

### Merkmale

- ◆ Hohe Leistungsdichte: 40 W im 50.8 x 50.8 x 10.2 mm Metallgehäuse
- ◆ Weite 2:1 Eingangsbereiche
- ◆ Modelle mit Single-, Dual- und Triple-Ausgang
- ◆ Modelle mit zwei unabhängigen, isolierten Ausgängen 3.3 und 5 VDC
- ◆ Erweiterter Arbeitstemperaturbereich: -40 °C bis +75 °C
- ◆ Übertemperaturschutz
- ◆ Unterspannungsabschaltung
- ◆ Extern Ein/Aus
- ◆ Abgeschirmtes Metallgehäuse mit isolierter Bodenplatte
- ◆ Kühlkörper (Option)
- ◆ Bleifreier Aufbau, RoHS-konform
- ◆ 3 Jahre Produktgewährleistung



Die TEN 40 Serie bietet 40 W DC/DC-Konverter in 30 verschiedenen Standardmodellen mit einem weiten 2:1 Eingangsbereich, kompakten Abmessungen und Industriestandard Pin-Out. Der sehr hohe Wirkungsgrad ermöglicht einen erweiterten Arbeitstemperaturbereich von -40 °C bis +75 °C. Integrierte Filter am Ein- und Ausgang reduzieren den externen Filteraufwand. Weitere Merkmale dieser Serie sind Externe Ein/Aus-Funktion, einstellbare Ausgangsspannung, Überspannungs- und Kurzschlußschutz und Unterspannungsabschaltung. Typische Anwendungen für diese Serie liegen im Bereich mobiler batterieversorgter Geräte, dezentralisierter Stromversorgungen in Industrie- und Kommunikationssystemen, kurzum überall dort wo galvanisch getrennte, genau regulierte Spannungen benötigt werden und begrenzte Platzverhältnisse auftreten.

### Modelle

Bestellnummer	Eingangsspannung	Ausgang 1	Ausgang 2	Ausgang 3	Wirkungsgrad $\eta$
TEN 40-1210	9 – 18 VDC	3.3 VDC / 8.0 A			86 %
TEN 40-1211		5 VDC / 8.0 A			86 %
TEN 40-1212		12 VDC / 3.3 A			86 %
TEN 40-1220		*3.3 VDC / 8.0 A	*5 VDC / 8.0 A		85 %
TEN 40-1222		+12 VDC / 1.8 A	-12 VDC / 1.8 A		85 %
TEN 40-1223		+15 VDC / 1.4 A	-15 VDC / 1.4 A		85 %
TEN 40-1233		3.3 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	84 %
TEN 40-1234		3.3 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	84 %
TEN 40-1231		5 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	86 %
TEN 40-1232		5 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	86 %
TEN 40-2410	18 – 36 VDC	3.3 VDC / 8.0 A			87 %
TEN 40-2411		5 VDC / 8.0 A			89 %
TEN 40-2412		12 VDC / 3.3 A			88 %
TEN 40-2420		*3.3 VDC / 8.0 A	*5 VDC / 8.0 A		86 %
TEN 40-2422		+12 VDC / 1.8 A	-12 VDC / 1.8 A		87 %
TEN 40-2423		+15 VDC / 1.4 A	-15 VDC / 1.4 A		87 %
TEN 40-2433		3.3 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	85 %
TEN 40-2434		3.3 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	85 %
TEN 40-2431		5 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	87 %
TEN 40-2432		5 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	87 %
TEN 40-4810	36 – 75 VDC	3.3 VDC / 8.0 A			88 %
TEN 40-4811		5 VDC / 8.0 A			90 %
TEN 40-4812		12 VDC / 3.3 A			89 %
TEN 40-4820		*3.3 VDC / 8.0 A	*5 VDC / 8.0 A		88 %
TEN 40-4822		+12 VDC / 1.8 A	-12 VDC / 1.8 A		87 %
TEN 40-4823		+15 VDC / 1.4 A	-15 VDC / 1.4 A		87 %
TEN 40-4833		3.3 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	86 %
TEN 40-4834		3.3 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	86 %
TEN 40-4831		5 VDC / 6.0 A	+12 VDC / 0.4 A	-12 VDC / 0.4 A	88 %
TEN 40-4832		5 VDC / 6.0 A	+15 VDC / 0.3 A	-15 VDC / 0.3 A	88 %

## Eingangsspezifikationen

Eingangsstrom (Leerlauf)	12 Uaus Modelle: 200 mA typ. 24 Uaus Modelle: 100 mA typ. 48 Uaus Modelle: 50 mA typ.
Eingangsstrom (Vollast) (Nominaleingang 12/24/48 V)	3.3 V Modelle mit Singleausgang: 2680 / 1325 / 655 mA typ. 5.0 / 12 V Modelle mit Singleausgang: 4065 / 2000 / 1000 mA typ. 3.3 & 5 V Modelle mit Dualausgang: 3415 / 1685 / 825 mA typ. $\pm 12 / \pm 15$ V Modelle mit Dualausgang: 4400 / 2100 / 1050 mA typ. 3.3 V Modelle mit Tripleausgang: 3000 / 1500 / 750 mA typ. 5.0 V Modelle mit Tripleausgang: 4000 / 1990 / 980 mA typ.
Änderung der Eingangsspannung (du/dt)	5 V/ms, max. (nach ETS 300 132, Teil 4.4)
Startspannung / Unterspannungsabschaltung	12 Uein Modelle: 9 VDC / 8 VDC (typ.) 24 Uein Modelle: 17.8 VDC / 15.8 VDC (typ.) 48 Uein Modelle: 36 VDC / 33 VDC (typ.)
Transiente Überspannung (100 msec. max.)	12 / 24 / 48 Uein Modelle: 25 / 50 / 100 V max.
Leitungsgebundene Störungen (Eingang)	EN 55022, Klasse A, FCC Teil 15, Level A mit externem Kondensator (siehe Abbildung 1)
ESD (Elektrostatistische Entladung, Eingang)	EN 61000-4-2, Perf. Kriterium B
Schnelle Transienten (Eingang)	EN 61000-4-4, Perf. Kriterium B
Überspannung (Eingang)	EN 61000-4-5, Perf. Kriterium B

## Ausgangsspezifikationen

Einstellgenauigkeit der Ausgangsspannung	$\pm 1\%$ ( $\pm 5\%$ Zusatzausgänge)
Einstellbereich der Ausgangsspannung	$\pm 10\%$ (nur bei Modelle mit Singleausgang und Modelle mit Dualausgängen bei symmetrischer Belastung)
Regelabweichungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingangsänderung Uein min. bis Uein max. <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle mit Singleausgang: 0.5% max.</li> <li>Modelle mit Dualausgang: 1% max.</li> <li>Modelle mit Tripleausgang (Haupt/Zusatz): 1% max. / 5% max.</li> </ul> </li> <li>- Laständerung 10–100% <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle mit Singleausgang: 0.5% max.</li> <li>Modelle mit Dualausgang: 1% max.</li> <li>Modelle mit Tripleausgang (Haupt/Zusatz): 2% max. / 5% max.</li> </ul> </li> <li>- Querregelung 25% / 100% <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle mit Dualausgang: 5% max.</li> <li>Modelle mit Tripleausgang (Haupt/Zusatz): 1% max. / 5% max.</li> </ul> </li> </ul>
Temperaturkoeffizient	$\pm 0.02\%$ / K max.
Restwelligkeit (20 MHz Bandbreite)	3.3 V & 5 V Uaus Modelle: 50 mVpk-pk max. Modelle mit Dualausgang: 150 mVpk-pk max. andere Modelle: 75 mVpk-pk max.
Einschaltzeit (Uein nom. und konst. ohmsche Last)	25 ms typ.
Transienten Einschwingzeit (25% Lastwechsel)	300 $\mu$ s typ.
Kurzschlußschutz	dauernd, automatischer Neustart
Strombegrenzung	150% I <sub>aus</sub> max typ., Foldback
Übertemperaturschutz	115 °C typ
Überspannungsschutz	3.3 V Uaus Modelle: 3.9 V 5 V Uaus Modelle: 6.2 V 12 V Uaus Modelle: 15 V 15 V Uaus Modelle: 18 V

Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

## Ausgangsspezifikationen

Minimale Last (nur bei Modellen mit Dualausgang)		10 % max. zulässiger Arbeitsstrom (bei einer geringeren Last wird der Konverter nicht beschädigt. Einige der spezf. Werte werden jedoch nicht eingehalten.)
Kapazitive Last	Modelle mit Uaus 3.3 V/5 V/12 V/15 V: Modelle mit Dualausgang (3.3 V/5 V): Modelle mit Dualausgang (±12 V/±15V): Modelle mit Tripleausgang 3.3 V:	21 000/13 600/2360/1510 µF max. 11 000/6800 µF max. 1 200/ 750 µF max. (je Ausgang) 13 000/ 330 µF max. (Haupt/Zusatzaus.2&3)

## Allgemeine Spezifikationen

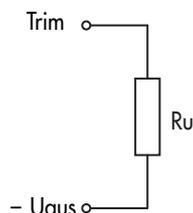
Temperaturbereich	- Betrieb - Gehäusetemperatur - Lagerung	-40 °C ... +75 °C +100 °C max. -55 °C ... +125 °C
Leistungsreduktion		siehe Deratingkurven auf den Seiten 4 bis 8
Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)		95 % rel H max.
Zuverlässigkeit, kalkulierte MTBF (MIL-HDBK-217 E, +25 °C, ground benign)		> 360 000 Std.
Isolationsspannung (60 sec.) - Eingang/Ausgang		1500 VDC
Isolationswiderstand - Eingang/Ausgang		> 1000 MΩ
Isolationskapazität - Eingang/Ausgang		1000 pF max.
Extern Ein/Aus	- Ein: - Aus: - Konverter aus (Leerlaufstrom):	3.5 ... 12 VDC oder keine Verbindung 0 ... 1.2 VDC oder Verbindung Pin 2/Pin 3 2.5 mA max.
Schaltfrequenz (fest)		300 kHz typ. (Pulsweitenmodulation)
Vibration		10-55 Hz, 10 G, 30 min. je X,Y- und Z-Achse
Sicherheitsstandards		UL 60950, EN 60950, IEC 60950 bis 60 VDC Eingangsspannung (SELV Beschränkung)
Sicherheitszulassungen		<a href="http://www.ul.com">www.ul.com</a> -> Zertifikat -> UL /cUL (File Nr. E 188913)

### Anmerkung 1:

Zur Einhaltung der EN 55022-A und EN 55011-A muss ein Kondensator zwischen +Uein und -Uein geschaltet werden. Dieser sollte in der Lage sein einen Ripplestrom von 1 A aufnehmen zu können. Eine Möglichkeit hierfür bieten die Kondensatoren der KMF-Serie von Nippon Chemi-Con, 220 µF/100V, ESR-Wert 90 mΩ.

## Einstellung der Ausgangsspannung

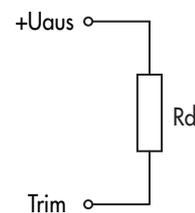
### Trim up



Ru [kW]\*

Ausgang	3.3V	5V	12V	±12V	±15V
+5%	6.8	4.7	47	47	33
+10%	1.5	0.56	8.2	2.2	2.7

### Trim down



Ru [kW]\*

Ausgang	3.3V	5V	12V	±12V	±15V
-5%	8.2	5.6	56	33	39
-10%	0.68	0.68	5.6	2.7	3.3

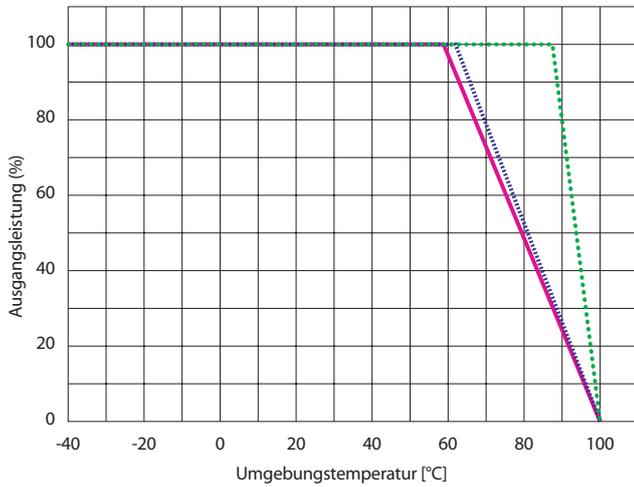
\*annähernde Werte

Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

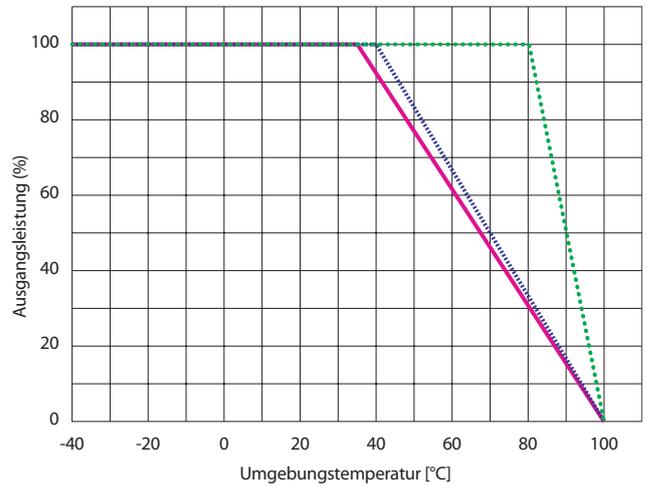
**Leistungsreduktion**

- Natürliche Konvektion ohne Kühlkörper
- - - Natürliche Konvektion mit Kühlkörper TEN-HS3
- 500 LFM mit Kühlkörper TEN-HS3

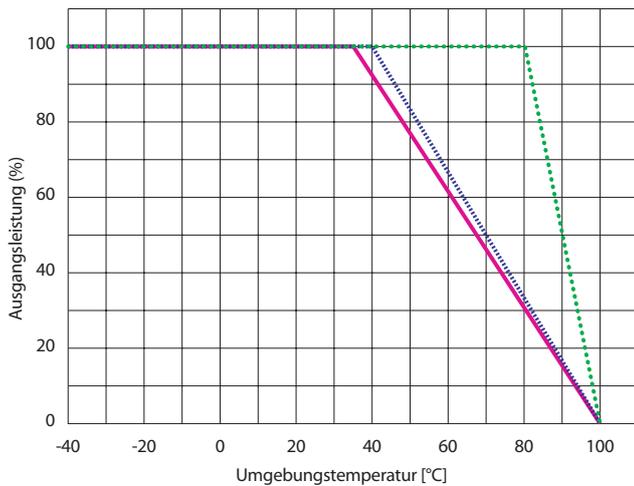
TEN 40-1210



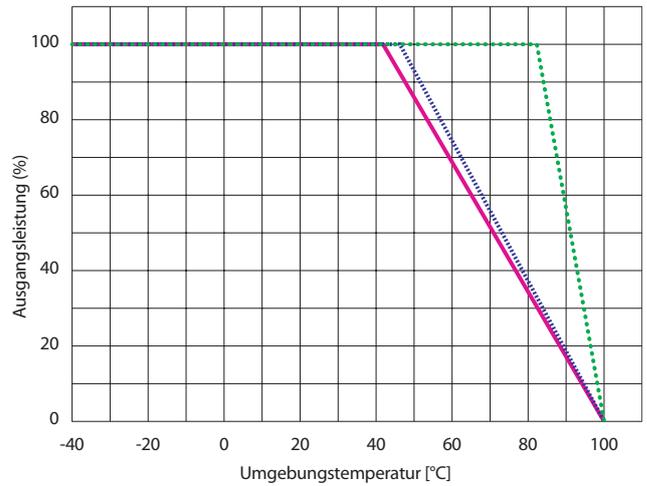
TEN 40-1211



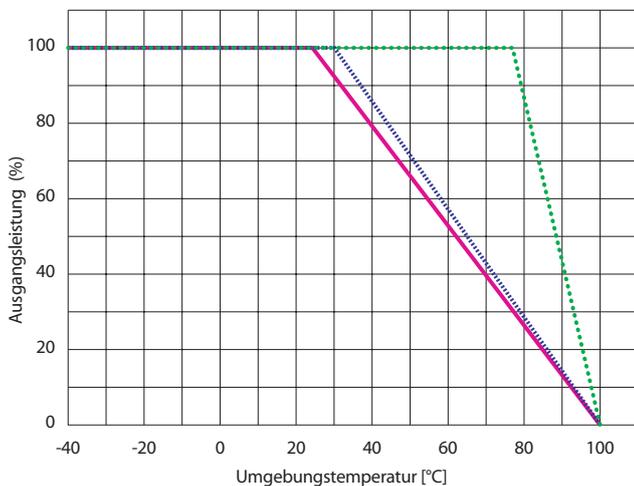
TEN 40-1212



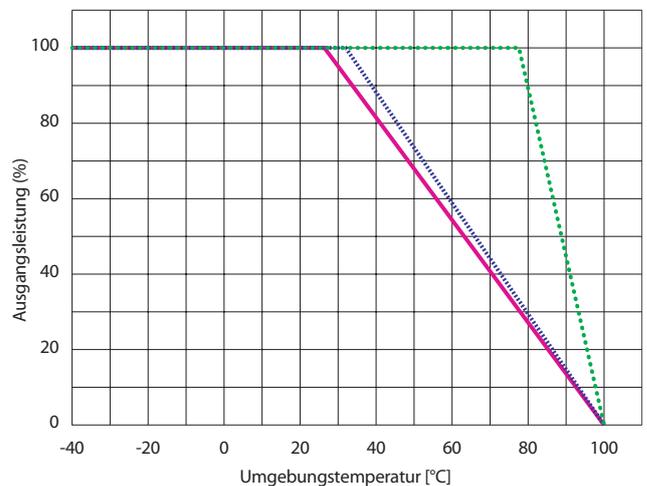
TEN 40-1220



TEN 40-1222



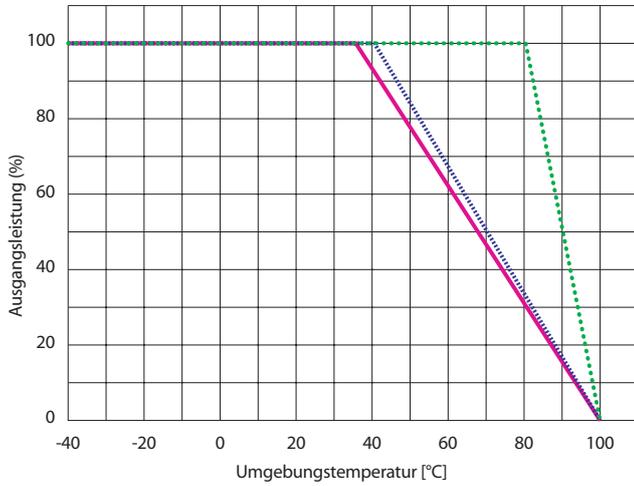
TEN 40-1223



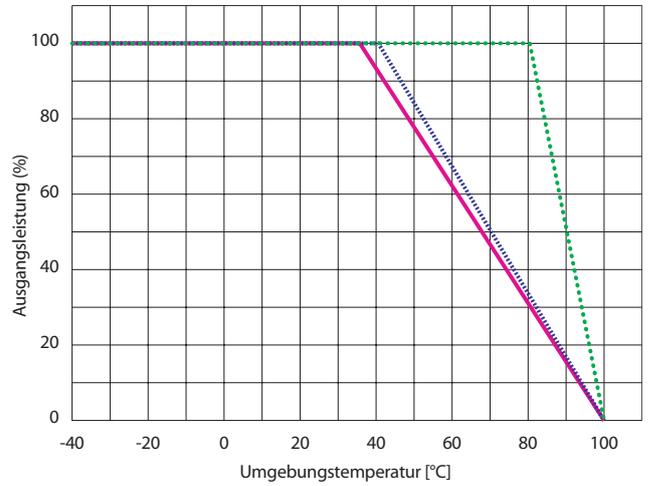
Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

**Leistungsreduktion**

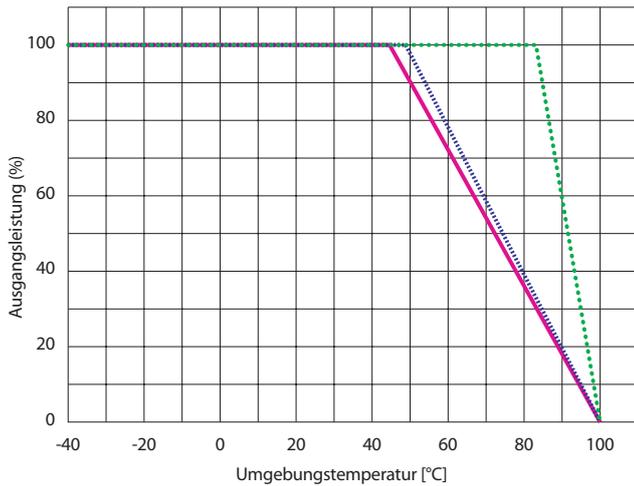
TEN 40-1231



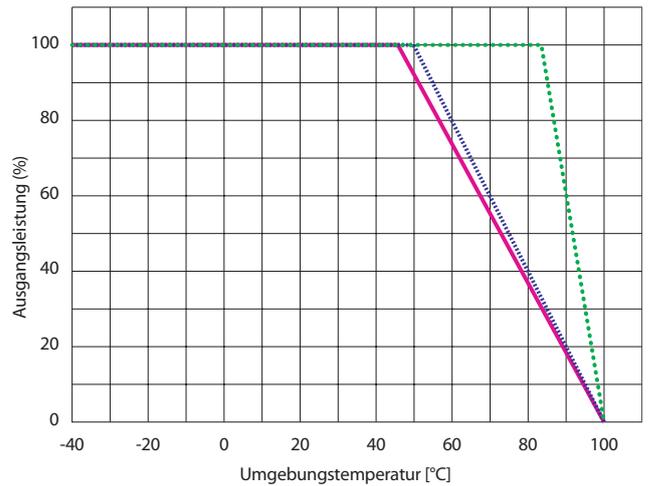
TEN 40-1232



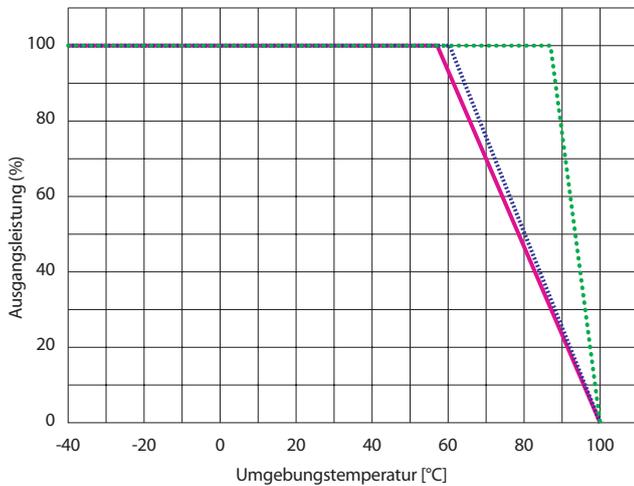
TEN 40-1233



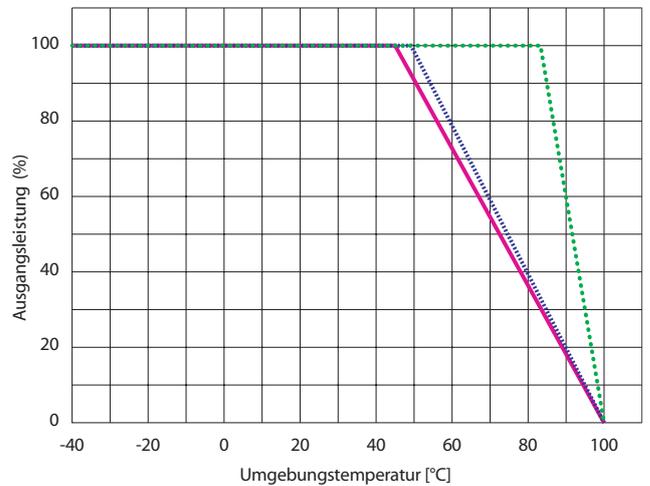
TEN 40-1234



TEN 40-2410



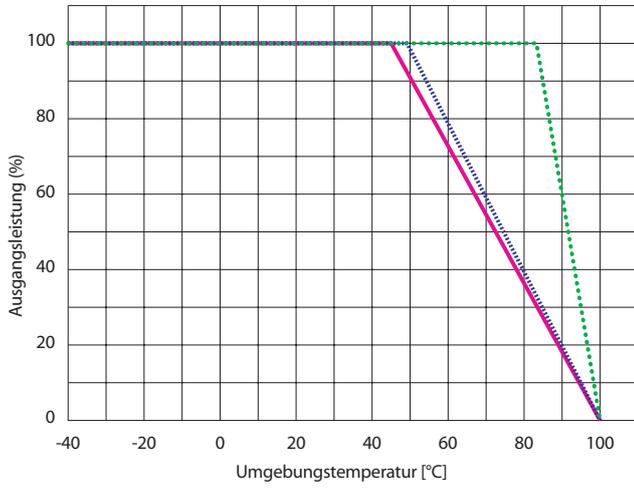
TEN 40-2411



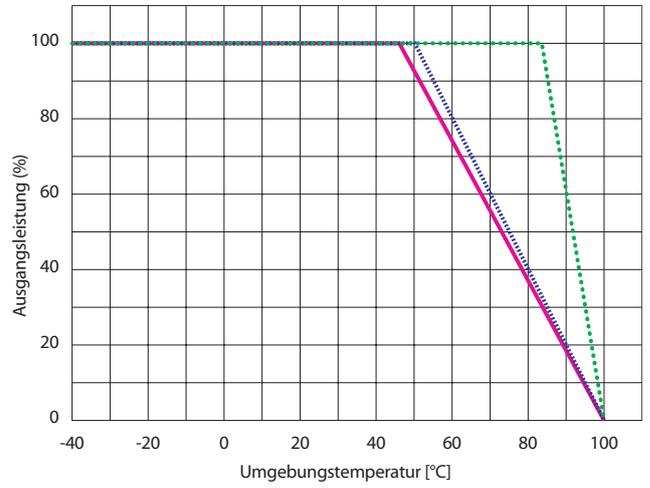
Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

**Leistungsreduktion**

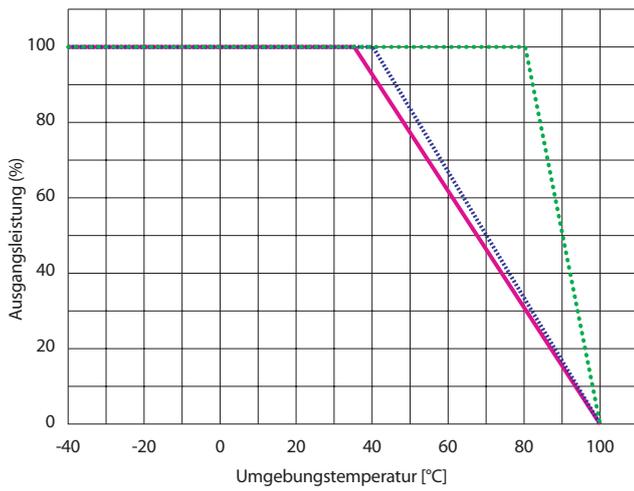
TEN 40-2412



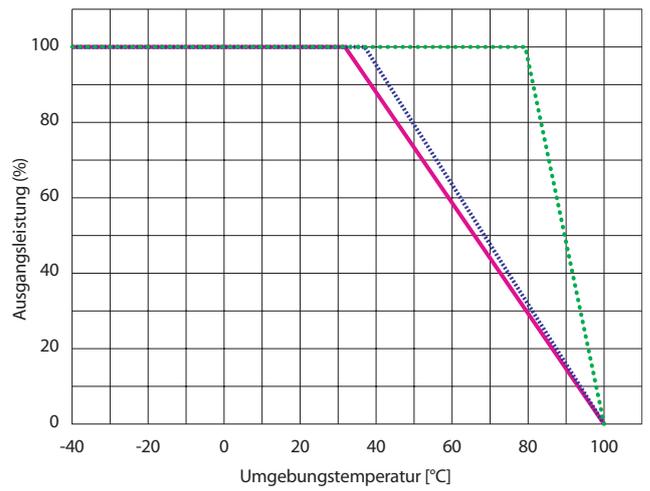
TEN 40-2420



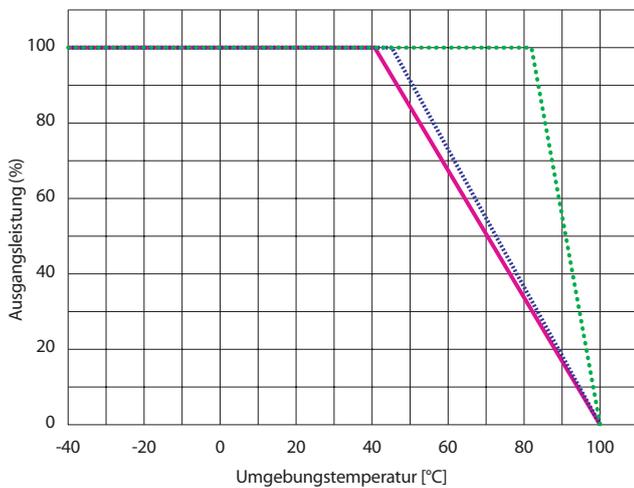
TEN 40-2422



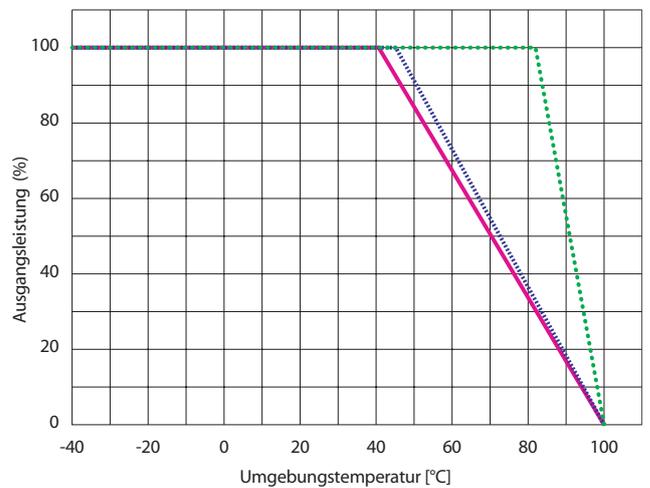
TEN 40-2423



TEN 40-2431



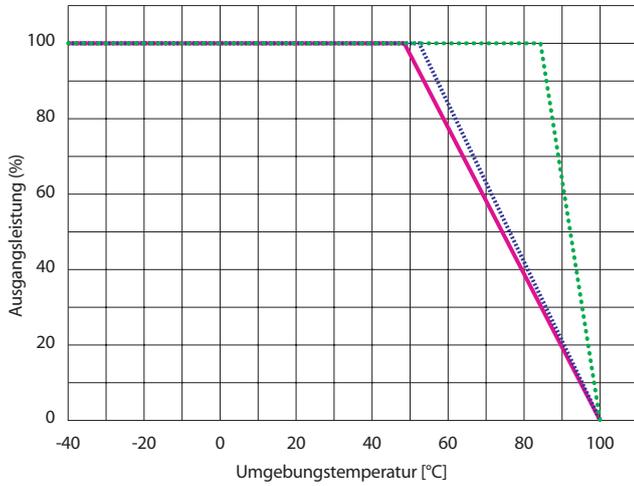
TEN 40-2432



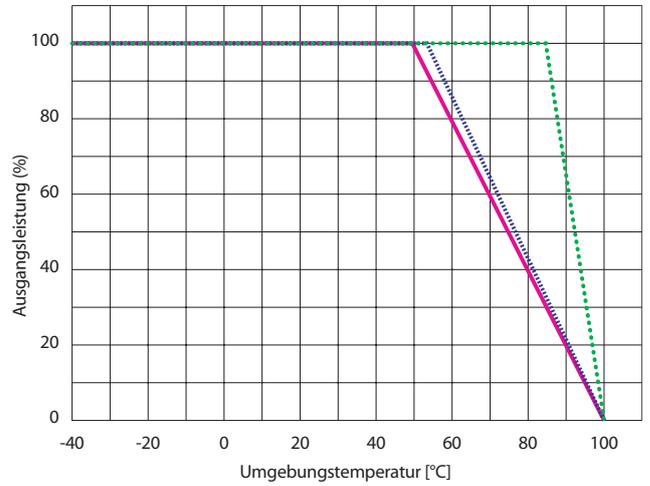
Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

**Leistungsreduktion**

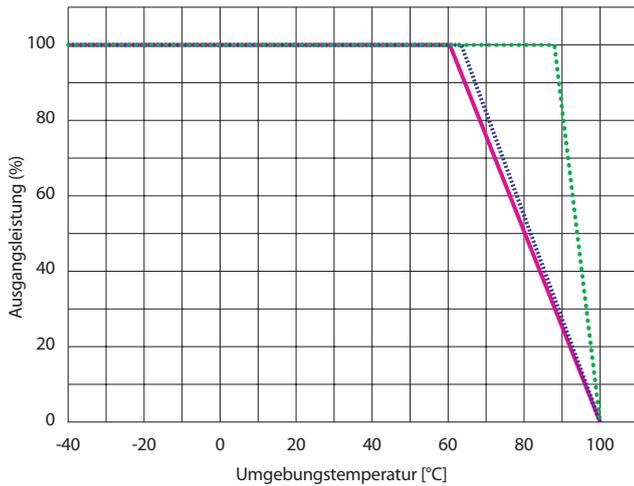
TEN 40-2433



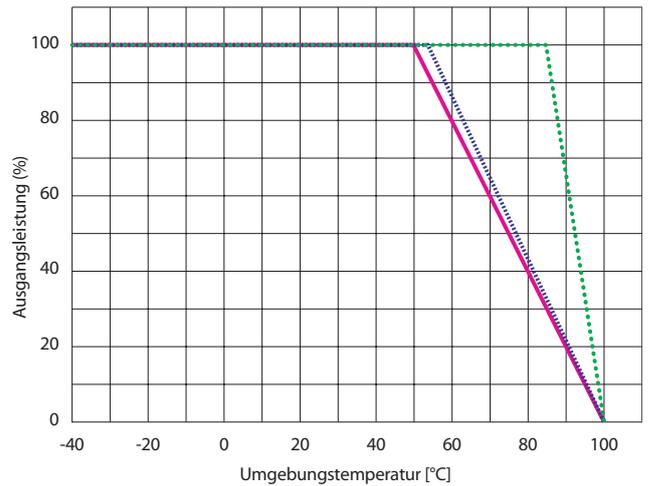
TEN 40-2434



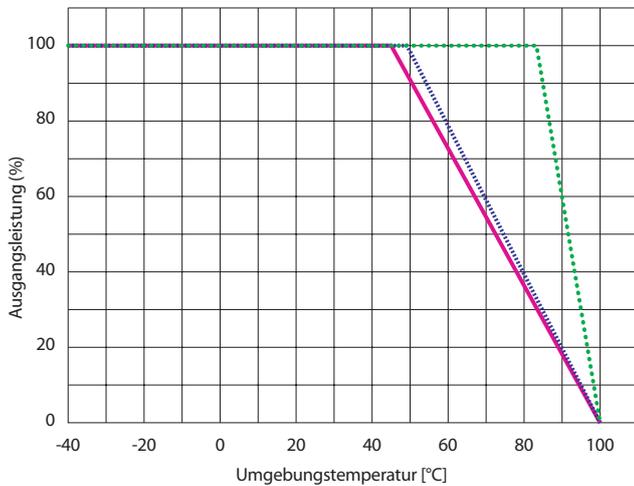
TEN 40-4810



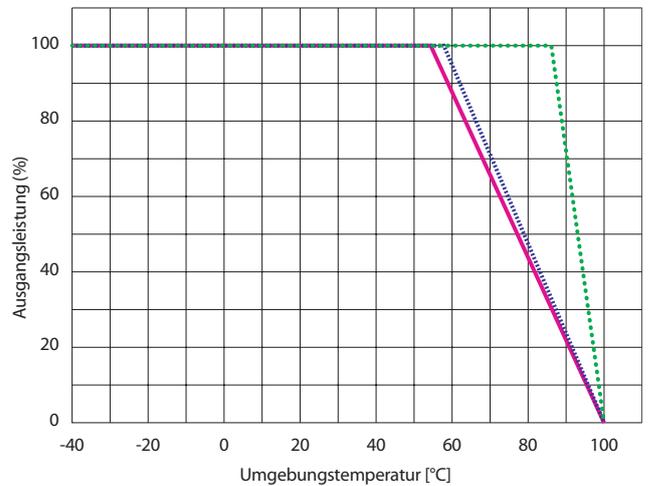
TEN 40-4811



TEN 40-4812



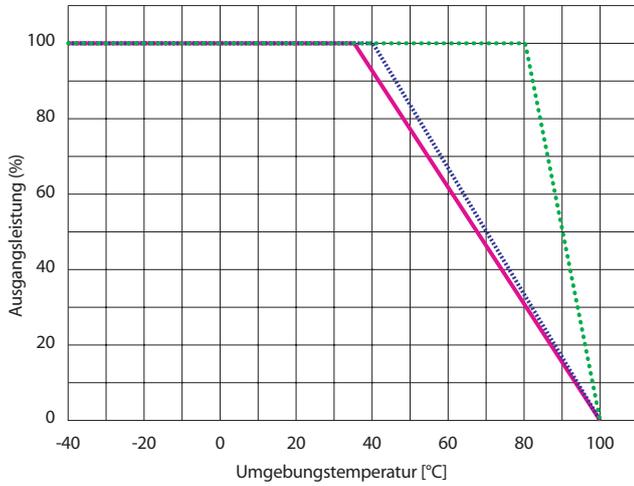
TEN 40-4820



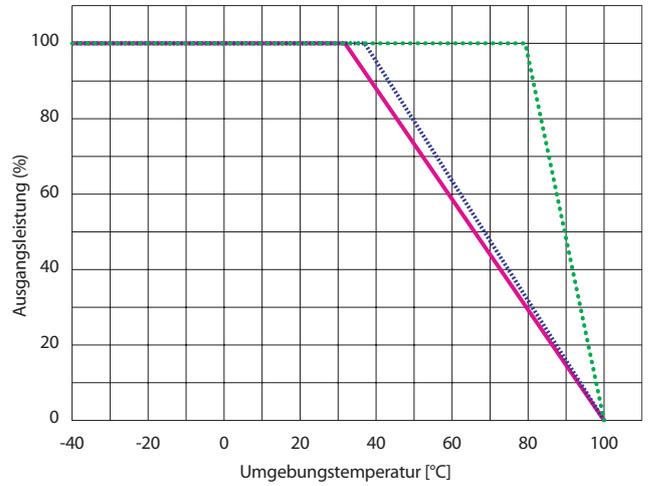
Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

**Leistungsreduktion**

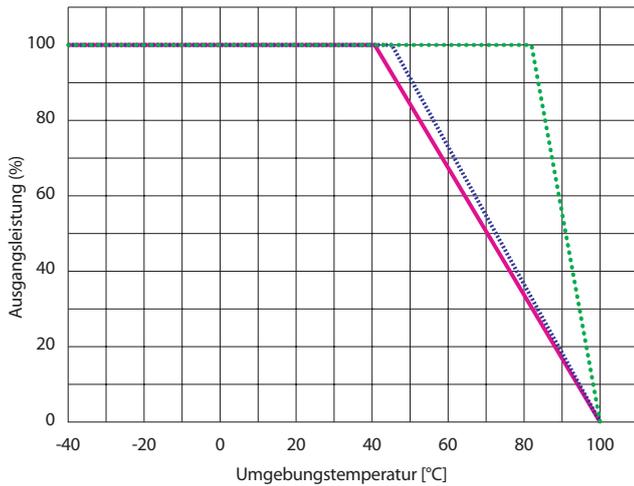
TEN 40-4822



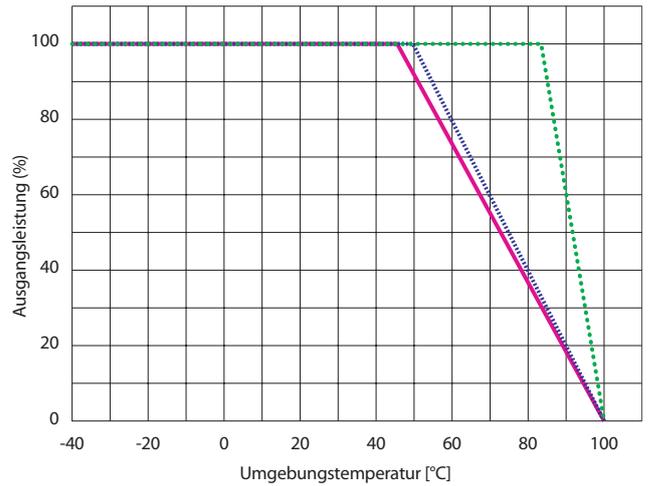
TEN 40-4823



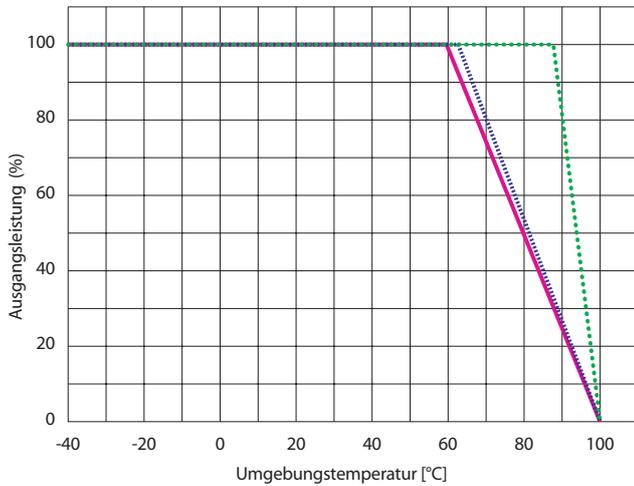
TEN 40-4831



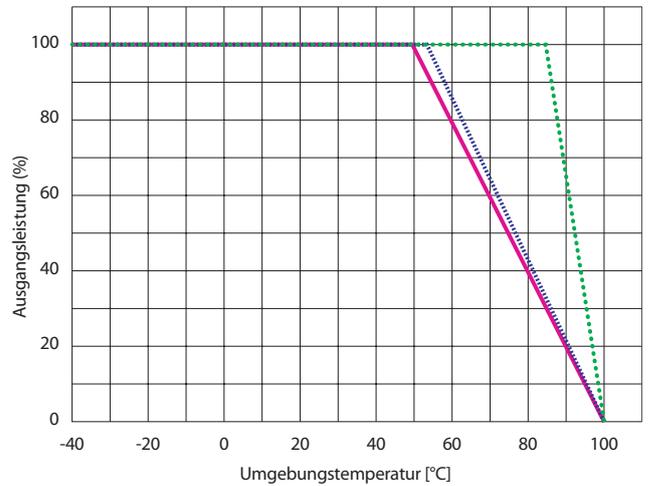
TEN 40-4832



TEN 40-4833



TEN 40-4834

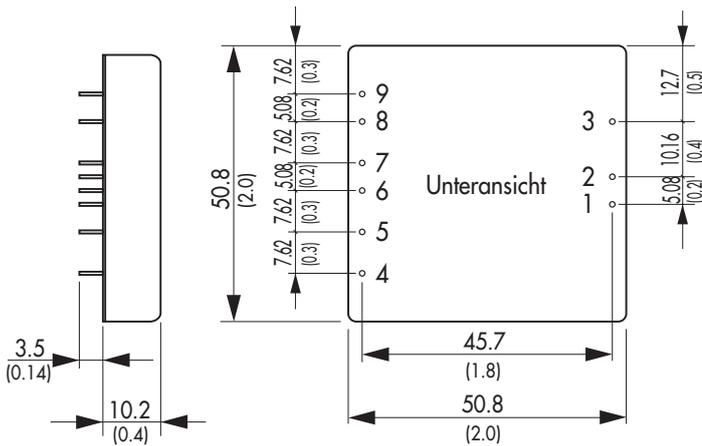


Alle Spezifikationen bei Nominal-Eingangsspannung, Vollast und +25 °C nach Aufwärmzeit, ausgenommen anders spezifiziert.

**Physikalische Spezifikationen**

Gehäusematerial	Kupfer, vernickelt
Bodenplatte	nicht leitender Kunststoff FR4
Vergussmasse	Epoxid (UL 94 V-0 Klasse)
Gewicht	65 g
Löttemperatur	max. 265 °C / 10 sec.

**Gehäuseabmessungen**

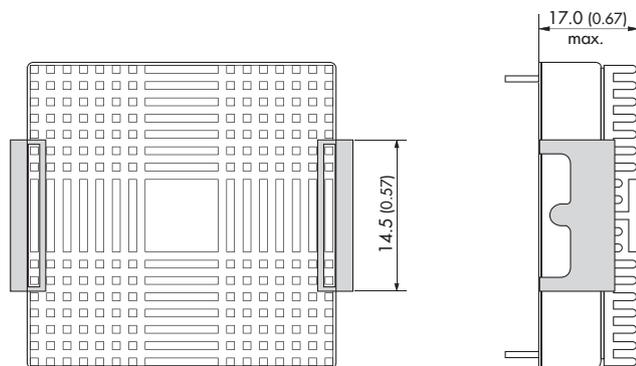
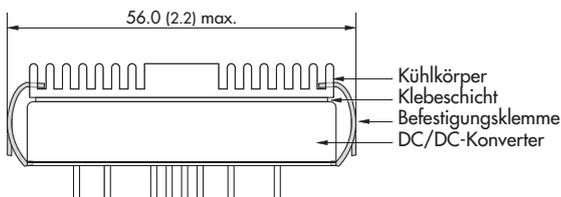


Abmessungen in [mm], ( ) = Inch  
 Pin-Durchmesser: 1.0 ±0.05 (0.02 ±0.002)  
 Toleranz Rastergrundmass: ±0.35 (±0.014)  
 Gehäuse Toleranz: ±0.5 (±0.02)

Pin	Pin-Out			
	Single	Dual sym.	Dual unsym.	Triple
1	+Uein (Vcc)	+Uein (Vcc)	+Uein (Vcc)	+Uein (Vcc)
2	-Uein (GND)	-Uein (GND)	-Uein (GND)	-Uein (GND)
3	Extern Ein/Aus			
4	NC	Kein Pin	+Uaus <sub>1</sub>	+Uaus <sub>2</sub>
5	-Sense	+Uaus	-Uaus <sub>1</sub>	Common 2/3
6	+Sense	Common	NC	-Uaus <sub>3</sub>
7	+Uaus	Common	NC	+Uaus <sub>1</sub>
8	-Uaus	-Uaus	+Uaus <sub>2</sub>	-Uaus <sub>1</sub>
9	Trim	Trim	-Uaus <sub>2</sub>	NC

NC= Keine Funktion Pins, dürfen elektrisch nicht belegt werden.

**Kühlkörper TEN-HS3**



**Bestellnummer: TEN-HS3**

(Enthält: Kühlkörper, Klebeschicht und zwei Befestigungsklemmen)

**Material:** Aluminium

**Oberfläche:** Eloxiert (Schwarz)

**Gewicht:** 22 g (ohne Konverter)

**Anmerkung:**

Der Produktaufkleber des DC/DC-Konverters muss vor der Montage des Kühlkörpers entfernt werden. Bei sehr großen Stückzahlen kann der Konverter ab Werk, mit vormontiertem Kühlkörper geliefert werden. Einzelne Kühlkörper sind für Prototypen und kleinere Stückzahlen verfügbar.

Spezifikationen können jederzeit ohne Vorankündigung ändern.