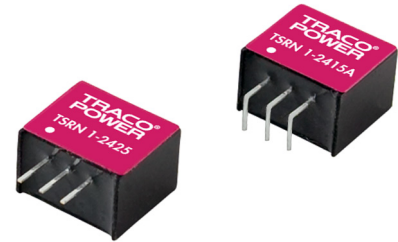


### Merkmale

- ◆ SIL-Gehäuse passend zu bestehenden TO-220 Layouts
- ◆ Positive und negative Ausgangsspannungen
- ◆ Pin kompatibel mit LM78xx/79xx Linearregler
- ◆ Filterkondensatoren eingebaut
- ◆ Arbeitstemperaturbereich  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+85^{\circ}\text{C}$
- ◆ Kein Kühlkörper erforderlich
- ◆ Übertemperaturschutz
- ◆ Dauerkurzschlussfest
- ◆ Weite Eingangsbereiche bis 42 VDC
- ◆ Hervorragendes Verhalten bei Eingangs- und Laständerungen
- ◆ Niedriger Stand-by Strom
- ◆ 3 Jahre Produktgewährleistung



Die neue Serie der TSRN-1 Step-down Schaltregler sind prädestiniert dafür uneffektive 78xx Linearregler zu ersetzen. Der extrem hohe Wirkungsgrad von bis zu 95 % ermöglicht den Betrieb bei Vollast bis  $+70^{\circ}\text{C}$  Umgebungstemperatur ( $+85^{\circ}\text{C}$  mit Leistungsreduktion) ohne Einsatz eines Kühlkörpers oder erzwungener Luftkühlung. Die TSRN-1 Module bieten zusätzliche Merkmale zu Linearreglern: Eine hohe Ausgangsgenauigkeit ( $\pm 2\%$ ), niedriger Stand-by Strom und keinen Bedarf an zusätzlichen Kondensatoren. Sie können sowohl positive als auch negative Ausgangsspannungen generieren. Der hohe Wirkungsgrad und der niedrige Stand-by Verbrauch machen diese Schaltregler zu einer idealen Lösung für Applikationen mit geringem Energieverbrauch.

### Modelle

Bestellnummer <sup>1)</sup>		Eingangsspannung <sup>2)</sup>	Ausgangsspg.	Ausgangsstrom	Wirkungsgrad typ.	
gerade Pins	abgew. Pins	(nominal)		max.	@ Uein min.	@ Uein max.
TSRN 1-2415 TSRN 1-2418 TSRN 1-2425 TSRN 1-2433 TSRN 1-2450 TSRN 1-2465 TSRN 1-2490 TSRN 1-24120 TSRN 1-24150	TSRN 1-2415A TSRN 1-2418A TSRN 1-2425A TSRN 1-2433A TSRN 1-2450A TSRN 1-2465A TSRN 1-2490A TSRN 1-24120A TSRN 1-24150A	Positive Ausgangsspannung				
		4.6 – 42 VDC (12 VDC)	1.5 VDC	1.0 A	77 %	66 %
		4.6 – 42 VDC (12 VDC)	1.8 VDC		80 %	70 %
		4.6 – 42 VDC (12 VDC)	2.5 VDC		83 %	75 %
		4.6 – 42 VDC (12 VDC)	3.3 VDC		87 %	79 %
		6.5 – 42 VDC (12 VDC)	5.0 VDC		91 %	83 %
		8.0 – 42 VDC (12 VDC)	6.5 VDC		93 %	86 %
		10.5 – 42 VDC (12 VDC)	9.0 VDC		94 %	88 %
		13.5 – 42 VDC (24 VDC)	12 VDC		95 %	91 %
		16.5 – 42 VDC (24 VDC)	15 VDC		95 %	92 %
TSRN 1-2415 TSRN 1-2418 TSRN 1-2425 TSRN 1-2433 TSRN 1-2450 TSRN 1-2465 TSRN 1-2490 TSRN 1-24120 TSRN 1-24150	TSRN 1-2415A TSRN 1-2418A TSRN 1-2425A TSRN 1-2433A TSRN 1-2450A TSRN 1-2465A TSRN 1-2490A TSRN 1-24120A TSRN 1-24150A	Negative Ausgangsspannung				
		4.6 – 32 VDC (12 VDC)	–1.5 VDC	0.6 A	69 %	64 %
		4.6 – 32 VDC (12 VDC)	–1.8 VDC	0.6 A	72 %	67 %
		4.6 – 32 VDC (12 VDC)	–2.5 VDC	0.6 A	72 %	74 %
		4.6 – 32 VDC (12 VDC)	–3.3 VDC	0.6 A	74 %	77 %
		6.5 – 31 VDC (12 VDC)	–5.0 VDC	0.4 A	79 %	78 %
		8.0 – 29 VDC (12 VDC)	–6.5 VDC	0.3 A	84 %	80 %
		10.5 – 27 VDC (12 VDC)	–9.0 VDC	0.3 A	85 %	82 %
		13.5 – 24 VDC (12 VDC)	–12 VDC	0.3 A	85 %	85 %
16.5 – 21 VDC (12 VDC)	–15 VDC	0.2 A	85 %	84 %		

1) Gleiche Bestellnummer für positive und negative Ausgangsspannungen, siehe Seite 3.

2) Für eine Eingangsspannung  $> 36\text{ VDC}$  ist ein Kondensator am Eingang  $22\text{ }\mu\text{F}/50\text{ V}$  erforderlich.

### Eingangsspezifikationen

Eingangsstrom bei Leerlauf	<= 3.3 VDC Modelle: 1 mA typ. >= 5.0 VDC Modelle: 3 mA typ.
Reflektierter Ripplestrom	100 mA typ.
EingangsfILTER	interne Kondensatoren

### Ausgangsspezifikationen

Einstellgenauigkeit der Ausgangsspannung	±2 % (bei Vollast)
Regelabweichungen	– Eingangsänderung – Laständerung (10 – 100 %)
	1.5 VDC Modelle: 0.6 % gerade Vers., 1.2 % abgew. Vers. 1.8 VDC Modelle: 0.4 % gerade Vers., 1.2 % abgew. Vers. andere Modelle: 0.4 % (alle Ausführungen)
Überschwingen der Eingangsspannung beim Einschalten	1.0 % max.
Minimale Last	nicht erforderlich
Restwelligkeit (20 MHz Bandbreite)	1.5 – 6.5 VDC Modelle: 50 mVpk-pk max. 9 – 15 VDC Modelle: 75 mVpk-pk max.
Temperaturkoeffizient	±0.015 % / °C max.
Verhalten bei Lastwechsel (Sprung von 50 % auf 100 % Last)	150 mV max. Scheitelwert Änderung 250 µs max. Ansprechzeit
Einschaltzeit	– Uein nominal und konstante ohmsche Last – Zeit für Anstieg von 10 % auf 90 % Uaus
	5 ms typ. 3.5 ms typ.
Kurzschlussschutz	dauernd, automatischer Neustart
Strombegrenzung (bei positiver Ausgangsspannung)	2.0 A typ.
Kapazitive Last	470 µF max.

### Allgemeine Spezifikationen

Temperaturbereich	– Betrieb – Max. Gehäusetemperatur – Lagerung
	–40 °C bis +85 °C auf Anfrage –55 °C bis +125 °C
Leistungsreduktion	2.7 %/K oberhalb +70 °C
Thermischer Schock	MIL-STD-810F
Vibration	MIL-STD-810F
Übertemperaturschutz	+170 °C (internes IC)
Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)	90 % rel H max.
Zuverlässigkeit, kalkulierte MTBF (MIL-HDBK-217F, +25 °C, ground benign)	> 6 Mio. Std.
Isolationsspannung	keine
Schaltfrequenz	1.5 – 3.3 VDC Modelle: 300 kHz typ. 5.0 – 15 VDC Modelle: 580 kHz typ.

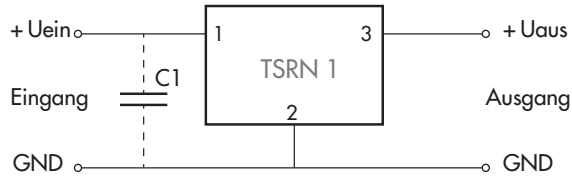
### Physikalische Spezifikationen

Gehäusematerial	nicht leitender Kunststoff
Vergussmasse	Silikon (UL 94V-0 Klasse)
Gewicht	1.9 g
Lötprofil	max. +265°C / 10 sec. (Wellenlötverfahren)

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

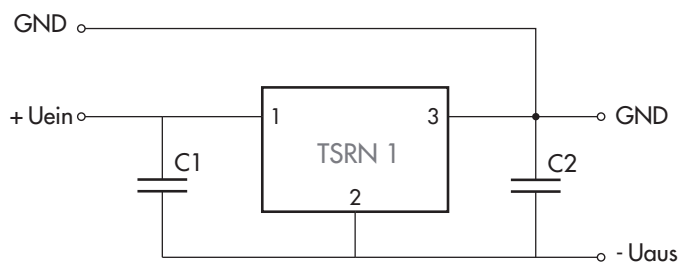
## Applikationshinweis

Beschaltung für positive Ausgangsspannung:



$C1 = 22 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$  (nur erforderlich bei einer Eingangsspannung  $> 36 \text{ VDC}$ )

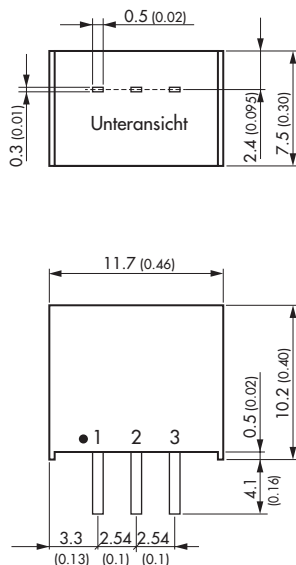
Beschaltung für negative Ausgangsspannung:



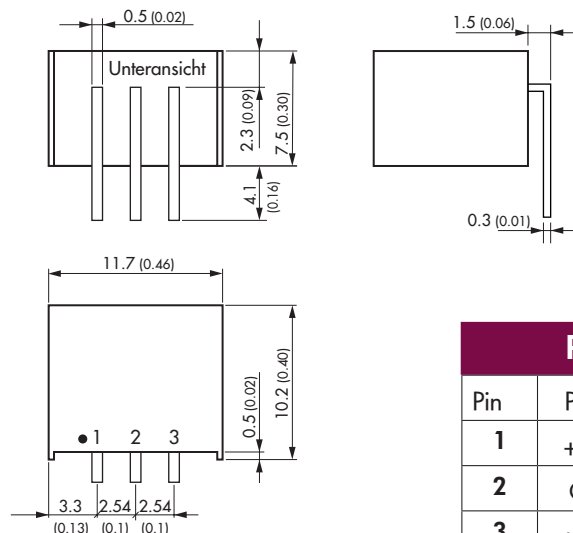
$C1 = 10 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$ , 1210 X5R MLCC  
 $C2 = 10 \mu\text{F} / 25 \text{ V}$ , 1206 X5R MLCC

## Gehäuseabmessungen

Ausführung mit geraden Pins



Ausführung mit abgewinkelten Pins (Endung: -A)



**Pin-Out**

Pin	Positiv	Negativ
1	+ Uein	+ Uein
2	GND	- Uaus
3	+ Uaus	GND

Abmessungen in [mm], (I) = Inch  
 Pin-Raster Toleranz:  $\pm 0.25 (\pm 0.01)$   
 Pin-Gehäuse Toleranz:  $\pm 0.1 (\pm 0.004)$   
 andere Toleranzen:  $\pm 0.5 (\pm 0.02)$

Spezifikationen können jederzeit ohne Vorankündigung ändern.

Rev. 07/11