

MSA-Messgeräte mit XCell® Pulse Technology

Unabhängiger Kurztest



Technische Kurzinformation

Kurztests geben Sicherheit, dass das Gasmessgerät funktioniert und dass Gas den Sensor erreichen kann. Ein einsatztäglicher Kurztest des Gasmessgeräts ist in der Branche bewährte Praxis zur Wahrung der Sicherheit der Arbeiter. Zusätzlich ist die Nachvollziehbarkeit der Aufzeichnungen zu Kurztests und Kalibrierungen auch der Schlüssel zu Konformität und Protokollierung.

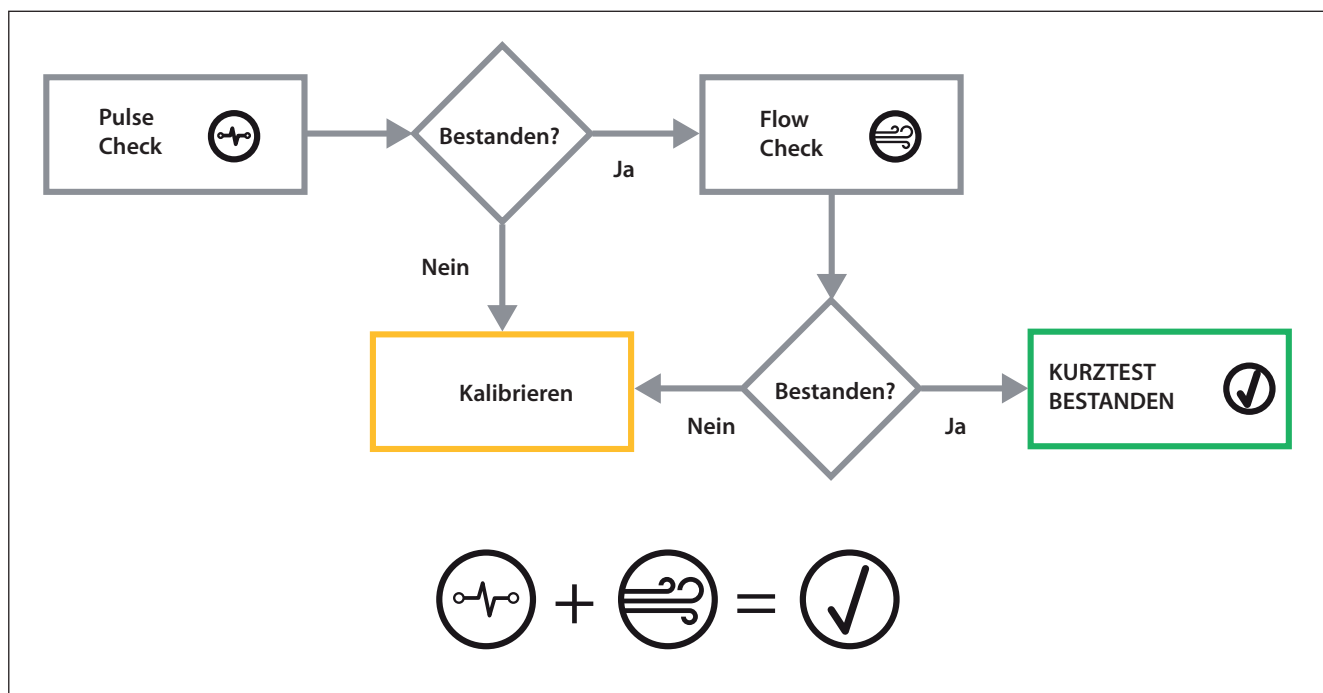
Laut International Safety Equipment Association (ISEA) und der Berufsgenossenschaftlichen Informationen T021 (BGI 836) / T023 (BGI 518) bezweckt ein Kurztest zweierlei:

- Die Prüfung bestätigt, dass ein Prüfgas den Sensor / die Sensoren erreichen kann.
- Die Prüfung bestätigt, dass Sensormesswerte bei Einwirkung von Gas einen Alarm auslösen können.

Der einsatztägliche Kurztest zählt ungern zum Teil von Standardroutinen, weil die Prüfung zeitaufwändig und schwer nachvollziehbar sein kann, besonders in Betrieben mit zahlreichen Gasmessgeräten oder mit weit entfernt und verstreut arbeitenden Mitarbeitern. Außerdem braucht man für Kurztests, unter Umständen teure, Kalibrier-ausrüstung und Prüfgase..

Die patentierte*, firmeneigene XCell Pulse Technology von MSA wird jetzt im tragbaren Gasmessgerät ALTAIR 2X als reine H₂S-Version angeboten.

Diese neue Technologie ermöglicht einen aktiven elektronischen Pulse Check zur Sensorabfrage und -justierung. Dieser elektronische Pulse Check, gepaart mit einer Prüfung des Strömungswegs zur Messelektrode durch Ausatmen in der Nähe der Sensoröffnung, ermöglicht den weltersten, komplett unabhängigen Kurztest ohne Kalibrierzubehör und Prüfgasflasche.



ELEKTRONISCHE PRÜFUNG

Zur XCell Pulse Technology von MSA gehört eine elektronische Prüfung oder Sensorabfrage mithilfe eines elektrischen Pulses an die Messelektrode zur Bestimmung, ob der Sensor installiert ist und richtig funktioniert. Der Puls ruft eine vergleichbar elektronische Reaktion hervor wie die Einwirkung von Messgas auf die Messelektrode.

WAS WIRD GEMESSEN?

Alle elektrochemischen Sensoren arbeiten nach folgendem Grundprinzip: Gas erreicht den Sensor und verbreitet sich in der Arbeitselektrode des Sensors und auf der Schnittstelle von Elektrolyt und Katalysator. Die Beschichtung der Elektrode enthält katalytische Stoffe, die mit dem Messgas reagieren. Beim Zusammentreffen von Elektrode, Elektrolyt und Messgas wird Elektrizität erzeugt.

Dieses Zusammentreffen wird als Tripelpunkt bezeichnet. Auf molekularer Ebene hat jede Arbeitselektrode Tausende möglicher Tripelpunkte. Die Empfindlichkeit eines Sensors ist stark abhängig von der Anzahl der darstellbaren Tripelpunkte. Alle Sensoren können im Lauf der Zeit aufgrund von Alter, Umgebungsbedingungen und anderen Einwirkungen an Empfindlichkeit

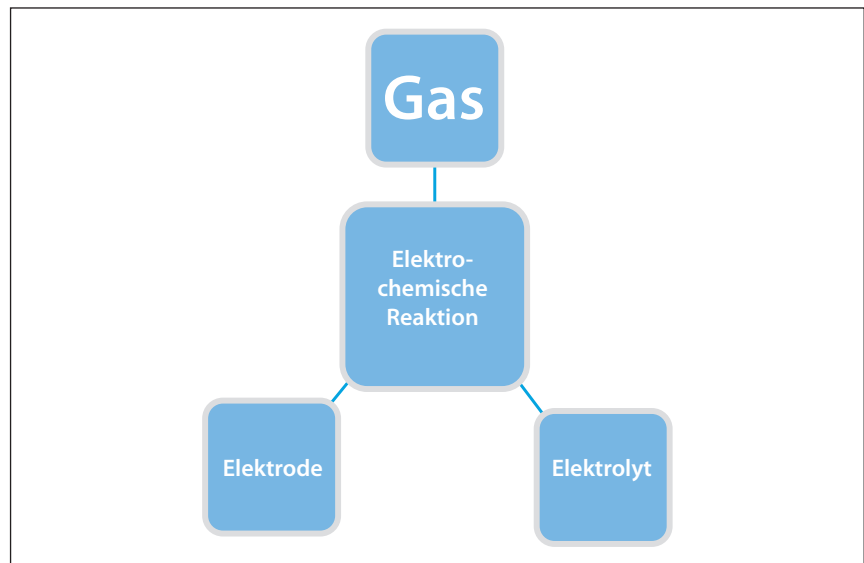
* US-Patente # 7,413,645; #7,959,777

einbüßen. Wenn ein Puls an den Sensor gegeben wird, beziehen sich die Messungen auf die Gesamtzahl von Tripelpunkten, die auf Prüfgas ansprechen können.

Der Pulse Check errechnet elektronisch Änderungen im Ausgang bei Ansprechen des Sensors.

Dem Sensor wird ein Spannungspuls zugeführt, der die Wechselwirkung zwischen Elektrode und Elektrolyt aktiviert und misst.

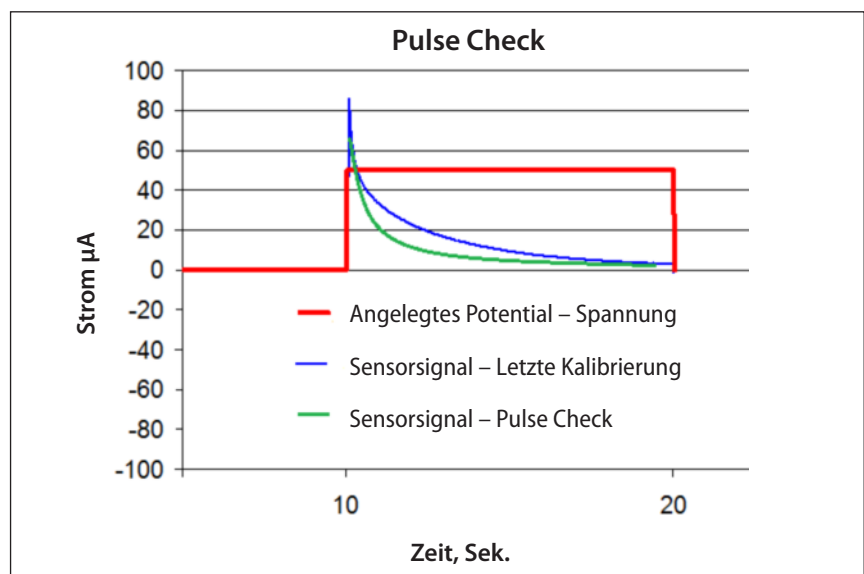
Die Reaktion wird hinsichtlich der Empfindlichkeit des Sensorausgangs ausgewertet um zu bestätigen, dass die inneren Sensorbauteile richtig funktionieren und dass bei Einwirkung eines Gases eine elektrochemische Reaktion stattfinden kann.



WIE DER PULSE CHECK FUNKTIONIERT

Der erzeugte Signalverlauf des elektronischen Pulses wird analysiert, die Sensorleistung wird vorausberechnet und zur Bestätigung der richtigen Funktion des Sensorsystems (Arbeitselektrode, Elektrolyt, Gegenelektrode) verwendet.

Die rechnerische Sensorleistung (berechnete Empfindlichkeit) wird mit der gespeicherten Empfindlichkeit bei der letzten Prüfgaskalibrierung verglichen, um Änderungen der Sensorgenauigkeit seit der letzten Kalibrierung zu bestimmen. Die rechnerische Sensorleistung beruht auf einem Regressionsmodell auf Grundlage der ursprünglichen Empfindlichkeitswerte und der Änderung im Ansprechen des Sensors auf elektronische Prüfungen. Das Ergebnis der Regression dient der Entscheidung, ob Sensoren neu kalibriert werden müssen, oder ob sich die Abweichung von den Empfindlichkeitswerten der letzten Kalibrierung im festgelegten Rahmen befindet.



Wenn die gemessene Änderung im Ansprechen des Sensors innerhalb des festgelegten Bereichs liegt, können die gemessenen Ausgangswerte so korrigiert werden, dass der Sensor wieder genau justiert ist. Die Justierung wird von der anwendungsspezifischen integrierten Schaltung in den MSA XCell-Sensoren ermöglicht. Wenn das Ausgangssignal außerhalb des festgelegten Bereichs abgedriftet ist, informiert das Gerät den Benutzer über die Notwendigkeit einer Kalibrierung.

Auch andere auf dem Markt erhältliche Geräte bestimmen die Funktionsfähigkeit des Sensors, aber ausschließlich MSA verfügt über das einzige patentierte Verfahren zur Auswertung der Sensorgenauigkeit und nötigenfalls zur Justierung des Signals.

Abbildung 1 zeigt die tatsächliche Sensorleistung bei Versuchen mit Umgebungsfeuchte, 85 % relativer Feuchte und 15 % relativer Feuchte. Die tatsächliche Messung ist das Ergebnis der Einwirkung von genau 20 ppm H_2S auf das Messgerät. Die rechnerische Sensorleistung ist die voraussichtliche und mit einem Regressionsmodell berechnete Sensorleistung.

Dank der Fähigkeit, die Sensorempfindlichkeit zu messen und zu korrigierten, hält das Gerät Abweichungen nach und korrigiert sie. Zusätzlich zu diesen extremen Prüfungen wurden mehrere Sensoren bei Einsatzbedingungen geprüft, die für das texanische Klima in Houston typisch sind. Abbildung 2 zeigt Sensorleistungen in einer simulierten Umgebung zwischen 20 °C, 90 % relativer Feuchte und 34 °C, 55 % relativer Feuchte über einen sechzig-tägigen Zeitraum. Mehrere Sensoren wurden so ausgewertet und zeigten in diesem Zeitraum große Genauigkeit.

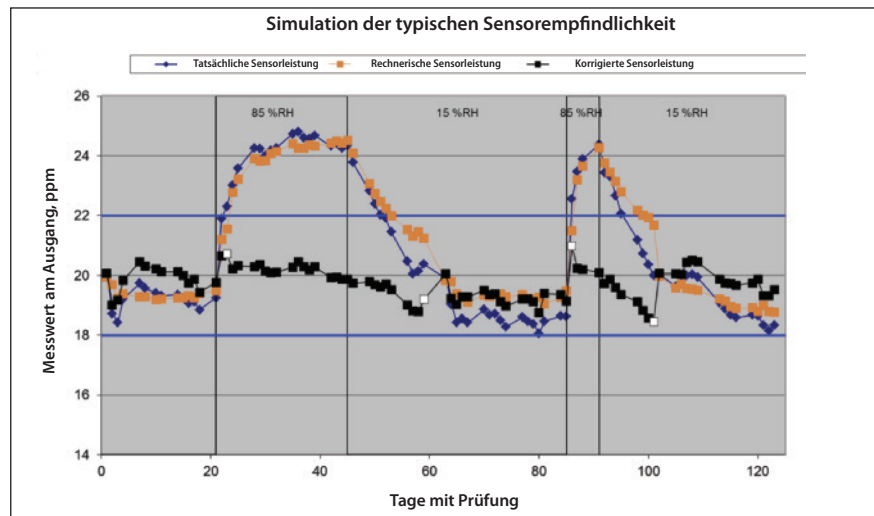


Abbildung 1

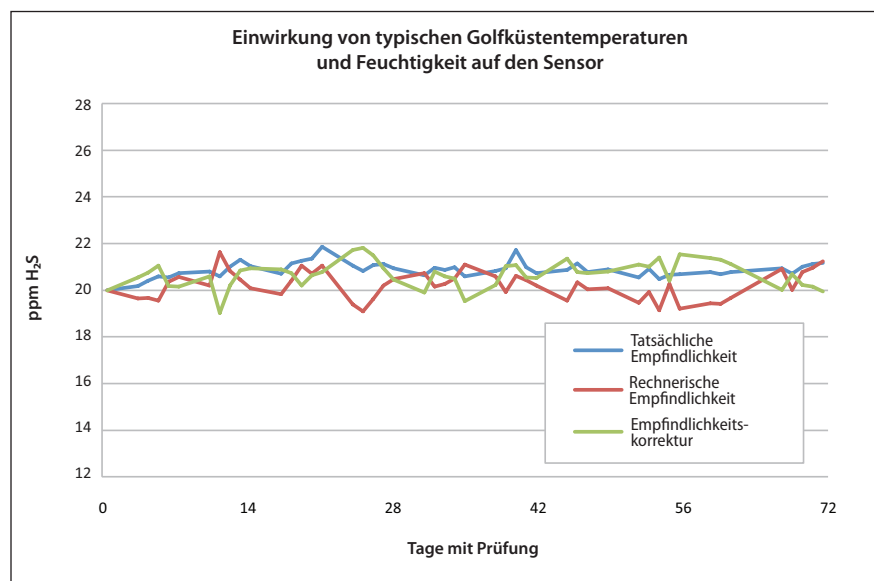


Abbildung 2

FLOW CHECK – WIE ER FUNKTIONIERT

Bei der Durchführung des unabhängigen Kurztests muss bestätigt werden, dass Gas den Sensor erreichen kann. Nach Abschluss des Pulse Checks atmet der Benutzer ins Gerät aus; eine im Sensor integrierte O₂-Elektrode misst den Abfall der Sauerstoffkonzentration, während der Benutzer ausatmet. Der Abfall des O₂-Gehalts im sich um den Sensoreingang ausbreitenden Gas wird gemessen und bestätigt, dass der Sensor funktioniert.

Die Abbildung rechts zeigt das Beispiel eines Strömungsverlaufs durch die Sensoröffnung. Zwar atmen verschiedene Menschen unterschiedlich schnell aus, aber bei einer Blockade im Sensor ändert sich auch die Geschwindigkeit, mit der das Gas nach der Prüfung aus dem Sensor zurückströmt. Wenn der Sensor blockiert ist, ist die Geschwindigkeit, mit der die Atemluft in die Sensoröffnung hinein und wieder herausströmt, messbar langsamer als bei einem freien Strömungsweg.

Der Sensor ist **kein** kombinierter H₂S/O₂-Sensor, sondern ein reiner H₂S-Sensor, der eine O₂-Elektrode nur während des Flow Checks zum Erkennen einer Blockade des Strömungsweges verwendet. Obwohl zwei Kanäle arbeiten, hat der Sensor nur einen einzigen Strömungsweg für Gase. Die längliche Öffnung auf der Abbildung rechts lässt Gas in beide Kanäle einströmen und bestätigt dadurch, dass der Strömungsweg zum H₂S-Kanal intakt ist.

Mit der Durchführung des elektronischen Pulse Checks und des Flow Checks machen die Benutzer einen unabhängigen Kurztest, der das Messgerät für den täglichen Einsatz vorbereitet. MSA's Interrogation Check (Pulse Check und Flow Check) bringt den Benutzern erhebliche Kostenvorteile durch weniger Bedarf an Prüfgas und Zubehör und vereinfachte Koordination der Kurztests für ihre tragbaren MSA-Geräte.

