

Das Haus voller Platin

In hochwertigen Geräten arbeitet auch oft ein Pt-Sensor

von Gernot Hacker und Bruno Rudnizki

Anspruchsvolle Sensor-Applikationen, die unter heftigem Preisdruck stehen, gibt es viele. Andererseits fördern Langlebigkeit und stabile Eigenschaften der Produkte das Vertrauen der Kunden und das Renomee der Hersteller. Wie die folgenden Beispiele zeigen, verzichten immer weniger Konstrukteure auf die Vorzüge von Temperatursensoren in Platin-Dünnschichttechnik.

Lassen Sie uns zunächst mit einem kurzen Blick auf die Prozesstechnik der großen Anlagen beginnen, denn dort ist der Startpunkt der Erfolgsstory Platin-Sensorik.

Pt-Sensoren bieten zur Kontrolle von Prozessabläufen eine vielfach bessere Auflösung des Messsignals und damit auch bessere Einstrahlungsfestigkeit, denn das Ausgangssignal eines Pt100-Temperatursensors ist um etwa einen Faktor 50 höher als das eines Thermoelements. Außerdem ist es über eine große Messspanne von über 1200 K definiert und international genormt. Dagegen müssen Thermoelemente für bestimmte Temperaturbereiche speziell ausgewählt werden, was die Anlagen-Dokumentation und Wartung unnötig verkompliziert.

Trotzdem gibt es bei Prozesstemperaturen über 650 °C für den Einsatz von Widerstandsthermometern in der Prozesstechnik noch erhebliches Potential. Traditionell setzt man hier lieber auf die Nutzung der relativ günstigen Thermoelemente; allerdings mit vergleichsweise komplexer Folgeelektronik, in der sich zur Kaltstellenkompensation meist doch ein Pt-Sensor versteckt. Das Kostenargument zieht heute nicht mehr, denn durch den massenhaften Einsatz von Platin-Widerstandssensoren im Automobilbau oder wie im folgenden beschrieben, im Hausbereich, wird deutlich gezeigt, welches Preis- und Leistungsniveau bei führenden Herstellern von Pt-Sensoren längst erreicht ist.

In der Gourmet-Küche

Jenseits der Supersize-me-Kochkunst entwickelt sich seit Jahren ein Trend zur heimischen Gourmet-Küche. Hier gibt es nicht nur Exquisites zu speisen, sondern auch Exklusives zur Zubereitung. Wie wär's mit einem stetig geregelten Kochfeld? Die Holländische Soße muss dann nicht mehr vorsichtig im Wasserbad kreierte werden, denn der Pt-Sensor inmitten der Heizspiralen übernimmt die Feinregelung unterhalb der Glaskeramik-Platte. Kein besonders angenehmer Platz für einen Sensor, denn er muss über Jahre eine Unzahl von Temperaturzyklen bis zu Temperaturen von 750 °C durchlaufen, ohne aus seinem Kennfeld zu driften. Genauigkeit ist nicht nur in einem engen Bereich gefragt sondern über die ganze Skala. Da hat es sein Kollege

schon etwas leichter. Der sitzt noch näher am Geschehen, direkt im Topf, und korrespondiert per Funk mit der Kochstellenregelung. Zum ordentlichen Anbraten muss er schon mal 250 °C aushalten, aber kein Problem mit Pt-Temperaturfühlern. Und was den Energiebedarf der Messstelle angeht, so gibt es ja die sparsame 10.000 Ohm-Version.

Auch im Backofen wird Platin gegenüber z.B. NTCs bevorzugt. Die pyrolytische Reinigung verlangt Messtemperaturen bis 500 °C während das Grillen bei rund 250 °C angesiedelt ist und sich das Backen, je nachdem ob Pumpernickel oder Speckkuchen, zwischen 90...190 °C abspielt. Messgenauigkeit in einem engen Kennfeld ist stets gefragt, an jedem Punkt der Messspanne, über 15 Jahre Produktlebenszeit, mit einem einzigen Sensor und ohne Reparatur.

Und sollte wirklich mal der Sensor ausgetauscht werden müssen, bieten Platinsensoren eine international genormte Kennlinie, ganz gleich von welchem Hersteller. Hauptsache der Widerstandswert passt. Lösungen mit NTCs sind dagegen nicht nur typspezifisch sondern auch herstellerepezifisch. Und wer hat gerade den passenden Typ an Lager?

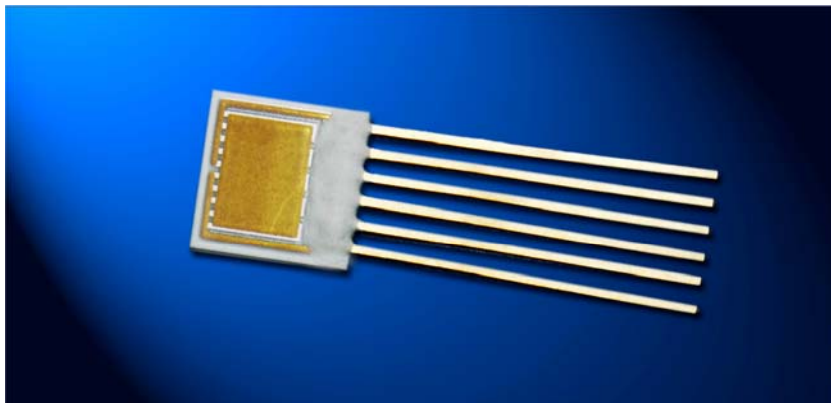


Der HL 220 befindet sich unter dem Cerankochfeld und ist temperaturenbeständig bis 750°C

Gemeinschaftsentwicklung

Natürlich werden solche Sensoren nicht aus dem Standardkatalog gewählt. Hersteller wie Heraeus Sensor Technology stellen ihren Kunden eigenes Know-how zur Verfügung. Anfragen werden von qualifizierten Teams mit Teilnehmern aus Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung unter verschiedensten Aspekten der Machbarkeit und Kostenanalyse geprüft. Gemeinsam mit ihren Kunden begleiten sie jedes Projekt vom Prototyp bis zur Serienproduktion. Gesprochen wird hier nicht nur über den Temperatursensor-Chip sondern auch über das Komplettsystem mit Namen Temperaturmessstelle mit seinen jeweils ganz spezifischen Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik.

Ein Sonderfall ist da die Multisensor-Plattform. Analog zum Plattformkonzept der Automobilindustrie stellt Heraeus einen Keramik-Chip mit einer Grundausstattung an Dünnschicht-Modulen in Platintechnologie zur Verfügung. Je nach Applikation lassen sich dann integrierte Sensormodule aufbauen, die z.B. Gaskonzentration oder relative Luftfeuchte in Kombination mit anderen Prozessgrößen messen.



Multi-Sensor-Plattform mit Goldabdeckung. Die Anschlüsse sind aus Bandmaterial, was eine wesentlich bessere Stabilität als Drähte bietet.

Von oben bis unten heiß

Temperaturwächter hocheffizienter Solaranlagen bedienen sich der Vorzüge drifffreier Platin-Sensorik mit großer Messspanne zur Steuerung der Speicher und Wärmetauscher. Auch hier sind Genauigkeit, Langlebigkeit und ggf. Servicefreundlichkeit die schlagenden Argumente. Ähnliche Gründe hat der vermehrte Einsatz von Pt-Sensoren in Gasthermen oder konventionellen Ölheizkesseln, in denen bisher noch die NTCs dominierten.

Zur Ermittlung der Kosten für Heizwärme sind abrechnungstaugliche, sprich eichfähige Sensorsysteme gefordert. Sie bestehen aus gepaarten Platin-Temperatursensoren mit besonders parallel verlaufenden Kennlinien. Heraeus hat hier vor Jahren ein Patent über einen Platinensensor erhalten. Mit diesem Sensor können Temperaturänderungen ab einer Eintauchtiefe von 12mm präzise und stabil erfasst werden. Damit stand bei den großen Unternehmen für Heizkostenabrechnung dem Einsatz dieser neuen Generation von Pt-Sensoren in Dünnschichttechnik auf Leiterplatte nichts mehr im Weg.



Applikationsbeispiele für die Energieeinsparung in der Gebäudeautomation.

Tiefgefrorenes

Unerwartet erscheint auf den ersten Blick die Nutzung von Pt-Sensoren zur Temperaturmessung in professionellen Tiefkühltruhen, wie sie in Supermärkten zu finden sind. Unerwartet deshalb, weil die zu überwachende Temperaturmessspanne relativ eng ist und sich in einem Bereich befindet, in dem ohne weiteres Siliziumsensoren eingesetzt werden könnten. Der Nutzen auf Kundenseite ist das Plus an Zuverlässigkeit bei der Lagerung tiefgekühlter Waren.

Mit rund 15 Jahren Erfahrung in diesen Applikationen hat kürzlich ein Hersteller die Grundsatzentscheidung getroffen, dass nur noch Pt-Sensoren verbaut werden. Die kostengünstigen Platinsensoren z.B. SMD 0603, Pt1000 (1,6 x 0,8 x 0,5 mm) von Heraeus Sensor

Technology brachten die Vorteile der Platin-Temperatursensorik auf ein günstiges Preis- Leistungsverhältnis, so dass auch das letzte Argument, der Preis, gegenüber dem Gewinn an Zuverlässigkeit und dem reduzierten Risiko von Servicefällen nicht mehr zog. Schließlich kann die Qualität des Endproduktes nur so hoch sein, wie die Qualität seiner Komponenten - und dazu gehören auch die Sensoren. Daraus folgt recht schlüssig eine weitere kühle Applikation: der Einsatz von Pt-Sensoren bei cryogenen Temperaturen zur Lagerung von Stammzellen.

Ausblick

Die vielen Beispiele in diesem Beitrag zeigen den Einsatz von Temperatursensoren in Platin-Dünnschichttechnologie in Applikationsbereichen, die nur durch ein günstiges Preis/Leistungsverhältnis zu erreichen sind. Das wiederum setzt die Beherrschung aufwändiger Produktionsprozesse und intensive Entwicklungsgespräche zwischen Hersteller und Kunden voraus. Heraeus Sensor Technology hat für diese konstruktive Kooperation einen Planungsprozess etabliert, das schon so manchen schwierigen Fall lösen konnte.

Autoren:

Gernot Hacker (gernot.hacker@heraeus.com) und Bruno Rudnizki (bruno.rudnizki@heraeus.com) sind Key account Manager bei Heraeus Sensor Technology in Kleinostheim.