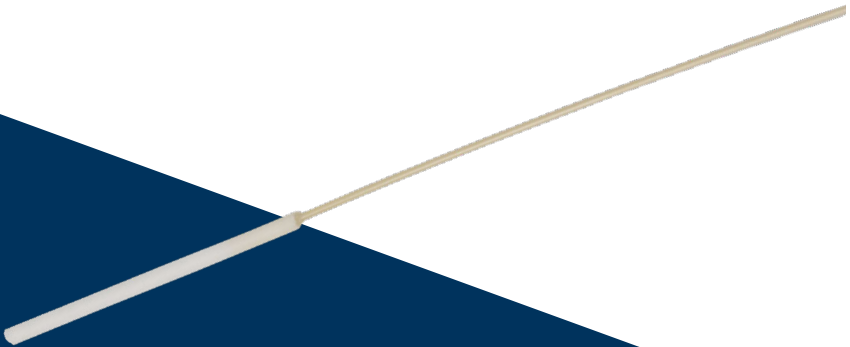


DEUTSCH

Montageanleitung



FS63DTP, FS73DTP

Dielektrischer Temperatursensor

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbkworld.com
www.hbkworld.com

HBK FiberSensing, S.A.
Rua Vasconcelos Costa, 277
4470-640 Maia
Portugal
Tel. +351 229 613 010
Fax +351 229 613 020
info.fs@hbkworld.com
www.hbkworld.com

Mat.:
DVS: A05995 02 G00 00
05.2023

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	4
1.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnung	4
2	Installationsverfahren	5
2.1	Materialliste	5
2.2	Sensorinstallation	5
2.2.1	Auspacken	5
2.2.2	Positionieren des Sensors	7
2.2.3	Befestigen des Sensors	7
2.3	Kabelführung	8
3	Sensorkonfiguration	10
3.1	Dokumentation zu den Sensoren	10
3.1.1	Berechnung der Messung	10
4	Typische Konfiguration	11

1 ALLGEMEINES

Die folgende Anleitung beschreibt die Installation von dielektrischen Temperatursensoren FS63DTP.






Zur einfachen Installation in einer Konfiguration für Temperaturmessungen an mehreren Orten werden diese Einzelsensoren (FS63DTP) als mehrere Sensoren umfassendes Bündel (FS73DTP) geliefert.

Bestellinformationen

K-FS73DTP

1.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnung

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 VORSICHT	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben <i>kann</i> .
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge haben <i>kann</i> .
 Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 Tipp	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 Information	Diese Kennzeichnung weist auf wichtige Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung Siehe ...</i>	Wichtige Textstellen sowie Verweise auf andere Abschnitte, Diagramme oder externe Dokumente sind durch Kursivschrift hervorgehoben.
	Diese Kennzeichnung weist auf eine Aktion in einem Verfahren hin.

2 INSTALLATIONSVERFAHREN

2.1 Materialliste

Im Lieferumfang enthaltenes Material

Sensoren FS63DTP

Benötigte Ausrüstung

Optischer Splitter (optional)

Benötigtes Material

Polyimid-Klebeband

Empfehlung von HBK: 1-KLEBAND

2.2 Sensorinstallation

Die dielektrischen Temperatursensoren FS63DTP sind nichtmetallische Widerstandssensoren, die aufgrund ihrer Konstruktionsweise unempfindlich gegenüber mechanischen Spannungen sind. Trotzdem sind bei der Installation die Grenzwerte des Sensors für Druckbelastungen und seinen Biegeradius zu beachten.

Je nach Prüfbjekt muss der Sensor ggf. mit Klebstoff oder mit einem Klebeband gesichert werden. In anderen Einbausituationen ist der Druck rund um den Sensor nach der Installation ausreichend, um ihn an Ort und Stelle zu sichern.

2.2.1 Auspacken

Das Bündel vorsichtig aus der Schachtel nehmen.

- ▶ Die Kabelbinder durchschneiden, mit denen die Anschlüsse befestigt sind.
- ▶ Die Kabelbinder durchschneiden, mit denen die Kabel befestigt sind.
- ▶ Das Bündel vom Ende mit den Anschlüssen aus zu den Sensoren hin abwickeln.
- ▶ Jeden Sensor vorsichtig aus dem Schaumstoff herausziehen.



Abb. 2.1 Sensorbündel in der Verpackung

Jeder Sensor ist mit einem Streifen abgedeckt, der mit seiner individuellen Seriennummer beschriftet ist. Diese Abdeckung gibt die Kennnummer des Sensors und seine Wellenlänge an. Die gleichen Referenzdaten sind auch am zugehörigen Kabel neben dem optischen Anschluss befestigt.

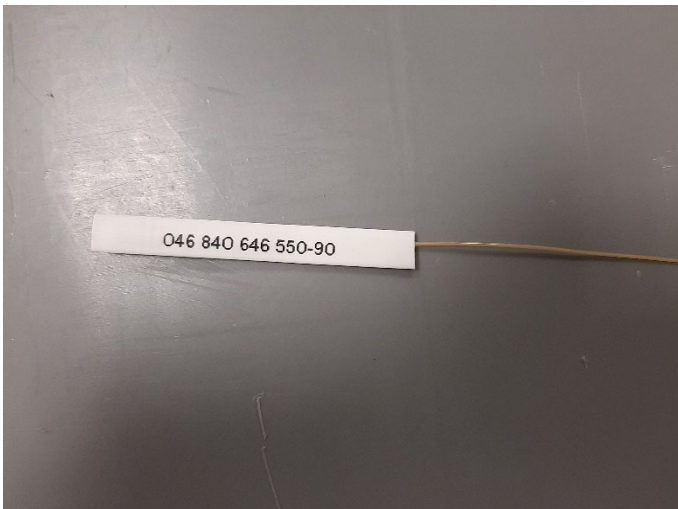


Abb. 2.2 Beschriftung über der Sensorspitze

2.2.2 Positionieren des Sensors

Der FS63DTP hat eine 20 mm lange Spitze. Die Mitte des Messelements ist jedoch in einem Abstand von 8 mm von der Messspitze angeordnet (die typische FBG-Länge beträgt 5 mm).

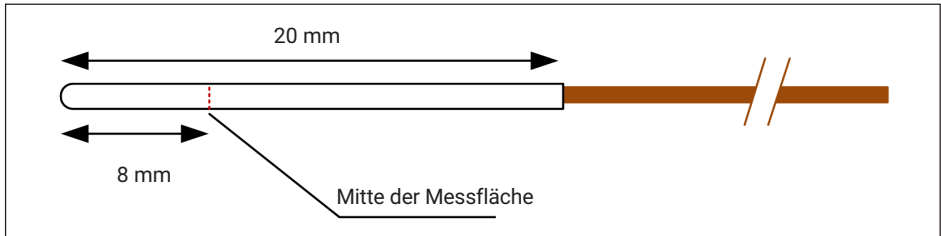


Abb. 2.3 Position des Messpunkts

- ▶ Bei der Wahl der Stelle, an der der Sensor installiert wird, berücksichtigen, dass der Sensorkopf nicht gebogen werden kann.
- ▶ Die Sensorbeschriftung von der Messspitze entfernen.
- ▶ Den Sensor an der gewünschten Stelle platzieren.

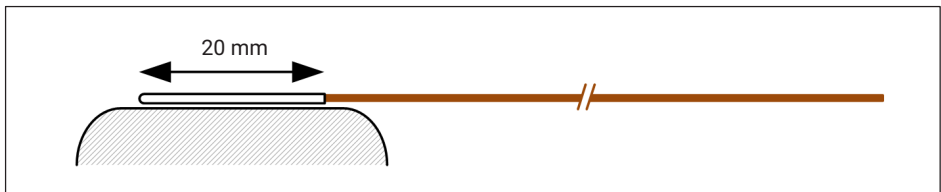


Abb. 2.4 Installieren des Sensors auf einer ebenen Fläche

2.2.3 Befestigen des Sensors

Zum Befestigen des Sensors an seiner Position empfiehlt HBK, Polyimid-Klebeband (Bestell-Nr. 1-KLEBAND) zu verwenden.

- ▶ Den Sensorkopf mit einem kleinen Stück Klebeband (ca. 4 cm lang) in seiner Position sichern.

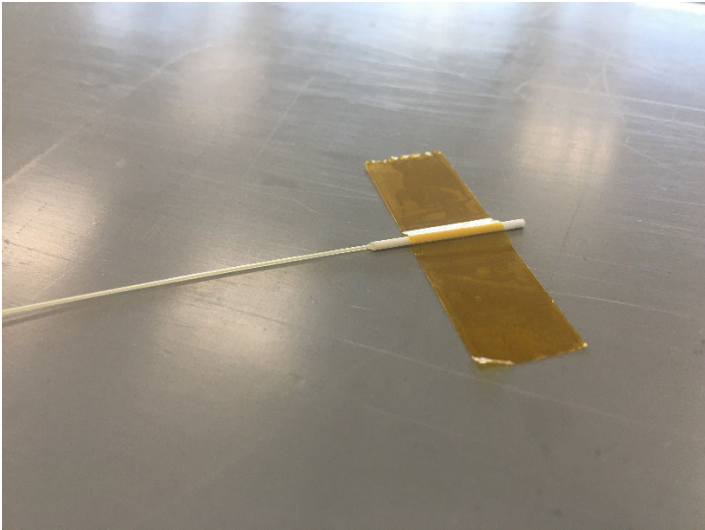


Abb. 2.5 Mit Polyimid-Klebeband befestigter Sensor

2.3 Kabelführung

Der Sensor FS63DTP ist ein Abschluss-Sensor; das bedeutet, dass nur ein Kabel aus dem Sensor herausführt. Die Glasfaser ist durch einen PEEK-Schlauch von weniger als einem Millimeter Durchmesser geschützt, der der Faser zwar eine höhere Festigkeit verleiht, aber dennoch vorsichtig behandelt werden muss, um Schäden zu vermeiden.

Bei der Kabelführung ist zu bedenken, dass Biegungen innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte für das verwendete Kabel bleiben müssen und dass scharfe Kanten und Knicke zu vermeiden sind.

Jeder FS73DTP (Bündel aus Sensoren FS63DTP) kann mit einem Spiralschlauch ausgeliefert werden, damit die Kabel leichter zusammengehalten werden können. Die Länge des Spiralschlauchs wird vom Kunden festgelegt. Er bildet eine lose Hülle, deren Position während der Installation angepasst werden kann.

Die einzelnen Kabel jedes Sensors vom Sensorkopf bis zum Spiralschlauch sollten befestigt werden. Dafür kann die gleiche Art Klebeband verwendet werden. Die Sensoren im selben Bündel haben alle die gleiche Gesamtlänge. Das bedeutet, dass je nach Messposition auf jeder Seite unterschiedliche Längen aus dem Spiralschlauch herausragen können (Abb. 2.6).

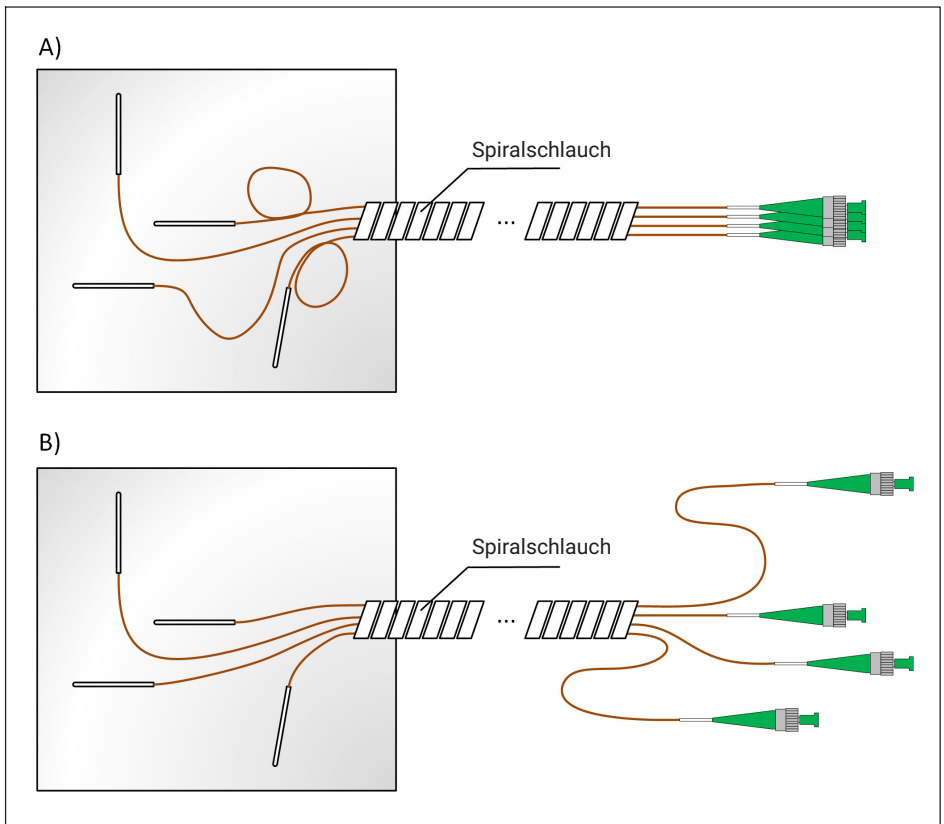


Abb. 2.6 Optionen für Kabelführung und Unterbringung des überstehenden Kabels.



Wichtig

Falls der Sensor und die Kabel Druckbelastungen ausgesetzt werden (beispielsweise zwischen Batteriezellen), sollte immer in Betracht gezogen werden, die Kabel so zu führen, wie oben in Option B dargestellt. Bei einem in Windungen gelegten Kabel kreuzen sich die Fasern immer übereinander; dies kann zu Signalverlusten führen, wenn die Fasern zusammengedrückt werden.

3.1 Dokumentation zu den Sensoren

Kalibrierte Sensoren von HBK FiberSensing werden mit einem Kalibrierdatenblatt ausgeliefert. K-FS73DTP ist ein Bündel aus mehreren dielektrischen Temperatursensoren FS63DTP, von denen jeder eine individuelle Charakteristik besitzt. Das Kalibrierdatenblatt ist daher eine Tabelle mit den für die Kalibrierung relevanten Informationen zu jedem Sensor, der durch seine individuelle Seriennummer identifiziert ist.

3.1.1 Berechnung der Messung

Zur Erhöhung der Genauigkeit haben dielektrische Temperatursensoren FS63DTP eine Kalibrierformel, die auf einem Polynom 3. Grades basiert.

Die durchzuführenden Berechnungen für die Umwandlung einer Wellenlängenmessung in einen Temperaturwert sind in allgemeiner Form in *Abb. 3.1* dargestellt. Die Temperaturabweichung jeder Messstelle ist durch ein Polynom dritten Grades mit den aus der Sensorkalibrierung erhaltenen Koeffizienten gegeben.

$$T = S_3 (\lambda - \lambda_0)^3 + S_2 (\lambda - \lambda_0)^2 + S_1 (\lambda - \lambda_0) + S_0$$

Abb. 3.1 Formel zur Berechnung der Temperatur

Mit

- λ gleich der gemessenen Bragg-Wellenlänge jeder Messstelle in nm
- λ_0 gleich der Bragg-Wellenlänge der Temperatur bei Referenztemperatur in nm
- S_0 gleich der Empfindlichkeit nullter Ordnung (Referenztemperatur) in °C
- S_1 gleich der Empfindlichkeit erster Ordnung in °C/nm
- S_2 gleich der Empfindlichkeit zweiter Ordnung °C/nm²
- S_3 gleich der Empfindlichkeit dritter Ordnung in °C/nm³

Wenn mit catman® gearbeitet wird, sollte jede Messstelle des Sensors als neuer Berechnungskanal erstellt und der algebraische Ausdruck von Hand eingegeben werden.



Information

Temperatursensoren und auf einem generischen Polynom basierende Sensoren für MXFS, die künftig einen Koeffizienten 3. Grades akzeptieren, sind derzeit in Vorbereitung. Bis zur Bereitstellung dieser Verbesserung weiterhin so vorgehen, wie oben für die Sensorkonfiguration beschrieben.

4 TYPISCHE KONFIGURATION

Jeder Sensor FS63DTP kann direkt an einen einzelnen Anschluss eines optisches Datenerfassungssystems (Interrogator) angeschlossen werden. Da es sich hierbei jedoch um Abschluss-Sensoren handelt, können sie nicht in Reihe verbunden werden, um die Vorteile der Multiplexfähigkeit dieser Technologie zu nutzen. Als Umgehungslösung für diesen Nachteil können optische Splitter verwendet werden. Splitter (wie in Abb. 4.2 zu sehen) führen verbundene Sensorsignale in einer einzigen optischen Leitung zusammen. Auf diese Weise können sämtliche Fähigkeiten des Geräts in vollem Umfang genutzt und Messungen mit mehreren Sensoren an jedem optischen Anschluss des Geräts durchgeführt werden.

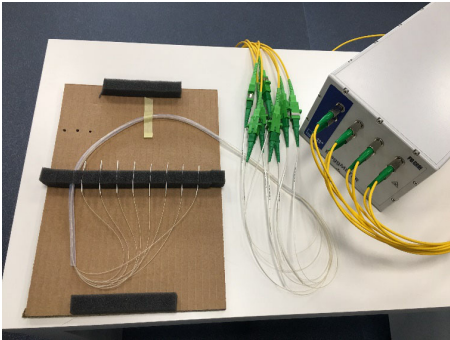


Abb. 4.1 8 Sensoren, direkt verbunden mit 8 Anschlüssen des Interrogators.

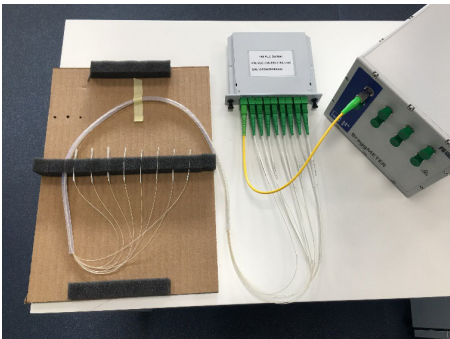


Abb. 4.2 8 Sensoren werden über einen Splitter an einem einzigen Anschluss des Interrogators zusammengeführt.

16 Sensoren FS63DTP können jeweils in einem optischen Anschluss des Geräts zusammengeführt werden, d. h. mit einem einzigen Messgerät können 128 Temperatursignale gleichzeitig erfasst werden.

