

Innovative Temperaturmessung für Rohrreaktoren

Nicht-invasive Sensorik zur Prozesssteuerung



Der nicht-invasive Temperaturfühler NINVA erlaubt eine optimale Prozessführung und senkt den Installationsaufwand.

Measurement made easy

Rohrreaktor

Einführung

Zur kontinuierlichen Produktion einer Vielzahl von Erzeugnissen der chemischen Industrie werden heute bevorzugt Rohrreaktoren eingesetzt. Die Produktivität eines Rohrreaktors ist höher, was insbesondere bei großen Produktionsmengen die Kosten senkt.

Weiterhin ist eine sichere Kontrolle exothermer Prozesse möglich und die Skalierbarkeit aus dem Labor zum Industriemaßstab wesentlich einfacher.

Die Prozessführung des Rohrreaktors ist jedoch schwieriger. Insbesondere der Temperaturmessung kommt dabei eine essenzielle und kritische Aufgabe zu. Die Rezeptanforderungen und Massenbilanzen für die gewünschte Reaktion der Stoffe sind kontinuierlich einzuhalten. Abweichungen von der Soll-Temperatur können zu einer Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit und damit verringerten Menge oder mangelnder Qualität der Endprodukte führen. Bei manchen Reaktionsprozessen ist die Temperatur des Mediums zudem ein Indikator für eine vollständige Umsetzung der Ausgangsstoffe. Bei exotherm oder endotherm ablaufenden Prozessen ist das Temperaturverhalten über den Reaktor sehr dynamisch. Die Temperaturüberwachung an verschiedenen Punkten des Rohrreaktors ist daher unerlässlich, um nötigenfalls Maßnahmen zur Temperierung anzupassen.

Die Problemstellung

Die Rohrreaktoren bestehen oft aus hunderte Meter langer Rohrleitung. Für einen kompakten Anlagenbau wird die Leitung mit vielen Bögen in Rohrbündeln aufgebaut. Eine Installation von Sensoren, insbesondere Temperaturfühler mit Schutzrohren, ist daher nicht an jeder Stelle möglich oder sehr aufwändig.

Weiterhin stellen Einbauten und damit auch Schutzrohre eine potenzielle Leckage-Quelle dar, was bei toxischen Medien ein erhebliches Gefährdungspotenzial bedeutet. Werden die Reaktoren unter hohem Druck oder bei großen Fließgeschwindigkeiten betrieben, so sind die Schutzrohre der Temperaturfühler entsprechend massiv auszuführen. Dies vermindert erheblich das Ansprechverhalten der Temperaturfühler.

—
01 NINVA TSP341-N
Temperaturfühler

—
02 NINVA
Rohrleitungsmontage

Die innovative Lösung

Mit dem nicht-invasiven NINVA Temperaturfühler von ABB steht jedoch eine der klassischen Schutzrohr-Installation überlegene Möglichkeit der Temperaturmessung zur Verfügung. Der nicht-invasive Temperaturfühler bietet eine revolutionäre Möglichkeit zur Optimierung der ablaufenden Reaktionsprozesse an bestehenden und neu zu errichtenden Rohrreaktoren.

Das zweite Element ist eine hochgenaue Temperaturmessung der Oberfläche der Rohrleitung bzw. Behälterwandung.

Der NINVA Temperaturfühler wird dafür mittels einer Halteplatte und Spannschellen bzw. Montagebolzen befestigt.



01

Der Ansatz von ABB zur nicht-invasiven Messung beruht dabei auf zwei Elementen:

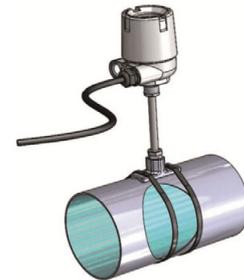
Im Ersten wird die konkrete Applikation mit dem ABB NINVA Performance Predictor™ auf Eignung für eine nicht-invasive Messung geprüft.

Link / QR Code



[ABB Performance Predictor](#)

Der ABB NINVA Performance Predictor liefert dabei basierend auf physikalischen Grundlagen die Temperaturverteilung zwischen Prozess- und Oberflächentemperatur der Rohrleitung unter Berücksichtigung der Prozessbedingungen.



02

Der NINVA Temperaturfühler besitzt zwei integrierte Sensorelemente. Eines misst dabei die Oberflächentemperatur an der Messstelle, während das zweite die Temperatur des Vergleichsmesspunktes in der Nähe erfasst.

Diese Sensordaten werden im Messumformer unter Berücksichtigung von Algorithmen zur nicht-invasiven Temperaturmessung verarbeitet. Der Temperatur-Messumformer basiert auf dem Modell TTH300 von ABB, der dank seiner besonderen Eigenschaften eine weite Verbreitung und hohe Akzeptanz in vielen Bereichen der Prozessindustrie hat.

Der praktische Einsatz

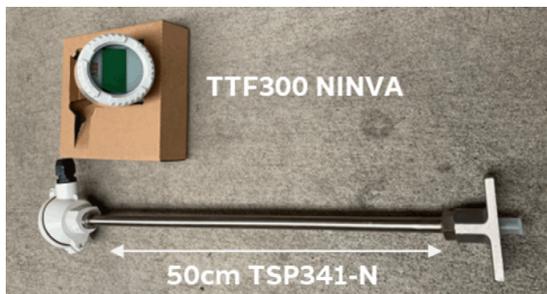
—
03 NINVA remote
Ausführung mit externem
Messumformer

—
04 Vergleich
Sensor-Ergebnisse

Die Kombination aus Mechanik, Sensorik und Elektronik gepaart mit dem Expertenwissen rund um die Temperaturmesstechnik ist unter üblichen Bedingungen eine der klassischen invasiven Temperatur-Sensorik mindestens gleichwertige Lösung. Und das, ohne in den Prozess eingreifen zu müssen. Die erzielte Messgenauigkeit und Ansprechzeit des ABB NINVA Temperaturfühlers sind in manchen Anwendungen der klassischen Messung mit Schutzrohr sogar überlegen.

Um sich von der Performance zu überzeugen, wurde der NINVA in einer konkreten Anwendung von einem weltweit tätigen Chemieunternehmen an einem Rohrreaktor testweise eingesetzt. Die Installation erfolgte parallel zu ortsfest verbauten Temperaturfühlern mit Schutzrohren.

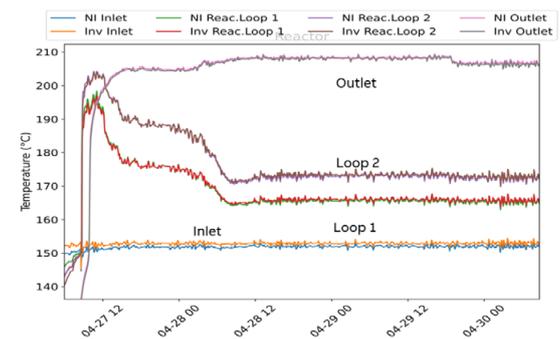
Zunächst wurde mit dem ABB Performance Predictor die Eignung des NINVA Temperaturfühlers für diesen Einsatz durch den Ingenieurbereich des Unternehmens geprüft und für geeignet eingestuft. Eine Herausforderung war die 50 cm dicke Isolierung der Rohrleitung. Für diese Anwendung stellte ABB eine nicht-invasive Sensorik mit externem Messumformer zur Verfügung.



03

Diese Remote-Lösung besteht aus einem Fühler mit Anschlusskopf an einem 50 cm langen Halsrohr und einem externen Feldmessumformer TTF300 mit NINVA Software. Die einzigartige Sensorkonstruktion von ABB erlaubt diese Unabhängigkeit von Sensorlänge und Anordnung der Anschlusskopfes bzw. Messumformers. Dies ist weltweit nur mit dem ABB NINVA realisierbar.

Von dem Kunden wurden vier NINVA Temperaturfühler entlang des Rohrreaktors installiert: Zwei konventionelle NINVA Kompaktgeräte am Ein- und Ausgang des Reaktors, sowie zwei Remote-Versionen entlang der Rohrleitung nah an den konventionellen invasiven Temperaturfühlern. Die folgende Abbildung zeigt die Messwerte der invasiven Fühler und die der zugeordneten NINVA Sensorik im Vergleich. Die Ergebnisse entsprachen der Berechnung des Performance Predictors.



04

Diese Ergebnisse waren für den Kunden so überzeugend, dass er Schritte unternimmt, den ABB NINVA auf die Standard-Sensorliste des Unternehmens zu bringen. Eine Vielzahl weiterer Einsätze und Anwendungen in der Praxis belegen die exzellenten Ergebnisse, die mit dem ABB NINVA erzielt werden. Neben der chemischen Industrie setzen auch viele Unternehmen der Öl- und Gasindustrie sowie Petrochemie auf diese innovative Lösung zur Temperaturmessung.

Vorteile des Temperaturfühlers NINVA in der Praxis

Da die Rohrleitung als Schutzrohr für den Sensor wirkt, bringt die Messtelle an der Rohrleitung die notwendigen Eigenschaften in Bezug auf Korrosion und Abrasion bereits mit. Die bei klassischen Temperaturfühlern notwendige Auswahl spezieller Werkstoff, Längendefinition und aufwändige Schutzrohrberechnung entfällt. Dies verringert den Projektierungsaufwand erheblich. Die geringe Typenvarianz reduziert auch den Aufwand für die Ersatzteilhaltung.

Durch die nicht-invasive Montage ist natürlich auch die Gefahr von Leckagen ausgeschlossen. Dies kann insbesondere bei toxischen oder giftigen Medien einen erheblichen Vorteil und Gewinn an Anlagensicherheit darstellen. Die einfache Montage an der Rohrleitung spart Zeit bei der Installation. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, den Messort ggfls. nachträglich zu verändern. Damit ist eine optimale Anpassung für die Prozesssteuerung möglich.

ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:
www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:
www.abb.de/temperatur



Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.
Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.