



## APPLIKATIONS-BERICHT Energieerzeugung

### Durchfluss- und Dichtemessung von Kalkmilch bei der Rauchgasreinigung

- Effiziente Verwendung von Kalk in Entschwefelungseinheiten eines ultra-superkritischen Kraftwerks
- Überwachung von Konzentration und Durchfluss eines sehr abrasiven und anhaftenden Messstoffs
- Kosteneffiziente Alternative zur radiometrischen Dichtemessung in Zuleitungen eines Absorptionsturms

**KOEN** KOREA SOUTH-EAST  
POWER CO.

#### 1. Hintergrund

Das Energieunternehmen KOEN Co. Ltd. betreibt die hochmodernen Blöcke 5 und 6 eines kohlebefeuerten ultra-superkritischen (USC) Dampfkraftwerks in Incheon, Südkorea. Die Blöcke besitzen eine elektrische Leistung von je 870 MW. Um die strengen Emissionsvorschriften zum Ausstoß von Schwefeldioxid und -trioxid ( $\text{SO}_2$  und  $\text{SO}_3$ ) einzuhalten, sind die Kraftwerksblöcke mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) zur Rauchgasreinigung ausgestattet.

#### 2. Konkrete Messaufgabe

In den REA-Einheiten kommt das Kalk-/Gips-Nasswaschverfahren zum Einsatz. Hierzu dient Kalkmilch, die in einem mit einem Rührwerk ausgestatteten Reaktor vorbereitet und anschließend in einen Absorptionsturm gepumpt wird. Dort wird sie über Düsen in das aufsteigende Rauchgas gesprüht. Hierdurch wird das im Rauchgasstrom enthaltene  $\text{SO}_x$  ausgewaschen (absorbiert). Nach diesem Vorgang setzen sich eine Gipssuspension als Reaktionsnebenprodukt sowie nicht umgewandelte Kalkmilch am Turmboden ab. Die beiden Produkte werden durch einen Hydrozyklon getrennt. Der Gips wird anschließend entfernt und gesammelt, während die restliche Kalkmilch dem Kreislauf wieder zugeführt wird.

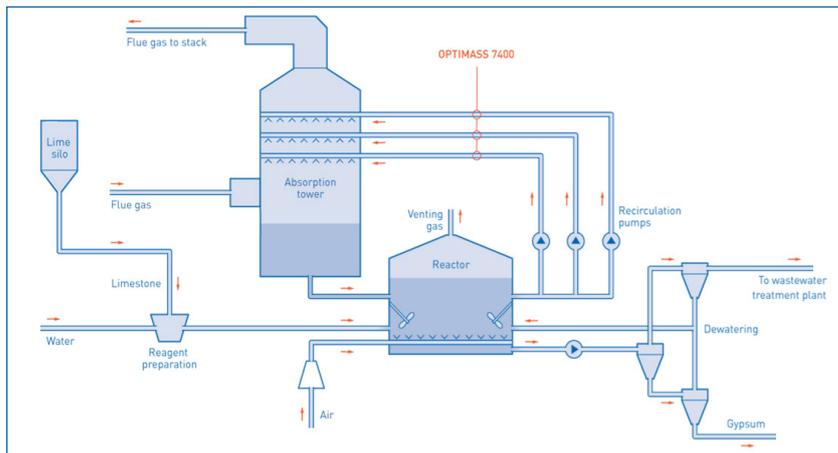
Die Konzentration und der Durchfluss der Kalkmilch müssen überwacht werden, um eine effiziente Nutzung des Kalks und eine optimale Rauchgasreinigung zu gewährleisten. Die Messung der Kalkmilchdichte ist eine anspruchsvolle Aufgabe, da dieser Messstoff stark anhaftet und extrem abrasiv ist. In der Vergangenheit wurden radiometrische Dichtemessgeräte zur Online-Dichtemessung der Kalkmilch verwendet, um die Kalkkonzentration zu berechnen. Dies brachte jedoch einen hohen Wartungs- und Sicherheitsaufwand mit sich und die Umweltauflagen waren immens, so dass sich der Einsatz dieser Geräte als sehr kostspielig erwies. Aus diesem Grund war das Unternehmen auf der Suche nach einem alternativen, nicht-radiometrischen Prozessmessgerät, das nicht verstopft und unanfällig für Drift ist.

**KROHNE**

## 3. Realisierung der Messung

Das Unternehmen testete die Dichtemessung von Coriolis Masse-Durchflussmessgeräten verschiedener Hersteller. Aufgrund der Testergebnisse entschied sich KOEN für das Coriolis Masse-Durchflussmessgerät OPTIMASS 7400 F. 10 Einheiten des KROHNE Geräts wurden installiert, um den Prozess in den REA-Einheiten zu überwachen. Alle Coriolis-Messgeräte besitzen einen speziellen Verschleißschutz und sind mit einem abgesetzten Messumformer ausgestattet.

Das Einzelgeradrohr-Design des OPTIMASS 7400 ist für aggressive und anhaftende Medien wie Kalkmilch besonders gut geeignet. Durchfluss, Dichte und Temperatur lassen sich zuverlässig mit einem einzigen Gerät bestimmen. Dadurch und mit Hilfe von speziellen Algorithmen kann das Gerät auch die Kalkkonzentration im Schlamm berechnen. Um die bestmögliche Dichtemessung zu garantieren, wurde eine Messrohr aus Titan gewählt. Die Messwerte werden an die Leitwarte des Betreibers übertragen.



Allgemeine Darstellung des REA-Prozesses



Kalkmilchmessung mit dem OPTIMASS 7400 F

## 4. Nutzenbetrachtung

Der OPTIMASS 7400 stellt sicher, dass die Kalkmilch stets in der gewünschten Menge und Konzentration entsprechend dem Anteil  $SO_x$  in den Rauchgasstrom gesprüht wird. Der Betreiber kann nun den Entschwefelungsprozess so effizient wie möglich und entsprechend der optimalen Produktausbeute steuern. Dank der Verwendung eines Coriolis Masse-Durchflussmessgeräts ohne jegliche radioaktive Quelle profitiert das Energieunternehmen nun von geringeren Kapital- und Betriebskosten sowie von einer verminderten Umweltbelastung. Damit entfallen die Kosten für die Entsorgung von nuklearen Abfällen, Dokumentation und Verwaltungskontrollen. Wischtests und kontinuierliche Schulungen der Strahlenschutzbeauftragten zu Kalibrierzwecken sind überflüssig. Durch die robuste Bauart und die Abrasionsbeständigkeit des OPTIMASS 7400 profitiert der Kunde von einem geringeren Verschleiß und einer langen Lebensdauer des Messgeräts. Damit ist auch eine höhere Messverfügbarkeit sichergestellt. Da das Durchflussmessgerät nur ein einziges gerades Messrohr besitzt, ist es selbstentleerend. Es erzeugt einen nur geringen Druckverlust und ist unanfällig gegen Verstopfungen oder Drift. Dies führt zu niedrigen Wartungskosten und langen Wartungsintervallen.

## 5. Verwendetes Produkt

### OPTIMASS 7400 F

- Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für anspruchsvolle Prozessanwendungen
- Hochgenaue Messung von Masse, Dichte und Volumendurchfluss von viskosen, aggressiven oder scherempfindlichen Medien
- Flansch: DN10...100 / ½...4", max. PN100 / ASME Cl 600



### Kontakt

Fragen oder Interesse an weiteren Applikations-Beispielen?

Wünschen Sie eine Beratung oder ein Angebot?

[application@krohne.com](mailto:application@krohne.com)

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie auf unserer Internetseite.



[www.krohne.com](http://www.krohne.com)