



HiPSwitch
High integrated Power Switch

M&P GmbH, Bismarckstr. 56, 01257 Dresden

Datenblatt HiPSwitch

Bearbeitungsstand	Datum	Bearbeiter
Draft	01.04.2002	T. Peppel

M&P GmbH
Bismarckstr. 56
01257 Dresden

Tel.: ++49/+351/496 2773
Fax.: ++49/+351/496 2771
Email: dresden@MundP.com
Internet: <http://www.MundP.com>

Stadtsparkasse Dresden
Kto. Nr.: 346 842 071
BLZ: 850 551 42

Registergericht Dresden
HRB Nr. 19429
USt-IdNr. DE213200320
Geschäftsf.: Dipl.-Ing. T.Peppel
Dr.-Ing. F. Müller

Inhalt

Datenblatt HiPSwitch	1
1 Allgemeines	5
2 Mechanischer Aufbau.....	7
3 Netzteil	8
4 Kurzimpulsunterdrückung.....	8
5 Gegenseitige Verriegelung	9
6 Wiedereinschaltsperrung	9
7 Totzeitgenerierung.....	9
8 Strommessung und Überstromauslösung	9
9 Spannungsmessung und Überspannungsauslösung.....	9
10 Temperaturmessung, Simulation der Sperrschicht und übertemperaturauslösung	10
11 Treiber	10
12 Active Clamping.....	10
13 Eingangsstecker	10

PRELIMINARY

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blockschaltbild HiPSwitch	6
Abbildung 2: mechanischer Aufbau des HiPSwitch	7
Abbildung 3: montierter HiPSwitch.....	8

PRELIMINARY

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spannungsversorgung	8
Tabelle 2: Normierung Strommessung und Überstromauslösung	9
Tabelle 3: Normierung der Spannungsmessung.....	9
Tabelle 4: Normierung der Temperaturmessung.....	10
Tabelle 5: Steckerbelegung SUBD15.....	10

PRELIMINARY

1 Allgemeines

Der HiPSwitch (High integrated Power Switch) enthält den Leistungshalbleiter mit allen benötigten Schutz- und Überwachungsfunktionen einschließlich der Messung von Strom-, Spannung und Temperatur. Er vereint den Wunsch nach hoher Integration und einem kompakten, robusten Modul zusammen mit einem Höchstmaß an Flexibilität bei der Auswahl der Leistungshalbleiter.

Der HiPSwitch bietet folgende Eigenschaften und Vorteile:

- Versorgung mit 24V
- Eingangsimpulsaufbereitung
- Gegenseitige Verriegelung
- Totzeitgenerierung
- Wiedereinschaltsperrung
- Übertemperaturschutz
- Überspannungsschutz
- Überstromschutz
- Lieferung zusammen mit dem Kühlkörper fertig montiert und geprüft
- Ansteuerung mit CMOS-Pegel ohne Potentialtrennung
- Je nach Kundenwunsch können Module verschiedener Hersteller und Bauformen als Basismodul verwendet werden,
- Um verschiedenen Kühlungsmedien (Luft, Wasser) Rechnung zu tragen, besitzt der HiPSwitch eine interne Temperatursimulation der Sperrschicht. Aus dem aktuellen Temperaturwert des Kühlkörpers oder des im Modul eingebauten NTC, der Taktfrequenz und dem gemessenen Strom wird die Temperatur der Sperrschicht simuliert.
- Tritt ein Fehler auf, sperrt das Modul selbständig die Ansteuersignale und meldet den Fehler
- Weitgehend kompatibel mit Semikron SiP

Das Blockschaltbild (Abbildung 1) zeigt die im nachfolgenden beschriebene Funktionalität des Moduls:

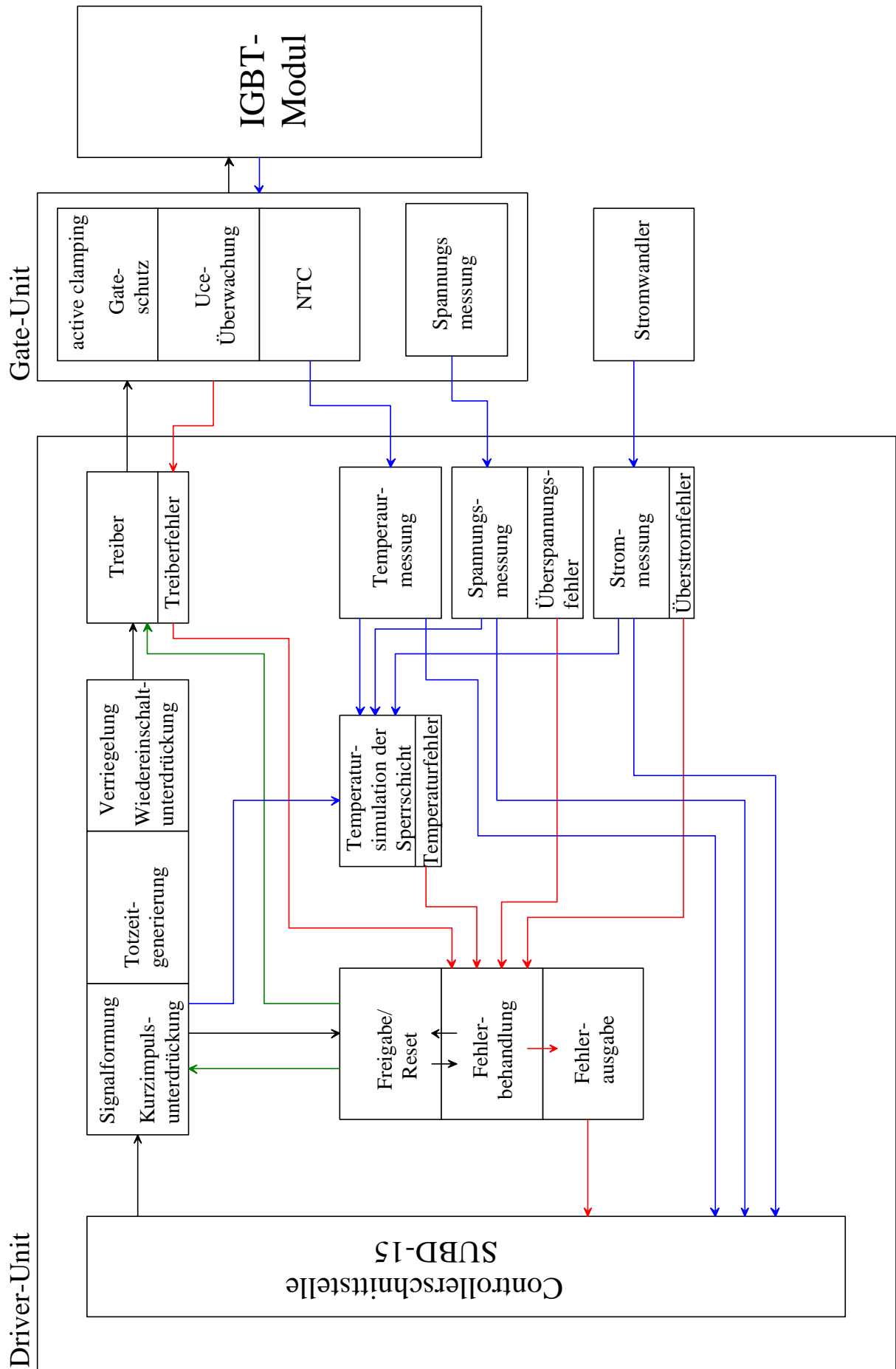


Abbildung 1: Blockschaltbild HiPSwitch

2 Mechanischer Aufbau

Die Basis des HiPSwitch bildet das IGBT-Modul zusammen mit dem Kühlkörper. Auf das IGBT-Modul wird die an das IGBT-Modul angepasste Gate-Unit (GU) aufgebracht. Je nach IGBT-Modul (in Abbildung 2 ein Econo+ Modul der Fa. eupec) wird die GU aufgelötet oder geschraubt. Zwischen der GU und der Driver-Unit wird eine Schirmplatte (in der Abbildung 2 nicht dargestellt) montiert, die neben der Schirmfunktion die Anpassung der GU an die DU vornimmt. Als oberste Platine wird die DU montiert.

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Platten werden durch Steckverbinder (Board-to-Board) hergestellt, so das Verdrahtungsfehler ausgeschlossen sind.

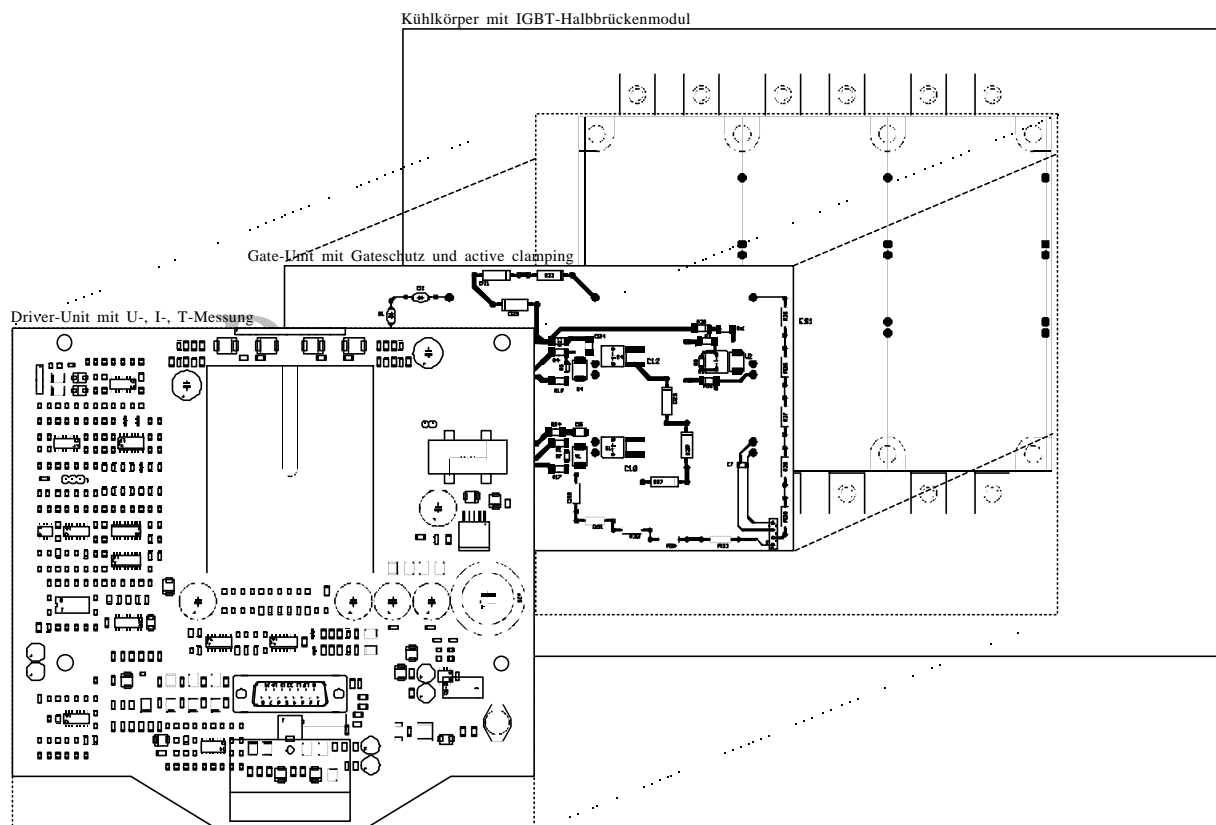


Abbildung 2: mechanischer Aufbau des HiPSwitch

Die Abbildung 3 zeigt den HiPSwitch als Draufsicht im montierten Zustand.

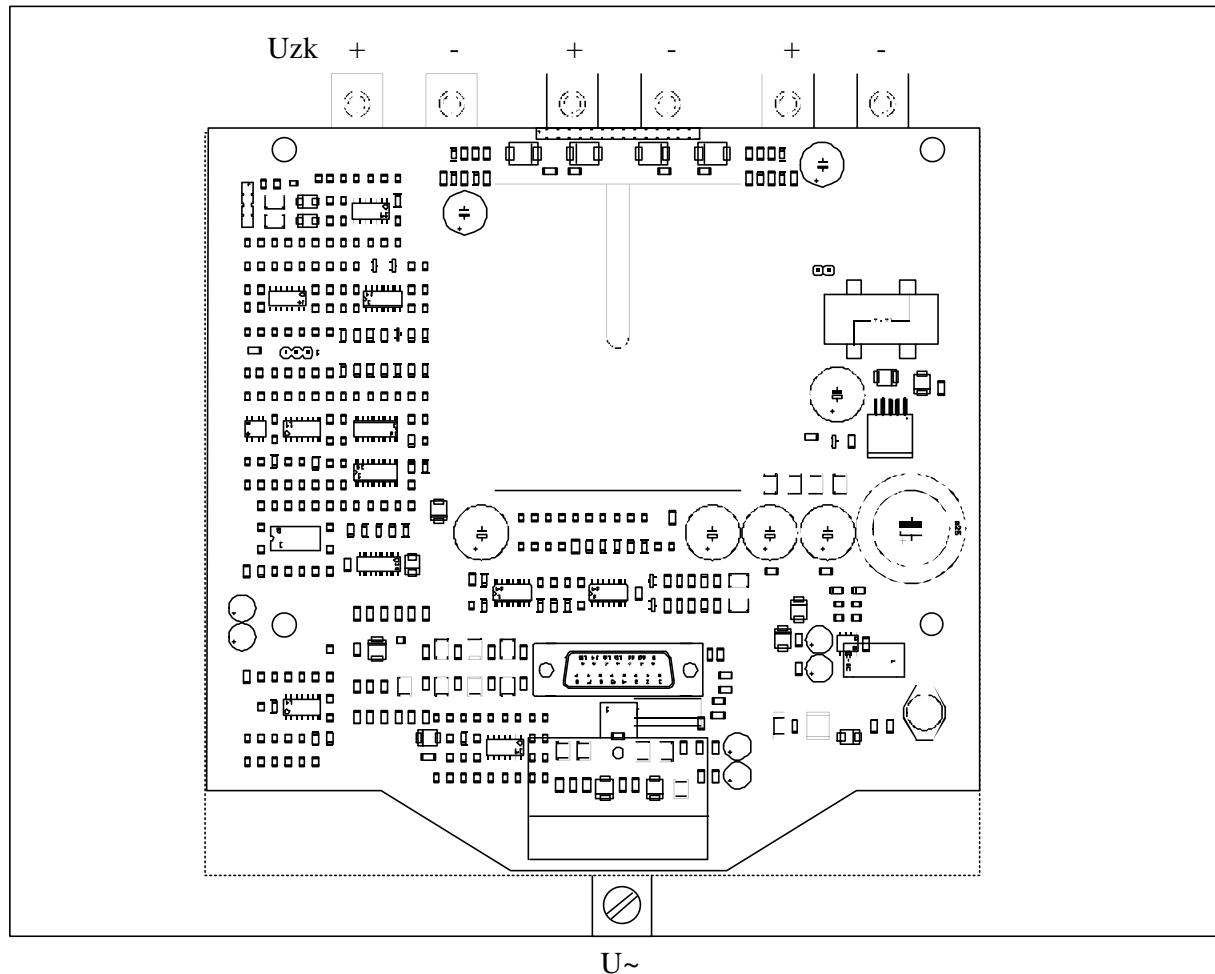


Abbildung 3: montierter HiPSwitch

3 Netzteil

Die Spannungsversorgung der Treiberplatine erfolgt über die SUB-D Schnittstelle. Die Nenningangsspannung beträgt 24V. Sie kann zwischen 20V und 32V DC variieren. Über das Schaltnetzteil (SNT) wird eine konstante Spannung von +/-15V erzeugt.

Der Strombedarf des Moduls ist abhängig von der Ansteuerfrequenz und dem Ausgangsstrom des Moduls. Er beträgt maximal 1,5 A.

Tabelle 1: Spannungsversorgung

Bezeichnung	Werte
Nennspannung	24 V
Spannungsbereich	20..32 V
Strombedarf (max.)	1,5 A

4 Kurzimpulsunterdrückung

Die Kurzimpulsunterdrückung verhindert das kurze Schaltimpulse und Störimpulse bis zu 750 ns zur Gateansteuerung führen.

5 Gegenseitige Verriegelung

Die Gegenseitige Verriegelung verhindert, dass beide Transistoren des Moduls gleichzeitig angesteuert werden können. Im Falle der gleichzeitigen Ansteuerung werden beide Transistoren (TOP und BOT) ausgeschaltet.

6 Wiedereinschaltsperr

Die Wiedereinschaltsperr ergänzt die Kurzimpulsunterdrückung.

Wird der Transistor ausgeschaltet, blockiert die Wiedereinschaltsperr für ca. 3 μ s das Wiedereinschalten des Transistors. Erst nach Ablauf dieser Zeit wird der Kanal wieder freigegeben.

7 Totzeitgenerierung

Um kurzzeitige Querströme beim Ausschalten des TOP-Transistors und Einschalten des BOT-Transistors (bzw. umgekehrt) zu verhindern, wird eine Totzeit generiert.

Ein Verzicht auf die Generierung der Totzeit hat eine erhöhte Beanspruchung und Alterung der Transistoren zur Folge.

8 Strommessung und Überstromauslösung

Der Ausgangsstrom des Moduls wird mit einem Stromwandler (LEM) gemessen. Über eine Auswerteelektronik steht am SUBD-Stecker ein dem Strom proportionaler Spannungswert zur Verfügung.

Normierung des Stromsignals:

$$8V = I_{\text{nenn}}$$

Aus dem gemessenen Stromsignal wird ein bei Überschreitung von 125% I_{nenn} ein Überstromsignal detektiert, welches zur Abschaltung des Moduls und zur Fehlermeldung führt.

Tabelle 2: Normierung Strommessung und Überstromauslösung

Bezeichnung	Strom	Proportionaler Spannungswert
Ausgangsstrom	I_{nenn}	8V
Überstromauslösung	$1,25 I_{\text{nenn}}$	10V
Genauigkeit	+/- 2%	

9 Spannungsmessung und Überspannungsauslösung

Über einen hochohmigen Differenzverstärker (5Mohm) wird die Zwischenkreisspannung gemessen. Durch die notwendige Filterung tritt eine Zeitverzögerung mit einer Zeitkonstante von 0,5ms auf.

Tabelle 3: Normierung der Spannungsmessung

Bezeichnung	Zwischenkreisspannung	Messwert
Zwischenkreisspannung (1200V-Modul)	920V	9V
Überspannungsauslösung (1200V-Modul)	920V	9V
Zwischenkreisspannung (1700V-Modul)	1225V	9V
Überspannungsauslösung	1225V	9V

(1700V-Modul)		
Genauigkeit	+/-2%	
Zeitkonstante der Messverzögerung	0,5 ms	

10 Temperaturmessung, Simulation der Sperrschicht und übertemperaturauslösung

Zur Temperaturmessung wird ein NTC-Widerstand als Sensor benutzt. Der Sensor befindet sich auf dem Kühlkörper nahe am IGBT-Modul oder ist im Modul integriert. Mit Hilfe der Werte der Strom- und Spannungsmessung sowie der Taktfrequenz des Eingangssignales wird über eine Schaltung die Temperatur der Sperrschicht simuliert. Durch die Simulation der Sperrschicht kann verschiedenen Kühlmedien besser bei der Übertemperaturabschaltung Rechnung getragen werden. Bei einer simulierten Temperatur von 125°C wird das Modul abgeschaltet.

An der Klemmleiste kann Wahlweise die gemessene Kühlkörpertemperatur oder die simulierte Sperrschichttemperatur gemessen werden.

Tabelle 4: Normierung der Temperaturmessung

Bezeichnung	Temperaturwert	Spannungswert
Temperatur (gemessen oder simuliert)	125°C	10V
Übertemperaturabschaltung	125°C	10V
Untertemperaturabschaltung	-25°C	t.b.s.

11 Treiber

Als Treiber wird z.Z. der Concept-Treiber 2SD315 eingesetzt. Der Treiber überwacht seine interne Betriebsspannung und den Spannungsabfall der Kollektor-Emitterstrecke des Transistors (U_{ce} -Überwachung). Durch die U_{ce} -Überwachung ist der Treiber in der Lage sehr schnell auf Kurzschlüsse zu reagieren und den Transistor abzuschalten. Der Fehler wird gespeichert und das Modul abgeschaltet.

12 Active Clamping

Der HiPSwitch besitzt als zusätzlichen Schutz gegen Überspannungen eine active-clamping-Schaltung auf der GU. Bei Überspannungen wird das Modul kurzzeitig eingeschaltet und die Überspannung durch das Modul abgebaut (Option).

13 Eingangsstecker

Als Eingangsstecker wird ein SUBD15 verwendet. Über diesen Stecker werden alle Signale und die Spannungsversorgung geführt.

Die Steckerbelegung (vorläufig) ist in angegeben:

Tabelle 5: Steckerbelegung SUBD15

Pin Nr.	Belegung	Erläuterung
1	Shield	Schirmung
2	S_Error	Summenfehler
3	T_Error	Temperaturfehler
4	24V	24V-Versorgung

5	15V (OV_Error)	15V-Versorgung (nicht zusammen mit 24V nutzen) alternativ: Überspannungsfehler-Option
6	M24	Bezug der 24V-Versorgungsspannung
7	M_out	Bezug der Analogsignale
8	D_Error	Treiberfehler (U_{ce} -Fehler oder Unterspannung Treiber)
9	BOT_IN	Eingang, unterer Transistor
10	TOP_IN	Eingang, oberer Transistor
11	24V	24V-Versorgung
12	15V (OC_Error)	15V-Versorgung (nicht zusammen mit 24V nutzen) alternativ: Überstromfehler-Option
13	M24	Bezug der 24V-Versorgungsspannung
14	T_out (Uzk_out)	Analogwert Temperatur (Kühlkörper- oder Sperrschichttemperatur) Alternativ: Analogwert Zwischenkreisspannung
15	I_out	Analogwert Strom

PRELIMINARY