



DEMO BOARD 3991.31.2

MOSFET POWER DELIVERY UNIT

DI280N10TL

1. Overview

The Diodec Power MOSFETs (DI280N10TL) used in the Diodec PDU are arranged back-to-back to cut current in both directions.

A parallel arrangement is utilized to boost current capability. The gates are controlled by a TLP152 gate driver. A shunt current sensor BVE-M-R0002 is used to measure the current.

The intended nominal current at room temperature is 80 A. An aluminum heatsink is used for cooling. A new generation of electronic relays, is Diodec's solid state relay (PDU). Its goal is to provide current monitoring in a compact, lightweight, and durable protection system.

Connecting to live batteries and load/chargers, is simple and secure. Shunt current sensor BVE-M-R0002 with (MCP3425) a 16-Bit Analog-to-Digital Converter is used to measure the current.

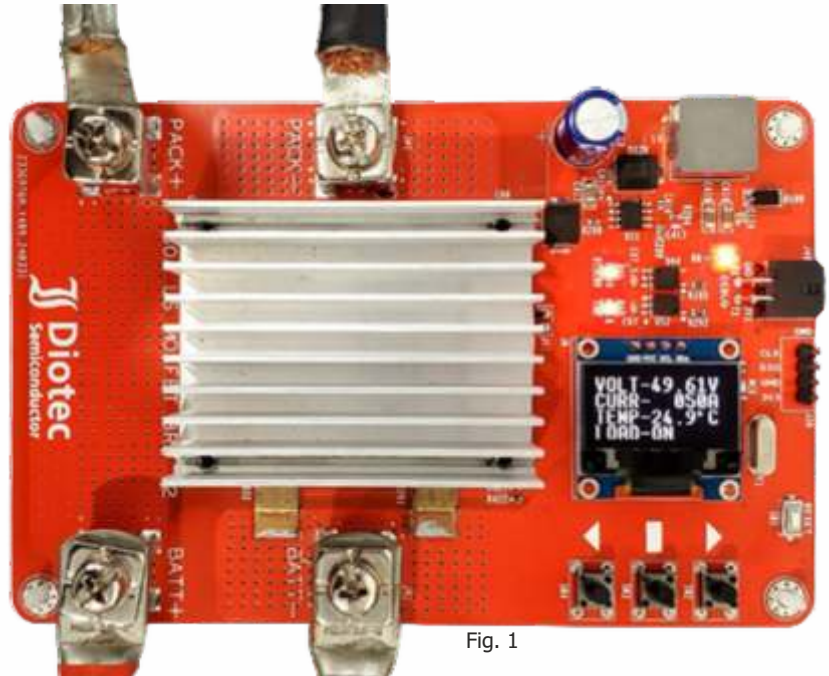


Fig. 1

A high current power distribution switch (HC-PDU) on one single heavy copper printed circuit board (PCB). This reference board demonstrates an implementation of high current protection, switching up to 80 A for automotive 48 V batteries.

Features

- Suitable for use in 9 V to 100 V applications
- Forward/reverse current up to 80 A
- Embedded shunt based current sensor
- Adjustable analog overcurrent protection
- 0.9 inch OLED display to monitor voltage, current, temperature and MOSFET status
- Low side MOSFET switching configuration
- PCB dimension - L 140 mm x W 90 mm
- Serial/bluetooth interface for remote monitoring and logging

Applications

- Mobile and stationary electrical storage equipment
- Industrial and home storage
- Electric and hybrid electric vehicles
- Backup battery systems
- Drones, robots, street lighting
- Solar systems
- Any DC power distribution system requiring monitoring, protection and switching

2. Test - Supply and load connection

Requirements:

- DC power supply that can deliver 48 V DC @ 80 A
- DC load, capable of 80 A continues
- connection cables capable of 80 A

The 48 V supply has to be connected to the M6 screw terminals marked "BAT+" and "BATT-". The BATT-terminal is the ground reference of the board. The load is connected to the screw terminals marked "PACK+" and "PACK-".

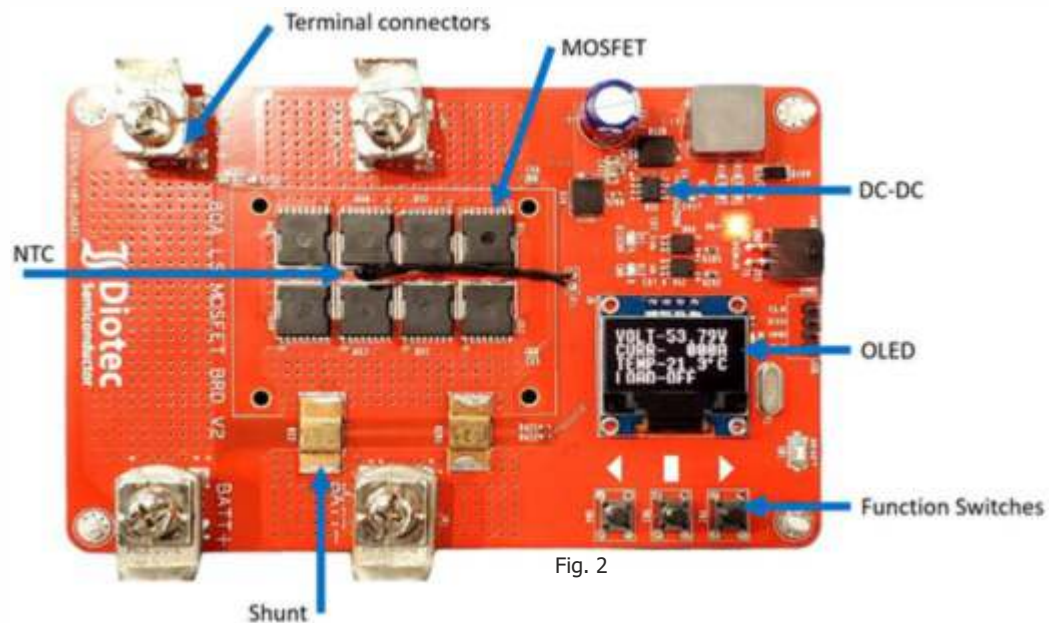


Fig. 2

For driving high currents use properly sized cables and cable lugs. Use a maximum of 9 Nm mounting torque for tightening the nuts on the terminal screws.

Note: Ensure the right supply polarity as no reverse polarity protection is implemented.

Connecting supply and load



Fig. 3

3. Heat sink



Example

The heat sink will cool down the MOSFETs, making them operate safely, reducing the risk of hardware failure.

It uses a size of 40 x 40 x 11 mm (L x W x H) which is applicable for installing a 40 x 40 mm cooling fan.

4. Thermal performance of the MOSFET

This test is intended to analyze the PCB's thermal performance. The heat sink is mounted onto the Diotec PDU during testing.

Extra isolation between the Diotec PDU and the heat sink is not necessary because of the thermal prepreg layer that sits between the middle and bottom layers. The performance is adequate even without a thermal pad.

A 12 V PC fan, set at a low speed and 20 cm from the Diotec PDU provides moderate air flow, allowing the maximum board temperature to settle at 80 °C after 30 minutes at an ambient temperature of 25 °C.

At the conclusion of the test, the temperature distribution is displayed in the images down below.

51.0 °C @ 60 A without heat sink

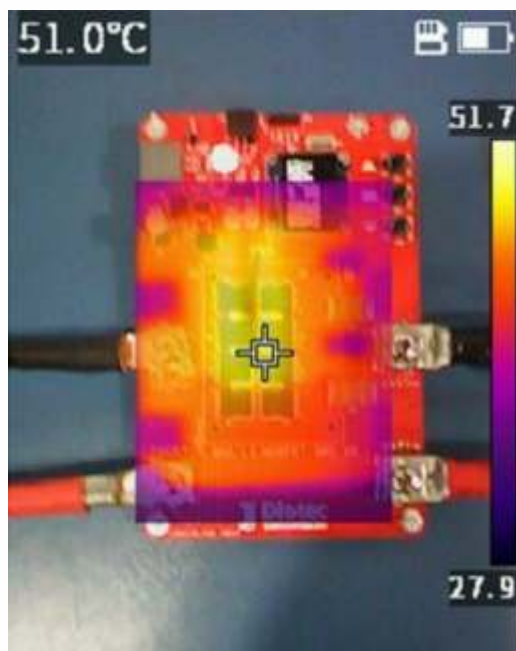


Fig. 4

32.6 °C @ 60 A with heat sink

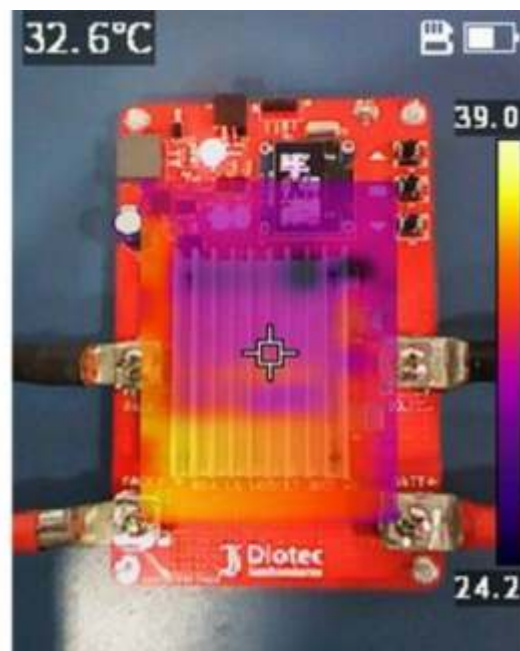


Fig. 5

5. Thermal image from Fluke VT08 Visual IR Thermocamera

The below images show the thermal image of the Diotec PDU with a constant current of 60 A after 60 minutes at room temperature. Test point 1 (PCB_1) is the hotspot.

Start @ 60 A with heat sink

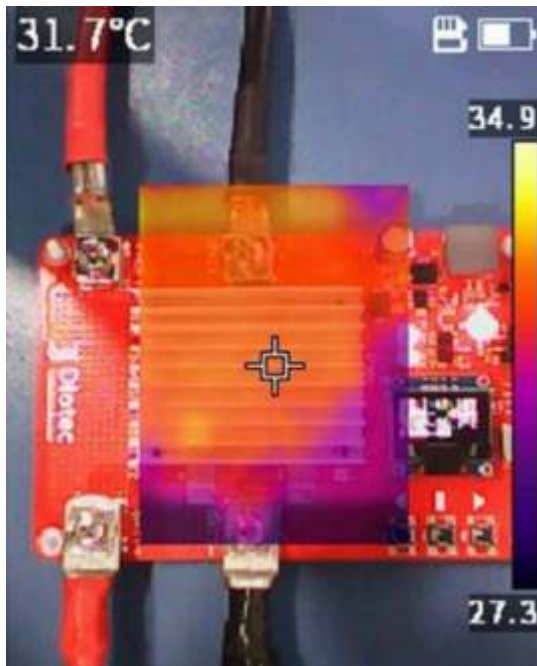


Fig. 6

End @ 60 A with heat sink after 60 min

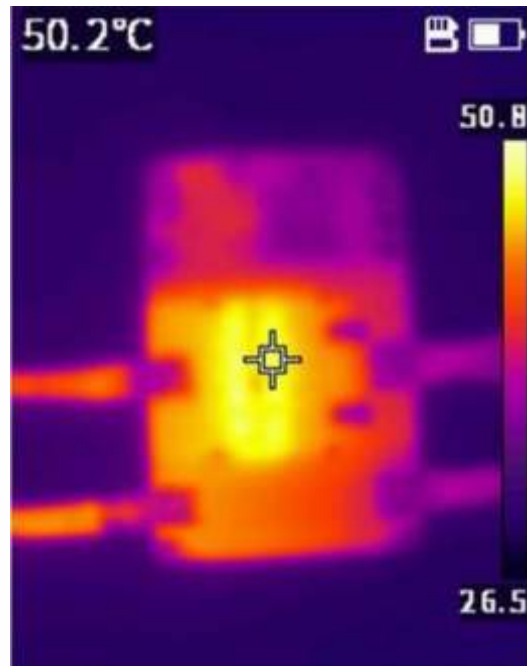


Fig. 7

Start @ 60 A without heat sink

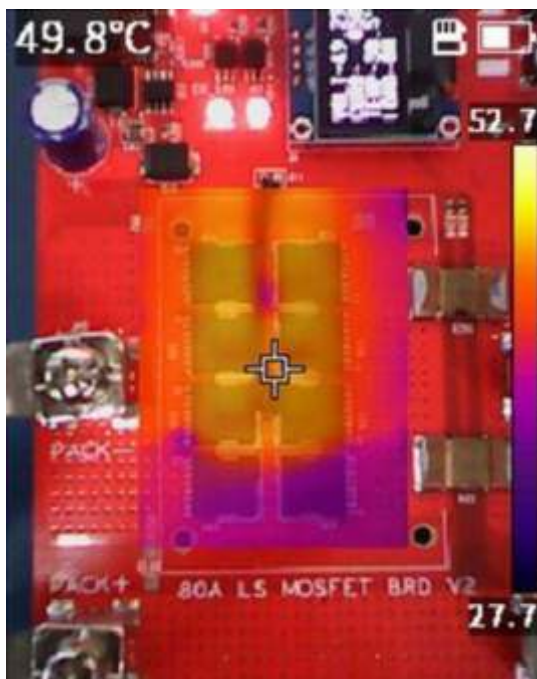


Fig. 8

End @ 60 A without heat sink after 60 min

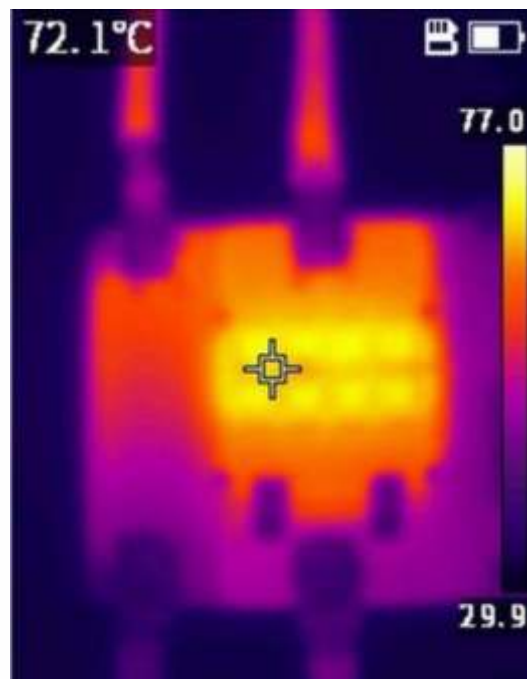


Fig. 9

6. Parts list

Part No.	Quantity
DI280N10TL	8
MMFTP3401	1
LDI1117-3.3H	1
BAT46W	1
SK420	2
S1M	3
SK315	1
BZT52C2V4	4
SKL310	1
BZT52C5V1	1
ESDB24C-AQ	1

7. Layout

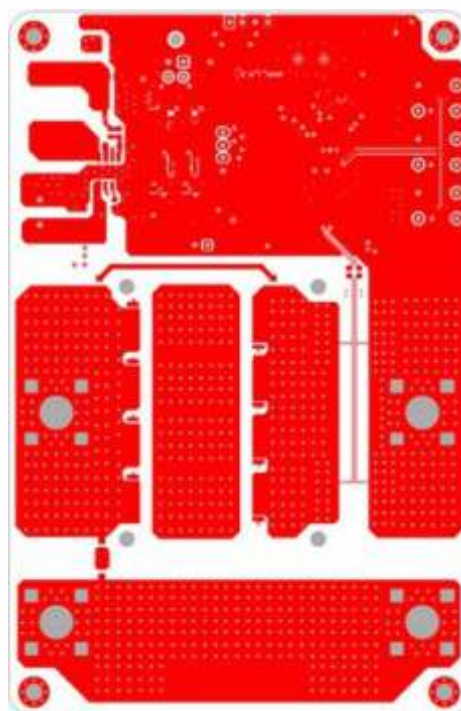


Fig. 10 TOP LAYER - L1

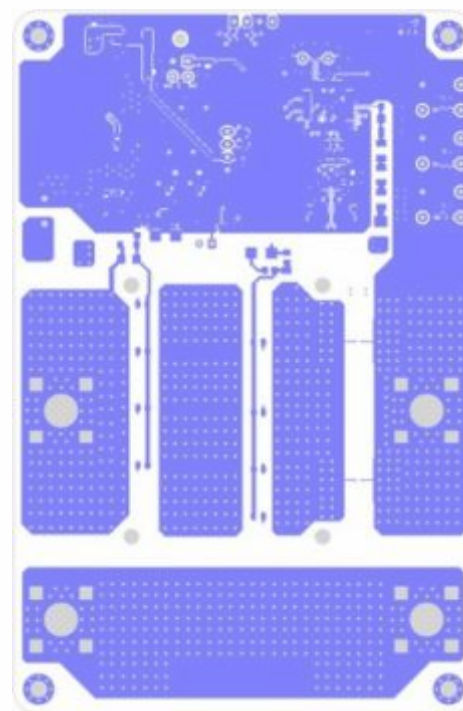
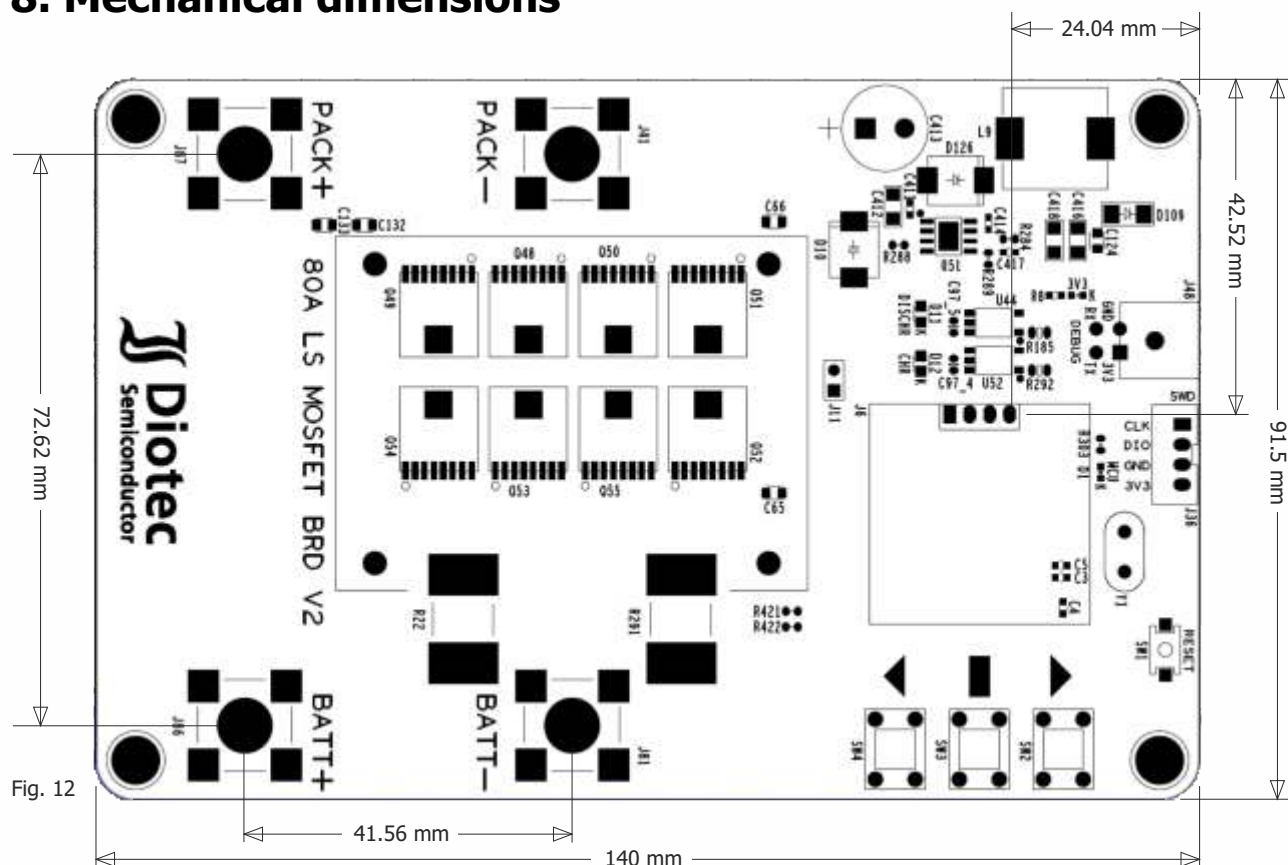


Fig. 11 BOTTOM LAYER - L4

8. Mechanical dimensions



Datasheets of all mentioned products can be found at www.diotec.com

Do not hesitate to contact us for further questions and schematics:

technicalsupport@diotec.com

All rights reserved

The information presented in our data sheets and other documents is to the best of our knowledge true and accurate. It describes the type of component or application and shall not be considered as assured characteristics. No warranty or guarantee, expressed or implied is made regarding the capacity, delivery, performance or suitability of any product or circuit etc, neither does it convey any license under the patent rights of others.

Diotec reserves the right to make changes without further notice. However, regular updating of all product information is provided on our website ¹⁾. All Diotec products are sold and shipped subject to our "Standard Terms and Conditions of Business" ²⁾. The reproduction of all documents is prohibited without the expressed written permission of Diotec Semiconductor AG's Managing Board.

Disclaimer

1. All products described or contained are designed and intended for use in standard applications, so called commercial/industrial grade, requiring an ordinary level of reliability.

2. Some products are available with the special grades "AEC-Q101 compliant" respectively "AEC-Q101 qualified". These are automotive standards ³⁾.

3. Customers using these parts in applications requiring a special or specific grade of quality or reliability, such as (but not limited to) life supporting devices or systems, where failure or malfunction of the product may directly affect human life or health, are obliged to validate whether the use in such cases is appropriate.

Diotec does not assume any liability arising out of such applications or uses of its products. Usage in all such cases is on the own and sole risk of the customer.

4. Although Diotec continuously enhances the quality and reliability of its products, customers must incorporate sufficient safety measures in their designs, such as redundancy, fire containment, and anti-failure, so that personal injury, fire or environmental damage can be prevented. Diotec excludes explicitly every implied warranty or liability regarding the fitness of the products to any other than standard applications.

5. All information described or contained herein are subject to change without notice. Please contact Diotec to obtain the latest information before incorporating Diotec products into any design.

6. All information described and contained herein are intended only to enable the buyer to order Diotec's products. The information must not be used for any other purpose.

7. In the event that any product described or contained herein falls under the category of strategic products controlled by the German Federal Office of Economics and Export Control, this product must not be exported without obtaining an export license from the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action in accordance with the valid laws.

Alle Rechte vorbehalten

Die Angaben in unseren Datenblättern und sonstigen Dokumenten sind nach bestem Wissen und Gewissen gemacht. Sie dienen jedoch allein der Beschreibung und sind nicht als zugesagte Eigenschaften im Rechts-Sinne zu verstehen. Es wird keine Gewähr bezüglich Liefermöglichkeit, Ausführung oder Einsatzmöglichkeit der Bauelemente übernommen, noch dass die angegebenen Bauelemente, Baugruppen, Schaltungen etc. frei von Schutzrechten sind.

Wir behalten uns Änderungen der aufgeführten Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Alle Änderungen werden jedoch regelmäßig auf unserer Internet-Seite veröffentlicht ¹⁾. Verkauf und Lieferung von Diotec-Produkten erfolgt gemäß unseren "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" ²⁾. Die Vervielfältigung aller Dokumente ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Vorstandes der Diotec Semiconductor AG gestattet.

Haftungsausschluss

1. Alle beschriebenen oder enthaltenen Produkte sind für den Gebrauch in Standardanwendungen mit einem gewöhnlichen Zuverlässigkeitsniveau entworfen und bestimmt, bekannt als kommerziell/industrielle Anwendungen.

2. Einige Produkte sind mit den speziellen Qualifikationen „AEC-Q101 konform“ oder „AEC-Q101 qualifiziert“ erhältlich. Dies sind Automotive-Standards ³⁾.

3. Falls diese Produkte in Anwendungen verwendet werden sollen, die einen besonderen Grad der Qualität oder Zuverlässigkeit erfordern, z. B. (aber nicht begrenzt auf) lebenserhaltende Geräte oder Systeme, bei denen durch Ausfall oder eine Störung des Produktes menschliches Leben oder Gesundheit direkt beeinflusst werden kann, ist der Anwender verpflichtet sicherzustellen, dass der beabsichtigte Gebrauch des vorgesehenen Produktes unbedenklich ist.

Diotec übernimmt keine Haftung die sich aus solchen Anwendungen oder der Verwendung der Produkte ergibt. Der Gebrauch für alle solche Anwendungen erfolgt auf eigenes und ausschließliches Risiko des Anwenders.

4. Obwohl Diotec die Qualität und die Zuverlässigkeit seiner Produkte beständig erhöht, müssen Kunden ausreichende Sicherheitsvorkehrungen in ihren Designs vornehmen – wie Redundanz, Feuereindämmung und Ausfallschutz – damit Personenschäden, Feuer oder Umweltschädigung verhindert werden können. Diotec schließt ausdrücklich jede implizierte Garantie oder Verbindlichkeit aus, welche die Eignung der Produkte zu irgendwelchen anderen als Standardanwendungen betrifft.

5. Alle Informationen, die hier beschrieben oder enthalten sind, können jederzeit ohne jede Benachrichtigung geändert werden. Vor Einsatz eines Diotec Produktes in irgendeiner Anwendung sind bei Diotec die neuesten Informationen einzuholen.

6. Alle Informationen, die hier beschrieben oder enthalten sind, sollen dem Kunden nur ermöglichen, Diotec Produkte zu bestellen. Die Informationen dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden.

7. Sollte ein hier beschriebenes oder enthaltenes Produkt unter Beschränkungen fallen, die durch das deutsche Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle geregelt werden, darf dieses Produkt in Übereinstimmung mit den gültigen Gesetzen nicht ohne Exportgenehmigung vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz exportiert werden.

1 Refer to <http://diotec.com/> "Products/Product Changes" respectively "News/Datasheets"
Siehe <http://diotec.com/> „Produkte/Produktänderungen“ bzw. „News/Datenblätter“

2 Refer data book or <http://diotec.com/> "Company" – Siehe Datenbuch oder <http://diotec.com/> „Unternehmen“

3 Refer to <http://diotec.com/> "Products/Information/Qualification/Commercial Grade and AEC-Q101"
Siehe <http://diotec.com/> „Produkte/Informationen/Qualifizierung/Standard und AEC-Q101“