



## Technische Information / technical information



**Netz-Thyristor-Modul**  
**Phase Control Thyristor Module**

# TT320N16SOF

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG

### Key Parameters

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| $V_{DRM} / V_{RRM}$       | 1600V                        |
| $I_{TAVM}$                | 320 A ( $T_C=85\text{ °C}$ ) |
| $I_{TSM}$                 | 9500 A                       |
| $V_{T0}$                  | 0,77 V                       |
| $r_T$                     | 0,58 m $\Omega$              |
| $R_{thJC \sin 180^\circ}$ | 0,110 K/W                    |
| Base plate                | 50mm                         |



For type designation please refer to actual short form catalog

<http://www.ifbip.com/catalog>

### Merkmale

- Löt-Bond Technologie
- Industrie-Standard-Gehäuse
- Elektrisch isolierte Bodenplatte
- *Optional: Thermisches Interface Material (TIM) bereits aufgetragen*

### Features

- Solder-Bond Technology
- Industrial standard package
- Electrically insulated base plate
- *Option: Pre-applied thermal interface material (TIM)*

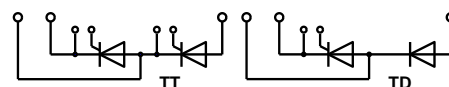
### Typische Anwendungen

- Sanftanlasser
- Gleichrichter für Antriebsapplikationen
- Leistungssteller
- Gleichrichter für UPS
- Batterieladegleichrichter
- Statische Umschalter

### Typical Applications

- Soft starters
- Rectifier for drives applications
- Power controllers
- Rectifiers for UPS
- Battery chargers
- Static switches

| content of customer DMX code     | DMX code |                |
|----------------------------------|----------|----------------|
|                                  | digit    | digit quantity |
| type designation                 | 1..18    | 18             |
| serial number                    | 19..23   | 5              |
| internal production order number | 24..31   | 8              |
| material number                  | 32..41   | 10             |
| date code (YY/WW)                | 42..45   | 4              |
| add on for date code             | 46       | 1              |



[www.ifbip.com](http://www.ifbip.com)  
[support@infineon-bip.com](mailto:support@infineon-bip.com)



## Technische Information / technical information



**Netz-Thyristor-Modul**  
**Phase Control Thyristor Module**

# TT320N16SOF

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG

TT320N16SOF

TD320N16SOF

TT320N16SOF\_TIM

TD320N16SOF\_TIM

**Elektrische Eigenschaften / Electrical properties**

Höchstzulässige Werte / Maximum rated values

|  |   |                                  |                  |  |
|--|---|----------------------------------|------------------|--|
| Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung<br>repetitive peak forward off-state and reverse voltages | $T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj\text{ max}}$  | $V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$ | 1600             | V  |
| Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung<br>non-repetitive peak forward off-state voltage                                 | $T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj\text{ max}}$  | $V_{\text{DSM}}$                 | 1600             | V  |
| Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung<br>non-repetitive peak reverse voltage  | $T_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots T_{vj\text{ max}}$  | $V_{\text{RSM}}$                 | 1700             | V  |
| Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert<br>maximum RMS on-state current  |   | $I_{\text{TRMSM}}$               | 520              | A  |
| Dauergrenzstrom<br>average on-state current  | $T_{\text{C}} = 85^{\circ}\text{C}$   | $I_{\text{TAVM}}$                | 320              | A  |
| Stoßstrom-Grenzwert<br>surge current   | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_{\text{p}} = 10\text{ms}$<br>$T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, t_{\text{p}} = 10\text{ms}$ | $I_{\text{TSM}}$                 | 9500<br>8200     | A<br>A                                       |
| Grenzlastintegral<br>$I^2t$ -value   | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_{\text{p}} = 10\text{ms}$<br>$T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, t_{\text{p}} = 10\text{ms}$ | $I^2t$                           | 450000<br>335000 | $\text{A}^2\text{s}$<br>$\text{A}^2\text{s}$ |
| Kritische Stromsteilheit<br>critical rate of rise of on-state current  | DIN IEC 747-6<br>$f = 50\text{Hz}, i_{\text{GM}} = 1\text{A}, di_{\text{G}}/dt = 1\text{A}/\mu\text{s}$               | $(di_{\text{T}}/dt)_{\text{cr}}$ | 100              | $\text{A}/\mu\text{s}$                       |
| Kritische Spannungsteilheit<br>critical rate of rise of off-state voltage  | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, V_{\text{D}} = 0,67 V_{\text{DRM}}$<br>6.Kennbuchstabe / 6 <sup>th</sup> letter F        | $(dv_{\text{D}}/dt)_{\text{cr}}$ | 1000             | $\text{V}/\mu\text{s}$                       |

Charakteristische Werte / Characteristic values

|   |  |                              |                   |                  |
|---|--|------------------------------|-------------------|------------------|
| Durchlaßspannung<br>on-state voltage  | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, I_{\text{T}} = 750\text{ A}$  | $V_{\text{T}}$               | max. 1,47         | V                |
| Schleusenspannung<br>threshold voltage                                      | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}$   | $V_{(\text{TO})}$            | max. 0,77         | V                |
| Ersatzwiderstand<br>slope resistance  | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}$   | $r_{\text{T}}$               | max. 0,58         | $\text{m}\Omega$ |
| Zündstrom<br>gate trigger current   | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12\text{V}$   | $I_{\text{GT}}$              | max. 150          | mA               |
| Zündspannung<br>gate trigger voltage  | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12\text{V}$   | $V_{\text{GT}}$              | max. 2            | V                |
| Nicht zündender Steuerstrom<br>gate non-trigger current                     | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, V_{\text{D}} = 12\text{V}$<br>$T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, V_{\text{D}} = 0,5 V_{\text{DRM}}$   | $I_{\text{GD}}$              | max. 10<br>max. 5 | mA<br>mA         |
| Nicht zündende Steuerspannung<br>gate non-trigger voltage                   | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}, V_{\text{D}} = 0,5 V_{\text{DRM}}$  | $V_{\text{GD}}$              | max. 0,25         | V                |
| Haltestrom<br>holding current   | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12\text{V}, R_{\text{A}} = 1\Omega$   | $I_{\text{H}}$               | max. 150          | mA               |
| Einraststrom<br>latching current  | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12\text{V}, R_{\text{GK}} \geq 10\Omega$<br>$i_{\text{GM}} = 1\text{A}, di_{\text{G}}/dt = 1\text{A}/\mu\text{s}, t_{\text{g}} = 20\mu\text{s}$ | $I_{\text{L}}$               | max. 380          | mA               |
| Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom<br>forward off-state and reverse current | $T_{vj} = T_{vj\text{ max}}$<br>$V_{\text{D}} = V_{\text{DRM}}, V_{\text{R}} = V_{\text{RRM}}$   | $i_{\text{D}}, i_{\text{R}}$ | max. 60           | mA               |
| Zündverzug<br>gate controlled delay time                                    | DIN IEC 747-6<br>$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1\text{A}, di_{\text{G}}/dt = 1\text{A}/\mu\text{s}$  | $t_{\text{gd}}$              | max. 2            | $\mu\text{s}$    |

|              |    |                      |            |
|--------------|----|----------------------|------------|
| prepared by: | AG | date of publication: | 2017-06-14 |
| approved by: | MS | revision:            | 3.7        |



## Technische Information / technical information



**Netz-Thyristor-Modul**  
**Phase Control Thyristor Module**

# TT320N16SOF

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG

### Elektrische Eigenschaften / Electrical properties


Charakteristische Werte / Characteristic values

|  |  |            |      |            |               |
|--|--|------------|------|------------|---------------|
| Freiwerdezeit<br>circuit commutated turn-off time  | $T_{vj} = T_{vj\max}$ , $i_{TM} = I_{TAVM}$<br>$V_{RM} = 100\text{ V}$ , $v_{DM} = 0,67 V_{DRM}$<br>$dv_D/dt = 20\text{ V}/\mu\text{s}$ , $-di_T/dt = 10\text{ A}/\mu\text{s}$<br>5.Kennbuchstabe / 5 <sup>th</sup> letter O | $t_q$      | typ. | 200        | $\mu\text{s}$ |
| Isolations-Prüfspannung<br>insulation test voltage | RMS, $f = 50\text{ Hz}$ , $t = 1\text{ min}$<br>RMS, $f = 50\text{ Hz}$ , $t = 1\text{ sec}$   | $V_{ISOL}$ |      | 3,0<br>3,6 | kV<br>kV      |

### Thermische Eigenschaften / Thermal properties

|   |  |                   |      |            |                  |
|---|--|-------------------|------|------------|------------------|
| Innerer Wärmewiderstand<br>thermal resistance, junction to case                     | pro Modul / per Module, $\Theta = 180^\circ\text{ sin}$<br>pro Zweig / per arm, $\Theta = 180^\circ\text{ sin}$<br>pro Modul / per Module, DC<br>pro Zweig / per arm, DC | $R_{thJC}$        | max. | 0,055      | K/W              |
|   |  |                   | max. | 0,11       | K/W              |
|   |  |                   | max. | 0,048      | K/W              |
|   |  |                   | max. | 0,096      | K/W              |
| Übergangs-Wärmewiderstand<br>thermal resistance, case to heatsink                   | pro Modul / per Module<br>pro Zweig / per arm  | $R_{thCH}$        | max. | 0,0275     | K/W              |
|   |  |                   | max. | 0,0550     | K/W              |
| Übergangs-Wärmewiderstand mit TIM<br>thermal resistance, case to heatsink, with TIM | pro Modul / per Module<br>pro Zweig / per arm  |                   | max. | 0,02       | K/W              |
|   |  |                   | max. | 0,04       | K/W              |
| Höchstzulässige Sperrschichttemperatur<br>maximum junction temperature              |  | $T_{vj\max}$      |      | 130        | $^\circ\text{C}$ |
| Betriebstemperatur<br>operating temperature   |  | $T_{c\text{ op}}$ |      | -40...+130 | $^\circ\text{C}$ |
| Lagertemperatur<br>storage temperature  |  | $T_{\text{stg}}$  |      | -40...+130 | $^\circ\text{C}$ |
| Lagertemperatur mit TIM<br>storage temperature with TIM                             |  |                   |      | +5...+50   | $^\circ\text{C}$ |

### Mechanische Eigenschaften / Mechanical properties

|   |  |    |      |                         |                |
|---|--|----|------|-------------------------|----------------|
| Gehäuse, siehe Anlage<br>case, see annex  |  |    |      | Seite 4<br>page 4       |                |
| Innere Isolation<br>internal insulation   | Basisisolation (Schutzklasse 1, EN61140)<br>Basic insulation (class 1, IEC61140) |    |      | $\text{Al}_2\text{O}_3$ |                |
| Anzugsdrehmoment für mechanische Anschlüsse<br>mounting torque                      | Toleranz / Tolerance $\pm 15\%$  | M1 |      | 5                       | Nm             |
| Anzugsdrehmoment für elektrische Anschlüsse<br>terminal connection torque           | Toleranz / Tolerance $\pm 15\%$  | M2 |      | 9                       | Nm             |
| Steueranschlüsse<br>control terminals   | DIN 46 244   |    |      | A 2,8 x 0,8             |                |
| Gewicht<br>weight   |  | G  | typ. | 370                     | g              |
| Kriechstrecke<br>creepage distance  |  |    |      | 10                      | mm             |
| Schwingfestigkeit<br>vibration resistance   | $f = 50\text{ Hz}$   |    |      | 50                      | $\text{m/s}^2$ |
|  | file-No.   |    |      | E 83335                 |                |



Technische Information /  
technical information



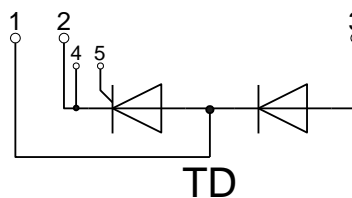
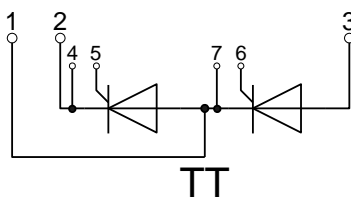
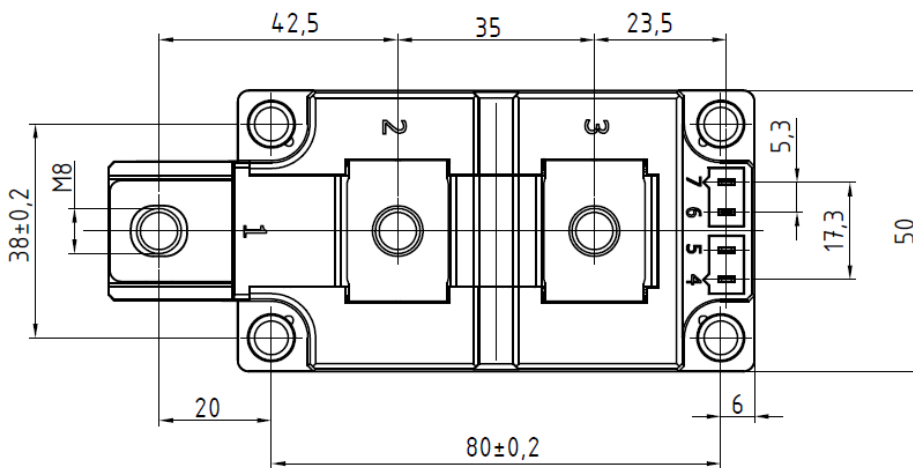
Netz-Thyristor-Modul  
Phase Control Thyristor Module

**TT320N16SOF**

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG



torque M5: 5Nm ±15%  
torque M8: 9Nm ±15%





Technische Information /  
technical information



Netz-Thyristor-Modul  
Phase Control Thyristor Module

**TT320N16SOF**

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes  $Z_{thJC}$  für DC  
Analytical elements of transient thermal impedance  $Z_{thJC}$  for DC

| Pos. n          | 1         | 2         | 3         | 4         | 5 | 6 | 7 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|
| $R_{thn}$ [K/W] | 0,0186648 | 0,0024648 | 0,0674976 | 0,0076896 |   |   |   |
| $\tau_n$ [s]    | 0,035107  | 0,035092  | 0,034917  | 0,001473  |   |   |   |

Analytische Funktion / Analytical function:

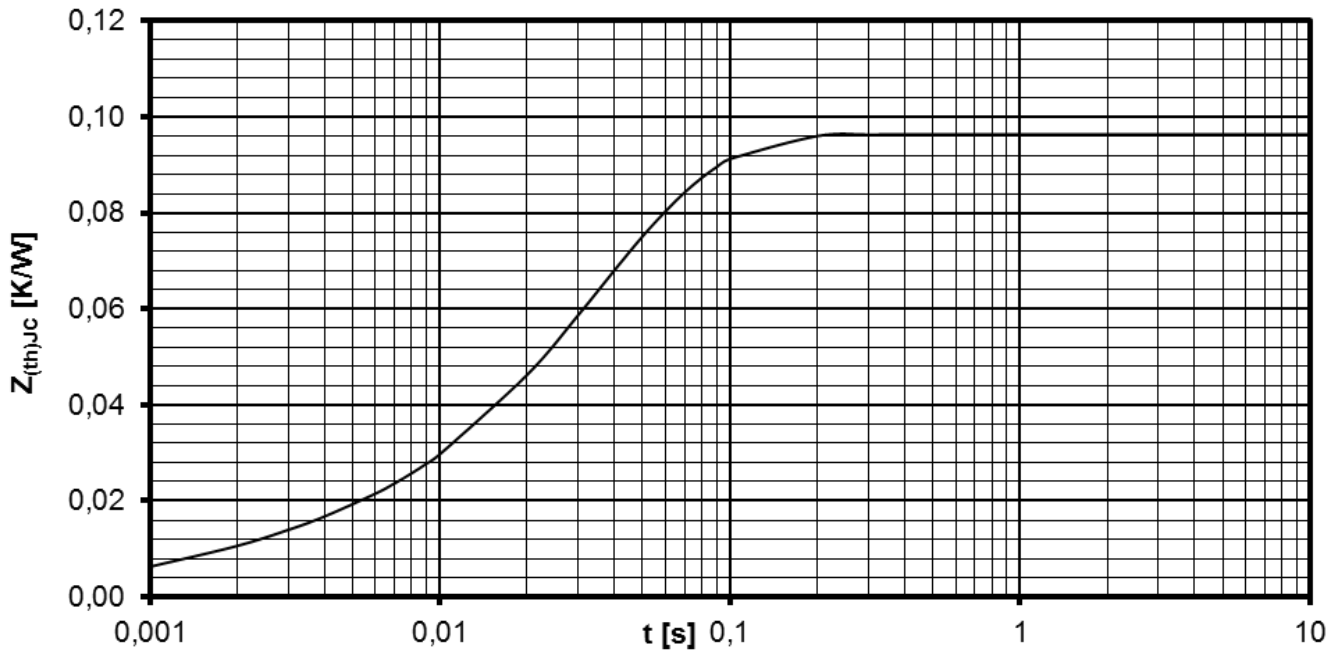
$$Z_{thJC} = \sum_{n=1}^{n_{max}} R_{thn} \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau_n}} \right)$$

Erhöhung des  $Z_{thDC}$  bei Sinus und Rechteckströmen mit unterschiedlichen Stromflusswinkeln  $\Theta$   
Rise of  $Z_{thDC}$  for sinewave and rectangular current with different current conduction angles  $\Theta$   
 $\Delta Z_{th \Theta rec} / \Delta Z_{th \Theta sin}$

|                                  | $\Theta = 180^\circ$ | $\Theta = 120^\circ$ | $\Theta = 90^\circ$ | $\Theta = 60^\circ$ | $\Theta = 30^\circ$ |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $\Delta Z_{th \Theta rec}$ [K/W] | 0,02026              | 0,03247              | 0,04185             | 0,05606             | 0,07987             |
| $\Delta Z_{th \Theta sin}$ [K/W] | 0,01397              | 0,01949              | 0,02707             | 0,04044             | 0,06704             |

$$Z_{th \Theta rec} = Z_{thDC} + \Delta Z_{th \Theta rec}$$

$$Z_{th \Theta sin} = Z_{thDC} + \Delta Z_{th \Theta sin}$$



Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig / Transient thermal impedance per arm  $Z_{thJC} = f(t)$

Parameter: Stromflußwinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$



Steuercharakteristik  $v_G = f(i_G)$  mit Zündbereichen für  $V_D = 12\text{ V}$   
Gate characteristic  $v_G = f(i_G)$  with triggering area for  $V_D = 12\text{ V}$

Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung / Maximum rated peak gate power dissipation  $P_{GM} = f(t_g)$ :

a - 20W/10ms    b - 60W/500 $\mu$ s    c - 120W/30 $\mu$ s

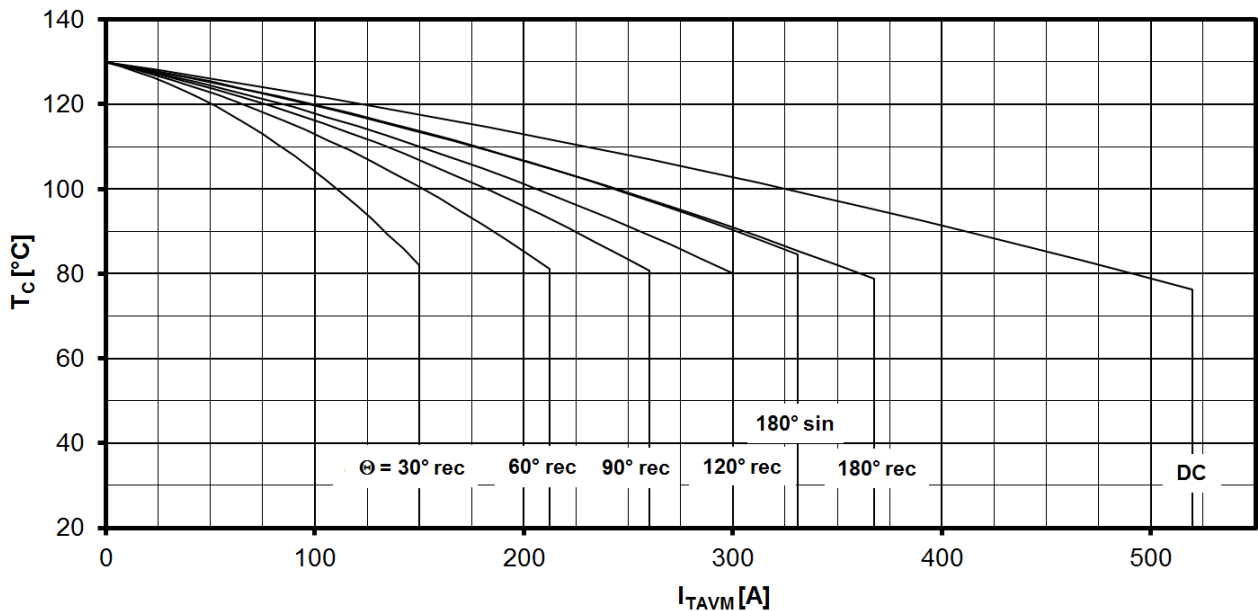


Durchlassverlustleistung je Zweig / On-state power loss per arm  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$

Strombelastung je Zweig / Current load per arm

Berechnungsgrundlage  $P_{TAV}$  (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)  
Calculation base  $P_{TAV}$  (switching losses should be considered separately)

Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\Theta$

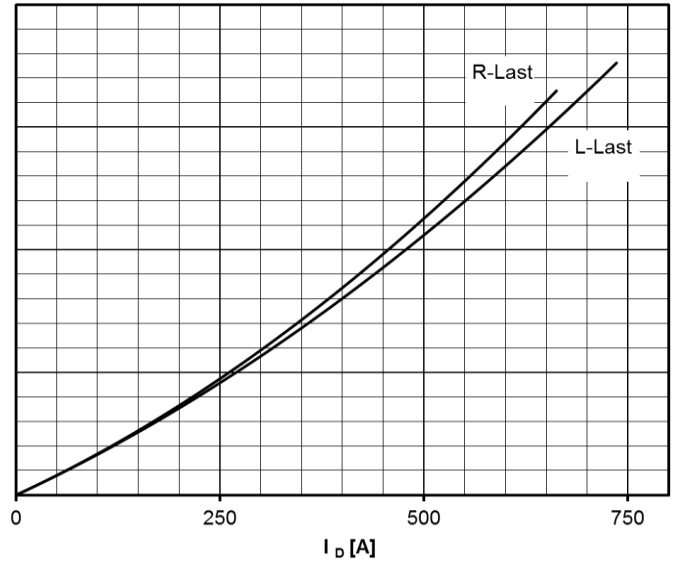
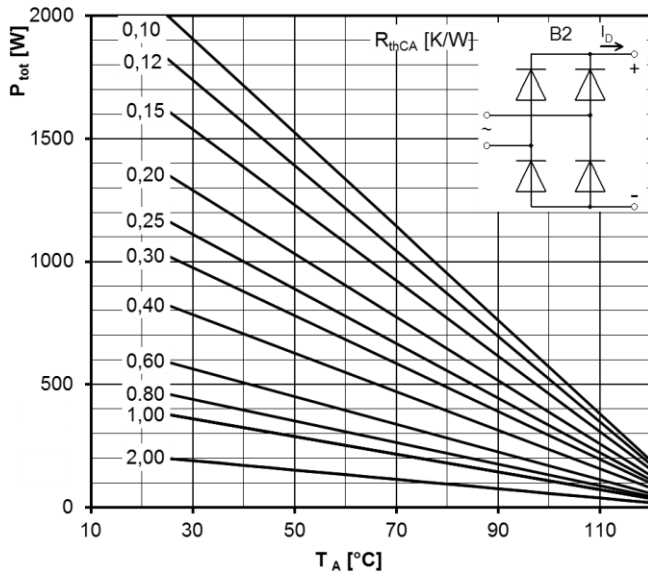


Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature  $T_c = f(I_{TAVM})$

Strombelastung je Zweig / Current load per arm

Berechnungsgrundlage  $P_{TAV}$  (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)  
Calculation base  $P_{TAV}$  (switching losses should be considered separately)

Parameter: Stromflußwinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$



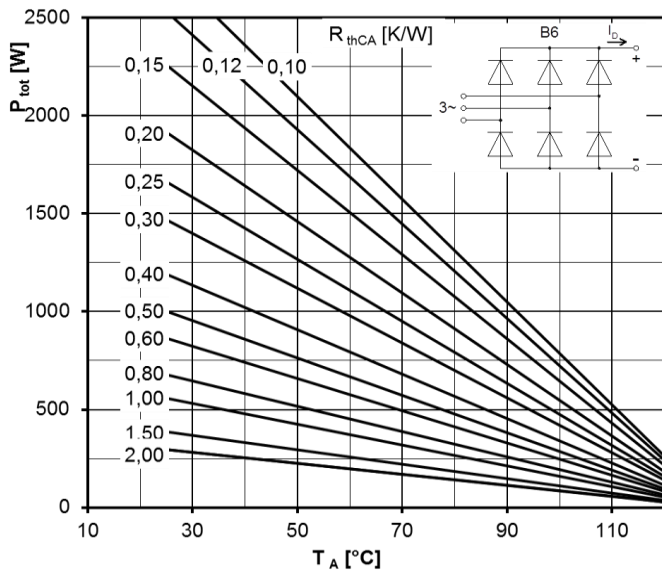
**Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current  $I_D$**

B2- Zweipuls-Brückenschaltung / Two-pulse bridge circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit  $P_{tot}$

Parameter:

Wärmewiderstand pro Element zwischen den Gehäusen und Umgebung /  
Thermal resistance per chip cases to ambient  $R_{thCA}$



**Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current  $I_D$**

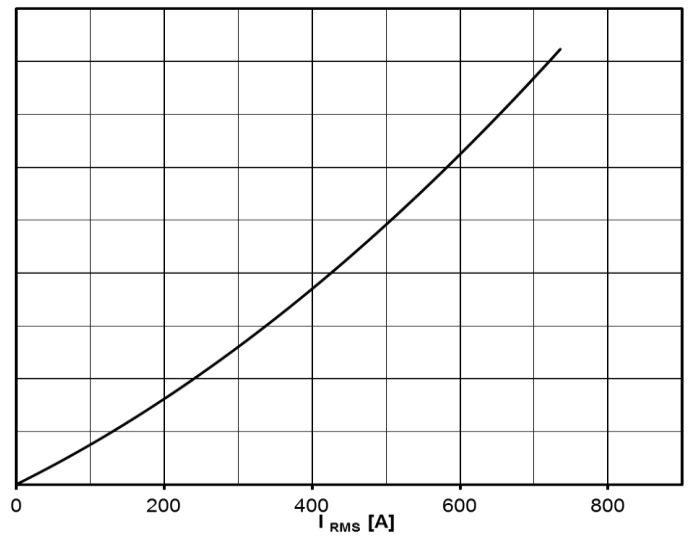
B6- Sechspuls-Brückenschaltung / Six-pulse bridge circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit  $P_{tot}$

Parameter:

Wärmewiderstand pro Element zwischen den Gehäusen und Umgebung /  
Thermal resistance per chip cases to ambient  $R_{thCA}$





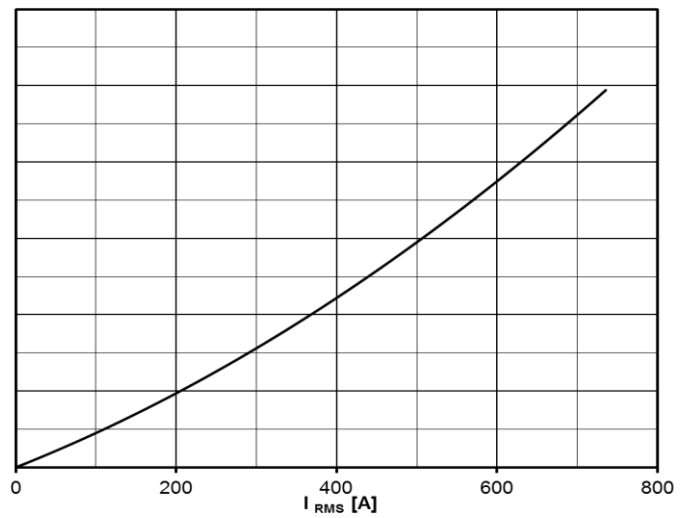
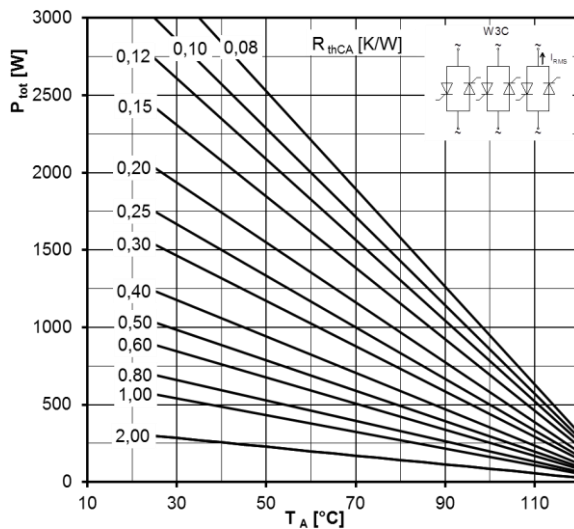
**Höchstzulässiger Effektivstrom / Maximum rated RMS current  $I_{RMS}$**

W1C - Einphasen-Wechselwegschaltung / Single-phase inverse parallel circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit  $P_{tot}$

Parameter:

Wärmewiderstand pro Element zwischen den Gehäusen und Umgebung /  
Thermal resistance per chip cases to ambient  $R_{thCA}$



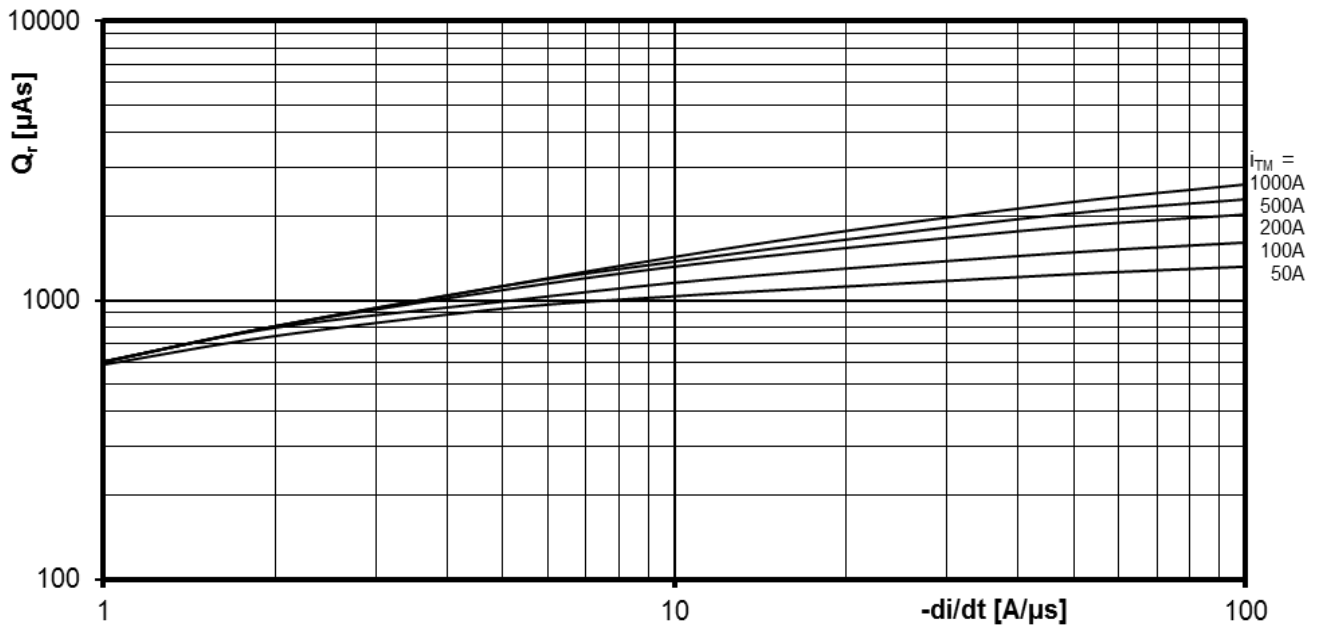
**Höchstzulässiger Effektivstrom / Maximum rated RMS current  $I_{RMS}$**

W3C - Dreiphasen-Wechselwegschaltung / Three-phase inverse parallel circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit  $P_{tot}$

Parameter:

Wärmewiderstand pro Element zwischen den Gehäusen und Umgebung /  
Thermal resistance per chip cases to ambient  $R_{thCA}$



Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(-di/dt)$

$$T_{vj} = T_{vjmax}, V_R \leq 0,5 V_{RRM}, V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$$

Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $i_{TM}$



Grenzstrom / Maximum overload on-state current  $I_{T(OV)M} = f(t), v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$

a: Leerlauf / No-load conditions

b: nach Belastung mit  $I_{TAVM}$  / after load with  $I_{TAVM}$

$T_A = 35^\circ\text{C}$ , verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling

$T_A = 45^\circ\text{C}$ , Luftselbstkühlung / Natural air cooling



## Nutzungsbedingungen

Die in diesem Produktdatenblatt enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch geschultes Fachpersonal bestimmt. Die Beurteilung der Eignung dieses Produktes für Ihre Anwendung sowie die Beurteilung der Vollständigkeit der bereitgestellten Produktdaten für diese Anwendung obliegt Ihnen bzw. Ihren technischen Abteilungen.

In diesem Produktdatenblatt werden diejenigen Merkmale beschrieben, für die wir eine liefervertragliche Gewährleistung übernehmen. Eine solche Gewährleistung richtet sich ausschließlich nach Maßgabe der im jeweiligen Liefervertrag enthaltenen Bestimmungen. Garantien jeglicher Art werden für das Produkt und dessen Eigenschaften keinesfalls übernommen.

Sollten Sie von uns Produktinformationen benötigen, die über den Inhalt dieses Produktdatenblatts hinausgehen und insbesondere eine spezifische Verwendung und den Einsatz dieses Produktes betreffen, setzen Sie sich bitte mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung. Für Interessenten halten wir Application Notes bereit.

Aufgrund der technischen Anforderungen könnte unser Produkt gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten. Bei Rückfragen zu den in diesem Produkt jeweils enthaltenen Substanzen setzen Sie sich bitte ebenfalls mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung.

Sollten Sie beabsichtigen, das Produkt in gesundheits- oder lebensgefährdenden oder lebenserhaltenden Anwendungsbereichen einzusetzen, bitten wir um Mitteilung. Wir weisen darauf hin, dass wir für diese Fälle

- die gemeinsame Durchführung eines Risiko- und Qualitätsassessments;
- den Abschluss von speziellen Qualitätssicherungsvereinbarungen;
- die gemeinsame Einführung von Maßnahmen einer laufenden Produktbeobachtung dringend empfehlen und gegebenenfalls die Belieferung von der Umsetzung solcher Maßnahmen abhängig machen.

Soweit erforderlich, bitten wir Sie, entsprechende Hinweise an Ihre Kunden zu geben.

Inhaltliche Änderungen dieses Produktdatenblatts bleiben vorbehalten.

## Terms & Conditions of usage

The product data contained in this product data sheet is exclusively intended for technically trained staff. You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such application.

This product data sheet is describing the specifications of this product for which a warranty is granted. Any such warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its specifications.

Should you require product information in excess of the data given in this product data sheet or which concerns the specific application of our product, please contact the sales office, which is responsible for you. For those that are specifically interested we may provide application notes.

Due to technical requirements our product may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact the sales office, which is responsible for you.

Should you intend to use the Product in health or live endangering or life support applications, please notify. Please note, that for any such applications we urgently recommend

- to perform joint Risk and Quality Assessments;
- the conclusion of Quality Agreements;
- to establish joint measures of an ongoing product survey, and that we may make delivery depended on the realization of any such measures.

If and to the extent necessary, please forward equivalent notices to your customers.

Changes of this product data sheet are reserved.



Компания «ЭлектроПласт» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Оперативные поставки широкого спектра электронных компонентов отечественного и импортного производства напрямую от производителей и с крупнейших мировых складов;
- Поставка более 17-ти миллионов наименований электронных компонентов;
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- Лицензия ФСБ на осуществление работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну;
- Поставка специализированных компонентов (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Aeroflex, Peregrine, Syfer, Eurofarad, Texas Instrument, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Помимо этого, одним из направлений компании «ЭлектроПласт» является направление «Источники питания». Мы предлагаем Вам помощь Конструкторского отдела:

- Подбор оптимального решения, техническое обоснование при выборе компонента;
- Подбор аналогов;
- Консультации по применению компонента;
- Поставка образцов и прототипов;
- Техническая поддержка проекта;
- Защита от снятия компонента с производства.



#### Как с нами связаться

**Телефон:** 8 (812) 309 58 32 (многоканальный)

**Факс:** 8 (812) 320-02-42

**Электронная почта:** [org@eplast1.ru](mailto:org@eplast1.ru)

**Адрес:** 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, дом 2, корпус 4, литера А.