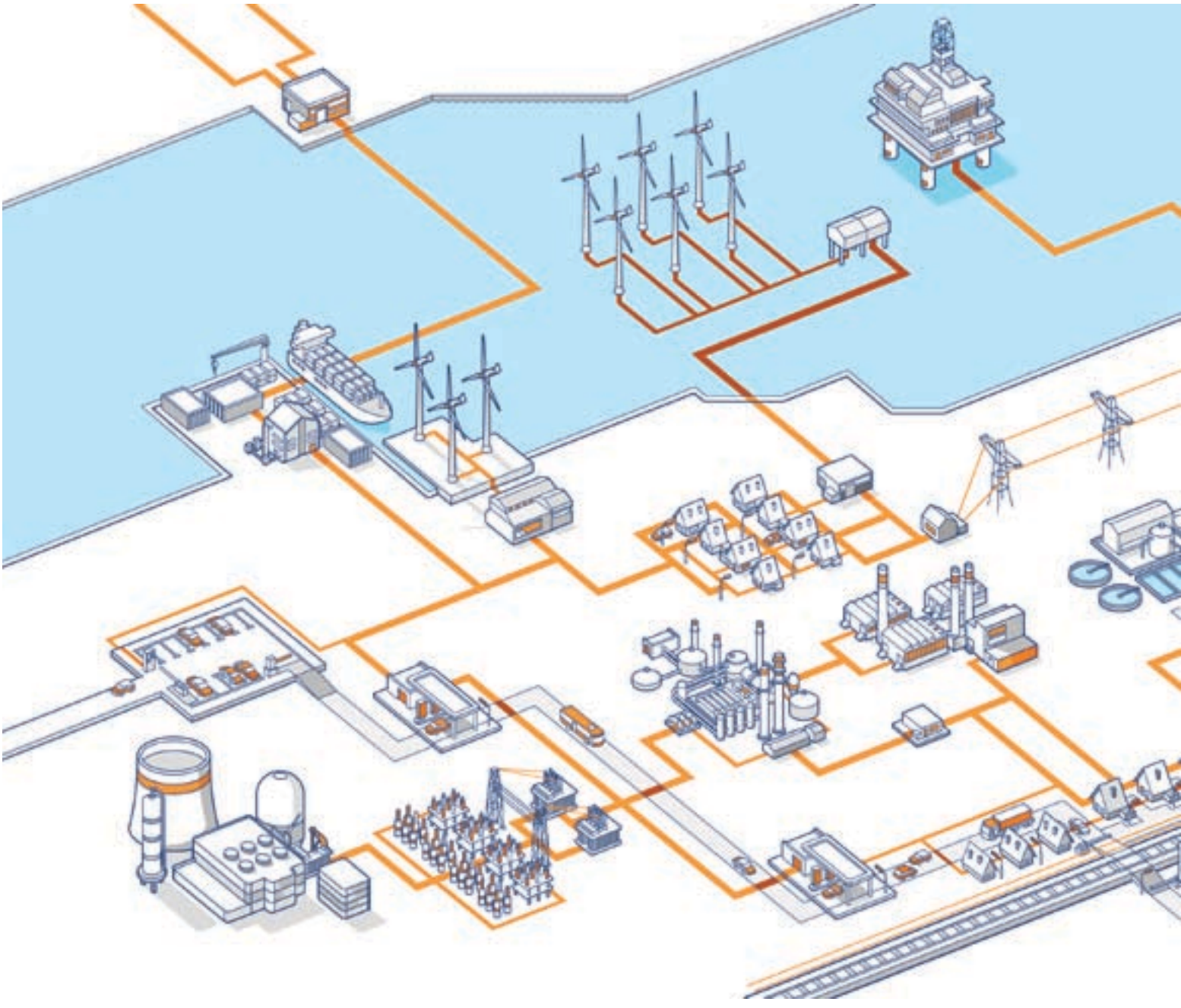
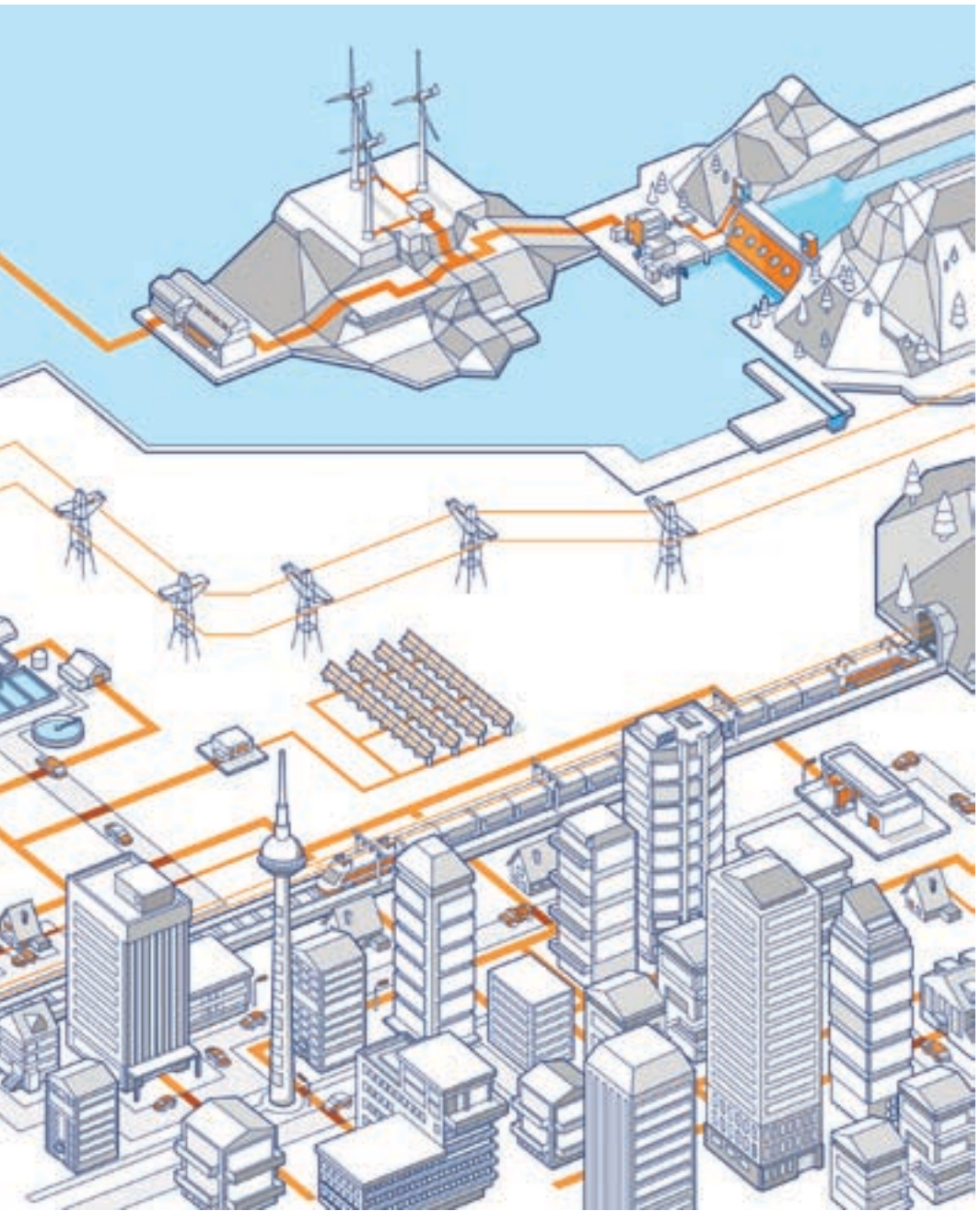


อุปกรณ์ตรวจวัดสำหรับโรงไฟฟ้า เพิ่มความแม่นยำและน่าเชื่อถือของกระบวนการทำงาน



โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal) และความร้อนร่วม (Combined cycle)

โรงไฟฟ้าเหล่านี้ใช้ไอน้ำในการขับเคลื่อนกังหัน ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า โดยในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนจะใช้ไอน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งจะแตกต่างจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติในการขับเคลื่อนกังหันผลิตไฟฟ้า โดยนำความร้อนที่ปล่อยออกกลับมาผลิตไอน้ำเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าอีกทางหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์ตรวจวัดของเอบีบีสามารถใช้งานได้ครอบคลุมทั้งสองกลุ่มพลังงาน รวมถึงกระบวนการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของน้ำในหม้อต้ม ควบคุมอัตราการไหล ตรวจสอบความดันและอุณหภูมิในกระบวนการเผาไหม้และค่าความร้อนของก๊าซธรรมชาติ ตลอดจนการวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของไอเสียที่ปล่อยสู่บรรยากาศ

การตรวจวัดที่ถูกต้องแม่นยำ และการทำงานที่น่าเชื่อถือ

ประสิทธิภาพการเผาไหม้จากการตรวจวัดไอเสียที่ปล่อยสู่บรรยากาศ

การเผาไหม้อย่างมีประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงในแต่ละอุตสาหกรรมนั้นมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตและช่วยลดการเกิดมลพิษซึ่งสอดคล้องกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

การหาส่วนผสมระหว่างอากาศและเชื้อเพลิงที่เหมาะสม

อัตราส่วนระหว่างอากาศและเชื้อเพลิงนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการควบคุมประสิทธิภาพการเผาไหม้ ซึ่งต้องทราบปริมาณออกซิเจนที่แน่นอนที่ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ โดยหาได้จากสัดส่วนปริมาณสารสัมพันธ์และแลมดา (Lambda, λ) มีค่าเท่ากับ 1 จากค่าทางทฤษฎี ซึ่งค่าในเชิงปฏิบัติจริงมีค่าประมาณ 1.1 หรือมากกว่า

การควบคุมปริมาณอากาศให้สมดุลส่งผลให้กระบวนการเผาไหม้มีประสิทธิภาพ หากปริมาณอากาศไม่เพียงพอทำให้กระบวนการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์และเกิดความผิดพลาดของการถ่ายเทความร้อน ทำให้เกิดเขม่าควันและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ หรือหากปริมาณอากาศมากเกินจะส่งผลให้เกิดความร้อนสูญเสียไปกับไอเสียและมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพหม้อต้มที่ลดลงตามกัน

การวัดปริมาณออกซิเจนสำหรับกระบวนการเผาไหม้

ปริมาณออกซิเจนที่หลงเหลือในไอเสียนั้นจะเป็นตัวชี้วัดปริมาณอากาศส่วนเกินในกระบวนการเผาไหม้ ดังนั้นการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนจึงมีความสำคัญเมื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้และควบคุมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ABB's AZ20 combustion gas oxygen analyzers ชุดอุปกรณ์เพื่อตรวจวัดค่าออกซิเจนที่ให้ความถูกต้องแม่นยำ โดยสามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -20 ถึง 800 องศาเซลเซียส อีกทั้งสามารถใช้งานควบคู่กับ

ABB's Sensyflow thermal mass flowmeters อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของก๊าซซึ่งสามารถกำหนดปริมาณอากาศที่เข้าสู่ชุดเผาไหม้ได้

การควบคุมปริมาณสารเคมีเพื่อคุณภาพสูงสุดของการผลิตไอน้ำ

การเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดของโรงไฟฟ้าถ่านหินต้องควบคุมคุณภาพน้ำและไอน้ำให้เหมาะสม

การควบคุมการปนเปื้อนสารเคมีในระบบหม้อต้ม

สารเคมีหลายชนิดจะต้องถูกควบคุมเพื่อให้การผลิตไอน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด และออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำที่เติมให้หม้อต้มยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดรอยรั่วในหม้อต้มและระยะเวลาการใช้งานลดลง การเติมไฮดราซีนจะช่วยลดออกซิเจนโดยเปลี่ยนในรูปของไนโตรเจนและน้ำ แต่หากเติมไฮดราซีนมากเกินไปจะทำให้สิ้นเปลือง อีกทั้งเมื่ออุณหภูมิและดวามดันเพิ่มขึ้นทำให้เกิดแอมโมเนียซึ่งมีผลต่อค่า pH ที่สูงขึ้นทำให้มี

AZ20 combustion gas oxygen analyzers

Accurate measurement of multiple chemical parameters

Accurate pressure measurement for up to 600 bar (8,706 psi)

ความเสี่ยงของการกัดกร่อนในหม้อต้ม ซิลิกาหากพบในระบบหม้อต้มจะขัดขวางการส่งผ่านความร้อนและเพิ่มความเสี่ยงต่อใบพัดของกังหัน โซเดียมเป็นพารามิเตอร์สำคัญอีกตัวหนึ่งซึ่งละลายอยู่ในน้ำที่ต้องควบคุมอย่างใกล้ชิด

การวัดและควบคุมปริมาณสารเคมี

อุปกรณ์เอบีบีสามารถรองรับการวัดและควบคุมปริมาณสารเคมีได้แก่ เครื่องวัดพีเอชเพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่าง เครื่องวัดความนำไฟฟ้าสำหรับวัดปริมาณอิออน ซึ่งสามารถบอกถึงระดับความปนเปื้อนและระยะเวลาในการบำบัด ABB's Navigator 600 Silica ชุดตรวจวัดเพื่อควบคุมระดับซิลิกาที่ความเข้มข้น 0 ถึง 5000 ppb และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ABB's 8037 และ 9438 สำหรับควบคุมค่าโซเดียมและออกซิเจนตามลำดับ โดยชุดอุปกรณ์เอบีบีช่วยลดระดับอิออนที่ละลายในน้ำซึ่งจะช่วยลดการกัดกร่อนของหม้อต้ม

การควบคุมที่เพิ่มความเข้มงวดและความปลอดภัยมากขึ้นด้วยการวัดอุณหภูมิและความดัน

ความดันและอุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ที่ต้องควบคุมในหลายจุดของโรงไฟฟ้า เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการผลิตเป็นไปตามแผนควบคุมและให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อต้มภายใต้ความปลอดภัย

การเพิ่มอุณหภูมิขึ้น 10 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มปฏิกิริยาเคมีได้ 2 เท่า แต่หากไม่สามาถควบคุมการเร่งปฏิกิริยานี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของหม้อต้มและอุปกรณ์ในโรงไฟฟ้าทันที การเพิ่มความดันถึง 600 บาร์นั้น สามารถส่งผลกระทบได้เช่นกัน ดังนั้นจึงควรทำการตรวจสอบซ่อมบำรุงอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

การวัดอุณหภูมิและความดันของระบบผลิตไอน้ำ

อุปกรณ์เอบีบีสามารถปรับใช้เพื่อให้เหมาะสมต่อระบบผลิตไอน้ำที่อุณหภูมิสูงถึง 1,800 องศาเซลเซียส และความดันถึง 600 บาร์ โดยสามารถปรับใช้งานได้กับปล่อง หม้อต้ม ระบบแยกน้ำและไอน้ำ ถังพักน้ำ ท่อส่งไอน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบน้ำเย็น โดยอุปกรณ์มีช่วงวัดที่กว้างและสามารถเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ สำหรับอุปกรณ์วัดความดันของเอบีบีนั้นสามารถวัดพารามิเตอร์อื่นๆ ได้ เช่น อัตราการไหลในรูปน้ำหนัก เป็นต้น

การรักษาปริมาณอากาศและเชื้อเพลิงให้มีประสิทธิภาพโดยควบคุมอุปกรณ์ปรับปริมาณลม

การควบคุมสมดุลระหว่างอากาศและเชื้อเพลิงที่ดีเยี่ยมในระบบเผาไหม้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้น ดังนั้นการควบคุมที่แม่นยำถือเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการส่วนผสมของอากาศและเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

การเพิ่มประสิทธิภาพระบบการเผาไหม้

การควบคุมความสมดุลระหว่างอากาศและเชื้อเพลิงที่ดีเยี่ยม สามารถทำได้ค่อนข้างยาก เพราะปริมาณอากาศในระบบเผาไหม้มีไม่เพียงพอ จึงอาจจะส่งผลต่อการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ และถ้าปริมาณอากาศมีมากเกินจะส่งผลต่อการลดประสิทธิภาพ ความร้อน เนื่องจากอากาศส่วนเกินทำให้เกิดความร้อนสูญเสียจากระบบ ดังนั้นจะต้องลดปริมาณอากาศส่วนเกินให้มากที่สุด

การควบคุมปริมาณอากาศโดย Contrac Actuators

ABB's Contrac Actuators สามารถแก้ปัญหาการควบคุมปริมาณอากาศ ด้วยการตอบสนองสูงและการวางตำแหน่งที่มีความถูกต้องถึง ± 0.05% จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมสัดส่วนที่เหมาะสมของเชื้อเพลิง อากาศ รวมถึงความดันและประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงในระบบ อีกทั้งช่วยลด CO_2 และ NO_x ที่ปล่อยสู่บรรยากาศด้วย

เทคโนโลยีการวัดที่ได้รับการพิสูจน์เพื่อช่วยควบคุมกระบวนการทำงาน

การวัดค่าความร้อนของก๊าซ

ค่าความร้อน (Calorific Value) คือ ปริมาณพลังงานความร้อนที่ถูกปล่อยจากการเผาเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม ซึ่งเชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะมีค่าความร้อนเฉพาะ การวัดค่าความร้อนในโรงไฟฟ้าเป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยประเมินประสิทธิภาพการเผาไหม้ได้ ในโรงไฟฟ้าถ่านหินสามารถใช้ค่าความร้อนเป็นตัวชี้วัดปริมาณมลพิษ โดยค่าความร้อนต่ำจะหมายถึงเกิดปริมาณเถ้าสูง

การหาองค์ประกอบของก๊าซ

การคำนวณค่าความร้อนของก๊าซธรรมชาตินั้นจะต้องรู้ถึงองค์ประกอบของก๊าซด้วย ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่คือ มีเทน ซึ่งสามารถประกอบย่อยด้วยก๊าซอื่นๆ เช่น อีเทน บิวเทน โพรเพน รวมถึงก๊าซที่ไม่เผาไหม้ เช่น ไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์

เครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบของก๊าซ

ABB's PGC1000 field mounted gas chromatograph สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมได้ โดยตัวอย่างก๊าซที่วิเคราะห์มาจากไอก๊าซที่ผ่านการเผาไหม้ส่งผ่าน PGC1000 เพื่อวิเคราะห์ โดยตัวอย่างจะผ่านกระบวนการแยกองค์ประกอบก๊าซจากเทคโนโลยีโครมาโตกราฟ และประเมินค่าความร้อนรวม โดยข้อมูลดิบที่ได้สามารถวิเคราะห์ผลผ่านอุปกรณ์ชนิดอื่นต่อไปได้ เช่น **ABB's flow computer units** ที่จะช่วยวิเคราะห์หาค่าการเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

การเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้และลดการปลดปล่อยมลพิษด้วยการควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

การปล่อยก๊าซจากปล่องเป็นปัญหามลภาวะที่สำคัญสุดของโรงไฟฟ้า ซึ่งมลพิษที่ถูกควบคุมทางกฎหมาย คือ NO_x SO_2 และ CO ระบบการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง (CEMs) จึงจำเป็นเพื่อใช้วัดปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกโดยตรง

การลดมลภาวะ

โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมสมัยใหม่จะสามารถควบคุมก๊าซเสียด้วยการใช้เทคโนโลยีการเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพและใช้ก๊าซเชื้อเพลิงที่สะอาด สำหรับก๊าซเสียจะถูกตรวจสอบด้วยระบบการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง (CEMs) ด้วยระดับความสามารถสูงสุด และในกรณีรุนแรงเช่นระบบการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่องใช้งานไม่ได้ จะต้องหยุดการผลิตไฟฟ้าทันที นั่นหมายถึงการสูญเสียรายได้มหาศาล

ระบบการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง (CEMs)

ระบบการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง (CEMs) ใช้วิเคราะห์เพื่อช่วยให้การผลิตพลังงานอยู่ภายใต้กฎหมายกำหนด ABB's Advance Optima system และ EasyLine series เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งชุดวิเคราะห์ด้วย Infra-red หรือ Ultra-violet photometric และ Paramagnetic หรือ Electrochemical cell สำหรับตรวจวัด NO, NO2, SO2, CO, CO2, และ O2 ในเครื่องเดียวกัน ACX คือ ชุดอุปกรณ์สมบูรณ์ของเอบีบีที่ติดตั้งรวมชุดเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ในชุดเดียวกัน และ ACF-NT Fourier Transform Infra-Red (FT-IR) spectrometer เหมาะสำหรับระบบเตาเผาขยะ โดยทั้งสองชุดอุปกรณ์นี้จะใช้วิธีการดึงตัวอย่างก๊าซจากระบบทางปลายปล่องเข้าสู่ชุดวิเคราะห์ต่อไป

Contrac actuator on an air damper

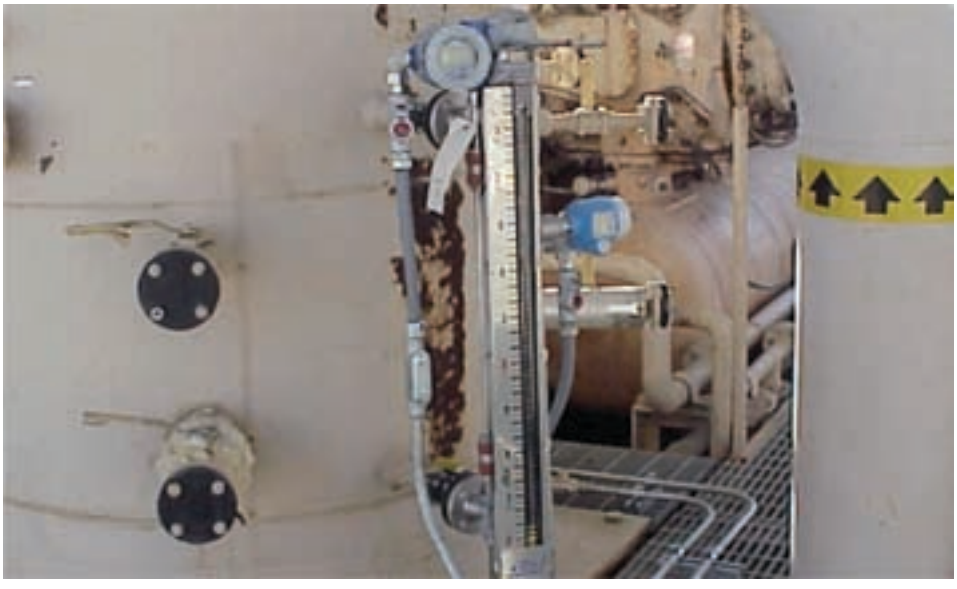
ABB's gas chromatographs for natural gas composition analysis

การประหยัดพลังงาน โดยให้ความร้อนแก่น้ำเบื้องต้นก่อนเติมเข้าระบบหม้อต้ม

การให้ความร้อนแก่น้ำก่อนผ่านไปยังหม้อต้มและเปลี่ยนไปเป็นไอน้ำ

การทำให้หม้อต้มมีประสิทธิภาพมากที่สุด

อุปกรณ์ที่ให้ความร้อนแก่น้ำที่เติมลงในหม้อต้ม คือ ท่อน้ำที่ต่อกันแบบอนุกรมในแทงค์ปิดซึ่งจะใช้ไอน้ำในการให้ความร้อนกับน้ำ ไอน้ำที่กลั่นตัวจะทำให้เกิดระดับของเหลวจากการกลั่นตัวซึ่งจะถูกควบคุมเพื่อป้องกันไอน้ำพัดผ่าน การถ่ายเทความร้อนที่มากที่สุดจะเกิดขึ้นที่พื้นที่ผิวของท่อพบกับไอน้ำโดยปราศจากไอน้ำพัดผ่าน และเมื่อท่อน้ำจมอยู่ในระบบกลั่นความร้อนจะถูกถ่ายเทให้กัน หากเพิ่มระดับการกลั่นเพียงเล็กน้อยจะทำให้ประสิทธิภาพของหม้อต้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด



Accurate level control for maximum boiler efficiency

ABB swirl meters help to reduce steam losses and save costs

การควบคุมระดับที่ถูกต้องแม่นยำ

ABB's Maxwave dual chamber level measurement system นำเสนอการวัดที่แม่นยำโดย Magwave ประกอบด้วย 2 ห้องที่แยกกันอย่างอิสระ ด้านในห้องแรก ระดับจะถูกวัดโดยค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity; SG) ส่วนด้านนอกจะมีมาตรวัดแม่เหล็กเป็นตัวบอกระดับด้วยสายตา ในห้องที่สอง MT5000 series guides wave radar จะวัดระดับอย่างต่อเนื่องและแม่นยำแม้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำที่เติมในหม้อต้มก็ตาม หากต้องการเปรียบเทียบค่าที่แสดง AT200 Magnetostrictive transmitter จะเชื่อมต่อกับห้องแรกอีกทางหนึ่ง ทั้ง MT5000 และ AT200 ได้รับการรองรับระดับ SIL2/3 อุปกรณ์เอบีบีจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถจัดการกับการวัดระดับด้วยระบบควบคุมที่ระดับ 9 นิ้ว ความแตกต่างของอุณหภูมิได้ 5 องศาเซลเซียสช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพได้ 6% และประหยัดค่าเชื้อเพลิง

เครื่องวัดอัตราการไหลช่วยลดการสูญเสียไอน้ำได้มากกว่า 10%

ต้นทุนในการติดตั้งและความแม่นยำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพิจารณา การเลือกเทคโนโลยีในการวัดอัตราการไหลของไอน้ำเทคโนโลยีหลายๆ อย่างอาจไม่เหมาะสมเพราะความต้องการในการวัดต้นทางและปลายทางไอน้ำในเส้นท่อ อาจทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องวัดลดลง

การวัดอัตราการไหลของไอน้ำที่ถูกต้องแม่นยำ

สำหรับไอน้ำการวัดปริมาณเชิงมวลจะมีความถูกต้องมากกว่าเชิงปริมาตร ซึ่งจะสามารถบอกได้ถึงปริมาณพลังงานที่เคลื่อนที่ในระบบ การวัดความดันที่แตกต่าง (Differential pressure) เป็นเครื่องมือเพิ่มเติมที่ต้องการใช้ร่วมกับอุปกรณ์แสดงผลความดัน (Pressure transmitters), ชุดวัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) และ Flow computer เพื่อคำนวณหามวลของไอน้ำ

ABB's swirl flowmeters

Swirl meters ไม่ต้องการการบำรุงรักษาและมีความแม่นยำที่ยอดเยี่ยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออัตราการไหลมีความหลากหลายอย่างมาก Swirl meters มีความแม่นยำถึง ±0.5% ของการอ่านจากช่วงอัตราการไหลทั้งหมด ยิ่งไปกว่านั้น Turndown สูงถึง 10 เท่าของ Orifice plate ABB's swirl flowmeter ต้องการระยะติดตั้งเพียง 3 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลาง (ด้านเข้า) และ 1 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลาง (ด้านออก) ซึ่งช่วยลดงานดัดแปลงท่อ ในการอ่านค่าที่แม่นยำในอัตราการไหลต่ำๆ Swirl meters ต้องติดตั้งชุดวัดอุณหภูมิด้วยเพื่อสามารถนำมาคำนวณไอน้ำเป็นหน่วยปอนด์อย่างอัตโนมัติ ABB's swirl meter สามารถช่วยหาจุดรั่วในระบบและช่วยลดการใช้พลังงาน รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุดด้วย การติดตั้ง ABB's swirl นั้นไม่เพียงแต่ลดต้นทุนการติดตั้ง แต่ยังช่วยให้การสูญเสียไอน้ำน้อยกว่า 5% โดยสามารถนำไอน้ำสูญเสียกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 1.25 ล้านดอลลาร์สหรัฐ