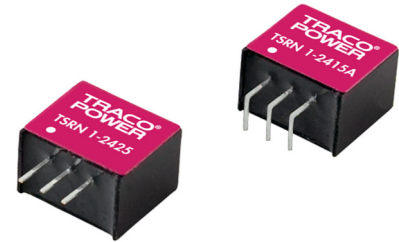


### Merkmale

- ◆ SIL-Gehäuse passend zu bestehenden TO-220 Layouts
- ◆ Positive und negative Ausgangsspannungen
- ◆ Pin kompatibel mit LMxx Linearreglern
- ◆ Filterkondensatoren eingebaut
- ◆ Arbeitstemperaturbereich  $-40\text{ °C}$  bis  $+85\text{ °C}$
- ◆ Kein Kühlkörper erforderlich
- ◆ Übertemperaturschutz
- ◆ Dauer Kurzschlussfest
- ◆ Weite Eingangsbereiche bis 42 VDC
- ◆ Hervorragendes Verhalten bei Eingangs- und Laständerungen
- ◆ Niedriger Standby-Strom
- ◆ 3 Jahre Produktgewährleistung



Die 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  $+70\text{ °C}$  Umgebungstemperatur ( $+85\text{ °C}$  mit Leistungsreduktion) ohne Einsatz eines Kühlkörpers oder erzwungener Luftkühlung. Die TSRN-1 Module bieten zusätzliche Merkmale zu Linearreglern: Eine hohe Ausgangsgenauigkeit ( $\pm 2\%$ ), niedriger Standby-Strom und keinen Bedarf an zusätzlichen Kondensatoren. Sie können sowohl positive als auch negative Ausgangsspannungen generieren. Der hohe Wirkungsgrad und der niedrige Standby-Verbrauch machen diese Schaltregler zu einer idealen Lösung für Applikationen mit geringem Energieverbrauch.

### Modelle

Bestellnummer <sup>1)</sup>		Eingangsspannung <sup>2)</sup> (nominal)	Ausgangsspg.	Ausgangsstrom max.	Wirkungsgrad typ.	
gerade Pins	abgew. Pins				@ Uein min.	@ Uein max.
Positive Ausgangsspannung						
TSRN 1-2415	TSRN 1-2415A	4.6 – 42 VDC (12 VDC)	1.5 VDC	1.0 A	77 %	66 %
TSRN 1-2418	TSRN 1-2418A	4.6 – 42 VDC (12 VDC)	1.8 VDC		80 %	70 %
TSRN 1-2425	TSRN 1-2425A	4.6 – 42 VDC (12 VDC)	2.5 VDC		83 %	75 %
TSRN 1-2433	TSRN 1-2433A	4.6 – 42 VDC (12 VDC)	3.3 VDC		87 %	79 %
TSRN 1-2450	TSRN 1-2450A	6.5 – 42 VDC (12 VDC)	5.0 VDC		91 %	83 %
TSRN 1-2465	TSRN 1-2465A	8.0 – 42 VDC (12 VDC)	6.5 VDC		93 %	86 %
TSRN 1-2490	TSRN 1-2490A	10.5 – 42 VDC (12 VDC)	9.0 VDC		94 %	88 %
TSRN 1-24120	TSRN 1-24120A	13.5 – 42 VDC (24 VDC)	12 VDC		95 %	91 %
TSRN 1-24150	TSRN 1-24150A	16.5 – 42 VDC (24 VDC)	15 VDC		95 %	92 %
Negative Ausgangsspannung						
TSRN 1-2415	TSRN 1-2415A	4.6 – 32 VDC (12 VDC)	-1.5 VDC	0.6 A	69 %	64 %
TSRN 1-2418	TSRN 1-2418A	4.6 – 32 VDC (12 VDC)	-1.8 VDC	0.6 A	72 %	67 %
TSRN 1-2425	TSRN 1-2425A	4.6 – 32 VDC (12 VDC)	-2.5 VDC	0.6 A	72 %	74 %
TSRN 1-2433	TSRN 1-2433A	4.6 – 32 VDC (12 VDC)	-3.3 VDC	0.6 A	74 %	77 %
TSRN 1-2450	TSRN 1-2450A	6.5 – 31 VDC (12 VDC)	-5.0 VDC	0.4 A	79 %	78 %
TSRN 1-2465	TSRN 1-2465A	8.0 – 29 VDC (12 VDC)	-6.5 VDC	0.3 A	84 %	80 %
TSRN 1-2490	TSRN 1-2490A	10.5 – 27 VDC (12 VDC)	-9.0 VDC	0.3 A	85 %	82 %
TSRN 1-24120	TSRN 1-24120A	13.5 – 24 VDC (12 VDC)	-12 VDC	0.3 A	85 %	85 %
TSRN 1-24150	TSRN 1-24150A	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	Modelle mit Ausgang $\leq 3.3$ V: 1 mA typ. Modelle mit Ausgang $\geq 5.0$ V: 3 mA typ.
Reflektierter Ripple-Strom	100 mA typ.
EingangsfILTER	interne Kondensatoren

### Ausgangsspezifikationen

Einstellgenauigkeit der Ausgangsspannung	$\pm 2$ % (bei Volllast)
Regelabweichungen	– Eingangsänderung 0.2 % – Laständerung (10 – 100 %) Modelle mit Ausgang 1.5 V: 0.6 % gerade Vers., 1.2 % abgew. Vers. Modelle mit Ausgang 1.8 V: 0.4 % gerade Vers., 1.2 % abgew. Vers. andere Modelle: 0.4 % (alle Ausführungen)
Überschwingen der Eingangsspannung beim Einschalten	1.0 % max.
Minimale Last	0 % max. zulässiger Arbeitsstrom
Restwelligkeit (20 MHz Bandbreite)	Modelle mit Ausgang 1.5 bis 6.5 V: 50 mVpk-pk max. Modelle mit Ausgang 9 bis 15 V: 75 mVpk-pk max.
Temperaturkoeffizient	$\pm 0.015$ % / °C max.
Verhalten bei Lastwechsel (Sprung von 50 % auf 100 % Last)	150 mV max. (Scheitelwert Änderung) 250 $\mu$ s max. (Ansprechzeit)
Einschaltzeit	– Uein nominal und konstante ohmsche Last 5 ms typ. – Zeit für Anstieg von 10 % auf 90 % Uaus 3.5 ms typ.
Kurzschlusschutz	dauernd, automatischer Neustart
Strombegrenzung (bei positiver Ausgangsspannung)	2.0 A typ.
Kapazitive Last	470 $\mu$ F max.

### Allgemeine Spezifikationen

Temperaturbereich	– Betrieb $-40$ °C bis $+85$ °C – Max. Gehäusetemperatur $+100$ °C – Lagerung $-55$ °C bis $+125$ °C
Leistungsreduktion	2.7 %/K ab $+70$ °C
Vibration und thermischer Schock – Testbedingungen	EN 61373. MIL-STD-810E <a href="http://www.tracopower.com/products/mil810.pdf">www.tracopower.com/products/mil810.pdf</a>
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	Modelle mit Ausgang 1.5 bis 3.3 V: 300 kHz typ. Modelle mit Ausgang 5.0 bis 15 V: 580 kHz typ.

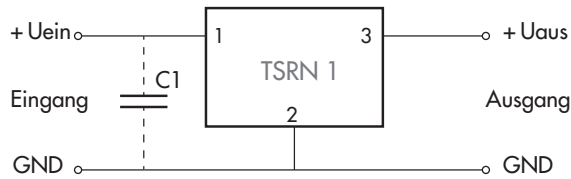
### Physikalische Spezifikationen

Gehäusematerial	nicht leitender Kunststoff
Vergussmasse	Silikon (UL 94V-0 Klasse)
Gewicht	1.9 g
Lötprofil	max. $+265$ °C / 10 s (Wellenlötverfahren)
Umweltverträglichkeit	– Reach <a href="http://www.tracopower.com/products/tsrn1-reach.pdf">www.tracopower.com/products/tsrn1-reach.pdf</a> – RoHS RoHS Direktive 2002/95/EU

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

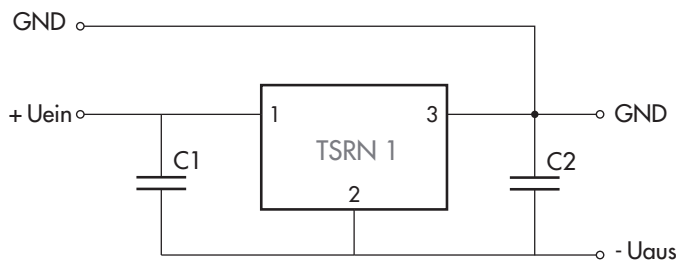
**Applikationshinweis**

Beschaltung für positive Ausgangsspannung:



C1 = 22 µF / 50 V (nur erforderlich bei einer Eingangsspannung > 36 VDC)

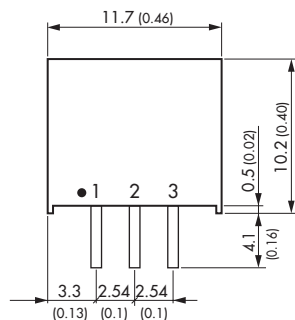
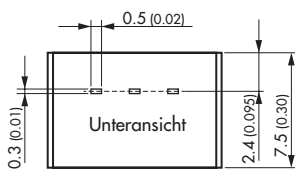
Beschaltung für negative Ausgangsspannung:



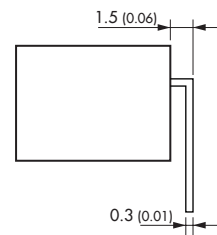
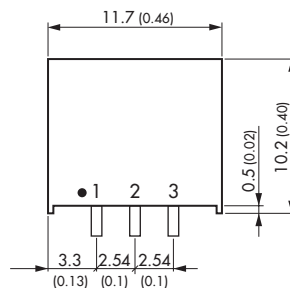
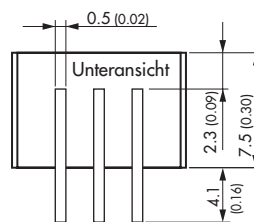
C1 = 10 µF / 50 V, 1210 X5R MLCC  
C2 = 10 µF / 25 V, 1206 X5R MLCC

**Gehäuseabmessungen**

Ausführung mit geraden Pins



Ausführung mit abgewinkelten Pins (Endung: -A)



**Pinbelegung**

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

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

Layout zu Lötanschlussfläche: [www.tracopower.com/products/tsrn1-solderpadlayout.pdf](http://www.tracopower.com/products/tsrn1-solderpadlayout.pdf)

Spezifikationen können sich jederzeit ohne Vorankündigung ändern! Verwenden Sie stets das aktuellste Datenblatt, siehe: [www.tracopower.com](http://www.tracopower.com)