

# Wärmefluss-Thermoelement MCT

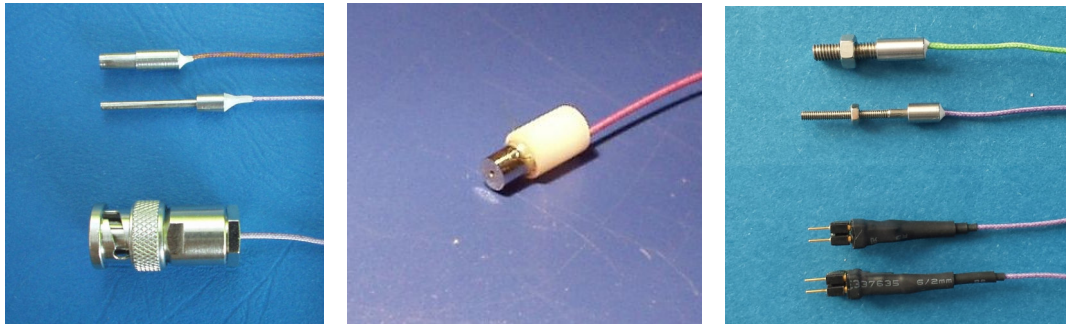
**Hochfrequenz – Mikro –Thermoelemente mit Oberflächen Anpassung zur Ermittlung der Oberflächentemperatur und des Wärmestroms**

## Anwendungsbeispiele:

Diese speziellen Thermoelemente sind ideal für sehr schnelle Messungen von Temperaturänderungen auf der Oberfläche eines Körpers z.B. während einer Explosion oder einer Modells im Hyperschall-Windkanal. Im diesem Fall können die Messungen zur Berechnung von Wärmeströmen in die Oberfläche hinein genutzt werden. Aus dem Signal der Oberflächentemperaturänderung lässt sich der konvektive Wärmestrom in die Wand bestimmen. Das Thermoelement wird dazu als halbumendlicher Körper angesehen. Die max. Messzeit endet, wenn sich auch der hintere Teil des Sensors nach ca. 40 bis 100 ms beginnt zu erwärmen, da dann die Berechnungsgrundlage verlorengeht. Für längere Messungen nutzt man das Müller-Doppelkopf-Thermoelement MDT, da hiermit nicht nur auf der heißen Oberfläche, sondern auch am hinteren Ende gemessen wird.

Zur Berechnung des Wärmestroms bieten wir das Programm Heat Flux Calculator HFC an. Es errechnet den Wärmestrom in einfacher Weise unter Verwendung der Temperatur- und Materialdaten des Sensors.

Der Sensor ist klein genug, um in jeder Kontur z.B. einer Flügelnahe eines Space Shuttle Modells integriert zu werden. Zudem kann sein empfindliches Ende vollständig durch Schleifen in die Oberfläche eingepasst werden. Alternativ kann auf Wunsch das Ende der Sonde auch Metall beschichtet werden. Dies bietet den Vorteil einer längeren Standzeit bei höheren Temperaturen, hat jedoch den Nachteil einer festen Geometrie.

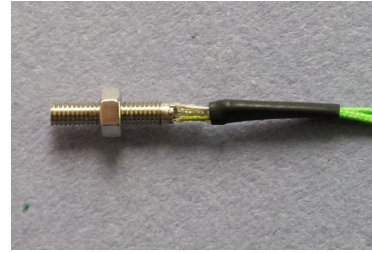
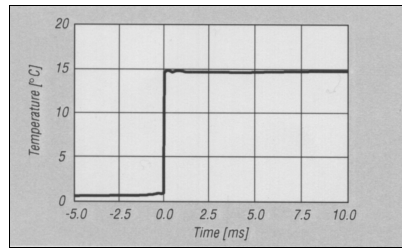
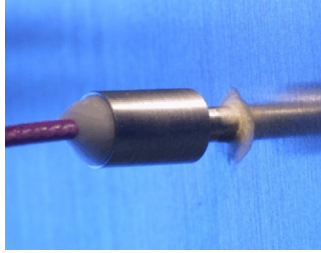


Wärmeflussensensor MCT 19, 36 und MCTB 48 mit Bohrung für zentrale Druckmessung. Als alternative Befestigung zur Klebung bieten wir Gewinde und kurze 20 cm Kabel mit Verlängerung zum leichteren Einschraubung

Das Modell MCTB 48 bietet die einzigartige Möglichkeit, an ein und derselben Stelle Temperaturveränderungen wie auch durch koaxialen Einbau einer Drucksonde die Druckveränderungen zu messen. Unsere Drucksonde M60-1L-M3 kann mit ihrem Gewinde in das Thermoelement eingeschraubt werden.

Finden die Experimente bei andauernd hohen Temperaturen statt, oxidiert die Oberfläche und das Signal verschwindet. Die Messdauer beträgt für den Typ E bei Temperaturen von 615°C ca. 35 Minuten, bei 715° etwa 8 Minuten. In diesen Fällen kann durch erneutes Anschleifen der Sensoroberfläche das Thermoelement wieder renoviert werden.

Zur Verstärkung der geringen Signale des Thermoelement empfehlen wir einen Spannungsverstärker mit 1 MHz Bandbreite, wie unser MVA 10 mit 1 MHz Filter.



MCT 19 eingeklebt

Temperatur beim Eintauchen in heißes Wasser

Müller Doppelkopf Sensor

## Technische Daten:

<b>Thermoelement:</b>	Typ E (als Sonderanfertigung ist auch Typ K möglich)
<b>Material:</b>	Typ E: Chromel – Constantan (Zentrum), koaxial Typ K: Chromel – Alumel (Zentrum), koaxial
<b>Temperaturbereich:</b>	Typ E: - 200 bis 900 °C Typ K: - 200 bis 1170°C
<b>Empfindlichkeit:</b>	0,5 K ist die kleinste messbare Temperaturänderung
<b>Wärmestrom:</b>	20 KW/m <sup>2</sup> bis 20 MW/m <sup>2</sup>
<b>Haltbarkeit ohne Renovierung für Typ E:</b>	Raumtemperatur: Monate 615°C: 35 Minuten, 715°C: 8 Minuten
<b>Ansprechzeit:</b>	3 µs
$\sqrt{\rho c k}$	ca. 9000 W $\sqrt{s/m^2K}$
<b>Maße:</b>	MCT 092: d = 0,92 x 20 mm MCT 19: d = 1,9 x 26 mm MCT 36: d = 3,6 mm x 17 mm MCTB48: d = 4,8 x 25 mm
<b>Durchmesser:</b>	0,92, 1,9, 3,6 und 4,8 mm
<b>Empfindlichkeit:</b>	Typ E: 60 µV/K, (s. IEC-584 T1), kalibriert Typ K: 39.9 µV/K, kalibriert
<b>Empfindliche Spitze:</b>	kann in die Oberfläche eingeschliffen werden
<b>Besonderheiten:</b>	das Thermoelement MCTB 48 besitzt eine zentrale d = 0,8 mm große Bohrung zum Anschluss einer Drucksonde mit Durchmesser 1,9 bis 3 mm z.B. Kulite XCQ-080 oder Müller M60-1L-M3).
<b>Anschluss:</b>	2 m Hochtemperaturkabel (400 °C) mit BNC pos..
<b>Verstärkung:</b>	mit unseren Verstärkern MFA 1000 oder MVA 10 + 1 MHz Filter
<b>Artikel-Nr. 100-001-0:</b>	HFC Programm zur Berechnung des Wärmestroms
<b>Artikel-Nr. 100-001-1:</b>	MCT 19, Typ E, Durchmesser 1,9 mm
<b>Artikel-Nr. 100-001-2:</b>	MCT 36, Typ E, Durchmesser 3,6 mm
<b>Artikel-Nr. 100-001-3:</b>	MCTB 48, Typ E, Durchmesser 4,8 mm mit koaxialer Bohrung für Drucksonde M60-1 (100-201-2)
<b>Artikel-Nr. 100-001-5:</b>	Spezial Thermoelement MCT 092, Typ K, D = 0,92 mm
<b>Artikel-Nr. 100-001-6:</b>	Aufpreis für Sondenbeschichtung
<b>Artikel-Nr. 100-001-7:</b>	Aufpreis kurzes Kabel 20 cm plus 2 m Verlängerung zum leichteren Einschrauben für Sonden mit Gewinde
<b>Artikel-Nr. 100-001-8:</b>	Aufpreis für Version mit Gewinde M2, M3,5 oder M5
<b>Artikel-Nr. 100-001-9:</b>	Aufpreis für Version Typ K
<b>Artikel-Nr. 100-002-10:</b>	Aufpreis für Doppelkopf-Sensor als MDT 19 oder 36