

## Ein Schmuckstück für den heißen Einsatz

### Neue EXAxt Familie mit Zirkon-Sensoren und anwenderfreundlicher Bedienerchnittstelle

**Zirkon, ein Mineral, das man sonst nur als Schmuckstein in einem Ring oder Anhänger trägt, wird in den neuen Prozessanalysengeräten der ZR-Serie von Yokogawa eingesetzt. Der Detektor vom Typ ZR22G in Verbindung mit den Messumformern EXAxt ZR202G und ZR402G bestimmen In-Situ und ohne Messprobenentnahme den Sauerstoff von Verbrennungsanlagen sowie die Feuchtigkeit in Befeuchtern und Trocknern. Hauptsächlich kommen sie bei der Regelung von Verbrennungsanlagen mit niedrigem Sauerstoffausstoß wie Kesselanlagen, industriellen Ofen- und Verbrennungsanlagen zum Einsatz. Die Parametrierung geschieht direkt vor Ort über eine intuitive Bedienerchnittstelle am Messumformer oder über die HART®-Schnittstelle von einem PC oder Leitsystem aus.**

Dampfkessel, Temper- und Gussöfen, Cracker, Schwarzlaugen-Rückgewinnungskessel, Härteöfen, Röster, Verbrennungsanlagen und viele mehr stehen vor der Aufgabe, den Restsauerstoff im Abgas bestimmen zu müssen. Zwischen rauchender Verbrennung wegen Sauerstoff-Mangels und der Entstehung von NO<sub>x</sub> und SO<sub>x</sub> durch Sauerstoffüberschuss ist nur ein schmaler Grat, der von Umweltschutzauflagen abgedeckt wird (siehe Bild 1). In solchen Anwendungen bewährt sich der neue EXAxt Sauerstoffanalysator von Yokogawa. Er misst nicht nur den O<sub>2</sub>-Gehalt im Prozess, er kann wegen seiner schnellen Ansprechzeiten auch bei der Regelung von Verbrennungsvorgängen mit niedrigem Sauerstoffausstoß zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird der EXAxt Sauerstoffanalysator in Befeuchtern und Trocknern, beispielsweise in der Papierindustrie, zur Messung und Regelung der Feuchtigkeit eingesetzt.

Das System besteht im Grundausbau aus einem Detektor mit Sensor sowie einem Messumformer. Der Messumformer ist entweder direkt mit dem Messwertempfänger verbunden (kompakte Ausführung: ZR202G) oder wird getrennt montiert (getrennte Ausführung: ZR402G bis 500 m entfernt von ZR22G) (siehe Bild 2). Optionale Komponenten für den Sensor sind Filter zum Einsatz in Zementöfen oder bei der Schwarzlaugen-Rückgewinnung, Schutzrohre zum Einsatz in kohlebefeuchten Dampfkesseln oder Zementöfen sowie Stützrohre für den horizontalen Einbau von Sensoren über 2,5 m Länge. Eine Standard-Gaseinheit und eine Auto-Kalibriereinheit sind ebenfalls lieferbar.

Für den Einsatz bei Prozesstemperaturen über 700 °C steht ein Hochtemperatur-Detektor (siehe Bild 3) in den Längen 1,0 und 1,5 m zur Verfügung, dessen Messrohr aus rostfreiem Stahl (SUS310S, bis 750 °C) oder aus Siliziumkarbid (SiC, bis 1.400 °C) besteht. Darüber hinaus ist bei dieser Ausführung der Messwertempfänger durch die Bauart des Detektors so weit vom Prozess entfernt, dass die maximal erlaubte Umgebungstemperatur von 150 °C nicht überschritten wird.

Die In-Situ-Messmethode des Detektors ZR22 mit dem langlebigen, hochzuverlässigen Zirkon-Sensor erfordert weder Probennahme noch Aufbereitung (siehe Bild 4); dadurch ergeben sich sehr schnelle Antwortzeiten ( $t_{90}$  innerhalb von 5 s). Der Detektor arbeitet je nach Bedarf mit drei verschiedenen Referenzluft-Verfahren, mit natürlicher Konvektion der Umgebungsluft, mit Druckluft und mit Druckkompensation. Natürliche Konvektion nutzt die Umgebungsluft des Detektors als Referenz, sie umströmt das Messelement von innen. Wird Druckluft als Referenz benutzt, ist am entsprechenden Anschluss des Detektors gereinigte, entölt und entfeuchtete Luft mit einem Druck von 200 kPa angeschlossen. Druckkompensation wird empfohlen, wenn der Druck des Messgases 3 kPa erreicht, sie ist unbedingt erforderlich, wenn er 5 kPa übersteigt. Durch diese verschiedenen Referenzluft-Verfahren ergibt sich eine hohe Flexibilität der Installation: Von einfach und zuverlässig mit natürlicher Konvektion bis hochgenau durch Druckkompensation mit Luft definierter Zusammensetzung.

Das System arbeitet mit einer Wiederholgenauigkeit der Messung von 0,5% (O<sub>2</sub>) bzw. 1% (H<sub>2</sub>O) des Endwertes. Die Drift beträgt 2% (O<sub>2</sub>) bzw. 3% (H<sub>2</sub>O) des Endwertes pro Monat für Null und Endwert. Darüber hinaus kann es mit einer Auto-Kalibriereinheit ausgestattet werden, die es in konfigurierbaren Abständen automatisch kalibriert. Zudem ist die Kalibrierung jederzeit bei Bedarf durch Eingabe am Touchscreen von Hand zu starten.

Messungenauigkeiten werden hauptsächlich durch Feuchtigkeitänderungen der Referenzluft und durch unterschiedliche Drücke in Kamin und Umgebung verursacht. Der Sensor analysiert den Partialdruck des Sauerstoffs im Vergleich zu dem der Umgebung. Ein Druckschwankung von 10 kPa

verursacht eine Messfehler von 10% des Messwertes. Die Druckkompensation eliminiert diese Messfehler bei Prozessdrücken von –5 bis 250 kPa vollständig.

Durch den modularen Aufbau des Sensors, der in Längen von 0,15 bis 5,4 m erhältlich ist, können die Zirkonia-Zelle und das Heizelement des Detektors vor Ort ausgetauscht werden. Die Yokogawa Zirkon-Messzelle ist mit nur vier Schrauben befestigt, die Leitungen für Referenz- und Kalbriergas sind problemlos anzuschließen und zu entfernen (siehe Bild 5). Dadurch ergeben sich die Vorteile der einfachen, schnellen, kostengünstigen Installation, Wartung und Reparatur sowie geringe Stillstandszeiten.

Der Messumformer der getrennten Ausführung (ZR402G) ist in einem IP66/NEMA 4X-Gehäuse eingebaut, alle Kabeldurchführungen sind komplett abgedichtet. Auf dem LCD-Touchscreen werden alle im Prozess gemessenen Werte numerisch (digital) oder als Echtzeit-Trends sowie alle Alarme und Statusmeldungen dargestellt. Die Informationen erscheinen im Klartext. Darüber hinaus dient er zur Konfiguration des Systems und zum Start des Kalibriervorganges von Hand. „Mit dem Messumformer ZR402G können drei konfigurierbare Messparameter – z.B. O<sub>2</sub>-Konzentration, relative Feuchte und Taupunkt – in einem Gerät bestimmt werden!

Der Messumformer der kompakten Ausführung (ZR202G) besitzt eine 6-stellige LCD-Anzeige mit IR-Tastern zur Bedienung und Konfiguration des Systems. Durch seine integrierte Bauform erübrigt sich eine Verkabelung zwischen Detektor und Messumformer. Durch den gebrauchsfertigen Zusammenbau der kompakten Ausführung ergeben sich geringe Verkabelungs-, Verrohrungs- und damit insgesamt sehr geringe Installationskosten.

Die Parametrierung geschieht vom System geführt über die Tasten im LCD-Bildschirm beim ZR402G oder über die Infrarot-Schalter beim ZR202G. Parametrier- und Wartungsfunktion sind mit unterschiedlichen Passwörtern geschützt. Neben der Grundeinstellung wie Messbereich und Alarmgrenzwerten können bis zu drei Kontakte zur externen Meldung besonderer Zustände konfiguriert werden. Mit diesen Kontakten werden Hupen, Rundumleuchten oder Sirenen angesteuert, die bei Eintreten des konfigurierten Zustandes Licht- oder Tonsignale abgeben. Bei der Lieferung sind diese Kontakte wie folgt eingestellt:

- Kontakt 1: "Allgemeiner Fehler";
- Kontakt 2: "Betriebsart Eingabe", "Kalibrierung" und "Aufheizen";
- Kontakt 3: "Oberer Alarm 1" und "unterer Alarm 1".

Beim Eintreten eines der konfigurierten Zustände, beispielsweise "Oberer Alarm" oder "unterer Alarm", wird der Kontakt aktiviert.

Des Weiteren können über diese Kontakte "oberer Alarm 2" "unterer Alarm 2" "Rückmeldung für Bereichsumschaltung", "Kalibriergasdruck sinkt", "Prozessgastemperatur außer Bereich", "Magnetventil betätigt" und "Ausblasen" gemeldet werden. Durch ständige Selbstdiagnose erkennt das System die internen Fehler wie z.B. "Ausfall der Messzelle" und meldet diese als "Allgemeiner Fehler" in der Anzeige sowie über den Kontaktausgang.

Mit seiner HART<sup>®</sup>-Schnittstelle ist der Analysator in der Lage, mit übergeordneten Systemen wie Leitsystemen oder Installations-, Diagnose- und Wartungssoftware auf PC-Basis zu kommunizieren. Durch die Kommunikation mit dem HART-Protokoll stehen alle Informationen aus dem Prozess, darüber hinaus alle Status- und Fehlerinformationen aus der Selbstdiagnose, einem Bediener in der Warte oder einem Wartungstechniker an seinem Arbeitsplatz online zur Verfügung. Damit erhalten Anlagenfahrer und Wartungspersonal bereits bei der Inbetriebnahme alle relevanten Daten des Gerätes im Klartext auf ihrem Bildschirm dargestellt. Sie sind dadurch in der Lage, schnell und ohne Gänge in die Anlage Parameter zu ändern und Probleme einfach zu lokalisieren und zu beheben. Damit kommt der Anwender dem Ziel der vorbeugenden Wartung einen erheblichen Schritt näher.