

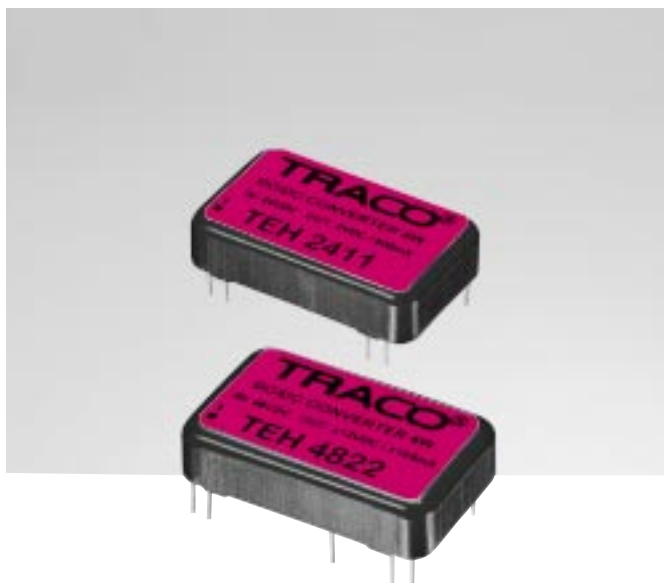
NEW

TRACO[®]
POWER PRODUCTS

DC/DC-Converter

TEH Series 4 Watt

- High performance converter for applications in rugged environment
- Input ranges : 4.5–5.5, 9–18, 18–36 and 36–140 VDC
- Extended temperature range –40 °C to 85 °C
- Single and Dual Output models
- I/O-isolation 1500 VDC
- EMI-filter complies with EN 55022, class A
- High transient protection
- Environmental test to IEC 68-2
- Low profile



The TEH series is a family of DC/DC-converters dedicated to a wide range of applications from automotive and railway electronic systems to telecom and instrumentation.

Operating temperature range of –40 °C to +85 °C and high transient protection make this high performance product an ideal choice for applications in mobile equipment.

Die TEH Serie ist eine Reihe von DC/DC-Wandlern für einen breiten Applikations-Bereich wie Automobil- und Bahnelektronik, Telekom und Messinstrumente.

Der Betriebstemperaturbereich von –40 °C bis +85 °C und der Schutz gegen hohe Transienten machen dieses Qualitätsprodukt zur optimalen Lösung für Applikationen in mobilen Geräten.

DC/DC-Wandler

TEH Serie 4 Watt

- Qualitäts-Wandler für Applikationen in rauhem Umfeld
- Eingangsspannungsbereiche: 4,5–5.5, 9–18, 18–36 und 36–140 VDC
- Erweiterter Temperaturbereich –40 °C bis +85 °C
- Einfach- und Zweifach-Ausgangs-Modelle
- Isolation E/A 1500VDC
- EMI-Filter entspricht EN55022, Klasse A
- Schutz gegen hohe Transienten
- Umwelttest nach IEC 68-2
- Niedrige Bauhöhe

Models / Modelle			
Order code Bestellnummer	Input voltage range Eingangsspannungsbereich	Output voltage Ausgangsspannung	Output current Ausgangsstrom
TEH 0511 TEH 0512 TEH 0513 TEH 0521 TEH 0522 TEH 0523	4.5 – 5.5 VDC	5 VDC 12 VDC 15 VDC ± 5 VDC ± 12 VDC ± 15 VDC	800 mA 330 mA 260 mA ± 400 mA ± 165 mA ± 130 mA
TEH 1211 TEH 1212 TEH 1213 TEH 1221 TEH 1222 TEH 1223	9.0 – 18.0 VDC	5 VDC 12 VDC 15 VDC ± 5 VDC ± 12 VDC ± 15 VDC	800 mA 330 mA 260 mA ± 400 mA ± 165 mA ± 130 mA
TEH 2411 TEH 2412 TEH 2413 TEH 2421 TEH 2422 TEH 2423	18.0 – 36.0 VDC	5 VDC 12 VDC 15 VDC ± 5 VDC ± 12 VDC ± 15 VDC	800 mA 330 mA 260 mA ± 400 mA ± 165 mA ± 130 mA
TEH 7211 TEH 7212 TEH 7213 TEH 7221 TEH 7222 TEH 7223	36.0 – 140.0 VDC	5 VDC 12 VDC 15 VDC ± 5 VDC ± 12 VDC ± 15 VDC	800 mA 330 mA 260 mA ± 400 mA ± 165 mA ± 130 mA

Input Specifications	Eingangsspezifikationen		Single output	Dual output
Input current max. (no load)	Eingangsstrom max. (Leerlauf)	5 V models 12 V models 24 V models 72 V models	70 mA 30 mA 15 mA 20 mA	180 mA 60 mA 30 mA 20 mA
Start up time	Einschaltverzögerung		200 ms max.	
Reflected ripple current max. (Decoupling capacitor 10 µF)	Reflektierter Rippelstrom max. (Entkopplungskondensator 10 µF)	5 V models 12 V models 24 V models 72 V models	100 mApp 50 mApp 30 mApp 50 mApp	200 mApp 100 mApp 50 mApp 50 mApp
Output Specifications	Ausgangsspezifikationen		Single output	Dual output
Voltage accuracy	Einstellgenauigkeit		± 2 % max.	
Regulation – Line regulation – Load regulation 25–90 %	Regelabweichungen – Eingangsspannungsänderung – Laständerung 25–90 %		± 1.0 % max. ± 2.0 % max.	
Ripple and noise (20 MHz bandwidth)	Restwelligkeit (20 MHz Bandbreite)	5 V output 12 V output 15 V output	50 mVpp max. 100 mVpp max. 150 mVpp max.	
Capacitive load	Kapazitive Last	5 V output 12 V output 15 V output	470 µF max. 470 µF max. 470 µF max.	470 µF max. 220 µF max. 22 µF max.
Efficiency	Wirkungsgrad		78 % typ.	
Short circuit protection	Kurzschlusssicherheit		continuous / dauernd	
General Specifications	Allgemeine Spezifikationen			
Isolation voltage – Input / Output – Input / Case – Output / Case	Prüfspannung – Eingang / Ausgang – Eingang / Gehäuse – Ausgang / Gehäuse		1'500 VDC / 1 min. 1'500 VDC / 1 min. 1'500 VDC / 1 min.	
Isolation resistance I/O (*500 VDC)	Isolationswiderstand E/A (*500 VDC)		100 MOhm min.	
Switching frequency	Schaltfrequenz		480 kHz typ.	
Operating temperature range No derating up to 71 °C Case temperature Storage temperature range	Betriebstemperaturbereich Ohne Leistungsrücknahme bis 71 °C Gehäusetemperatur Lagertemperaturbereich		–40 °C ... +85 °C +85 °C max. –45 °C ... +105 °C	
Temperature coefficient (–40 °C to 85 °C)	Temperaturkoeffizient (–40 °C bis 85 °C)		± 0.02 % / °C	
Accuracy, MTBF (MIL-HDBK-217 F) ground fixed at case temperature 40 °C	Zuverlässigkeit, MTBF (MIL-HDBK-217 F) ground fixed bei Gehäusetemperatur 40 °C		1.4 Mio. h	
Humidity	Feuchtigkeit	IEC68-2-3	93 % rel H. max.	
Vibration	Vibrationen	IEC68-2-6	10 cycles in each axis, 10 to 60 Hz / 60 Hz to 2000 Hz amplitude: 0.7 mm / 10 g	
Shock	Schock	IEC68-2-27	3 shocks in each axis, 100 g, 6 ms	
Shock (continuous)	Schock (kontinuierlich)	IEC68-2-29	2000 bumps in each directions, 25 g, 6 ms	
Temperature cycling	Temperatur - Zyklus	IEC68-2-14	200 cycles from –40 °C to +75 °C	
Conducted noise emission to (see application note)	leitungsgebundene Störungen gemäss (Applikationsnote beachten)		EN 55022 class A / B	
Radiated noise emission to (see application note)	abgestrahlte Störungen gemäss (Applikationsnote beachten)		EN 55022 class A, FCC part 15 J	
Electrical discharge susceptibility to	Störfestigkeit gegen elektrische Entladung gemäss		EN 61000-4-2	8 kV (air)*
Electrical fast transient susceptibility to	Störfestigkeit gegen schnelle Transienten gemäss		EN61000-4-4	2 kV*

* Performance criterium B

* Auswirkungsklasse B

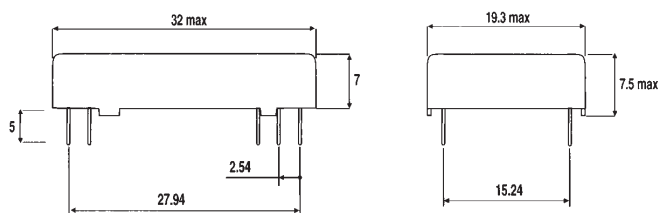
 All specifications valid at nominal input voltage, full load
 and +25 °C after warm-up time unless otherwise stated

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

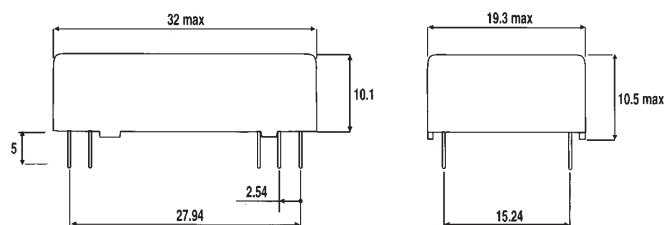
Dimensions in mm

Abmessungen in mm

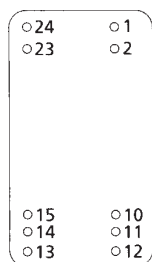
TEH05xx, TEH12xx, TEH24xx



TEH72xx



Pin-Out		
Pin	Single output	Dual output
1, 2	+ Vin	+ Vin
10	no pin	common
11	common	common
12	common	no pin
13	+ Vout	- Vout
14	+ Vout	no pin
15	no pin	+ Vout
23, 24	- Vin	- Vin



Bottom view

Tolerance: ± 0.1 mm

Pin dimensions: $\varnothing 0.5$ mm

Metallic case black anodized
coating solder plated pin

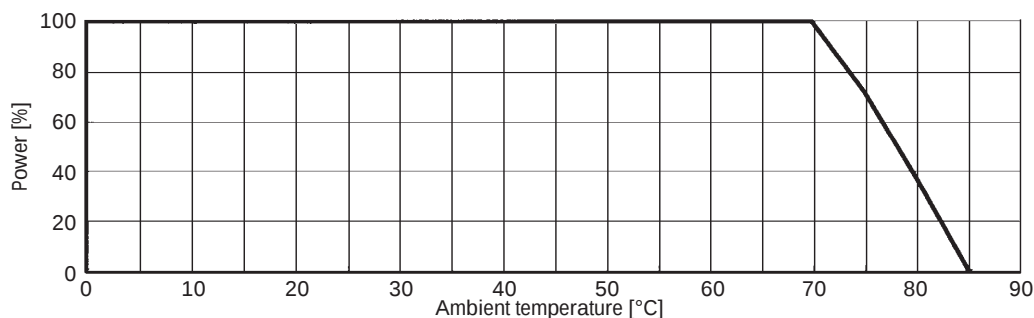
Physical Specifications

Physikalische Spezifikationen

Case material	Gehäusematerial	metallic case, models TEH 72xxHI plastic case
Soldering temperature	Löttemperatur	max. 205 °C / 2 sec.

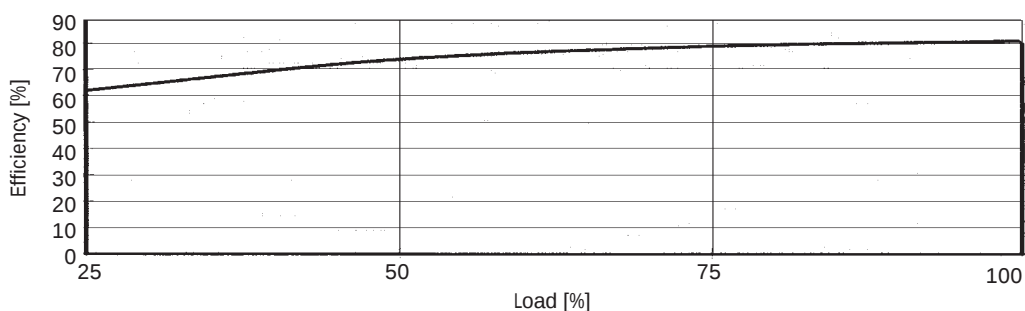
Derating TEH

Leistungsreduktion TEH



Efficiency TEH

Wirkungsgrad TEH



Serial operation

Any of the dual-output converters can be configured to produce output of 10V ($\pm 5V$ output models), 24V ($\pm 12V$ output models), or 30V ($\pm 15V$ output models) by connecting the load across $+V_{out}$ and $-V_{out}$ and leaving the common pin open.

Serieschaltung

Bei sämtlichen Dual-output Wandlern kann die Spannung wie folgt verdoppelt werden: 10V ($\pm 5V$ Ausgangs Modelle), 24V ($\pm 12V$ Ausgangs Modelle), oder 30V ($\pm 15V$ Ausgangs Modelle). Die Last wird zwischen $+V_{out}$ und $-V_{out}$ angeschlossen. Dabei werden die Common-Anschlüsse offen gelassen.

EMI to EN55022 / Funkentstörung gemäss EN55022

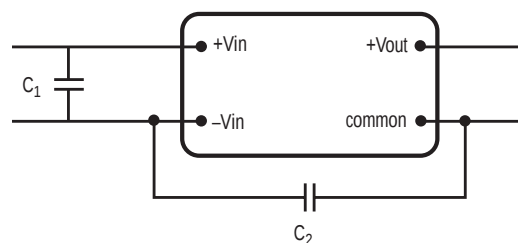
Conducted interferences / Leitungsgebundene Störungen

Models	with common mode capacitor $C_2=10\text{ nF}$ and input capacitor mit Common mode Kondensator $C_2=10\text{ nF}$ und Eingangskondensator	with common mode capacitor $C_2=10\text{ nF}$ and filter mit Common mode Kondensator $C_2=10\text{ nF}$ und Filter
TEH 05xx	class A, $C_1=47\text{ }\mu\text{F}$	class B
TEH 12xx	class A, $C_1=10\text{ }\mu\text{F}$	class B
TEH 24xx	class A, $C_1=4,7\text{ }\mu\text{F}$	class B
TEH 72xx	class A, $C_1=2,2-4,7\text{ }\mu\text{F}$	class B

Radiated interferences / Abgestrahlte Störungen

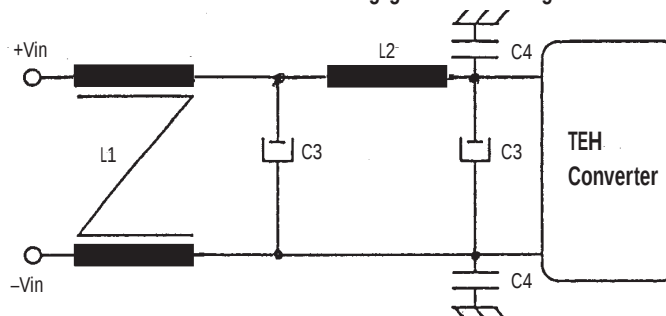
Models	without common mode capacitor ohne Common mode Kondensator	with common mode capacitor $C_2=10\text{ nF}$ mit Common mode Kondensator $C_2=10\text{ nF}$
TEH 05xx, TEH 12xx, TEH 2411, TEH 2421, TEH 2422, TEH 2423	class A	class B
TEH 2412, TEH 2413	—	class A
TEH 72xx	—	class A

C_2 10 nF / 1500 VDC



Filter for conducted noise reduction to class B / Filter zur Reduktion der leitungsgebunden Störungen nach Klasse B

- C3: Tantalum capacitor 4,7 μF
 C4: X7R capacitor SMD1206 100 nF
 L1: similar to Philips common choke 4330 030 3683
 L2: similar to TDK NL CS565050 1 μH



TRACO
ELECTRONIC AG

Jenatschstrasse 1
CH-8002 Zürich / Switzerland

Tel. +41-1-284 29 11

Fax +41-1-201 11 68