

SAW-Sensoren

Kristall sorgt für klare Verhältnisse

SAW-Sensoren funken auch bei 400 Grad Celsius

Stabpfannen, Karosserien in Lackierstraßen, Isolierung in Industrieöfen - ein Piezokristall als RFID-Tag liefert auch unter Extrembedingungen wertvolle Informationen, wie Temperatur und Identifikation.

Von Alfred Binder, F & E Manager, und Birgit Rader, Public Relations, CTR Carinthian Tech Research AG

Die RFID-Technologie hat sich in der Logistik und Prozesskontrolle längst etabliert. Doch was, wenn Objekte - bei extremer Hitze, Staub, Erschütterungen oder hohen Strahlenbelastungen - überwacht werden sollen? Siliziumbasierte RFID-Sensoren erreichen hier bald ihre Grenzen.

Wellenreiter mit Kristall-RFID-Sensoren auf Oberflächenwellenbasis (englisch: Surface Acoustic Wave - SAW) sind da um einiges robuster. SAW-Sensoren haben einen piezoelektrischen Kristall, arbeiten rein passiv, funktionieren bei Hitze, Staub, Erschütterungen und Strahlen, sind über Funk abfragbar und messen Temperatur, Druck, Kraft, Spannung oder können zur Identifikation von Objekten genutzt werden. Während bei RFID-Sensoren die Temperaturgrenze schon bei 180 Grad erreicht ist, überstehen die SAW-Sensoren Einsatztemperaturen von Minus 55 Grad Celsius bis Plus 400 Grad Celsius. Die Tauglichkeit der SAW-Sensoren wurde schon bei einigen Anwendungen bewiesen: In der Herstellung von Betonbauteilen, eingehaust in Bohrgestängen bei der Förderung von Erdöl, angebracht auf einem Bratenspieß im Backofen, zur Abstandskontrolle und Positionierung in Bergbaumaschinen, in der Weltraumforschung, als Drucksensor im Motor oder in Mikrowellen-Durchlauföfen. Die Einsatztemperaturen können noch steigen - Forschungen zu Anwendungen bei 600 - 1 000 Grad Celsius haben bereits begonnen.

Projekt in der Schlackewirtschaft

In einem Projekt mit MultiServ Inc. und Hescon bv werden die SAW-Sensoren in der Transportlogistik von Schlackentiegeln eingesetzt. Während der Roheisenherstellung und bei der Stahlveredelung entsteht neben dem Flüssigstahl auch Schlacke, die, wenn sie nicht auf Deponien gebracht, als Sekundärrohstoff überwiegend im Bauwesen als Zusatzstoff für Zement oder zur Herstellung von Straßenbelag verwendet wird. Für die Verarbeitung der Schlacke ist die jeweilige Chargenqualität ausschlaggebend. Die Überwachung per Funk sorgt für eine automatisierte Dokumentation im Qualitätsmanagement: Die Schlackentiegel werden direkt nach dem Abschich identifiziert und per Kran auf Transportwaggons gehoben. Durch die eindeutige Identifizierung kann man die Charge je nach Qualität unterschiedlicher Weiterverarbeitung zuordnen und auf umgekehrtem Wege feststellen, welcher Stahl welche Schlacke produziert hat. Neben den hohen Dauereinsatztemperaturen sind hier auch Reichweiten von vier



Ein kleiner Piezokristall wird zum intelligenten Funk-Sensor.

Metern gefragt. Beim Transport spritzen nicht nur die Funken, auch die Schlackenkübel selbst können beim Ausleeren durchaus aneinander geraten. Damit der SAW-Sensor auch diese starken Belastungen aushält, wurde er in fünf Millimeter dickes Blech eingehaust.

Schnelle Identifikation

Auch die Datenübertragung ist aufgrund der neu entwickelten Generation der SAW-Lesegeräte sehr schnell und wartet mit einer kurzen Abfragedauer und einem Lesezyklus von 0,01 Sekunden (10 Millisekunden) auf. Damit lassen sich auch schnell bewegte Objekte identifizieren.



Der Piezokristall hält extremen Temperaturen stand und kann Schlackenkübel per Funk überwachen.



Steel production, automotive varnishing, industrial ovens – particularly demanding identification and measuring tasks need high-temperature resistant RFID-tags. CTR develops SAW (Surface Acoustic Wave) devices based on piezoelectric crystals, which have a much higher thermal destruction limit than integrated circuits. SAW sensors and ID-tags can function reliably under extreme temperatures (-55C to 400C), and withstand shock or exposure to radiation. A typical example application is the identification of slag pots for automated quality and process control, where SAW devices allow consistently tracking slag batches from steel tapping to the end use.