

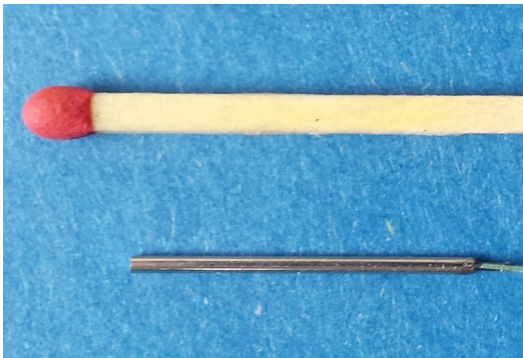
Müller-Temperatursensor MT

Sensoren für die dynamische und kontinuierliche Messung der Oberflächentemperatur und des kontinuierlichen Wärmestroms

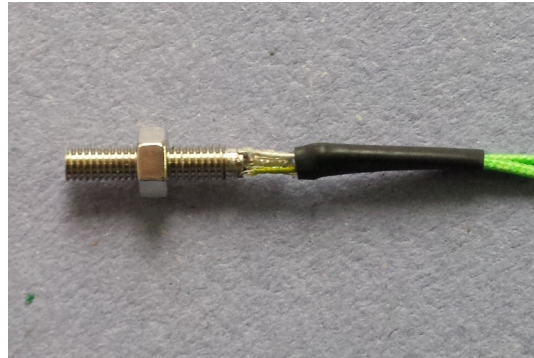
Anwendungsbeispiele:

Diese speziellen Thermoelemente sind ideal für sehr schnelle Messungen von Temperaturänderungen auf der Oberfläche eines Körpers. Dies kann die Kolben- oder Zylinderoberfläche in einem laufenden Motor sein, wie auch die Messungen jeder anderen dynamischen Temperaturbestimmung.

Der Sensor MT 092 ist klein genug, um in jeder Kontur z.B. einer Motorenkolbenoberfläche integriert zu werden. Dabei werden die Sensoren meist eingeklebt. Alternativ zur Klebung bieten wir Gewinde und kurze 20 cm Kabel mit Verlängerung zum leichteren Einschrauben bei den Modellen MT 19 und MT 36. Zudem kann sein empfindliches Ende vollständig durch Schleifen in die Oberfläche eingepasst werden. Alternativ kann auf Wunsch das Ende der Sonde auch mit einer Metallbeschichtung bedampft werden. Dies bietet den Vorteil einer längeren Standzeit bei höheren Temperaturen, hat jedoch den Nachteil einer festen Geometrie.

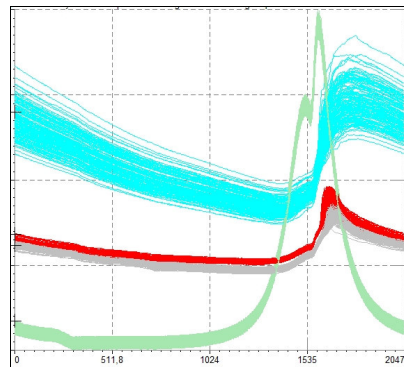
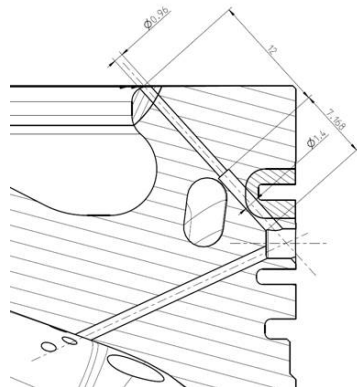


Sensor MT 092 zum Einkleben



Müller-Doppelkopf-Temperatursensor MDT 36

Finden die Experimente bei andauernd hohen Temperaturen statt, beginnt nach einiger Zeit die Oberfläche zu oxidieren und das Signal verschwindet. Die Messdauer beträgt für den Typ E bei Temperaturen von 600-700°C ca. 30 Minuten, bei höheren Temperaturen entsprechend weniger. Erfahrungen beim Einsatz im Brennraum haben gezeigt, dass die Haltbarkeit mindestens einen Messtag beträgt. Zeigt der Sensor kein Signal mehr so kann er durch erneutes Anschleifen der Sensoroberfläche wieder renoviert werden. Dadurch erhalten sie eine nahezu unbegrenzte Haltbarkeit.



Einbau in der Kolbenoberfläche und Temperaturverlauf während eines Zyklus

Den dynamischen kontinuierlichen Wärmestrom durch die Oberfläche einer Wand kann man mit Hilfe unseres speziellen Müller-Doppelkopf-Temperaturensors MDT mit beidseitiger Messung ermitteln. Dieses Doppelkopf-Thermoelement in den Durchmessern 1,9 oder 3,6 mm ermöglicht die Messung der Oberflächentemperatur auf der heißen und gleichzeitig auf der rückwärtigen Seite des Sensors. Dieses Prinzip unterliegt den Gesetzen der einfachen Wärmeleitung. Daraus lässt sich der dynamische, kontinuierliche Wärmestrom ermitteln.

Zur Quantifizierung des Temperaturverlauf und des Wärmestroms als Funktion der Zeit bieten wir das Programm Heat Flux Calculator HFC an. Es errechnet aus den Messsignalen den Temperaturverlauf und zusammen mit den charakteristischen Materialdaten des Sensors den Wärmestrom in einfacher Weise.

Zur Verstärkung der geringen Signale der Temperatursensoren empfehlen wir unseren Spannungsverstärker MVA 10 mit Filter für 1 MHz Bandbreite.

Technische Daten:

Temperatursensor:	Thermoelemente Typ E und K
Material:	Typ E: Chromel – Constantan (Zentrum), koaxial Typ K: Chromel – Alumel (Zentrum), koaxial
Temperaturbereich:	Typ E: - 200 bis 900 °C Typ K: - 200 bis 1170°C
Empfindlichkeit:	0,5 K ist die kleinste messbare Temperaturänderung
Wärmestrom:	20 KW/m ² bis 5 MW/m ²
$\sqrt{\rho c k}$	Ca. 8000 W $\sqrt{s/m^2K}$
Haltbarkeit ohne Renovierung für Typ E:	im Brennraum ca. 1 Tag, bei höheren Temperaturen event. nur einige Minuten
Ansprechzeit:	0,1 ms
Maße:	MT 092: d = 0,92 x 20 mm MT 19: d = 1,9 x 26 mm MT 36: d = 3,6 mm x 17 mm
Durchmesser:	0,92, 1,9 und 3,6 mm
Empfindlichkeit:	Typ E: 60 $\mu V/K$, (s. IEC-584 T1), kalibriert Typ K: 39.9 $\mu V/K$, kalibriert
Empfindliche Spitze:	kann in die Oberfläche eingeschliffen werden
Besonderheiten:	Müller-Doppelkopf-Thermoelement MDT für 1,9 und 3,6 mm zur Messung der Temperatur aus der Front- und Rückseite des Sensors. Daraus lässt sich der kontinuierliche Wärmestrom bestimmen.
Anschluss:	2 m Hochtemperaturkabel (400 °C) mit BNC pos..
Verstärkung:	mit unserem Verstärkern MVA 10 + 1 MHz Filter
Artikel-Nr. 100-001-0:	HFC Programm zur Berechnung des zeitlichen Temperatur- und Wärmestromverlaufs
Artikel-Nr. 100-002-1:	MT 19, Typ E, Durchmesser 1,9 mm
Artikel-Nr. 100-002-2:	MT 36, Typ E, Durchmesser 3,6 mm
Artikel-Nr. 100-002-5:	MT 092, Typ K, Durchmesser 0,92 mm. Dieser Sensor ist auch mit einer DCL Beschichtung zur elektrischen Isolierung gegenüber dem Motor lieferbar.
Artikel-Nr. 100-002-6:	Aufpreis für Sondenbeschichtung
Artikel-Nr. 100-002-10:	Aufpreis für Doppelkopf Ausführung MDT