.65 auf der Leiterplatte miteinander verbunden. Dabei wird zuerst V4 mit VBAT verbunden, dann V3 mit V4 und VBAT usw.

Dies kann am Akku-Anschluss mit Drahtbrücken erfolgen, oder auf der Rückseite der Platine, wo Lötoptionen zum kurzschließen vorgesehen sind.

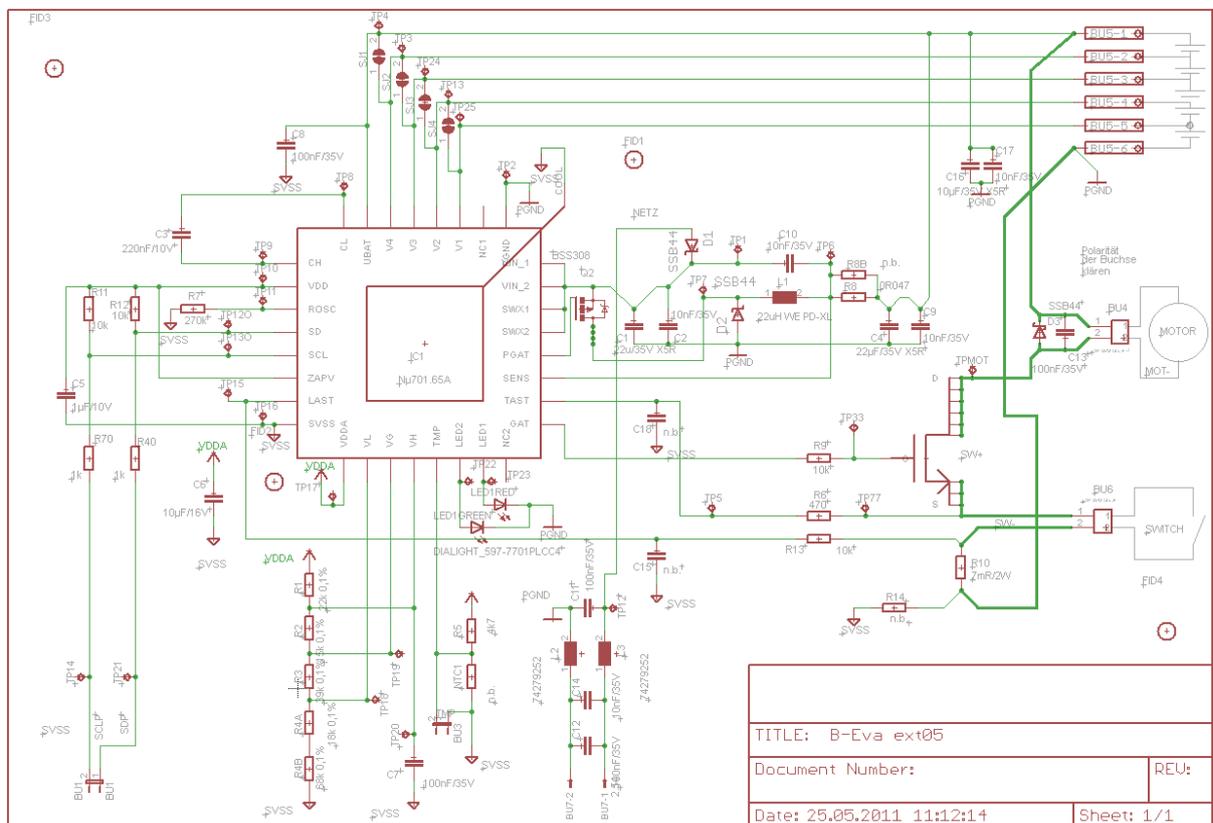
Beispiel: Akku mit 3 Zellen, V3 und V4 mit VBAT verbunden



3 Schaltung

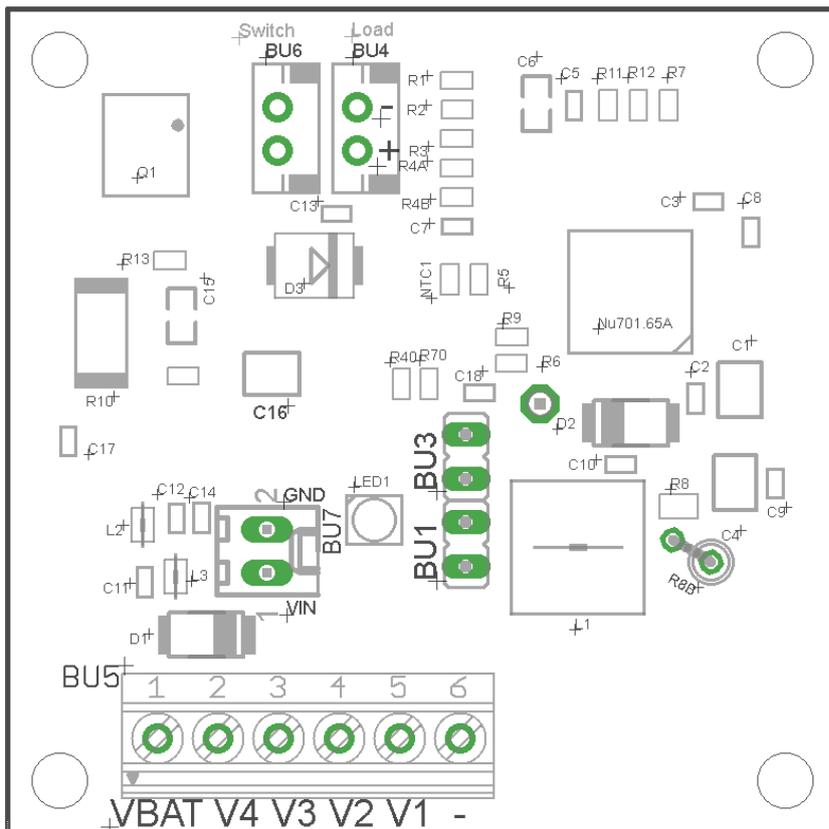


EVA701.65int

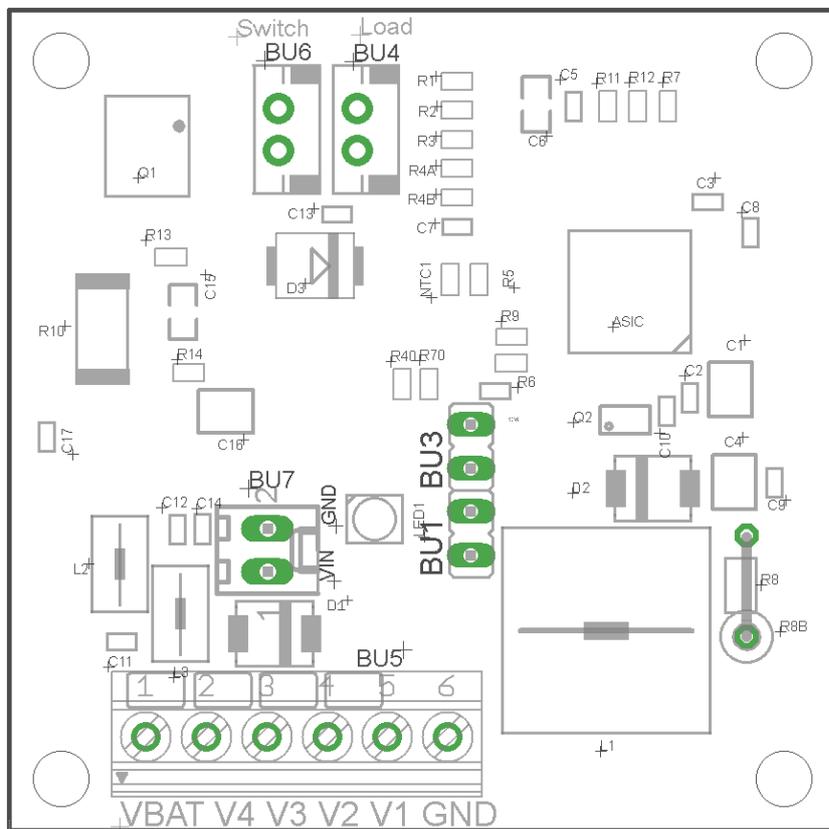


EVA701.65ext

4 Bestückplan



EVA701.65int



EVA701.65ext

5 Status-Anzeigen und Fehlercodes

Zustand	Beschreibung	Farbe	Bild	Bemerkung
1	Ladend	Grün	Blinkt	Kleine Pulsweite: PreC, CC, DIS-Phase Große Pulsweite: CV-Phase
2	Laden beendet (Akku voll)	Grün	Leuchtet	Bis Netzteil abgezogen wird
3	Akku voll (nach Tastendruck)	Grün	Leuchtet	Ca. 20 Sekunden
4	Akku halb (nach Tastendruck)	Gelb	Leuchtet	Ca. 20 Sekunden
5	Akku leer (bei / nach Tastendruck)	Rot	Leuchtet	Ca. 20 Sekunden
6	Zeitfehler	Rot	Blinkt	Schnell
7	Batteriefehler	Rot	Blinkt	Langsam
8	Temperaturfehler <4 Sekunden bei loslassen der Taste	Gelb	Leuchtet	
9	Temperaturfehler > 4 Sekunden	Gelb	Blinkt	Langsam
10	Motorfehler (Überlast / Kurzschluss)	Gelb	Blinkt	Schnell

5.1.1 Zustands-Anzeigen

- Beim laden: Grün blinkend
- Laden beendet: Grün (leuchtet bis die Netzversorgung ausgeschaltet wird)
- Beim entladen (Betrieb): Rot: Entladeschlussspannung erreicht, Lastabschaltung.
- Nach Betrieb:
 Grün leuchtend: Alle Zellspannungen liegen über U_{GELB}
 Gelb leuchtend: Eine Zellspannung liegt unter U_{GELB} .
 Rot leuchtend: Entladeschlussspannung erreicht, mind. eine Zellspannung unter U_{MIN} .

5.1.2 Fehlercodes

- Zeitfehler beim Laden: Rot blinkt schnell.
- Batteriefehler: Rot blinkt langsam.
- Temperaturfehler beim loslassen der Taste
- Temperaturfehler länger als 6 Sekunden: Gelb blinkt langsam.
- Motorfehler (Überlast): Gelb blinkt schnell.

Ein Batteriefehler wird dann angezeigt, wenn eine Zelle im Pack eine Zellspannung kleiner U_{MIN} und eine andere Zelle die Ladeendspannung U_{MAX} erreicht hat, oder ein fehlerhafter Batteriepack detektiert wurde (d.h. eine Zellspannung unter U_{SHORT}).

6 Elektrische Kennwerte des Eva-Boards

Bezugspotential = SVSS; Versorgungsspannung $U_{BAT}=20V$, $U_{VIN}=25V$; Temperatur = 27°C

Parameter	Bedingung	Symbol	min	typ	max	Einheit
Batteriespannung, Anschluss VBAT		U_{BAT}	0		30	V
Versorgungsspannung VIN	$U_{VIN} > U_{BAT}+3V$	U_{VIN}	8V		30	V
Ladestrom Charge	CC-Phasen, R8=0R22 (int) CC-Phasen, R8=0R047 (ext)	I_{CC}			0,5 2,0	A
Ladestrom Precharge	Precharge-Phase, Ladeende	I_{PRE}		$0,2 \cdot I_{CC}$		
Balancing-Strom	CC- und Discharge- Phasen $U(VBAT)-U(V4)=3V$ $U(V4)-U(V3)=3V$ $U(V3)-U(V2)=3V$ $U(V2)-U(V1)=3V$ $U(V1)=3V$	I_{DIS}	30	50	70	mA
Ladeschlussspannung	CV-Phase	U_{MAX}		4,15	4,20	V
Grenze Ladebeginn	Einstecken des Netzteils	U_{VOLL}		3,9		V
Nachladegrenze	Netzteil bleibt eingesteckt	U_{NL}		3,7		V
Warngrenze „gelbe Anzeige“	Loslassen des Schalters	U_{GELB}		3,3		V
Entladeschlussspannung	Schalter gedrückt > 4 Sek	U_{MIN}	2,50	2,55		V
Überlastschwelle Motorshunt	Schalter gedrückt, R10=7mR	$U_{LASTMAX}$		8		A
Kurzschlusschwelle Motorshunt	Schalter gedrückt, R10=7mR	$U_{LASTSHORT}$		38		A
Zelldetektionsspannung		$ U_{SHORT} $	0,8	1,15	1,6	V
Treiberstärke SD (Schnittstelle): Ausgangsspannung High: Ausgangsspannung Low:	Ausgangsstrom 1 mA Ausgangsstrom -1mA	U_{SD_H} U_{SD_L}	2,3 0,0		2,4 0,1	V
Standby Strom	VDDA disabled	I_{STBY}	0	1	3	µA
Untere Betriebstemperaturschwelle	$U_{VDDA}=2,4V$ Bei NTC = 6k8	U_{T1}	2,19	2,23	2,27	V
		T1		-20		°C
Untere Ladetemperaturschwelle	$U_{VDDA}=2,4V$ Bei NTC = 6k8	U_{T2}	1,97	2,06	2,13	V
		T2		-5		°C
Obere Ladetemperaturschwelle	$U_{VDDA}=2,4V$ Bei NTC = 6k8	U_{T3}	0,82	0,93	1,04	V
		T3		45		°C
Obere Betriebstemperaturschwelle	$U_{VDDA}=2,4V$ Bei NTC = 6k8	U_{T4}	0,48	0,55	0,63	V
		T4		65		°C