

Merkmale

- Temperaturbereiche von 100 bis 1600°C
- Sehr schnelle Ansprechzeit von 1 msec
- Drei Standardsichtfelder
- LWL in den Standardlängen 30 cm, 90 cm, 1,8 m und 3 m
- Emissionsfaktor einstellbar von 0,05 bis 0,99
- Vier Analogausgänge als Standard
- Hi- und Lo- Alarmausgänge, integrierte Relaisausgänge als Option
- RS232-Computerschnittstelle zur Integration mit Windows-basierter Datenloggersoftware
- Funktionen zum Halten von Spitzen- und Messwerten
- Integrierter Laser zur Ausrichtung durch die Optik hindurch
- Montagevorrichtung samt Schrauben im Lieferumfang
- Kühlwassermantel und Vakuumrohr als optionales Zubehör

Schnelles Glasfaser-Pyrometer für industrielle Anwendungen

Misst auf den Punkt genau

Omega Engineering mit Sitz in Stamford (Connecticut, USA) stellt mit dem Pyrometer OS (s. Abb. 1) einen Temperaturmessumformer mit einem per LWL angeschlossenen IR-Aufnehmer für industrielle Anwendungen vor, der mit zahlreichen neuen Merkmalen aufwartet. Hierzu zählen ein äußerst kleines, verglichen mit ähnlichen Geräten nur halb so großes Sichtfeld von 0,635 mm sowie eine bis zu 1 ms schnelle Ansprechzeit – eine Geschwindigkeit, die eine Größenordnung über der von ähnlichen Produkten liegt. Das Messsystem ist CE-zertifiziert und wird in den USA gefertigt. Vor der Beschreibung des Produkts selbst soll an dieser Stelle zuerst eine allgemeine Einführung in diese Produktkategorie sowie typische Anwendungen erfolgen.



Abb. 1 – Schnelles Glasfaser-Pyrometer OS4000 für industrielle Anwendungen

Infrarot-Temperatursensoren

Eines der effizientesten Verfahren zu berührungslosen Messung hoher Temperaturen im Bereich industrieller Anwendungen besteht in der Verwendung glasfaserbasierter Infrarotsensoren. Derartige Systeme bestehen i. d. R. aus einer auf das Messobjekt ausgerichteten Optik-/Aufnehmerbaugruppe und einem Glasfaserkabel zur Anbindung an das Elektronikmodul (Messumformer), das für die Temperaturmessung und Umwandlung der Messwerte in ein geeignetes Ausgangssignal zuständig ist. Jede dieser Komponenten soll im Folgenden kurz beschrieben werden.

Die Aufnehmerbaugruppe umfasst ein gemäß den Einsatzbedingungen zu wählendes Gehäuse, eine Optik bzw. eine optische Faser mit einem geeigneten Durchmesser zur Aufnahme der vom Messobjekt emittierten Infrarotstrahlung sowie eine Schnittstelle zur Anbindung des Glasfaserkabels. Der Sensor wird üblicherweise im Abstand von einigen Zentimetern zum Messobjekt positioniert. Der Sensoraufbau kann von Fall zu Fall erheblich variieren. Für Messungen in normaler Raumluft kann ein einfacher Metallzylinder völlig ausreichend sein. Oft werden diese Geräte jedoch auch unter rauen Umgebungsbedingungen eingesetzt, beispielsweise in einer Hochtemperaturkammer, einem Vakuum, einer korrodierenden Gasatmosphäre und gar eingetaucht in eine Kunststoffschmelze. In diesen Fällen finden Spezialfühler Verwendung, z. B. solche mit einschraubbarem Gehäuse oder aus speziellen

Werkstoffen wie etwa Keramik. Einige Spezialfühler besitzen aus einem anderen Werkstoff als Glas gefertigte Linsen oder aber Fühlerspitzen, die aus Glas- oder Quarzfaser bestehen.

Das Glasfaserverbindungskabel fungiert als Lichtwellenleiter und überträgt die IR-Strahlung an den IR-Messwertgeber im Elektronikmodul. Die Qualität der Schnittstellen an beiden Enden des Glasfaserkabels entscheidet über die mit dem Messsystem erzielbare Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von Messwerten. Dank der optischen Übertragung ist das Signal unanfällig gegenüber den für industrielle Umgebungen typischen elektromagnetischen Störsignalen, die oft ein erhebliches Ausmaß erreichen.

Das Elektronikmodul dient zur Umwandlung der vom Glasfaserkabel übertragenen Infrarotstrahlung in einen Temperaturwert bzw. ein zur Temperatur proportionales Signal. Zudem warten viele Transmitter mit zusätzlichen Funktionen wie etwa Alarmen für Temperaturunter- oder -überschreitung, diversen Ausgangsoptionen und sogar einer Computerschnittstelle auf.

Anwendungsbereiche für die berührungslose Temperaturmessung

In der Prozessleittechnik werden für die Temperaturmessung am häufigsten Thermoelemente eingesetzt, diese haben jedoch einige Nachteile: Sie müssen das Messobjekt berühren, weisen eine langsame Ansprechzeit auf und sind anfällig gegenüber elektromagnetischen Störsignalen. Bei glasfaserbasierten IR-Pyrometern treten diese Probleme nicht auf, andererseits sind sie i. d. R. nicht für die Messung von Temperaturen unter 100 °C geeignet. Diese Einschränkung resultiert aus dem Glasfaserkabel, das IR-Energie nicht unterhalb einer bestimmten Wellenlänge übertragen kann. Diese wiederum hängt vom Querschnitt und von den optischen Eigenschaften der verwendeten Glasfasern ab. Hier einige typische Anwendungsbereiche:

Glühverfahren

Die so wichtige Oberflächentemperatur des Metalls lässt sich direkt am Metall innerhalb des Ofens überwachen, nicht wie üblich indirekt über die Ofentemperatur.

Induktive Erhitzung von Metallen

Das verwendete Hochfrequenz-Wechselfeld kann zur Erwärmung konventioneller elektronischer Komponenten und Störung deren Elektronik führen, während die Glasfasertechnik völlig unanfällig gegenüber solchen Feldern ist.

Extrusion und Spritzgießen von Kunststoffen

Zur korrekten Polymerbildung ist die präzise Überwachung der Schmelzetemperatur unerlässlich. Bei der Infrarotmessung entfallen die typischen Messfehler der in den Schmelzefluss eingetauchten Thermoelemente.

Überwachung der Bohrspitzen-temperatur

Beim Bohren von Leiterplatten mit hohen Drehzahlen lässt sich der Zustand der Bohrspitze durch die Überwachung ihrer Temperatur bestimmen.

Dotierung und chemische/physikalische Gasphasenabscheidung bei Halbleiterbauelementen

Da diese Verfahren gewöhnlich mittels induktiver Erwärmung in einem Vakuum oder einer speziellen Gasatmosphäre erfolgen, scheiden konventionelle Temperaturmessgeräte aus.

Jegliche Hochtemperaturanwendung, bei der die direkte Messung der Objekttemperatur für den Erfolg der Anwendung entscheidend ist.

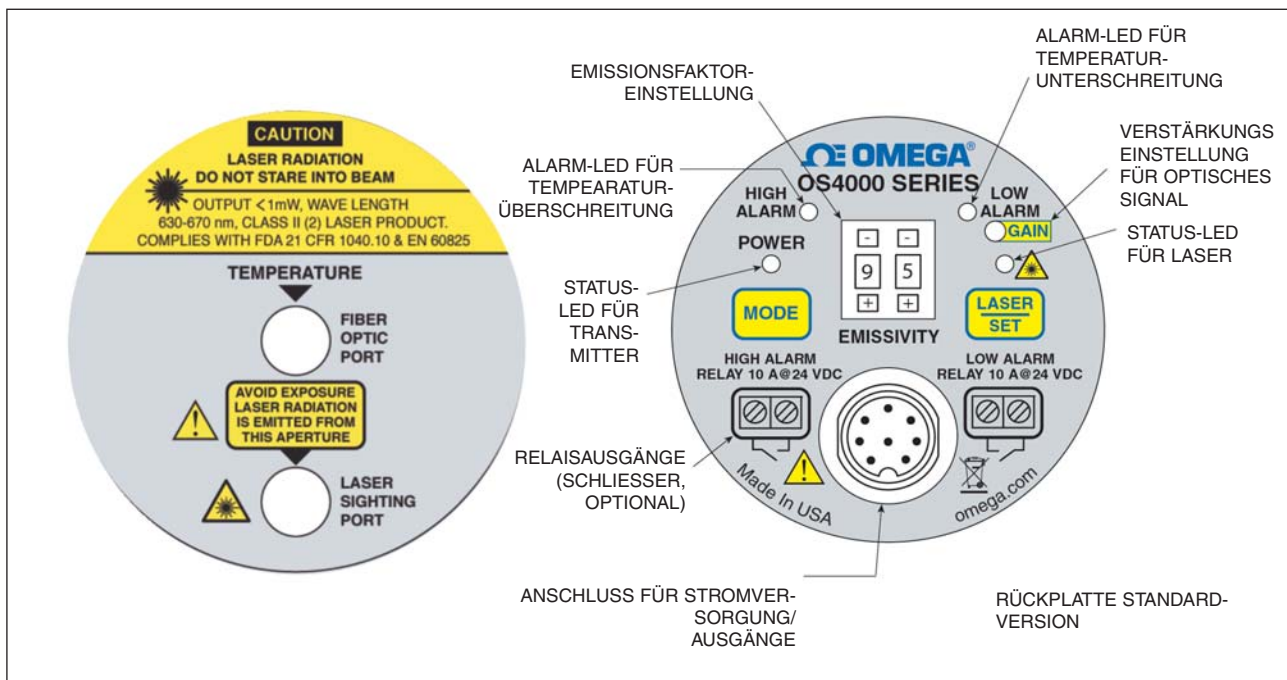


Abb. 2 – Front- und Rückansicht des Pyrometers OS4000

Transmitter OS4000

Beim glasfaserbasierten Pyrometer OS4000 für industrielle Anwendungen handelt es sich dank zahlreicher Optionen und Konfigurationsmöglichkeiten um ein überaus flexibles Produkt. Er deckt einen breiten Temperaturbereich von 100 bis 1600 °C ab und ermöglicht die Abtastung in sagenhaft kurzen 1-ms-Intervallen bis hin zu 3,2-s-Intervallen. Zudem bietet das Gerät eine Haltefunktion mit einstellbarer Haltedauer für Spitzen- und Messwerte. Das Sichtfeld reicht von 6 mm bis hin zum extrem geringen Wert von 0,635 mm. Kein anderes Serienprodukt ermöglicht ein derart kleines Sichtfeld. Auf Wunsch ist ferner eine Spezialversion lieferbar, deren kleinstes Sichtfeld gar nur 0,254 mm beträgt. In Verbindung mit der hohen Abtastrate gestattet das kleine Sichtfeld die Erfassung kurzzeitiger Temperaturschwankungen, die andernfalls unbemerkt blieben, sowie die präzise Überwachung der Temperatur von sehr dünnen Objekten wie etwa Drahtlitzen oder Bohrerspitzen mit geringem Durchmesser. Das Glasfaserkabel besteht aus einer hohen Anzahl an einzelnen Fasern und verträgt ein gewisses Maß an physischer Beanspruchung ohne Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Transmitters.

Um den diversen Einsatzbedingungen Rechnung zu tragen, sind mehrere Sondenausführungen lieferbar: ein glasfaserbasierter Sensor mit einer Optik, die das Sichtfeld festlegt, ein glasfaserbasierter Fühler ohne Linse für Universalanwendungen sowie ein einschraubbarer Sensor zum Eintauchen in polymere Kunststoffschmelzen, die dank ihres Gewindes durch eine Rohr- oder Kammerwandung hindurch in den Prozess eingeführt werden kann. Neben dem normalen Metallgehäuse ist ein Keramikgehäuse für Hochtemperaturanwendungen lieferbar. Hierbei kann zwischen Sondenspitzen aus Glas oder Quarz gewählt werden. Eine integrierte, lasergestützte Ausrichtung ermöglicht die exakte Lenkung des Sichtfelds auf die gewünschte Messstelle.

Der Messumformer enthält das Elektronikmodul und ist für die Umwandlung des Infrarotsignals in ein geeignetes Format zuständig. An seiner Frontplatte befindet sich der Anschluss für den glasfaserbasierten Sensor, an der Rückplatte einer für Stromversorgung und Ausgangssignale (s. Abb. 2). Die diversen Analogausgangsoptionen des OS4000 ermöglichen die Anbindung an ein Anzeigemodul, einen Datenlogger oder ein Prozessleitsystem. Dank der verschiedenen Analogausgangskonfigurationen ist die Integration in alle gängigen industriellen Systeme möglich: 1 mV/Grad, 0 bis 5 V DC, 0 bis 10 V DC und 4 bis 20 mA. Optional ist der Transmitter als Grenzwertgeber und zur Integration in ein Prozessleitsystem mit Relaisausgängen für einen unteren und einen oberen Alarmgrenzwert lieferbar. Der Emissionsfaktor lässt sich in einem Bereich zwischen

0,05 und 0,99 einstellen. Obwohl es sich beim Transmitter um ein Stand-alone-Gerät handelt, verfügt er über eine RS232-Schnittstelle zur Nutzung von Datenloggersoftware und weiteren hilfreichen Funktionen. Auf Wunsch kann er mit einem drahtlosen Transceiver wie etwa dem WRS232-USB von Omega kombiniert werden, um bei der Anbindung an einen PC die Vorteile der drahtlosen Kommunikation gegenüber einer Verkabelung zu nutzen.

OS4000-Software

An dieser Stelle ein Lob an die Softwareentwickler, denn der Benutzer versteht auf Anhieb, wie die Software zu bedienen ist. Das Layout mit lediglich zwei übersichtlichen Fenstern (s. Abb. 3 und 4) zeichnet sich durch intuitive, ergebnisorientierte Bedienbarkeit aus.

Das Hauptfenster stellt die gemessene Temperatur in analoger und digitaler Form dar und zeichnet sie als Kurve über die Zeit auf. Eine Repräsentation der Rückplatte des OS4000 dient zur Anzeige der aktuellen LED-Status und erlaubt das Ein- und Ausschalten des zur Ausrichtung verwendeten Lasers. Im Konfigurationsfenster können der untere und der obere Alarmgrenzwert, die Temperatureinheit sowie die Abtastrate eingestellt werden. Zeitraum und Skalierung für das Diagramm im Hauptfenster lassen sich ebenfalls hier festlegen. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, zwecks Analyse und Archivierung Datenpunkte in einer Datendatei abzuspeichern, die sich anschließend in ein Tabellenkalkulationsprogramm importieren lässt.

PC-Schnittstellensoftware

Im Lieferumfang von Transmittern der Serie OS4000 befindet sich Software zur Einrichtung des Geräts über einen Windows®-Rechner. Die Software erfordert das Betriebssystem Windows 2000, XP oder Vista. Sie bietet dem Anwender die folgenden Funktionen:

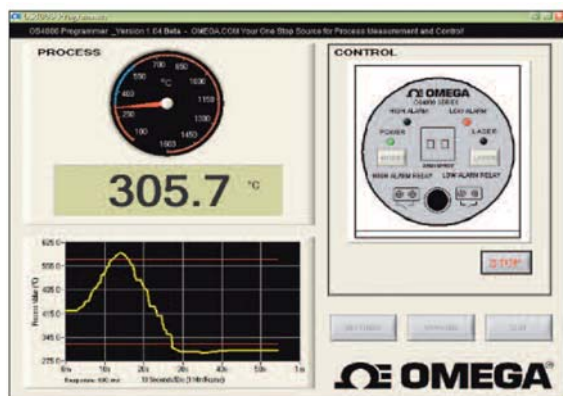


Abb. 3 – Hauptfenster der OS4000-Software

- Auswahl von Skalierung und Zeitbasis für das Diagramm (automatisch oder manuell)
- Darstellung der Temperatur über die Zeit samt zwei Linien für die Alarme
- Speichern der Temperaturdaten in einer Datei

- Kommunikation mit dem OS4001 und digitale und grafische Echtzeit-Anzeige der Temperatur
- Auswahl von Signalton, COM-Anschluss und Temperatureinheit
- Einstellung von Ansprechzeit, Alarmgrenzwerten sowie Haltedauer

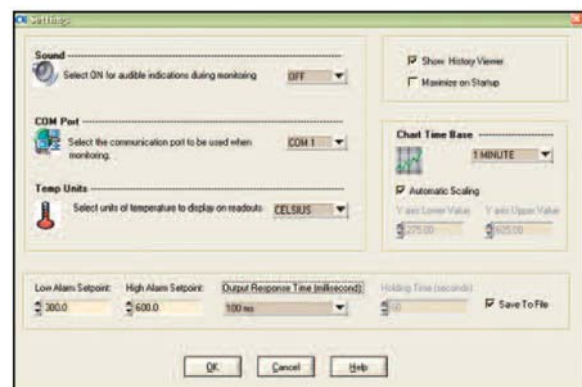


Abb. 4 – Konfigurationsfenster der OS4000-Software

Fazit

Das OS4000 zeigt den aktuellen Stand der Technik bei der Infrarotmessung von Temperaturen. Dank der vielseitigen Analogausgangsoptionen, des breiten Temperaturmessbereichs, der verschiedenen Sondenmodelle, der exzellenten Bediensoftware sowie der erhältlichen Spezialausführungen ist dieses Produkt die erste Wahl bei Anwendungen zur IR-Temperaturmessung. Wenn ein Messfleck von 0,6 mm oder eine Messrate im Bereich von 1 msec erforderlich ist, lässt sich das Ergebnis einfach auf den Punkt bringen: das OS4000 ist die perfekte Wahl.

© COPYRIGHT 2009 Newport Electronics GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

<http://www.omega.de>