

Memosens-Technologie jetzt auch für glaslose pH-Sensoren auf ISFET-Basis

Die Familie der Sensoren mit Memosens-Technologie von Endress+Hauser hat neue Mitglieder bekommen. Neben den pH-Glaselektroden, die bereits seit Jahren erfolgreich in der Analysenmesstechnik eingesetzt werden, sind nun auch die glaslosen Tophit-pH-Sensoren auf ISFET-Basis mit Memosens-Technologie erhältlich.

Messprinzip

Bei den glaslosen Sensoren detektiert ein ionenselektiver Feldeffekttransistor (ISFET) die direkt am Gate angelagerten Oberflächenladungen – also den pH-Wert.

Der ISFET ist im Prinzip ein einfacher Transistor mit Spannungsquelle und -senke (Source und Drain), die durch einen »Gate« genannten Isolator getrennt sind. Dieser besteht aus einem Metalloxid, an das sich (wie bei der Glaselektrode) Wasserstoffionen aus dem Messmedium anlagern. Die dabei entstehende positive Ladung auf der Außenseite wird auf der Innenseite des Gates »gespiegelt«: dort entsteht eine negative Ladung. Damit wird das Gate leitfähig. Der »Feldeffekt« ergibt sich aus der Größe der Leitfähigkeit: Je niedriger der pH-Wert der Flüssigkeit, desto mehr H^+ -Ionen lagern sich an das Gate an und desto mehr Strom kann messbar zwischen Quelle und Senke fließen. Dabei verhalten sich ISFET-Sensoren wie Glaselektroden gemäß der Nernstschen Gleichung.

Für die Stabilität und damit für den Einsatzbereich von ISFET-Sensoren ist die Gestaltung des Gate-Isolators mit der sensitiven Schicht von elementarer Bedeutung. Nicht nur das Material an sich, sondern auch die Beschaffenheit der Oberfläche spielt hier eine entscheidende Rolle. Der Gate-Isolator des ISFET der Tophit Sensoren besteht aus Tantalpentoxid (Ta_2O_5) mit speziell behandelter Oberfläche, die die erforderliche hohe elektrochemische Stabilität aufweist.

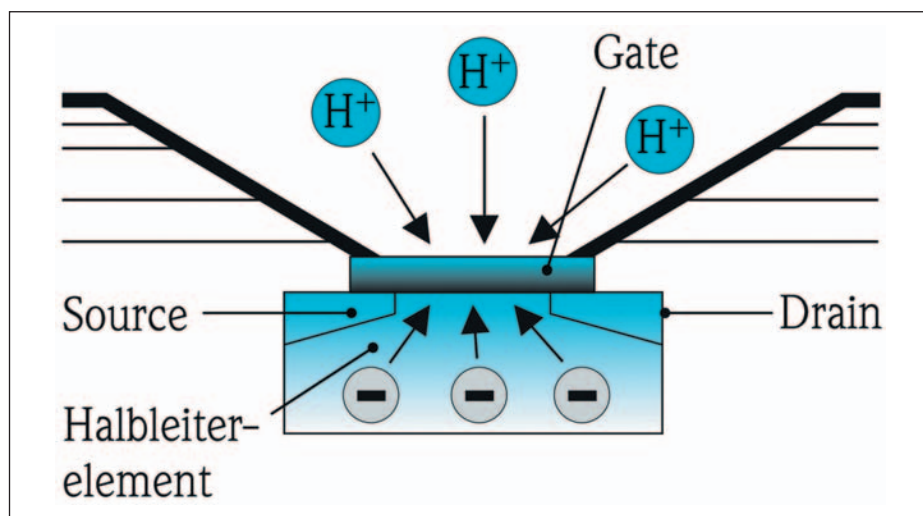
Anders als bei der Glaselektrode kommt

es nicht zu einem Ionenfluss zwischen Messmedium und Sensor – »Chemie« und elektrische Messung bleiben streng getrennt. Folglich bleibt der Sensor auch unter Einfluss des Prozessmediums stofflich unverändert. Aufgrund dieser erhöhten Stabilität sind daher Nachkalibrierungen viel seltener nötig als bei Glassensoren.

Der Sensor kommt ohne Glas aus und erhält eine ausgezeichnete mechanische

soren die kontaktlose, digitale Übertragung der Messwerte. Das hochohmige Spannungssignal wird bereits im Sensor mittels einer extrem miniaturisierten Elektronik im Steckkopf umgeformt und digitalisiert. Die Signalübertragung in den Messumformer erfolgt induktiv und bidirektional über eine hermetisch gekapselte Steckverbindung (Bajonettverschluss).

Die Vorteile liegen auf der Hand: Es gibt keine korrosionsanfälligen Kontakte mehr, Feuchtigkeit vermag das Sensorsignal nicht mehr zu verfälschen. Darüber hinaus gehen die Kabeleigenschaften durch die Digitalisierung der Daten nicht mehr in die Messung mit ein.



▲ Funktionsweise eines ISFET Chips: Der Strom zwischen Source und Drain des Halbleiterelementes ist abhängig von der Ladung am Gate und damit direkt vom pH-Wert

Stabilität. Das macht die Elektrode einerseits für raue Prozessbedingungen und andererseits für Prozesse ideal einsetzbar, in denen bisher wegen der Glasbruchgefahr der pH-Glaselektroden völlig auf eine in-line-pH-Messung verzichtet wurde. Letzteres gilt besonders für die Bereiche Food, Pharma und Getränke-technik.

Die Memosens-Technologie ermöglicht jetzt auch bei den glaslosen ISFET-Sen-

Die vollständige galvanische Entkopplung von Messumformer und Sensorelement vereinfacht die Verdrahtung.

Der integrierte Mikrocontroller zur Realisierung innovativer Wartungsstrategien

Im Sensor ist ein Mikrocontrollersystem mit EEPROM-Datenspeicher integriert. Er erfasst alle aktuellen Prozess- und Messdaten und protokolliert die Sensor-



▲ Die in den Memosens-Sensoren gespeicherten Daten werden in Verbindung mit den innovativen 2-Leiter-Messumformer Liquiline M CM42 ausgelesen, wie z. B. die aktuellen Kalibrierdaten inkl. Isothermenschnittpunkt

Datenhistorie. Dies ermöglicht, dass alle den Sensor betreffenden Instandhaltungsmaßnahmen wie Kalibrierung und Justierung, Regenerierung und Reinigung zentral im Labor durchgeführt werden können. Vor Ort muss nur noch der zu kalibrierende Sensor durch einen bereits kalibrierten ausgetauscht werden. Und genau in diesem Punkt ist der riesige Vorteil der Memosens-Sensoren zur zukünftigen Kosteneinsparung zu sehen.

Durch die Memosens-Technologie gehört das mühsame und häufig fehlerhafte Kalibrieren vor Ort auch für die glaslosen pH-Elektroden der Vergangenheit an. Anstatt im Feld kann die Kalibrierung der Sensoren im Labor oder in MSR-Werkstätten durch ausgebildetes Personal unter idealen Bedingungen

erfolgen. Im Feld muss nur noch der Austausch der Sensoren organisiert werden, was auch durch nicht speziell geschultes Personal erledigt werden kann.

Die Tophit-Sensoren mit Memosens-Technologie sind mit unterschiedlichen Referenzsystemen erhältlich:

- mit Keramikdiaphragma und Flüssig-KCl (CPS441D) für höchste Genauigkeit;
- mit Lochdiaphragma und Gel (CPS491D) besonders schmutzunempfindlich und verblockungsresistent;
- mit Keramikdiaphragma und Gel (CPS471D) bzw. Flüssig-KCl (CPS441D) in hygienischer Ausführung aus FDA-gelisteten Werkstoffen inklusive 3-A-Zertifikat; sterilisierbar/autoklavierbar und reinigbar gemäß EHEDG-Kriterien.

Die Memosens-Technologie beschränkt sich nicht mehr nur auf pH-Elektroden. Das Angebot von Endress+Hauser umfasst auch bereits Sensoren zur Bestimmung des Redox-Potenzials sowie von Gelöst-Sauerstoff und Leitfähigkeit. In Kürze werden auch weitere Parameter wie Chlor, Trübung, optische Sensoren und Nitratsonden verfügbar sein.

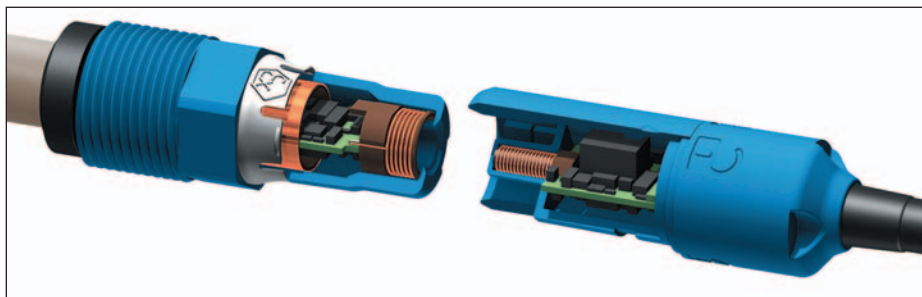
Autorin:
 Dr. Monika Heisterkamp
 Produktmanagement
 Endress + Hauser Messtechnik
 GmbH & Co. KG
 Colmarer Str. 6
 79576 Weil am Rhein
 Tel.: 076 21/9 75-01
 Fax: 076 21/9 75-5 55
 www.de.endress.com

Memosens erhält erneut Innovationspreis

Die Initiative Mittelstand verleiht Memosens den Innovationspreis der Deutschen Industrie in der Kategorie Produktionstechnik. Aus einem Pool von über 200 Bewerbungen wurden Produkte ausgewählt, deren Lösungen bei der Jury für besondere Aufmerksamkeit sorgten. »Die Sensortechnologie Memosens revolutioniert die Messtechnik, speziell die Flüssigkeitsanalyse, durch weltweit einzigartige Innovationen«, so der Kommentar der Jury. Die induktive, kontaktlose Verbindung zwischen Sensor und Kabel, das digitale Interface sowie das integrierte Speicher- und Mikro-Controllersystem führen zu völlig neuen Kalibrierkonzepten und sparen zudem Kosten bei der Wartung von Messstellen.

Memosens sorgt international für Aufsehen und hat schon einige Auszeichnungen und Innovationspreise erhalten. Seine weltweit einmalige Technologie begeistert zunehmend den internationalen Markt und wird bereits in den verschiedensten Bereichen industrieller Flüssigkeitsanalyse erfolgreich eingesetzt.

Die Initiative Mittelstand verleiht jedes Jahr zur CeBIT den Innovationspreis der Informationstechnologie und zur Hannover Messe den Innovationspreis der Deutschen Industrie. Die Auszeichnungen richten sich an mittelständische Unternehmen, die sich mit den besten und für den Mittelstand interessantesten neuen Produkten präsentieren. Dabei stehen Nutzen und Funktionalität aus Sicht mittelständischer Anbieter im Vordergrund.



▲ Bei den digitalen Memosens-Sensoren erfolgt die Datenübertragung induktiv und bidirektional. Der integrierte Mikroprozessor speichert alle aktuellen Prozess- und Messgrößen.

