DIN EN IEC 61757-2-1

ICS 33.180.99

Lichtwellenleitersensoren – Teil 2-1: Temperaturmessung – Temperatursensoren auf der Basis von Faser-Bragg-Gittern (IEC 61757-2-1:2021); Deutsche Fassung EN IEC 61757-2-1:2021

Fibre optic sensors –
Part 2-1: Temperature measurement –
Temperature sensors based on fibre Bragg gratings
(IEC 61757-2-1:2021);
German version EN IEC 61757-2-1:2021

Capteurs fibroniques –
Partie 2-1: Mesure de la température –
Capteurs de température basés sur des réseaux de Bragg à fibres
(IEC 61757-2-1:2021);
Version allemande EN IEC 61757-2-1:2021

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2021-09-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2023-11-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 61757-2-1:2021-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 412.2 „Komponenten für Kommunikationskabelanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „https://webstore.iec.ch“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN IEC 61757-2-1

September 2021

ICS 33.180.99

Deutsche Fassung

Lichtwellenleitersensoren – Teil 2-1: Temperaturmessung – Temperatursensoren auf der Basis von Faser-Bragg-Gittern (IEC 61757-2-1:2021)

Fibre optic sensors – Part 2-1: Temperature measurement – Temperature sensors based on fibre Bragg gratings (IEC 61757-2-1:2021)

Capteurs fibroniques – Partie 2-1: Mesure de la température – Capteurs de température basés sur des réseaux de Bragg à fibres (IEC 61757-2-1:2021)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2021-09-01 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 86C/1725/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61757-2-1, erarbeitet vom SC 86C „Fibre optic systems and active devices“, des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61757-2-1:2021 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

-	spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss	(dop):	2022-06-01
-	spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen	(dow):	2024-09-01

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Gremien ist auf den Internetseiten des CENELEC abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61757-2-1:2021 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Anhang ZA
(normative)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60050	(Normen-reihe)	International Electrotechnical Vocabulary (IEV)	–	–
IEC 61757	–	Fibre optic sensors – Generic specification	EN IEC 61757	–
IEC 61757-1-1	2020	Fibre optic sensors – Part 1-1: Strain measurement – Strain sensors based on fibre Bragg gratings	EN IEC 61757-1-1	2020
ISO/IEC Guide 98-3	–	Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)	–	–

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 4

Anhang ZA (normative) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 5

Einleitung ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole für die Größen ... 10

3.1 Begriffe ... 10

3.2 Abkürzungen ... 14

3.3 Symbole für die Größen ... 14

4 Aufbau und Eigenschaften eines FBG-Temperatursensors ... 15

4.1 Faser-Bragg-Gitter (FBG) ... 15

4.2 Abhängigkeit der Bragg-Wellenlänge von der Temperatur ... 15

4.3 Ausführungsmerkmale ... 16

5 Betriebsverhaltensparameter ... 17

6 Prüfaufbauten zur Bestimmung von Betriebsverhaltensparametern ... 17

6.1 Ausrüstung zur Temperaturkalibrierung ... 17

6.2 Optischer Spektrumanalysator und Interrogator ... 18

6.3 Breitbandige Lichtquelle ... 18

7 Prüfverfahren für Betriebsverhaltnesparameter ... 19

7.1 Probenvorbereitung und Prüfaufbau ... 19

7.2 Bragg-Wellenlänge λ_{Bref} ... 20

7.2.1 Messverfahren ... 20

7.2.2 Auswertung ... 21

7.2.3 Berichterstattung ... 21

7.3 Spektralbreite der FBG-Spitze ... 21

7.3.1 Messverfahren ... 21

7.3.2 Auswertung ... 21

7.3.3 Berichterstattung ... 21

7.4 FBG-Reflexionsgrad ... 21

7.4.1 Messverfahren ... 21

7.4.2 Auswertung ... 22

7.4.3 Berichterstattung ... 22

7.5 Seitenband-Unterdrückungsverhältnis ... 23

7.5.1 Messverfahren ... 23

7.5.2 Auswertung ... 23

7.5.3 Berichterstattung ... 24

7.6 Signal-Rausch-Verhältnis ... 24

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

7.6.1 Messverfahren ... 24
7.6.2 Auswertung ... 24
7.6.3 Berichterstattung ... 24
7.7 Kennlinie ... 25
7.7.1 Messverfahren ... 25
7.7.2 Auswertung ... 26
7.7.3 Berichterstattung ... 30
7.8 Thermische Zeitkonstante ... 30
7.8.1 Messverfahren ... 30
7.8.2 Auswertung ... 31
7.8.3 Berichterstattung ... 31
7.9 Stabilität des Sensors ... 31
7.9.1 Messverfahren ... 31
7.9.2 Auswertung ... 31
7.9.3 Berichterstattung ... 32
Anhang A (informativ) Vordruck für Bauartspezifikation ... 33
A.1 Allgemeines ... 33
A.2 Mechanischer und optischer Prüfaufbau ... 33
A.3 Betriebsmerkmale ... 33
A.4 Grenzwertparameter ... 33
A.5 Weitere Informationen auf Anfrage ... 34
Anhang B (informativ) Beispiele für spezielle Geräte zur Temperaturkalibrierung ... 35
B.1 Einfaches Flüssigkeitsbad ... 35
B.2 Flüssigkeitsrohrthermostat ... 36
B.3 Festkörper-Kalibrierausrüstung ... 37
Anhang C (informativ) Beiträge zur Messunsicherheit ... 40
Literaturhinweise ... 41

Bilder

Bild 1 – Prinzipieller Prüfaufbau für ein FBG ... 20
Bild 2 – Bestimmung des FBG-Reflexionsgrads aus dem FBG-Reflexionsspektrum (links) und dem Übertragungsspektrum (rechts) ... 22
Bild 3 – Seitenmoden im Fall eines einzelnen FBG als Temperatursensor ... 23
Bild 4 – Bestimmung des Signal-Rausch-Verhältnisses ... 24
Bild 5 – Beispiel einer Polynomanpassung der Kalibrierpunkte $\lambda_{B,i}(T_{N,i})$ ... 27
Bild 6 – Beispiel für eine Polynomanpassung dritter Ordnung ... 28
Bild 7 – Beispiel für eine Polynomanpassung vierter Ordnung ... 29
Bild 8 – Beispiel einer Polynomanpassung der Empfindlichkeit ... 30
Bild 9 – Typische Ansprechzeitkurve ... 31
Bild B.1 – Schematische Darstellung eines einfachen Flüssigkeitsbades [3] ... 35

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Bild B.2 – Schematische Darstellung der Flüssigkeitskalibriereinrichtung zum Anschluss an Labor-Flüssigkeitsthermostate [4] 36

Bild B.3 – Schematische Darstellung einer Langrohr-Flüssigkeitskalibriereinrichtung [3] 37

Bild B.4 – Schematische Darstellung einer Festkörper-Kalibriervorrichtung für höhere Temperaturen [4] 38

Bild B.5 – Schematische Darstellung eines Trockenblockkalibrators zur Kalibrierung eines FBG-Temperatursensors bei höheren Temperaturen 39

Tabellen

Tabelle 1 – Kalibrierbadflüssigkeiten 18

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Einleitung

Dieses Dokument basiert auf der Richtlinie VDI/VDE 2660 Blatt 2:2020-04, *Technische Temperaturmessung – Optischer Temperaturfühler basierend auf Faser-Bragg-Gittern – Empfehlungen zur Durchführung von Temperaturmessungen und Angabe der Messunsicherheit* [1][1]. Es wurde in Zusammenarbeit mit dem VDI/VDE-GMA Fachausschuss 2.17 „Faseroptische Messverfahren“ erarbeitet.

Die Normenreihe IEC 61757 wird nach dem folgenden Prinzip veröffentlicht: die einzelnen Teile werden mit IEC 61757-M-T benummert, wobei M die Messung bezeichnet und T die Technologie.

[1] Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61757 legt die Terminologie, charakteristische Betriebsverhaltensparameterund zugehörige Prüfverfahren für optische Temperatursensoren auf der Basis von Faser-Bragg-Gittern (FBG) fest, die Temperaturmessungen im Temperaturbereich zwischen –260 °C und 600 °C durchführen.

Fachgrundspezifikationen für Lichtwellenleitersensoren sind in IEC 61757 definiert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050 (alle Teile), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (available at www.electropedia.org)*

IEC 61757, *Fibre optic sensors – Generic specification*

IEC 61757-1-1:2020, *Fibre optic sensors – Part 1-1: Strain measurement – Strain sensors based on fibre Bragg gratings*

ISO/IEC GUIDE 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole für die Größen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050 (alle Teile), IEC 61757, IEC 61757-1-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

3.1 Begriffe

3.1.1
Bragg-Wellenlänge bei Referenzbedingungen

λ_{Bref}

Wellenlänge des Höchstwertes des Reflexionsgrades oder des Mindestwertes des Transmissionsgrades eines mechanisch spannungsfreien Faser-Bragg-Gitters bei Referenz- oder Standardtemperaturbedingungen, ohne Einwirkung einer Temperaturänderung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der im Datenblatt des Herstellers eines Faser-Bragg-Gitters angegebene Begriff Bragg-Wellenlänge λ_B beschreibt üblicherweise die Bragg-Wellenlänge ohne weitere Angaben zu Referenz- oder Standardtemperaturbedingungen.

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020, 3.3, modifiziert – zur Temperaturerfassung umgewandelt.]

3.1.2
Doppelbrechung

optische Eigenschaft der Richtungsabhängigkeit der Brechzahl eines optisch anisotropen Werkstoffs mit richtungsabhängigen Brechzahlen, die zu unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Licht in unterschiedlichen Ausbreitungs- und Polarisationsrichtungen führt

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Terminologie der faseroptischen Sensoren wird der Begriff „Doppelbrechung“ hauptsächlich dann verwendet, wenn Lichtwellenleiter mit doppelbrechender Eigenschaft verwendet werden, z. B. Fasern mit PANDA- oder Bow-tie-Struktur. Die Doppelbrechung in Faser-Bragg-Gittern wird nur dann wichtig, wenn polarisiertes Licht für die Messung verwendet wird. Aufgrund der Eigenschaften von Faser-Bragg-Gittern kann dies zu einem zusätzlichen systematischen Anstieg der Messunsicherheit führen.

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020,3.22, modifiziert – präzisiert und Anmerkung geändert.]

3.1.3
Drift
Verschiebung der Kennlinie (oder seltener, Änderung der Kennlinienparameter) unter gleichen Mess- und Betriebsbedingungen bzw. Referenzbedingungen durch Materialalterung oder/und mechanische und/oder thermische Dauer- oder Wechselbeanspruchung

3.1.4
dynamische Messabweichung
$\Delta T(t)$
zeitabhängige thermische Messabweichung, die sich aus zeitlich veränderlichen Differenzen zwischen der Sensortemperatur $T_S(t)$ und der Temperatur des Mediums $T_M(t)$ ergibt, mit

$$\Delta T(t) = T_S(t) - T_M(t) \quad (1)$$

3.1.5
FBG-Spitze
Reflexionsspitze oder Übertragungsminimum im Reflexions- oder Übertragungsspektrum des Bragg-Gitters

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximale Spitzenwert liegt typischerweise bei der Bragg-Wellenlänge λ_B.

3.1.6
Spektralbreite der FBG-Spitze
Halbwertsbreite (FWHM) der FBG-Spitze

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Halbwertsbreite der FBG-Spitze ist der Wellenlängenbereich des Spektrums, in dem die Amplitude größer als 50 % (3 dB) ist.

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020, 3.7, modifiziert – für Temperatursensor umgewandelt.]

3.1.7
FBG-Periode
Λ
Abstand zwischen den periodisch wechselnden Brechzahlbereichen (Gitterebenen) in einem Lichtwellenleiter mit einer effektiven Brechzahl n_{eff}

Anmerkung 1 zum Begriff: Die FBG-Periode definiert die Bragg-Wellenlänge λ_B durch die Gleichung

$$\Lambda = \frac{k \cdot \lambda_B}{2\, n_{eff}} \text{ für } k = \text{positive ganze Zahl} \quad (2)$$

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020, 3.18, modifiziert – Die Definition wurde erweitert.]

3.1.8
FBG-Temperatursensor
LWL-Sensor, der ein Faser-Bragg-Gitter als empfindliches Element für Temperaturmessungen verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: FBG-Temperatursensoren können in einer Reihenkonfiguration mit mehreren Gittern verwendet werden, wodurch verteilte Messungen durchgeführt werden können.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

3.1.9
FBG-Temperaturerfassungssystem
Messaufbau bestehend aus einem oder mehreren FBG-Temperatursensoren in Reihenschaltung, verbunden mit einem Erfassungssystem bestehend aus Lichtquelle, Empfangsmodul, Prozessor, Datenarchiv und Anwenderschnittstelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein FBG-Temperaturerfassungssystem funktioniert üblicherweise wie folgt: Nachdem Licht von der Lichtquelle in die Faser gesendet und vom FBG-Temperatursensor teilweise reflektiert oder übertragen wurde, wird es zum Empfangsmodul des Interrogators geleitet, der die FBG-Spitzenwellenlänge bestimmt. Aus einer temperaturbedingten Verschiebung der FBG-Spitzenwellenlänge kann die Temperaturänderung in den Messeinheiten quantitativ bestimmt werden.

3.1.10
höchste Betriebstemperatur
höchster Temperaturwert, bei dem der FBG-Temperatursensor die festgelegte Leistung erfüllt

3.1.11
Mindestbetriebstemperatur
niedrigster Temperaturwert, bei dem der FBG-Temperatursensor die festgelegte Leistung erfüllt

3.1.12
Mindestbiegeradius
Mindestradius, bis zu dem ein FBG-Temperatursensor ohne Änderung der festgelegten Betriebsverhaltensparameter gebogen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Wert kann vom festgelegten Mindestbiegeradius für Transport und Lagerung abweichen.

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020, 3.16, modifiziert – für Temperatursensor umgewandelt.]

3.1.13
parasitärer Belastungseffekt
nicht thermisch hervorgerufene Verformung des Faser-Bragg-Gitters während der Temperaturmessung, die zu einer Änderung des Wellenlängengangs des FBG führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine nicht bewertbare Verformung des FBG während der Temperaturmessung tritt als scheinbare Temperaturänderung im Antwortsignal auf und muss daher ausgeschlossen werden oder bewertbar sein.

3.1.14
Referenzwellenlänge
λ_{ref}
Wellenlängengang eines Faser-Bragg-Gitters, auf den ein bestimmter Temperaturwert T_{ref} bezogen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Je nach Auswertungsverfahren senden die Abfrageeinrichtungen des Sensors oft unterschiedliche Wellenlängen aus, um die Filterfunktion des Bragg-Gitters zu bestimmen. Die Referenzwellenlänge ist nicht unbedingt gleich der Bragg-Wellenlänge λ_B. Aufgrund des geringen Unterschieds zwischen der Referenzwellenlänge und der Bragg-Wellenlänge können jedoch beide Wellenlängen in den Gleichungen (6) bis (8) und in den Gleichungen (16) bis (20) verwendet werden, ohne dass es zu maßgeblichen Fehlern kommt.

[QUELLE: IEC 61757-1-1:2020, 3.4, modifiziert – zur Temperaturerfassung umgewandelt.]

3.1.15
Referenzwellenlänge bei Referenztemperatur
λ_{Tref}
Bragg-Wellenlänge des Faser-Bragg-Gitters für eine bestimmte Referenztemperatur T_{ref} ungleich 0 °C

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11

3.1.16
Referenzwellenlänge bei 0 °C
$\lambda_{Tref,0}$
Bragg-Wellenlänge des Faser-Bragg-Gitters bei Referenztemperatur T_0 = 0 °C

3.1.17
Ansprechzeit
t_R
Zeit, nach der die Differenz zwischen der Sensortemperatur $T_S(t)$ und der Temperatur des Mediums T_M kleiner ist als ein aussagekräftig festgelegter Teil δ der anfänglichen Temperaturdifferenz $T_S(0) - T_M$, wie durch Gleichung (3) beschrieben

$$T_s(t_R) - T_M = \delta[T_S(0) - T_M] \quad (3)$$

3.1.18
empfindlicher Bereich
<eines FBG-Temperatursensors> Länge des Faser-Bragg-Gitters, die empfindlich auf die zu messende Temperatur reagiert und dadurch den Wellenlängengang des Faser-Bragg-Gitters verändert

3.1.19
Seitenband-Unterdrückungsverhältnis
R_{SLS}
Verhältnis der Intensität der FBG-Spitze zum nächstgrößeren Seitenband

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird in dB angegeben.

3.1.20
Stabilität des Sensors
Fähigkeit des FBG-Temperatursensors, sein Betriebsverhalten innerhalb festgelegter Grenzen während eines festgelegten Zeitintervalls, in dem alle Bedingungen gleich bleiben, unverändert beizubehalten

3.1.21
statische thermische Messabweichung
ΔT_{th}
zeitlich unveränderliche Temperaturdifferenz im eingeschwungenen Zustand zwischen der Sensortemperatur $T_S(t)$ und der Temperatur des Mediums T_M

$$\Delta T_{th} = T_S(t) - T_M \text{ für } t \to \infty \quad (4)$$

3.1.22
Temperaturempfindlichkeit
$S(T)$
Verhältnis der Wellenlängenänderung $\Delta\lambda_T$ eines FBG-Temperatursensors, die durch eine Temperaturänderung ΔT im eingeschwungenen Zustand verursacht wird, d. h. die temperaturabhängige Steigung der Kennlinie $\lambda_T(T)$, ausgedrückt in nm/K

$$S(T) = \frac{\Delta\lambda_T}{\Delta T} \quad (5)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit kann auch pm/K sein.

3.1.23
Betriebstemperaturbereich
Bereich, in dem der FBG-Temperatursensor unter festgelegten Bedingungen Temperaturmessungen entsprechend der festgelegten Leistung durchführen kann

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61757-2-1:2023-11