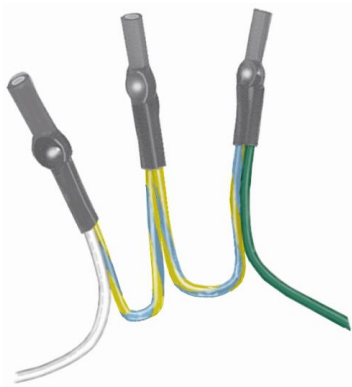


# Betriebsanleitung MINIKA® Kaltleiter-Temperatursensoren

Stand: 2021-05-31 / sm

## Temperatursensoren mit Sprungverhalten für Kaltleiterauslösegeräte



### Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                            |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Hinweise</b>                                                 | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Ausführungsformen:</b>                                                  | <b>2</b> |
| 2.1      | Anwendung und Kurzbeschreibung                                             | 2        |
| 2.2      | Detaillierte Beschreibung                                                  | 2        |
| <b>3</b> | <b>Wichtige Hinweise</b>                                                   | <b>3</b> |
| 3.1      | Isolationsklassen                                                          | 3        |
| 3.2      | Prüfung                                                                    | 3        |
| <b>4</b> | <b>Montage / Einbau der Kaltleiter- Temperatursensoren in die Wicklung</b> | <b>4</b> |
| <b>5</b> | <b>Technische Daten</b>                                                    | <b>4</b> |
| <b>6</b> | <b>Entsorgung</b>                                                          | <b>4</b> |

## 1 Allgemeine Hinweise

Die Einhaltung der nachfolgenden Vorgaben dient auch der Sicherheit des Produktes. Sollten die angegebenen Hinweise insbesondere zur generellen Sicherheit, Transport, Lagerung, Montage, Betriebsbedingungen, Inbetriebnahme und Entsorgung / Recycling nicht beachtet werden, kann das Produkt eventuell nicht sicher betrieben werden und kann eine Gefahr für Leib und Leben der Benutzer und dritter Personen darstellen.

Abweichungen von den nachfolgenden Vorgaben können daher sowohl zum Verlust der gesetzlichen Sachmängelhaftungsrechte führen als auch zu einer Haftung des Käufers für das durch die Abweichung von den Vorgaben unsicher gewordene Produkt.

## 2 Ausführungsformen:

| NAT °C | Typ*    | Anschlussfarben*  |
|--------|---------|-------------------|
| 60 ±5  | K.. 60  | weiß - grau       |
| 70 ±5  | K.. 70  | weiß - braun      |
| 80 ±5  | K.. 80  | weiß - weiß       |
| 90 ±5  | K.. 90  | grün - grün       |
| 100 ±5 | K.. 100 | rot - rot         |
| 110 ±5 | K.. 110 | braun - braun     |
| 120 ±5 | K.. 120 | grau - grau       |
| 130 ±5 | K.. 130 | blau - blau       |
| 140 ±5 | K.. 140 | weiß - blau       |
| 150 ±5 | K.. 150 | schwarz - schwarz |
| 160 ±5 | K.. 160 | blau - rot        |
| 170 ±5 | K.. 170 | weiß - grün       |
| 180 ±5 | K.. 180 | weiß - rot        |

### Einzel-/Drillingskaltleiter nach DIN VDE V 0898-1-401 (ehem. DIN 44081 / DIN 44082)

\* MINIKA® Einzelsensoren Typ K 60... K 180

MINIKA® Drillingssensoren Typ KD 60... KD 180

### 2.1 Anwendung und Kurzbeschreibung

Kaltleiter-Temperatursensoren, auch PTC- Widerstände oder Thermistoren genannt, sind temperaturabhängige Halbleiterwiderstände, die die Eigenschaft haben, dass sich ihr elektrischer Widerstand bei Temperaturänderung im Bereich der Ansprechtemperatur (EN 60947-8: Fühleransprechtemperatur TNF, DIN VDE V 0898-1-401 (ehem. DIN 44081 / DIN 44082): Nennansprechtemperatur NAT) sprunghaft ändert. Eingesetzt werden Kaltleiter vorwiegend für den Übertemperaturschutz von Wicklungen in Elektromotoren oder Transformatoren. Weitere Einsatzbereiche sind Maschinen und Werkzeugmaschinen, speziell Maschinenlager und die Temperaturüberwachung von Leistungshalbleitern oder Kühlkörpern.

### 2.2 Detaillierte Beschreibung

Der Widerstand jedes einzelnen Sensors, (Messung mit max. 2,5 V) muss bei Temperaturen, die auf die Nennansprechtemperatur (NAT) bezogen sind, folgende Werte haben:

≤ 250 Ω bei Temperaturen von – 20°C bis NAT – 20°C

≤ 550 Ω bei einer Temperatur von NAT – 5°C

≥ 1330 Ω bei einer Temperatur von NAT +5°C

≥ 4000 Ω bei einer Temperatur von NAT + 15°C

Die genauen Widerstandswerte in den Temperaturbereichen sind ohne Bedeutung. Der Kaltwiderstand einwandfreier Sensoren muss zwischen 20 und maximal 250  $\Omega$  liegen. Typische Werte (Raumtemperatur) liegen bei 50 -150  $\Omega$ . Liegt der Kaltwiderstand innerhalb der angegebenen Grenzen, kann Unterbrechung und Kurzschluss ausgeschlossen werden. Rückschlüsse auf die Nennansprechtemperatur sind nur möglich, wenn der Kaltleiter auf diese Temperatur erhitzt wird.

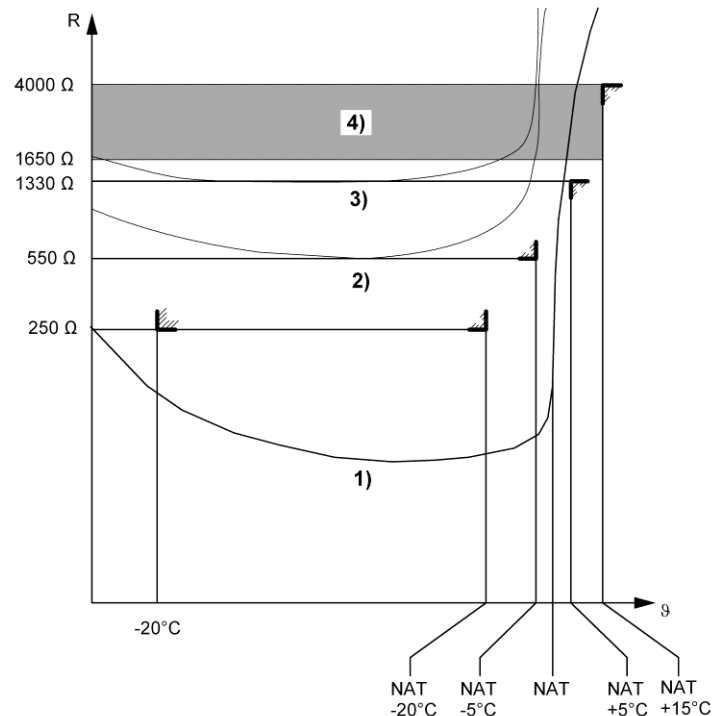
Auslösegeräte schalten (nach Norm) zwischen 1650  $\Omega$  und 4000  $\Omega$  (Bereich 4).

Damit ergibt sich bei gleichmäßiger Erwärmung einer verschiedenen Anzahl von Temperatursensoren, die in Reihe an ein Auslösegerät angeschlossen sind, folgender Abschaltpunkt:

1 PTC schaltet  
spätestens bei NAT + 15°C, frühestens bei NAT + 5°C (Kennlinie 1)

3 PTC (typischer Fall) schalten spätestens bei NAT + 5°C, frühestens bei NAT – 5°C (Kennlinie 2)

6 PTC schalten  
spätestens bei NAT,  
frühestens bei NAT -20°C. (Kennlinie 3)  
(Absolut gleichmäßige Erwärmung aller Sensoren  
kommt hier kaum vor.)



### 3 Wichtige Hinweise

#### 3.1 Isolationsklassen

Wir empfehlen folgende Werte der Nennansprechtemperatur NAT (TNF) eingebauter Kaltleiter für Maschinen, die in ihrer zulässigen Erwärmung entsprechend der Isolierstoffklasse voll ausgenutzt sind.

Diese Werte können für Maschinen mit geringerer Ausnutzung entsprechend vermindert werden. Es kann in einigen Fällen erforderlich sein, durch Versuche oder aufgrund von Erfahrungen von den empfohlenen Werten der Tabelle abweichende Werte der Nennansprechtemperatur (NAT) festzulegen. Wenn eine Vorwarnung vorgesehen ist, wird als Nennansprechtemperatur hierfür ein Wert empfohlen der jeweils um 20°C unterhalb der Ausschalttemperatur liegt.

| Isolierstoffklasse |         |         |         |
|--------------------|---------|---------|---------|
| 120 (E)            | 130 (B) | 155 (F) | 180 (H) |
| 120°C              | 130°C   | 150°C   | 180°C   |

#### 3.2 Prüfung

Bei der Isolationsprüfung der eingebauten Temperatursensoren gegen Gehäuse und Wicklung mit Hochspannung beide Zuleitungen zu den Temperatursensoren miteinander verbinden. Die maximale Prüfspannung beträgt 2500 V effektiv. Nach Lösen der Kurzschlussbrücke kann der Widerstand des Kaltleiters geprüft werden. Bei Widerständen zwischen 20 und 250  $\Omega$  je Einzel-Temperatursensoren (Drillingskaltleiter = 3 Einzel-Temperatursensoren) sind diese fehlerfrei in den Motor eingebaut. Für die Messung sind übliche Widerstandsmessgeräte zu benutzen, die garantieren, dass die Messspannung je Sensor < 2,5 V ist.



**Achtung!**  
Prüfen Sie die Kaltleiter nur mit einer Messspannung <2,5V.

## 4 Montage / Einbau der Kaltleiter- Temperatursensoren in die Wicklung

Der Einbau der Kaltleiter kann nur vor dem Imprägnieren der Wicklung durch eine Motorenfabrik vorgenommen werden. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich. Jeder Wicklungsstrang erhält einen Temperatursensor. Das bedeutet, dass in eintourigen Motoren 3 und in polumschaltbaren Motoren 6 Temperatursensoren eingebaut sind. Die Sensoren sind in Serienschaltung angeordnet und an separate Klemmen im Klemmenkasten geführt. Die Messkreisleitungen sind als getrennte Steuerleitungen zu verlegen. Die Verwendung von Adern der Speiseleitung des Motors oder anderer Hauptstromleitungen ist nicht zulässig. Sind induktive oder kapazitive Einstreuungen durch parallel liegende Starkstromleitungen zu erwarten, so sind geschirmte Steuerleitungen zu verwenden. Die maximale Leitungslänge bei Kabelquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup> beträgt ca. 500 m. Bei größeren entsprechend mehr. Bei Geräten mit Kurzschlussüberwachung wird bei einem Leitungswiderstand > 20 Ω ein Kurzschluss am Sensor nicht erkannt. Der Einbau der Kaltleiter sollte möglichst im wärmsten Wickelkopf, also an der Abluftseite der elektrischen Maschine erfolgen. Beim Einbau ist besonders auf einen guten Wärmekontakt der Sensoren mit der Wicklung zu achten. Je inniger die Kaltleiter mit der Wicklung verbunden sind, desto besser können sie, vor allem bei steilen Temperaturanstiegen, der Wicklungstemperatur folgen. Aus diesem Grund sind die Temperatursensoren in die Mitte der Wickelköpfe einzubetten, so dass sie allseitig vom Wicklungskupfer umgeben sind. Zum Einbau der Temperatursensoren werden die fertig geformten Wickelköpfe mit einem Wickelholz in der Mitte gespreizt. Die Temperatursensoren sind parallel zu den Wickeldrähten einzulegen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Wicklungsdrähte an den Temperatursensoren anliegen. Hohlräume und Luft einschüsse verschlechtern den Wärmekontakt und sind durch Anpressen der Wicklungsdrähte an die Sensoren mit Handkraft auf ein Minimum zu verringern. An der Einbaustelle der Sensoren sind die Wicklungsdrähte des Wicklungskopfes fest zu bandagieren. Bei Drahtstärken über 1 mm<sup>2</sup> sollten die Zwischenräume mit einem mit Quarzmehl gefüllten Harz ausgefüllt werden. Wenn der Motorenhersteller besondere Imprägniermittel oder Tränklacke verwendet, die kein chemisch neutrales Verhalten zeigen, oder besondere Arbeitsmethoden anwendet, muss er die Widerstandsfähigkeit der Temperatursensoren unter den von ihm verwendeten Einsatzbedingungen selbst erproben. Zur Vermeidung von Störspannungsspitzen durch Schleifenbildung empfehlen wir die Rückführung der Anschlusslitze auf derselben Seite wie die Zuleitung.

## 5 Technische Daten

| Bauform                                       | K         | KD                  |
|-----------------------------------------------|-----------|---------------------|
| Max. Betriebsspannung                         |           | 25 V DC             |
| Messspannung bei                              |           |                     |
| NAT +15K                                      |           | ≤ 7,5 V DC          |
| -20... NAT +5K                                |           | ≤ 2,5 V DC          |
| Nennansprechtemperatur NAT                    |           | 60 ... 180°C        |
| Toleranz NAT                                  |           | ± 5 K               |
| Nennwiderstand -20 ... NAT -20K, VPTC ≤ 2,5 V | R ≤ 250 Ω | R ≤ 750 Ω           |
| Betriebstemperaturbereich                     |           | -20°C ... NAT +20°C |
| Thermische Ansprechzeit t <sub>a</sub>        |           | ≤ 5 s               |
| Lagertemperaturbereich                        |           | -25°C ... +65°C     |
| Prüfbedingungen                               |           | EN 60947-8          |
| Nennisolationsspannung U <sub>eff</sub>       |           | 690V                |
| Isolationsprüfspannung U <sub>eff</sub>       |           | 2500V AC            |

Technische Änderungen vorbehalten

## 6 Entsorgung



Die Entsorgung muss sachgerecht und umweltschonend nach den gesetzlichen Bestimmungen erfolgen. ZIEHL ist bei der Stiftung EAR (Elektro Altgeräte Register) unter der WEEE-Nr.: DE 49 698 543 registriert.