

Rohrwandtemperaturmessung

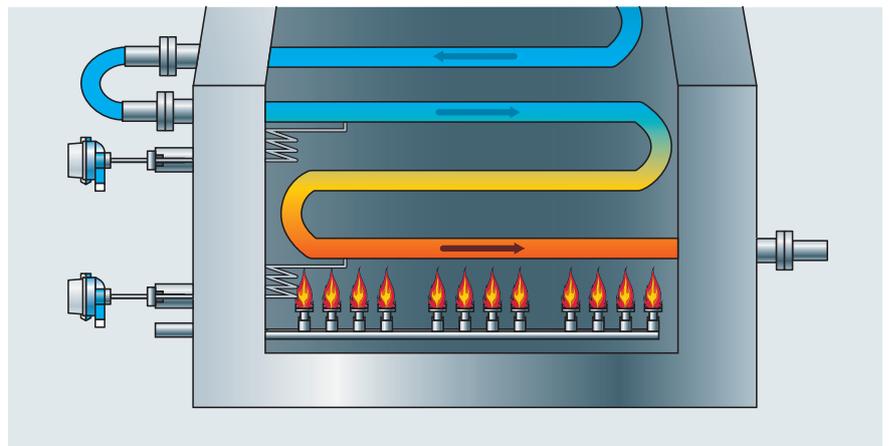
in einem Steamcracker-Ofen für die Ethylenproduktion

Die Vorteile auf einen Blick

- Überhitzungserkennung
 - Vermeidung von Koksansammlungen in Rohren und ihren negativen Auswirkungen
 - Erhöhte Rohrlebensdauer
- Energieeinsparung durch temperaturbasierte Brennerregelung
- Erhöhte Prozesseffizienz und Produktqualität

Prozessbedingungen

- Umgebungs- oder Unterdruck
- Temperatur der Prozessumgebung: 1260 °C
- Oberflächentemperatur des Rohrs: 1150 °C
- Saure Gase (SO₂ + NO_x), OS₂-Konzentration



Zu den wichtigsten Prozessen in der petrochemischen Industrie gehört das Steamcracking.

Im Mittelpunkt des Prozesses steht der Spaltofen, in dem die Ausgangsstoffe in einer Rohrschlange durch externe Brenner auf extrem hohe Temperaturen erhitzt und anschließend mit Heißdampf gemischt werden. An den Rohrwänden werden hier die höchsten Temperaturen erreicht.

Aufgrund der Unzugänglichkeit, den hohen Temperaturen und einer möglichen Beschädigung ist eine herkömmliche direkte Temperaturmessung des Mediums im Rohrinneren oft nicht möglich. Ein Rohrwand-Thermoelement ermöglicht genaues Messen an der Rohraußenwand in einem Steamcracker-Ofen oder anderen Anwendungen wie Wärmetauschern, Dampferzeugern mit Wärmerückgewinnung (HRSG), Dampfbehandlungsanlagen, Erhitzern oder Boilern.

Die Herausforderung Ein wichtiger Faktor für eine genaue Messung innerhalb eines Ofens ist der Schutz des Sensors vor äußeren thermischen Effekten, besonders vor der Hitze durch die Brenner. Da der Sensor auf der Rohraußenwand platziert wird, ist es wichtig sicherzustellen, dass nur die Rohroberflächentemperatur gemessen wird und nicht die Innentemperatur des Ofens, in dem sich sämtliche Rohre befinden. Die erforderliche Wärmeausdehnung der erhitzten Rohre stellt höchste Ansprüche an die Messinstrumente hinsichtlich Materialwahl, Thermometerdesign und Anschluss des Thermometers an die Rohroberfläche und die Ofenwand.

Wenn der Dampf und die Kohlenwasserstoffe in der Konvektionszone nicht auf die korrekten Temperaturen erhitzt oder nicht im richtigen Verhältnis gemischt werden, kommt es zum Aufbau einer Kokserschicht an der

Rohrinnenwand. Diese Isolations-Schicht vermindert die Wärmeübertragung zwischen der Ofenumgebung und Prozessmedium. Dadurch kann die Rohrwandtemperatur über die erlaubte Maximaltemperatur steigen, ohne dass die gewollten Spalttemperaturen für die gewünschte Produktqualität erreicht werden.

Grundsätzlich ermöglichen genaue Temperaturmessungen an mehreren Stellen in den Ofenzonen eine kontinuierliche Überwachung der Ofenleistung sowie eine Echtzeitüberwachung der Verkokung der Rohre für eine vorausschauende Wartung.

Unsere Lösung Für jede Anwendung muss das Rohroberflächenthermometer entsprechend der Kundenanforderungen konstruiert und individuell angepasst werden, um eine optimale Wärmeübertragung vom Prozessmedium auf den Sensor und einen geringen Einfluss der Ofenumgebung auf den Sensor sicherzustellen.

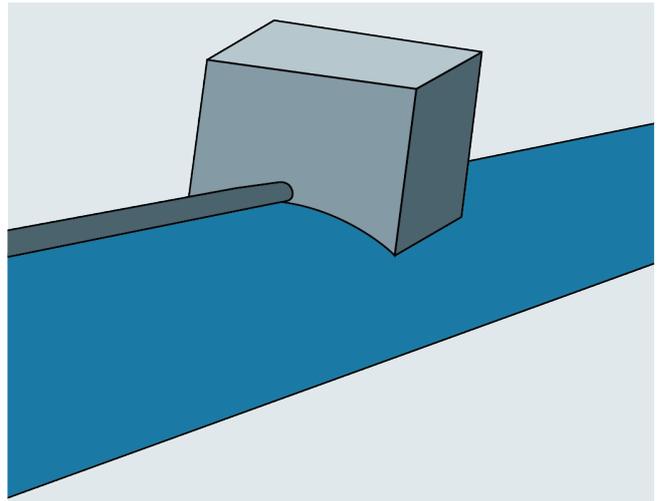
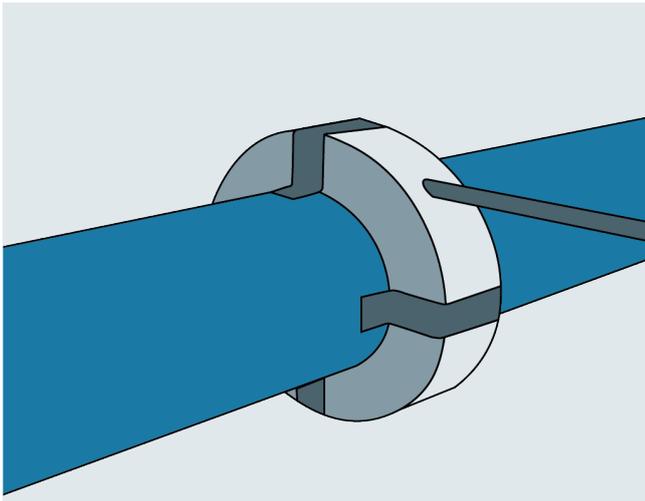
TC65 Thermoelement Thermometer

Alle unterschiedlichen Ausführungen und technischen Details sind Teil der individuellen Beratung und Anpassung.

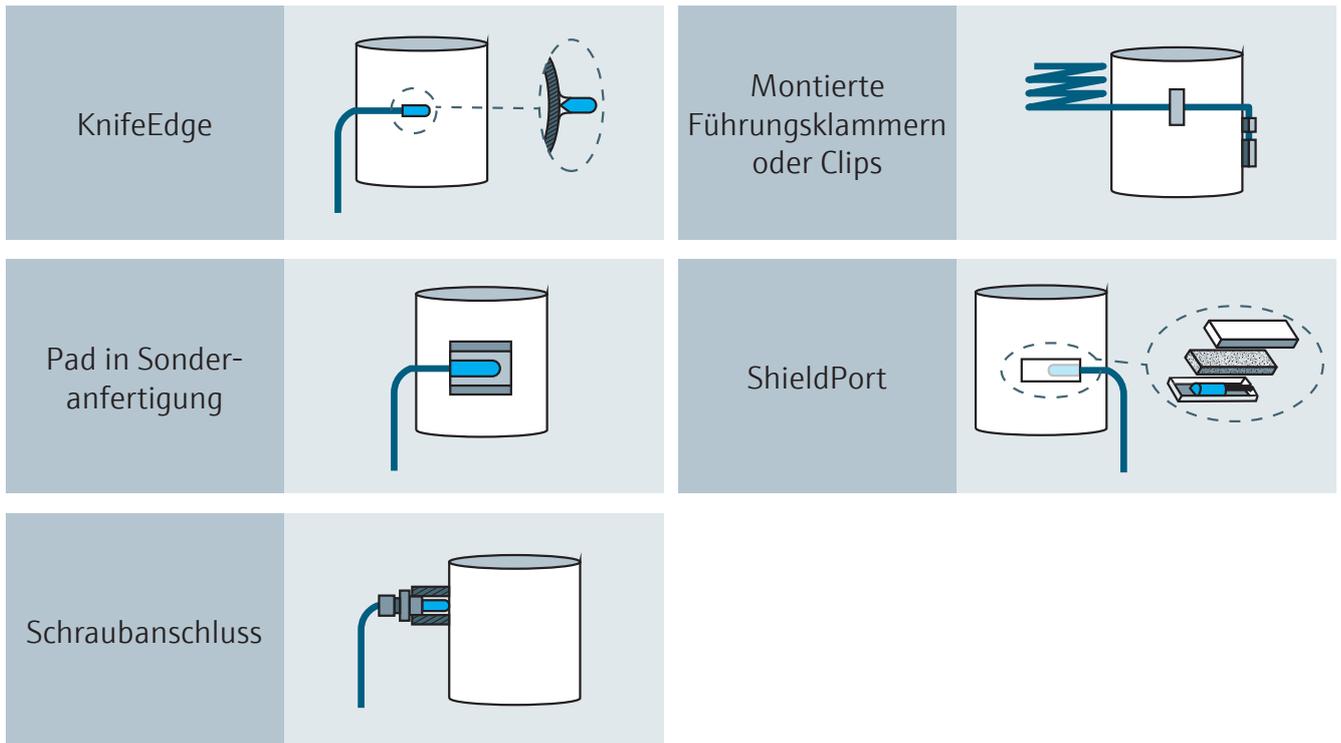


Höchste Genauigkeit durch optimierte Wärmeübertragung zwischen Prozessmedium und Sensor

- Fertigung und Beschichtung des Hitzeschilds mit fortschrittlichen Materialien für eine gute Isolierung zwischen dem Sensor und der externen Umgebung
- Verschiedene Anschlussarten ans Rohr
- Ideale Positionierung der Messstelle in Bezug auf die Brenner



Individuell angepasster Hitzeschild in unterschiedlichen Formen



Anschlussarten ans Rohr

Langlebigkeit bei rauen Betriebsbedingungen wie starke Vibration, Korrosion oder relative Verschiebungen aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen

- Spezielle Legierungen zur Ummantelung von MI-Kabeln und Verwendung von Spezialkeramiken
- An die Wandstärke angepasster Sensordurchmesser (MI-Kabel)
- Sensorverlegung von der Ofenwand zum Rohr mit Ausgleichswicklungen, um unterschiedliche Wärmedehnungen zu ermöglichen

Modulare Bauform ermöglicht eine einfache Installation von innerhalb oder außerhalb des Ofens

- Schweißen des Sensors getrennt vom Hitzeschild
- Separate IEC Ex-konforme Komponenten wie Prozessanschluss, Messeinsatz, Hitzeschild usw. sind vor Ort montierbar, um am Ende der Installation ein vollständiges, IEC Ex-zertifiziertes Messinstrument zu erhalten
- Schraubanschlüsse für normale Prozessbedingungen, Schweißverbindungen für rauere Prozessbedingungen

Ergebnis Das einzigartige Design des Thermometers ermöglicht die Überwachung des Spaltprozesses und des Ofenzustandes und trägt damit zur einer effizienten Anlagenführung und Anlagenwartung bei.

Dies stellt wiederum sicher, dass die Brenner die richtige Wärmemenge erzeugen, um die korrekte Temperatur an den Rohraußenwänden zu erreichen, was eine geregelte Energieversorgung und erhebliche Energieeinsparungen ermöglicht. Gleichzeitig wird das Risiko einer Überhitzung sowohl des Rohrs als auch der Flüssigkeit deutlich reduziert, was dazu beiträgt, Beeinträchtigungen der Prozesseffizienz zu verhindern, die sich aus Koksansammlungen und einem geringeren Durchfluss im Rohr ergeben könnten.

Letztendlich ist das Ergebnis eine deutlich längere Lebensdauer des Rohrs und der zugehörigen Geräte bei gleichzeitiger Sicherung der Produktqualität und Prozesseffizienz.

www.adresses.endress.com

A101391T/09/DE/01.24