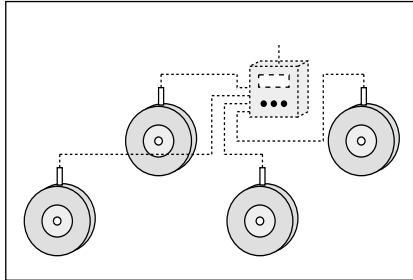


Applikationsbeispiele für IR-Thermoelemente

Messung der Reifentemperatur bei Rennfahrzeugen



Die Reifentemperatur ist bei Autorennen aus zweierlei Gründen von besonderer Bedeutung: Sie wirkt sich unmittelbar auf Haftung und Verschleiß der Reifen aus und sie erlaubt Rückschlüsse auf Abstimmung und Leistungsfähigkeit der Federung. Ein übermäßige Belastung eines Reifens, die durch eine schlechte Fahrwerksabstimmung verursacht wird, führt dazu, daß dieser Reifen deutlich wärmer wird als die übrigen Reifen.

Infrarot-Thermoelemente sind die idealen Fühler für die mobile Datenerfassung im Fahrzeug, da sie klein, robust und preiswert sind. Sie können an alle Systeme angeschlossen werden, die "normale" Thermoelement-Signale verarbeiten. Bei der Installation ist darauf zu achten, daß die Abschirmung an eine geeignete Masse angeschlossen wird, da Rennfahrzeuge eine elektrisch stark störende Umgebung darstellen. Von der mechanischen Seite her ist darauf zu achten, daß ein ausreichender Luftstrom Ablagerungen von Staub und anderen Verunreinigungen auf der Linse verhindert. Aufgrund des engeren Sichtfelds sind die Modelle OS36-2 oder OS36-5 besonders gut geeignet, da sie in größerer Entfernung zum Reifen installiert werden können.

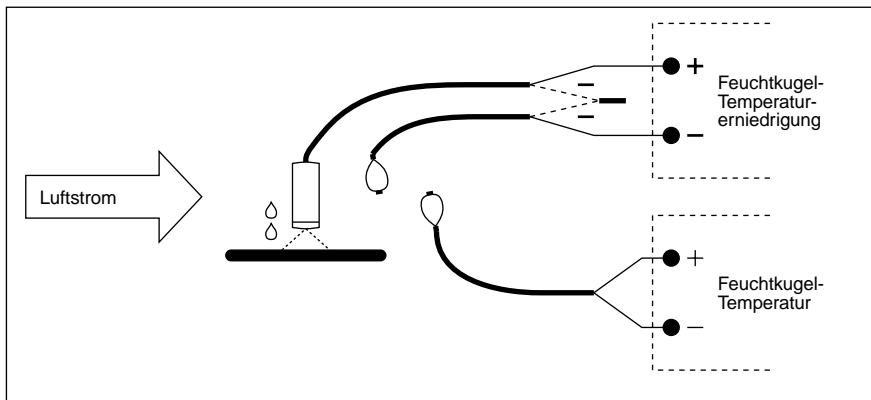
Messung der relativen Feuchte

IR-Thermoelemente können eingesetzt werden, um die relative Feuchte genau und zuverlässig zu messen, wenn ein Luftstrom und Wasser verfügbar sind.

Ein IR-Thermoelement, das auf eine nasse, poröse Oberfläche gerichtet ist, über die Umgebungsluft strömt, kann die Feuchtkugeltemperatur für diese Umgebung messen. Präziser formuliert ist die Feuchtkugeltemperatur das Temperaturgleichgewicht, das sich am Übergang zwischen Wasser und Luft einstellt, wenn ein Wasserfilm verdunstet ist. Wenn Luft über die nasse Oberfläche strömt, kühlt das Wasser durch die Verdunstung ab, bis die Feuchtkugeltemperatur erreicht ist. Unterhalb dieser Temperatur erfolgt keine weitere Abkühlung, unabhängig davon, wieviel zusätzliche Luft über die Oberfläche strömt. Die Temperatur, bei der keine weitere Abkühlung erfolgt, wird als Feuchtkugeltemperatur bezeichnet.

Das IR-Thermoelement mißt die Temperatur des Übergangs zwischen Wasser und Luft direkt an der Oberfläche. Die Qualität des Wassers oder des absorbierendem Materials hat keinen Einfluß auf die Messung, da das Infrarot-Thermoelement direkt auf den Übergang von Wasser und Luft blickt und die Feuchtkugeltemperatur nicht nennenswert durch Verunreinigungen beeinflusst wird.

Um die höchste Präzision zu erzielen, wird ein Infrarot-Thermoelement zusammen mit einem konventionellen Thermoelement so angeschlossen, daß die Differenz der beiden Fühler aufgezeichnet wird. Diese Anordnung stellt eine hohe Genauigkeit sicher, da die relative Feuchte stark von der Feuchtkugel-Temperaturerniedrigung abhängig ist und nur wenig von der Feuchtkugeltemperatur. Mit diesen Daten kann aus den einschlägigen Tabellen, Diagrammen und Software die genaue relative Feuchte bestimmt werden.

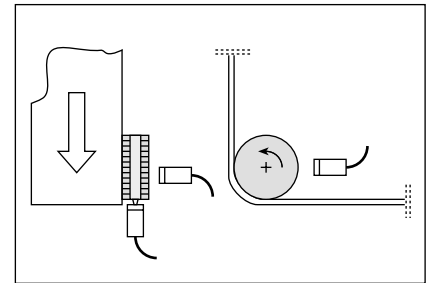


Temperaturregelung von Walzen

Besonders schnell durchgesetzt haben sich Infrarot-Thermoelemente in der Messung von Bahn- und Walzen-Temperaturen. Mit den folgenden Tips lassen sich noch genauere Messungen realisieren:

1. Unbeschichtete Metall- oder Chromwalzen

Glänzende, unbeschichtete Metallwalzen sind für jeden IR-Sensor eine schwierige Meßaufgabe, da der Sensor zuviel reflektierte Strahlung mißt. Die Lösung für dieses Problem ist einfach – ein nicht benutzter Teil der Walze wird schwarz lackiert und der IR-Sensor auf den lackierten Bereich gerichtet. So wird die Temperatur genau und unabhängig von Veränderungen der Oberfläche der Walze gemessen.



Wenn nur wenig Platz an den Enden der Walze zur Verfügung steht, kann der Sensor näher an der Walze angebracht werden, um mit einem kleineren Streifen zu arbeiten. Die Mindest-Meßfleckgröße beträgt 8 mm bzw. 4 mm bei OS36-2 Modellen, wenn der Sensor sehr nahe an der Meßfläche angebracht wird.

2. Stumpfe Metallwalzen

Stumpfe Walzen eignen sich gut, wenn der Emissionsfaktor nicht durch Staub, Feuchtigkeit oder andere Prozesseinflüsse verändert wird. Im Zweifelsfall kann auch hier ein schwarz lackierter Streifen das Ergebnis verbessern.

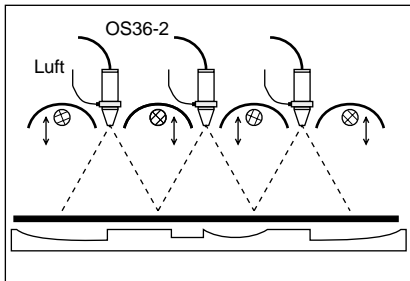
3. Nicht-metallische Walzen

Diese Walzen lassen sich auch ohne besondere Behandlung gut messen.



Regelung in Vakuum- und Thermoform-Prozessen

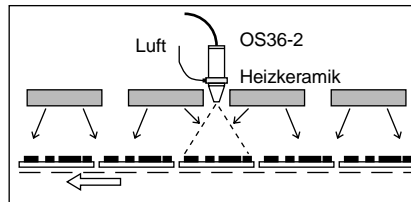
Bei der Formung von Kunststoffen bietet sich eine Kombination von Heizstrahlern und IR-Thermoelementen an, da diese besonders gut zusammenarbeiten. Beide Prozesse – Heizen und Messen – finden direkt an der Oberfläche des Materials statt. Das IR-Thermometer wird durch Reflexionen des Heizstrahlers nicht beeinträchtigt, da diese kurzwellige Strahlung durch einen 6-14 µm-Filter unterdrückt wird.



Die IR-Thermoelemente können direkt zwischen den Heizstrahlern, deren Verkleidung oder an den Reflektoren installiert werden, so daß die Objektfläche zwischen den Heizstrahlern erfaßt wird. Das IR-Thermoelement-Modell, OS36-2 oder OS36-5, ist nach dem erforderlichen Sichtfeld auszuwählen. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß die Temperatur der IR-Thermoelemente 93°C nicht überschreiten darf und daß die Linse frei von Verunreinigungen bleiben muß. Vorzugsweise sollte das Modell OS36-2 eingesetzt werden, da es kleine Abmessungen mit integriertem Luftspülanschluß kombiniert. Es kann bei Umgebungstemperaturen bis 120°C eingesetzt werden, wenn ein Luftspülsystem benutzt wird, um die Linse frei von Verunreinigungen zu halten. Das engere Sichtfeld läßt einen größeren Spielraum bei der Wahl des Installationsorts und erlaubt somit eine flexiblere Installation. Wenn ein noch engeres Sichtfeld erforderlich ist, kann das Modell OS36-5 mit einem Sichtfeld von 5:1 eingesetzt werden.

IR-Thermoelemente Regeln das Vorheizen von Platinen beim Wellenlöten

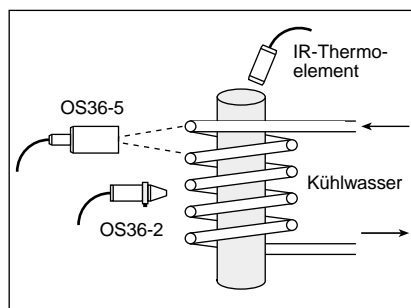
Eine exzellente Lösung des Problems, wie Platinen beim Wellenlöten vorgeheizt werden, kann mit Hilfe der IR-Thermoelemente realisiert werden. Auch hier bietet die Kombination von Heizstrahlern und IR-Thermoelementen die Möglichkeit, die Temperatur genau dort zu messen, wo die Wärme wirksam wird, nämlich an der Oberfläche der Platinen. Durch den Spektralbereich von 6-14 µm des IR-Thermoelements wird die energiereiche Heizstrahlung ausgeblendet.



Hinsichtlich der Installation ergeben sich die gleichen Möglichkeiten und Vorzüge wie nebenstehend für Thermoform-Prozesse beschrieben.

Regelung von Induktionsheizungen

Die Induktionsheizung kann direkt nach der Temperatur des Werkstücks geregelt werden, die kontaktlos mit einem IR-Thermoelement gemessen wird.



Bei der Installation ist zu beachten:

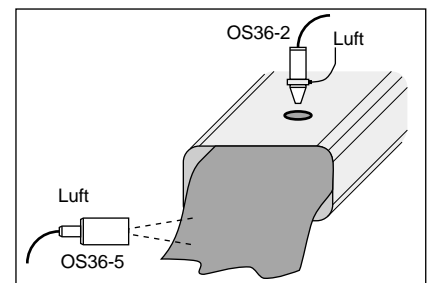
1. Der Einfluß des Induktionsfeldes: Da das Meßsignal vom Gehäuse elektrisch isoliert ist, läßt sich das IR-Thermoelement auch in starken

Feldern einsetzen. Die Abschirmung ist an eine geeignete Signalmasse anzuschließen. Bei einer zu starken Aufheizung kann das Thermoelement mit einem Kühlmantel ausgestattet werden, der als Option verfügbar ist. Zur Kühlung kann die Wasserversorgung verwendet werden, die auch die Induktionsheizung kühlt.

2. Das Sichtfeld: Vorzugsweise sollte das Werkstück durch die Windungen hindurch oder an einer Endseite gemessen werden. Hier kann das Thermoelement ausgewählt werden, das die Anforderungen am besten erfüllt.
3. Die Temperatur des Werkstücks: Sowohl OS36-2 als auch OS36-5 können für Temperaturen bis 1100°C eingesetzt werden und haben einen Linearitätsbereich von bis zu 260°C.

Überwachung der Asphalttemperatur

Die Eigenschaften von Asphalt sind in besonderem Maße von der Temperatur abhängig. Daher muß beim Auftragen des Asphalts auf die korrekte Temperatur geachtet werden, um sicherzustellen, daß der Belag den Spezifikationen entspricht. Die notwendige Temperaturregelung erfolgt häufig mit Thermoelementen als Aufnehmer, was jedoch aufgrund der abrasiven Eigenschaften des Asphalts und der Temperatur regelmäßig zu mechanischen Problemen (Bruch) und somit zu hohen Kosten durch Austausch und Unterbrechung der Produktion führt.



IR-Thermoelemente lösen dieses Problem, da sie die Temperatur kontaktlos messen. Da ein eventuell bereits installierter Regler weiter verwendet werden kann – es ist lediglich der Offset neu zu kalibrieren – eignen sich Thermoelemente auch hervorragend zum Nachrüsten bestehender Installationen. Die Modelle OS36-2 und OS36-5 sollten vorzugsweise eingesetzt werden, da sie über einen integrierten Luftspülanschluß verfügen, um zu verhindern, daß Dämpfe auf der Linse kondensieren. Das Modell OS36-2 kann direkt an der Rutsche installiert werden, um durch eine kleine Bohrung die Temperatur zu messen, während Modell OS36-5 aufgrund des engeren Sichtfelds von 5:1 die Installation in einer größeren Entfernung ermöglicht.

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Exergen Corporation

