APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG

Heizung, Klima, Lüftung

Durchflussmessung von überhitztem Dampf für eine Absorptionskältemaschine

- Energieeffiziente Nutzung von überschüssiger Wärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Versorgung einer Kältemaschine
- Integrierte Messung von Durchfluss, Druck, Temperatur und Energie in einem einzigen Messgerät
- Genaue Überwachung des Wärmeenergieverbrauchs bei wechselnden Prozessbedingungen

1. Hintergrund

Ein Versorgungsunternehmen in Lettland betreibt mehrere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Holzspänen und Brenngas. Der Energieversorger betreibt außerdem mehrere Kesselhäuser und ist für die Instandhaltung eines Fernwärmenetzes zuständig. Aus Kosten- und Nachhaltigkeitsgründen sowie zur Einhaltung der europäischen Emissionsvorschriften setzt das Unternehmen die verfügbaren Energiequellen so effizient wie möglich ein. Es nutzt unter anderem Abwärme aus der KWK, um eine angrenzende Absorptionskältemaschine (AKM) mit Energie zu versorgen.

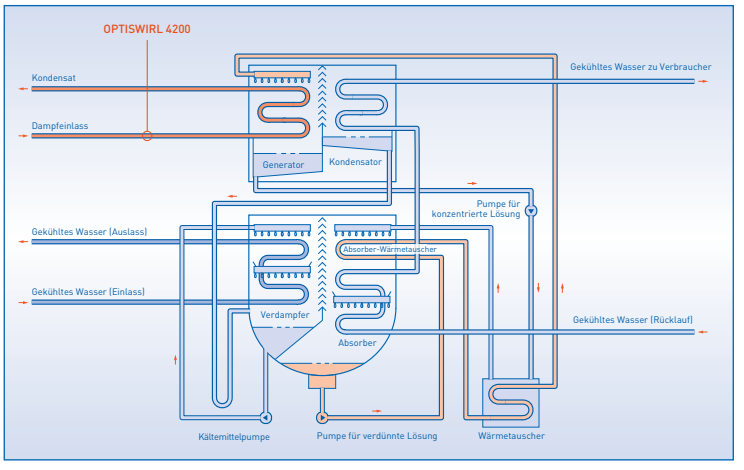
2. Konkrete Messaufgabe

Kältemaschinen sind das System der Wahl für die Klimatisierung, die Kühlung von Prozessflüssigkeiten oder die Kälteerzeugung in Industrieanlagen und Gewerbegebäuden. Der Versorger betreibt eine einstufige AKM, die mit Niederdruck-Heißdampf aus dem KWK-Prozess betrieben wird. Der Dampf dient als indirekte Wärmequelle in einem Dreiphasenzyklus aus Verdampfung, Absorption und Regeneration: Während einem Kühlmittel Wärme entzogen wird, verdampft ein Kältemittel (Wasser) und wird anschließend von einem flüssigen Absorptionsmittel (Lithiumbromid) verschleppt, das sich chemisch mit ihm verbindet. Diese verdünnte Absorptions-/Kältemittellösung wird zu einem Generator transportiert. Im Generator erhitzt der Dampf aus der Kraft-Wärme-Kopplung die verdünnte Lösung, wodurch das Kältemittel verdampft. Während das Absorptionsmittel in den Absorber zurückgeführt wird, vollzieht der Kältemitteldampf in einem Verflüssiger einen Phasenwechsel, so dass der Kühlkreislauf von neuem beginnt.
Zu Bilanzierungszwecken und um die Effizienz der AKM beurteilen zu können, muss der Dampfverbrauch gemessen werden. Je nach verfügbarer Dampfmenge variiert der Durchfluss des überhitzten Dampfes über einen großen Messbereich. Für das Unternehmen war es wichtig, unnötige Effizienzverluste und Kondensatbildung zu vermeiden. Daher kam der Einsatz von Kompaktblenden nicht in Frage.

KROHNE

APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG

3. Realisierung der Messung



Vereinfachtes Prozessschema einer Absorptionskältemaschine mit OPTISWIRL 4200

Der Kunde entschied sich für ein kostengünstiges, aber dennoch vielseitig einsetzbares Durchflussmessgerät mit integriertem Temperatur- und Energierechner. Das Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät OPTISWIRL 4200 ist für Energiemessungen in Dampfanwendungen bis zu +240°C ausgelegt. Da der Generator der AKM mit überhitztem Dampf betrieben wird, wurde das KROHNE Gerät mit einem integrierten Drucksensor eingesetzt. Dadurch kann es den Effekt wechselnder Temperatur- und Druckbedingungen ausgleichen. Mit der in den Energierechner integrierten IAPWS-Datenbank kann das Durchflussmessgerät direkt den Bruttowärmemassenstrom von überhitztem Dampf ausgeben. Aufgrund seines Messprinzips (Kármánsche Wirbelstraße) bietet es eine große Messspanne, wodurch sich verschiedene Betriebsbedingungen mit guter Genauigkeit sogar bei niedrigem Durchfluss abdecken lassen. Die Wirbelfrequenz-Durchflussmessung ist driftfrei und verursacht nur einen vernachlässigbaren Druckverlust. Anstatt die Nettowärme in der Leitwarte zu berechnen, könnte der Versorger auch den in der Kondensatrücklaufleitung installierten Temperaturfühler direkt an das Durchflussmessgerät anschließen. Da das KROHNE Gerät auch über einen Eingang für einen externen Temperaturfühler verfügt, wäre es möglich, die Brutto-/Netto-Wärmemenge von Dampf in einem Gerät zu erfassen, ohne einen separaten Durchflussrechner zu verwenden.

4. Nutzenbetrachtung

Vor dem Hintergrund immer strengerer Energiesparvorschriften und steigender Kosten für den Emissionshandel in Europa hat der Energieversorger einen effizienten Weg gefunden, um überschüssige Wärme aus der KWK für ganzjährige Kühlzwecke zu nutzen. Durch die Absorptionskältemaschine werden keine zusätzlichen Emissionen freigesetzt. Das Durchflussmessgerät von KROHNE unterstützt den Kunden bei der Überwachung und Bilanzierung des thermischen Energieverbrauchs der Kältemaschine. Anhand dieser Messwerte kann das Unternehmen die Effizienz des Absorptionskühlers langfristig bewerten und die Energieverteilung besser planen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräten vereint der OPTISWIRL 4200 die Durchfluss-, Temperatur- und Druckmessung sowie die Durchflussberechnung in einem einzigen Gerät. Dies kann etwa 45% der Installationskosten einsparen und führt zu einer besseren Gesamtgenauigkeit des Systems. Das Durchflussmessgerät ist für moderne Energiemanagementsysteme ausgelegt, da es mit integrierter Brutto- und Nettowärmemengenmessung für Dampf und Kondensat verfügbar ist. Ob Kühl- oder Wärmeanwendungen in Industrieanlagen oder großen gewerblichen Bürogebäuden: Für Unternehmen, die ein nachhaltiges Energiemanagement einführen möchten und ihre Energienetzwerke entsprechend auslegen müssen, bietet KROHNE alle notwendigen und zertifizierten Prozessmessgeräte an, inklusive Beratung und Projektbegleitung.

5. Verwendetes Produkt

OPTISWIRL 4200

- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät mit integrierter Druck- und Temperaturmessung für Versorgungsanwendungen und Energiemanagementsysteme

Kontakt
Haben Sie Fragen oder Interesse an dieser oder weiteren Applikationen?
Wünschen Sie eine Beratung oder ein Angebot?
application@krohne.com

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

www.krohne.com

© KROHNE EN08/2023 - DE10/2023 -669- Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.