



WLPI FASEROPTISCHE MESSLÖSUNGEN

Faseroptische Sensoren

Druck, Kraft, Dehnung, Weg, Temperatur, Signalauswertung



Ihr kompetenter Partner in der Mess- und Sensortechnik

althen.de

















ALTHEN
SENSORS & CONTROLS

INFORMATIONEN ÜBER ALTHEN SENSORS & CONTROLS

Althen Sensors & Controls steht für wegweisende Mess- und Sensoriklösungen. Wir stellen uns jeder messtechnischen Herausforderung. Immer auf der Suche nach Innovationen geben wir uns erst zufrieden, wenn wir die perfekte Lösung für Ihre Messaufgabe gefunden haben. In unserer hauseigenen Fertigung entstehen so kundenspezifische Systemlösungen. Althen ist Partner vieler anerkannter Universitäten und führender Konzerne. Wir stehen in einem intensiven Wissenstransfer und entwickeln gemeinsam die Technologien der Zukunft. Als eines der ersten Unternehmen in unserer Branche ist Althen gemäß TÜV PROFICERT-Verfahren von der Zertifizierungsstelle des TÜV Hessen nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert.

Die richtige Sensor- und Messtechniklösung für Ihre Anforderung: Aufgrund unserer jahrzehntelangen Erfahrung können wir von Althen unsere Kunden mit Entwicklungen sowohl von Standard- als auch kundenspezifischen Sensoren bis zum kompletten Messsystem versorgen. Im Fokus steht dabei immer der Kundennutzen: Damit Sie die beste Lösung für ihre Messanforderungen bekommen. In unserer Produktpalette sind alle physikalischen Messgrö-

ßen vertreten, wobei wir unterschiedliche Technologien einsetzen. Dank unserer langjährigen Erfahrung, unserem technischen Know-how, unserem starken Team von Ingenieuren mit unterschiedlichem beruflichen Hintergrund und unserer breiten Produktpalette können wir die effizientesten Lösungen für nahezu alle Anwendungsfälle in allen Industriezweigen anbieten.

 bar	Druck	 mm	Weg	 g	Beschleunigung		Messverstärker
 N	Kraft	 α	Drehwinkel	 m/s^2	Vibration		Datenlogger
 Nm	Drehmoment		Joystick	 $°/s$	Drehrate		Automatisierung
 ϵ	Dehnung		Neigung	 $°C$	Temperatur		Messsysteme

Ein Unternehmen der Broadporte Holding NV

Die Broadporte Holding NV wurde 2001 in den Niederlanden gegründet. Die Holding ist in verschiedenen Geschäftsbereichen mit Schwerpunkt Technik aktiv. „A very different approach, with very different results“
Weitere Informationen finden Sie unter: broadporte.com





Althen Sensors & Controls ist Ihr spezialisierter Partner für Sensoren und Steuerelemente bei OEM-Anwendungen, Prüf- und Messtechnik sowie Automatisierungslösungen.

Ab sofort unterstützen wir Sie auch als Partner für WLPI Faseroptische Messlösungen.

INHALT

2	Informationen über Althen Sensors & Controls	
4	Einzigartige Vorteile der WLPI Faseroptischen Messlösungen	
6	Informationen über die faseroptische WLPI-Technologie	
7	Vergleich zwischen WLPI und anderen faseroptischen Technologien	
8	Funktionsprinzip	
10	Anwendungsgebiete	
	Produkte	
14	Dehnungssensoren / Extensometer	
16	Drucksensoren	
17	Wegsensoren	
17	Temperatursensoren	
19	Spezialsensoren	
20	Signalauswertung	
23	Informationen über faseroptische GaAs-Technologie zur Temperaturmessung	

WARUM WLPI FASEROPTISCHE MESSLÖSUNGEN?

6

EINZIGARTIGE VORTEILE

- 1 Unempfindlich gegenüber Hochspannungen und elektromagnetischen Störungen
- 2 Langzeitstabilität
- 3 Eigensicher
- 4 Widerstandsfähig und robust
- 5 Kein Drift
- 6 Wartungsfrei nach Installation „Plug & forget“



FRAGEN SIE NACH
UNSEREN LÖSUNGEN FÜR LUFTFAHRT

INFORMATIONEN ÜBER DIE FASEROPTISCHE WLPI-TECHNOLOGIE

Die faseroptische Weißlicht-Polarisations-Interferometrie (WLPI) ist eine patentierte faseroptische Technologie, die präzise Messungen in den anspruchsvollsten Anwendungen ermöglicht. Sie bietet ein Höchstmaß an Flexibilität im Sensordesign, um auch in den widrigsten Umgebungen verlässliche Messwerte zu erzeugen.

Faseroptische Messsysteme bestehen aus zwei Hauptkomponenten, dem faseroptischen Sensor und der Signalauswerteeinheit. Hinzu kommt noch ein Lichtwellenleiter (LWL, Faser), der je nach eingesetzter Technologie unterschiedliche Zwecke erfüllt.

Ein faseroptischer Sensor besteht aus einem abgedichteten Gehäuse, in dem sich das optische Sensorelement befindet. Dieses Sensorelement ist bezüglich der zu erfassenden, physikalischen Messgröße empfindlich. Es existieren unterschiedliche faseroptische Messverfahren, die auf einer oder mehrerer der spezifischen Eigenschaften des Lichtes (Intensität, Phase, Polarisation und Spektrum) beruhen. Prinzipiell verändert die zu erfassende Messgröße (je nach Verfahren) eine oder mehrere der speziellen Eigenschaften, sodass ein verändertes Lichtsignal zurück geworfen wird.

Faseroptische Sensoren lassen sich grundsätzlich in zwei Klassen einordnen: Extrinsische und intrinsische Sensoren. Sie unterscheiden sich sowohl im Aufbau als auch in ihrer Funktionsweise woraus sich spezielle Eigenschaften ergeben, die sich je nach Anwendung vorteilhaft oder nachteilig auswirken können. Bei intrinsischen Sensoren ist der Lichtwellenleiter ein essentieller Bestandteil des Messmechanismus. Die optische Faser ist der Sensor. Faseroptische Sensoren, die auf der Faser Bragg Technologie beruhen sind populäre Vertreter dieser Sensorklasse.

Die extrinsischen Sensoren hingegen zeichnen sich dadurch aus, dass der empfindliche Teil von der optischen Faser entkoppelt ist. Die optische Faser (LWL) dient lediglich der Übertragung des Lichtsignals zwischen Sensoreinheit und Signalauswerteelektronik. Temperatursensoren auf Basis von Galliumarsenid-Kristallen (GaAs) und auch die im Weiteren vorgestellten faseroptischen Sensoren die auf der WLPI-Technologie beruhen sind Vertreter der extrinsischen Sensorklasse.

Die Signalauswerteeinheit dient zum Einspeisen des Lichtsignals in die Faser, zum Empfang des reflektierten,

veränderten Lichtsignals sowie zu dessen Verarbeitung und Umwandlung der Ergebnisse in physikalische Einheiten der Messgröße. Die verwendete Lichtquelle unterscheidet sich je nach Messverfahren und Technologie.

Die optische Interferometrie, bei der die Phasenmodulation des Lichtes gemessen wird, gilt als das empfindlichste Verfahren zur faseroptischen Messung. Das Interferometer ist ein sehr präzises optisches Messgerät, in dem mindestens zwei Lichtbündel durch halbdurchlässige Spiegel auf unterschiedliche optische Bahnen geführt, am Wegende durch zusätzliche Spiegel reflektiert und anschließend wieder zusammengeführt werden. Das Ergebnis ist ein Interferenzmuster, das durch die Differenz der optischen Wege, die die einzelnen Strahlen bis zur Vereinigung / Überlagerung zurückgelegt haben, bestimmt wird.

Mittels der Interferometrie kann eine physikalische Messgröße erfasst werden, sofern Änderungen dieser Messgröße Änderungen der Weglänge im Interferometer verursachen.

Die ursprüngliche Verwendung eines Lasers, einer Lichtquelle mit schmaler Bandbreite, führte zu dem Problem der Phasenmehrdeutigkeit, da die Kohärenzlänge der Lichtquelle generell größer war als der Weglängenunterschied im Interferometer. Dies begrenzte die Einsatzmöglichkeiten der faseroptischen Sensoren die auf Interferometrie beruhen. Die Lösung für dieses Problem ist die Verwendung einer Lichtquelle mit einer kurzen Kohärenzlänge und demzufolge mit einem breitbandigen Spektrum.

Diese Art der Interferometrie wird als Weißlichtinterferometrie oder Kohärenztomographie bezeichnet. Die Gründer von Opsens sind Vorreiter bei der Einführung der Weißlichtinterferometrie bei faseroptischen Messungen. Im Bereich der Industriesensoren haben sie diese Technik zur Marktreife entwickelt und freuen sich, nun ihre neueste Weiterentwicklung in Form ihrer verbesserten faseroptischen Messtechnik vorzustellen: die Weißlicht-Polarisations-Interferometrie.

VERGLEICH ZWISCHEN WLPI UND ANDEREN FASEROPTISCHEN TECHNOLOGIEN

Gegenüber elektronischen Sensoren bieten faseroptische Sensoren generell einige große Vorteile, beispielsweise ihre Unempfindlichkeit / Immunität gegenüber elektromagnetischen Störungen und Hochspannungen. Sie sind eigensicher, unempfindlich gegenüber Blitzeinschlägen und können mit kleinsten Abmessungen ausgeführt werden. Die Weißlicht-Polarisations-Interferometrie (WLPI) hat darüber hinaus insbesondere gegenüber konventionellen faseroptischen Technologien wie z.B. auf Faser Bragg beruhende Sensoren weitere Vorteile.

Einfachere Installation / Handhabung

Im Gegensatz zur Faser-Bragg-Technologie haben die Lichtwellenleiter in der WLPI-Technologie nur die Aufgabe das Lichtsignal zwischen Sensor und Auswerteeinheit zu übertragen, daher kann der Lichtwellenleiter mühelos in der Länge angepasst werden. Dazu stehen optische Verlängerungskabel zur Verfügung, die sich über Steckanschlüsse miteinander verbinden lassen. Mühevoll Spleißen des LWL ist nicht erforderlich. Die Montage kann je nach Applikation z.B. durch Punktschweißung, Klebung oder auch durch vollständige Integration in einem Bauteil oder einer Konstruktion erfolgen.

Einfachere Anpassung an Anforderung / Flexibilität

Für die Messgrößen Dehnung, Druck, Weg und Temperatur stehen einige Standard-Sensoren zur Verfügung. Diese Sensoren werden stets an die Anforderung der Anwendung angepasst, um sowohl eine optimale Funktion als auch den Schutz des Sensors zu gewährleisten. Das Sensordesign eines Drucksensors zur Überwachung eines Treibstofffüllstandes unterscheidet sich sehr von einem Sensor, der an die rauen Bedingungen und hohen Temperaturen in der Tiefe einer Ölquelle angepasst wurde, obwohl die Funktionsweise und die verwendete Technologie identisch ist.

Höhere Stabilität

Schwankungen der Lichtintensität haben keine Auswirkungen auf die WLPI-Sensoren, da ihre Funktion nicht auf Intensitätsänderungen beruht, sondern auf der Weglängenänderung im Interferometer. Dadurch können sich optische Verluste, beispielsweise aufgrund von Verlusten im Stecker, Bewegung oder Biegung der Faser nicht auf die Leistungsfähigkeit des Systems auswirken.

Der extrinsische Charakter der WLPI-Technologie ist insbesondere für die faseroptische Dehnungsmessung relevant, da die WLPI-Sensoren im Gegensatz zu Faser-Bragg-Sensoren unempfindlich gegen Querdehnungen sind. Zudem

entfällt die bei Fiber-Bragg-Sensoren notwendige Temperaturkompensation.

Höhere Zuverlässigkeit

Bei durchgängiger Nutzung des Systems mit der maximalen Lichtintensität beträgt der MTBF-Wert 100.000 Stunden. In der Praxis wird die Lichtquelle nur sehr selten oberhalb von 50% der maximalen Intensität betrieben.

Höhere Sicherheit

Hinsichtlich der erzeugten Energie ist die WLPI sicherer als laserbasierte faseroptische Messverfahren. Für den Fall, dass die Lichtquelle mit maximaler Intensität arbeitet und die Länge des LWL auf 1 cm begrenzt ist, wäre die maximal messbare Intensität am Ende der Faser kleiner als einige Mikrowatt. Im Vergleich dazu kann ein Laser im Störfall eine Leistung von einigen hundert Milliwatt abgeben.

Wartungsfrei

Eine breitbandige Lichtquelle, wie sie für die WLPI Technologie verwendet wird, muss nicht kalibriert werden. Bei laserbasierten Verfahren wie beispielsweise der Faser-Bragg-Technologie, müssen regelmäßige Wartungen und Kalibrierungen erfolgen, um das Driftverhalten zu kompensieren sowie die Wellenlänge und Intensität zu korrigieren.

Leicht und kleine Bauweise

Die WLPI-basierten Sensoren können in sehr kleinen Abmessungen ausgeführt werden. Zudem lassen sich alle Komponenten, die zur Signalauswertung benötigt werden, auf einem Modul unterbringen, das in etwa die Größe einer Kreditkarte aufweist.

Vielseitig

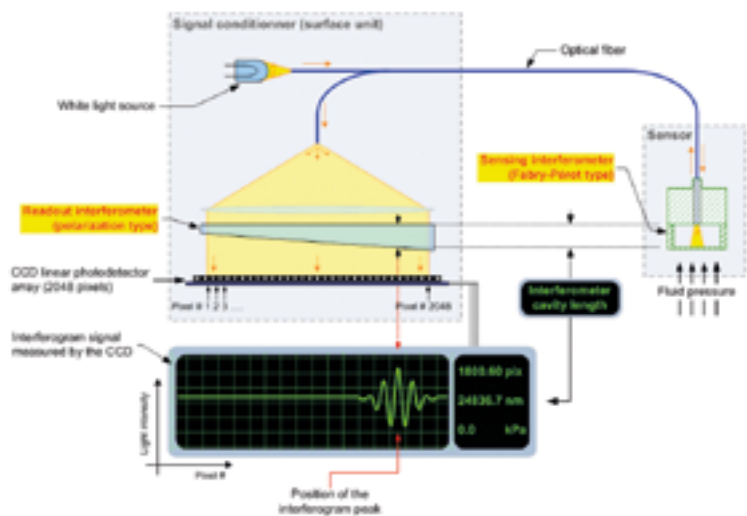
Es ist möglich, mit der gleichen Signalauswerteeinheit alle angebotenen Messgrößen zu erfassen.

FUNKTIONSPRINZIP



WISSENSWERTES

Hier wird die Technologie der White Light Polarization Interferometry (WLPI) vorgestellt, die das Funktionsprinzip für die später vorgestellten Sensoren bilden.



Die von der Lichtquelle ausgesandte Lichtstrahlung trifft im Sensorkopf auf ein Interferometer mit einer definierten Hohlraumlänge. Die Hohlraumlänge ist der Abstand zwischen zwei Spiegeln, die teilweise reflektierend und durchlässig sind, dadurch ergeben sich zwei Lichtsignale mit unterschiedlichen Weglängen. Die Hohlraumlänge und damit wiederum die Weglänge des Lichtsignals sind eine Funktion der Messgröße. Anhand eines Drucksensors mit einer biegsamen Membran an der Sensorspitze wird deutlich, dass Druckänderungen die Durchbiegung der Membran und somit die Hohlraumlänge verändern. Die reflektierten Lichtsignale werden zurück in die Auswerteeinheit geleitet, in der sich ein weiteres Interferometer befindet. Dort kommt es an der Stelle, an der die Hohlraumlängen beider Interferometer ähnlich sind, zu örtlich begrenzten Interferenzeffekten des Lichtsignals. Das maximale Interferenzsignal ist an der Stelle zu finden, an der die Hohlraumlängen beider Interferometer identisch sind.

Die Hohlraumlänge des Auswerteeinterferometers ist präzise auf die Positionen eines CCD-Sensors abgestimmt. Dadurch können Hohlraumlängen in Nanometer einem Pixel auf dem CCD-Sensor zugeordnet werden. Um die Auflösung im Sub-Pixel Bereich zu ermöglichen, erfolgt eine digitale Signalverarbeitung nach einem geschützten Verfahren. Die Echtzeitmessung der Position des Interferogrammspitzenwertes liefert eine eindeutige und präzise Messung

der Hohlraumlänge des Interferometers im Sensor. Entsprechend den Kalibrierwerten des Sensors erfolgt durch die Auswerteeinheit die einfache Umwandlung der Hohlraumlänge des Sensors in einen Druckmesswert.

FAZIT:

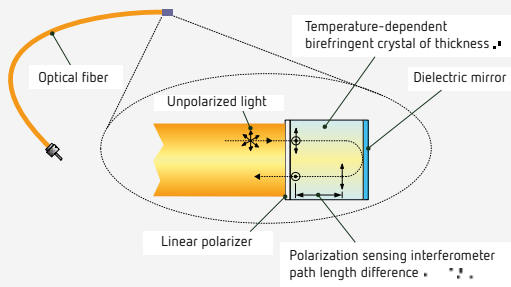
- Die WLPI Technologie basiert auf der Positionsbestimmung eines Signalspitzenwertes und wird, im Gegensatz zu den meisten faseroptischen Messverfahren, nicht durch Veränderungen der Lichtintensität beeinflusst.
- Dies macht die WLPI-Technologie robust gegenüber Störeffekten, wie z.B. optische Verluste durch Steckverbindungen, Biegung der Faser oder Verdunkelung aufgrund von Reaktionen mit Wasserstoff.
- Da das Weißlicht über ein breitbandiges Spektrum verfügt, können mögliche Verluste beispielsweise durch OH-Absorptionslinien, die bestimmte Wellenlängen betreffen, verkraftet werden.



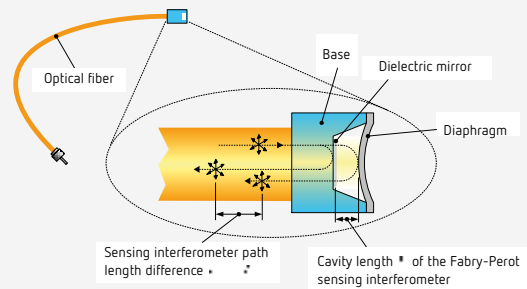
WISSENSWERTES

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen schematische Darstellungen des Sensordesigns für die entsprechende Messgröße (Temperatur, Druck, Dehnung / Kraft und Weg). Für alle Varianten gilt das erläuterte Funktionsprinzip.

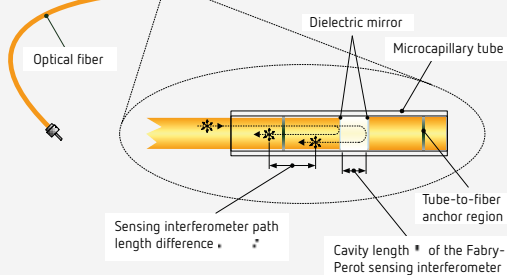
Temperature transducer based on the polarization interferometer



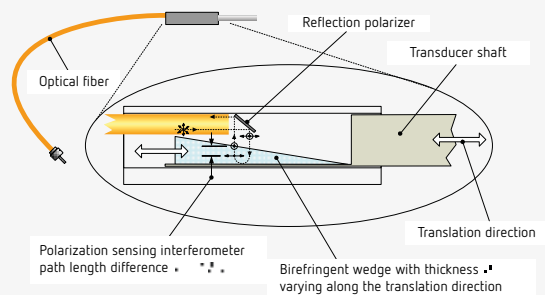
Pressure transducer based on the Fabry-Perot interferometer



Strain and force transducer based on the Fabry-Perot interferometer



Linear position transducer based on the polarization interferometer





Industrie

In den unterschiedlichsten industriellen Anwendungen ist der Einsatz von Messtechnik notwendig, um Prozess- und Umgebungsparameter zu überwachen. Konventionelle elektronische Sensoren stoßen häufig an die Grenzen der Technologie, da Störeffekte wie hohe Spannungen oder EMI die Funktionsfähigkeit der Systeme einschränken. Besonders in diesen Umgebungen können die faseroptischen Produkte von Opsens neue Möglichkeiten schaffen, verlässliche Messungen durchzuführen.



Verteidigung, Luft- und Raumfahrt

Sicherheit und Verlässlichkeit der Messtechnik hat für Sie oberste Priorität und das auch in rauen Umgebungen mit abrupten Witterungs- sowie großen Temperaturschwankungen z.B. durch Start- und Landevorgänge? Leichtbau und elektromagnetische Störungen gehören zu den Kernthemen in Ihrer Produktentwicklung? Faseroptische Sensoren auf Basis der WLPI-Technologie bieten Ihnen die Vorteile, die Sie suchen. Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen oder auch Blitzschlag, Immunität gegenüber EMI, kleinste Abmessung für Gewichtseinsparungen sowie hohe Verlässlichkeit und Wartungsfreiheit sind nur einige Vorteile unserer faseroptischen Sensoren. Die Anwendungen sind vielfältig, die Lösungen zahlreich und angepasst an Ihre Anforderungen. Sprechen Sie uns an.




Geotechnik und Bauwesen

Für Ihre Messaufgabe müssen die Sensoren im Erdreich eingebettet oder an schwer erreichbaren Orten dauerhaft positioniert werden? In Ihrer Anwendung gibt es hohe Temperaturen, korrosive Flüssigkeiten und Chemikalien? Gut, denn dafür sind unsere faseroptischen Sensoren gedacht. Die wartungsfreien Sensoren sind auf vielfältige Weise zu installieren und in Ihre Applikation zu integrieren. Auch größere Leitungslängen von bis zu 3 km sind kein Problem. Sie benötigen eine „Plug and Forget“-Lösung? Sprechen Sie uns an.

Bauwerksüberwachung / Condition Monitoring (Zustandsüberwachung)


Alternde Infrastruktur, marode Bauwerke wie z.B. Brücken, und die Langzeit-Überwachung von kritischen Komponenten wird immer wichtiger, da Bauteildehnungen und -verformungen die Sicherheit von Mensch und Material gefährden. Dort setzt die faseroptische WLPI-Technologie an und ermöglicht es robuste, verlässliche Sensoren zu bauen, die weder ein zeitliches Driftverhalten aufweisen noch empfindlich gegenüber Querdehnung sind. Die Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen ermöglicht es, Sensoren an der Messstelle zu verschweißen. Ob nachträgliche Aufrüstung, Überwachung einer Vorschädigung (Rissbildung) oder Integration im Neubau – wir halten die richtigen Lösungen für Ihre Messaufgabe bereit. Sprechen Sie uns an.



Energie / erneuerbare Energien

In der Energiebranche wächst der Bedarf Zustände von Maschinen oder bestimmte Umweltzustände zu überwachen. Dies betrifft insbesondere Windräder in Offshore-Windparks oder auch Endlagerstandorte z.B. für radioaktive Abfälle. Die Installation der Sensoren kann je nach Ausführung durch Punktschweißen, vollständige Integration, Kleben oder auch in Beton eingebettet, erfolgen. Sie möchten Ihre Maschine oder Windrad präventiv überwachen um Störungen, Ausfälle sowie Schäden zu verhindern und auch dessen Funktion zu optimieren?

Mit unseren faseroptischen Sensoren, basierend auf der WLPI-Technologie, können Sie die Verformung der Windradblätter messen und den Anstellwinkel optimieren. Durch die Integration des Dehnungssensors im Komposit der Rotorblätter können die Messungen ohne Änderungen der Aerodynamik erfolgen. Die Bildung von Eis auf den Rotorblättern kann ebenso erfasst werden wie der Pegelstand des umgebenden Wassers.



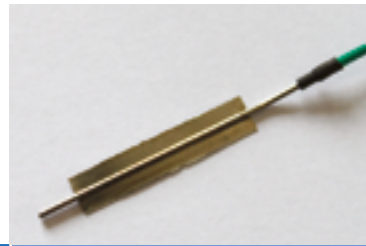
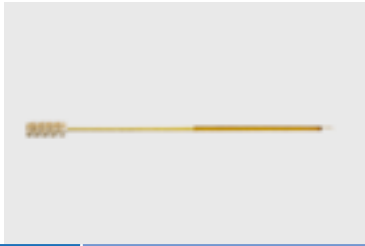
Mikrowellen in der Chemie- und Lebensmittelindustrie

In der Chemie- und Lebensmittelindustrie werden häufig Mikrowellen in der Produktentwicklung und Forschung eingesetzt. Sei es, um Proben für chemische Analysen vorzubereiten oder gezielte Heizprozesse beispielsweise Trocknung, Kochen, Auftauen, Pasteurisieren oder Sterilisieren von Nahrungsmitteln durchführen zu können. Wollen Sie Ihre Prozesse in situ überwachen, müssen Sie Messgrößen wie Temperatur und Druck präzise und schnell erfassen. Mit unseren faseroptischen Sensoren können Sie Messungen direkt vor Ort durchführen, da diese eigensicher und immun gegenüber der Mikrowellenstrahlung oder elektromagnetischen Feldern sind.

SENSOREN

ε

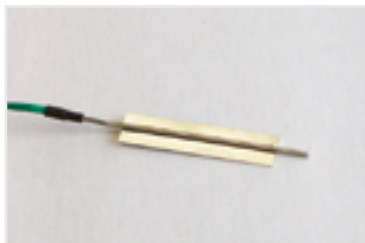
DEHNUNG



SPEZIFIKATIONEN	OSP-A	OSP-SWO
Messbereich	±1000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε; 0...10000 µε
Auflösung	0,15 µε; 0,3 µε; 0,5 µε	0,15 µε
Genauigkeit	±3 %; ±5 %; ±10 %	±0,5 µε bis 0,3µε
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	9 mm x 0,23 mm Außendurchmesser	25 mm x 5 mm x 1 mm Außendurchmesser
Kabel	dichter Acrylatpuffer, Glasfasergeflecht	Acrylat mit Abschirmung aus Glasfasergeflecht (andere Abschirmung auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Hohe Genauigkeit Hohe Temperaturen Miniaturbauform Allgemein, Industrie	Hohe Genauigkeit und Auflösung Einfache Integration aufgrund kleiner Bauform Hohe Temperaturen Für alle Anwendungsgebiete geeignet
Betriebstemperaturen	-40°... 250 °C	-40°... 250 °C
Betriebsdruck	-	-

ε

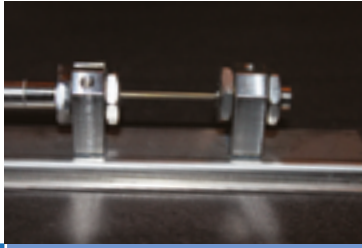
DEHNUNG



SPEZIFIKATIONEN	OSP-SW20	OSP-SW 300
Messbereich	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε
Auflösung	0,15 µε	0,15 µε
Genauigkeit	±0,5 µε bis 0,3µε	±0,5 µε bis 0,3µε
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	25 mm x 5 mm x 1 mm Außendurchmesser	25 mm x 5 mm x 1 mm Außendurchmesser
Kabel	Kabel PM4 (andere Kabel auf Anfrage)	Inox-Rohr, 1/8" (andere Rohre auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Hohe Genauigkeit und Auflösung Einfache Integration aufgrund kleiner Bauform Hohe Temperaturen Für alle Anwendungsgebiete geeignet	Hohe Genauigkeit und Auflösung Einfache Integration aufgrund kleiner Bauform Hohe Temperaturen Für alle Anwendungsgebiete geeignet
Betriebstemperaturen	-40°... 250 °C	-40°... 250 °C
Betriebsdruck	bis zu 20 bar	bis zu 300 bar

ε

EXTENSOMETER



SPEZIFIKATIONEN	OEP-A	OEP-B
Messbereich	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε;	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε;
Auflösung	0,15 µε	0,15 µε
Genauigkeit	±0,5 µε bis 3 µε	±0,5 µε bis 3 µε
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	50 mm x 20 mm x Durchmesser 2 mm	50 mm x 20 mm x Durchmesser 2 mm
Kabel	PM4 (andere auf Anfrage)	PM4 (andere auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Hohe Genauigkeit und Auflösung Geeignet für hohe Temperaturen Alle Anwendungsgebiete	Hohe Genauigkeit und Auflösung Geeignet für hohe Temperaturen Alle Anwendungsgebiete
Betriebstemperaturen	-40°... 250 °C	-40°... 250 °C

ε

EXTENSOMETER



SPEZIFIKATIONEN	OEP-C	OEP-AC
Messbereich	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε;	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε; 0...10000 µε
Auflösung	0,15 µε	0,15 µε
Genauigkeit	±0,5 µε bis 3 µε	n.a.
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	50 mm x 20 mm x Durchmesser 2 mm	50 mm/100 mm/500 mm/1 m /1,5 m/2 m
Kabel	PM4 (andere auf Anfrage)	PM4 (andere auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Hohe Genauigkeit und Auflösung Geeignet für hohe Temperaturen Alle Anwendungsgebiete	Hohe Genauigkeit und Auflösung Geeignet für hohe Temperaturen Alle Anwendungsgebiete
Betriebstemperaturen	-40°... 250 °C	-40°... 250 °C

SENSOREN

bar

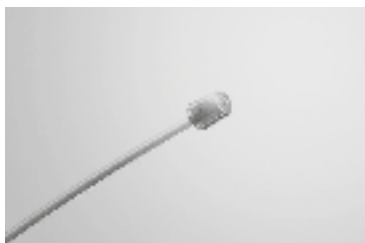
DRUCK



SPEZIFIKATIONEN	OPP-B	OPP-C
Messbereich	0...50 psi bis 0...1000 psi	0...50 psi bis 0...1000 psi
Auflösung	< 0,01 % FS typisch	< 0,02 % FS typisch
Genauigkeit	±0,1 % FS	±0,1 % FS
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	12,7 x 2,5 mm Durchmesser	9,5 mm x 58 mm
Kabel	Teflon	4 mm Außendurchmesser Polyurethan
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Robustes Design, Aerospace, Defence	Robustes Design, Allgemein, Industrie
Betriebstemperaturen	bis 100 °C	-20°...85 °C

bar

DRUCK



SPEZIFIKATIONEN	OPP-GF	OPP-M
Messbereich	0...2 bar und 0...7 bar	-50 mmHg...300 mmHg (Relativdruck)
Auflösung	< 0,01 % FS	0,5 mmHg
Genauigkeit	±0,1 % FS	±1 mm Hg bzw. ±1,5 % FS, der jeweils größere Wert gilt
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	10...20 mm Durchmesser	0,25 mm x 0,4 mm
Kabel	Teflon (andere auf Anfrage)	kundenspezifisch
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	LifeSens CoreSens
Merkmale / Anwendung	Sehr robust Sehr hohe Genauigkeit Geotechnik Energie	Miniaturbauform Medizin
Betriebstemperaturen	-40°...65 °C	10°...50 °C

mm

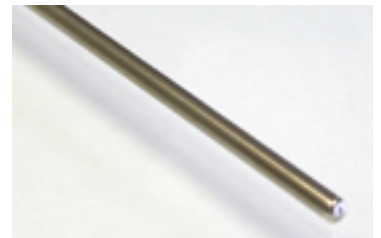
WEG



SPEZIFIKATIONEN	ODP-A
Messbereich	0...25 mm (andere auf Anfrage)
Auflösung	1 µm
Genauigkeit	0,2 % FS
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	104 mm x 19 mm
Kabel	Kabel PM4 (andere Kabel auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI
Merkmale / Anwendung	Für alle Anwendungsgebiete geeignet
Betriebstemperaturen	-40°...85 °C

°C

TEMPERATUR WLPI



SPEZIFIKATIONEN	OTP-A	OTP-M	OTP-P
Messbereich	-40 °C bis +250 °C	0 °C bis +85 °C	-40 °C bis +250 °C
Auflösung	0,1 °C	0,01 °C	0,1 °C
Genauigkeit	±1,0 °C	±0,15 °C	±1,5 °C
Antwortzeit	1,5 s	< 1s typisch	n.a.
Abmessungen	1,8 mm Außendurchmesser	1,2 mm Außendurchmesser	4,8 mm Durchmesser, Edelstahl oder Keramik, Länge nach Kundenvorgabe
Kabel	Teflon	Teflon oder dichter PVC Puffer	Teflon (andere auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI	WLPI	WLPI
Merkmale / Anwendung	Hohe Genauigkeit Mehrzweck Einsatz, Industrie	Höchste Genauigkeit Robust Medizintechnik	Sehr robust Industrie

SENSOREN

°C

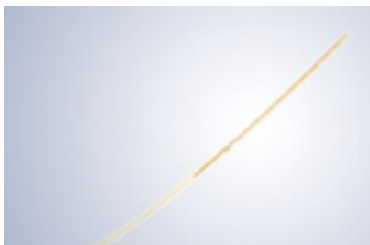
TEMPERATUR GaAs



SPEZIFIKATIONEN	OTG-A	OTG-F
Messbereich	-40 °C ... + 250 °C (andere auf Anfrage)	-40 °C ... + 250 °C (andere auf Anfrage)
Auflösung	0,1 °C	0,05 °C
Genauigkeit	±0,3 °C für 20°... 45 °C, ±0,8 °C FS	±0,3 °C für 20°... 45 °C, ±0,8 °C FS
Antwortzeit	0,5 s (für kürzere Antwortzeit siehe OTG-F)	5 ms
Abmessungen	1,1 mm Durchmesser	0,15 mm Durchmesser
Kabel	Teflon PTFE	Teflon PTFE
Kompatible Signalauswerteeinheit	SCBG (GaAs)	SCBG (GaAs)
Merkmale / Anwendung	Allgemein Industrie Kryogenic	Ultra klein Hohe Genauigkeit Sehr kurze Antwortzeit Labor
Sensoren	SCGB (GaAs)	SCGB (GaAs)

°C

TEMPERATUR GaAs



SPEZIFIKATIONEN	OTG-M	OTG-R
Messbereich	0 °C bis + 85 °C	0 °C ... 120 °C (Andere auf Anfrage)
Auflösung	0,01 °C	<35 dB niedriger als NFT
Genauigkeit	±0,3 °C	±1,5 °C
Antwortzeit	je nach Verpackung	< 10 ms
Abmessungen	0,17 mm Durchmesser	0,15 mm Durchmesser
Kabel	Teflon	dichter Acrylat oder PVC-Puffer
Kompatible Signalauswerteeinheit	SCBG (GaAs)	RadSens
Merkmale / Anwendung	Ausgezeichnete Genauigkeit Medizintechnik Industrie	Hohe Auflösung HERO / RADHAZ Anwendungen EED Militärtechnik
Sensoren	SCGB (GaAs)	SCGB (GaAs)



SPEZIAL



SPEZIFIKATIONEN	OSP-PM	OSP-SM	ODP-PM
Spezial	DEHNUNG	DEHNUNG	WEG
Messbereich	±1000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε	±1000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε	25 mm (andere auf Anfrage)
Auflösung	0,15 µε; 0,3 µε; 0,5 µε	0,15 µε; 0,3 µε; 0,5 µε	1 µm
Genauigkeit	± 3 % ; ±5 %; ±10 %	± 3 % ; ±5 %; ±10 %	0,2 % FS
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	54,6 mm Durchmesser	500 x 100 x 5 mm	n.a.
Kompatible Signalauswerteeinheit	WLPI, CoreSens	WLPI, CoreSens	WLPI, CoreSens
Merkmale / Anwendung	Überwachung von Verformungen / Veränderungen des Straßenbelags	Überwachung von Verformungen / Veränderungen des Straßenbelags	Überwachung von Verformungen / Veränderungen des Straßenbelags
Betriebstemperaturen	-40°... 250 °C	-40°... 250 °C	-40°... 85 °C



SPEZIAL



SPEZIFIKATIONEN	OPP-W	BOLT
Spezial	DRUCK/TEMPERATUR	DEHNUNG
Messbereich	0...1200 psi (andere auf Anfrage)	±500 µε; ±1000 µε; ±2000 µε; ±2500 µε; ±5000 µε
Auflösung	0.0002 % FS	0,15 µε
Genauigkeit	±0.2 % FS	±1 % FS
Antwortzeit	Abhängig von Signalauswerteeinheit	Abhängig von Signalauswerteeinheit
Abmessungen	19 mm Durchmesser, 120 mm lang	50 mm x 20 mm x 2 mm
Kabel	SST-316L, Incoloy 825	PM4 (ander auf Anfrage)
Kompatible Signalauswerteeinheit .	Wellsens	WLPI
Merkmale / Anwendung	Öl- und Gasbohrlöcher Druck- und Temperaturüberwachung bei: Erdölgewinnung mittels Dampffluten (SADG) ferngesteuerter und unkonven- tioneller Erdöl- und Erdgasförderung	Hohe Genauigkeit und Auflösung Einfache Integration aufgrund kleiner Bauform Hohe Temperatur Für alle Anwendungsgebiete geeignet
Betriebstemperaturen	-40°...300 °C	-40°... 250 °C


A KUNDENSPEZIFISCHE LASTMESSZELLE

”

Auf Anfrage entwickeln wir beliebig geformte Lastmesszellen für Ihren jeweiligen Anwendungsfall.

Alle Lastmesszellen beruhen auf der faseroptischen WLPI-Technologie, die viele einzigartige Vorteile bietet.

Weitere Informationen über die Entwicklungsmöglichkeiten enthalten Sie in der jeweiligen Althen-Niederlassung. Die Kontaktinformationen finden Sie auf der letzten Seite dieser Broschüre.



SIGNALAUSWERTUNG



SIGNALAUSWERTE-EINHEITEN



SPEZIFIKATIONEN	PICOSENS	CORESENS	MULTISENS
Kanalanzahl	1	2 pro Modul 26 Kanäle maximal	4 bis 8
Abtastrate	20 Hz	500 Hz 1000 Hz	20 Hz
Ausgangssignal / Schnittstelle	LCD-Anzeige Speicher RS-232 ±5 V	LCD-Anzeige 0-5 V, ±5 V, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA Ethernet 10/100 Base-T EtherCAT	LCD-Anzeige Speicher RS-232 ±5 V
Merkmale / Anwendung	Handgerät Batteriebetrieben Mikrowellen und Lebensmittelindustrie Bauingenieurwesen Geotechnik	Industrie Labor Dynamische Messungen	Laboranwendung Mikrowellen und Lebensmittelindustrie
Sensoren	WLPI	WLPI	WLPI



SIGNALAUSWERTE-EINHEITEN



SPEZIFIKATIONEN	FIELDSENS	LIFESENS
Kanalanzahl	4 bis 16	1
Abtastrate	20 Hz	250 Hz
Ausgangssignal / Schnittstelle	LCD-Anzeige Speicher RS-232, RS-485 ±5 V	LCD-Anzeige RS-232 ±5 V
Merkmale / Anwendung	Industrie Bauingenieurwesen	Handgerät Batterie betrieben Mikrowellen und Lebensmittelindustrie
Sensoren	WLPI	WLPI (OPP-M)



SIGNALAUSWERTE- EINHEITEN



SPEZIFIKATIONEN	PICO M	RADSENS
Kanalanzahl	1	1 bis 8
Abtastrate	50 Hz	1000 Hz je Modul
Ausgangssignal / Schnittstelle	LCD-Anzeige Speicher RS-232 ±5 V	LCD-Anzeige Speicher ±5 V Ethernet
Merkmale / Anwendung	Handgerät Batteriebetrieben	Industrie Labor EED / HERO Anwendung
Sensoren	SCBG (GaAs)	OTG-R



SIGNALAUSWERTE- EINHEITEN



SPEZIFIKATIONEN	TEMPSENS	TEMPMONITOR
Kanalanzahl	4 bis 8	4 bis 16
Abtastrate	50 Hz	20 Hz
Ausgangssignal / Schnittstelle	LCD-Anzeige Speicher RS-232 ±5 V	LCD-Anzeige Speicher RS-232, RS-485 ±5 V
Merkmale / Anwendung	Laboranwendung	Industrie Bauingenieurwesen
Sensoren	SCBG (GaAs)	SCBG (GaAs)

SIGNALAUSWERTUNG



OEM BOARDS



SPEZIFIKATIONEN	OEM-MNT	OEM-DUO	OEM-FLS
Kanalanzahl	1	2	2, 4, 8, 12 oder 16
Abtastrate	50 Hz	50 Hz	20 Hz
Ausgangssignal / Schnittstelle	RS-232 0-5 V SCPI	RS-232	RS-232 RS-485 ±5V
Merkmale / Anwendung	OEM-Integration	OEM-Anwendungen in der Industrie	Instrumentierung in der Geotechnik, Hochspannung, Umgebungen mit elektromagnetischen und hochfrequenten Störstrahlungen sowie Mikrowellenstrahlung
Sensoren	SCBG (GaAs)	SCBG (OTG-M)	WLPI
Abmessungen	65 mm x 85 mm	65 mm x 85 mm x 46 mm	130 mm x 250 mm x 75 mm



OEM BOARDS



A
Einzigartiger Nutzen für den Kunden:

SPEZIFIKATIONEN	OEM-ACS	OEM-MNP
Kanalanzahl	1 bis 8	1
Abtastrate	20 Hz	250 Hz
Ausgangssignal / Schnittstelle	Anzeige Speicher RS-232 ±5V	RS-232 ±5V SCPI
Merkmale / Anwendung	Anwendungen in der Forschung mit hohen Feldstärken	OEM-Integration
Sensoren	WLPI (OPT-M)	WLPI (OPP-M)
Abmessungen	30 mm x 90 mm x 155 mm	65 mm x 85 mm

”
Kreditkartengröße, passt auch in ein kleines Gehäuse.
*

INFORMATIONEN ÜBER FASEROPTISCHE GAAS-TECHNOLOGIE ZUR TEMPERATURMESSUNG

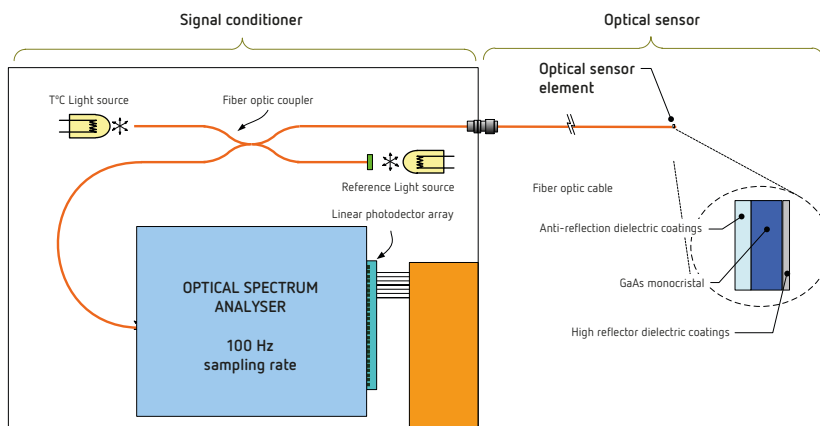


Abbildung 1

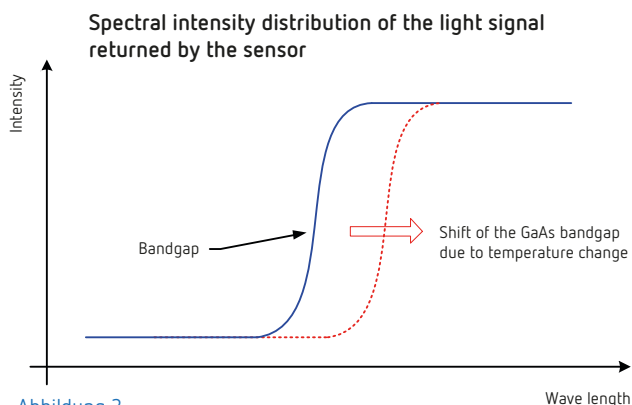


Abbildung 2



WISSENSWERTES

Die Galliumarsenid-Technologie (GaAs) zur faser-optischen Temperaturmessung beruht auf einem einfachen, aber zuverlässigen spektrofotometrischem Verfahren.

Die GaAs Temperatursensoren basieren auf einer anderen faseroptischen Technologie als der bereits vorgestellten WLPI-Technologie. Die Galliumarsenid-Technologie (GaAs) zur faseroptischen Temperaturmessung beruht auf einem einfachen, aber zuverlässigen spektrofotometrischem Verfahren. Dieses Verfahren nutzt die Temperaturabhängigkeit des Abstands zwischen den Energiebändern (Bandlücke) eines GaAs-Halbleiterkristalls. Der GaAs-Kristall ist bei Wellenlängen unterhalb seines Bandabstands optisch undurchlässig und bei Wellenlängen oberhalb davon durchlässig. Der Übergangsbereich, d.h. die Spektralposition des Bandabstands, ist eine Funktion der Temperatur. Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung der GaAs-Technik. Der faseroptische Temperatursensor besteht aus einem GaAs-Miniaturkristall, der an der Spitze eines Lichtwellenleiters angebracht ist. Aus der Signalauswerteeinheit in den Lichtwellenleiter eingespeistes Licht gelangt zum

GaAs-Kristall. Der Kristall absorbiert das Licht der Wellenlänge unterhalb der Spektralposition des Bandabstands und reflektiert das Licht der Wellenlängen oberhalb des Bandabstands zurück zur Signalauswerteeinheit. Das Licht, das zurück zur Signalauswerteeinheit reflektiert wird, gelangt in einen optischen Miniatur-Spektroanalysator, der das Licht räumlich in seine Wellenlängenbestandteile zerlegt. Ein linearer CCD-Detektor misst die Intensität der einzelnen Wellenlängen. Jedes Pixel des CCD-Arrays entspricht einer bestimmten kalibrierten Wellenlänge. Daher liefert das gesamte Detektor-Array die spektrale Intensitätsverteilung des Lichts, das vom GaAs-Kristall reflektiert wurde. Abbildung 2 zeigt eine typische Kurve der spektralen Intensitätsverteilung. Die GaAs-Technologie ermöglicht es besonders kleine Temperatursensoren (150 x 150 µm) zu produzieren, die eine besonders kurze Antwortzeit erreichen (wenige Mikrosekunden).



ALTHEN SENSORS & CONTROLS

■ Germany | Switzerland | Austria

ALTHEN GmbH Mess- und Sensortechnik
Dieselstraße 2
65779 Kelkheim
Germany
Phone: +49 6195 7 00 60
Email: info@althen.de

■ Netherlands | Belgium | Luxembourg

ALTHEN bv Sensors & Controls
Vlietweg 17a
2266 KA Leidschendam
Nederlands
Phone: +31 70 3 92 44 21
Email: sales@althen.nl

■ France

ALTHEN / DB Innovation
26, avenue de la Méditerranée
34110 Frontignan
France
Phone: +33 4 67 78 61 66
Email: info@althensensors.fr

■ USA

ALTHEN Sensors & Controls Inc
2531 Bradley Street
Oceanside CA 92054
USA
Phone: +1 858 6 33 35 72
Email: info@althensensors.com

■ Sweden

ALTHEN Sensors & Controls AB
Gjuterivägen 10
76140 Norrtälje
Sweden
Phone: +46 8 7 95 24 90
Email: info@althensensors.se

Weitere Informationen finden Sie unter www.althen.de