

# Gesteigerte Effizienz und Sicherheit von Wärmetauschern

## durch genaue, nicht-invasive Temperaturmessung

### Vorteile auf einen Blick

- Verbesserte Effizienz
- Verbesserte Energierückgewinnungsraten
- Erhöhte Sicherheit
- Einfache Installation
- Geringerer Wartungsaufwand
- Zuverlässige Leistung

### Prozessbedingungen

#### Ethylen

- Abgekühlt durch den sekundären TLE von 400/450 °C auf 250/320 °C (752/842 °F auf 482/608 °F)
- Druck: 1,7 bar (24 psi)

#### Wasser

- Temperatur: 180 °C (356 °F)
- Druck: 120 bar (1740 psi)

#### Überhitzter Hochdruckdampf

- Temperatur: 325 °C (617 °F)
- Druck: 121 bar (1754,96 psi)

**Rohrdurchmesser:** von 38,10 bis 101,60 mm (1,5 bis 4 Zoll)



Der Transfer-Line-Exchanger (TLE), ein wichtiger Bestandteil in der chemischen Industrie, wird insbesondere in Abschreckeinheiten, in denen Ethylen schnell abgekühlt wird, genutzt, um die Gaszusammensetzung zu stabilisieren und die Erträge zu maximieren. In diesem Prozess wird Wärme von heißem Ethylengas auf ein Kühlmedium, in der Regel Wasser, übertragen, um die gewünschte Temperaturreduzierung effizient zu erreichen. Die Erhaltung der Dampfqualität, Feuchtigkeitskontrolle und Verhinderung von Tropfenbildung ist wichtig für die effiziente

Energierückgewinnung aus dem TLE und gewährleistet die erforderliche Turbinenleistung für die nachgelagerte Stromerzeugung. Eine genaue Temperaturmessung im Wärmetauscher ist entscheidend für die Prozesseffizienz, die Überwachung des thermischen Verhaltens des Wärmetauschers selbst, die Produktqualität und -sicherheit sowie für Umweltbelange. Sie verhindert eine Überhitzung oder Unterkühlung, reduziert den Energieverbrauch und erfüllt die Industriestandards und behördlichen Anforderungen.

**Die Herausforderung** Eine der größten Herausforderungen ist die Überwachung **mehrerer Messpunkte an verschiedenen Rohren** unterschiedlicher Größe. Jedes dieser Rohre erfordert eine genaue Temperaturüberwachung sowohl am Einlass als auch am Auslass, um eine effiziente Wärmeübertragung zu gewährleisten und die Gaszusammensetzung und Qualität des erzeugten Dampfes zu sichern. Die Messung der Temperaturdifferenz (Delta T) zwischen Einlass und Auslass ist entscheidend für die Beurteilung der Effizienz des Wärmetauschers. Die kontinuierliche Überwachung stellt sicher, dass der Wärmetauscher innerhalb der gewünschten Parameter arbeitet und Abweichungen sofort erkannt werden.

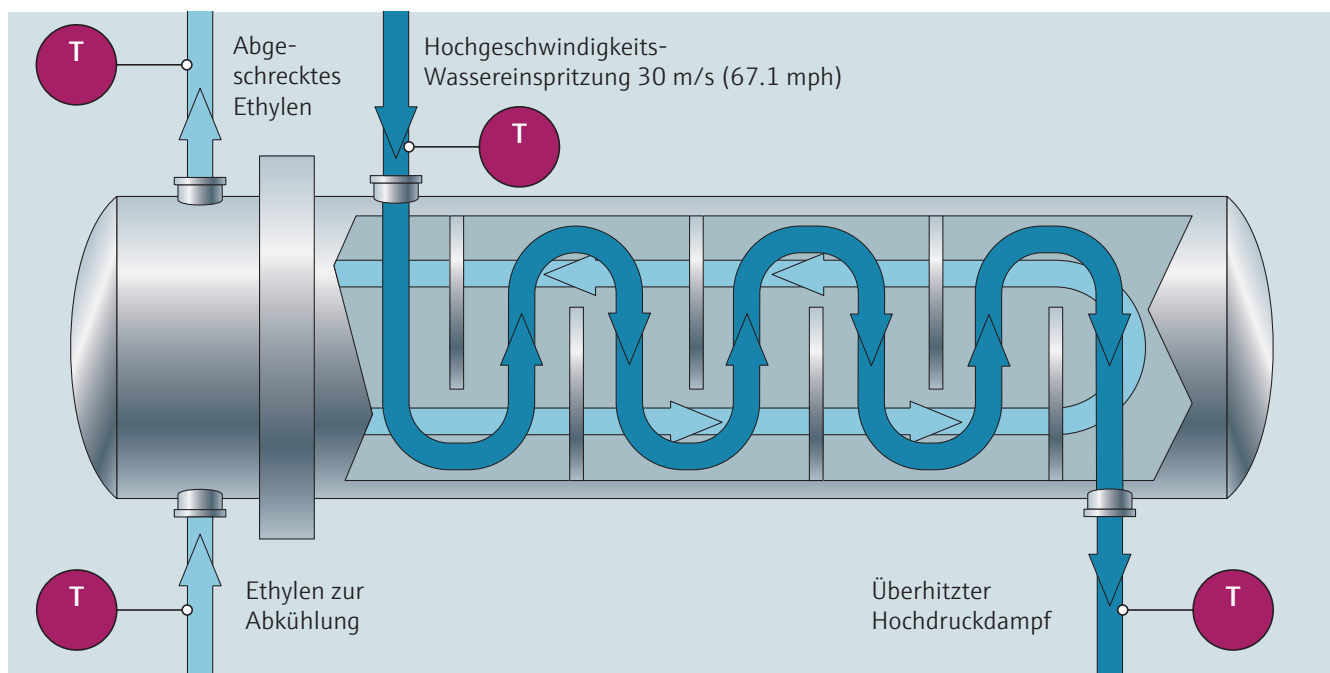
Die Rohre sind **Vibrationen** ausgesetzt, die sich auf die Stabilität und Genauigkeit der Temperatursensoren auswirken. Darüber hinaus können **hohe Durchflussraten** zu Strömungsturbulenzen führen, die die Genauigkeit der Temperaturmessung beeinträchtigen, und bei invasiven Messungen mit Schutzrohren zu Problemen führen. Ein weiteres Ziel ist die Verhinderung von Ethylenleckagen, insbesondere bei der Verwendung von Schutzrohren. Leckagen können eine Brandgefahr darstellen, die Sicherheit des Personals gefährden und die Effizienz und Integrität des Produktionsprozesses beeinträchtigen.

Robuste Schutzrohre, die Vibrationen und hohen Durchflussraten standhalten, können den Durchfluss erheblich stören, die Messgenauigkeit verringern und versehentlich wertvolle Wärme aus dem Prozess entziehen. Die richtige Wahl eines Thermometers für diese Anwendung, ob invasiv oder nicht-invasiv, hängt von verschiedenen Faktoren wie Durchflussrate und Rohrgröße ab. Nicht-invasive Optionen sind eine sinnvolle Alternative und bieten gegenüber invasiven Methoden mehrere Vorteile.

**Unsere Lösung** iTHERM SurfaceLine TM611 bietet alle Vorteile einer nicht-invasiven Temperaturmessung und gleichzeitig höchste Genauigkeit und schnelle Ansprechzeit. Durch den Verzicht auf ein Schutzrohr werden Flüssigkeitsstörungen vermieden, ein homogener Durchfluss sichergestellt und die Effizienz des Wärmetauschers erhöht. Außerdem entfällt die Notwendigkeit von Berechnungen zur Schutzrohrfestigkeit und regelmäßige Inspektionen im Zusammenhang mit Schutzrohren. Das Thermometer kann einfach und flexibel mit Edelstahl-Schraubklemmen an der Außenseite des Rohrs montiert werden. Dadurch wird jegliches Risiko von Leckagen und damit verbundenen Schäden für die Anlage, das Personal und die Umwelt ausgeschlossen.

Die komplette Baugruppe der iTHERM SurfaceLine TM611 wurde gemäß den Anforderungen für die Schiffszulassung (DNV-Zulassung) getestet, wobei Vibrationen einen wesentlichen Teil dieser Tests darstellen. Das Gerät wurde auch gemäß IEC 60068-2: Breitbandrauschen, Schocktest und grobe Handhabung getestet. Dass TM611 die höchstmögliche Messgenauigkeit und die beste Ansprechzeit erreicht, ist es wichtig, dass der Rohrdurchmesser durch das thermische Kopplungselement des Geräts genau abgebildet wird. Ebenso sollte eine geeignete Isolierung aufgebracht werden, um den Sensor vor den Umgebungsbedingungen zu schützen.

Das Thermometer kann durch einen iTEMP TMT86 -Temperaturkopfttransmitter, ein PROFINET-Transmitter mit zwei universellen Sensoreingängen mit Ethernet-APL, oder jeden anderen Transmitter mit z. B. 4...20 mA, HART, FOUNDATION Fieldbus oder PROFIBUS, vervollständigt werden. Er ermöglicht die digitale Kommunikation bis auf Feldebene und einen zuverlässigen Betrieb mit Sensorüberwachung und Fehlererkennung der Gerätehardware.



Wärmetauscher-Design

### Vorteile auf einen Blick

- **Verbesserte Effizienz:**  
Eine genaue Temperaturüberwachung gewährleistet eine effiziente Wärmeübertragung und eine stabile Gaszusammensetzung.
- **Verbesserte Energierückgewinnungsraten:**  
Kein Kontakt mit Hochdruck-Dampfströmen, wodurch ein gleichmäßiger Wärmetransport gewährleistet und Wärmeverluste verhindert werden.
- **Erhöhte Sicherheit:**  
Das nicht-invasive Design minimiert das Risiko von Leckagen.
- **Einfache Installation:**  
Die schnelle Befestigung an Rohren verkürzt die Installationszeit.
- **Geringer Wartungsaufwand:**  
Es sind keine regelmäßigen Inspektionen oder Berechnung zur Schutzrohrfestigkeit erforderlich.
- **Zuverlässige Leistung:**  
Nicht-invasives Thermometer für Vibrationen und raue Prozessbedingungen.



iTEMP TMT86

**Fazit** Das nicht-invasive Thermometer iTHERM SurfaceLine TM611 löst erfolgreich die Herausforderungen der Temperaturüberwachung in einem Wärmetauscher. Durch die genaue und schnelle Temperaturmessung können die Leistung und Effizienz des Wärmetauschers optimiert werden, was zu einer verbesserten Produktqualität und Betriebssicherheit führt.



iTHERM SurfaceLine TM611

[www.adresses.endress.com](http://www.adresses.endress.com)

---

A1014107/09/DE/01.25