

Kaltleiter-Temperatursensor Typ MINIKA®

nach DIN 44 081 und DIN 44 082

Allgemeines

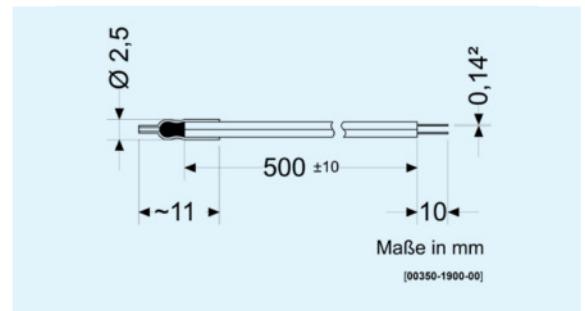
Kaltleiter-Temperatursensoren, auch PTC-Widerstände oder Thermistoren genannt, sind temperaturabhängige Halbleiterwiderstände, die die Eigenschaft haben, dass sich ihr elektrischer Widerstand bei Temperaturänderungen im Bereich der Nenn-Ansprechtemperatur NAT (TNF) sprunghaft ändert. Eingesetzt werden Kaltleiter vor-

wiegend für den Übertemperaturschutz von Wicklungen in Elektromotoren oder Transformatoren. Weitere Einsatzbereiche sind Maschinen und Werkzeugmaschinen, speziell Maschinenlager und die Temperaturüberwachung von Leistungshalbleitern oder Kühlkörpern. Hierzu eignen sich Kaltleiter-Temperatursensoren besonders durch ihren exakten Ansprechbereich verbunden mit kleinen Abmessungen und geringer thermischer Trägheit bei niedrigen Preisen.

1

Einzelkaltleiter MINIKA K

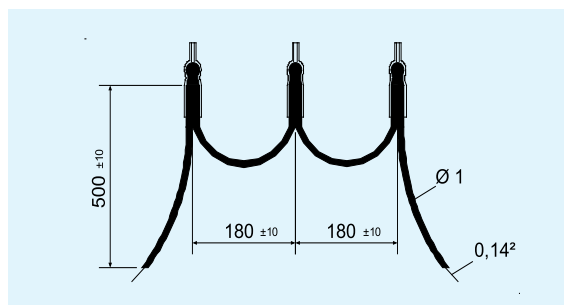
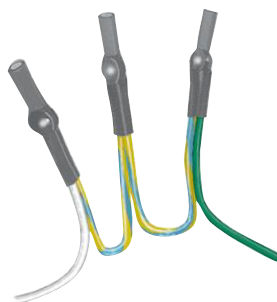
PTFE-isolierte Anschlusslitze
Cu, versilbert
Zuleitungslänge: 500 ± 10 mm
Abisolierlänge 10 mm
Querschnitt: $0,14 \text{ mm}^2$
(AWG 26)
Gewicht: ca. 2,6 g



Typ	NAT°C	Norm-Kennfarben (DIN 44 081)	Best.Nr. MINIKA®
K 60	60 ± 5	weiß - grau	K401000
K 70	70 ± 5	weiß - braun	K401010
K 80	80 ± 5	weiß - weiß	K401005
K 90	90 ± 5	grün - grün	K401015
K 100	100 ± 5	rot - rot	K401025
K 110	110 ± 5	braun - braun	K401035
K 120	120 ± 5	grau - grau	K401045
K 130	130 ± 5	blau - blau	K401055
K 140	140 ± 5	weiß - blau	K401065
K 150	150 ± 5	schwarz - schwarz	K401075
K 160	160 ± 5	blau - rot	K401085
K 170	170 ± 5	weiß - grün	K401095
K 180	180 ± 5	weiß - rot	K401090

Drillingskaltleiter MINIKA KD

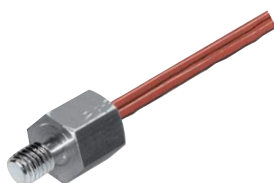
PTFE-isolierte Anschlusslitze
 Cu, versilbert
 Zuleitungslänge:
 500-180-180-500 ± 10 mm
 Abisolierlänge 10 mm
 Querschnitt: 0,14 mm²
 (AWG 26)
 Gewicht: ca. 3,6 g



Typ	NAT°C	Norm-Kennfarben (DIN 44 082)	Best.-Nr. MINIKA®
KD 60	60 ± 5	weiß - gelb - gelb - grau	K401300
KD 70	70 ± 5	weiß - gelb - gelb - braun	K401310
KD 80	80 ± 5	weiß - gelb - gelb - weiß	K401305
KD 90	90 ± 5	grün - gelb - gelb - grün	K401315
KD 100	100 ± 5	rot - gelb - gelb - rot	K401325
KD 110	110 ± 5	braun - gelb - gelb - braun	K401335
KD 120	120 ± 5	grau - gelb - gelb - grau	K401345
KD 130	130 ± 5	blau - gelb - gelb - blau	K401355
KD 140	140 ± 5	weiß - gelb - gelb - blau	K401365
KD 150	150 ± 5	schwarz - gelb - gelb - schwarz	K401375
KD 160	160 ± 5	blau - gelb - gelb - rot	K401385
KD 170	170 ± 5	weiß - gelb - gelb - grün	K401395
KD 180	180 ± 5	weiß - gelb - gelb - rot	K401390

Einschraubsensor in Gehäuse G2 (M4) und G3 (M6) MINIKA KS

PTFE-isolierte Anschlusslitze
 Cu, versilbert
 Zuleitungslänge:
 500 ± 10 mm
 Abisolierlänge 10 mm
 Querschnitt: 0,14 mm²
 (AWG 26)
 Gewicht: G2: ca. 5 g
 G3: ca. 14 g



Typ	NAT°C	Norm-Kennfarben	Bestellnummern	
			G2 (M4)	G3 (M6)
KS 80	80 ± 5	weiß - weiß	K302005	K302109
KS 90	90 ± 5	grün - grün	K302015	K302119
KS 100	100 ± 5	rot - rot	K302025	K302129
KS 110	110 ± 5	braun - braun	K302035	K302139
KS 120	120 ± 5	grau - grau	K302045	K302149
KS 130	130 ± 5	blau - blau	K302055	K302159
KS 140	140 ± 5	weiß - blau	K302065	K302169
KS 150	150 ± 5	schwarz - schwarz	K302075	K302179
KS 160	160 ± 5	blau - rot	K302085	K302189
KS 170	170 ± 5	weiß - grün	K302095	K302199
KS 180	180 ± 5	weiß - rot	K302090	K302190

Technische Daten

Bauform	K	KD	KS
Max. Betriebsspannung	25 V DC	25 V DC	25 V DC
Messspannung bei NAT+15K -20...NAT+5K	$\leq 7,5 \text{ V DC}$ $\leq 2,5 \text{ V DC}$	$\leq 7,5 \text{ V DC}$ $\leq 2,5 \text{ V DC}$	$\leq 7,5 \text{ V DC}$ $\leq 2,5 \text{ V DC}$
Nennansprechtemperatur NAT	60...180°C	60...180°C	80...180°C
Toleranz NAT	$\pm 5 \text{ K}$	$\pm 5 \text{ K}$	$\pm 5 \text{ K}$
Nennwiderstand R -20...NAT-20K VPTC $\leq 2,5 \text{ V}$	$\leq 250 \Omega$	$\leq 750 \Omega$	$\leq 250 \Omega$
Betriebstemperaturbereich	-20°C...NAT+20°C		
Thermische Ansprechzeit t_a	$\leq 5 \text{ s}$	$\leq 5 \text{ s}$	-
Lagertemperaturbereich	-25°C...+65°C		
Nennisolationsspannung U_{eff}	690 V	690 V	690 V
Isolationsprüfspannung U_{eff}	2500 V AC	2500 V AC	2500 V AC

1

Widerstände

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 Ohm bei Temperaturen von - 20 Grad bis NAT - 20 Grad

≤ 550 Ohm bei einer Temperatur von NAT - 5 Grad

≥ 1330 Ohm bei einer Temperatur von NAT + 5 Grad

≥ 4000 Ohm bei einer Temperatur von NAT + 15 Grad

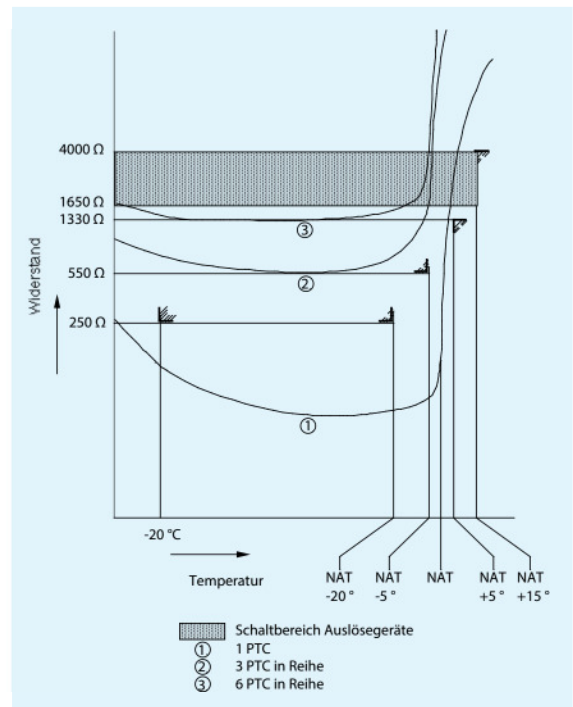
Die genauen Widerstandswerte in den Temperaturbereichen sind ohne Bedeutung. Der Kaltwiderstand einwandfreier Sensoren muss zwischen 20 und maximal 250 Ohm liegen. Typische Werte (Raumtemperatur) liegen bei 50 - 150 Ohm.

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 Ohm und 4000 Ohm.

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 Grad, frühestens bei NAT + 5 Grad
- 3 PTC (typischer Fall) schalten spätestens bei NAT + 5 Grad, frühestens bei NAT - 5 Grad
- 6 PTC schalten spätestens bei NAT, frühestens bei NAT - 20 Grad. (Absolut gleichmäßige Erwärmung aller Sensoren kommt hier kaum vor.)



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

Einbau der Kaltleiter-Temperatursensoren

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 $0,5 \text{ mm}^2$ beträgt ca. 500 m. Bei größeren entsprechend mehr. Bei Geräten mit Kurzschlussüberwachung wird bei einem Leitungswiderstand $> 20 \Omega$ ein Kurzschluss am Sensor nicht erkannt.

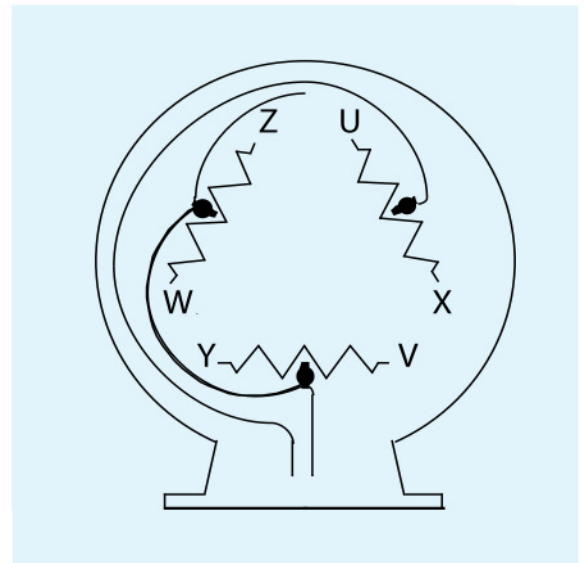
Der Einbau der Kaltleiter sollte möglichst im wärmsten Wickelkopf, also an der Abluftseite der elektrischen Maschine erfolgen. Beim Einbau ist besonders auf einen guten Wärmekontakt der Sensoren mit der Wicklung zu achten. Je inniger die Kaltleiter mit der Wicklung verbunden sind, desto besser können 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 aufgespreizt. 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^2 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.



Montageempfehlung: Zu lange Zuleitungen nicht kürzen, sondern aufrollen und anbinden.

Prüfung der eingebauten Kaltleiter

Die Kaltleiter-Temperatursensoren dürfen nur mit einer Gleichspannung von max. 2,5 V auf Durchgang geprüft werden. Deshalb sollen keine Summer (Spannungsspitzen) oder ähnliches verwendet werden, sondern nur Messinstrumente bzw. Messbrücken.

Die Widerstandswerte im Bereich von -20°C bis NAT -20°C dürfen

bei allen Werten die 250 Ohm nicht überschreiten. Die genauen Widerstandswerte innerhalb dieses Temperaturbereiches sind ohne Bedeutung. Der niedrigste Widerstandswert einwandfreier Sensoren liegt im allgemeinen über 20 Ohm.

Bei der Ermittlung der Messwerte ist darauf zu achten, dass die Messergebnisse nicht durch die Eigenerwärmung der Sensoren beeinflusst werden. Wir prüfen in unserer Fertigung die Sensoren auf Durchschlagsfestigkeit und Kaltwiderstand sowie Nennansprechtemperatur.

