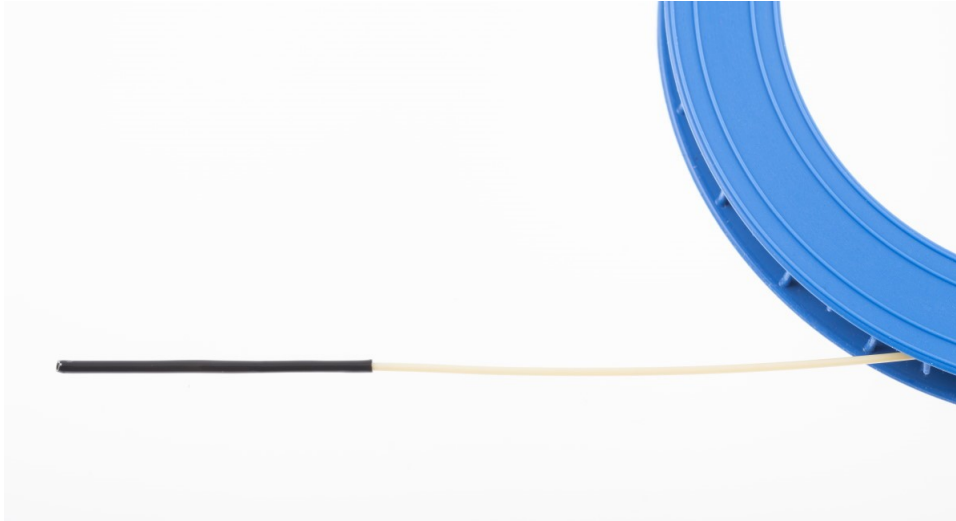


imc FBG-Temp

Temperatursensor in FBG-Technologie (Fiber Bragg Grating)



Der faseroptische Temperatursensor imc FBG-Temp ist speziell zur Verwendung mit dem CAN-Messmodul imc CANSAS fdx -FBG-T8 geeignet, welches als faseroptischer Interrogator 8 unabhängige Kanäle bzw. Sensoren dieses Typs messen kann.

Der Sensor basiert auf einer Single-Mode Glasfaser mit einem eingeschriebenen Fiber Bragg Gitter ("FBG"), die in ein sehr dünnes Glaskapillargehäuse integriert ist. Damit ist er extrem reaktionsschnell und in kleinsten Zwischenräumen installierbar.

Somit sind diese Sensoren z.B. geeignet für Messungen direkt innerhalb von e-Motoren Wicklungen. Sie tolerieren problemlos die dort herrschenden Bedingungen von hoher Spannung, starken Magnet-Wechselfeldern und räumlicher Enge.

Besonderheiten

- Fiber Bragg Grating Technologie (FBG) garantiert Immunität gegenüber Umweltbedingungen wie Hochspannung, Blitzschlag, elektromagnetischen Störungen (EMV, EMI/ESD), Radioaktivität etc.
- Inhärente galvanische Isolation erlaubt Messungen in geschützten und gefährdeten Umgebungen (z.B. eMobility, HV, Hybrid) und vermeidet die bei konventioneller Messtechnik erforderliche Spezialausrüstung und Spezialausbildung von Bedienpersonal
- Extrem miniaturisierte Ausführung mit Glaskapillar-Gehäuse
- Glasfaser-Prinzip erlaubt auch eine problemlose Messung über sehr große Distanzen hinweg
- Individuell kalibriert (mit Zertifikat)

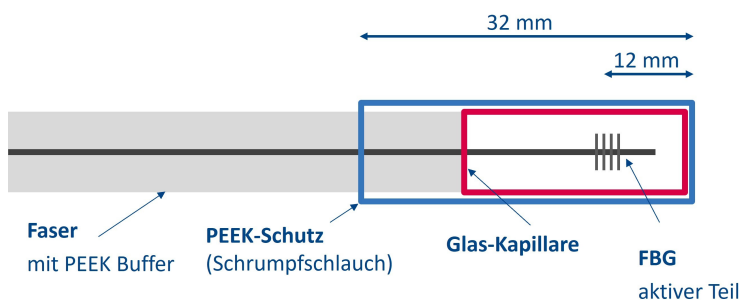
Typische Anwendungen

- eMobility, Elektro- und Hybridfahrzeuge, Batterietechnologie
- Messungen an Hochvolt-Komponenten wie z.B. Batterien, Brennstoffzellen, Versorgungskreisen, Leistungselektronik-Baugruppen etc.
- Messungen direkt in den Wicklungen von elektrischen Motoren und Maschinen

Mechanik

Die Sensoren basieren prinzipiell auf einer Temperatursensitiven Glasfaser (FBG), die in einer Glaskapillare mechanisch entkoppelt aufgehängt ist.

Eine Umhüllung aus PEEK Schrumpfschlauch schützt diese Konstruktion und insbesondere den mechanisch sensiblen Bereich im Übergang zwischen Faser und Glaskapillare. Die Sensorspitze mit einer Gesamtlänge von ca. 35 mm ist dadurch besonders robust und sehr gut für Klebmontage geeignet.



Die aktive Zone des Sensors (FBG-Gitter) ist in der Glaskapillare gekapselt und mechanisch spannungsfrei entkoppelt. Dies garantiert eine reaktionsschnelle Temperatur-Sensitivität, unabhängig von mechanischer Verspannung oder Dehnung (Querempfindlichkeit).

Hinweise zur Handhabung

Die Montage, etwa durch Kleben oder Einführen in Sackloch-Bohrungen, sollte sehr sorgfältig erfolgen, um Beschädigungen zu vermeiden.

Die passive Zuleitung ist gegen Beschädigung wie Knicken, Quetschen und Stauchen zu schützen: Während eine nur leichte Unterschreitung der minimal spezifizierten Biegeradien während der Messung zu möglichen temporären Signalfehlern führt, kann sehr drastisches Biegen und Quetschen die Faser irreversibel schädigen!

Der passive Teil der Faser (Zuleitung), auch weit entfernt vom aktiven Sensor, kann unter dem Einfluss von mechanischer Biegung zu geringfügigen Messwertabweichungen führen. Diese Effekte sind nicht auf eine Dehnungsempfindlichkeit des aktiven Sensorteils zurückzuführen, sondern sind in Änderungen des optischen Polarisationsverhalten des Signals begründet. Dies ist in den technischen Daten des zugehörigen Messgeräts als "Reproduzierbarkeit" spezifiziert, was auch wiederholte Steckzyklen der Verbinder umfasst. Eine Fixierung der Leitungen ist empfohlen.

So wie dies allgemein für Faseroptik gilt, sind mögliche parasitäre Reflexionen an verschmutzten Steckverbindern zu minimieren. Daher ist es ausdrücklich empfohlen, die Verbinder vor jedem Steckvorgang beidseitig mit einem Reinigungsstift zu reinigen, der als Zubehör angeboten wird. Die Steckverbinder sind für nominal 1000 Steckvorgänge spezifiziert. Um bei häufigem Umstecken insbesondere die Verbinder am Gerät zu schonen, ist gegebenenfalls die routinemäßige Verwendung einer zusätzlichen kurzen Verlängerung angeraten ("Opferkabel"), die bei Bedarf leicht ausgewechselt werden kann.

Modelle und Optionen

Faseroptische Sensorik und Anschlusstechnik		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel-Nr.
FBG/FBG-TEMP	Temperatursensor FBG-Temp, FBG-Technologie	12600035
FBG/SMF28-E2000-10M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 10 m Länge (inkl. Kupplung)	12600014
FBG/SMF28-E2000-5M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 5 m Länge (inkl. Kupplung)	12600015
FBG/SMF28-E2000-3M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 3 m Länge (inkl. Kupplung)	12600020
FBG/E2000-COUPLER-10	E2000-Kupplungen 10 Stück	12600021
FBG/E2000-CAP-10	Schutzkappen für E2000-Eingangsbuchsen 10 Stück	12600xxx
FBG/FIBER-CLEAN	Reinigungsstift für faseroptische Verbinder	12600016
FBG/FIBER-CHECKER	zur visuellen Lokalisierung von Faserdefekten für 2,5 mm Ferrulen: DIN, E2000, FC, SC, ST	12600027

Reinigungsstift



Zum Reinigen des sensorseitigen Steckers nur die **obere Schutzkappe** des Stifts abziehen und die Spitze in den aufgeklappten Steckverbinder einführen. Reinigungsvorgang durch schiebende und rastende Bewegung ("Klick").



Zur Reinigung der geräteseitigen Buchse ist die **gesamte Spitze** (Tülle) des Stifts abzuziehen. Dann nicht etwa mittig, sondern im unteren Bereich der Buchse einführen. Reinigung ebenfalls durch schiebende und rastende Bewegung.



Verweis

Tipps für den Umgang



<https://www.youtube.com/watch?v=scM7NGy-cQc>

Ein separates Dokument mit einer detaillierten Beschreibung zum Umgang ist auf Anfrage erhältlich.

Mitgeliefertes Zubehör

- Kalibrierzertifikat der Temperatursensoren mit Sensor-Parametern zur Übertragung in die imc CANSAS Software.

Technische Daten - FBG-Temp

Allgemein		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Messgröße	Temperatur	
Kompatible Messgeräte	imc CANSAS fdx -FBG-T8	8-Kanal faseroptischer Interrogator; Messmodul mit CAN-Ausgang
Technologie	Fiber Bragg Grating Glasfaser, Single-Mode Typ SMF 28	
Anschlusstechnik	Glasfaser-Steckverbinder Typ E2000 / APC	Rastender Stecker E2000 mit integrierter Schutzklappe
Sensor-Charakteristik	individuell parametrisierte Sensorkennlinien	Polynom 5. Ordnung, individuelles Kalibrierzertifikat
Empfindlichkeit	9,5 pm/K (6,13 ppm/K)	typische lineare Empfindlichkeit bei 23 °C
Thermische Ansprechzeit	<1,5 s	T ₉₀ (Einschwingen auf 90 %)
Betriebstemperatur-Bereich	-40 °C ... +220 °C	verwendbarer Messbereich
Kalibrierter Betriebsbereich	-40 °C ... +190 °C	für spezifizierte Genauigkeit
Temperaturbereich für Lagerung, Einbau und Montage	-40 °C ... +250 °C	vom Sensor toleriert ohne irreversible Schädigung (Steckverbinder E2000: bis +85°C)

Faseroptische FBG Parameter		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Bragg Wellenlänge λ_0	1550 nm \pm 0,5 nm	
Reflektivität	70 % \pm 20	
Spektrale Halbwertsbreite	400 ... 700 pm	FWHM
Seitenbandunterdrückung	>15 dB	SLRS

Messgenauigkeit		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Absolute Messgenauigkeit	\pm 0,7 °C	Bei Verwendung der individuellen Kalibrierparameter (Zertifikat). Erfasst die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der individuell vermessenen Sensorkennlinie. Gilt für den gesamten spezifizierten Messbereich

Mechanik		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Montage	Kleben Klemmen Vergießen	Methacrylat-Klebstoff (MMA) z.B. "ERGO 1665" Cyanoacrylat-Klebstoff z.B. "Scotch-Weld SF100"
Maximale Belastung	50 kg	
Abmessungen		des Sensors mit PEEK-Umhüllung
Länge	32 ± 2 mm	
Aktiver Teil	12 ± 2 mm unterhalb der Spitze	aktives FBG-Gitter
Durchmesser	1,35 ± 0,2 mm	an der Sensorspitze
Kapselung	Glaskapillare mit PEEK-Ummantelung (Schrumpfschlauch)	
Minimal zulässiger Biegeradius	5 mm ≤ 1 Umdrehung 10 mm ≤ 10 Umdrehungen	an der Zuleitung (Faser); max. 1 Umdrehung mit min. Radius
Durchmesser Sensorkabel	0,9 ± 0,03 mm	Ummantelung der Faser auf voller Länge ("Buffer"): PEEK, hell-braun
Kabellänge	900 ± 100 mm Zuleitung (Faser)	mit Stecker Typ E2000 / APC; verlängerbar mit E2000 Kupplungen und faseroptischen Patch-Kabeln
Druckbeständigkeit	20 km	max. Höhe
Flüssigkeitsbeständigkeit	nicht aggressive flüssige und gasförmige Medien (wie z.B. Wasser, Öl, Diesel, Benzin...)	weitere Medien auf Anfrage

Isolation		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Technologie	Glasfaser basiert, metallfrei	komplett unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Feldern und Störungen
Isolationseigenschaften		
Isolationswiderstand	277 GΩ/m	
Isolationsspannung	30 kV	