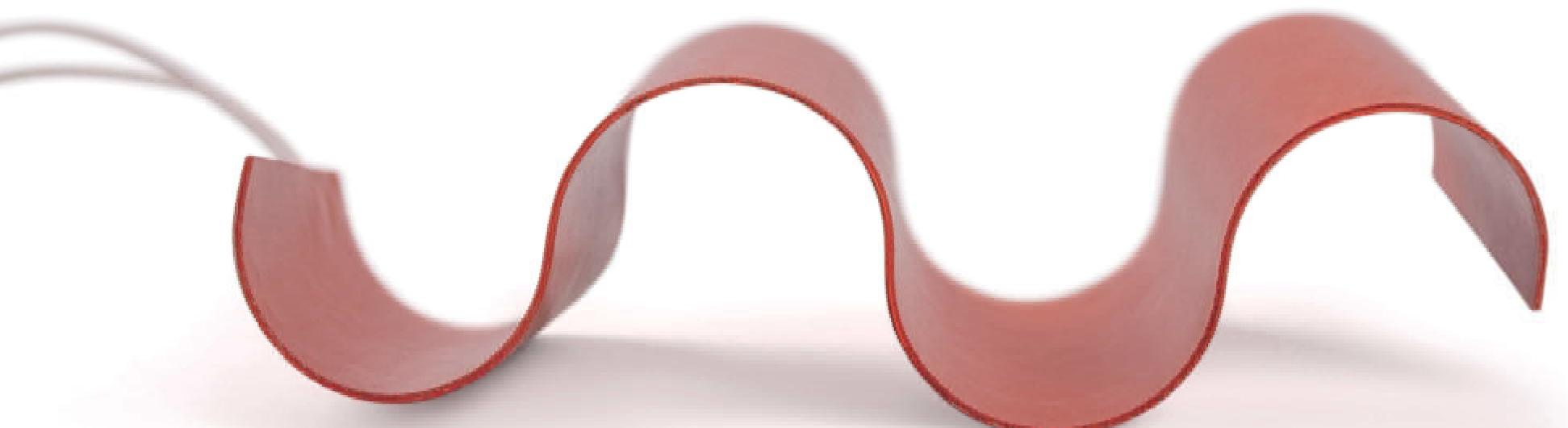


# SILIKONHEIZELEMENTE UND ULTRAFLACHE ELEKTRISCHE WIDERSTÄNDE

GEÄTZT - KAPTON - DRAHT - SPIRAL - VORGEFORMT - ERDSCHIRM - IN LINE TC



**TENEX Automation AG**  
Lenggiserstrasse 13  
CH-8645 Jona  
Tel: +41 (0) 55 210 40 43

[www.tenex.ch](http://www.tenex.ch)  
[info@tenex.ch](mailto:info@tenex.ch)  
MwSt-Nr. CHE-112.264.405

**TENEX**

- Mess- Regeltechnik
- Heiztechnik
- Luft- und Klimatechnik

# ULTRAFLACHE ELEKTRISCHE WIDERSTÄNDE



## HAUPTMERKMALE

- Geätzte Folientechnologie
- Dünne Dicke
- Extrem flexibel Präzise und
- gleichmäßige Erwärmung Großer
- Temperaturbereich: von -60°C bis +200°C
- Geringe Rauchentwicklung und geringe Toxizität
- Beständigkeit gegen Feuchtigkeit und Chemikalien
- Schutzart IP64 oder IP65 UL- und
- VDE-Zertifizierungen verfügbar
- Schnelles Aufheizen
- Option mit Kleber auf der Rückseite



| TECHNISCHE DATEN          |   |
|---------------------------|---|
| ABMESSUNGEN MAXIMMEN      | Breite 595 mm<br>Länge 2500 mm                                    |
| DICKEN VERFÜGBAR          | Von 0,8 mm bis 1,5 mm   |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 60°C bis +200°C (ohne Kleber)<br>- 30°C bis +180°C (mit Kleber) |
| LEISTUNG                  | Auf Anfrage und nach zur Bewerbung                                |
| LEITFÄHIGKEIT THERMAL     | 0,22 W/m/K  |

Geätzte Folienwiderstände bieten eine gute Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse und Alterung, Pilze und Bakterien, Aceton, Alkohol, Ameisensäure, Bremsflüssigkeit, Essigsäure, Fette, Salzsäure (10 %), Schwefelsäure (10 %), Wachse und Weichmacher.

Gasdurchlässigkeit und gute Dampfbeständigkeit bis 130°C bzw. 2,5 bar.  
Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.



## 2

### Kapton-Heizungen

- Großgastronomie
- Batterieheizung
- Telekommunikation
- Laborausstattung
- Antikondensation



Dank ihrer besonderen Technologie eignen sich diese Polyimid-Heizelemente ideal für alle Anwendungen, die eine hervorragende Beständigkeit gegenüber extremen Bedingungen erfordern.

Kapton-Heizgeräte werden nach Kundenwunsch in verschiedenen Formen und Größen hergestellt.



## HAUPTMERKMALE

- Kapton-Technologie in Polyimid
- Dünne Dicke
- Extreme Flexibilität
- Präzises und gleichmäßiges Erhitzen Großer
- Temperaturbereich: -40°C/200°C Geringe
- Gasemission
- Hervorragende Beständigkeit gegenüber hohen Temperaturen Hohe Leistungsdichte
- Geringe thermische Trägheit
- Hervorragende Isoliereigenschaften

| TECHNISCHE DATEN          |   |
|---------------------------|---|
| ABMESSUNGEN MAXIMMEN      | Breite 550 mm<br>Länge 285 mm                                     |
| DICKEN VERFÜGBAR          | 0,2 mm  |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 40°C bis +200°C (ohne Kleber)<br>- 30°C bis +180°C (mit Kleber) |
| LEISTUNG                  | Auf Anfrage und nach zur Bewerbung                                |
| LEITFÄHIGKEIT THERMAL     | 0,12 W/m/K  |

Kapton-Heizungen sind für ihre hervorragende Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse und Alterung sowie gegen Pilze, Bakterien und Ozon bekannt.

Darüber hinaus bieten sie eine gute Beständigkeit gegen Strahlung und die meisten Chemikalien, Säuren und Lösungsmittel und sind daher für viele Anwendungen eine ideale Lösung.

Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.



3

Drahtgewickelt  
Heizungen

- Großgastronomie
- Batterieheizung
- Telekommunikation
- Laborausstattung
- Antikondensation
- GFK-Rohrhärtungssysteme

Drahtgewickelte Heizgeräte sind äußerst vielseitig und eignen sich für alle Anwendungen, bei denen eine Oberflächenerwärmung bis zu 250 °C erforderlich ist.

Sie werden nach Kundenwunsch gefertigt und können in verschiedenen Formen und Größen hergestellt werden.

Dank ihrer langlebigen Materialien und einzigartig gestalteten Elementen eignen sie sich ideal für Anwendungen, die hohe Flexibilität und Haltbarkeit erfordern.



## HAUPTMERKMALE

- Wickeldrahttechnologie
- Dünne Dicke
- Extreme Flexibilität
- Präzise und gleichmäßige Erwärmung Großer
- Temperaturbereich: -60 °C/250 °C Geringe
- Rauchentwicklung und Toxizität
- Beständig gegen Feuchtigkeit und Chemikalien
- Schutzart IP64 oder IP65
- UL- und VDE-Zertifizierungen verfügbar.
- Option für selbstklebende Rückseite



| TECHNISCHE DATEN          |   |
|---------------------------|---|
| ABMESSUNGEN MAXIMMEN      | Breite 940 mm<br>Länge 3000 mm                                    |
| DICKEN VERFÜGBAR          | Von 1,1 mm bis 3,0 mm   |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 60°C bis +250°C (ohne Kleber)<br>- 30°C bis +180°C (mit Kleber) |
| LEISTUNG                  | Auf Anfrage und nach zur Bewerbung                                |
| LEITFÄHIGKEIT THERMAL     | 0,22 W/m/K  |

Drahtwiderstände bieten eine gute Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse und Alterung, Pilze und Bakterien, Aceton, Alkohol, Ameisensäure, Bremsflüssigkeit, Essigsäure, Fette, Salzsäure (10 %), Schwefelsäure (10 %), Wachse und Weichmacher.

Gasdurchlässigkeit und gute Dampfbeständigkeit bis 130°C bzw. 2,5 bar.  
Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.



4  
Spiralheizer

**TENEX** liefert Spiralheizelemente aus Silikon für alle Rohre, die auf andere Weise nur sehr schwer beheizt werden können.

Diese Heizgeräte eignen sich ideal zum Temperieren von Flüssigkeiten und Gasen sowie zum Frostschutz und zur Kondensationsverhinderung.

Der Einsatz von Spiralwiderständen nimmt in Anwendungen, in denen Rohre auf bis zu 200 °C erhitzt werden müssen, kontinuierlich zu.

Sie sind in Standardgrößen erhältlich, können aber auch nach Kundenwunsch maßgefertigt werden.

Diese Art spiralförmiger elektrischer Widerstände besteht aus einem spiralförmigen Drahtelement, das zwischen zwei Schichten Silikonkautschuk eingekapselt ist.



## HAUPTMERKMALE

- Geeignet für gerade oder gebogene Rohrabschnitte
- Äußerst robustes Spiralheizelement
- Einfach zu installieren
- Integrierbare Temperatursensoren
- UL- und CSA-Zertifizierungen
- verfügbar IP64-Schutz
- Auch in Parallelschaltung erhältlich.
- Standardabmessungen: Durchmesser 1/4" (6,35 mm)
- Abmessungen auf Anfrage: Durchmesser bis 20 mm

| TECHNISCHE DATEN          |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| DICKEN VERFÜGBAR          | 1,5 mm                       |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 60°C bis +200°C            |
| LEISTUNG                  | 0,26 - 0,3 W/cm <sup>2</sup> |
| LEITFÄHIGKEIT THERMAL     | 0,22 W/m/K                   |

| Länge Gesamt (mm) | Länge Erweitert (mm) | Volt | Watt | Dichte von Leistung (W/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------|----------------------|------|------|--|
| 205               | 250                  | 120  | 11   | 0,26                                     |
| 375               | 440                  | 240  | 19,5 | 0,27                                     |
| 475               | 550                  | 240  | 25   | 0,27                                     |
| 612,5             | 720                  | 240  | 33   | 0,28                                     |
| 780               | 900                  | 240  | 45   | 0,30                                     |
| 1020              | 1150                 | 240  | 52   | 0,27                                     |



Witterungs- und Alterungseinflüsse, Pilze und Bakterien, Aceton, Alkohol, Ameisensäure, Bremsflüssigkeit (10 %), Essigsäure, Fette, Schwefelsäure (10 %), Wachse und Weichmacher.

Darüber hinaus verfügen sie über eine ausreichende Gasdurchlässigkeit und eine gute Dampfbeständigkeit bis 130°C bzw. 2,5 bar.  
Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.



5  
Vorgeformt  
Heizungen

TENEX liefert vorgefertigte elektrische Silikonheizungen für alle Rohre mit kleinem Durchmesser, die eine Hochleistungsanpassung erfordern.

Wir können modellieren und vulkanisieren Silikonheizungen für den gesamten oder teilweisen Umfang von Rohren mit Durchmessern von 10 bis 200 mm. Diese Heizungen können mit separaten Klemmen zur Befestigung geliefert oder dauerhaft installiert werden.



Wir bieten auch eine isolierende Isolierung an, die auf der Rückseite des Heizgeräts angebracht wird, um Wärmeverluste zu vermeiden, ohne selbst bei sehr kleinen Durchmessern Schäden zu riskieren.



Vorgeformte Heizgeräte bestehen aus gleichmäßig angeordneten Widerstandsdrähten oder chemisch geätzten Folienbahnen, die zwischen Silikonkautschukplatten laminiert sind, um Rohre mit kleinem Durchmesser zu beheizen.

Sie sind auf einen bestimmten Durchmesser geformt, bieten eine präzise Passform, sind einfach zu installieren und ermöglichen eine präzise Erwärmung in einer Vielzahl von Anwendungen.

## HAUPTMERKMALE

- Ätzfolien- und Drahtwickeltechnologie
- Extrem flexibel
- Präzises und gleichmäßiges Erhitzen
- Großer Temperaturbereich: -60 °C bis +250 °C Geringe
- Rauchentwicklung und geringe Toxizität Beständigkeit
- gegen Feuchtigkeit und Chemikalien Schutzart IP64 oder
- IP65
- UL- und VDE-Zertifizierungen verfügbar.
- Option für selbstklebende Rückseite

Vorgeformte elektrische Silikonheizungen bieten gute

Witterungsbeständigkeit Und Alterung, Pilze Und Bakterien, Aceton, Alkohol, Ameisensäure, Bremsflüssigkeit, Essigsäure, Fette, Schwefelsäure (10%), Schwefelsäure (10%), Wachse und Weichmacher.

Darüber hinaus verfügen sie über eine gute Gasdurchlässigkeit und eine gute Dampfbeständigkeit bis 130°C bzw. 2,5 bar.

Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.

| TECHNISCHE DATEN          |   |
|---------------------------|---|
| DURCHMESSER MINIMUM       | 10 mm   |
| DURCHMESSER MAXIMAL       | 200 mm  |
| DICKE                     | 1,5 mm - 2,2 mm   |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 60°C bis +250°C (ohne Kleber)<br>- 30°C bis +180°C (mit Kleber) |
| LEISTUNG                  | Auf Anfrage und nach zur Bewerbung                                |
| LEITFÄHIGKEIT THERMAL     | 0,22 W/m/K  |



6  
Erdschirm  
Heizungen

TENEX bietet flexible Silikonheizungen mit integriertem Erdungsschild an, das im Falle einer Beschädigung der äußeren Isolierschicht und daraus resultierendem Kontakt mit dem aktiven Heizkreis Schutz bietet.

Der vollflächige Erdungsschirm gewährleistet die Kontinuität eines Erdschlusses zur Schutzeinrichtung der Stromversorgung, wie etwa RCDs oder Fehlerstrom-Schutzschaltern.

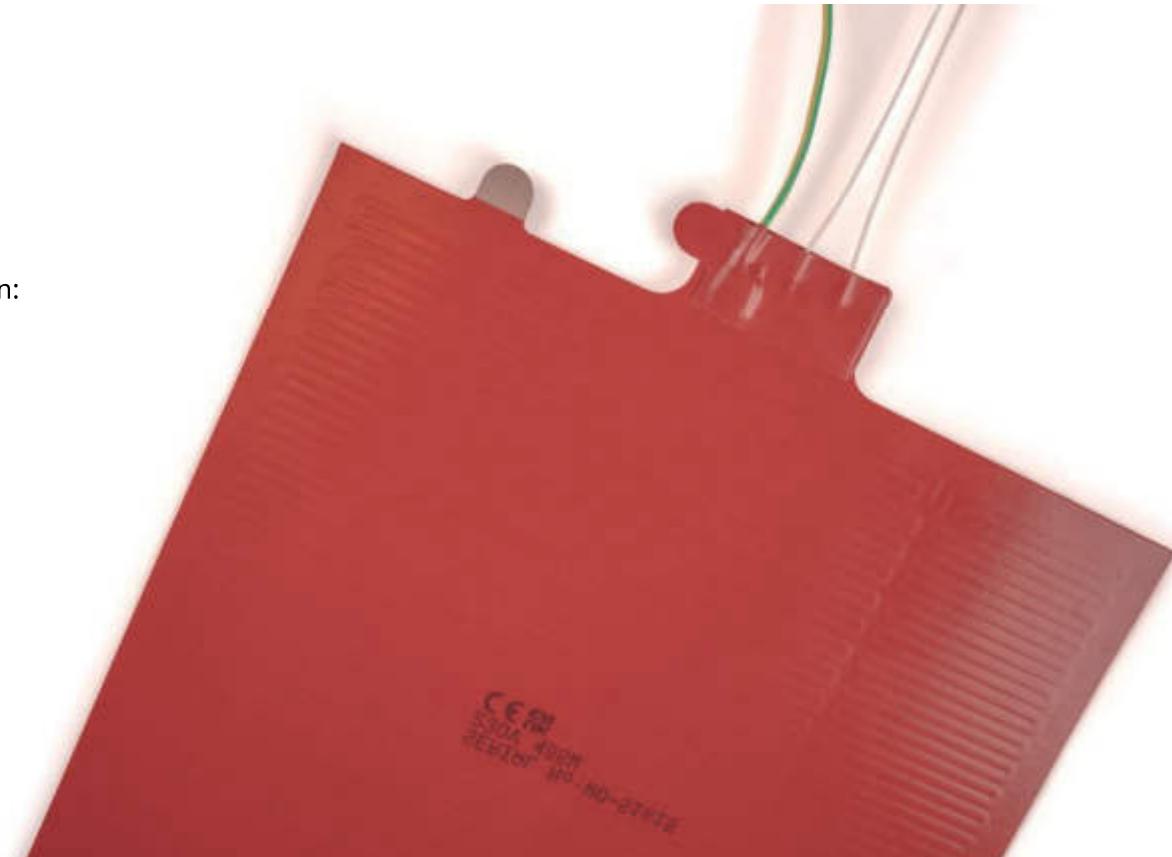
Jede leitfähige Oberfläche, auf der das Heizgerät installiert wird, muss separat geerdet werden.

Die Flexibilität von Bodenschildheizungen ermöglicht den Einsatz auf konvexen, konkaven und flachen Oberflächen. Dies ist besonders nützlich, wenn die Heizungen bei der Anwendung gebogen werden müssen.

Um sie bei Bedarf effektiv an Ort und Stelle zu halten, ist eine selbstklebende Rückseite erhältlich.

Zu den häufigsten Anwendungen zählen:

- Großgastronomie
  - Beheizte Werkbänke
  - Behälterheizung
  - Laborausstattung



Die Heizgeräte werden mit Erdungsprüflaschen geliefert, die das Vorhandensein des leitfähigen Materials bestätigen und nach Abschluss der Produktion eine Durchgangsprüfung ermöglichen. Die Laschen können bei Bedarf entfernt werden.

Durch die Verwendung sehr dünner Materialien wird die Flexibilität des Heizgeräts trotz der vorhandenen Bodengitterschicht nicht beeinträchtigt.

Möglichkeit, Heizgeräte mit verschiedenen Kabeln auszustatten, einschließlich gepanzerten Erdungskabeln und flachen Thermoschaltern (optional).

Sie entsprechen BS EN 60335-1:2012.

| TECHNISCHE DATEN          |  |
|---------------------------|--|
| ABMESSUNGEN MAXIMMEN      | Drahtgewickelt: Breite 940 mm - Länge 300 mm<br>Geätzte Folie: Breite 595 mm - Länge 2500 mm |
| DICKEN VERFÜGBAR          | Von 1,2 mm bis 1,5 mm (variabel)   |
| WIDERSTAND DIELEKTRIKUM   | 1000V über Betriebsspannung  |
| INTERVALLE VON TEMPERATUR | - 60°C bis +200°C (ohne Kleber)<br>- 30°C bis +180°C (mit Kleber)                            |
| LEISTUNG                  | Auf Anfrage und nach zur Bewerbung   |
| STROMSPANNUNG NOMINAL     | Einphasig oder dreiphasig  |
| ART DER FESTSETZUNG       | Nicht klebend/Klebbar/Haken und Federn/Vorgeformt  |

## HAUPTMERKMALE

- Geätzte Folien- und Drahtwickeltechnologie
- Heizung präzise Und Uniform
- Großer Temperaturbereich: -60 °C bis +200 °C
- Beständigkeit gegen Feuchtigkeit und Chemikalien
- IP64-Schutz als Standard.
- Anpassbare Leistungsdichte und Spannungen
- Ein- oder dreiphasige
- Stromversorgung Möglichkeit zum Einbau von Low-Profile-Begrenzern und Aufputzsensoren
- Option mit Kleber auf der Rückseite



## 7 Inline-TC

Der Inline-Temperaturregler ist für die konstante und zuverlässige Temperaturregelung von TENEX -Heizprodukten in einer Vielzahl von Anwendungen konzipiert.

Ein kleines Gehäuse, das in das Netzkabel der Heizung integriert ist, macht einen externen Thermostat oder Regler überflüssig.

Im Vergleich zu Bimetallkomponenten, die in ähnlichen Anwendungen verwendet werden, wird eine hohe Genauigkeit mit geringer Hysterese erreicht.

Die Installation wird durch einen einzigen Stromanschluss vereinfacht, der das Gerät mit Strom versorgt.

Optionale Spannungsumschaltung ermöglicht Daisy-Chain-Konfigurationen. Betriebsfehler werden durch voreingestellte Temperaturparameter eliminiert und ermöglichen echte Plug-and-Play-Funktionalität.

Der Inline-Temperaturregler akzeptiert eine große Bandbreite an Versorgungsspannungen und wird mit vom Kunden angegebenen Temperatureinstellungen geliefert.



## Programmierung und Temperaturregelung

Der Controller wird mit werkseitig vorinstallierten Zieltemperatur- und Hysteresewerten gemäß den vom Kunden bereitgestellten technischen Spezifikationen geliefert.

**Lastumschaltung** Zur Laststeuerung nutzt das System ein Halbleiterrelais (SSR), das präzises und geräuschloses Schalten ermöglicht und so den Verschleiß mechanischer Komponenten reduziert. Diese Designentscheidung trägt wesentlich zur Verlängerung der Lebensdauer des Systems und zur Verbesserung seiner Gesamtzuverlässigkeit bei.

| MERKMAL                        | ILTC-STANDARD               | MINI ILTC                   |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Eingangs-/Ausgangsspannung     | 90–264 V Wechselstrom       | 90–264 V Wechselstrom       |
| Frequenz                       | 47–63 Hz                    | 47–63 Hz                    |
| Minimale Kontrolltemperatur.   | - 20°C                      | - 20°C                      |
| Maximale Kontrolltemperatur.   | 250°C                       | 250°C                       |
| Temperatursollwert             | Spezifischer Kunde          | Spezifischer Kunde          |
| Hysterese (Standard)           | 8°C                         | 8°C                         |
| Hysterese (optional)           | Bis zu 20°C                 | Bis zu 20°C                 |
| Abmessungen (L x B x H)        | 72 x 44 x 40 mm             | 66 x 28 x 32 mm             |
| Gewicht                        | 100 g                       | 50 g                        |
| Montage                        | Passend zur Stromversorgung | Passend zur Stromversorgung |
| Verpackung                     | ABS                         | ABS                         |
| Stromkabel > ILTC              | Bipolares / Mantelkabel     | Bipolares / Mantelkabel     |
| ILTC-Kabel > Heizung           | Vieradriges Kabel           | Vieradriges Kabel           |
| Standardentfernung von Heizung | 500 mm                      | 500 mm                      |
| Optionale Distanz              | 100–10.000 mm               | 100–10.000 mm               |
| Mikrocontroller                | 8-Bit                       | 8-Bit                       |
| Temperatursensor               | Thermistor 10 kΩ            | Thermistor 10 kΩ            |
| Relais                         | Nulldurchgangs-SSR          | Nulldurchgangs-SSR          |
| Minimaler Laststrom            | 20 mA                       | 20 mA                       |
| Maximaler Laststrom            | 10 A                        | 2 A                         |
| Spannungsdurchgang in Parallel | Ja                          | Ja                          |
| Maximaler Strom in Durchlaufen | 20 A                        | 15 A                        |
| Betriebsumgebungstemp.         | - 25°C / +70°C              | - 25°C / +70°C              |
| Geschätzte Betriebsdauer*      | > 5 Millionen Zyklen        | > 5 Millionen Zyklen        |
| MTBF-Stromversorgung           | > 300.000 Stunden           | > 300.000 Stunden           |