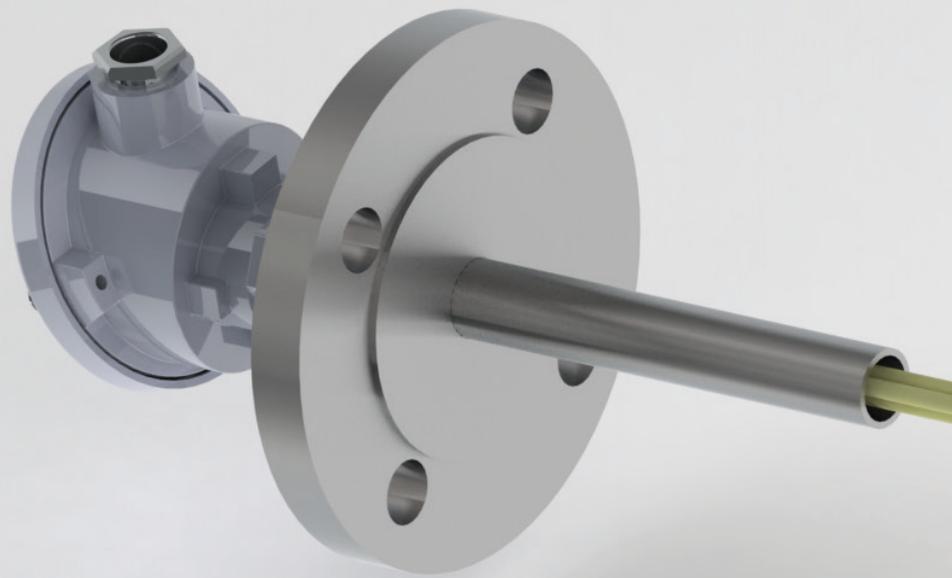
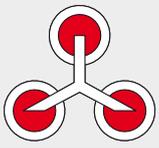
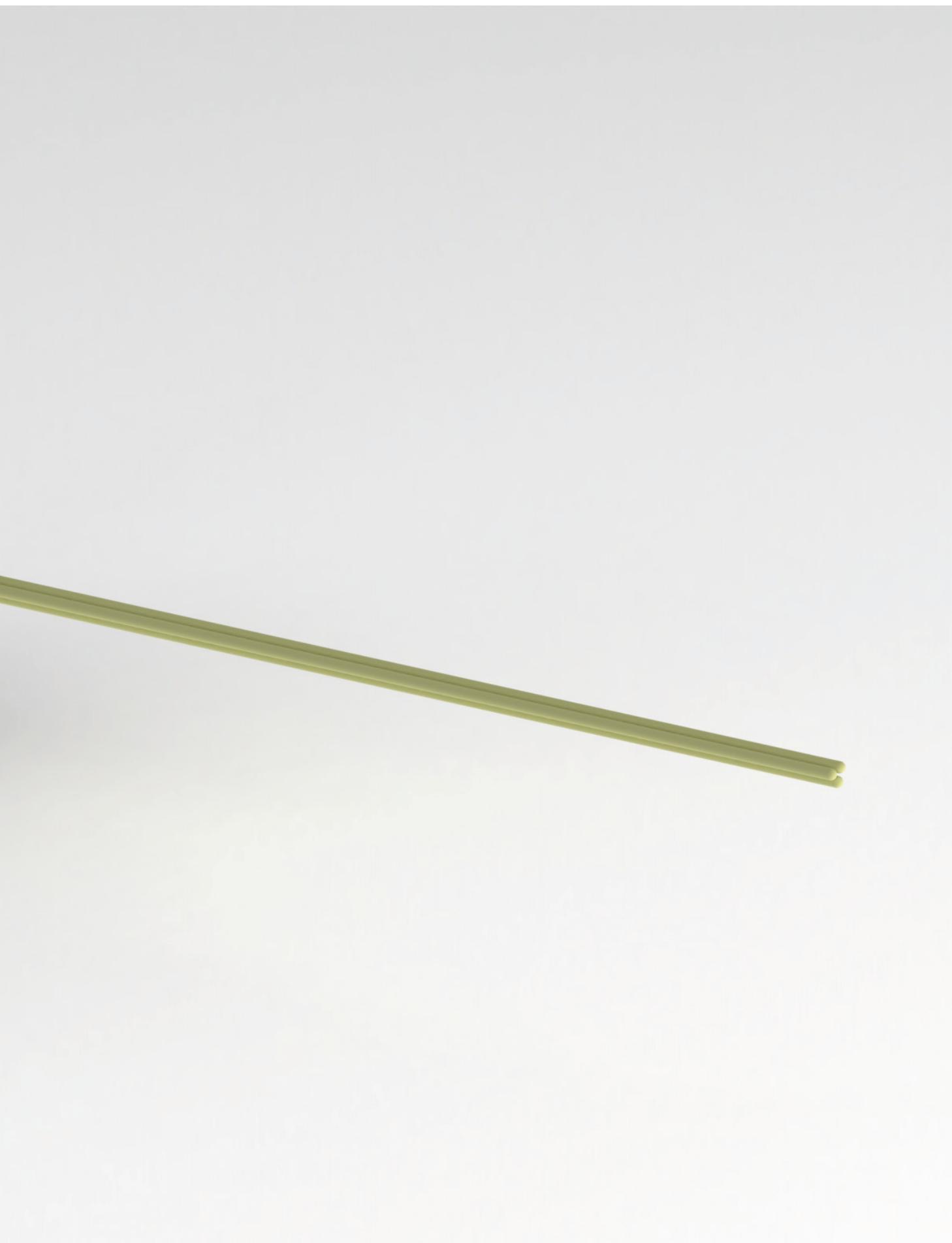
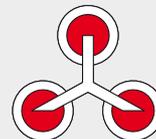
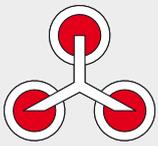


Produktübersicht

Thermoelemente

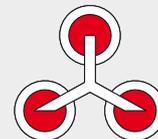




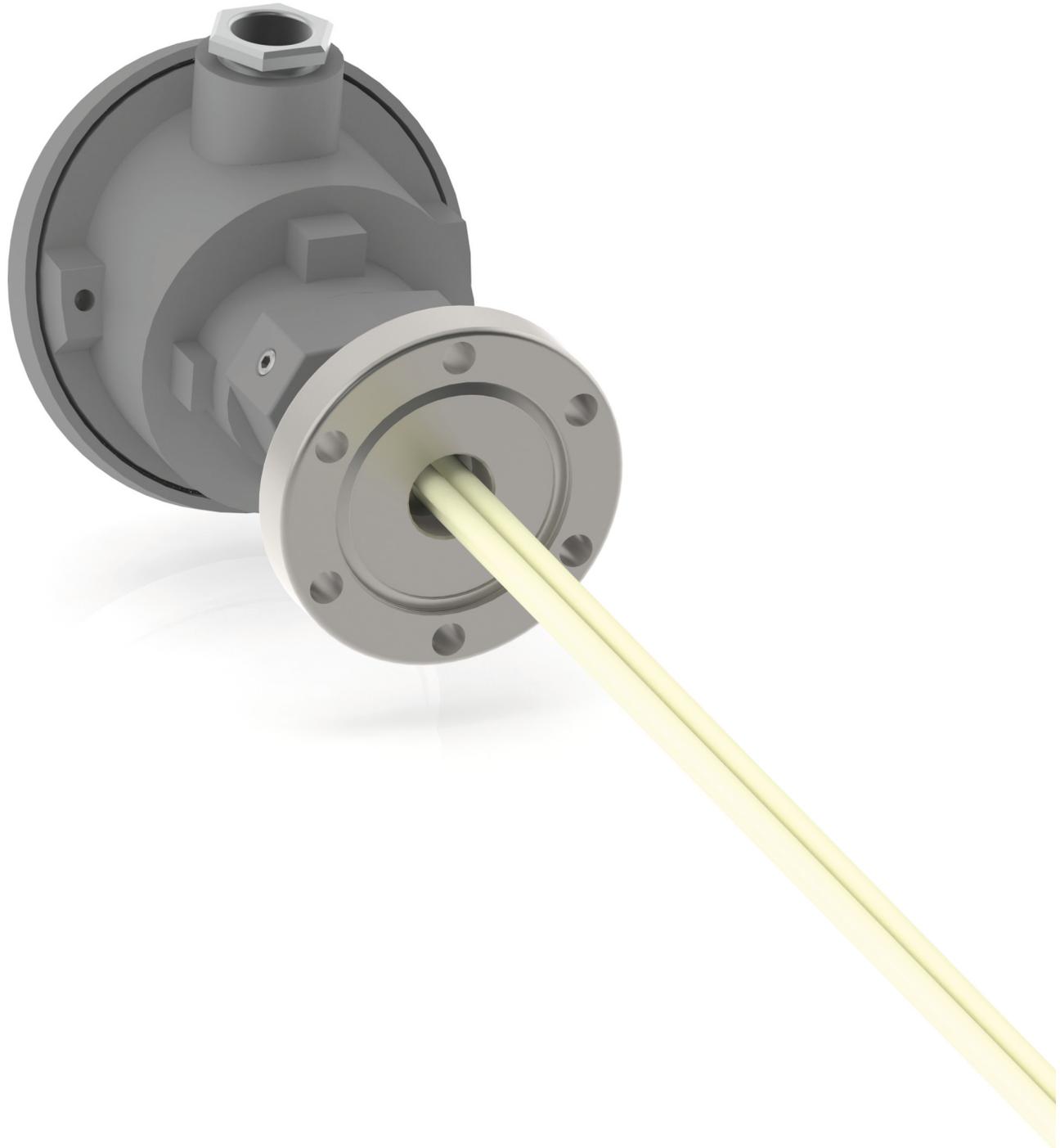
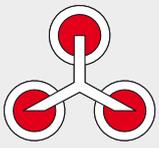


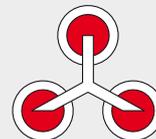
Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Thermoelemente für Schutzgasanwendungen..... | 1 |
| Anschluss über Gewindemuffe | 2 |
| Schutzgas-Thermoelemente mit G3/4 Gewindeanschluss | 3 |
| Schutzgas-Thermoelemente mit G1 Gewindeanschluss | 4 |
| Schutzgas-Thermoelemente mit G1 Gewindeanschluss mit SW28 Ansatz..... | 5 |
| Anschluss über Halterohre | 6 |
| Schutzgas-Thermoelemente mit Ø22 x 150 Halterohr..... | 7 |
| Thermoelemente für Vakuumanwendungen..... | 8 |
| Anschluss über Halterohre | 9 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Ø22 x 150 Halterohr | 10 |
| Anschluss über Kleinflansch..... | 12 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 16..... | 13 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 25..... | 14 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 40..... | 15 |
| Anschluss über Standard-Flansch DIN EN 1092-1 | 16 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Standard-Flansch FLDN25..... | 17 |
| Vakuum-Thermoelemente mit Standard-Flansch FLDN40..... | 18 |
| Anschluss über CF-Flansch..... | 20 |
| Vakuum-Thermoelemente mit CF-Flansch..... | 21 |
| Anschluss über M36x2 Verschraubung DIN 2353..... | 22 |
| Vakuum-Thermoelemente mit M36x2 Verschraubung DIN2353..... | 23 |
| Prüfthermoelemente..... | 24 |
| Übersicht..... | 24 |
| Prüfthermoelemente | 26 |
| Mantelthermoelemente | 28 |
| Bestellschlüssel..... | 28 |



| | |
|--|-----------|
| Hinweise zu Mantelthermoelementen..... | 29 |
| Typ K (NiCr – Ni)..... | 29 |
| Typ N (NiCrSi - NiSi) | 29 |
| Ausführung: Blankes Ende..... | 30 |
| Ende 30 mm abisoliert blank..... | 30 |
| Ausführung: Miniatur-Thermostecker..... | 31 |
| Mit Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung..... | 31 |
| Mit Hochtemperatur Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung..... | 32 |
| Mit Keramik Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung | 33 |
| Ausführung: Standard-Thermostecker..... | 34 |
| Mit Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung..... | 34 |
| Mit Hochtemperatur Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung..... | 35 |
| Mit Keramik Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung | 36 |
| Ausführung: Anschlusskopf..... | 38 |
| Mit Anschlusskopf Form B ohne Prozessanschluss | 38 |
| Mit Anschlusskopf Form B mit G1/2“ Prozessanschluss | 39 |
| Allgemeines zu Thermoelementen | 40 |
| Die Thermospannung..... | 40 |
| Abweichung / Drift..... | 42 |
| Ausführungen..... | 43 |
| Ungeschützt | 43 |
| Geschützt durch metallischen Mantel..... | 43 |
| Geschützt in metallischen / keramischen Schutzrohren..... | 44 |
| thermo-control Thermoelemente | 44 |
| Driftfreies PtRh-Pt Thermoelement..... | 45 |
| Verwendung separater Schutzrohre..... | 45 |
| Zusätzliches Leerrohr für Prüfmessungen | 46 |
| Notizen | 47 |



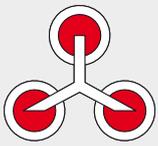


Thermoelemente für Schutzgasanwendungen



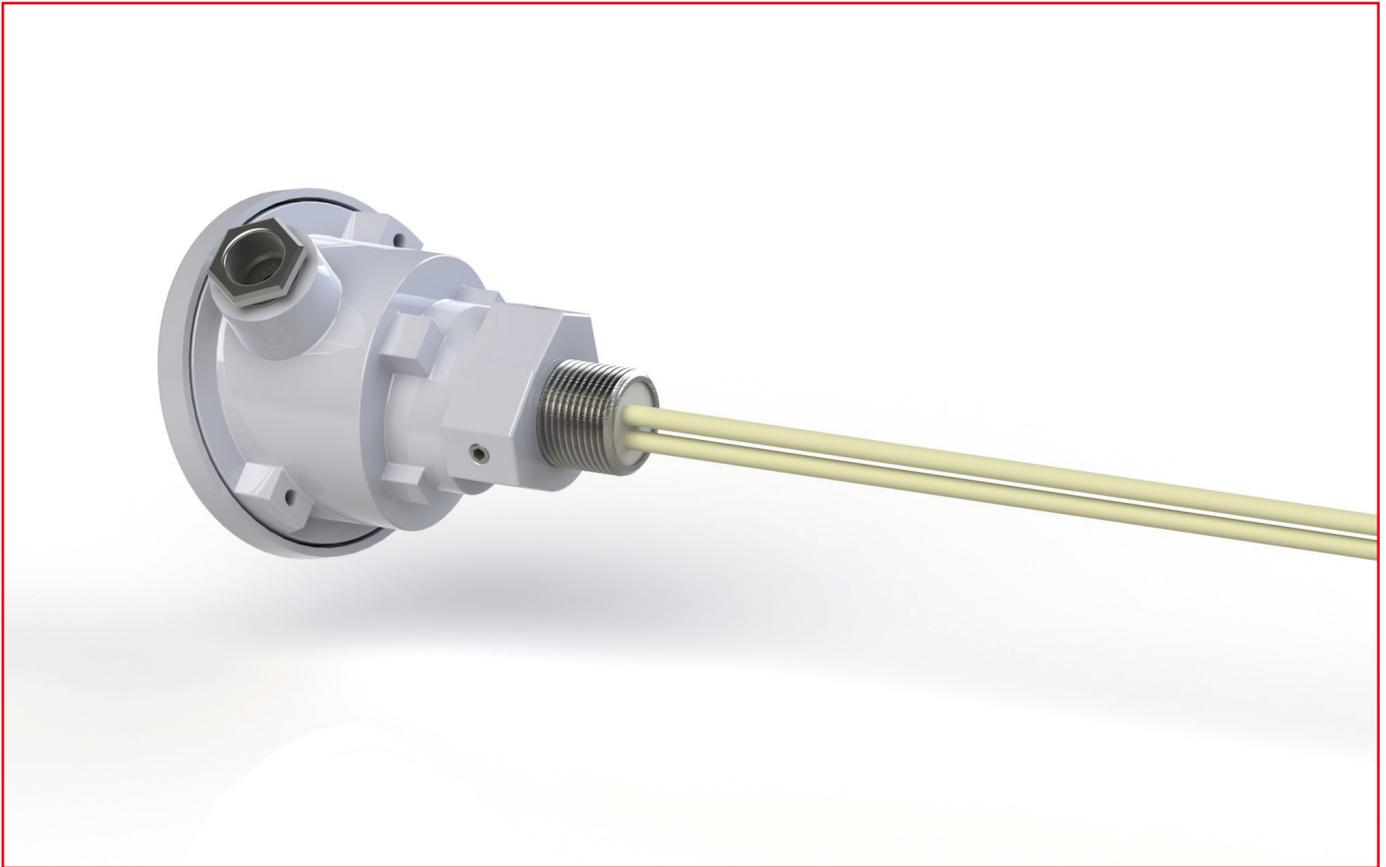
Übersicht der Standard-Ausführungen:

| | |
|----------------------------|--|
| Druckbereich | Gasdicht und druckfest bis 2 bar |
| Anzahl der Thermopaare [n] | 1-3 |
| Anzahl Schutzrohre | n+1 |
| Material Schutzrohre | Hochdichtes Al ₂ O ₃ 99,7% |
| Durchmesser Schutzrohre | 5 mm (bei Typ K bis 8 mm) |
| Elektrische Anschlüsse | Keramische Lüsterklemmen max 1,0 mm ² |
| Anschlusskopf | Form A mit M20x1,5 Kabelverschraubung |
| Zertifikate | Werkskalibrierschein basierend auf Ag und Pd Fixpunktmessungen bei PtRh – Pt Typen Optional Kalibrierzertifikat nach AMS 2750 |



Anschluss über Gewindemuffe

Anschluss über Gewindemuffe



2

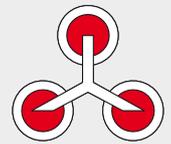
Als Standard wird ein G3/4 Zoll DIN 228 mit einer Gewindelänge von 20 mm verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit G1 Zoll Gewinde möglich.

Bestellübersicht:

| 8 | - | 01XXZZ | - | LLLLA |
|---|---|---|---|---|
| | | 01 – Schutzgasausführung XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm In 100 mm Schritten A – Anschluss G34 – G3/4 Gewinde G1 – G1 Gewinde G1SW28 – G1 Gewinde mit SW28 Ansatz |

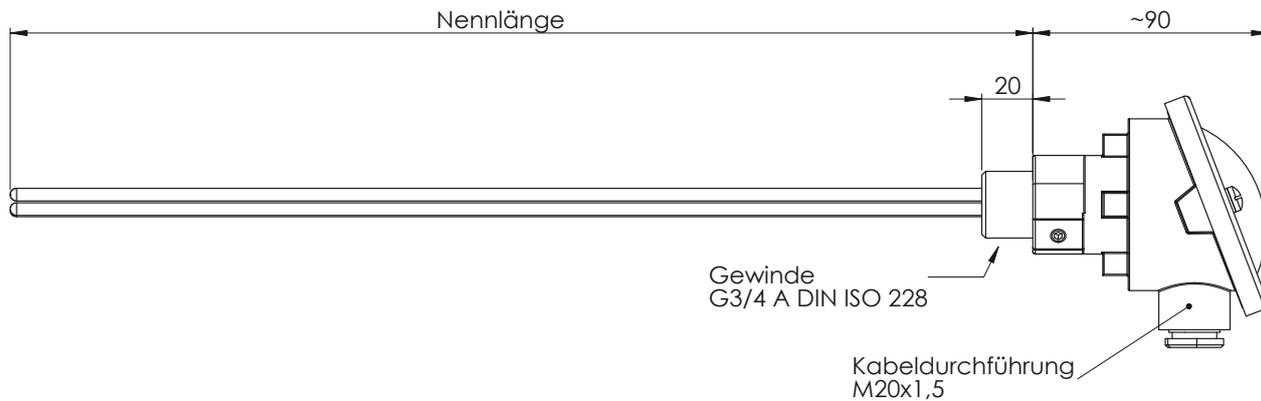
Beispiel: 8-010301-0600G34

Thermoelement für Schutzgasatmosphäre mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, mit einer Nennlänge von 600 mm und einem G3/4" Gewindeanschluss.



Anschluss über Gewindemuffe

Schutzgas-Thermoelemente mit G3/4 Gewindeanschluss

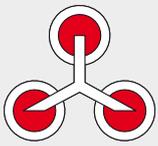


Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------|
| 501212 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-0600G34 |
| 501213 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-0700G34 |
| 501214 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-0800G34 |
| 501215 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-0900G34 |
| 501216 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-1000G34 |
| 501218 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010201-1200G34 |

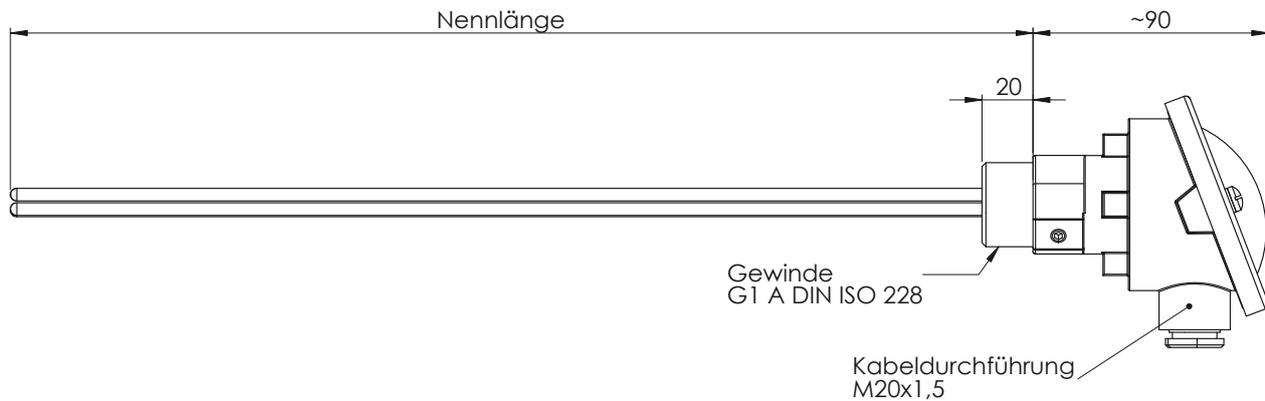
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------|
| 501312 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-0600G34 |
| 501313 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-0700G34 |
| 501314 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-0800G34 |
| 501315 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-0900G34 |
| 501316 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-1000G34 |
| 501318 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G3/4 Gewindeanschluss | 8-010301-1200G34 |



Anschluss über Gewindemuffe

Schutzgas-Thermoelemente mit G1 Gewindeanschluss



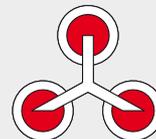
Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-----------------|
| 92000840 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-0600G1 |
| 92000841 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-0700G1 |
| 92000842 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-0800G1 |
| 92000843 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-0900G1 |
| 92000844 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-1000G1 |
| 92000845 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010201-1200G1 |

4

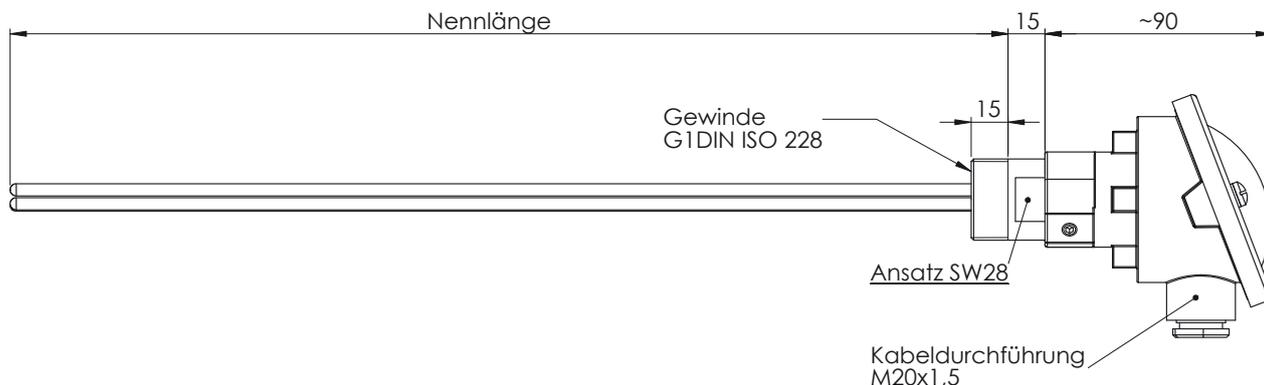
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-----------------|
| 92000836 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-0600G1 |
| 521039 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-0700G1 |
| 92000837 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-0800G1 |
| 92000838 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-0900G1 |
| 521040 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-1000G1 |
| 92000839 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss | 8-010301-1200G1 |



Anschluss über Gewindemuffe

Schutzgas-Thermoelemente mit G1 Gewindeanschluss mit SW28 Ansatz



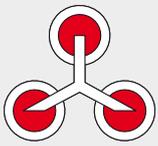
Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|---------------------|
| 92000846 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-0600G1SW28 |
| 92000847 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-0700G1SW28 |
| 92000848 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-0800G1SW28 |
| 92000849 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-0900G1SW28 |
| 92000850 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-1000G1SW28 |
| 92000851 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010201-1200G1SW28 |

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt)

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|---------------------|
| 92000852 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-0600G1SW28 |
| 92000853 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-0700G1SW28 |
| 92000854 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-0800G1SW28 |
| 92000855 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-0900G1SW28 |
| 92000856 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-1000G1SW28 |
| 92000857 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, G1 Gewindeanschluss mit SW28 | 8-010301-1200G1SW28 |

Thermoelemente für Schutzgasanwendungen



Anschluss über Halterohre

Anschluss über Halterohre



6

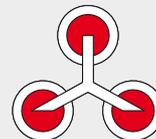
Als Standard wird ein Rohr (W1.4305) aus $\text{Ø}22 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ Länge verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit $\text{Ø} 1'' \text{ Zoll} \times 150 \text{ mm}$ oder $\text{Ø}27 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ erhältlich.

Bestellübersicht:

| 8 | - | 01XXZZ | - | LLLLA |
|---|---|---|---|---|
| | | 01 – Schutzgasausführung XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm In 100 mm Schritten |
| | | ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | A – Anschluss SR22 – $\text{Ø}22 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ SG1Z – $\text{Ø} 1'' \text{ Zoll} \times 150 \text{ mm}$ SR27 – $\text{Ø}27 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ |

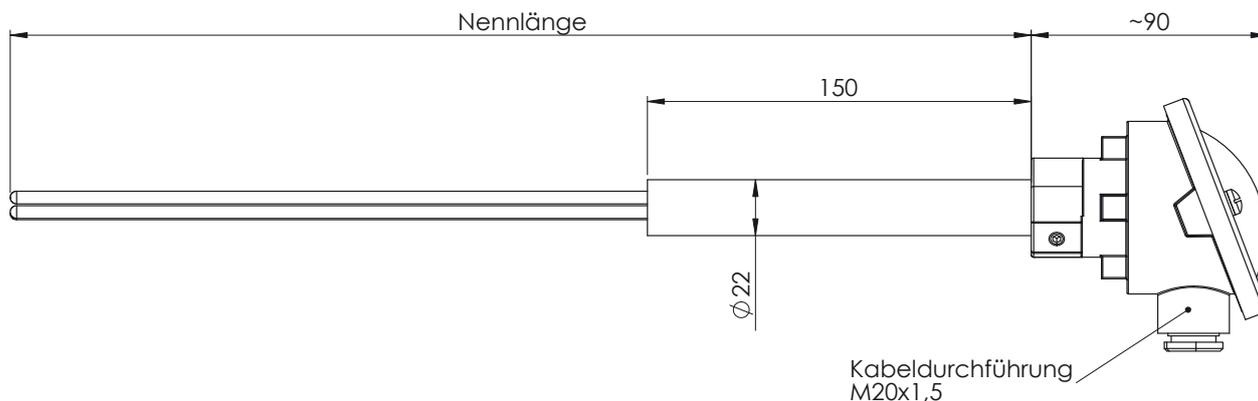
Beispiel: 8-010301-0600SR22

Thermolement für Schutzgasatmosphäre mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, mit einer Nennlänge von 600 mm und einem $\text{Ø}22 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ Halterohr.



Anschluss über Halterohre

Schutzgas-Thermoelemente mit Ø22 x 150 Halterohr



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt) und einem Ø22 x 150 Halterohr

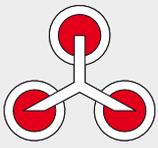
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 92000858 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-0600SR22 |
| 92000860 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-0700SR22 |
| 92000861 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-0800SR22 |
| 92000862 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-0900SR22 |
| 92000863 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-1000SR22 |
| 92000864 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010201-1200SR22 |

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt) und einem Ø22 x 150 Halterohr

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 92000865 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-0600SR22 |
| 520993 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-0700SR22 |
| 92000866 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-0800SR22 |
| 92000867 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-0900SR22 |
| 92000868 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-1000SR22 |
| 92000869 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010301-1200SR22 |

Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt) und einem Ø22 x 150 Halterohr

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 92000870 | Schutzgas-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-0600SR22 |
| 92000871 | Schutzgas-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-0700SR22 |
| 92000872 | Schutzgas-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-0800SR22 |
| 92000873 | Schutzgas-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-0900SR22 |
| 92000874 | Schutzgas-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-1000SR22 |
| 92000875 | Schutzgas-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-010401-1200SR22 |



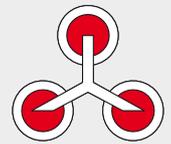
Anschluss über Halterohre

Thermolemente für Vakuumanwendungen



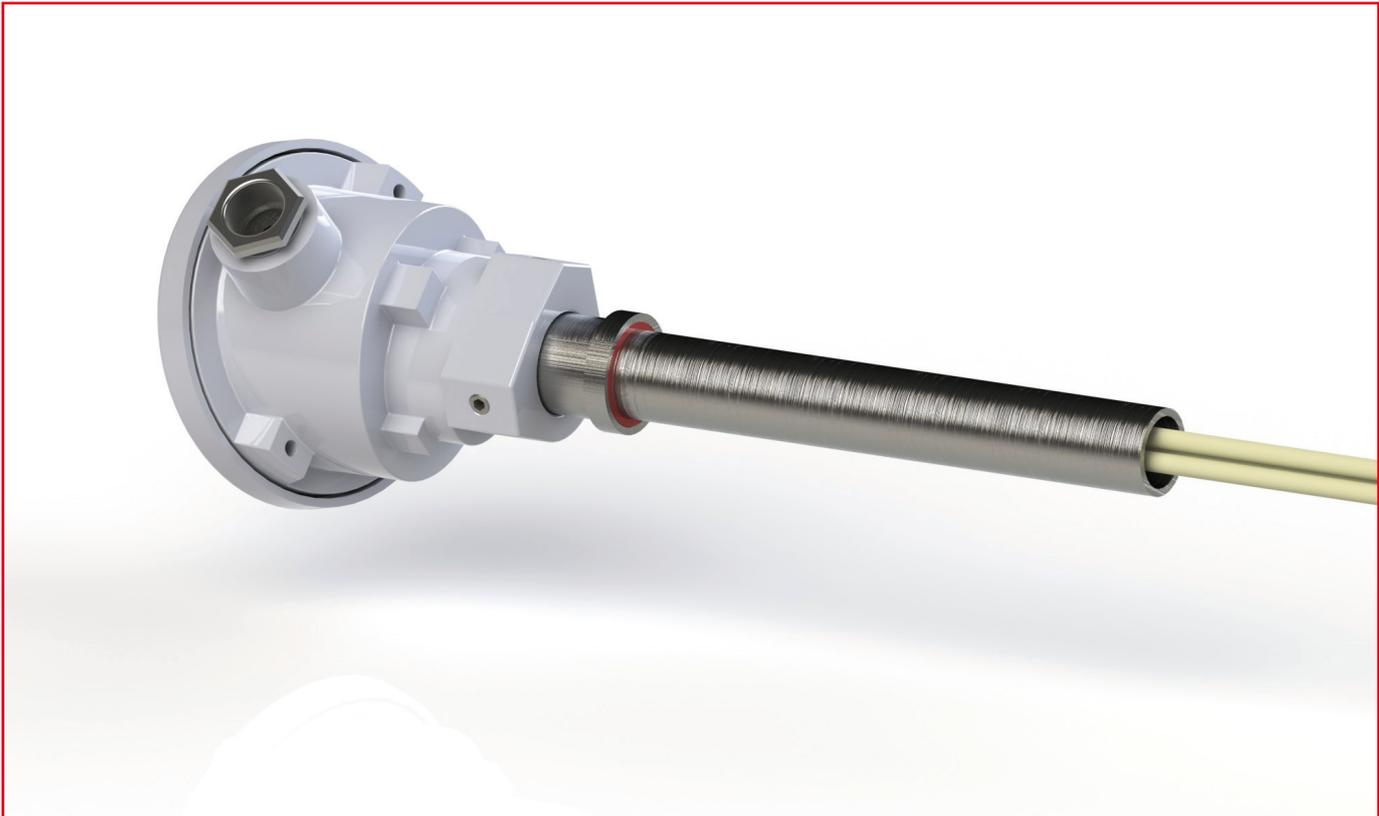
Übersicht der Standard-Ausführungen:

| | |
|-----------------------------|--|
| Druckbereich | vakuumdicht und druckfest bis 20 bar |
| Maximal tolerierte Leckrate | 1.0×10^{-6} mbar·l/s |
| Anzahl der Thermopaare [n] | 1-3 |
| Anzahl Schutzrohre | n+1 |
| Material Schutzrohre | Hochdichtes Al_2O_3 99,7% |
| Durchmesser Schutzrohre | 5 mm |
| Elektrische Anschlüsse | Keramische Lüsterklemmen max 1,0 mm ² |
| Anschlusskopf | Form A mit M20x1,5 Kabelverschraubung |
| Zertifikate | Werkskalibrierschein basierend auf Ag und Pd Fixpunktmessungen bei PtRh – Pt Typen Optional Kalibrierzertifikat nach AMS 2750 |



Anschluss über Halterohre

Anschluss über Halterohre



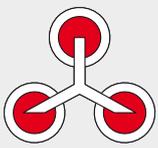
Als Standard wird ein Rohr (W1.4305) aus Ø22 mm x 150 mm Länge verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit Ø 1" Zoll x 150 mm oder Ø32 mm x 150 mm erhältlich.

Bestellübersicht:

| 8 | - | PPXXZZ | - | LLLLA |
|---|---|--|---|---|
| | | PP – Druckbereich vakuumdicht bis 05 – 5 bar Überdruck 10 – 10 bar Überdruck 15 – 15 bar Überdruck XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm In 100 mm Schritten A – Anschluss SR22 – Ø22 mm x 150 mm |

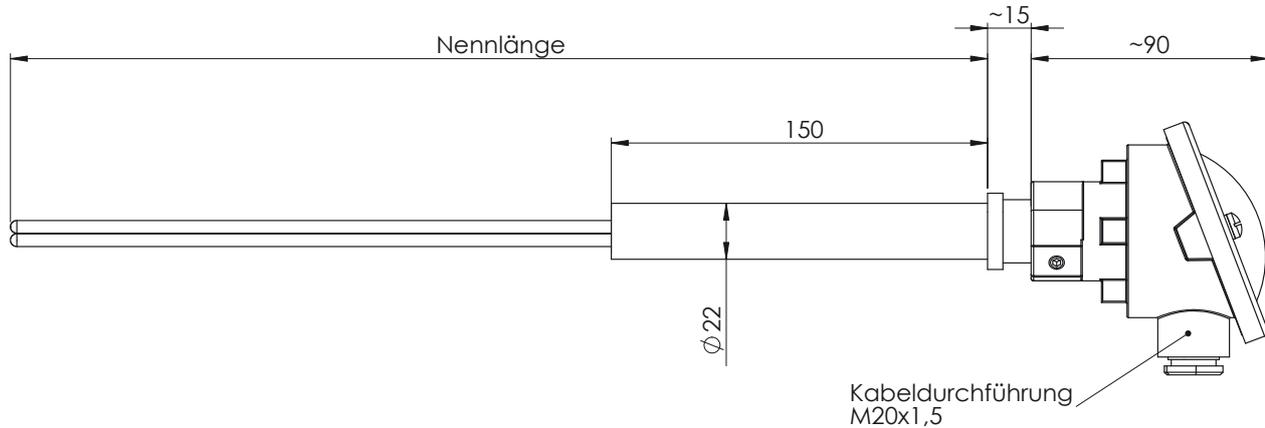
Beispiel: 8-050301-0600SR22

Thermoelement für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 5 bar, mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, einer Nennlänge von 600 mm und einem Ø22 mm x 150 mm Halterohr.



Anschluss über Halterohre

Vakuum-Thermoelemente mit $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510225 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-0600SR22 |
| 510226 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-0700SR22 |
| 510227 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-0800SR22 |
| 510228 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-0900SR22 |
| 510229 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-1000SR22 |
| 510231 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050201-1200SR22 |

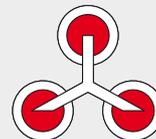
10

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510325 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-0600SR22 |
| 510326 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-0700SR22 |
| 510327 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-0800SR22 |
| 510328 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-0900SR22 |
| 510329 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-1000SR22 |
| 510331 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050301-1200SR22 |

Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510425 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-0600SR22 |
| 510426 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-0700SR22 |
| 510427 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-0800SR22 |
| 510428 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-0900SR22 |
| 510429 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-1000SR22 |
| 510431 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-050401-1200SR22 |



Anschluss über Halterohre

Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem Ø22 x 150 Halterohr, druckfest bis 10 bar

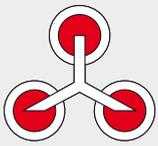
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510225 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-0600SR22 |
| 510226 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-0700SR22 |
| 510227 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-0800SR22 |
| 510228 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-0900SR22 |
| 510229 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-1000SR22 |
| 510231 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100201-1200SR22 |

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Ø22 x 150 Halterohr, druckfest bis 10 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510325 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-0600SR22 |
| 510326 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-0700SR22 |
| 510327 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-0800SR22 |
| 510328 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-0900SR22 |
| 510329 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-1000SR22 |
| 510331 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100301-1200SR22 |

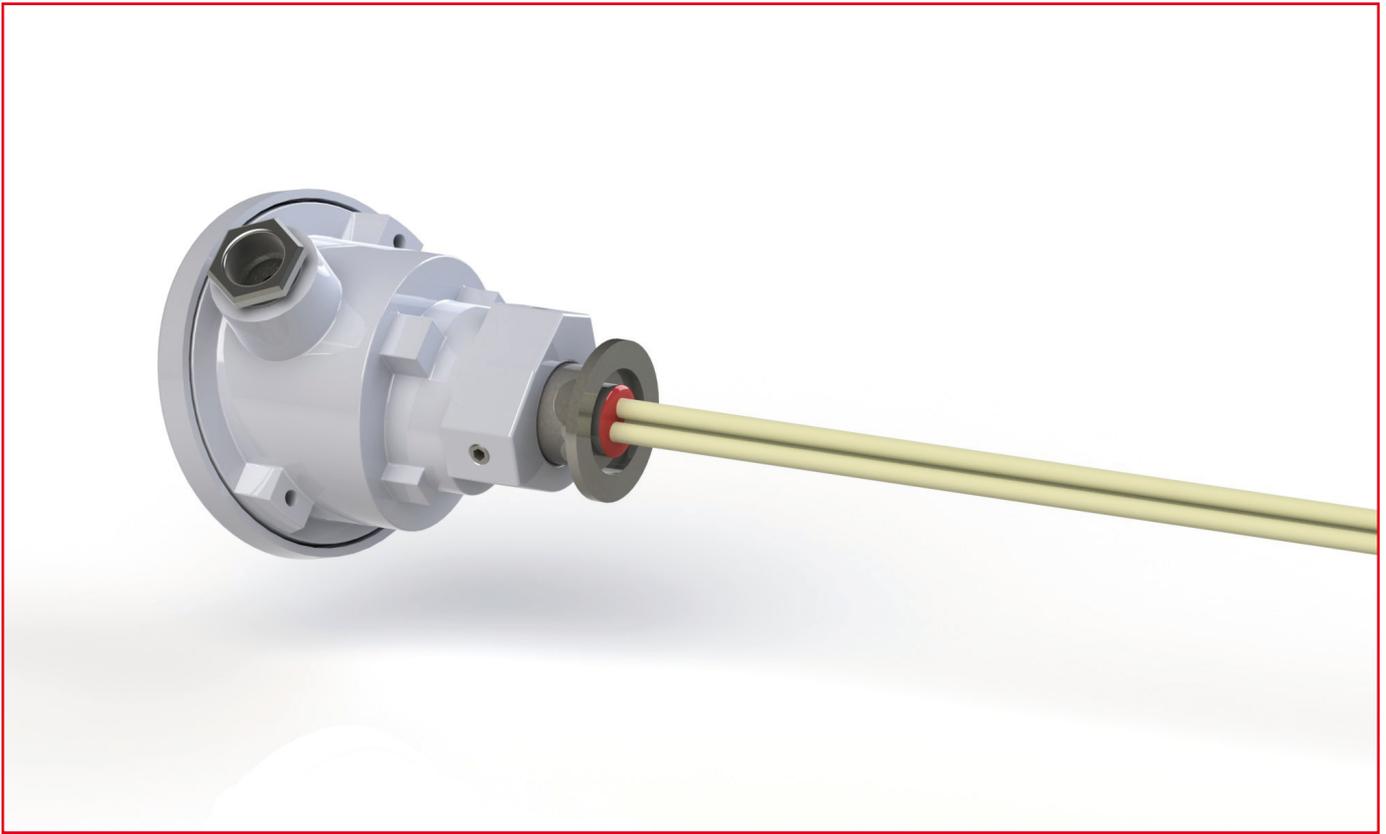
Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Ø22 x 150 Halterohr, druckfest bis 10 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 9200093 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-0600SR22 |
| 92001411 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-0700SR22 |
| 92001412 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-0800SR22 |
| 92000101 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-0900SR22 |
| 92001413 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-1000SR22 |
| 92000102 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, 22 x 150 Halterohr | 8-100401-1200SR22 |



Anschluss über Kleinflansch

Anschluss über Kleinflansch



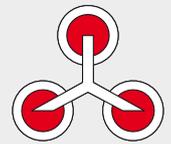
Als Standard wird ein Kleinflansch ISO 2861 DN 25 verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit DN 16 und DN40 erhältlich.

Bestellübersicht:

| 8 | - | PPXXZZ | - | LLLLA |
|---|---|--|---|---|
| | | PP – Druckbereich vakuumdicht bis 05 – 5 bar Überdruck 10 – 10 bar Überdruck* XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm in 100 mm Schritten A – Anschluss KF16 – Kleinflansch DN16 KF25 – Kleinflansch DN25 KF40 – Kleinflansch DN40 |

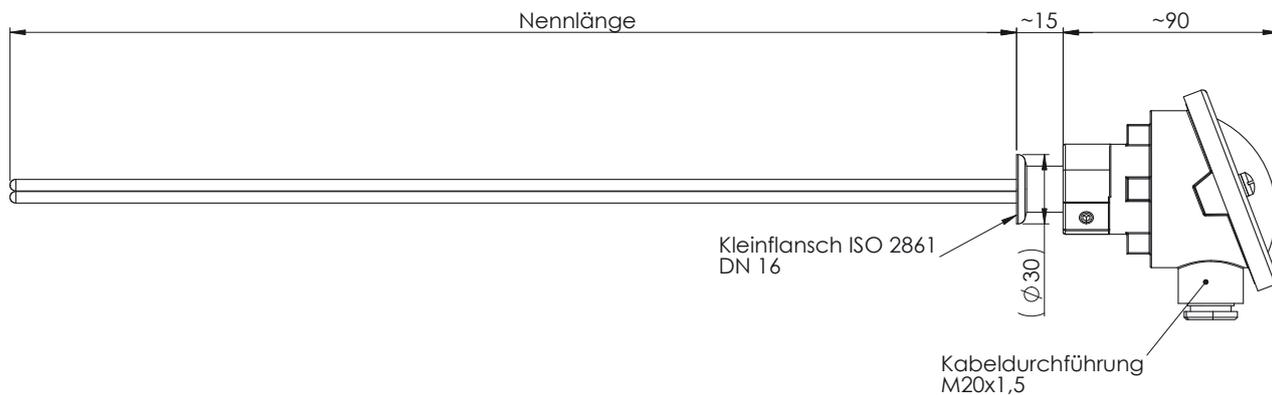
Beispiel: **8-050301-0700KF25**

Thermoelement für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 5 bar, mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, einer Nennlänge von 700 mm und einem Kleinflanschanschluss ISO 2861 DN 25.



Anschluss über Kleinflansch

Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 16

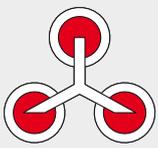


Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 16, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000876 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-0600KF16 |
| 92000877 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-0700KF16 |
| 92000881 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-0800KF16 |
| 92000882 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-0900KF16 |
| 92000883 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-1000KF16 |
| 92000884 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050201-1200KF16 |

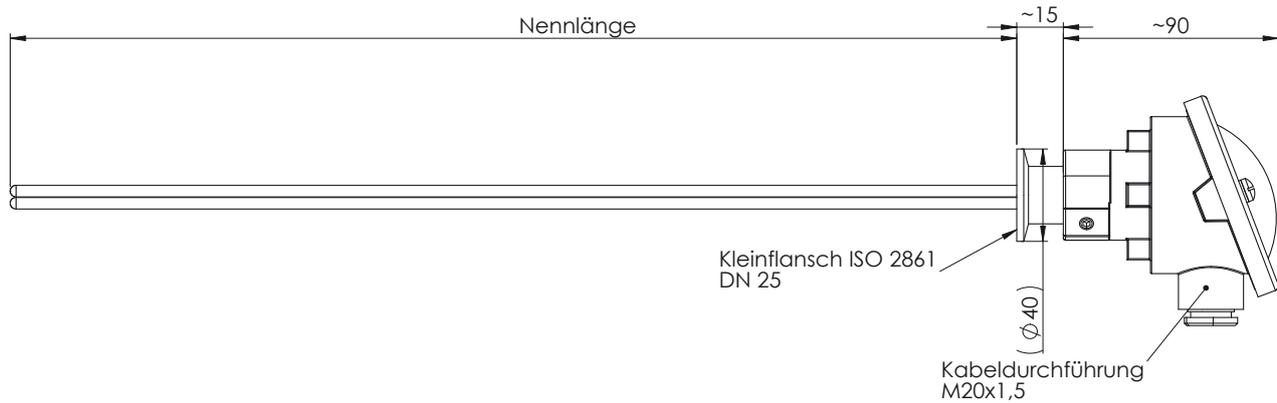
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 16, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000892 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-0600KF16 |
| 92000893 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-0700KF16 |
| 92000894 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-0800KF16 |
| 92000895 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-0900KF16 |
| 92000896 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-1000KF16 |
| 92000897 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 16 | 8-050301-1200KF16 |



Anschluss über Kleinflansch

Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 25



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 25, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510213 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-0600KF25 |
| 510214 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-0700KF25 |
| 510215 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-0800KF25 |
| 510216 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-0900KF25 |
| 510217 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-1000KF25 |
| 510219 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050201-1200KF25 |

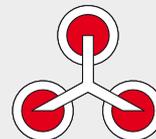
14

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 25, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510313 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-0600KF25 |
| 510314 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-0700KF25 |
| 510315 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-0800KF25 |
| 510316 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-0900KF25 |
| 510317 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-1000KF25 |
| 510319 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050301-1200KF25 |

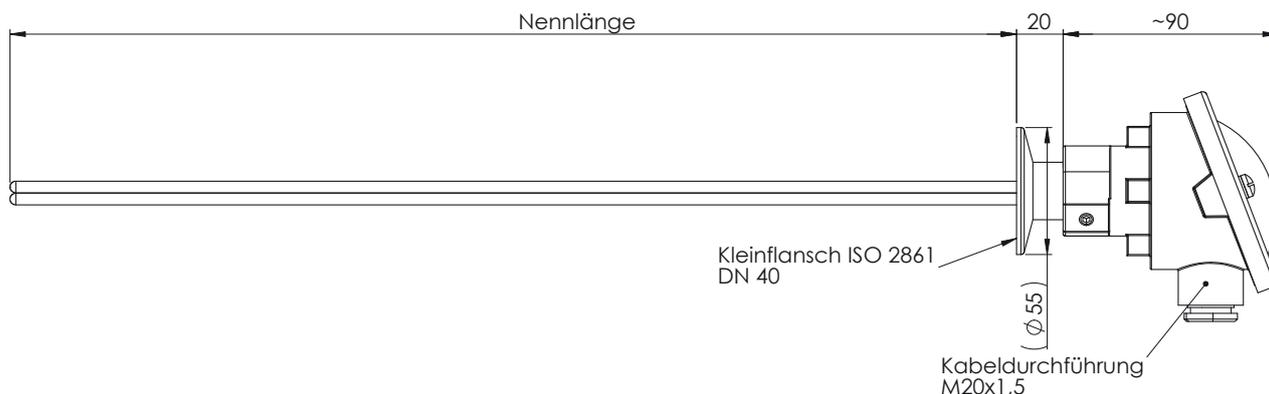
Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 25, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 510413 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-0600KF25 |
| 510414 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-0700KF25 |
| 510415 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-0800KF25 |
| 510416 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-0900KF25 |
| 510417 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-1000KF25 |
| 510419 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 25 | 8-050401-1200KF25 |



Anschluss über Kleinflansch

Vakuum-Thermoelemente mit Kleinflansch DN 40



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 40, druckfest bis 5 bar

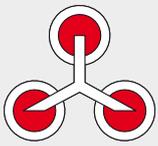
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000885 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-0600KF40 |
| 92000886 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-0700KF40 |
| 92000887 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-0800KF40 |
| 92000888 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-0900KF40 |
| 92000890 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-1000KF40 |
| 92000891 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050201-1200KF40 |

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 40, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000898 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-0600KF40 |
| 92000899 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-0700KF40 |
| 92000900 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-0800KF40 |
| 92000901 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-0900KF40 |
| 92000902 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-1000KF40 |
| 92000903 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050301-1200KF40 |

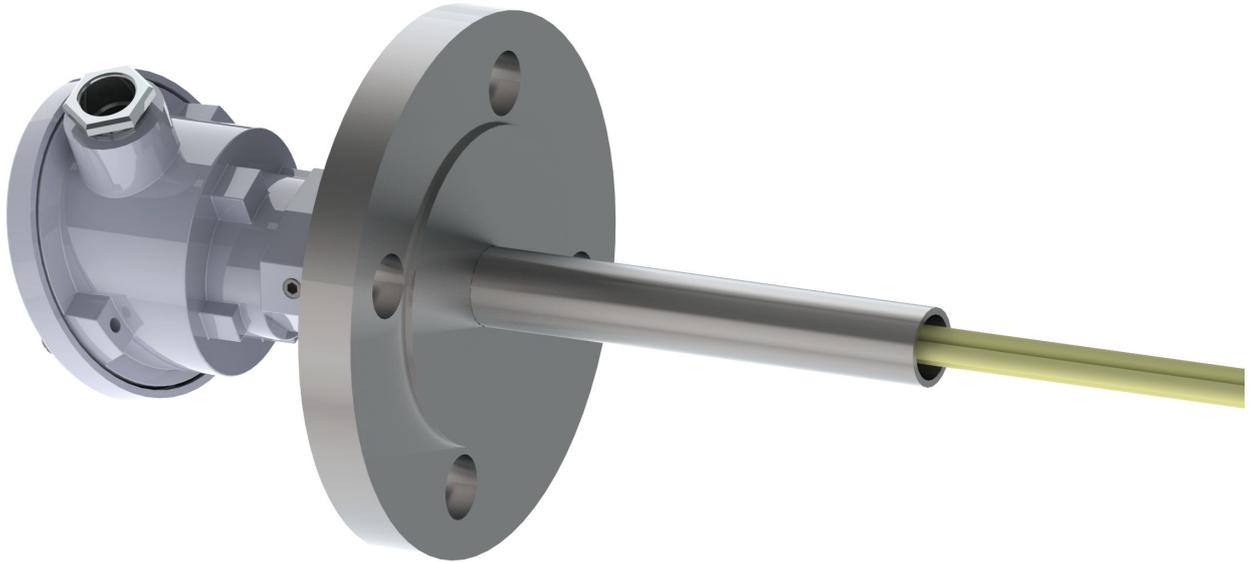
Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem Kleinflansch DN 40, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000910 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-0600KF40 |
| 92000911 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-0700KF40 |
| 92000912 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-0800KF40 |
| 92000913 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-0900KF40 |
| 92000914 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-1000KF40 |
| 92000915 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Kleinflansch DN 40 | 8-050401-1200KF40 |



Anschluss über Standard-Flansch DIN EN 1092-1

Anschluss über Standard-Flansch DIN EN 1092-1



16

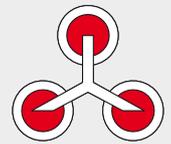
Diese Ausführung wird unter anderem für Anwendungen bis 21 bar Überdruck oder für Wasserstoff-Atmosphären. Als Standardanschluss kommt hier ein Flansch nach DIN EN 1092-1 mit einer Nennweite DN25 PN25 zum Einsatz. Weitere Nennweiten und Ausführungen, beispielsweise nach mit Nut nach auf Anfrage erhältlich.

Bestellübersicht:

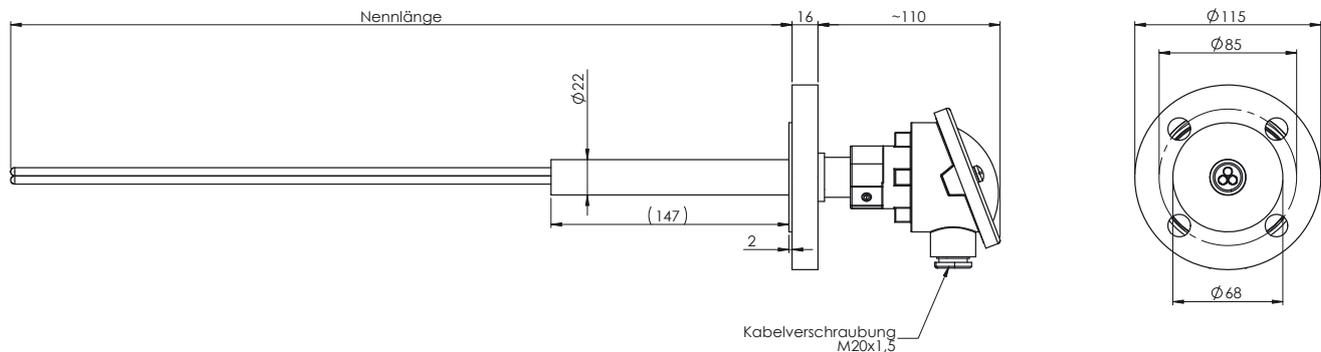
| 8 | - | PPXXZZ | - | LLLLA |
|---|---|---|---|--|
| | | PP – Druckbereich vakuumdicht bis 20 – 20 bar Überdruck | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm in 100 mm Schritten |
| | | XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr | | A – Anschluss FLDN25 – Nennweite 25 FLDN40 – Nennweite 40 |
| | | ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | |

Beispiel: 8-200301-0700FLDN25

Thermoelement für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 21 bar absolut, mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, einer Nennlänge von 700 mm und einem Flansch nach DIN EN 1092-1 für PN25 mit einer Nennweite DN 25.



Vakuum-Thermoelemente mit Standard-Flansch FLDN25

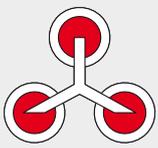


Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), Flansch DN25, druckfest bis 20 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|---------------------|
| 92002018 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0600FLDN25 |
| 92002032 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0700FLDN25 |
| 92002033 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0800FLDN25 |
| 92002034 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0900FLDN25 |
| 92002035 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-1000FLDN25 |
| 92002036 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-1200FLDN25 |

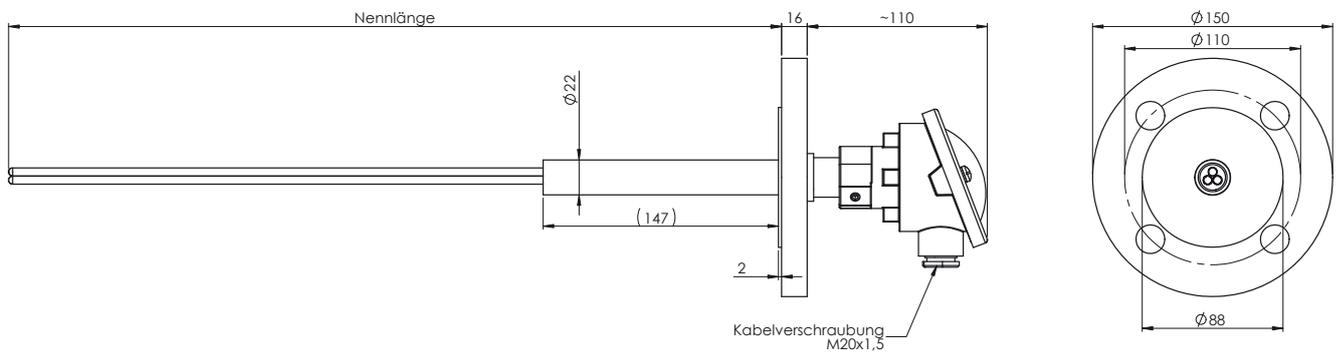
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), Flansch DN25, druckfest bis 20 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|---------------------|
| 92000922 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-0600FLDN25 |
| 92000923 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-0700FLDN25 |
| 92000924 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-0800FLDN25 |
| 92000925 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-0900FLDN25 |
| 92000926 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-1000FLDN25 |
| 92000927 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN25 | 8-200301-1200FLDN25 |



Anschluss über Standard-Flansch DIN EN 1092-1

Vakuum-Thermoelemente mit Standard-Flansch FLDN40



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), Flansch DN40, druckfest bis 20 bar

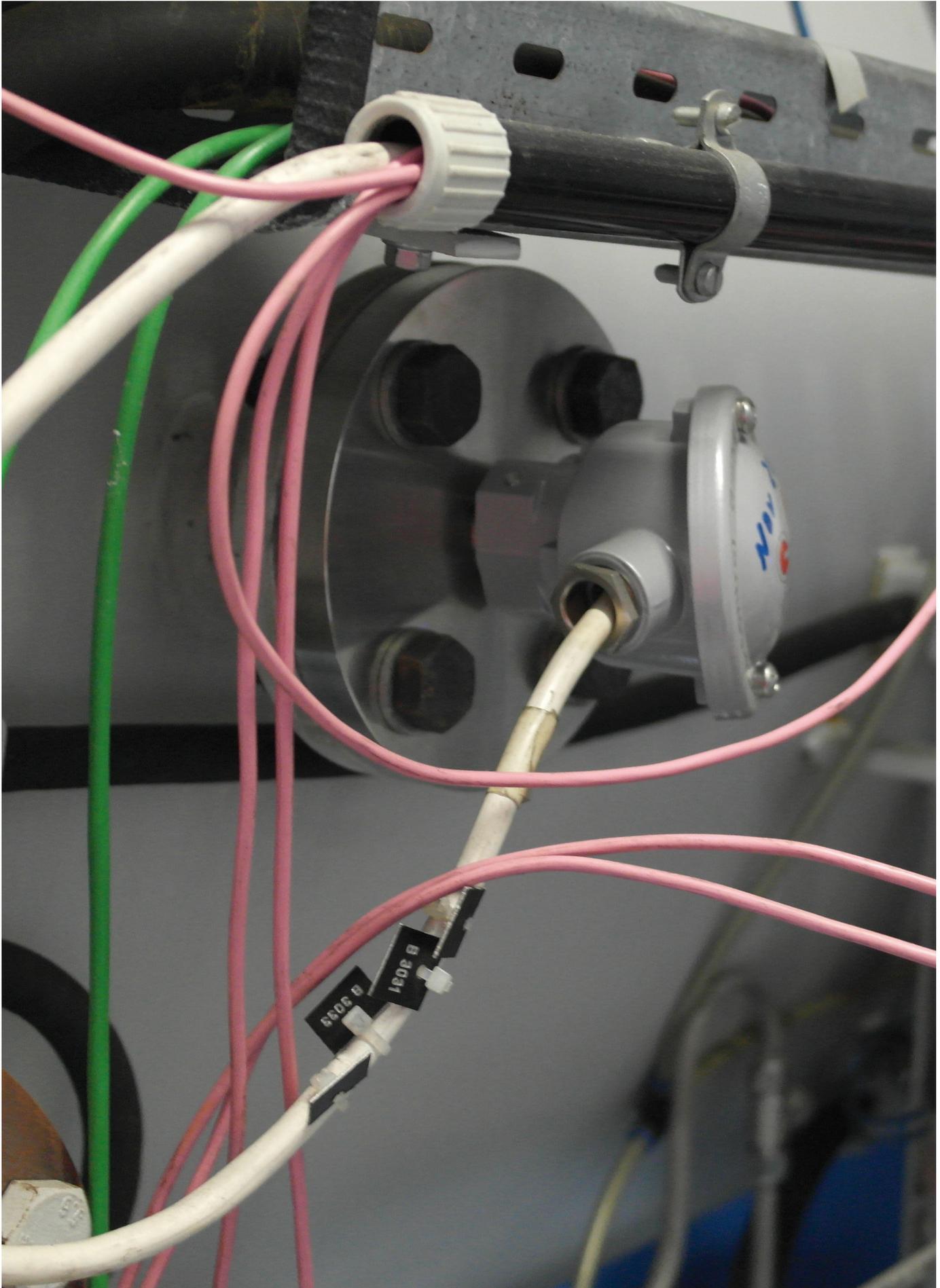
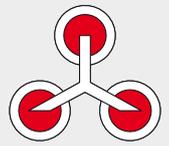
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|---------------------|
| 92000916 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0600FLDN40 |
| 92000917 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0700FLDN40 |
| 92000918 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0800FLDN40 |
| 92000919 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-0900FLDN40 |
| 92000920 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-1000FLDN40 |
| 92000921 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200201-1200FLDN40 |

18

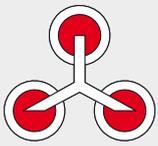
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), Flansch DN 40, druckfest bis 20 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|---------------------|
| 92000922 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-0600FLDN40 |
| 92000923 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-0700FLDN40 |
| 92000924 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-0800FLDN40 |
| 92000925 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-0900FLDN40 |
| 92000926 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-1000FLDN40 |
| 92000927 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Flansch DN 40 | 8-200301-1200FLDN40 |

Anschluss über Standard-Flansch DIN EN 1092-1

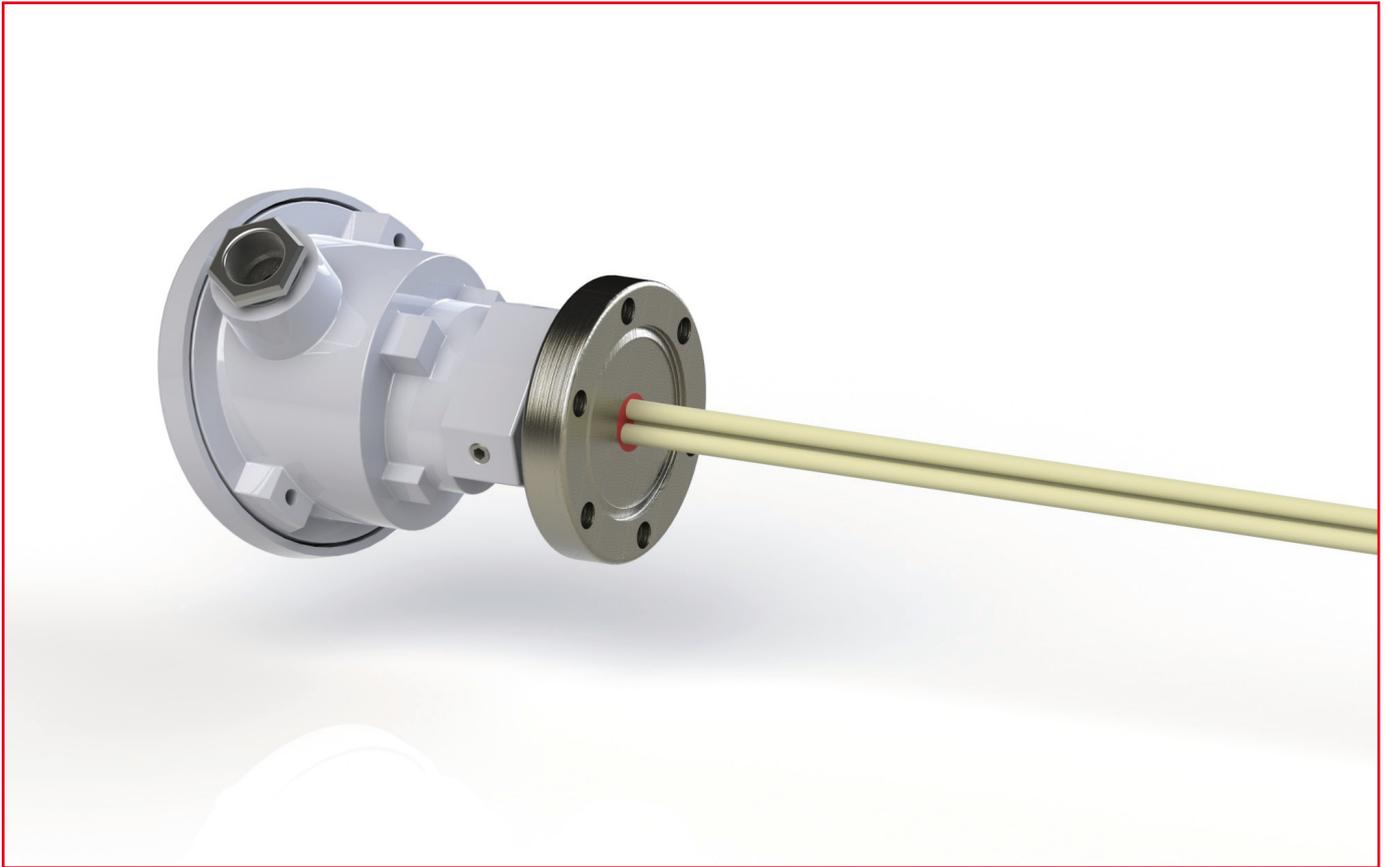


Thermoelemente für Vakuumanwendungen



Anschluss über CF-Flansch

Anschluss über CF-Flansch



Diese Hochvakuum-Ausführung hat eine maximal zulässige Leckrate von $1.0 \cdot 10^{-8}$ mbar · l/s. Als Standard wird die Nennweite DN 40 verwendet. Weitere Nennweiten auf Anfrage erhältlich.

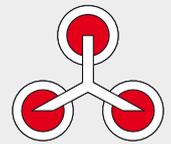
20

Bestellübersicht:

| 8 | - | PPXXZZ | - | LLLLA |
|---|---|---|---|--|
| | | PP – Druckbereich vakuumdicht bis 05 – 5 bar Überdruck | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm in 100 mm Schritten |
| | | XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr | | A – Anschluss CF40 – Nennweite DN40 |
| | | ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | |

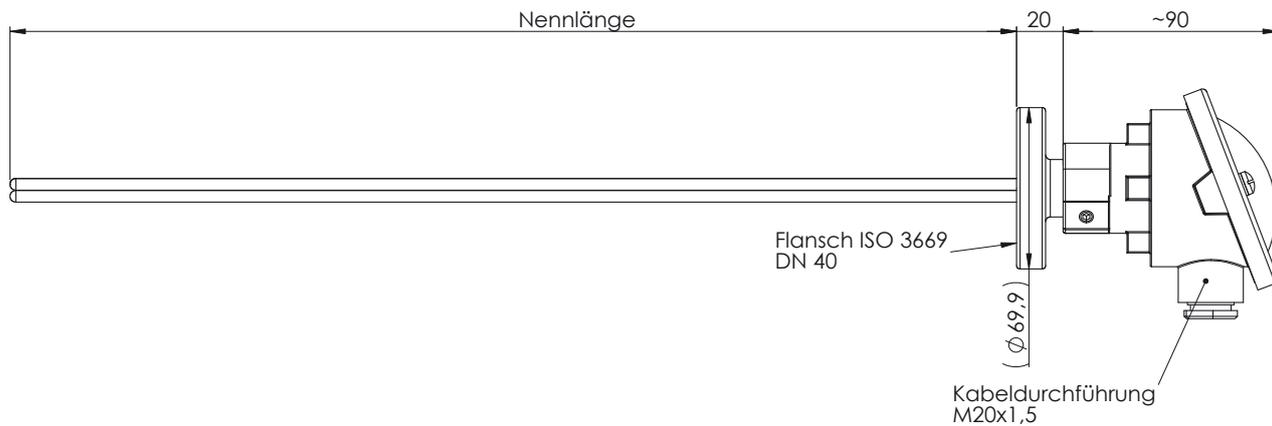
Beispiel: 8-050301-0700CF40

Thermoelement für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 5 bar, mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, einer Nennlänge von 700 mm und einem CF-Flansch mit der Nennweite DN 40.



Anschluss über CF-Flansch

Vakuum-Thermoelemente mit CF-Flansch

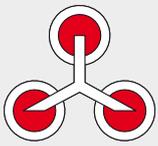


Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), einem CF-Flansch DN 40, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000916 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-0600CF40 |
| 92000917 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-0700CF40 |
| 92000918 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-0800CF40 |
| 92000919 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-0900CF40 |
| 92000920 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-1000CF40 |
| 92000921 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050201-1200CF40 |

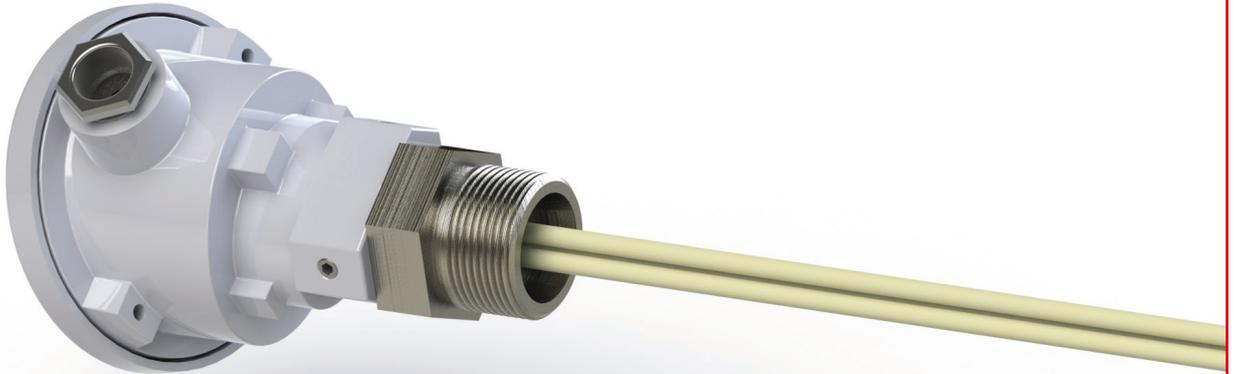
Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), einem CF-Flansch DN 40, druckfest bis 5 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------|
| 92000922 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-0600CF40 |
| 92000923 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-0700CF40 |
| 92000924 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-0800CF40 |
| 92000925 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-0900CF40 |
| 92000926 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-1000CF40 |
| 92000927 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, CF-Flansch DN 40 | 8-050301-1200CF40 |



Anschluss über M36x2 Verschraubung DIN 2353

Anschluss über M36x2 Verschraubung DIN 2353



Diese Ausführung wurde speziell für Anlagen mit Abschreckdrücken bis 20 bar entwickelt.

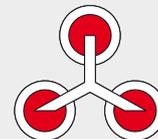
22

Bestellübersicht:

| 8 | - | PPXXZZ | - | LLLLA |
|---|---|---|---|--|
| | | PP – Druckbereich vakuumdicht bis 20 – 20 bar Überdruck | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm in 100 mm Schritten |
| | | XX – Anzahl Thermopaare (TP) 02 – 1 TP + Prüfrohr 03 – 2 TP + Prüfrohr 04 – 3 TP + Prüfrohr | | A – Anschluss SW41 – Anschweißkegel 24° mit Überwurfmutter nach DIN 2353 |
| | | ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | |

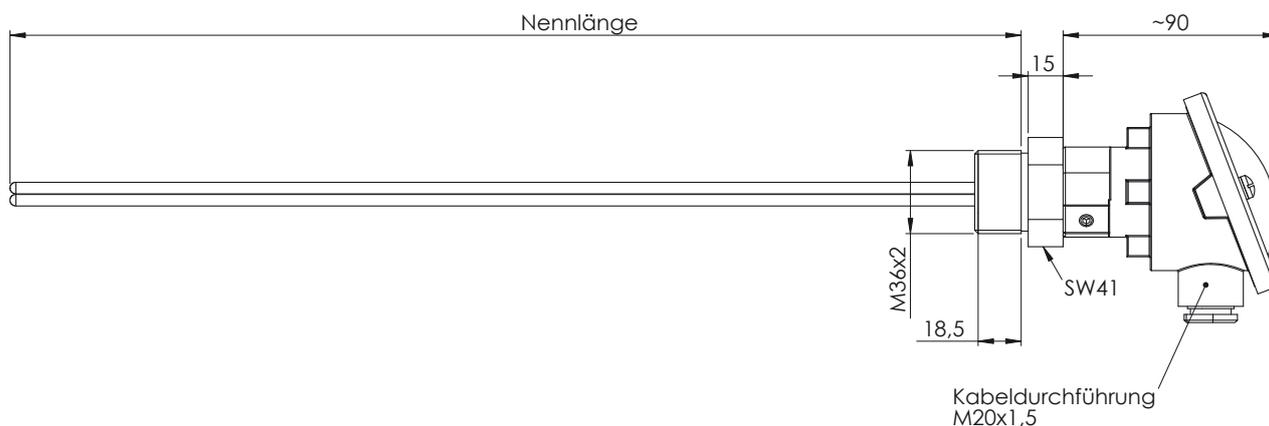
Beispiel: 8-200301-0700SW41

Thermoelement für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 20 bar, mit 2 x Typ S Thermopaaren + 1 Prüfrohr, einer Nennlänge von 700 mm, passend auf einen Anschweißkegel 24° mit M36x2 Überwurfmutter nach DIN 2353.



Anschluss über M36x2 Verschraubung DIN 2353

Vakuum-Thermoelemente mit M36x2 Verschraubung DIN2353



Bestückt mit einem Thermopaar Typ S (PtRh10% - Pt), M36x2 Verschraubung DIN2353, druckfest bis 20 bar

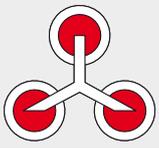
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 92000928 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-0600SW41 |
| 92000929 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-0700SW41 |
| 521009 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-0800SW41 |
| 92000930 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-0900SW41 |
| 92000931 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-1000SW41 |
| 520932 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 1 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200201-1200SW41 |

Bestückt mit zwei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), M36x2 Verschraubung DIN2353, druckfest bis 20 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 520313 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-0600SW41 |
| 520314 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-0700SW41 |
| 520315 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-0800SW41 |
| 520316 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-0900SW41 |
| 520317 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-1000SW41 |
| 520319 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 2 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200301-1200SW41 |

Bestückt mit drei Thermopaaren Typ S (PtRh10% - Pt), M36x2 Verschraubung DIN2353, druckfest bis 20 bar

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|-------------------|
| 92000933 | Vakuum-Thermoelement 600 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-0600SW41 |
| 92000934 | Vakuum-Thermoelement 700 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-0700SW41 |
| 92000935 | Vakuum-Thermoelement 800 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-0800SW41 |
| 92000936 | Vakuum-Thermoelement 900 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-0900SW41 |
| 92000937 | Vakuum-Thermoelement 1000 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-1000SW41 |
| 92000938 | Vakuum-Thermoelement 1200 mm, 3 x Typ S + Prüfrohr, Verschraubung DIN2353 | 8-200401-1200SW41 |



Übersicht

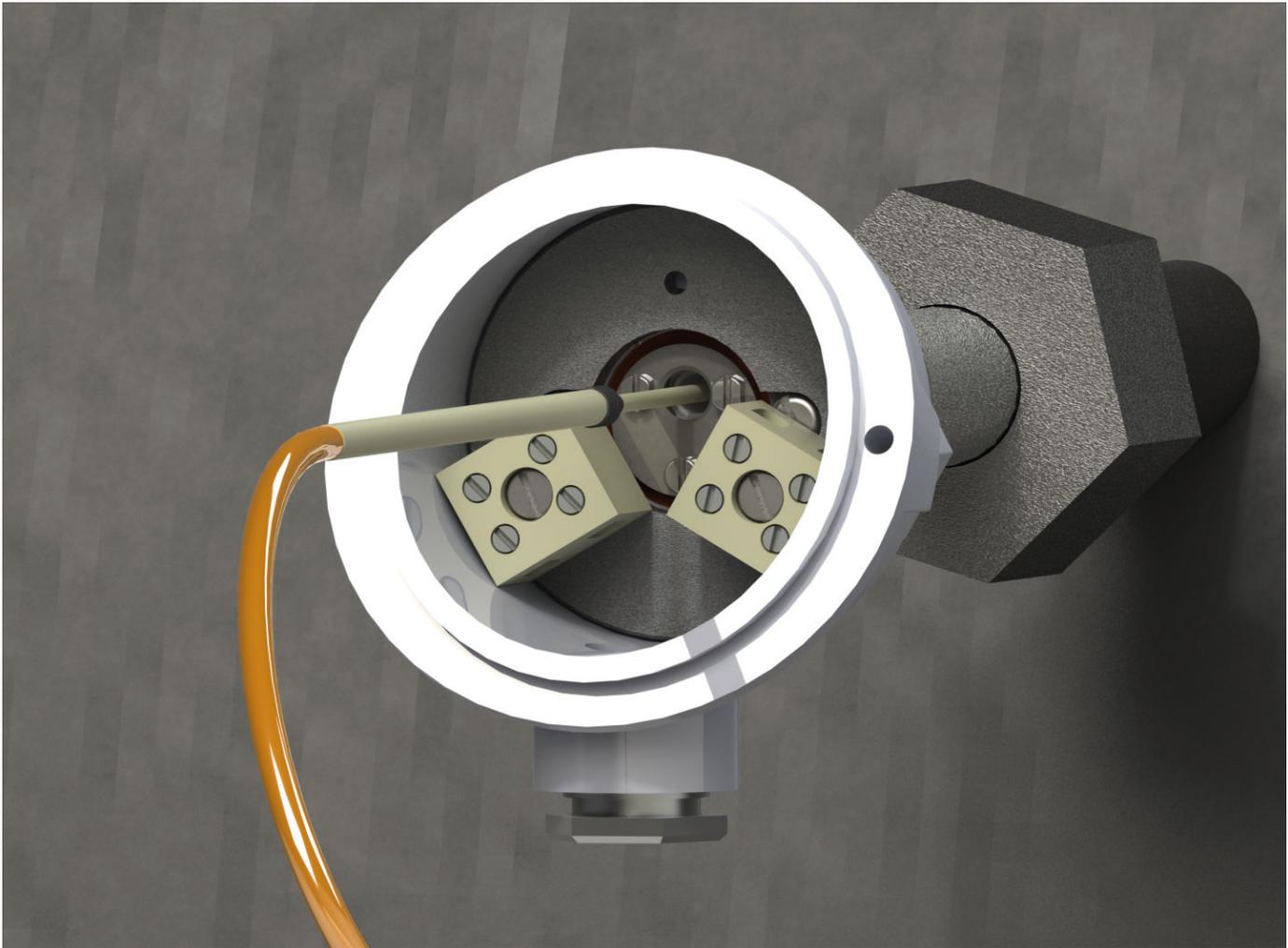
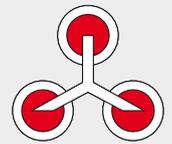
Prüfthermoelemente



24

Übersicht

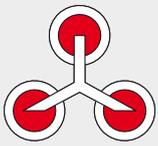
| | |
|--|--|
| Einsatzbereich | Passend für alle Thermoelemente der thermo-control Körtvélyessy GmbH bis zur angegebenen Nennlänge |
| Anzahl der Thermopaare [n] | 1 |
| Material Kapillar | Hochdichtes Al_2O_3 99,7% |
| Durchmesser Kapillar | 2,5 mm |
| Konfektionierung | Mit 2,5 m Ausgleichsleitung |
| Zertifikate | Werkskalibrierschein basierend auf Ag und Pd Fixpunktmessungen bei PtRh – Pt Typen Optional Kalibrierzertifikat nach AMS 2750 Rev D |
| Empfohlenes Intervall für Rekalibrierung | 10 Jahre |

**Bestellübersicht:**

| 10 | - | CCXXZZ | - | LLLLA |
|----|---|--|---|--|
| | | CC – Kalibrierungszeugnis nach 00 – DIN EN 60584-2 01 – AMS 2750 (Rev E) XX – Anzahl Thermopaare (TP) 01 – 1 TP ZZ – Thermopaarlegierung 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N) | | LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1600 – 1600 mm in 100 mm Schritten A – Anschluss BL – Enden abisoliert MC – Miniatur-Thermostecker SC – Standard-Thermostecker |

Beispiel: 10-000101-0800BL

Prüfthermoelement Typ S, passend für Thermoelemente bis 800 mm Nennlänge, mit 2,5 m Ausgleichsleitung und abisolierten Enden.



Übersicht

Prüfthermoelemente

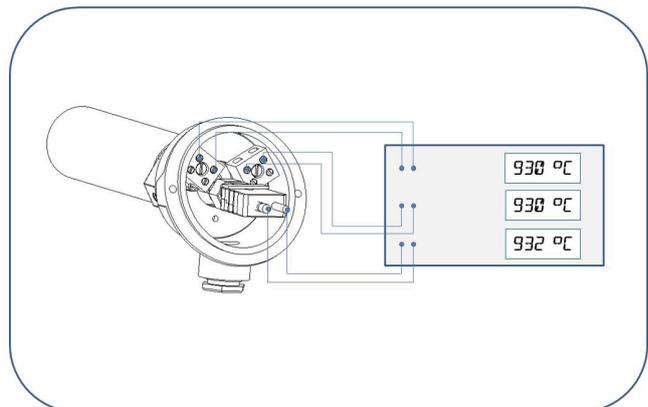
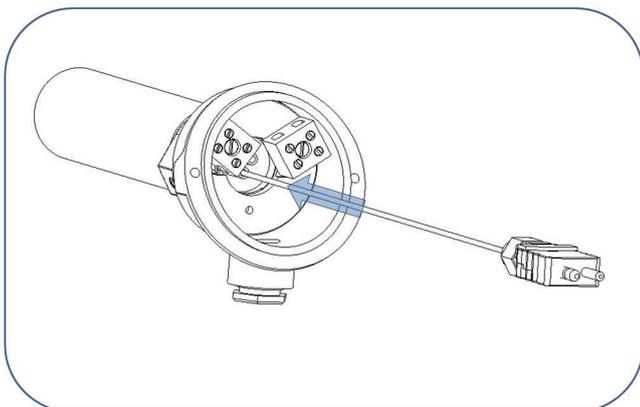
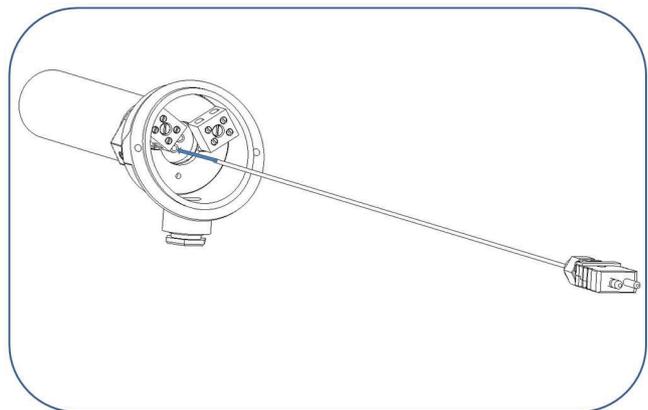
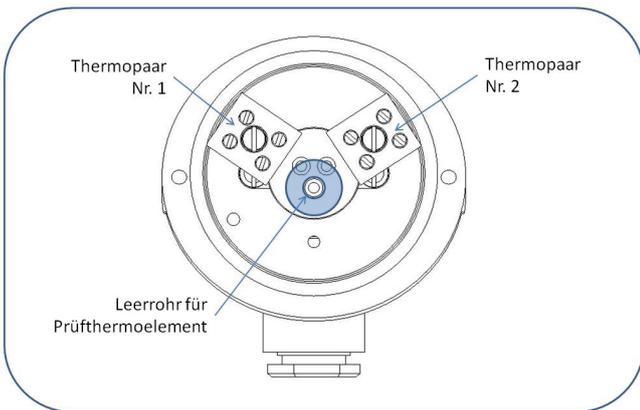
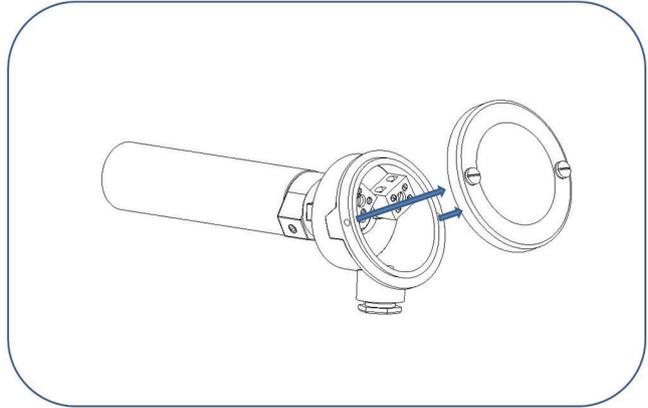
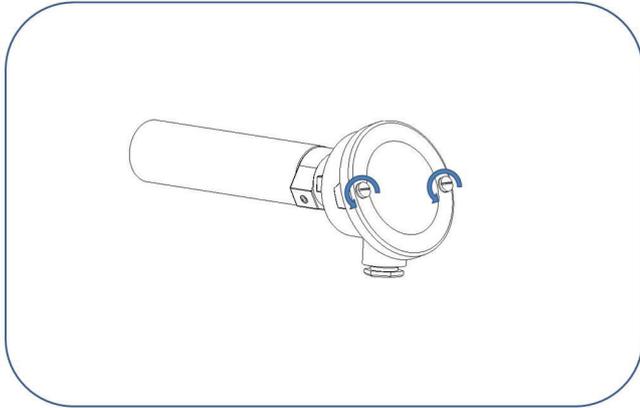
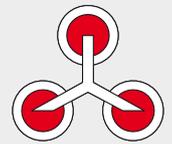
Prüfthermoelement Typ S DIN EN 60584-2, mit 2,5 m Ausgleichsleitung und abisolierten Enden.

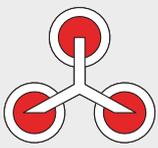
| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------|
| 509932 | Prüfthermoelement 500 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-0500BL |
| 509933 | Prüfthermoelement 600 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-0600BL |
| 509934 | Prüfthermoelement 700 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-0700BL |
| 509935 | Prüfthermoelement 800 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-0800BL |
| 520412 | Prüfthermoelement 900 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-0900BL |
| 509936 | Prüfthermoelement 1000 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-1000BL |
| 92000939 | Prüfthermoelement 1100 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-1100BL |
| 509937 | Prüfthermoelement 1200 mm, Typ S DIN 60584-2, Enden abisoliert | 10-000101-1200BL |

Prüfthermoelement Typ S AMS 2750, mit 2,5 m Ausgleichsleitung und abisolierten Enden.

| Artikelnummer | Bezeichnung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------|
| 92000940 | Prüfthermoelement 500 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-0500BL |
| 92000941 | Prüfthermoelement 600 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-0600BL |
| 510501 | Prüfthermoelement 700 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-0700BL |
| 520400 | Prüfthermoelement 800 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-0800BL |
| 520465 | Prüfthermoelement 900 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-0900BL |
| 92000943 | Prüfthermoelement 1000 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-1000BL |
| 92000942 | Prüfthermoelement 1100 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-1100BL |
| 92000944 | Prüfthermoelement 1200 mm, Typ S AMS 2750, Enden abisoliert | 10-010101-1200BL |

Übersicht





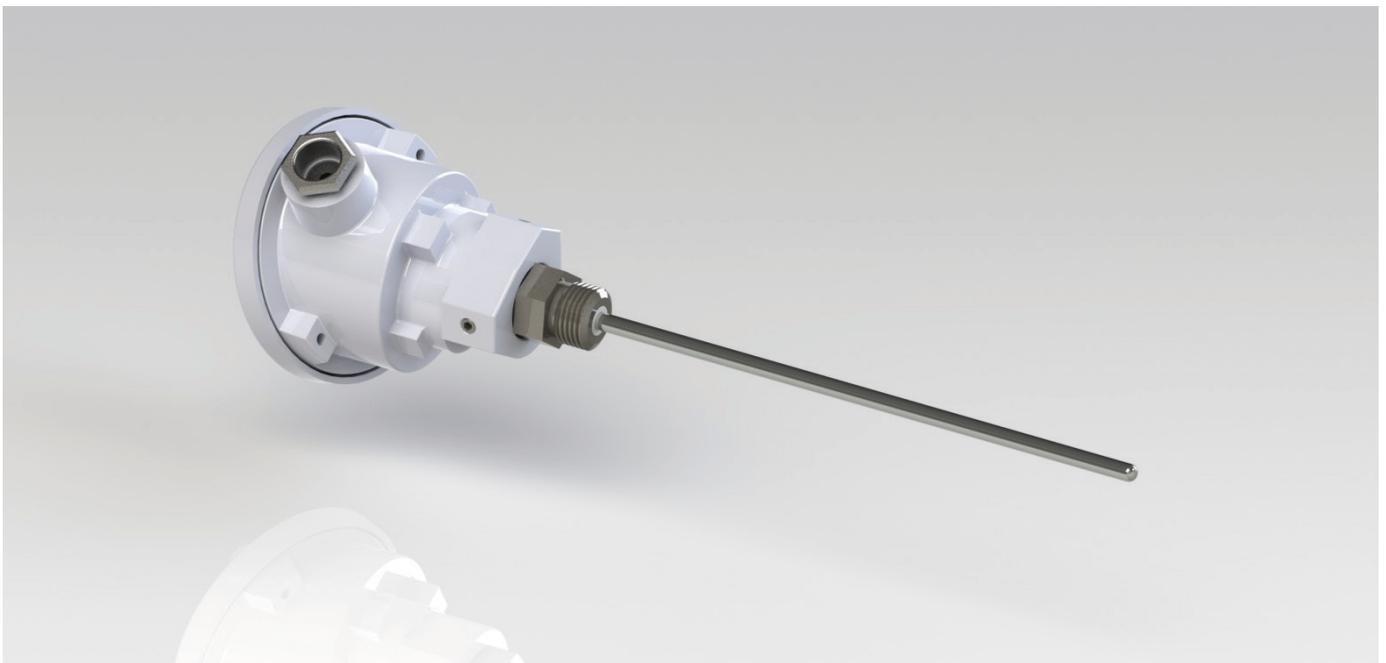
Bestellschlüssel

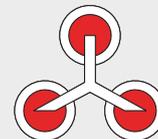
Mantelthermoelemente

Bestellschlüssel

| 16 - | MMXXZZ - | DD - | F - | LLLL-AAAA |
|------|---|--|---------------------------------------|--|
| | <u>MM - Mantelmaterial</u> 01 - W1.4845 (ASTM 310 S) 02 - W2.4816 (Inconel® 600) 03 - Parent Material* 04 - PtRh13% <u>XX - Anzahl Thermopaare (TP)</u> 01 - 1 TP 02 - 2 TP 03 - 3 TP <u>ZZ - Thermopaarlegierung</u> 01 - PtRh10% - Pt (Typ S) 02 - PtRh13% - Pt (Typ R) 03 - PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 - NiCr - Ni (Typ K) 05 - NiCrSi - NiSi (Typ N) 06 - Fe - CuNi (Typ J) | <u>Durchmesser</u> 10 - 1,0 mm 15 - 1,5 mm ... 80 - 8,0 mm | <u>Form</u> C - Coil S - Gerade | <u>Nennlänge [mm]</u> 0100 - 100 mm ... 5000 - 5 m <u>AAAA - Anschluss</u> BL30 - Enden 30 mm abisoliert MC - Miniatur-Thermostecker MCH - Miniatur-Thermostecker Hochtemperatur MCU - Miniatur-Thermostecker Ultra-Hochtemperatur MCC - Miniatur-Thermostecker Keramik SC - Standard-Thermostecker SCH - Standard-Thermostecker Hochtemperatur SCU - Standard-Thermostecker Ultra-Hochtemperatur SCC - Standard-Thermostecker Keramik DSC - Duplex Standard-Thermostecker S1 - LEMO Stecker S1 Bauform S2 - LEMO Stecker S2 Bauform S3 - LEMO Stecker S3 Bauform BA - Anschlusskopf Form B BG12 - Anschlusskopf Form B mit G1/2" Prozessgewinde |

* Parent Material: Werkstoff ist ähnlich eines der Thermopaarlegierungen. Diese sind unter Handelsnamen Pyrosil oder Super-Omega-Clad-XL u.a. bekannt.





Hinweise zu Mantelthermoelementen

Hinweise zu Mantelthermoelementen

Bedingt durch die Vielfältigkeit der Ausführungen werden hier nur Beispiele genannt. Durch den angeführten Bestellschlüssel können Sie leicht Ihre eigene Ausfertigung konfigurieren und bei uns anfragen.

Weiter möchten wir Sie noch auf die beiden Tabellen aufmerksam machen, in denen wir eine Hilfestellung zur Dimensionierung der Mantelthermoelemente aufgelistet haben. Gerne stehen wir Ihnen für weitergehende Fragen zur Verfügung.

Typ K (NiCr – Ni)

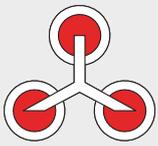
| Durchmesser Thermodraht [mm] | Durchmesser Mantel [mm] | Mantelwerkstoff | Virtueller Messpunkt ¹⁾ mpv [mm] | Empfohlene maximale Temperatur ²⁾ [°C] |
|------------------------------|-------------------------|-----------------|---|---|
| 0,20 | 1,0 | W2.4816 | 1-2 | 750 |
| 0,35 | 2,0 | W2.4816 | 2-3 | 950 |
| 0,35 | 3,0 | W2.4816 | 4-6 | 990 |
| 0,50 | 4,5 | W2.4816 | 6 – 8 | 1000 |
| 0,50 | 6,0 | W2.4816 | 8 - 10 | 1050 |

Typ N (NiCrSi - NiSi)

| Durchmesser Thermodraht [mm] | Durchmesser Mantel [mm] | Mantelwerkstoff | Virtueller Messpunkt ¹⁾ mpv [mm] | Empfohlener maximale Temperatur ²⁾ [°C] |
|------------------------------|-------------------------|-----------------|---|--|
| 0,20 | 1,0 | W2.4816 | 1-2 | 900 |
| 0,35 | 2,0 | W2.4816 | 2-3 | 1000 |
| 0,35 | 3,0 | W2.4816 | 4-6 | 1100 |
| 0,5 | 4,5 | W2.4816 | 6 – 8 | 1200 |
| 0,5 | 6,0 | W2.4816 | 8 - 10 | 1200 |

¹⁾ Durch den stetigen Wärmeabfluss über den Mantel ist der Messpunkt nicht an der Spitze des Thermoelementes. Der tatsächliche Punkt ist um den Betrag mpv verschoben. Das Thermoelement muss zur genauen Messung um diese Entfernung weiter in den zu messenden Raum/Körper eingeschoben werden. Eine Bestimmung des Wertes vor Ort sollte generell durchgeführt werden. Dies ist insbesondere bei Temperaturmessungen von Oberflächen wichtig, da häufig nur die Spitze in Kontakt ist. Generell ist für Oberflächenmessungen als Richtwert das 10-fache des Durchmessers als minimale Kontaktlänge empfohlen.

²⁾ Die DIN EN 60584-1 gibt als maximalen Temperaturbereich für die Klassen 1 und 2 jeweils 1200°C an. Versuche zeigen jedoch eindeutig, dass bereits ab 900°C die Drift des Thermoelementes sehr stark wird. Soll ein Thermoelement bei höheren Temperaturen eingesetzt werden, so sollte es nur für eine begrenzte Zeit bzw. begrenzte Anzahl von Ofenfahrten benutzt werden, um Messfehler zu vermeiden. Die empfohlene Temperatur zeigt sich als Kompromiss zwischen akzeptablen Messfehlern und Einsatzdauer.



Ausführung: Blankes Ende

Ausführung: Blankes Ende

Ende 30 mm abisoliert blank



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|--------------------------|
| 92000545 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0 x 500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-BL30 |
| 92000546 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-BL30 |
| 92000547 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-BL30 |
| 92000548 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-BL30 |

30

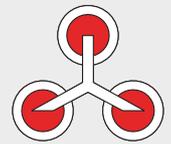
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,5 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|--------------------------|
| 92000561 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-15-C-0500-BL30 |
| 92000562 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-15-C-1000-BL30 |
| 92000563 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-15-C-1500-BL30 |
| 92000564 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x2000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-15-C-2000-BL30 |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

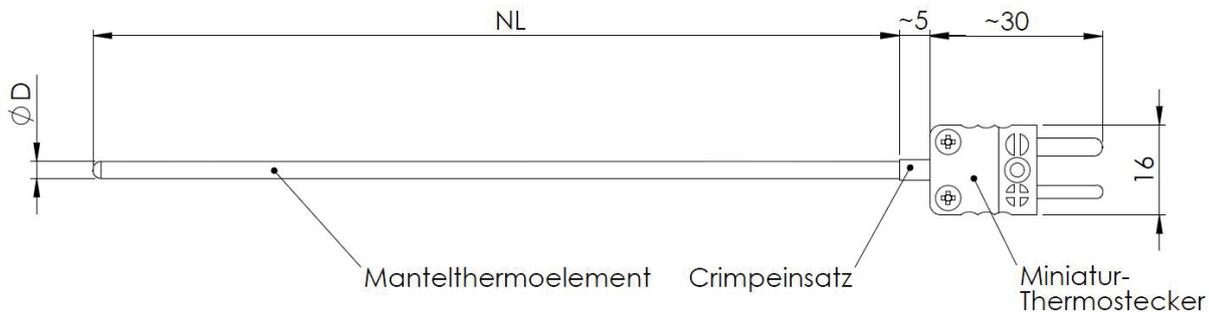
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|--------------------------|
| 92000577 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-BL30 |
| 92000578 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-BL30 |
| 92000579 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-BL30 |
| 92000580 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 Enden abisoliert, blank W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-BL30 |

Ausführung: Miniatur-Thermostecker



Ausführung: Miniatur-Thermostecker

Mit Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

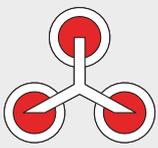
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000541 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 MC W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-MC |
| 92000542 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 MC W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-MC |
| 92000543 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 MC W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-MC |
| 92000544 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 MC W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-MC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000573 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 MC W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-MC |
| 92000574 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 MC W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-MC |
| 92000575 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 MC W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-MC |
| 92000576 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 MC W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-MC |

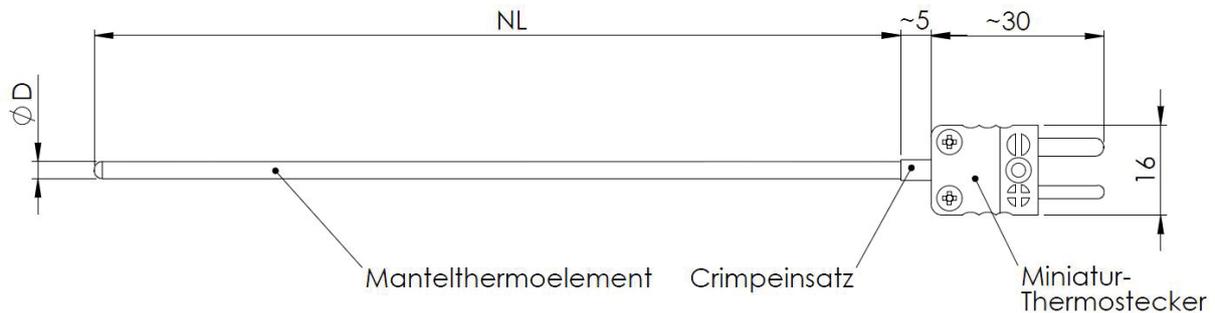
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000597 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 MC W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-MC |
| 92000598 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 MC W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-MC |
| 92000599 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 MC W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-MC |
| 92000600 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 MC W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-MC |



Ausführung: Miniatur-Thermostecker

Mit Hochtemperatur Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001093 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 MCH W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-MCH |
| 92001094 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 MCH W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-MCH |
| 92001095 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 MCH W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-MCH |
| 92001096 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 MCH W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-MCH |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,5 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001117 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x500 MCH W2.4816 | 16-020104-15-C-0500-MCH |
| 92001118 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1000 MCH W2.4816 | 16-020104-15-C-1000-MCH |
| 92001119 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1500 MCH W2.4816 | 16-020104-15-C-1500-MCH |
| 92001120 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x2000 MCH W2.4816 | 16-020104-15-C-2000-MCH |

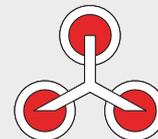
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001152 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 MCH W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-MCH |
| 92001153 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 MCH W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-MCH |
| 92001154 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 MCH W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-MCH |
| 92001155 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 MCH W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-MCH |

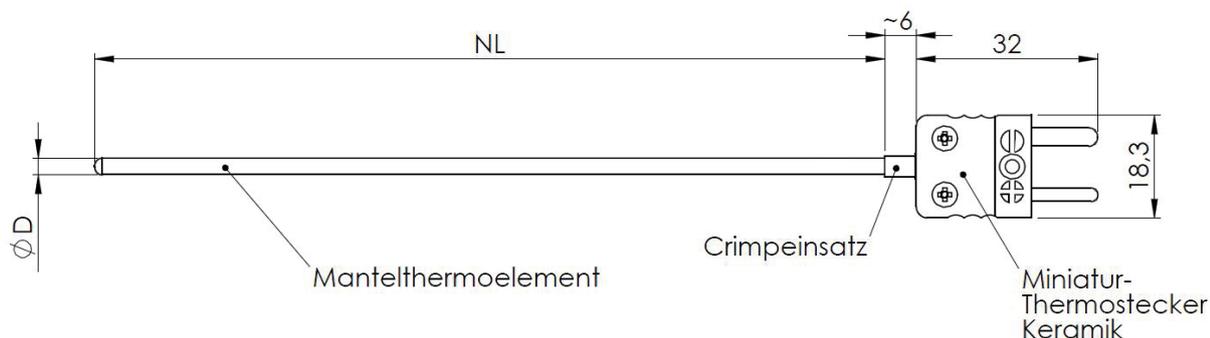
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001184 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 MCH W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-MCH |
| 92001185 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 MCH W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-MCH |
| 92001186 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 MCH W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-MCH |
| 92001187 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 MCH W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-MCH |

Ausführung: Miniatur-Thermostecker



Mit Keramik Miniatur-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001101 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 MCC W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-MCC |
| 92001102 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 MCC W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-MCC |
| 92001103 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 MCC W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-MCC |
| 92001104 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 MCC W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-MCC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,5 mm

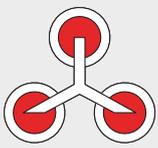
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001133 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x500 MCC W2.4816 | 16-020104-15-C-500-MCC |
| 92001134 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1000 MCC W2.4816 | 16-020104-15-C-1000-MCC |
| 92001135 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1500 MCC W2.4816 | 16-020104-15-C-1500-MCC |
| 92001136 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x2000 MCC W2.4816 | 16-020104-15-C-2000-MCC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001168 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 MCC W2.4816 | 16-020104-20-C-500-MCC |
| 92001169 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 MCC W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-MCC |
| 92001170 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 MCC W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-MCC |
| 92001171 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 MCC W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-MCC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001200 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 MCC W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-MCC |
| 92001201 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 MCC W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-MCC |
| 92001202 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 MCC W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-MCC |
| 92001203 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 MCC W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-MCC |



Ausführung: Standard-Thermostecker

Ausführung: Standard-Thermostecker

Mit Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000537 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 SC W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-SC |
| 92000538 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 SC W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-SC |
| 92000539 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 SC W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-SC |
| 92000540 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 SC W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-SC |

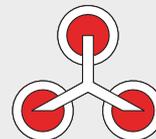
34

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000569 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 SC W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-SC |
| 92000570 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 SC W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-SC |
| 92000571 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 SC W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-SC |
| 92000572 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 SC W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-SC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|---|------------------------|
| 92000593 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 SC W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-SC |
| 92000594 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 SC W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-SC |
| 92000595 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 SC W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-SC |
| 92000596 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 SC W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-SC |



Mit Hochtemperatur Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001085 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 SCH W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-SCH |
| 92001086 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 SCH W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-SCH |
| 92001087 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 SCH W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-SCH |
| 92001088 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 SCH W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-SCH |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,5 mm

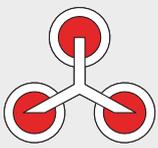
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001125 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x500 SCH W2.4816 | 16-020104-15-C-0500-SCH |
| 92001126 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1000 SCH W2.4816 | 16-020104-15-C-1000-SCH |
| 92001127 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1500 SCH W2.4816 | 16-020104-15-C-1500-SCH |
| 92001128 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x2000 SCH W2.4816 | 16-020104-15-C-2000-SCH |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001160 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 SCH W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-SCH |
| 92001161 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 SCH W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-SCH |
| 92001162 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 SCH W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-SCH |
| 92001163 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 SCH W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-SCH |

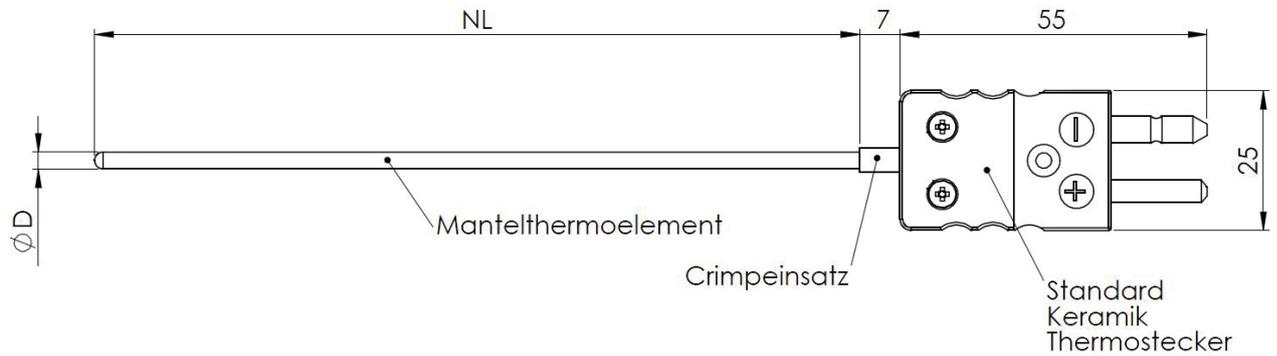
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001192 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 SCH W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-SCH |
| 92001193 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 SCH W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-SCH |
| 92001194 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 SCH W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-SCH |
| 92001195 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 SCH W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-SCH |



Ausführung: Standard-Thermostecker

Mit Keramik Standard-Thermostecker und Crimp-Zugentlastung



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbezeichnung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001109 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x500 SCC W2.4816 | 16-020104-10-C-0500-SCC |
| 92001110 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1000 SCC W2.4816 | 16-020104-10-C-1000-SCC |
| 92001111 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x1500 SCC W2.4816 | 16-020104-10-C-1500-SCC |
| 92001112 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,0x2000 SCC W2.4816 | 16-020104-10-C-2000-SCC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 1,5 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001141 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x500 SCC W2.4816 | 16-020104-15-C-0500-SCC |
| 92001142 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1000 SCC W2.4816 | 16-020104-15-C-1000-SCC |
| 92001143 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x1500 SCC W2.4816 | 16-020104-15-C-1500-SCC |
| 92001144 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 1,5x2000 SCC W2.4816 | 16-020104-15-C-2000-SCC |

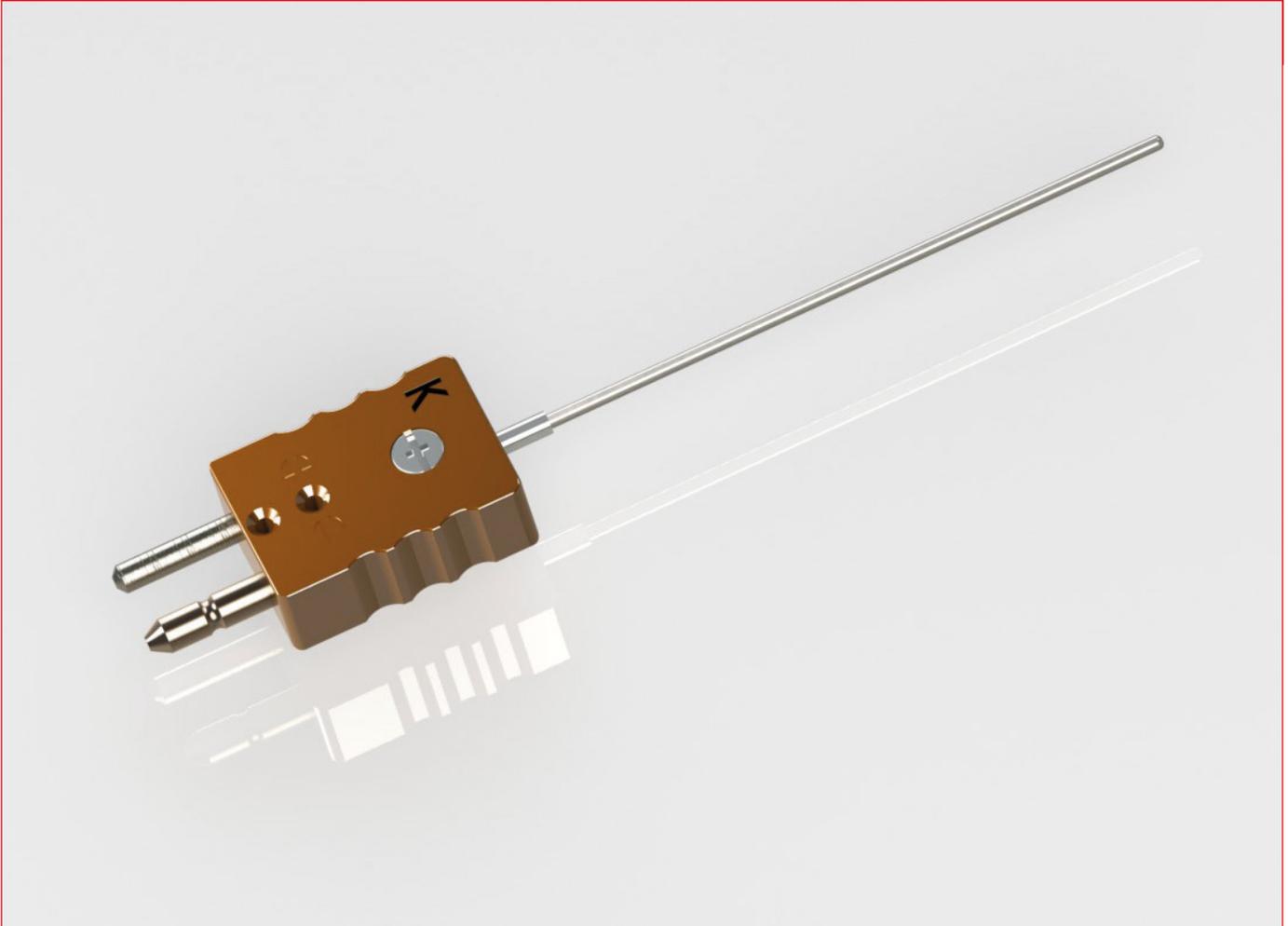
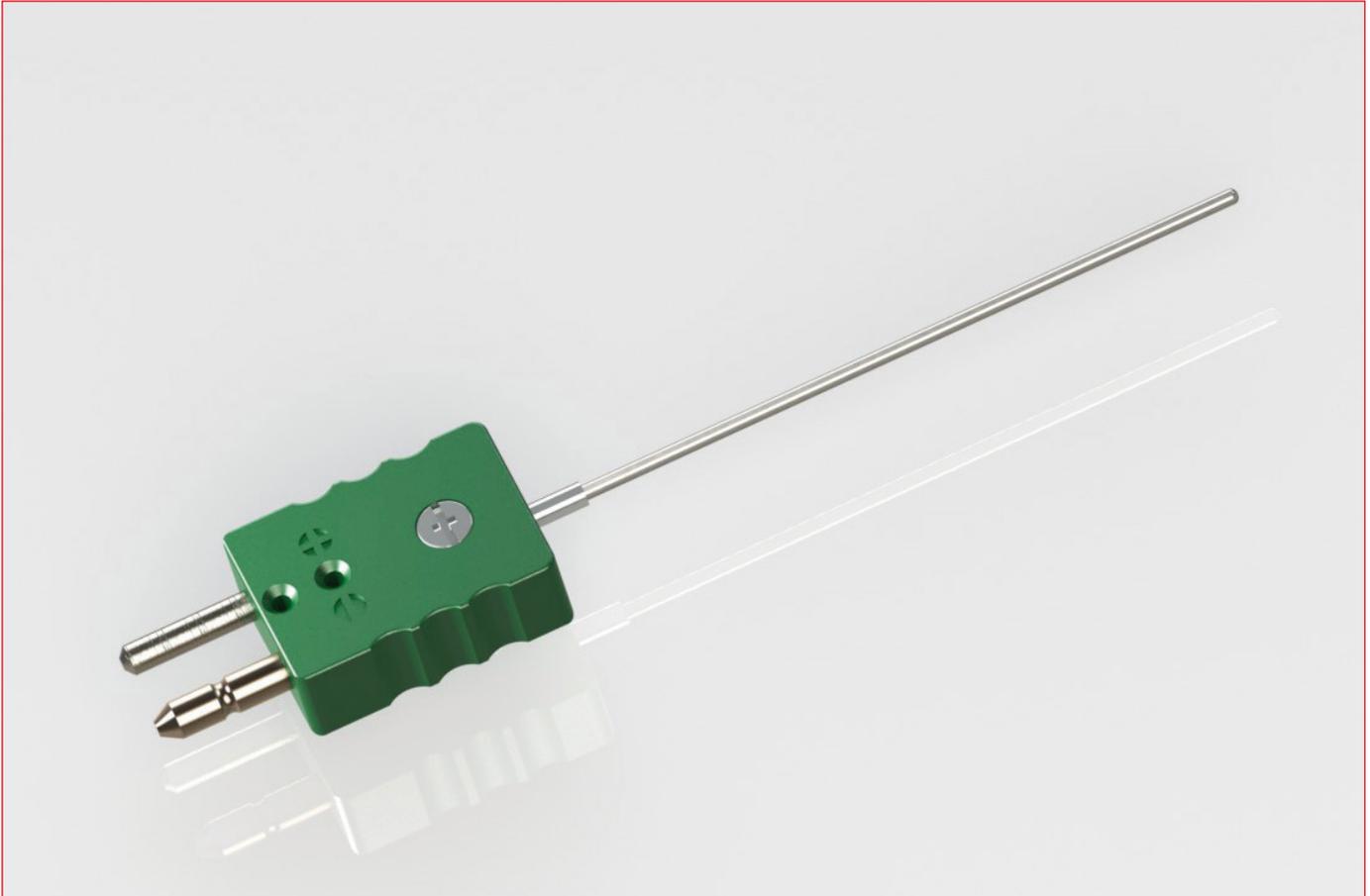
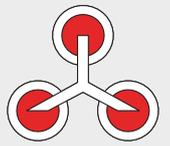
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 2,0 mm

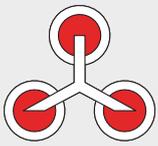
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001176 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x500 SCC W2.4816 | 16-020104-20-C-0500-SCC |
| 92001177 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1000 SCC W2.4816 | 16-020104-20-C-1000-SCC |
| 92001178 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x1500 SCC W2.4816 | 16-020104-20-C-1500-SCC |
| 92001179 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 2,0x2000 SCC W2.4816 | 16-020104-20-C-2000-SCC |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|-------------------------|
| 92001208 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x500 SCC W2.4816 | 16-020104-30-C-0500-SCC |
| 92001209 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1000 SCC W2.4816 | 16-020104-30-C-1000-SCC |
| 92001210 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x1500 SCC W2.4816 | 16-020104-30-C-1500-SCC |
| 92001211 | Mantelthermoelement 1 x Typ K 3,0x2000 SCC W2.4816 | 16-020104-30-C-2000-SCC |

Ausführung: Standard-Thermostecker

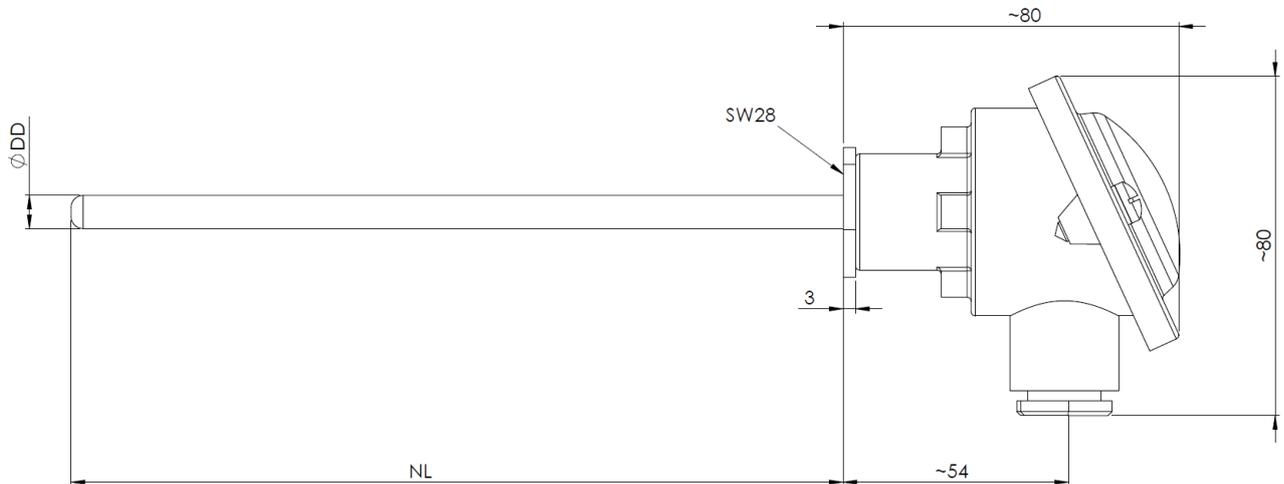




Ausführung: Anschlusskopf

Ausführung: Anschlusskopf

Mit Anschlusskopf Form B ohne Prozessanschluss



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

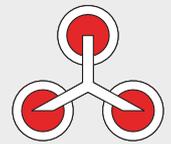
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------------|
| 92002108 | Mantelthermoelement 3,0 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-30-S-0500-BA |
| 92002109 | Mantelthermoelement 3,0 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-30-S-0600-BA |
| 92002110 | Mantelthermoelement 3,0 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-30-S-0700-BA |
| 92002111 | Mantelthermoelement 3,0 x NL800, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-30-S-0800-BA |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 4,5 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------------|
| 92002112 | Mantelthermoelement 4,5 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-45-S-0500-BA |
| 92002113 | Mantelthermoelement 4,5 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-45-S-0600-BA |
| 92002114 | Mantelthermoelement 4,5 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-45-S-0700-BA |
| 92002115 | Mantelthermoelement 4,5 x NL800, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-45-S-0800-BA |

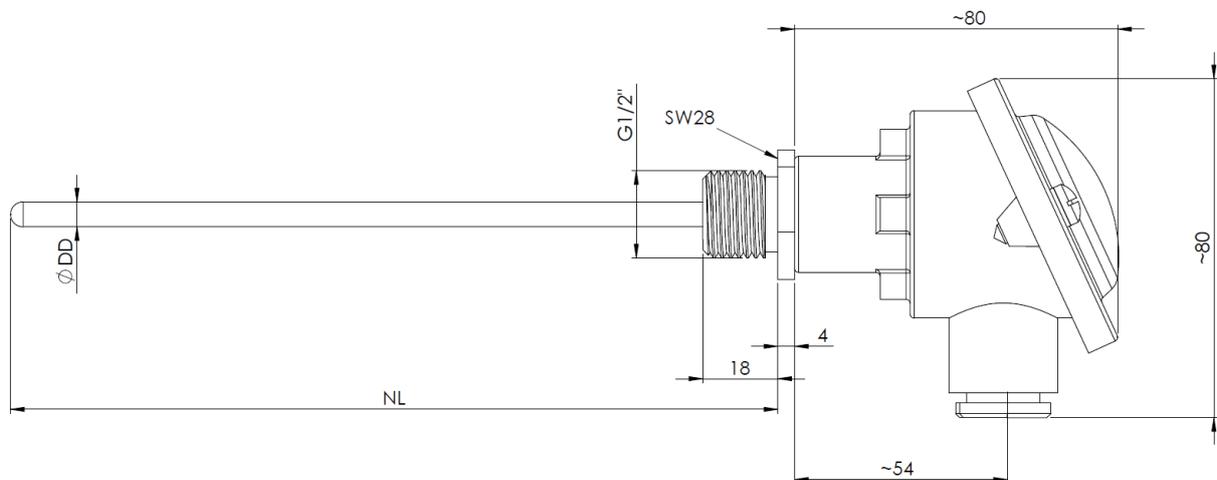
Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 6,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|------------------------|
| 92002116 | Mantelthermoelement 6,0 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-60-S-0500-BA |
| 92002117 | Mantelthermoelement 6,0 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-60-S-0600-BA |
| 92002118 | Mantelthermoelement 6,0 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-60-S-0700-BA |
| 92002119 | Mantelthermoelement 6,0 x NL800, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl) und Anschlusskopf B | 16-020104-60-S-0800-BA |



Ausführung: Anschlusskopf

Mit Anschlusskopf Form B mit G1/2" Prozessanschluss



Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 3,0 mm

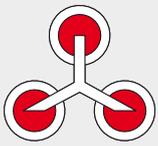
| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|--------------------------|
| 92002120 | Mantelthermoelement 3,0 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-30-S-0500-BG12 |
| 92002121 | Mantelthermoelement 3,0 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-30-S-0600-BG12 |
| 92002122 | Mantelthermoelement 3,0 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-30-S-0700-BG12 |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 4,5 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|--------------------------|
| 92002123 | Mantelthermoelement 4,5 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-45-S-0500-BG12 |
| 92002124 | Mantelthermoelement 4,5 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-45-S-0600-BG12 |
| 92002125 | Mantelthermoelement 4,5 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-45-S-0700-BG12 |

Mantelwerkstoff W2.4816 (Inconel® 600), Durchmesser 6,0 mm

| Artikelnummer | Artikelbeschreibung | Spezifikation |
|---------------|--|--------------------------|
| 92002126 | Mantelthermoelement 6,0 x NL500, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-60-S-0500-BG12 |
| 92002127 | Mantelthermoelement 6,0 x NL600, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-60-S-0600-BG12 |
| 92002128 | Mantelthermoelement 6,0 x NL700, mit 1 x Typ K (NiCr-NiAl), Kopf BA und G1/2" Prozessgewinde | 16-020104-60-S-0700-BG12 |



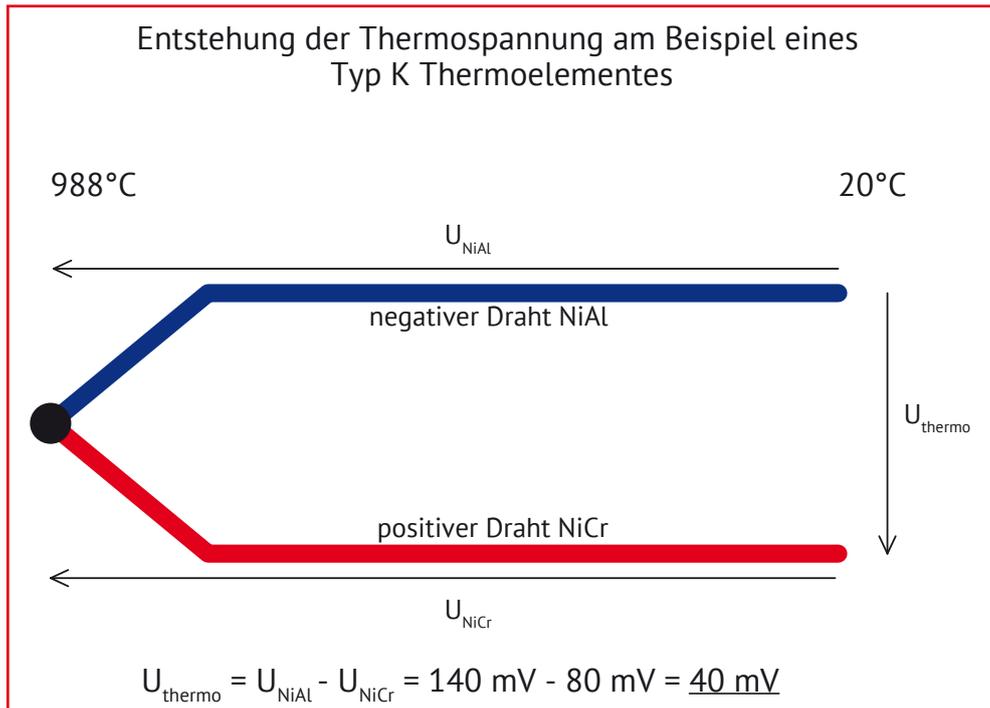
Die Thermospannung

Allgemeines zu Thermoelementen

Thermoelement-Thermometer (auch nur als Thermoelement bezeichnet) finden in vielen Bereichen der Temperaturmessung Verwendung. Sie zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität der Bauweise und eines schnellen Ansprechverhalten aus.

Gerade in Bereichen oberhalb 500°C sind Thermoelemente am häufigsten anzutreffen.

Die Thermospannung

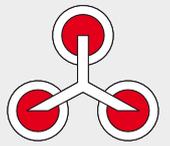


Das Thermoelement besteht aus zwei Drähten, welche aus unterschiedlichen Legierungen bestehen. Jeder dieser Drähte entwickelt eine bestimmte Spannung sobald ein Ende wärmer ist als das andere. Verbindet man nun beide Drähte, so wird die Differenz der jeweiligen Spannung im Draht messbar. Diese Differenz wird als Thermospannung bezeichnet.

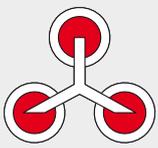
Es haben sich verschiedene Legierungspaarungen als vorteilhaft erwiesen, da sie einen fast linearen Spannungsverlauf zur Temperatur aufweisen. Wichtig ist zu wissen, dass die eigentliche Thermospannung im jeweiligen Draht entsteht und dass diese nicht gemessen werden kann.

| Typ | Positiver Draht [plus] | Negativer Draht [minus] | Farbe DIN [plus / minus] | Temperaturbereich [°C] |
|-----|------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| J | CuNi | Fe | schwarz / weiß | -200 +750 |
| K | NiCr | NiAl | grün / weiß | -200 +1100 |
| N | NiCrSi | NiSi | pink / weiß | -200 +1200 |
| S | PtRh10% | Pt | orange / weiß | 0 +1600 |
| R | PtRh13% | Pt | orange / weiß | 0 +1600 |
| B | PtRh30% | PtRh6% | grau / weiß | +600 +1700 |
| C | WRe25% | WRe5% | rot / weiß | 0 +2200 |

Die Thermospannung



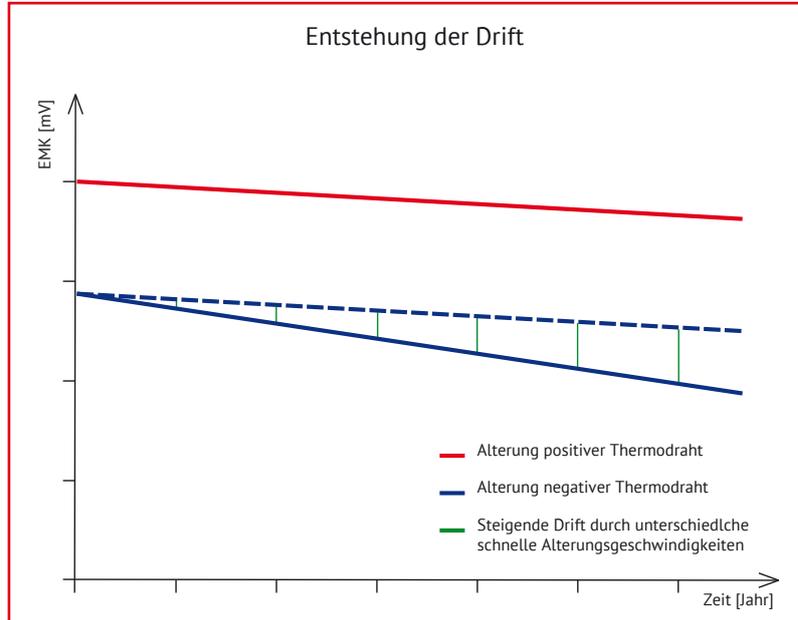
| | DIN EN 60584-3 | DIN 43714 | ANSI MC 96.1 |
|-----------------------------------|----------------|-----------|--------------|
| <p>Typ K NiCr - NiAl</p> | | | |
| <p>Typ L Fe - CuNi</p> | | | |
| <p>Typ J Fe - CuNi</p> | | | |
| <p>Typ S PtRh10% - Pt</p> | | | |
| <p>Typ R PtRh13% - Pt</p> | | | |
| <p>Typ B PtRh30% - PtRh6%</p> | | | |
| <p>Typ N NiCrSi - NiSi</p> | | | |
| <p>Typ U Cu - CuNi</p> | | | |
| <p>Typ T Cu - CuNi</p> | | | |



Abweichung / Drift

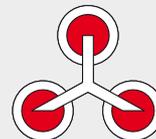
Abweichung / Drift

In der DIN EN 60584-1 werden die Thermospannungen zu den jeweiligen Legierungspaaren und Temperaturen angegeben. Da diese jedoch das Ergebnis aus einer Differenz der echten Thermospannung (nämlich die, welche im Draht entsteht) sind, können die Werte lediglich als Näherungswerte betrachtet werden.



Zudem spielen Fertigungsfaktoren wie die Homogenität und Zusammensetzung der Legierung des Thermodrahtes eine entscheidende Rolle in der Entstehung der Thermospannung. Demnach sind Abweichungen der Thermospannung eine unvermeidbare Tatsache. Dieser wird in DIN EN 60584-2 Rechnung getragen, in der die zulässigen Abweichungen in Klassen eingeteilt werden.

| Typ | Klasse 1 | Klasse 2 | Klasse 3 |
|---------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|
| Typ J | | | |
| Temperaturbereich | -40°C bis 375°C | -40°C bis 333°C | - |
| Grenzabweichung | ± 1,5 °C | ± 2,5 °C | - |
| Temperaturbereich | 375°C bis 750°C | 333°C bis 750°C | - |
| Grenzabweichung | ± 0,4% · t | ± 0,75% · t | - |
| Typ K, Typ N | | | |
| Temperaturbereich | -40°C bis 375°C | -40°C bis 333°C | -167°C bis +40°C |
| Grenzabweichung | ± 1,5 °C | ± 2,5 °C | ± 1,5 °C |
| Temperaturbereich | 375°C bis 1200°C | 333°C bis 1200°C | -200°C bis -167°C |
| Grenzabweichung | ± 0,4% · t | ± 0,75% · t | ± 1,5% · t |
| Typ S, Typ R | | | |
| Temperaturbereich | 0°C bis 1100°C | 0°C bis 600°C | - |
| Grenzabweichung | ± 1,0 °C | ± 1,5 °C | - |
| Temperaturbereich | 1100°C bis 1600°C | 600°C bis 1600°C | - |
| Grenzabweichung | ± [1 + 0,3% · (t - 1100)]°C | ± 0,25% · t | - |
| Typ B | | | |
| Temperaturbereich | - | - | 600°C bis 800°C |
| Grenzabweichung | - | - | ± 4,0 °C |
| Temperaturbereich | - | 600°C - 1700°C | 800°C bis 1700°C |
| Grenzabweichung | - | ± 0,25% · t | ± 0,5% · t |



Ausführungen

Durch die chemische Veränderung der Legierungen, zum Beispiel durch thermische Alterung oder chemische Verunreinigung, ändert sich auch die thermoelektrische Eigenschaft. Dies bewirkt, dass Thermospannungen entstehen, welche nicht mehr dem in der Norm angenommenen Ursprungszustand entsprechen. Hier spricht man von der Drift, welche, abhängig von der Art der Schädigung, sich unterschiedlich schnell entwickeln kann.

Ausführungen

Grundsätzlich werden die Thermoelemente in drei verschiedenen Ausführungen unterteilt:

- ☒ ungeschützt
- ☒ geschützt durch metallischen Mantel
- ☒ geschützt in keramischen/metallischen Schutzrohren

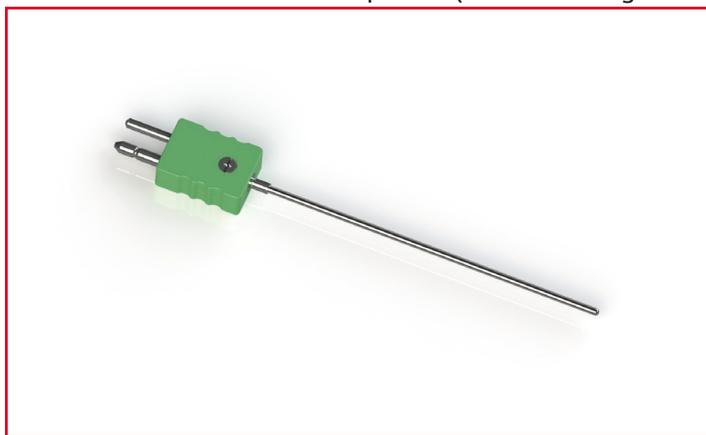
Im Nachfolgenden sollen die Ausführungen kurz beschrieben werden.

Ungeschützt

Hier wird der blanke Thermodraht verwendet, der lediglich durch Isolatoren vor einem Kurzschluss bewahrt wird. Diese Isolatoren sind häufig keramische Hülsen, welche auf den Draht aufgefädelt sind. Anzutreffen ist diese Ausführung in Bereichen, in denen der Thermodraht nicht chemisch beeinflusst wird und eine sehr schnelle Ansprechzeit erforderlich ist. Zum Beispiel werden Wolfram/Rhenium-Thermoelemente in Wasserstofföfen in dieser Ausführung verwendet.

Geschützt durch metallischen Mantel

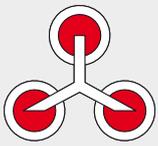
Die häufig auch als Mantel- oder Schleppthermoelement bezeichnete Ausführung wird am häufigsten verwendet. Hierbei werden die Thermodrähte durch ein Oxidpulver (meistens Magnesiumoxid) elektrisch isoliert und



in einem Endlosrohr aus Edelstahl fixiert. Dieses wird auf Coils gerollt und ist von sehr kleinen Durchmessern vom 0,1 mm für medizinische Anwendungen bis zu mehreren Millimetern \varnothing verfügbar.

Als Mantel sind verschiedene Edelmetalltypen entsprechend den chemischen Anforderungen zu finden. Im Bereich der Wärmebehandlung sind Ausführungen in W.14841 oder W2.4816 (Inconel 600) häufig zu finden. Aber auch exotische Ausführungen, beispielsweise Platin/Rhodium-Legierungen, sind zuweilen anzutreffen.

Neben der sehr preisgünstigen Herstellung des Endlosrohres ist die Flexibilität der Mantelthermoelemente ein weiterer Vorteil.



thermo-control Thermoelemente

Geschützt in metallischen / keramischen Schutzrohren

Gerade in Bereichen mit hohen thermischen/mechanischen Anforderungen mussten zusätzliche Schutzmechanismen entwickelt werden, um eine korrekte Messung zu ermöglichen.



44

Beispielsweise im Bereich der Wärmebehandlungsanlagen führen häufig hohe thermische Belastungen zu mechanischen Verformungen der oben beschriebenen Mantelthermoelemente. Um dies zu verhindern wurden die Mantelthermoelemente in ein zusätzliches metallisches Schutzrohr gesetzt, damit die Messung immer an der gleichen Stelle erfolgt.

Die thermo-control Körtvélyessy GmbH fertigte als einer der ersten Hersteller Ende der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts Thermoelemente mit dünnwandigen keramischen Schutzrohren.

Diese haben den großen Vorteil, dass bis 1800°C praktisch keine Verformung stattfindet. Durch die dünnwandige Ausführung sind auch sehr gute Eigenschaften gegen Thermoschock gegeben, sowie auch eine verbesserte Reaktionszeit gegenüber Temperaturschwankungen.

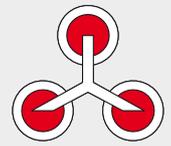
Die obige Abbildung zeigt ein thermo-control Körtvélyessy GmbH Schutzgas-Thermoelement, bei dem zwei Einkristall- Al_2O_3 Schutzrohre verwendet worden sind.

thermo-control Thermoelemente

Die thermo-control Körtvélyessy GmbH hat sich auf den Bau hochgenauer und langlebiger Platin/Rhodium Thermoelemente spezialisiert.

Diese zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

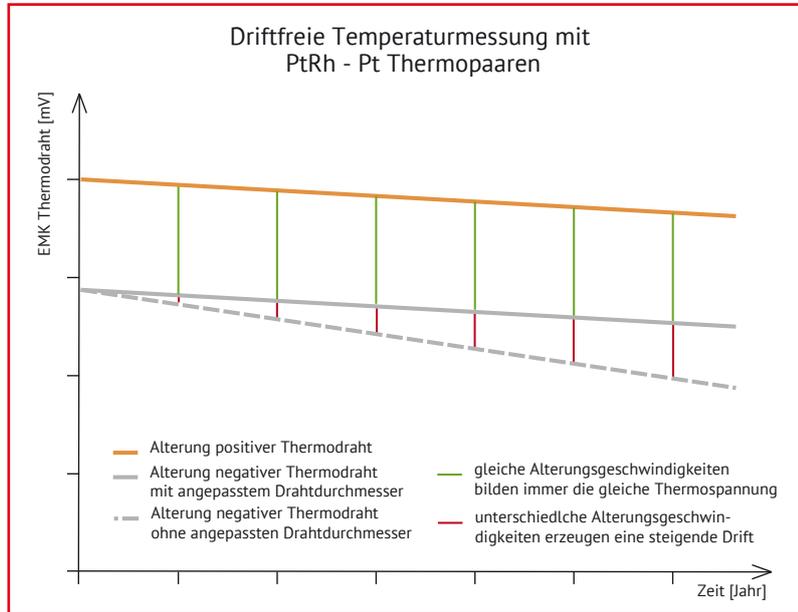
- ☒ Driftfreie Messung über viele Jahre (4 Jahre unter Garantie)
- ☒ Separate Führung der verbauten Thermopaare in keramischen Schutzrohren
- ☒ Anordnung eines zusätzlichen Leerrohres für die In-Situ Überprüfung der eingebauten Thermopaare durch



ein kalibriertes Prüfthermoelement

- ☒ Kontaktierung der Messspitze an die Innenseite des keramischen Schutzrohres zur Erhöhung der Reaktionszeit gegenüber Temperaturänderungen

Driftfreies PtRh-Pt Thermoelement



Durch die Alterung der Thermodrähte wird die thermoelektrische Eigenschaft verändert. Da die beiden Legierungen unterschiedlich sein müssen, damit eine Thermospannung gemessen werden kann, ist die Geschwindigkeit, mit der die Alterung geschieht, ebenfalls unterschiedlich schnell. Dadurch ändert sich die Differenz der Spannung; es entsteht die sogenannte Drift.

Nach langer Forschung ist es der thermo-control Körtvélyessy GmbH gelungen, die Durchmesser der einzelnen Thermodrähte so zu anzupassen, dass die Geschwindigkeit der Alterung gleich schnell verläuft. Das patentierte Ergebnis ist, dass die Differenz der beiden Thermodrahtspannungen immer gleich bleibt. Das Thermoelement ist damit frei von Drift, auch nach 5 Jahren Dauerbelastung bei 1200°C.

Dieser Mechanismus geht jedoch verloren, sobald die Schutzrohre mechanisch oder chemisch beschädigt werden und die Thermodrähte den Fremdstoffen der Atmosphäre/Vakuum ausgesetzt sind. Daher sollten beschädigte Thermoelemente nach Möglichkeit nicht weiter betrieben sondern umgehend zur Reparatur eingeschickt werden.

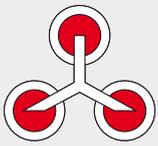
Verwendung separater Schutzrohre

Die Verwendung separater Schutzrohre bietet viele Vorteile, welche die Prozesssicherheit des Thermoelementes stark erhöhen.

Bei einer Beschädigung der Schutzrohre werden meistens nicht alle zerbrochen. Das ungeschützte Thermopaar entwickelt eine Drift, da der Thermodraht durch Diffusion von Fremdstoffen chemisch verändert wird. Damit bleibt meistens ein Thermopaar vor der Atmosphäre geschützt und behält seine Driftfreiheit. Ein stetes Vergleichen der Anzeigen kann durch jede Steuerung realisiert werden und so frühzeitig eine Driftentwicklung erkannt werden.

Spätestens bei der routinemäßigen Überprüfung des Thermoelementes durch ein Prüfthermoelement wird die Differenz in der Anzeige der eingebauten Thermopaare festgestellt und der Austausch des Thermoelementes kann veranlasst werden.

Sind hingegen alle Thermopaare in einem Schutzrohr verbaut, so werden bei einer Beschädigung entsprechend alle chemisch verändert. Eine Drift kann unter Umständen zu spät festgestellt werden.



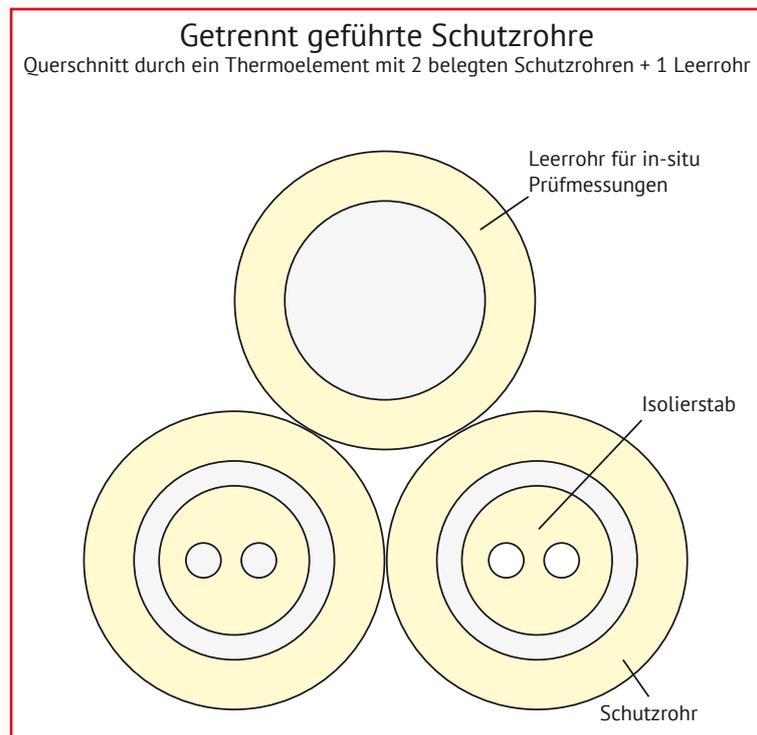
thermo-control Thermoelemente

Zusätzliches Leerrohr für Prüfmessungen

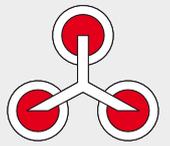
Lange Zeit wurde die Überprüfung der Thermoelemente sehr umständlich vollzogen. Entweder mussten diese ausgebaut und in einem externen Labor rekaliert oder durch den Einbau eines zweiten kalibrierten Thermoelementes in einer benachbarten Durchführung verglichen werden. Beide Verfahren sind sehr kostenintensiv und binden unnötig Kapital und Arbeitsstunden.

Durch die patentierte Anordnung eines zusätzlichen Leerrohres kann die thermo-control Körtvélyessy GmbH die Überprüfung im eingebauten Zustand ermöglichen, ohne dass die laufende Produktion beeinträchtigt wird.

Das zusätzliche Leerrohr befindet sich direkt neben den bestückten Schutzrohren. Wenn nun ein entsprechendes Prüfthermoelement in das Leerrohr eingeschoben wird, erhält man eine sehr genaue Vergleichsmessung.

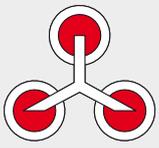


Es wird empfohlen, dass bei einem Neukauf von Thermoelementen auch ein Prüfthermoelement aus der gleichen Drahtcharge zu beziehen. So wird die Umrechnung der Messwerte vermieden, da alle Thermopaare die gleiche ursprüngliche Abweichung haben und in diesem Fall die relative Abweichung der tatsächlichen entspricht.

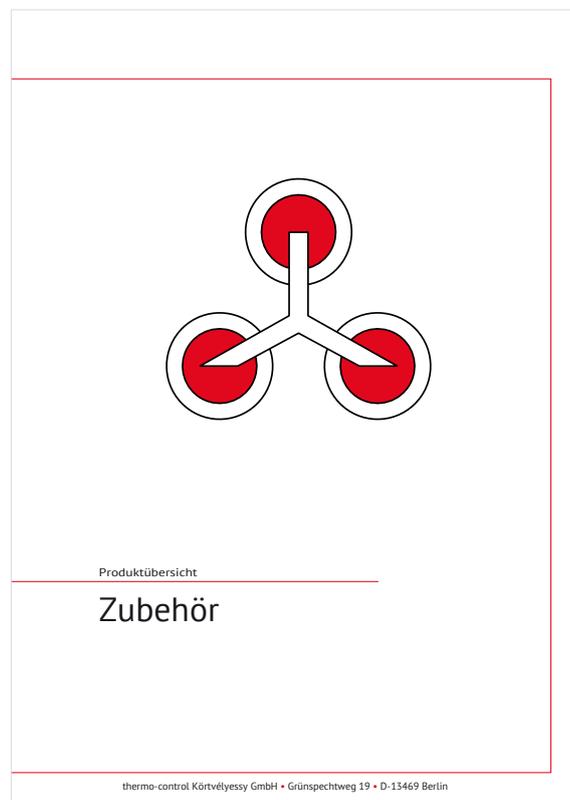


Notizen

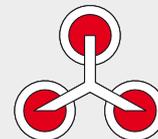
A large grid of small dots for taking notes, covering most of the page area.



Produktkataloge



oder online unter https://www.thermo-control.com/de/produkthilfe/Produktkatalog_bestellen.html



Impressum

Postanschrift:

thermo-control Körtvélyessy GmbH
Grünspechtweg 19
D – 13469 Berlin
Deutschland

Firmierung:

Geschäftsführer : Dipl.-Ing. (FH) Daniel Körtvélyessy
UStNr-ID : DE120051020
Register-Nr. : HRB 108604 B
Registriert in der Handelskammer Berlin HR

Kontakt:

Telefon: : +49 (0)30 40 58 69 40
Telefax: : +49 (0)30 40 58 69 41
E-Mail: : info@thermo-control.com

Webseite: thermo-control.com
Web-Shop: thermo-control.shop
Kundenportal: portal.thermo-control.com

Zertifizierungen / Sonstiges

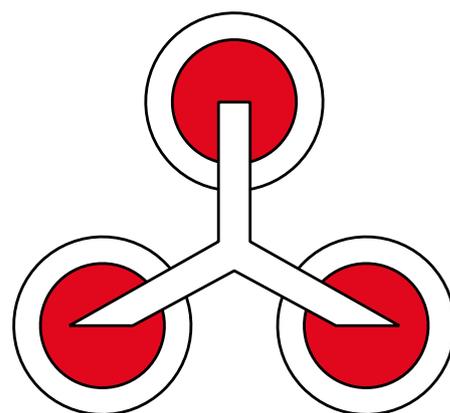
Qualitätsmanagement : ISO9001-2008
DUNS-Nr. : 36892734
NATO-Supplier-ID : 837462912

Disclaimer

Alle Angaben im Prospekt sind mehrfach geprüft und werden stets aktuell gehalten. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. thermo-control Körtvélyessy GmbH ist für hieraus entstandene Schäden nicht haftbar.

© thermo-control Körtvélyessy GmbH

Sämtliche Bilder, Logos, Diagramme und Tabellen sind soweit nicht anders gekennzeichnet Eigentum der thermo-control Körtvélyessy GmbH und dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht verwendet und/oder vervielfältigt werden.



thermo-control Körtvélyessy GmbH
Grünspechtweg 19
D - 13469 Berlin
Deutschland

Telefon +49 30 40 58 69 40
Telefax +49 30 40 58 69 41

E-Mail info@thermo-control.com

Internet thermo-control.com
thermo-control.shop
portal.thermo-control.com