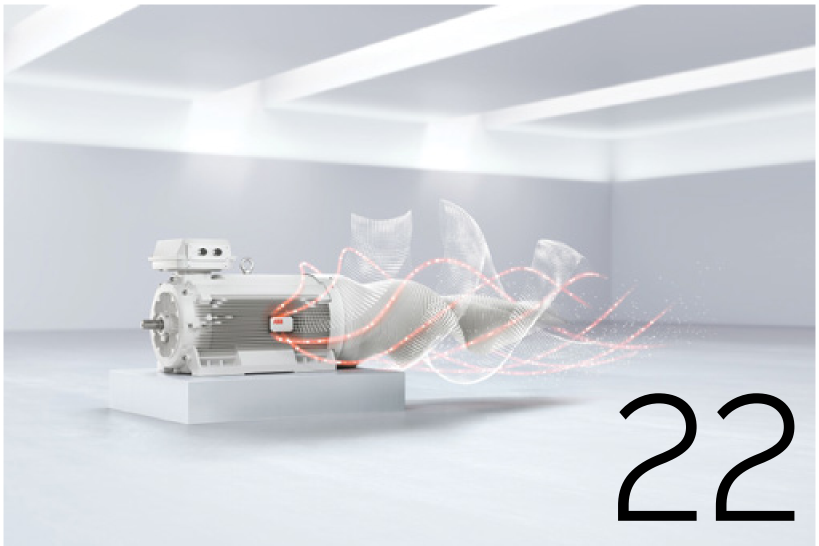
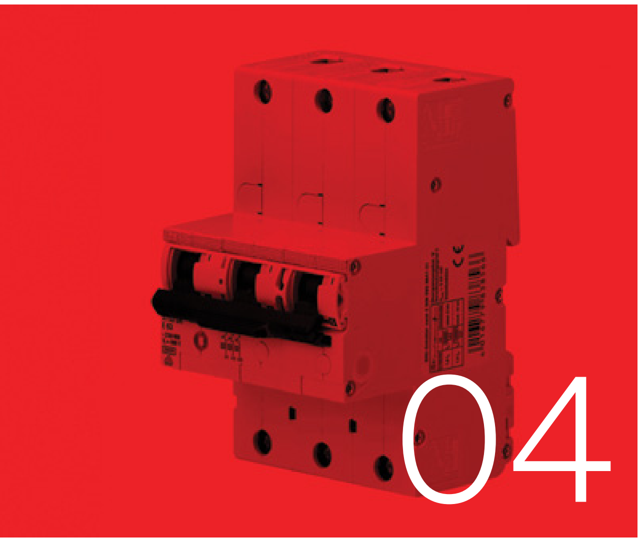
in brief

Autonomous Collaboration

01|2019

04 - 08 **Cover Story**
10 - 11 **Top Story**
12 - 13 **Training Program**
14 - 24 **Product News**





Editorial

Editor's Note

ก้าวเข้าสู่เทศกาลสงกรานต์ปีใหม่ไทยอย่างเต็มตัวไปแล้ว.. คุณผู้อ่านทุกท่านคงได้เห็นภาพความสนุกสนาน เบิกบานสำราญใจกันทั่วทุกภูมิภาค นับเป็นบรรยากาศน่ารื่นรมย์แห่งความสุขที่ทุกๆ ท่านเฝ้ารอคอยช่วงเวลาของการรวมกลุ่มรวมคณะ แบ่งปันความอบอุ่น ความปรารถนาดีให้แก่กันในครอบครัว โอกาสนี้ขอให้ทุกครอบครัวจงมีแต่ความสุข พบกับความเรืองรองในชีวิต มีพลังที่นำความรัก ความสดใส ความสงบ จิตใจที่แข็งแกร่ง รวมทั้งความอุดมสมบูรณ์มาแก่คุณและครอบครัวให้เย็นสดชื่นดังสายน้ำในสงกรานต์นี้ตลอดไป

กลับมาที่สาระน่าอ่านในฉบับนี้ดีกว่า เริ่มด้วย Cover Story นำเสนอเรื่องการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ ด้วยมาตรฐาน IEC/EN ที่จะช่วยให้นักออกแบบสามารถเลือกตั้งค่าที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และช่วยสร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของอุปกรณ์ขณะเกิดสภาวะไฟฟ้าลัดวงจรด้วย

ส่วนคอลัมน์ Top Story พูดถึงลำปาง จังหวัดเล็กๆ ที่เป็นแหล่งพลังงานสำคัญของประเทศ "โรงไฟฟ้าถ่านหินแม่เมาะ" กับการเปลี่ยนวิกฤตมลพิษให้กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่น่าศึกษาได้อย่างไม่น่าเชื่อ พร้อมกับเตรียมขยายโอกาสการผลิตพลังงานจากธรรมชาติเพิ่มเติม เหตุใดนครเล็กๆ จึงเป็นเพชรเม็ดงามแห่งพลังงาน

ต่อด้วยกิจกรรมดีๆ กับ ABB Product Training Schedule โปรแกรมฝึกอบรมสำหรับทุกท่านที่สนใจในผลิตภัณฑ์ของ ABB และฝึกเทคนิคในระดับผู้เชี่ยวชาญ เช่น พื้นฐานและเทคโนโลยีของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (ACB) โมลเดสเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) และเครื่องชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV Charger Infrastructure)

สำหรับ Product News นำเสนอสุดยอดระบบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าในเครื่องอัดอากาศ โดยใช้มอเตอร์ Electric Driven Gas Compressors หรือ EDCs ควบคุมอัตโนมัติ มีความเสี่ยงต่ำกว่าระบบเดิม และเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการผนึกระบบการป้องกันและระบบควบคุมการขับเคลื่อน Model Predictive Torque Control (MPTC) นับเป็นการพัฒนาเพื่อให้สามารถทำงานภายใต้ความผิดปกติของระบบไฟฟ้า และลดความเสียหายทางธุรกิจ

ด้านบริษัทธุรกิจการเกษตรระดับโลก "โอแลม" นำร่องการใช้เซ็นเซอร์อัจฉริยะ ABB Ability™ Smart Sensor เพื่อติดตั้งมอเตอร์จำนวนกว่า 100 ตัว สำหรับโรงงานผลิตในเขตภูมิภาคเอเชีย ซึ่งเทคโนโลยีอัจฉริยะนี้จะช่วยสร้างความมั่นใจในระบบการผลิตที่จะดำเนินธุรกิจให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

ABB In brief ยังคงนำเสนอเนื้อหาของนวัตกรรมที่ก้าวหน้าและเทคโนโลยีที่นำสมัยต่อไป เพื่อเป็นการมอบประโยชน์ไปยังทุกท่านที่ติดตามกันมาอย่างต่อเนื่อง..

Saving the day - electric driven gas compressor control

สุดยอดอาหารล้างพิษตับ

ลำปาง... นครแห่งพลังงาน
Battery of Northern Thailand

Global agribusiness
reduces motors downtime
with ABB smart sensors

“เขาล้อมหมวก” จุดชมวิวที่ท้าทาย
และดึงดูดใจคนรักทะเล ภูเขา และการผจญภัย

02 **Editorial**

Cover Story

04 Defining short - circuit values for circuit breakers

Top Story

10 ลำปาง... นครแห่งพลังงาน Battery of Northern Thailand

Training Program

12 ABB Training Calendar 2019

Product News

14 Saving the day - electric driven gas compressor control

22 Global agribusiness reduces motors downtime with ABB smart sensors

Health Tips

25 สุดยอดอาหารล้างพิษตับ

Unseen Travel

26 “เขาล้อมหมวก” จุดชมวิวที่ท้าทาย และดึงดูดใจคนรักทะเล ภูเขา และการผจญภัย

Gadget

28 ส่อง Gadgets สุดเจ๋ง เทรนด์ไลฟ์สไตล์คูล

Cover Story

Defining short - circuit values for circuit breakers

เซอร์กิตเบรกเกอร์ทำหน้าที่ปกป้องอุปกรณ์ไฟฟ้าจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร แต่กระแสไฟฟ้าลัดวงจรนั้นอาจแตกต่างออกไปตามลักษณะของการใช้งาน ดังนั้น มาตรฐานของ IEC และ EN จะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดค่าเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน (Overload) ได้อย่างไร?

ในสังคมสมัยใหม่ การมีกระแสไฟฟ้าใช้อย่างสม่ำเสมอถือเป็นปัจจัยสำคัญ หากไม่มีไฟฟ้าแล้ว ทั้งบ้านเรือน ธุรกิจ และโรงงานอุตสาหกรรมจะกลายเป็นอัมพาต ดังนั้น จึงต้องมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปถึงผู้ใช้อย่างปลอดภัย และมีเสถียรภาพ ตรงนี้เองที่สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ เนื่องจากเกี่ยวกับอันตรายของไฟฟ้า การออกแบบสวิตช์เกียร์หรือแผงจ่ายไฟฟ้าจะต้องสามารถปกป้องเครื่องจักรจากการเกิดกระแสไฟฟ้าผิดพร่อง (Fault) โดยตัดวงจรที่มีปัญหา และในขณะเดียวกันก็จัดการให้วงจรที่ไม่มีปัญหายังทำงานต่อไปได้

อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าจะต้องสามารถปกป้องเครื่องจักรจากการเกิดกระแสไฟฟ้าผิดพร่องโดยตัดวงจรที่มีปัญหา และในขณะเดียวกันก็จัดการให้วงจรที่ไม่มีปัญหายังทำงานต่อไปได้

ประเภทของเบรกเกอร์

ไฟฟ้าลัดวงจรทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหาย ดังนั้น เมื่อออกแบบตู้สวิตช์เกียร์หรือแผงจ่ายไฟ จะต้องพิจารณาปัญหาความร้อนและพลศาสตร์ซึ่งอาจเกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไฟฟ้าในโรงงาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทรัพย์สิน (หรือบุคลากร) จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรด้วยการเปิดวงจรไฟฟ้าที่จุดเชื่อมต่อเครือข่าย -> **รูปที่ 1**

รูปที่ 1

รูปที่ 1
มีเซอร์กิตเบรกเกอร์หลายประเภทให้เลือกใช้ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งเอบีบีมีผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์หลากหลายที่ครอบคลุมทุกค่าแรงดันและค่ากระแสไฟฟ้าในภาพนี้คือเบรกเกอร์รุ่น S753DR-E63 ของเอบีบี

เมื่อออกแบบตู้สวิตช์เกียร์หรือแผงจ่ายไฟ จะต้องพิจารณาปัญหาความร้อนและพลศาสตร์ ซึ่งอาจเกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไฟฟ้าในโรงงาน

เบรกเกอร์ที่นิยมใช้ในการเปิด-ปิดวงจรมากที่สุด ได้แก่ Molded Case Circuit Breakers (MCCBs) **-> รูปที่ 2** Miniature Circuit Breakers (MCBs), เบรกเกอร์แบบตัดวงจรกระแสเหลือแบบไม่มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน (Residual Current Operated Circuit Breakers) (RCCBs) และเบรกเกอร์แบบตัดวงจรกระแสเหลือแบบไม่มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน (Residual Current Operated Circuit Breakers With Overcurrent Protection) (RCBOs) ซึ่งเบรกเกอร์เหล่านี้จะมีการระบุค่าความสามารถในการทนทานต่อกระแสไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อให้นักออกแบบแผงจ่ายไฟฟ้าได้เลือกใช้อย่างเหมาะสม เบรกเกอร์ที่กล่าวมาเหมาะกับการแยกวงจร (Isolation) แต่มักมีการติดตั้งสวิตซ์ปลดวงจรด้วย เพื่อให้อุปกรณ์สามารถตัดการจ่ายไฟฟ้าเพื่อรับบริการหรือซ่อมบำรุง

กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ไม่มีการตัดต่อ

โดยทั่วไปอุปกรณ์แรงดันไฟฟ้าต่ำจะรับไฟฟ้าจากหม้อแปลงในเครือข่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำ กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ไม่มีการตัดต่อ (I_k) ถูกคำนวณจากพิกัดแรงดันไฟฟ้ากับค่าความต้านทานกระแสสลับ (อิมพีแดนซ์) (AC Resistance (Impedance)) ของกระแสไฟฟ้าลัดวงจรนั้น ส่วนประกอบกระแสตรงที่เพิ่มขึ้น (A Superimposed DC Component) ซึ่งค่อยๆ สลายตัวจนเหลือศูนย์ จะยังมีอยู่ **-> รูปที่ 3** ค่ายอด (Peak) ของ I_k เป็นค่าที่สำคัญต่อการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรตามมาตรฐาน

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเซอร์กิตเบรกเกอร์

นักออกแบบจะกำหนดค่าของเบรกเกอร์หรืออุปกรณ์ที่ป้องกันเครือข่ายกระแสไฟฟ้า โดยอ้างอิงมาตรฐานที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น

- มาตรฐาน IEC/EN 60898-1 ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent) ตามบ้านเรือนและที่ที่มีลักษณะใกล้เคียง เช่น ร้านค้า สำนักงาน โรงเรียน และอาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก เบรกเกอร์เหล่านี้ออกแบบมาสำหรับคนที่ไม่ได้มีทักษะช่าง และอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการการซ่อมบำรุง
- มาตรฐาน IEC/EN 60947-2 ใช้กับเบรกเกอร์ในอุตสาหกรรมเป็นหลัก ซึ่งมีเพียงช่างผู้เชี่ยวชาญที่เข้าไปดูแลได้
- สวิตช์ปลดวงจร (Switch-Disconnector) จะทดสอบตามมาตรฐาน IEC/EN 60947-3
- สวิตช์เกียร์และแผงจ่ายไฟจะทดสอบตามมาตรฐาน IEC/EN 61439

เนื่องจากมาตรฐานมีขอบเขตครอบคลุมต่างกัน โดยในบางกรณีคำจำกัดความที่แตกต่างกันได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการทำงานทางไฟฟ้าที่เหมือนกัน

ดังนั้น วิศวกรจะต้องทำความเข้าใจคำจำกัดความ เช่น ค่าพิกัดทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short-Circuit Capacity) เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ

เซอร์กิตเบรกเกอร์กับมาตรฐาน IEC/EN 60898-1

IEC/EN 60898-1 กำหนดค่าพิกัดทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (I_{cn}) เป็นวิสัยสามารถตัดวงจร (Breaking Capacity) ตามลำดับทดสอบ (Test Sequence) ที่กำหนด ซึ่งลำดับทดสอบนี้ไม่รวมความสามารถของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในการรองรับ 85% ของขนาดกระแสไฟฟ้าที่อุปกรณ์จะไม่ทำการทริป (Nontripping Current) ในช่วงเวลาปกติค่าทนกระแสลัดวงจรที่เซอรกิตเบรกเกอร์สามารถทำการตัดวงจรได้สามครั้งติดต่อกัน (The Service Short-Circuit Breaking Capacity I_{cs}) เป็นวิสัยสามารถตัดวงจร (Breaking Capacity) ตามลำดับทดสอบ (Test Sequence) ที่กำหนด ซึ่งลำดับทดสอบนี้ไม่รวมความสามารถของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในการรองรับ 85% ของขนาดกระแสไฟฟ้าที่อุปกรณ์จะไม่ทำการทริป (Nontripping Current) ในช่วงเวลาที่กำหนดโดยเฉพาะ

IEC/EN 60898-1 กำหนดค่าคงที่ในอัตราส่วนของ I_{cs} ต่อ I_{cn} โดยค่า I_{cs} และ I_{cn} จะอยู่ในรูปค่ารากกำลังสองเฉลี่ย (Root-Mean -Square RMS) ของกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานที่เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรของทั้ง 2 ค่า (I_{cn} และ I_{cs}) การปิด/เปิดวงจรของเบรกเกอร์ทั้ง 3 ประเภทจะต้องผ่านการทดสอบการทำงานเปิดวงจร (Open Operation) กระแสไฟฟ้าลัดวงจรจะเริ่มต้นที่มุมเฟส

รูปที่ 2

—
รูปที่ 2
เซอร์กิตเบรกเกอร์ Frame A1 ของเอบีบี ซึ่งเป็นแบบ Low-Voltage Molded-Case (ตามมาตรฐาน IEC/EN 60947-2)

โดยดูรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Waveform) เบรกเกอร์ทั้ง 3 ประเภทจะได้รับการทดสอบที่ค่ามุมต่างๆ กัน ลำดับทดสอบของ I_{cn} คือ “O-t-CO” ซึ่ง “O” คือ การทำงานเปิดวงจร และ “CO” คือ การทำงานเปิด-ปิดวงจร ซึ่งแปลว่าเบรกเกอร์ที่ทดสอบจะสับสวิตช์เปิดวงจร โดยที่ไฟฟ้าลัดวงจรยังคงอยู่ จากนั้นทำการปิดวงจรและต้องเปิดวงจรได้ทันที ช่วงเวลา “t” ระหว่างการทำงาน คือ 3 นาที ส่วน I_{cs} จะมีลำดับทดสอบ คือ “O-t-O-t-CO” สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ประเภท 1 เฟส และ 2 เฟส และ “O-t-CO-t-CO” สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ประเภท 3 เฟส และ 4 เฟส การเริ่มต้นกระแสไฟฟ้าลัดวงจรถูกกำหนดในมาตรฐานหมายความว่า จะมีอย่างน้อย 1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ทดสอบจะต้องตัดวงจรที่ค่ามุมเฟสแรงดันไฟฟ้า (Voltage Phase Angle) มีความรุนแรงที่สุด

—
อย่างน้อย 1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ทดสอบจะต้องตัดวงจรที่ค่ามุมเฟสแรงดันไฟฟ้า (Voltage Phase Angle) มีความรุนแรงที่สุด

เซอร์กิตเบรกเกอร์กับ IEC/EN 60947-2

IEC/EN 60947-2 กำหนดค่าทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (I_{cu}) ซึ่งเป็นไปตามลำดับทดสอบเฉพาะ ลำดับทดสอบนี้จะรวมการกำหนดค่ากระแสไฟฟ้าไหลเกินในเซอร์กิตเบรกเกอร์ ในมาตรฐาน IEC/EN 60947-2 I_{cs} คือวิสัยสามารถตัดวงจรตามลำดับทดสอบซึ่งรวมทั้งค่าความสามารถในการทำงาน (Operational Capability) ที่พิกัดกระแสไฟฟ้า การทดสอบการทำงานขณะที่อุณหภูมิสูงขึ้น (Temperature Rise Test) และการทดลองกระแสไฟฟ้าไหลเกินมาตรฐาน IEC/EN 60947-2 กำหนดค่าอัตราส่วน I_{cs} ต่อ I_{cn} ระหว่าง 25 ถึง 100% โดยค่า I_{cs} และ I_{cn} จะระบุในรูปของค่ารากกำลังสองเฉลี่ย (Root-Mean-Square RMS) ของกระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้ง 2 จะต้องผ่านการทดสอบหาความสามารถทนทานต่อกระแสไฟฟ้าลัดวงจร เช่นเดียวกันกับ IEC/EN 60898-1 กระแสไฟฟ้าลัดวงจรจะเริ่มจากมุมเฟสที่กำหนด โดยดูรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้าสำหรับการทำงานเปิด แต่ในกรณีนี้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งสองเครื่องจะถูกทดสอบที่มุมเดียวกัน ลำดับทดสอบของ I_{cu} คือ “O-t-CO” และ I_{cs} คือ “O-t-CO-t-CO” เวลา “t” ระหว่างการทำงานคือ 3 นาที และการเปิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรจะเริ่มที่มุมเฟสแรงดันหนึ่ง โดยกำหนดเป็นค่ามุมที่กระแสไฟฟ้าค่ายอด ซึ่งกระแสไฟฟ้าค่ายอดนี้จะเป็นพิกัดวิสัยสามารถทนต่อกระแสไฟฟ้าลัดวงจรขณะต่อวงจร (Rated Short-Circuit Making Capacity) (I_{cm}) ไปด้วยในขณะเดียวกัน และกำหนดว่าเป็นวิสัยสามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Rated Short-Circuit Breaking Capacity) คูณด้วยค่าตัวประกอบที่กำหนดด้วย IEC/EN 60947-2

สวิตช์ปลดวงจรกับ IEC/EN 60947-3

เมื่อการออกแบบได้รวมสวิตช์ ตัวตัดวงจร สวิตช์ปลดวงจร หรืออุปกรณ์ที่รวมฟิวส์อยู่ภายใน (Fuse-Combination Units) จะต้องใช้มาตรฐาน IEC/EN 60947-3 ซึ่งสวิตช์ปลดวงจรสามารถเปิดหรือปิดกระแสไฟฟ้าในสภาวะที่กำหนด ในสภาวะเปิดสวิตช์วงจรจะถูกปลดและถูกแยกออก

—
สวิตช์ปลดวงจรจะต้องทนทานต่อกระแสไฟฟ้าตามขีดจำกัดของ SCPD

โดยสวิตช์ปลดวงจรไม่ได้ออกแบบมารองรับกระแสไฟฟ้าไหลเกิน จึงต้องมี MCB, MCCB หรือฟิวส์ช่วยปกป้องความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรของชุดผสมสวิตช์กับเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเป็นพิกัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Rated Conditional Short-Circuit Current) ซึ่งจะแสดงเป็นค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรคาดหวัง (Prospective Short-Circuit Current) ที่สวิตช์ปลดวงจรที่มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (SCPD) สามารถทนทานได้ สิ่งที่ต้องระลึกไว้คือ สวิตช์ปลดวงจรจะต้องทนทานต่อกระแสไฟฟ้าตามขีดจำกัดของ SCPD

วิธีการเดียวกันนี้ยังใช้ได้กับ RCCBs เช่น กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ระบุบนอุปกรณ์คือ พิกัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่กำหนดแต่เดิมของชุดผสม RCCB กับ SCPD

ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่กำหนดเพิ่มเติมใน IEC/EN 60947-3 และ IEC/EN 60947-2 คือ ค่าพิกัดและกระแสการลัดวงจรสูงสุดที่เบรกเกอร์ทนได้ในกรณีที่ต้องหน่วงเวลา (Rated Short-Time Withstand Current) (I_{CW}) ซึ่งค่าดังกล่าวใช้ได้กับสวิตช์ (เช่น สวิตช์ปลดวงจร) เซอร์กิตเบรกเกอร์อย่าง MCCB หรือ Air Circuit Breaker (ACB) และ Busbar I_{CW} คือค่าของกระแสไฟฟ้าที่อุปกรณ์จะทนทานได้ในระยะเวลาหนึ่งโดยไม่เกิดความเสียหาย มาตรฐาน IEC/EN 60947-2 จะกำหนดค่าเวลาไว้ที่ 0.05, 0.1, 0.25, 0.5 และ 1 วินาที ส่วนมาตรฐาน IEC/EN 60947-3 กำหนดไว้ 1 วินาที สำหรับ AC ค่า I_{CW} คือค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้า

รูปที่ 3
ลักษณะของกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ค่า I_{CW} มีความสำคัญต่อสวิตช์เกียร์ที่มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกันเป็นอนุกรม ตัวอย่างเช่นในวงจรที่มีการติดตั้ง ACB เพื่อทำการจ่ายไฟฟ้าให้วงจรย่อยซึ่งมีการป้องกันโดย MCCB, ACB จะต้องมีการกำหนดการหน่วงเวลารอให้ MCCB ได้ทำงานก่อน โดยการติดตั้งระหว่าง ACB และ MCCB จะต้องทนต่อกระแสลัดวงจรสูงสุดได้ตามเวลาการหน่วงที่กำหนดของ ACB

สวิตช์เกียร์แรงดันไฟฟ้าต่ำกับ IEC/EN 61439-1

IEC/EN 61439-1 ใช้กับสวิตช์เกียร์แรงดันไฟฟ้าต่ำและตู้ควบคุมไฟฟ้า สำหรับตู้ที่มี SCPD ในด้านรับไฟเข้า (Incoming Unit) ผู้ผลิตจะต้องระบุค่าสูงสุดของกระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ขั้วต่อสายขาเข้าของตู้ เพื่อป้องกันตู้ดังกล่าว ค่า I_{cu} หรือ I_{cn} ของ SCPD จะต้องเท่ากับหรือสูงกว่าค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่เกิดขึ้นจริง หากมีการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีค่าหน่วงเวลาเป็น SCPD หรือไม่มี SCPD ในตู้ดังกล่าว จะต้องระบุค่า I_{CW} โดยมีค่าหน่วงเวลาสูงสุด

IEC/EN 61439-1 ใช้กับสวิตช์เกียร์แรงดันไฟฟ้าต่ำและตู้ควบคุมไฟฟ้า

ตัวอย่างการใช้งาน: โรงงานทองแดงและทองแดงผสมอัลลอย

สมมติว่าโรงงานผลิตทองแดงใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแรงดันปานกลางขนาด 20 kV โดย หม้อแปลงชนิดแปลงแรงดันลง (Step Down Transformer) ขนาด 20 kV/400 V, S_r คือ 1,600 kVA และพิกัดแรงดันอิมพีแดนซ์ (Impedance Voltage) หรือ U_{kr} คือ 6%

สำหรับหม้อแปลงจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีพิกัดสูงถึง 3,150 kVA อาจไม่ต้องใช้ค่าอิมพีแดนซ์ของโครงข่าย ค่าอิมพีแดนซ์กระแสไฟฟ้าลัดวงจรของหม้อแปลงจะจำกัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรซึ่งคำนวณได้ ดังนี้ -> **รูปที่ 4** แสดงวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า

$$I_k = \frac{S_r}{\sqrt{3}\times U_n \times u_{kr}} = \frac{1.600\,kVA}{\sqrt{3}\times 400\,V \times 0.06} = 38.5\,kA$$

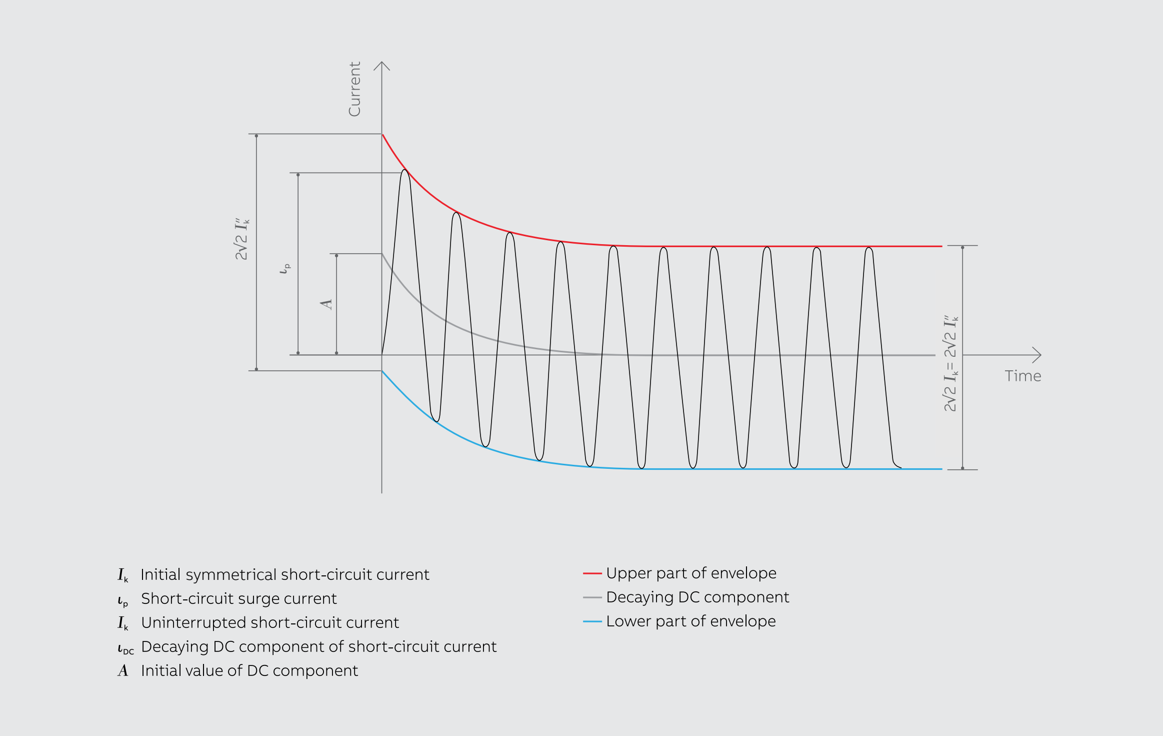
สำหรับกระแสไฟฟ้าขาเข้า จะใช้เบรกเกอร์เอบีบี Emax E2 ที่มีอัตรากระแสไฟฟ้า 2,500 A ส่วนระดับการจ่ายไฟ (Distribution) จะถูกป้องกันโดยเบรกเกอร์เอบีบี 250 A Tmax XT4S วงจรสุดท้ายปลายทางจะติดตั้ง MCBs ของเอบีบีรุ่น S800C และ S200P

เพื่อการต่อเรียงที่ถูกต้อง จะมีการคำนวณดังนี้: I_{CW} ของ Emax E2 (Version B) คือ 42 kA ค่าหน่วงเวลาตั้งไว้ที่ 0.1 วินาที ผลก็คือ Emax จะทนต่อกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ในระดับการจ่ายไฟฟ้า I_{CU} ของ Tmax XT4S คือ 50 kA สายเชื่อมระหว่าง Tmax กับ Busbar ของตู้จ่ายไฟฟ้ารอง (Sub-Distribution) จะมีพื้นที่หน้าตัด 95 ตารางเมตร และยาว 15 เมตร ความต้านทานของสายที่ระบุในคู่มือคือ 0.246 โอห์มต่อกิโลเมตร

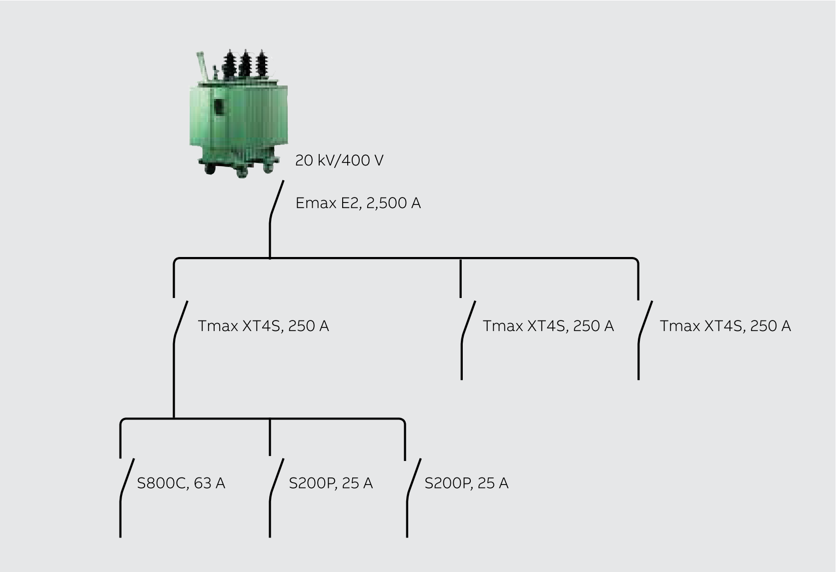
ค่าความต้านทานของหม้อแปลงคือ 0.00597 โอห์ม กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ตู้จ่ายไฟฟ้ารองเป็นดังนี้

$$I_k = \frac{U_n}{\sqrt{3}\times(Z_r+Z_l)} = \frac{400\,V}{\sqrt{3}\times(0.00597+0.00369)\,ohm} = 23.9\,kA$$

เมื่อใช้ MCB S800C และ S200P ก็ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันสำรอง (Backup Protection) เพราะค่าความสามารถในการทานกระแสไฟฟ้าลัดวงจรของอุปกรณ์คือ 25 kA การทำงานร่วมกันของ XT4S และ S800C หรือ S200P เป็นไปโดยสมบูรณ์



รูปที่ 3



รูปที่ 4

—
รูปที่ 4
ตัวอย่างการปรับค่าของอุปกรณ์ป้องกันเพื่อนำไปใช้ เช่น ในโรงงานผลิตทองแดง

—
รูปที่ 5
ตัวอย่างแผนการป้องกันสำหรับอาคารสำนักงานขนาดใหญ่

—
ผู้เขียน
Joachim Becker
ABB Stotz-Kontakt GmbH
Heidelberg, Germany
joachim.becker@de.abb.com

ตัวอย่างการใช้งาน: การจ่ายไฟฟ้าในอาคารสำนักงานขนาดใหญ่

ถ้าอาคารสำนักงานใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแรงดันปานกลางขนาด 20 kV โดยหม้อแปลงชนิดแปลงแรงดันลงขึ้นขนาด 20 kV/400 V โดย S_r คือ 630 kVA และ u_{kr} คือ 4% ค่าอิมพีแดนซ์กระแสไฟฟ้าลัดวงจรของหม้อแปลงจะจำกัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร นั่นคือ แสดงรูปวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้า

$$I_k = \frac{S_r}{\sqrt{3} \times U_n \times u_{kr}} = \frac{630\,kVA}{\sqrt{3} \times 400\,V \times 0.04} = 22.7\,kA$$

I_{cu} ของเบรกเกอร์ Tmax XT4 (Version N) คือ 36 kA ค่า I_{cu} ของเซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบี S750DR Selective Main คือ 25 kA ผลก็คือ Tmax และ S750DR สามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรสายไฟระหว่าง S750DR ในเครือข่ายระดับการจ่ายไฟฟ้ารอง (Sub-Distribution Network) จะมีขนาด 16 ตารางมิลลิเมตร และความยาว 10 เมตร ความต้านทานของสายไฟจะระบุในคู่มือเทคนิคว่า 1.32 โอห์มต่อกิโลเมตร ความต้านทานของหม้อแปลง 0.01012 โอห์ม

กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ระดับไฟฟ้ารอง จะคำนวณได้ดังนี้

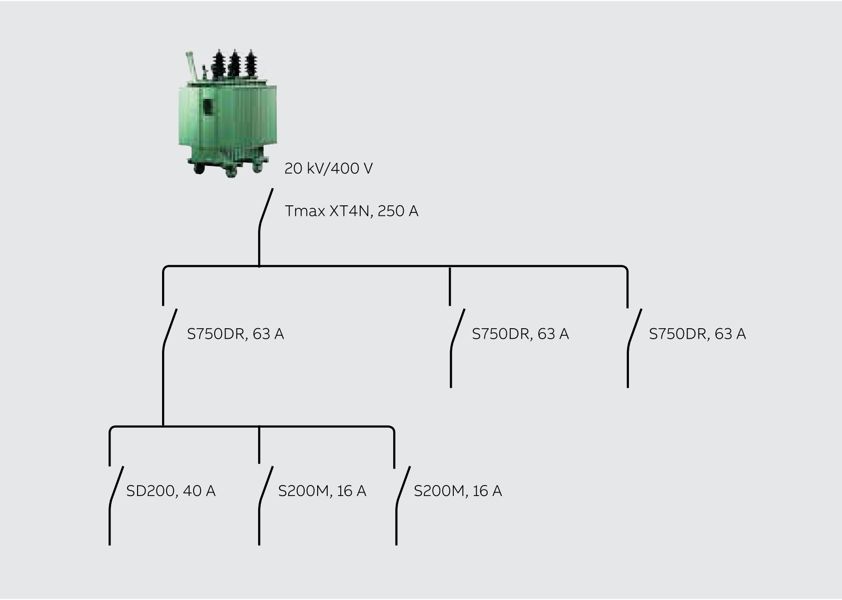
$$I_k = \frac{U_n}{\sqrt{3} \times (Z_r + Z_l)} = \frac{400\,V}{\sqrt{3} \times (0.01012 + 0.0132)\,ohm} = 9.9\,kA$$

สำหรับ MCB S200M ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันสำรอง เพราะค่าความสามารถในการทานกระแสไฟฟ้าลัดวงจรของอุปกรณ์คือ 15 kA การทำงานร่วมกันของ S750DR และ S200M เป็นไปโดยสมบูรณ์

Isolator รุ่น SD200 ที่อยู่ใน -> **รูปที่ 5** พิกัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรถือว่ามีความสำคัญ ค่าทนกระแสลัดวงจรที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของ SD200/S750DR คือ 10 kA ผลก็คือ SD200 จะมี S750DR ปกป้อง และค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรสูงสุดคือ 9.9 kA

—
การปรับค่าที่ถูกต้องของอุปกรณ์ป้องกันจะช่วยให้สวิตช์เกียร์จ่ายไฟฟ้าสามารถทำงานอย่างปลอดภัยและสม่ำเสมอ ภายใต้ภาวะที่เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ตัวอย่างดังที่กล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การปรับค่าที่ถูกต้องของอุปกรณ์ป้องกันจะช่วยให้สวิตช์เกียร์จ่ายไฟฟ้าสามารถทำงานอย่างปลอดภัยและสม่ำเสมอ ภายใต้ภาวะที่เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร มาตรฐาน IEC/EN ที่กล่าวมา ช่วยให้นักออกแบบสามารถเลือกค่าต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ และเกิดความมั่นใจว่าจะมีกระแสไฟฟ้าในอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเกิดภาวะผิดพร่องใดก็ตาม



รูปที่ 5


ABB
S 202 M
C 63

Top Story

ลำปาง... นครแห่งพลังงาน Battery of Northern Thailand

ไฟฟ้า...พลังงานที่กำลังจะกลายเป็นพลังงานหลักของโลกใบนี้ ขณะที่น้ำมันกำลังจะถูกลดความสำคัญลงไป นั่นเพราะส่วนหนึ่งมาจากปริมาณของน้ำมันที่ลดลง บวกกับราคาน้ำมันที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นไม่มีทางลดลง ไฟฟ้าจึงถูกจับตามอง เนื่องจากไฟฟ้ากำเนิดได้จากแหล่งพลังงานหลายชนิดแตกต่างกันไป

เมื่อมองดูประเทศไทย แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าที่มีอยู่และเรียกได้ว่าเป็นแห่งเดียวในประเทศไทย คือ จังหวัดลำปาง ที่เป็นเช่นนั้นเพราะลำปางเป็นจังหวัดเดียวที่มีการขุดค้นพบถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งถ่านหินเกิดจากตะกอนซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกันมาเป็นเวลานานมากกว่าล้านปี จนแปรสภาพเป็นของแข็งเช่นดังหิน โดยถ่านหินจะประกอบไปด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และออกซิเจน

อธิบายได้ว่าถ่านหิน ก็คือเลนหรือตมในยุคโบราณ หากแต่เลนหรือตมนั้นอุดมไปด้วยซากพืชซากสัตว์ แล้วถูกทับถมจนเกิดเป็นแรงอัดตามธรรมชาติ กาลเวลาผ่านไปความชื้นหายไปหมดสิ้น ความร้อนใต้ผืนพิภพก็อบถ่านหินจนมีสภาพแข็งดังหิน แต่ภายในเป็นโพรงมีรูพรุนที่อัดแน่นไปด้วยก๊าซต่างๆ ที่สามารถติดไฟได้จนกลายเป็นถ่านหินนี่เอง

ประเทศไทยรู้จักถ่านหินลิกไนต์ในช่วง พ.ศ. 2460 โดยถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหัวรถจักรไอน้ำเพื่อลดการใช้ฟืนที่หมดไวให้ความร้อนต่ำ และก่อให้เกิดขี้เถ้าจำนวนมาก เทียบเท่ากับช่วยลดการตัดไม้ลงถึง 3 หมื่นไร่เพื่อใช้เป็นฟืน จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2515 โลกประสบวิกฤตน้ำมัน ทำให้ราคาน้ำมันพุ่งสูงจนส่งผลกระทบต่อการผลิตไฟฟ้า จึงได้มีการอนุมัติสร้างโรงไฟฟ้าแม่เมาะ โดยใช้พลังงานจากถ่านหินลิกไนต์เป็นหลัก เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง

นั่นคือจุดเริ่มต้นของการเป็นแบตเตอรี่ของประเทศไทย แต่แล้วเหมืองแม่เมาะก็ได้รับบทเรียนที่สำคัญ เมื่อเกิดสภาพอากาศปิดอันเป็นส่วนหนึ่งจากการเป็นเมืองในหุบเขา สิ่งที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นเมื่อฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ถ่านหินลิกไนต์กระจายตัวและปกคลุมทั่วพื้นที่แม่เมาะ ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจของผู้คนในพื้นที่ นั่นคือจุดด่างพร้อยที่สร้างภาพลักษณ์ของถ่านหินลิกไนต์ให้กลายเป็นสารพิษที่อันตราย

แน่นอนว่าโรงไฟฟ้าถ่านหินแม่เมาะยังคงดำเนินการต่อไปพร้อมด้วยมาตรการแก้ไขปัญหา หนึ่งในมาตรการเหล่านั้นคือการเป็นโรงไฟฟ้าที่กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวเฉพาะในช่วงฤดูหนาว เพื่อให้ผู้คนเห็นว่าพื้นที่แม่เมาะไม่มีอันตรายจากฝุ่นมลพิษ และยังคงเป็นโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าแจกจ่ายไปยังจังหวัดอื่นๆ ในภาคเหนือของประเทศ

ไม่เพียงแต่โรงไฟฟ้าถ่านหินเท่านั้น หากจังหวัดลำปางยังมีศักยภาพในพลังงานด้านอื่นๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยสภาพภูมิประเทศที่เป็นเสมือนหุบเขา ช่วยให้ความเข้มข้นของแสงอาทิตย์มีสูง นั่นจึงทำให้ผู้ประกอบการเอกชนเล็งเป้าในการสร้าง **“โซลาร์ฟาร์ม”** ขึ้นที่จังหวัดลำปาง อย่างเช่น บริษัท EA (Energy Absolute) ที่เข้ามาสร้างโซลาร์ฟาร์มบนเนื้อที่ 2,354 ไร่

พร้อมด้วยเทคโนโลยีหมุนแผงโซลาร์ตามทิศทางของแสงอาทิตย์ จำนวนกว่า 420,000 แผง

โซลาร์ฟาร์มแห่งนี้มีกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้ารวม 90 เมกะวัตต์ หรือสามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันได้ถึงประมาณ 60,000 ครัวเรือน (คาดการณ์จากการใช้ไฟฟ้าครัวเรือนละ 10 หน่วยต่อวัน) ขณะที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะมีกำลังผลิตรวม 2,625 เมกะวัตต์ โดยโรงไฟฟ้าแม่เมาะจะจ่ายไฟฟ้าสำหรับภาคเหนือ 50%, ภาคกลาง 30% และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 20% โดยใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงปีละประมาณ 16 ล้านตัน

เมื่อมองย้อนดูทุกภาคของประเทศไทย ก็พบว่าภาคใต้มีปัจจัยเสี่ยงในเรื่องของพลังงานมาก ส่วนหนึ่งเป็นเพราะแหล่งพลังงานหลักของภาคใต้มาจากก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย ซึ่งนับวันจะร่อยหรอลงเรื่อยๆ ประกอบกับภาคใต้ของไทยเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญระดับโลก ความต้องการบริโภคไฟฟ้าจึงมากกว่าภาคอื่นๆ ซึ่งหลายคนมองว่าจังหวัดกระบี่มีศักยภาพเทียบเท่ากับจังหวัดลำปาง เนื่องจากเป็นเมืองที่มีการสำรวจแล้วพบปริมาณถ่านหินจำนวนมาก

หากแต่ถ่านหินในภาคใต้ยังไม่ถูกนำมาใช้ และแรงต่อต้านโรงไฟฟ้าถ่านหินก็ยังคงมีอยู่ ก็คงต้องดูกันต่อไปว่าอะไรคือทางออกของพลังงานในภาคใต้ เมื่อชีวมวลที่หลายคนพูดถึงก็มีค่ามลพิษสูงไม่ต่างไปจากถ่านหินเช่นกัน!!!

Year 2019

ABB Product Training Schedule

Electrification Products Division

เอบีบีนำเสนอโปรแกรมฝึกอบรมให้แก่ลูกค้าและผู้สนใจโดยทั่วไป เพื่อช่วยให้ลูกค้ามีความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ของเอบีบี ทั้งด้านเทคนิคในระดับพื้นฐาน จนถึงเทคนิคในระดับเชี่ยวชาญ โดยวิทยากรของเอบีบีซึ่งล้วนเป็นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์โดยตรงผ่านการพัฒนาและฝึกอบรมจากเอบีบีมาอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มั่นใจได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับความรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

	Course Title	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
EP01	พื้นฐานและเทคโนโลยีของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (ACB), โมลเดสเคส เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) และพื้นฐานการเลือกใช้งานสวิตช์และฟิวส์		24				28			
EP02	ฟังก์ชันการป้องกันขั้นสูง รวมถึงวิธีการออกแบบระบบการป้องกันให้ทำงานสัมพันธ์กันโดยเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Coordination System), ระบบบริหารจัดการอัจฉริยะเพื่อการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน (Smart Management System For Sustainable Energy) และการป้องกันความเสียหายของการเกิด Arc Flash ในตู้ Switchgear		25				29			
EP03	ABB E - Design โปรแกรมการออกแบบระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (ขั้นต้น) *กรุณานำคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมาเพื่อใช้ในการอบรม*			7					9	
EP04	ABB E - Design โปรแกรมการออกแบบระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (ขั้นสูง) *กรุณานำคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเพื่อใช้ในการอบรม*			8					10	
EP05	การออกแบบความปลอดภัยของระบบและเครื่องจักรโดยใช้ผลิตภัณฑ์เอบีบีและเทคโนโลยีปัจจุบัน	27				23				
EP06	พื้นฐานการใช้งาน วิธีการเลือก และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีและการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ Universal Motor Controller (UMC)	28				24				
EP07	ระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะเพื่อประสิทธิภาพในการควบคุมและประหยัดพลังงานด้วยการใช้งานผ่านสวิตช์และเน็ตเวิร์ก (Tablet, Smartphone) รวมถึงระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ Door Entry System			22				17		
EP08	พื้นฐาน เทคโนโลยี และการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าประเภทเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCB) และอุปกรณ์ป้องกันไฟรั่วไฟดูด (RCD) รวมถึงพื้นฐานของระบบป้องกันแรงดันเกินจากฟ้าผ่า (Surge Protection)			23				18		
EP09	ระบบป้องกันฟ้าผ่า ตามมาตรฐาน IEC 62305 และหลักการประเมินความเสี่ยง					10				5
EP10	ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงพื้นฐานและเทคโนโลยีของอินเวอร์เตอร์ (Solar Inverter)					11				6
EP11	เครื่องชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV Charger Infrastructure)							4		
EP12	เครื่องสำรองพลังงานไฟฟ้า และเครื่องเพิ่มเสถียรภาพระบบไฟฟ้า (UPS Power Conditioning Systems)							5		

คอร์สฝึกอบรมบรรยายเป็นภาษาไทย

Terms and Conditions

วัตถุประสงค์

หลักสูตรฝึกอบรมที่จัดขึ้นนี้เป็นหลักสูตรการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งถูกกำหนดไว้ตลอดทั้งปี โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการจัดหลักสูตรอบรมคือ เพื่อช่วยให้ลูกค้าเข้าใจความรู้พื้นฐาน เทคโนโลยี และวิธีการใช้งานของผลิตภัณฑ์เอบีบีได้ดียิ่งขึ้น

ข้อกำหนดและข้อแนะนำ

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมควรมีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ด้านวิศวกรรมก่อนเข้าร่วมหลักสูตร

วิทยากร

วิทยากรของบริษัทเอบีบีเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในด้านผลิตภัณฑ์ และด้านเทคนิคเป็นอย่างดี

ขั้นตอนการสมัครเข้าฝึกอบรม

ท่านสามารถลงทะเบียนเรียนสำหรับหลักสูตรของเอบีบี โดยการกรอกข้อมูลที่ถูกต้อง และเบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ในแบบฟอร์มออนไลน์เท่านั้น

หากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

คุณดาราวรรณ เงินลายลักษณ์

อีเมล: darawan.ngernlailuck@thabb.com

โทรศัพท์: 0 2665 1000

การแจ้งยืนยันการสำรองที่นั่ง

ท่านจะได้รับการยืนยันการสำรองที่นั่งของหลักสูตรคอร์สฝึกอบรมต่างๆ ทางอีเมลภายใน 5 วันก่อนวันฝึกอบรม โดยทางเอบีบีขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงตารางเวลา โปรแกรมการฝึกอบรม และสถานที่ในการฝึกอบรมโดยจะทำการแจ้งให้ท่านทราบล่วงหน้าอีกครั้ง ในกรณีที่ไม่มีที่นั่งในคอร์สฝึกอบรมที่ท่านต้องการ ท่านจะได้รับการแจ้งเตือนทันที และหากมีคอร์สฝึกอบรมเปิดเพิ่มเติม ทางเอบีบีจะแจ้งให้ท่านทราบอีกครั้งภายหลัง

ค่าใช้จ่าย

หลักสูตรฝึกอบรมทั้งหมดไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหลักสูตรการปฏิบัติเชิงลึกที่ระบุค่าใช้จ่ายไว้ โดยทางเอบีบีจะเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารในการฝึกอบรม รวมถึงอาหารว่างและอาหารกลางวันให้แก่ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกท่าน

ที่พักและการเดินทาง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในด้านที่พักและค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยตัวท่านเอง

การยกเลิก

หลักสูตรการอบรมอาจถูกเลื่อนหรือยกเลิก หากมีผู้เข้าร่วมฝึกอบรม **น้อยกว่า 10 ท่าน** และเนื่องจากทุกหลักสูตรมีจำกัดจำนวนผู้เข้าฝึกอบรม (ไม่เกิน 20 ท่าน) ในกรณีที่มีการยกเลิก ผู้สมัครกรุณาแจ้งกลับทางเอบีบีโดยเร็วที่สุด เพื่อให้ผู้สมัครท่านอื่นที่สนใจจะเข้าร่วมฝึกอบรมสามารถเข้าฝึกอบรมแทนได้

ที่นั่งของท่านสามารถโอนให้กับบุคคลอื่นในบริษัท หรือหน่วยงานของท่านได้

สถานที่ฝึกอบรม

ABB สำนักงานใหญ่:

161/1 อาคารเอสจีทาวเวอร์ ชั้น 1-4 ซอยมหาดเล็กหลวง 3 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

เวลาในการฝึกอบรม 09.00 - 16.00
เบอร์ติดต่อ 0 2665 1000

รายละเอียดเพิ่มเติม

http://new.abb.com/th/about/product-training-calendar

ลงทะเบียน Online:

Product News

Saving the day - electric driven gas compressor control

ในปัจจุบันระบบต่างๆ ล้วนแต่ต้องพึ่งพาระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) ด้วยกันทั้งสิ้น ถึงแม้ว่าระบบควบคุมอัตโนมัติจะไม่ได้สังเกตเห็นได้ชัดเหมือนชิ้นส่วนของฮาร์ดแวร์ โดยส่วนใหญ่จะถูกออกแบบมาสำหรับควบคุมระบบให้ทำงานได้อย่างราบรื่น นวัตกรรมต่างๆ นั้นไม่สามารถเป็นจริงขึ้นมาได้เลยถ้าขาดระบบควบคุมอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น เฮลิคอปเตอร์ 4 ใบพัดหรือโดรน (Quadcopters) ยานพาหนะไร้คนขับ (Autonomous Vehicles) หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robots) เป็นต้น ในกรณีนี้ระบบควบคุมดังกล่าว (Innovative Control System) ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับเครื่องอัดอากาศแบบไฟฟ้า (Electric Driven Gas Compressors) ซึ่งจะเป็นผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้หลายล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และระบบควบคุมอัตโนมัตินี้ (Automatic Control) ได้เข้ามาช่วยจัดการระบบการควบคุมเครื่องอัดอากาศให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

เครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Gas Compressors) ถูกใช้อย่างแพร่หลายในทั้งอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ ครอบคลุมทั้งกระบวนการต้นทาง (Upstream) ระหว่างทาง (Midstream) และปลายทาง (Downstream) เครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Gas Compressors) นั้นถูกใช้เพื่ออัดและปั๊มก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) ไปตามแนวท่อ (Pipeline) จากแหล่งก๊าซธรรมชาติไปจนสู่ผู้บริโภค

เครื่องอัดอากาศขนาดใหญ่เครื่องนี้ มักจะเป็นอุปกรณ์ที่บริโภคพลังงานมากที่สุดในกระบวนการผลิตและเป็นอุปกรณ์ที่มีความวิกฤตสูง (The Most Critical Equipment) เนื่องจากเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ (Downtime) สามารถสร้างความเสียหายทางธุรกิจได้อย่างมากมายมหาศาล ดังนั้น ความพร้อมของเครื่องจักร (High Availability) ระบบควบคุมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ (Dedicated Control) และระบบความปลอดภัย (Safety System) จึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเดินเครื่อง

เครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยงขนาดใหญ่ถูกขับเคลื่อนหรือหมุนได้โดยใช้เครื่องยนต์กังหันก๊าซแบบดั้งเดิม (Conventional Gas Turbine) หรือใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถปรับความเร็วได้ (Electric Motors) โดยเครื่องอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Driven Gas Compressors, EDCs) นั้นจะมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการเมื่อเทียบกับเครื่องอัดอากาศที่ใช้เครื่องยนต์กังหันก๊าซ เช่น ประสิทธิภาพที่มากกว่า (Higher Efficiencies) การตอบสนองที่รวดเร็วกว่า (Faster Response Times) สามารถใช้งานได้ครอบคลุมกว่า (Wider Operating Range) มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยกว่า (Decreased Maintenance Cost) และที่สำคัญไม่ปล่อยก๊าซที่สร้างภาวะเรือนกระจก (Zero Local Greenhouse Emissions)

ในบทความนี้จะพิจารณาเครื่องอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Driven Gas Compressors, EDCs) รวมไปถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรชนิดนี้ทั้งด้านความพร้อมใช้งาน (Availability) และด้านความเชื่อถือได้ของระบบ (Reliability) โดยใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) ซึ่งจะประกอบไปด้วย

—
Thomas Besselmann
Andrea Cortinovis
Mehmet Mercangöz
สถาบันการวิจัย
ของบริษัทเอบีบี
เมือง Baden-Daettwil
ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

thomas.besselmann@
ch.abb.com
andrea.cortinovis@
ch.abb.com
mehmet.mercangoez@
ch.abb.com

—
Arne-Marius Ditlefsen
Harald Fretheim
Jan Wiik
แผนก COG หน่วยงาน
Industrial Automation
ของบริษัทเอบีบี
เมือง Oslo ประเทศนอร์เวย์

arne-marius.ditlefsen@
no.abb.com
harald.fretheim@
no.abb.com
jan.wiik@no.abb.com

—
Sture Van de moortel
Pieder Joerg
แผนก Drive หน่วยงาน
Robotics and Motion
ของบริษัทเอบีบี เมือง Turgi
ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

sture.vandemoortel@
ch.abb.com
pieder.joerg@ch.abb.com

2 ส่วน ส่วนแรกคือระบบการป้องกัน (Advanced Process Protection System) ที่มีชื่อว่า Dynamic Time to Surge (DT2S) และส่วนที่สอง คือระบบควบคุมการขับเคลื่อน (Advanced Drive Control System) ที่มีชื่อว่า Model Predictive Torque Control (MPTC)

การพัฒนาครั้งนี้ให้ความสนใจไปที่เหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง (Electrical Grid Disturbances) ซึ่งจะส่งผลให้ใบพัดสูญเสียแรงเหวี่ยงอย่างรวดเร็ว (Fast Loss of Drive Torque) และทำให้กระบวนการอัดอากาศนั้นอยู่ในสภาวะอันตรายหรือเกิดการเสิร์จ (Surge)

กระบวนการอัดอากาศ (Gas Compression Process)

การติดตั้งเครื่องอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (EDC) ในอุตสาหกรรมนั้นถูกแสดงใน **-> รูปที่ 1** ซึ่งภายในระบบไฟฟ้านั้นจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ LCI (Load Commutated Inverter) มาพร้อมกับหม้อแปลงไฟฟ้า (Input Transformer) อุปกรณ์แปลงสัญญาณ (Line and Machine Converter) ซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous Motor) และระบบกระตุ้น (Excitation System) โดยที่ระบบไฟฟ้าเหล่านี้จะเชื่อมต่อไปยังระบบอัดอากาศ (Gas Compressors) ผ่านระบบเพลา (Flexible Shaft) และระบบเกียร์ (Gearbox) ซึ่งจะเชื่อมต่อทั้งกับเพลาที่มอเตอร์ความเร็วต่ำ (Low-Speed Motors Shaft) และเพลาที่ระบบอัดอากาศความเร็วสูง (High Speed Compressor Shaft)

ก๊าซธรรมชาติจะเข้าสู่กระบวนการอัดอากาศผ่านทางเฮดเดอร์ (Suction Header) ผ่านไปยังวาล์ว (Suction Valve) และระบบบำบัดอากาศเสีย (Scrubber) จากนั้นจะไหลเข้าสู่เครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Gas Compressors) ซึ่งจะถูกขับเคลื่อนหรือหมุนโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ก๊าซจะถูกอัดและไหลผ่านวาล์ว (Discharge Valve) และไหลผ่านเฮดเดอร์ (Discharge Header) หลังจากนั้นจะถูกทำให้เย็นในระบบทำความเย็น (Cooler)

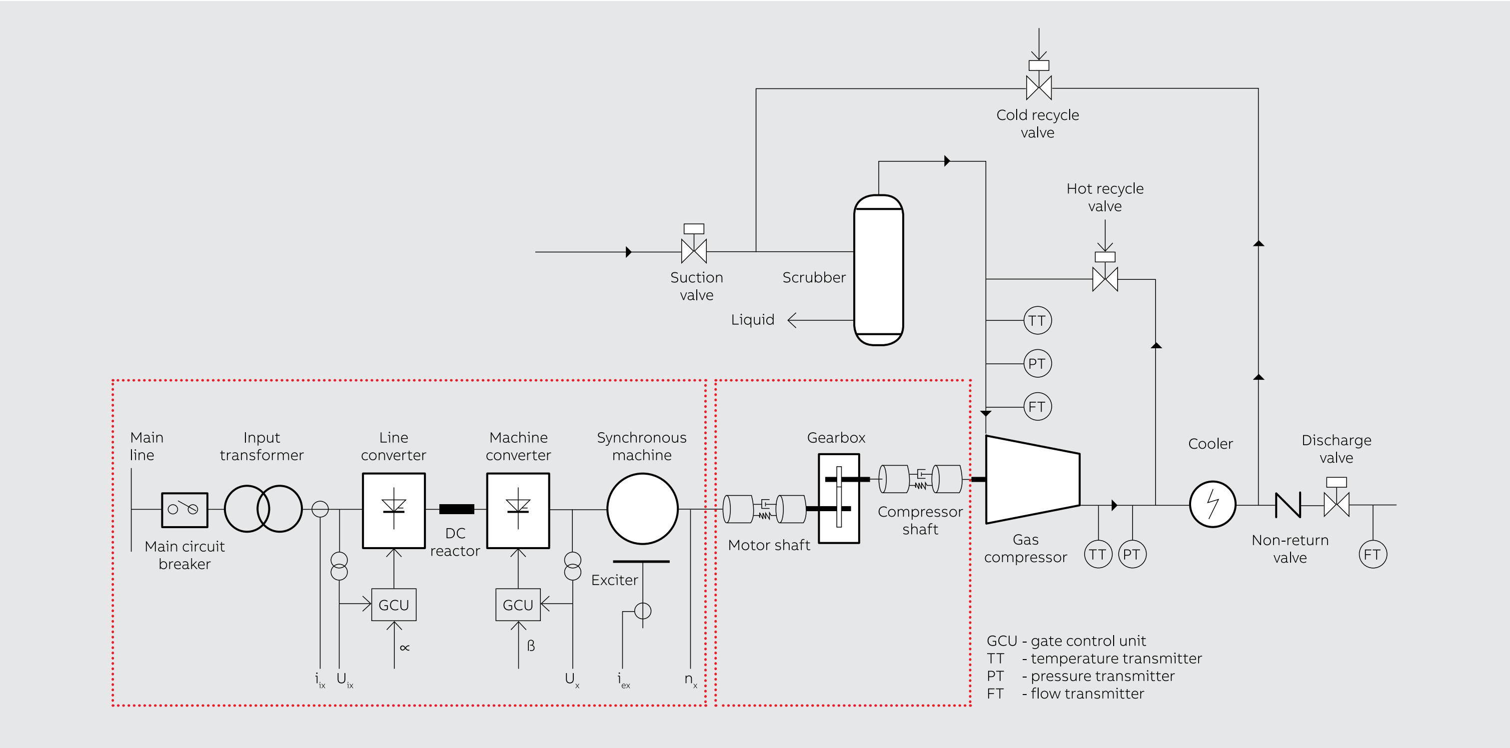
—

ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าในระบบอัดอากาศ (Electric Driven Compressor) จะช่วยให้ระบบสามารถทำงานภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ระบบมีความเสี่ยงที่ต่ำเมื่อเทียบกับระบบการป้องกันแบบดั้งเดิม

นอกจากนี้ยังมีเส้นทางการไหลวนซ้ำ (Recycle Paths) เป็นจำนวน 2 เส้นทาง ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องอัดอากาศ (Compressors) เนื่องจากได้ต่อท่อเข้าไปยังฝั่งดูด (Suction Side) ของเครื่องอัดอากาศ ในกรณีที่วาล์วของท่อรีไซเคิล (Recycle Valve) ถูกเปิดจะช่วยลดความต้านทานของระบบ (Resistance) ช่วยลดอัตราส่วนแรงดันระหว่างฝั่งดูดและฝั่งไหลออก (Pressure Ration Between Suction and Discharge) และช่วยเพิ่มอัตราการไหล (Flow)

การเปิดปิดวาล์วรีไซเคิลระบบเย็น (Cold Recycle Valve) นั้นสามารถทำได้อย่างต่อเนื่องและอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาไม่กี่วินาทีเท่านั้น โดยการเปิดปิดวาล์วนี้จะช่วยปรับเปลี่ยนสภาวะการทำงานเพื่อป้องกันเครื่องอัดอากาศ (Compressor) จากการเสิร์จ (Surge) ในทางตรงกันข้าม วาล์วรีไซเคิลระบบร้อน (Hot Recycle Valve) นั้นสามารถเปิดได้อย่างเต็มที่ภายในระยะเวลาไม่ถึงหนึ่งวินาที (หลักมิลลิวินาที) ซึ่งการเปิดวาล์วนี้จะช่วยปกป้องเครื่องอัดอากาศ (Compressor) ในกรณีที่มีความผิดปกติเกิดขึ้น

ในสภาวะการทำงานแบบคงที่ (Steady-State Operation) ของเครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Compressor) ส่วนมากแล้วจะถูกแสดงในรูปแบบกราฟ Compressor Map ซึ่งจะ



รูปที่ 1

—
รูปที่ 1
รูปแบบการติดตั้งระบบอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในอุตสาหกรรม

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเฮดของเครื่องอัดอากาศ (Compressor Head) และอัตราการไหล (Flow) ทั้งนี้ เฮดของเครื่องอัดกาศ (Compressor Head) คือจำนวนพลังงานที่ใส่ลงไปในก๊าซหนึ่งหน่วย (Amount of Work Applied to One Unit of Gas)

เฮดของเครื่องอัดกาศ (Compressor Head) นั้นมีความเกี่ยวข้องกับความดันระหว่างฝั่งดูด (Suction) และฝั่งไหลออก (Discharge) แต่อย่างไรก็ตาม ความดันที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มเฮด (Head) เข้าไปในระบบนั้นขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของก๊าซด้วย ตาม **-> รูปที่ 2** นั้นได้แสดงให้เห็นว่ามีข้อจำกัดบางประการที่ต้องนำมาพิจารณา หนึ่งในข้อจำกัดที่สำคัญคือระดับการเสิร์จ (Surge Limit) เพราะว่าในขณะที่เกิดการเสิร์จ (Surge) เครื่องอัดอากาศ (Compressor) นั้นจะทำงานในสภาวะที่ผิดปกติ เกิดการสั่นที่มากขึ้น รวมไปถึงอุณหภูมิจะสูงขึ้น ทั้งหมดนี้จะส่งผลให้อุปกรณ์สึกหรอมากผิดปกติหรือแม้กระทั่งส่งผลให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่จะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดขึ้น

ABB's Megadrive-LCI

กระบวนการอัดอากาศนั้นเป็นกระบวนการที่ใช้พลังงานสูง จึงส่งผลให้ต้องเลือกใช้ระบบขับเคลื่อน (Variable-Speed Drives) ที่มีกำลังสูง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วรูปแบบของระบบจะเป็นดังนี้ ระบบขับเคลื่อนที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ (Variable-Speed Drives) จะประกอบไปด้วยเครื่องจักรแบบซิงโครนัส (Synchronous Machine) ซึ่งจะจ่ายไฟฟ้าโดย LCI (Load Commutated Inverter) เช่น ABB Megadrive-LCI เป็นต้น

ABB Megadrive-LCI ซึ่งถูกแสดงอยู่ใน **-> รูปที่ 3** เป็นอุปกรณ์ที่ประสบความสำเร็จมายาวนานกว่าทศวรรษในกลุ่มธุรกิจระบบ Medium-Volt-Age Drive เหตุผลที่อุปกรณ์นี้ประสบความสำเร็จมาอย่างต่อเนื่องก็คือ อุปกรณ์นี้ได้ถูกพิสูจน์มาแล้วว่ามีความทนทาน (Robustness) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) สามารถใช้งานร่วมกับไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage) และไฟฟ้ากำลังสูง (High Power) ได้เป็นอย่างดี ที่ผ่านมาบริษัท ABB ได้ผลิตอุปกรณ์ Megadrive-LCI มามากมาย ครอบคลุมทั้งกำลังต่ำและกำลังสูง ซึ่งสูงถึง 100 เมกะวัตต์ (100 MW)

แผนผังของระบบขับเคลื่อน (Variable-Speed Drive System) นั้นถูกแสดงอยู่ด้านล่างใน **-> รูปที่ 1** โดยที่อุปกรณ์ LCI จะต่อผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ไปยัง Medium-Voltage Grid ส่วนด้านที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักร (Machine Side) อุปกรณ์ LCI นั้นจะเชื่อมต่อกับเครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous Machine)

นอกจากนี้ ภายในตัวของ LCI นั้นจะมีคอนเวอร์เตอร์ฝั่งขาเข้า (Line-Side Converter) ตัวเชื่อมต่อไฟฟ้ากระแสตรง (Inductive DC Link) คอนเวอร์เตอร์ฝั่งที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักร (Machine-Side Converter) ซึ่งจะเป็นประเภทเดียวกันกับคอนเวอร์เตอร์ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ Megadrive-LCI นั้นอาศัยเทคโนโลยีไทริสเตอร์ (Thyristor Technology) ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำงานที่กำลังสูงได้

ในการทำงานในรูปแบบมอเตอร์ (Motoring Mode) ไฟฟ้าจาก Medium-Voltage Grid ซึ่งจะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความถี่คงที่ (Fixed-Frequency AC Power) จะถูกแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power) หลังจากนั้นจะถูกแปลงอีกครั้งเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถปรับเปลี่ยนความถี่ได้ (Variable-Frequency AC Power) กระบวนการแปลงไฟฟ้าแบบนี้จะช่วยให้การทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous Machine) นั้นมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจากการปรับเปลี่ยนความเร็วของ Machine

ความท้าทายที่ต้องพบเจอ (Typical Challenges)

โรงงานเกี่ยวกับระบบก๊าซ (Gas Processing Plants) ส่วนมากแล้วจะตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ซึ่งอาจมีปัญหาด้านความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้า (Electrical Disturbances) ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ เช่น ลมพายุ (Winter Storms) กระแสลมแรง (High Winds) หิมะเกาะที่สายไฟฟ้า (Iced Overhead Lines) ปรากฏการณ์เหล่านี้บางครั้งเป็นต้นเหตุให้กระแสไฟฟ้าเกิดขัดข้องชั่วขณะ (Short Impairment of the Power Lines) ซึ่งจะส่งผลกระทบ

—
รูปที่ 2
กราฟของเครื่องอัดอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Compressor Map) ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหัวน้ำหรือเฮด (Compressor Head) และอัตราการไหล (Flow)

ทำให้แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ในโครงข่ายไฟฟ้าหรือกริด (Grid) นั้นตกลงไปอย่างกะทันหันในหนึ่งเฟส (Phase) หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปแล้วแรงดันไฟฟ้า (Voltage) จะได้รับผลกระทบนานถึง 50-150 มิลลิวินาที ถึงแม้ว่าแรงดันไฟฟ้าจะตก (Voltage Dips) เป็นระยะเวลาสั้นๆ แต่ผลกระทบที่ตามมานั้นร้ายแรง

ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) นั้นเป็นความท้าทายหลักของระบบควบคุม LCI (Control System of an LCI) ระบบ LCI สามารถช่วยให้การเดินเครื่องนั้นปลอดภัย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบควบคุม (Control System) ที่จะจัดการกับปัญหาไฟฟ้าขัดข้อง (Electrical Disturbances) โดยการทำให้ระบบ LCI นั้นตัดวงจรหรือทริป (Trip) ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปกติคือ การตัดวงจรหรือทริปเนื่องจากกระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent Trip) เนื่องจากเกิดกระแสพุ่งเข้า (Inrush Current) หลังจากที่แรงดันไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าหรือกริด (Grid) กลับมาเป็นปกติ

วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวจะใช้การแทรกแซงหรือหยุดการทำงาน (Interrupt) ของระบบ LCI เอาไว้ก่อนจนกว่าแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ในโครงข่ายไฟฟ้าหรือกริด (Gird) จะกลับมาเป็นปกติ ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาแบบนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลายๆ งาน แต่อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถประยุกต์ใช้กับระบบมอเตอร์ไฟฟ้าในเครื่องอัดอากาศได้ (Electric Driven Gas Compressors) เนื่องจากถ้าหากใบพัดสูญเสียแรงเหวี่ยงอย่างรวดเร็ว (Sudden Loss of Drive Torque) จะทำให้เครื่องอัดอากาศนั้นเข้าสู่สภาวะเสิร์จ (Surge) อย่างรวดเร็ว ซึ่งโดยปกติแล้วกระบวนการอัดอากาศ (Compression Process) นั้นจะถูกตัดวงจรหรือถูกทริป (Trip) ในกรณีที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ทั้งนี้ เพื่อป้องกันความเสียหายและความสึกหรอของเครื่องจักร อย่างไรก็ตาม เครื่องอัดอากาศ (Gas Compressor) จะถูกหยุดการทำงานและจะต้องใช้กระบวนการในการเริ่มเดินเครื่องใหม่ (Restarting) ซึ่งจะใช้เวลามาก

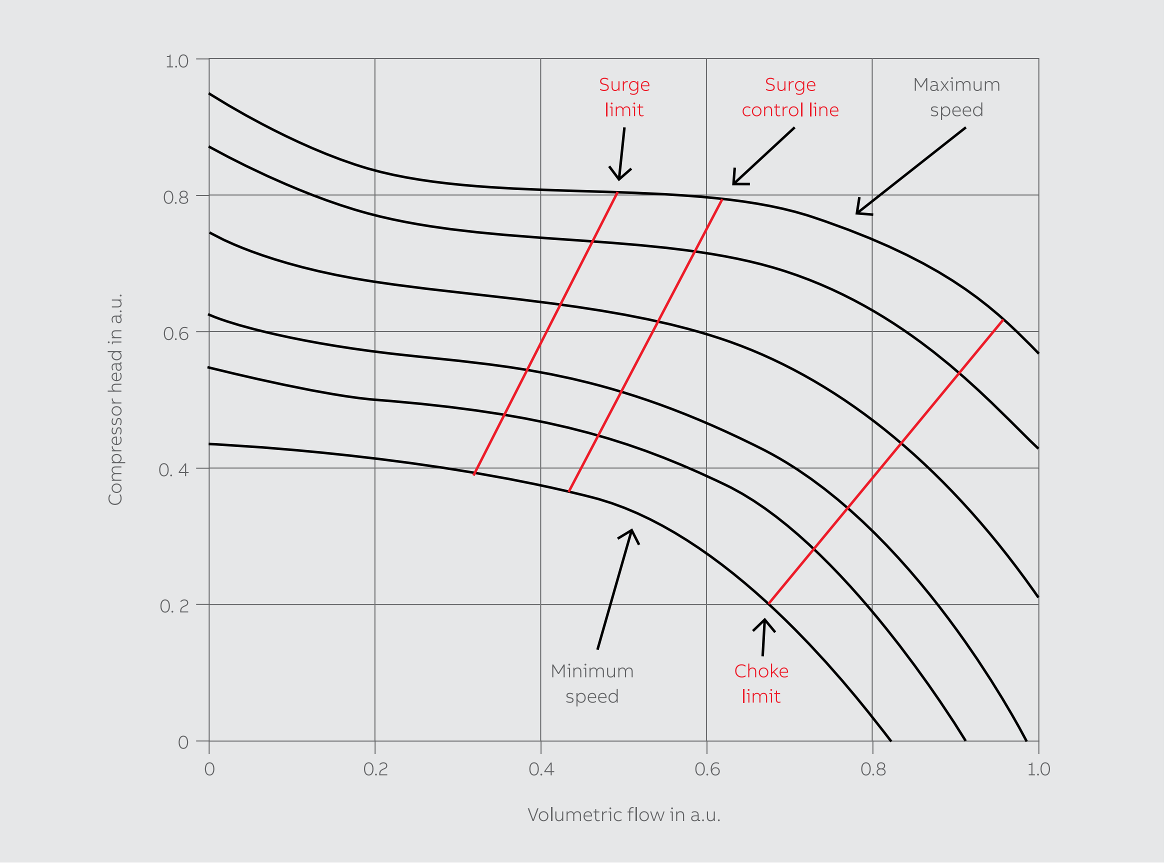
การตัดสินใจว่าเมื่อใดควรหยุดกระบวนการอัดอากาศนั้นเป็นคำถามที่ละเอียดอ่อน ถ้าหากหยุดเร็วเกินไปจะส่งผลกระทบทางด้านการเงินเนื่องจากจะสูญเสียผลผลิตโดยที่ไม่จำเป็น แต่ถ้าหากหยุดช้าเกินไปจะทำให้ระบบเข้าสู่สภาวะเสิร์จ (Surge) อาจทำให้ระบบนั้นได้รับความเสียหาย

การตัดสินใจนั้นจะยิ่งท้าทายมากขึ้นไปอีกถ้าหากพิจารณาการตอบสนองของวาล์ว (Recycle Valve) ซึ่งมีการตอบสนองที่ช้า ถึงแม้ว่าวาล์วระบบร้อน (Hot Recycle Valve) จะมีการตอบสนองที่รวดเร็วอยู่ในช่วงหลักร้อยมิลลิวินาที รวมไปถึงการประมวลผลองศาการเปิดวาล์ว (Opening) นั้นจะรวดเร็วมากเพียงพอ ในทำนองเดียวกันการตัดวงจรหรือทริป (Trip) นั้นจะมีประสิทธิภาพหรือใช้งานได้หลังจากหลักร้อยมิลลิวินาทีเช่นกัน ซึ่งนั่นแปลว่าระบบอัดอากาศจะไม่ได้ถูกปกป้องในช่วงระยะเวลานั้น

รูปแบบโครงสร้างของระบบอัตโนมัติ (Automation System Architecture)

ในการที่จะพัฒนาเพื่อเพิ่มเสถียรภาพของระบบอัดอากาศ (Gas Compression System) ภายใต้สภาวะแรงดันไฟฟ้าตก (Undervoltage) ระบบอัตโนมัติ (Automation System) ได้ถูกคิดค้นขึ้นมา ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ

- ระบบควบคุม (Control Solution) สำหรับอุปกรณ์ ABB Megadrive-LCI มีความสามารถในการทำงานภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) โดยที่ไม่ตัดวงจรหรือทริป (Trip)



รูปที่ 2

รูปที่ 3

—
รูปที่ 3
ระบบ ABB Megadrive-LCI

- ระบบป้องกันการเสิร์จตรงรุ่น (Model-Based Surge Protection System) สำหรับกระบวนการอัดอากาศ (Compression Process) ทำให้มั่นใจได้ว่าการทำงานของระบบอัดอากาศจะมีความปลอดภัย ปราศจากการตัดวงจรหรือทริป (Trip) โดยที่ไม่จำเป็น

รูปแบบที่ใช้ร่วมกับระบบปกป้องเครื่องอัดอากาศ (Compressor Protection System) ได้ถูกแสดงใน **-> รูปที่ 4** โดยที่ระบบปกป้องเครื่องอัดอากาศนั้นจะถูกติดตั้งลงบนบอร์ดควบคุมแยกต่างหาก (Separate Control Board) ซึ่งจะทำให้สามารถใช้งานระบบควบคุมนี้กับระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า (Electric Drive) รูปแบบอื่นที่ไม่มีระบบ ABB Megadrive-LCI ได้ แต่ถ้าหากใช้งานระบบป้องกันเครื่องอัดอากาศ (Compressor Protection System) ร่วมกับระบบ ABB Megadrive-LCI จะทำให้มีข้อได้เปรียบเพิ่มมากขึ้น ซึ่งข้อได้เปรียบจะถูกอธิบายไว้ด้านล่างนี้

สิ่งที่สำคัญสำหรับระบบป้องกันก็คือ การคาดคะเนความเร็วของมอเตอร์ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว (Fast-Response Estimate of Motor Speed) เพื่อที่จะกระทำตอบได้อย่างแม่นยำขณะที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) และเพื่อที่จะทำให้ระบบมีความปลอดภัย (Safety Margin) ต่อสภาวะเสิร์จ (Surge) ซึ่งระบบจะคาดการณ์ความเร็วของมอเตอร์มีอยู่ในระบบควบคุม LCI (LCI Controller) โดยจะมีอัตราการอัปเดตทุกๆ มิลลิวินาที

ส่วนระบบปกป้องเครื่องอัดอากาศ (Compressor Protection System) ที่ถูกติดตั้งลงบนบอร์ดควบคุมแยกต่างหาก (Separate Control Board) จะมีระบบคำนวณเวลาที่จะเกิดการเสิร์จแบบ Dynamic (Dynamic Time to Surge Calculation) และมีระบบการตรวจสอบ (Monitoring)

Dynamic Time to Surge

ในกรณีที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ระบบควบคุมป้องกันการเสิร์จแบบเดิม (Conventional Anti-Surge Control Systems) จะไม่สามารถรับมือกับความผิดปกติของไฟฟ้าที่รวดเร็วนี้ได้ ส่งผลให้ระบบอัดอากาศนั้นตกอยู่ในสภาวะเสี่ยงที่จะเกิดการเสิร์จ (Surge) ในทางตรงกันข้าม การเดินเครื่องจะต้องถูกปิดหรือหยุดเท่านั้น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก จึงเกิดคำถามขึ้นมาว่าเราควรจะทำอย่างไรให้สามารถเดินเครื่องได้ถึงแม้ว่าจะเจอกับเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Dips) ผลปรากฏว่าเราสามารถตอบคำถามนี้ได้ การรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากทั้งระบบไฟฟ้า (Electrical System) และระบบอัดอากาศ (Gas Compression System) จะทำให้เราสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพภายใต้เหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Dips)

สำหรับการรับมือกับปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ในระบบมอเตอร์ไฟฟ้าในเครื่องอัดอากาศได้ (Electric Driven Gas Compressors, EDCs) นั้นยังไม่มีวิธีแก้ปัญหาที่ชัดเจนและทันสมัย หนึ่งในวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ก็คือการคำนวณเวลาที่จะเกิดการเสิร์จแบบ Static (Static Time to Surge) โดยอาศัยการจำลองแบบออฟไลน์ที่มีการรบกวนน้อย (High-Fidelity Off-Line Simulation) ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในการอ่านตารางตามการตั้งค่าต่างๆ แบบเรียลไทม์ (Real-Time Setting) โดยจะใช้เป็นสมการหรือฟังก์ชัน (Function) ของตัวแปรต่างๆ (Process Variable) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ไม่ได้คำนึงถึงสภาวะการทำงานต่างๆ เช่น เงื่อนไขขอบเขต (Boundary Condition) การเปลี่ยนแปลงของความต้านทานในระบบ (Changes in System Resistance) เป็นต้น

—
รูปที่ 4
รูปแบบโครงสร้างของระบบอัตโนมัติ ตัวอย่างแสดงถึงรูปแบบการติดตั้งระบบป้องกันอัตโนมัติสำหรับเครื่องอัดอากาศในโรงงาน

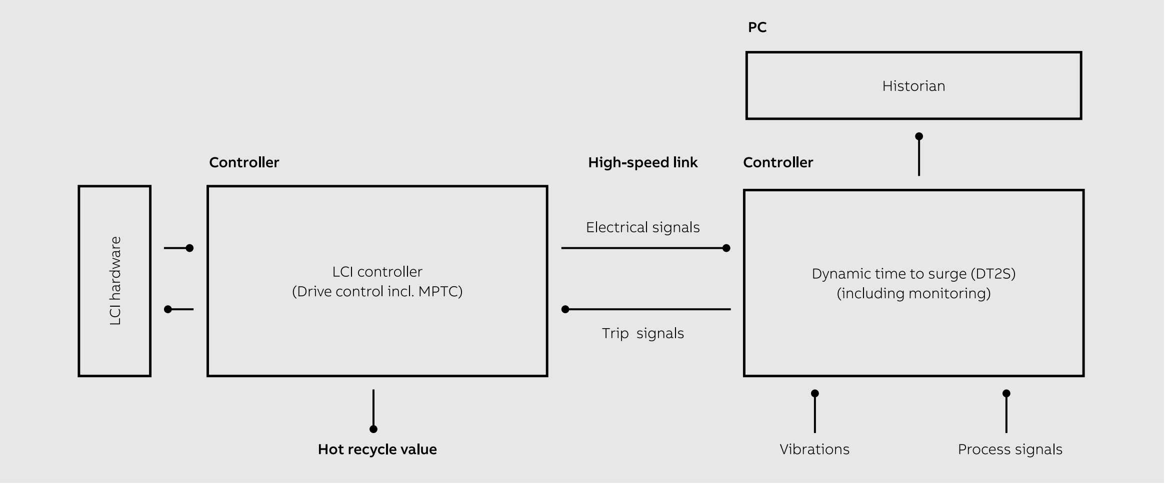
และที่ยิ่งไปกว่านั้นก็คือวิธีการแบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ที่แย่ที่สุดที่จะเป็นไปได้ (Worst-Case Condition) ผลลัพธ์ก็คือระบบจะมีความป้องกันตัวเองสูงเกินไป (Over-Conservative Solution) กล่าวคือเน้นด้านความปลอดภัยมากจนเกินไปโดยไม่ได้คำนึงถึงด้านอื่น ส่งผลให้เกิดการหยุดระบบ (Shut Down) มากเกินจำเป็น

วิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาในการที่จะแก้ปัญหาในการทำงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้าในเครื่องอัดอากาศได้ (EDCs) ให้สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย รวมไปถึงสามารถทำงานภายใต้สภาวะแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ได้ด้วย วิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่นี้อาศัยการรวบรวมข้อมูลจากระบบไฟฟ้า (Electrical System Information) ข้อมูลจากกระบวนการผลิต (Process Information) และการคาดการณ์แนวโน้มเหตุการณ์ในอนาคต (Future Evolution) โดยการใช้กระบวนการสร้างต้นแบบ (Process Model)

—
ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าในระบบอัดอากาศ (Electric Driven Compressor) จะช่วยให้ระบบสามารถทำงานภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ระบบมีความเสี่ยงที่ต่ำเมื่อเทียบกับระบบการป้องกันแบบดั้งเดิม

ข้อมูลจากการตรวจวัดไฟฟ้า (Electrical Measurements) และข้อมูลจากการตรวจสอบกระบวนการผลิต (Process Measurements) นั้นจะถูกวัดด้วยอัตราการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Rates) ที่แตกต่างกัน จากนั้นข้อมูลจะถูกป้อนไปยังอุปกรณ์ตัวตั้งต้น (Initialization Routine) โดยที่อุปกรณ์ตัวนี้ (Routine) จะวิเคราะห์หาจุดเริ่มต้นของกระบวนการ (Initial Process Operating Point) และค่าแรงบิดที่ต้องการ (Expected Partial Torque) ขณะที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะถูกส่งไปยังแบบจำลอง (Model) ของกระบวนการอัดอากาศ (Gas Compression Process) ซึ่งข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะถูกรวมไว้ที่หน้าต่างแสดงการคาดการณ์ (Prediction Window) จากนั้นจะใช้ระบบคาดการณ์แนวโน้ม (System Trajectories) ในการวิเคราะห์ว่าเมื่อใดระบบจะเข้าใกล้สภาวะเสิร์จ (Surge Limit) ซึ่งทั้งหมดนี้จะอยู่ภายใต้หน้าต่างแสดงการคาดการณ์ (Prediction Window)

ค่าที่ได้ออกมานั้นถูกเรียกว่า Dynamic Time to Surge (DT2S) ซึ่งค่านี้จะถูกคำนวณใหม่ในทุกๆ 5 ถึง 10 มิลลิวินาที โดยที่ค่า DT2S สามารถใช้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเดินเครื่องภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก (Ride-Through) หรือใช้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการปิดระบบ (Shutdown) เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าความปลอดภัยของระบบ (Safety Margin) ซึ่งจะสอดคล้องกับระยะเวลาที่นานที่สุดในการตอบสนอง (Maximum Expected Reaction Time) ของระบบความปลอดภัย



รูปที่ 4

รูปที่ 5

รูปที่ 5
ระบบ ABB AC 800PEC ที่มาพร้อมกับบอร์ดควบคุมภายในตัวสำหรับควบคุมระบบ Megadrive LCI

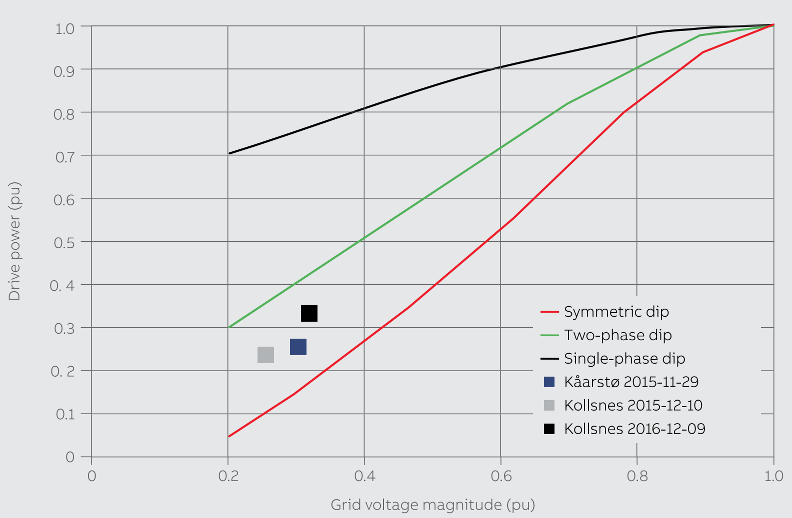
รูปที่ 6
ค่ากำลังขับไฟฟ้าที่ต้องการ (Expected Drive Power) ขณะที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Disturbance) แบบหนึ่งเฟส (Single-Phase) แบบสองเฟส (Two-Phase) และแบบสมมาตร (Symmetric)

ค่ากำลังไฟฟ้าที่วัดได้ขณะที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Disturbance) ที่เมือง Kollsnes และเมือง Kårst

นอกจากมีอัลกอริทึมระบบป้องกัน (Protection Algorithm) แล้ว ยังมีระบบมอนิเตอร์ (Monitoring System) รวมอยู่ในผลิตภัณฑ์ DT2S ด้วย โดยที่คุณสมบัติในการมอนิเตอร์ (Monitoring) นั้นจะมีความสามารถในการส่งข้อมูลแบบออนไลน์ รวมไปถึงมีการถ่ายภาพแบบความคมชัดสูงขณะที่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่แหล่งเก็บข้อมูล (Historian) ซึ่งข้อมูลที่ถูกเก็บสามารถนำมาใช้วิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆ ได้ และยังสามารถนำมาพัฒนาระบบได้อีกด้วย คุณสมบัติในการมอนิเตอร์ (Monitoring) นั้นยังสามารถวัดค่าความสั่น (Vibration) ของเครื่องอัดอากาศ (Compressor) และมอเตอร์ (Motor) ได้อีกด้วย

การใช้งานข้อมูลจากระบบมอนิเตอร์ (Monitoring Data) นั้นช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการดังต่อไปนี้ได้

- ยืนยันความปลอดภัยของระบบอัดอากาศภายใต้สภาวะแรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Dips)
- ปรับตั้งค่าความปลอดภัย (Protection Level) โดยการประเมินการสั่น (Vibration) ภายใต้สภาวะแรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Dips)
- ติดตามการเปลี่ยนแปลงลักษณะเฉพาะตัว (Characteristic) ของระบบอัดอากาศ ซึ่งอาจมีผลต่อการปรับตั้งระบบป้องกัน



รูปที่ 6

Model Predictive Torque Control

Model Predictive Torque Control (MPTC) เป็นระบบควบคุมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ควบคุม ABB Megadrive-LCI โดยที่ระบบ MPTC นั้นใช้อัลกอริทึมในการควบคุมระบบที่มีพื้นฐานมาจากระบบ Model Predictive Control (MPC) ซึ่งจะทำให้มั่นใจได้ว่าสามารถใช้งานระบบขับเคลื่อน (Drive) ได้ภายใต้สภาวะผิดปกติของระบบไฟฟ้า (Power and Grid Disturbances) เพื่อที่จะส่งแรงบิดบางส่วน (Partial Torque) ไปยังเครื่องอัดอากาศ (Compressor) จึงช่วยป้องกันไม่ให้เครื่องอัดอากาศเข้าสู่สภาวะเสิร์จ (Surge)

Model Predictive Control (MPC) เป็นอัลกอริทึมในการควบคุมระบบ มีต้นกำเนิดมาจากอุตสาหกรรมการผลิต (Process Industries) โดยระบบนี้ถูกใช้ครั้งแรกที่โรงงานผลิตสารเคมี (Chemical Plant) และโรงกลั่นน้ำมัน (Oil Refineries) ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1980

เมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมแบบดั้งเดิมแล้ว ระบบควบคุมแบบ MPC นั้นสามารถคาดการณ์พฤติกรรมในอนาคตของระบบได้ โดยระบบจะถูกควบคุมผ่านทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ระบบสามารถแก้ปัญหาเพื่อหาจุดที่เหมาะสม (Optimization Problem) ได้โดยการคำนวณหาวิธีการตอบสนอง (Control Action) ที่ดีที่สุดโดยคำนึงถึงเกณฑ์ (Criteria) และขีดจำกัดของการเดินเครื่อง (Limits of Operations)

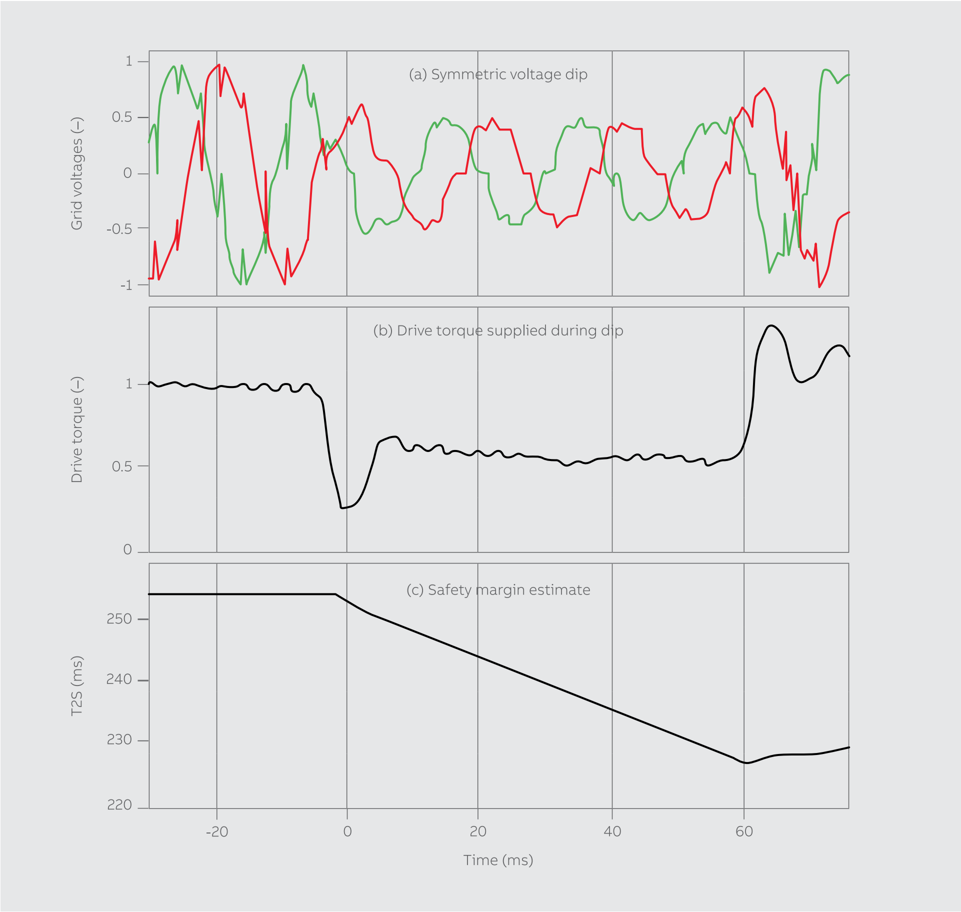
ความท้าทายหลักของระบบควบคุม LCI และระบบควบคุม MPTC ก็คือความจำเป็นในการตอบสนอง (React) อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ในโครงข่ายไฟฟ้าหรือกริด (Grid) ปัญหาในการหาค่าที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Optimization Problems) ได้ถูกคิดค้นให้เป็นสูตร (Formulated) ถูกปรับให้เป็นสมการเชิงเส้น (Linearized) และถูกแก้ปัญหา (Solved) บนบอร์ดควบคุม ABB AC 800PEC Control Board ในทุกๆ มิลลิวินาที บอร์ดควบคุมถูกแสดงใน **-> รูปที่ 5**

อัลกอริทึมทั้งหมดของระบบควบคุม MPTC นั้นใช้การประมวลผลเพียงเล็กน้อยของทรัพยากรในการประมวลผลทั้งหมด ซึ่งนั่นหมายความว่าระบบควบคุมทั้งหมดสามารถทำงานได้รวดเร็วตรงเวลา

นอกเหนือจากความสามารถในการรับมือข้อจำกัดต่างๆ ในการเดินเครื่อง เช่น กระแสไฟฟ้า (Current) ซึ่งจะหลีกเลี่ยงการตัดวงจรหรือทริปในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent Trip) ระบบควบคุม MPTC นั้นยังสามารถตัดสินใจในการกระตุ้นไทริสเตอร์ (Thyristor) ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในละทิ้ง (Reject) ความผิดปกติของระบบไฟฟ้าได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการเดินเครื่องภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะได้ (Voltage Dips)

ระบบควบคุม LCI เมื่อทำงานร่วมกับระบบควบคุม MPTC แล้วจะมีความสามารถในการเดินเครื่องภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะได้ (Voltage Dips) ในขณะเดียวกันก็สามารถป้อนแรงบิดบางส่วน (Partial Torque) ไปยังระบบอัดอากาศได้ โดยกำลังไฟฟ้า (Power) ที่สามารถป้อนเข้าสู่ระบบนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและความลึกของแรงดันไฟฟ้าที่ตก (Depth of the Voltage Dip) ตามที่แสดงใน **-> รูปที่ 6**

การหมุนด้วยแรงบิดบางส่วน (Partial Torque) ช่วยหลีกเลี่ยงไม่ให้ระบบเข้าใกล้สภาวะเสิร์จ (Surge Limit) หรืออย่างน้อยก็ช่วยหน่วงระยะเวลาที่จะเข้าสู่สภาวะเสิร์จให้ช้าลงได้ ช่วยเพิ่มระยะเวลาในการรอแรงดันไฟฟ้าให้กลับมาปกติก่อนที่ระบบป้องกันจะเริ่มทำงาน ผลที่ตามมาก็คือระบบอัดอากาศทั้งหมดจะมีความปลอดภัย (Safety) และมีความพร้อมใช้งาน (Availability) ที่มากขึ้น ด้วยระบบควบคุม MPTC



รูปที่ 7

—
รูปที่ 7
ตัวอย่างการทำงานของเครื่องอัดอากาศภายใต้สถาวะแรงดันไฟฟ้าตก (Voltage Dips)

การติดตั้งนำร่อง (Pilot Installations)

ระบบดังกล่าวที่ได้อธิบายไปในบทความนี้ได้ถูกติดตั้งลงบนระบบอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Drive Compressor System) ของโรงงานแปรรูปและส่งออกก๊าซ (Gas Processing and Export Plant) ที่มีชื่อว่า Statoil ตั้งอยู่ที่เมือง Kollsnes ในปี ค.ศ. 2016 โดยการติดตั้งนี้จะมีทั้งระบบควบคุม MPTC และระบบ DT2S ซึ่งมาพร้อมกับระบบการตรวจสอบ (Monitoring) โดยที่ระบบ DT2S ได้ถูกใช้งานในรูปแบบเปิด (Open Loop Mode) เพื่อที่จะทำการเก็บข้อมูลเพื่อที่จะใช้ในการปรับแต่งระบบ (Tuning) และคำนวณหาค่าความปลอดภัยของระบบ (Safety Limit) โดยที่ค่าความปลอดภัยของระบบ (Safety Limit) ได้ถูกตั้งให้ระบบมีความเสี่ยงน้อยที่สุด และตั้งให้ระบบอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (EDC) สามารถทำงานภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะได้ (Voltage Dips) อย่างเต็มประสิทธิภาพ

หลังจากการปรับแต่ง (Tuning) ระบบจะถูกใช้งานในรูปแบบการควบคุม (Control Loop) ซึ่งหมายความว่าระบบนี้กำลังป้องกันระบบอัดอากาศที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Driven Gas Compressor System) ที่มีขนาด 41.2 เมกะวัตต์ อยู่ในกรณีที่เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips)

หลังจากเปิดใช้งานระบบ (Activation) ระบบได้ทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ในการเดินเครื่องภายใต้ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dips) การบันทึกของเหตุการณ์ได้แสดงใน **-> รูปที่ 7** ซึ่งได้เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกแบบสมมาตร (Symmetrical Voltage Dips) เป็นระยะเวลานาน 60 มิลลิวินาที ระบบ LCI สามารถจัดการป้อนแรงบิด (Torque) ในขณะที่แรงดันตก จึงทำให้ระบบเข้าสู่สภาวะเสิร์จ (Surge) ได้ช้าลง ในขณะเดียวกันระบบ DT2S ได้ประเมินแล้วว่าระบบมีความปลอดภัยจึงไม่จำเป็นต้องตัดวงจรไฟฟ้าหรือทริประบบอัดอากาศ หลังจากที่แรงดันไฟฟ้า (Voltage) กลับเข้าสู่สภาวะปกติ เครื่องอัดอากาศได้ถูกเร่งขึ้นอีกครั้ง ทำให้ระบบมีความห่างจากการเสิร์จมากขึ้น

มุมมองทางด้านธุรกิจ (Business Aspects)

มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Drive) เป็นหนึ่งในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญของบริษัทเอบีบีในด้านอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ ปัจจุบันโลกมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนจากเครื่องยนต์กังหันก๊าซ (Gas Turbine) มาเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Drive) เนื่องจากมีค่าบำรุงรักษาและการปล่อยมลพิษที่ต่ำกว่า นอกจากนี้ มอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงแรงบิด ด้วยข้อดีเหล่านี้ทำให้มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Drive) กลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรมในภาคพื้นดิน

มีบริษัทใหญ่เพียงไม่กี่บริษัทเท่านั้นที่เป็นผู้นำในตลาดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้ Large Medium-Voltage Drive ไม่เพียงแค่ราคาที่เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งสำหรับลูกค้า แต่สินค้าที่มีคุณภาพสูงก็เป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน เนื่องจากปริมาณก๊าซที่ส่งออกนั้นแปรผันตรงกับสภาพความสมบูรณ์ของเครื่องจักร นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดจากการหยุดเดินเครื่อง (Downtime) นั้นเป็นปัจจัยสำคัญ

Product News

Global agribusiness reduces motors downtime with ABB smart sensors

บริษัทธุรกิจการเกษตรระดับโลกใช้เซ็นเซอร์อัจฉริยะ ABB Smart Sensor ในการช่วยลดเวลาหยุดเดินเครื่อง (Downtime) บริษัท โอแลม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (Olam International) ซึ่งเป็นบริษัทธุรกิจการเกษตร (Agribusiness) ชั้นนำระดับโลก ได้ทำการปรับกระบวนการทำงานเข้าสู่ระบบดิจิทัล (Digitalizing) ด้วยเซ็นเซอร์อัจฉริยะ ABB Ability™ Smart Sensor โดยทำการติดตั้งเซ็นเซอร์ที่มีขนาดกะทัดรัดนี้ลงในโรงงานบางแห่งเพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงาน (Monitor) มอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low-Voltage Motor)

บริษัท โอแลม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นบริษัทซัปพลายเออร์ ซึ่งผลิตอาหารและวัตถุดิบต่างๆ เช่น ถั่ว ธัญพืช กาแฟ ฝ้าย และยาง เพื่อส่งให้กับลูกค้ามากกว่า 22,000 ราย ทั่วโลก บริษัทใช้มอเตอร์หลายหมื่นตัวในการขับเคลื่อนระบบสายพานลำเลียง (Conveyor Belt) และขับเคลื่อนอุปกรณ์อื่นๆ

บริษัทโอแลมมีมอเตอร์ทั้งหมดประมาณ 30,000 ตัว ในโรงงานทั้งหมด 70 แห่งทั่วโลก โดยในแต่ละสายการผลิต (Production Line) ในโรงงานแต่ละแห่งนั้นมีมอเตอร์หลายร้อยตัว ส่วนมากแล้วมอเตอร์เหล่านี้จะต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง (Constant Operation) ดังนั้นความเชื่อถือได้ (Reliability) และประสิทธิภาพ (Performance) ของมอเตอร์เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้สามารถเดินเครื่องการผลิตได้อย่างราบรื่น การใช้งานอย่างหนักหน่วงอาจทำให้เกิดการสึกหรอ (Wear) หรือความเสียหาย (Tear) ซึ่งมอเตอร์เหล่านี้ต้องการการบำรุงรักษา (Maintenance) เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการเดินเครื่องที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Inef Ciencies) ในกรณีที่มอเตอร์เกิดข้อบกพร่องจะส่งผลให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต กระทบต่อต้นทุน และส่งผลให้ต้องหยุดเดินเครื่องที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า (Unplanned Downtime)

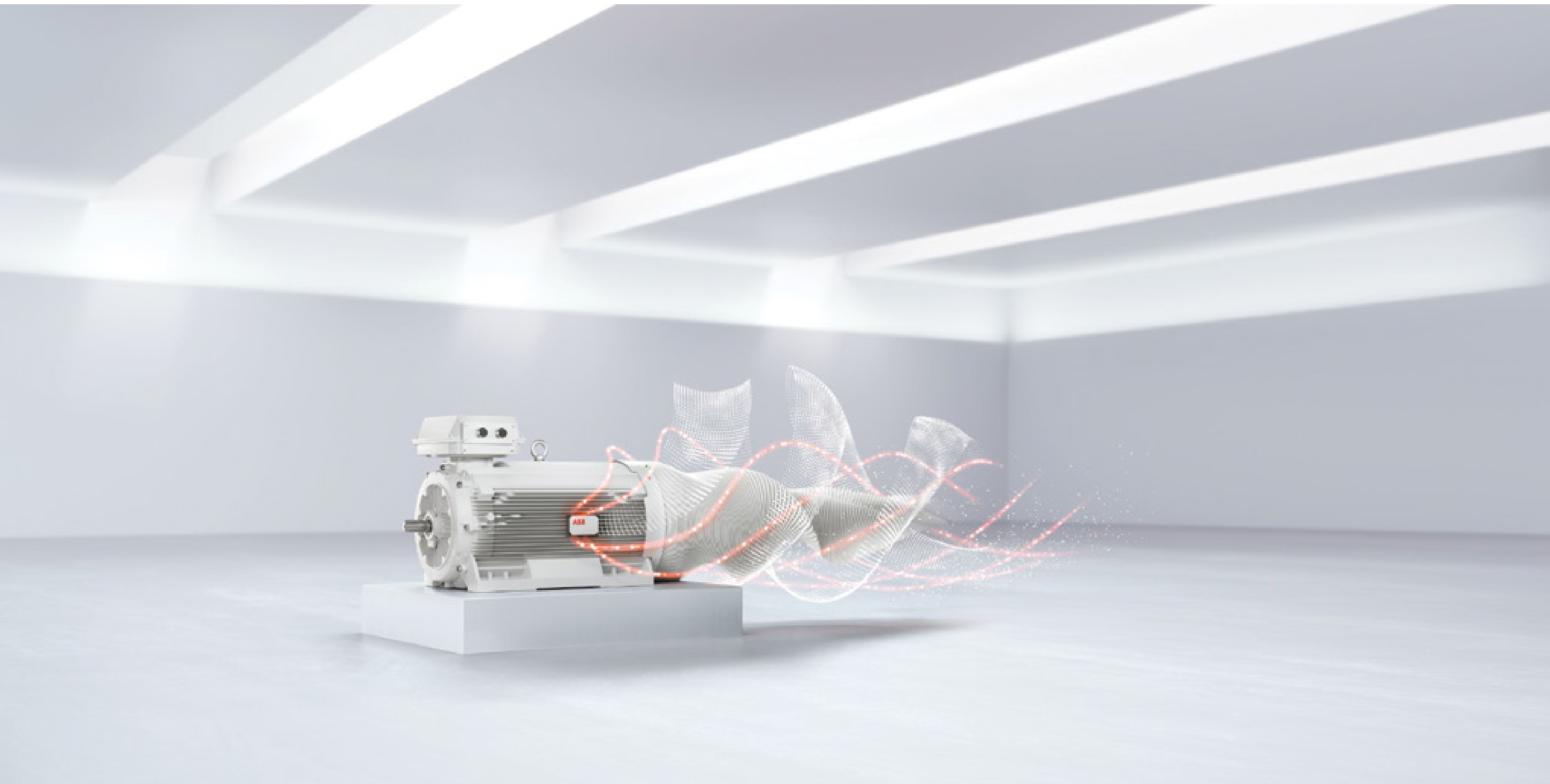
การตรวจสอบการทำงาน (Monitoring) ของมอเตอร์ที่ปกติเป็นกระบวนการแบบแมนนวล (Manual) ซึ่งใช้เวลาและบุคลากรในการตรวจสอบ บริษัทโอแลมได้นำร่องในการใช้เซ็นเซอร์อัจฉริยะ ABB Ability™ Smart Sensor เพื่อติดตั้งกับมอเตอร์ที่โรงงานผลิตโกโก้ในประเทศสิงคโปร์ และตามมาด้วยโรงงานแปรรูปนม (Diary Processing Plant) ในประเทศมาเลเซีย และเมื่อเร็วๆ นี้ ได้มีการติดตั้งเซ็นเซอร์อัจฉริยะที่โรงงานน้ำตาล (Sugar Refinery) ในจังหวัดชวากลาง (Central Java) ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) บริษัทได้ทำการลงทุนติดตั้งเซ็นเซอร์อัจฉริยะทั้งหมดเกือบ 100 ตัว สำหรับโรงงานการผลิตทั่วทวีปเอเชีย (Asia)

"บริษัทโอแลมได้ให้แนวทางในการบริหารจัดการกับโรงงาน Plant Manager โดยการทำให้กระบวนการผลิตอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม (Optimal Production) สามารถให้ผลผลิตได้เต็มที่ด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensor), ระบบประมวลผลด้วยคลาวด์ (Cloud Computing) และการวิเคราะห์คาดการณ์ล่วงหน้า (Predictive Analytic)" คุณซามิ อาธิยา (Sami Atiya) ประธานแผนก Robotics and Motion Division กล่าวว่า **"เทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยทำให้มั่นใจได้ว่าสายพานการผลิตนั้นจะสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องอย่างปลอดภัย**

และมีความเชื่อถือได้ (Reliability) เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถช่วยลดเวลาที่หยุดเดินเครื่อง (Downtime) ได้อย่างเห็นได้ชัด ทั้งที่ได้วางแผนและที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า สิ่งนี้คือส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เนื่องจากความสะอาดนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมากและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตต้องไม่มีการปนเปื้อนใด ๆ"

เซ็นเซอร์อัจฉริยะ ABB Ability™ Smart Sensor เป็นอุปกรณ์ในอุดมคติ (Ideal) สำหรับอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เนื่องจากเซ็นเซอร์นี้สามารถตรวจสอบการทำงาน (Monitor) ของมอเตอร์ได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถตรวจสอบสถานะ (Status) ของมอเตอร์ได้ผ่านทางแอปพลิเคชันในสมาร์ตโฟน (Smartphone Application) หรือผ่านเว็บไซต์ (Web Portal) เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบมอเตอร์แบบระยะไกล (Remotely) จะช่วยให้สามารถทำการบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้าได้ (Predictive Maintenance) ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาที่หยุดเดินเครื่อง (Downtime) และช่วยยืดอายุการใช้งานได้ อุปกรณ์นี้มีความง่ายดายทั้งในการติดตั้งและการใช้งาน เพียงติดหรือแปะอุปกรณ์นี้ลงบนมอเตอร์โดยไม่ต้องเดินสายไฟหรือใช้อุปกรณ์อื่นช่วยก็สามารถใช้งานได้เลย

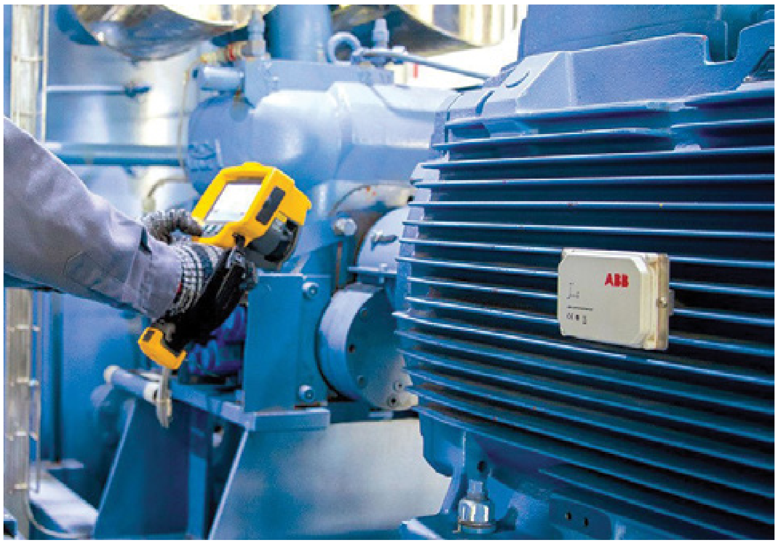
"สิ่งที่ทำให้ผมชอบเซ็นเซอร์ตัวนี้มากที่สุดคือความง่ายที่สามารถติดตั้งลงบนมอเตอร์ชนิดใดก็ได้ โดยข้อมูลต่าง ๆ จะถูกส่งผ่านบลูทูธ (Bluetooth) ต้นทุน (Overhead Cost) นั้นต่ำจึงทำให้เซ็นเซอร์นี้สามารถใช้งานได้จริงแม้กระทั่งในโรงงานขนาดใหญ่ (Large Scale)" กล่าวโดย **คุณราวี ยาดาฟ** (Ravi Yadav) รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ของบริษัท โอแลม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ในกรณีที่เซ็นเซอร์นี้สามารถตรวจพบ



มอเตอร์ที่มีความผิดปกติได้หนึ่งตัว ก็สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของบริษัทได้จนคืนทุนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเซ็นเซอร์อัจฉริยะได้ทั้งหมดในโรงงานนั้นๆ

ในขณะที่ทำการติดตั้งเซ็นเซอร์อัจฉริยะนี้ที่โรงงานแปรรูปนม (Dairy Processing Plant) ในประเทศมาเลเซีย หนึ่งในเซ็นเซอร์ที่ถูกติดตั้งได้ตรวจพบปัญหาว่ามีมอเตอร์ตัวหนึ่งมีการสั่น (Vibrations) มากกว่าปกติ เซ็นเซอร์แสดงผลว่ามอเตอร์ตัวนั้นมีระดับการสั่นอยู่ในระดับแจ้งเตือนหรือระดับวิกฤต (Alert Zone) ซึ่งหมายความว่ามอเตอร์ตัวนั้นกำลังทำงานเกินขีดจำกัด (Limit) บริษัทโอแลมจึงได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้มาวางแผนในการเปลี่ยนมอเตอร์ที่ชำรุด เซ็นเซอร์ได้ถูกย้ายไปติดตั้งที่มอเตอร์ตัวใหม่ โดยที่ค่าระดับความสั่นของมอเตอร์ตัวใหม่นี้อยู่ในระดับที่ปกติ

"โรงงานของเรามีความสุขมากที่ได้เปลี่ยนแปลงจากระบบตรวจสอบการทำงาน (Monitoring) แบบเดิมเป็นระบบตรวจสอบการทำงานระยะไกลแบบดิจิทัล (Digital Remote Monitoring) เนื่องจากระบบใหม่นี้ช่วยให้พวกเขาสามารถหลีกเลี่ยงการหยุดเดินเครื่อง (Shutdown) ได้มากขึ้นรวมไปถึงเพิ่มความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของอุปกรณ์" คุณราวี ยาดาฟ กล่าว **"ผลลัพธ์ที่เป็นไปตามที่คาดหวังทำให้การปรับตัวนั้นเป็นเรื่องง่าย"**



บริษัทเอบีบีเป็นผู้นำในเทคโนโลยีต่างๆ เช่น โครงข่ายไฟฟ้า (Power Grid) อุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrification Products) อุตสาหกรรมอัตโนมัติ (Industrial Automation) หุ่นยนต์และแขนกล (Robotics and Motion) ให้บริการหลากหลายทั้งในระบบสาธารณูปโภค (Utilities) อุตสาหกรรม (Industry) การขนส่ง (Transport) รวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ของประเทศ (Infrastructure)

จากประสบการณ์ที่สะสมมามากกว่า 130 ปี ทำให้บริษัทเอบีบีสามารถเขียนประวัติศาสตร์หน้าใหม่ทางด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล โดยมุ่งเน้น 2 เป้าหมายหลัก เป้าหมายแรกคือการพัฒนาด้านพลังงานไฟฟ้าที่จะนำไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปสู่บ้านเรือน และเป้าหมายที่สองคือการพัฒนาอุตสาหกรรมอัตโนมัติ (Automating Industry) ที่จะนำวัตถุดิบไปแปรรูปจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ เอบีบียังเป็นพันธมิตรหลักของ Formula E ซึ่งจัดการแข่งขันรถยนต์ไฟฟ้าระดับโลกในรายการ FIA Motorsport บริษัทเอบีบีกำลังช่วยผลักดันวงการการแข่งรถยนต์ไฟฟ้าให้ก้าวข้ามขีดจำกัดได้อย่างยั่งยืน

บริษัทเอบีบีได้เปิดทำการมากกว่า 100 ประเทศทั่วโลก มีพนักงานทั้งหมดมากกว่า 147,000 คน www.abb.com

สุดยอดอาหารล้างพิษตับ

ตับถือเป็นอวัยวะที่สำคัญมาก เปรียบเสมือนโรงงานกำจัดขยะที่จะคอยกำจัดสารพิษและของเสียออกจากร่างกาย อีกทั้งยังเป็นแหล่งสังเคราะห์พลังงานต่างๆ ที่ร่างกายต้องการ เช่น โปรตีน น้ำตาล และสร้างน้ำดีที่ใช้ย่อยไขมันอีกด้วย

การกินผักและผลไม้ที่หลากหลายจัดเป็นตัวช่วยที่ดีเยี่ยมในการล้างเอาสารพิษที่เป็นอันตรายออกไปจากร่างกายตามธรรมชาติ ลองหาอาหารตามรายการเหล่านี้

- **กระเทียมสด** แค่ทานพืชหัวสีขาวนี้วันละ 1-3 กลีบ ก็ช่วยกระตุ้นเอนไซม์ในตับให้ร่างกายขับสารพิษออกมาได้ ทั้งยังมีสารอัลลิซินและซีลีเนียม ซึ่งช่วยล้างพิษตับได้ เมื่อทานคู่กับผักชีจะยิ่งเพิ่มสรรพคุณในการทำลายพิษและกำจัดโลหะหนัก
- **หัวหอม** มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยทำความสะอาดเลือด ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล LD เพราะเป็นตัวการก่อให้เกิดโรคหัวใจ นอกจากนี้ยังทำให้ระบบทางเดินหายใจทำงานดีขึ้น
- **ผักใบเขียว** ให้สารคลอโรฟิลล์สูงมาก ช่วยดูดซับสารพิษจากสภาพแวดล้อมที่อยู่ในกระแสเลือด อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการต้านทานโลหะหนักของสารเคมีและสารกำจัดศัตรูพืช ช่วยเพิ่มการสร้างน้ำดีให้ไหลเวียนดีขึ้น และช่วยกำจัดสิ่งสกปรกจากอวัยวะต่างๆ รวมไปถึงเลือดได้
- **เกรปฟรุต** อุดมไปด้วยวิตามินซีและสารต้านอนุมูลอิสระจำนวนมาก ทั้งยังรวมถึงส้ม มะนาว และเลมอน ต่างก็ช่วยสนับสนุนกระบวนการล้างพิษตามธรรมชาติของตับ
- **บีทรูตและแคร์รอต** เต็มไปด้วยฟลาโวนอยด์และเบตาแคโรทีนปริมาณสูงมาก จึงช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานโดยรวมของตับได้ โดยเฉพาะบีทรูต ช่วยในการฟอกเลือด และเส้นใยช่วยกำจัดสารพิษ ส่วนน้ำบีทรูตช่วยปกป้องตับและท่อน้ำดี
- **ชาเขียว** อุดมไปด้วยคาเทชิน สารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยการทำงานของตับ อีกทั้งยังนำมาปรุงอาหารหรือปรุงเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพได้
- **แอปเปิล** อุดมไปด้วยเพกทิน ซึ่งเป็นเส้นใยอาหารชนิดที่สามารถดักจับคอเลสเตอรอลและโลหะหนักในร่างกายได้ ช่วยกำจัดสารพิษออกไปจากระบบย่อยอาหาร และช่วยให้ตับนั้นจัดการกับสารพิษได้ง่ายขึ้นนั่นเอง
- **อะโวคาโด** เป็นอาหารคลีน คอเลสเตอรอลต่ำ ช่วยขยายหลอดเลือดและช่วยปิดกั้นสารพิษที่เข้ามาทำลายหลอดเลือดแดง ช่วยให้ร่างกายผลิตกลูต้าไธโอนที่ทำให้ตับกำจัดสารพิษที่เป็นอันตรายได้ดีขึ้น
- **น้ำมันมะกอก** น้ำมันกัญชงและน้ำมันเมล็ดลินินมีประโยชน์มากสำหรับตับ เพราะให้ไขมันดีๆ ที่ช่วยในการดูดซับสารพิษที่เป็นอันตรายจากร่างกาย ซึ่งเป็นการลดภาระของตับได้อีกทางหนึ่ง
- **ผักตระกูลกะหล่ำ บร็อกโคลี และดอกกะหล่ำ** อุดมด้วยสารกลูโคซิโนเลต ช่วยตับชะล้างสารก่อมะเร็งและสารพิษอื่นๆ ออกจากร่างกาย อีกทั้งยังช่วยทำความสะอาดระบบทางเดินอาหาร ช่วยลดสารพิษจากควันบุหรี่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างพิษของตับ
- **ขมิ้นชัน** มีสรรพคุณในการย่อยอาหารและทำความสะอาดตับ สารเคอร์คูมินในขมิ้นจะช่วยปกป้องตับ ลดอาการเลือดคั่งในท่อตับ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการรักษาโรคไวรัสตับอักเสบ ตับแข็ง และโรคดีซ่าน นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นการผลิตน้ำดีและเพิ่มการไหลเวียนให้ดีขึ้น

ยังมีอาหารที่มีประโยชน์ในการดีท็อกซ์ตับอีก ได้แก่ ผักคะน้า, หัวอาร์ติโชค, หน่อไม้ฝรั่ง, กะหล่ำดาว ฯลฯ ซึ่งควรสลับกันทานไปเรื่อยๆ จะช่วยให้ตับทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาถนอม รักษา ฟื้นฟูประสิทธิภาพการทำงานให้ตับอยู่กับคุณไปนานๆ ด้วยการลด ละ เลิก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เริ่ม “พักตับ” เพื่อตัวคุณเองและคนที่คุณรักไปพร้อมๆ กัน

Unseen Travel

“เขาล้อมหมวก” จุดชมวิวที่ท้าทาย และดึงดูดใจคนรักทะเล ภูเขา และการผจญภัย

โดย Rannaphat

“เขาล้อมหมวก” อีกหนึ่งสถานที่ผจญภัยในการพิชิตสู่ยอดเขาทั้งความท้าทาย!! ความชัน ความยาก และความสวยงามของวิว 360 องศา **“มหัศจรรย์เมืองสามอ่าว”** ที่ไม่ว่าถ่ายภาพมุมไหนเป็นต้องเผลอใจกดชัตเตอร์รัวๆ ได้ภาพสวยๆ มาที่นี่ที่เดียวได้เที่ยวครบทั้งภูเขาและทะเล

เขาล้อมหมวกเป็นภูเขาหินปูน สูงจากระดับน้ำทะเล 902 ฟุต หรือประมาณ 300 เมตร ในเขตการควบคุมดูแลของกองบิน 5 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระดับความยากของการปีนเขาจัดว่าไม่ยากนัก แต่ท้าทาย!! มือใหม่หัดปีนที่มีใจก็ไปถึง วิถีการผจญภัยเริ่มช่วงแรกจะเป็นการเดินขึ้นบันได 496 ขั้น หลังจากนั้นก็จะเป็นทางเดินไต่เขา ซึ่งจะมีเชือกให้จับ ทางช่วงหลังค่อนข้างชันตั้งแต่ระดับ 30-80 องศา ซึ่งจะเริ่มมองเห็นวิวของท้องทะเลสีฟ้าสดใสที่คอยเติมพลังให้กับเหล่าผู้พิชิตทั้งหลายให้มีแรงฮึด! สู้ไปสู่ยอดเขาระหว่างการปีนเขานั้นอาจจะได้เจอค่างแว่นที่ไม่ก้าวร้าวและน่ารักมาทักทายบ้าง แต่ไม่เยอะ เพราะส่วนใหญ่อยู่ด้านล่าง อย่างไรก็ตาม แนะนำให้ใส่รองเท้าผ้าใบหรือหุ้มส้น รองเท้าแตะไม่ควรใส่ขึ้นมาเด็ดขาด

โดยการพิชิตบนยอดเขาล้อมหมวกนั้นจะใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง ด้านบนมีมณฑปที่ประดิษฐานรอยพระพุทธบาทจำลอง และพระพุทธรูปสำคัญไว้เป็นที่เคารพสักการบูชา จากนั้นเมื่อเดินชมรอบๆ บริเวณยอดเขาแต่ละด้านก็จะมองเห็นวิวเมืองประจวบคีรีขันธ์ที่สวยงามแตกต่างกันออกไปแบบ 360 องศา ดังขนานนามว่า **ขุนเขาแห่ง “เมืองสามอ่าว”** คือ อ่าวมะนาว อ่าวประจวบฯ และอ่าวน้อย ที่มาบรรจบกันจนได้เห็นวิว 3 อ่าว ที่สวยที่สุด ขณะเดินบนยอดเขาหินต้องใช้ความระมัดระวังมากเป็นพิเศษ เพราะข้างล่างเป็นเหวลึก อีกทั้งขณะปีนเขาจะมีจุดพักอยู่ 7 จุด แต่ละจุดจะมีน้องๆ เจ้าหน้าที่ 2-4 คน ประจำอยู่เพื่อคอยอำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในการปีนไต่ ให้เกาะตรงนั้น เหยียบตรงนี้ แล้วไปตรงนู้น คอยช่วยอยู่ตลอดเส้นทางขึ้นเลยทีเดียว

ปัจจุบันไม่ได้เปิดให้นักท่องเที่ยวขึ้นพิชิตเขาล้อมหมวกได้ทุกวันแล้ว แต่จะกำหนดวันเปิดให้ขึ้นเฉพาะวันหยุดเทศกาลยาว 3 วันขึ้นไปเท่านั้น ตั้งแต่เวลา 06.00-12.00 น. ปิดรับลงทะเบียนเวลา 10.30 น. โดยเจ้าหน้าที่จะมีการตรวจเช็กสภาพร่างกาย วัดความดัน รวมถึงมีบริการน้ำดื่มและถุงมือจำหน่าย ข้อปฏิบัติ ห้ามสวมรองเท้าแตะ ห้ามถ่ายภาพสนามบิน ห้ามทิ้งขยะ และควรสวมถุงมือ

สำหรับสถานที่เที่ยวใกล้เคียง ได้แก่ อ่าวมะนาว อ่าวประจวบฯ เขาช่องกระจก วัดอ่าวน้อย (ถ้ำพระนอน) และในบริเวณกองบิน 5 นี้เอง ยังมีศาลเจ้าพ่อล้อมหมวก อาคารเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์อุทยานประวัติศาสตร์กองบิน 5 ประวัติศาสตร์สงคราม ประวัติศาสตร์และจุดเริ่มต้นของกองทัพอากาศไทย ให้ได้เข้าชมอีกด้วย

การเดินทางมาเขาล้อมหมวก : ถ้าไม่มีรถส่วนตัวก็สามารถไปโดยรถตู้สาธารณะ ค่ารถไป-กลับประมาณ 440 บาท โดยขอให้ส่งหน้ากองบิน 5 และเช่ามอเตอร์ไซค์ วันละ 250 บาท หรือจักรยาน วันละ 50 บาท แถวนั้นเข้าไปได้เช่นกัน ส่วนค่าเข้าเขาล้อมหมวกนั้นฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ : กองบิน 5 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โทร. 0-3261-1017 ต่อ 60202, 60215, 0-2534-0202, 08-0373-1876

หลายคนคงจะได้ยินกิตติศัพท์ว่า เขาล้อมหมวกนั้นเดินยาก ทางก็ลาดชันมาก ดังนั้น การศึกษาข้อมูลล่วงหน้าและการเตรียมพร้อมจึงสำคัญ รับรองว่าคุ้มค่าเหนื่อยแน่นอน

Gadgets

ส่อง Gadgets สุดเจ๋ง เทรนด์ไลฟ์สไตล์คูล

...ขึ้นศักราชใหม่ทั้งทีสิ่งหนึ่งที่น่าจับตามองคือ เทคโนโลยีและแก็ดเจ็ตไฮเทคสุดล้ำต่างๆ ที่พัฒนาก้าวไปไม่หยุดแบบยกระดับความสะดวกสบาย ทำให้ชีวิตเรียบง่าย ตอบโจทย์ไลฟ์สไตล์ของคนรุ่นใหม่ จึงรวบรวมแก็ดเจ็ตที่น่าสนใจมาอัปเดต จะคูลและเจ๋งโดนใจคุณแค่ไหนตามมาดูกันได้เลย

HUAWEI - MediaPad T5

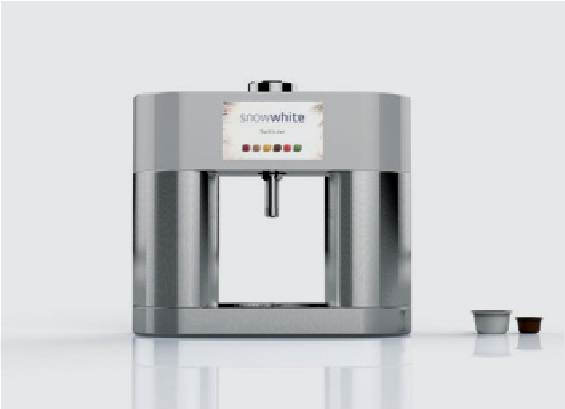
HUAWEI - MediaPad T5 เป็นแท็บเล็ตหน้าจอ Full HD ขนาด 10.1 นิ้ว มีตัวเครื่องเป็นโลหะทนทาน แต่มีน้ำหนักเพียง 460 กรัม มาพร้อมลำโพงคู่ระบบสเตอริโอ สามารถทำงานหลายแอปพลิเคชันพร้อมกัน รองรับ microSD Card ความจุสูงสุด 256 GB มาพร้อมกับดีไซน์โฉมใหม่ระดับพรีเมียมด้วยวัสดุแบบเมทัลลิก มีให้เลือก 2 รุ่น ได้แก่ รุ่น Wi-Fi (RAM 2 GB และความจุ 16 GB) และ Wi-Fi+Cellular (RAM 3 GB และความจุ 32 GB) ราคาเริ่มต้น 5,990 บาท

Nubia Alpha

นาฬิกาอัจฉริยะโค้งรอบมือและใช้งานได้เหมือนสมาร์ตโฟน นามว่า Nubia Alpha มาพร้อมหน้าจอ OLED ที่เคลือบสารต้านทานความร้อนแบบยืดหยุ่น ขนาด 4 นิ้ว พร้อมชิป Snapdragon Wear 2100, RAM 1 GB และความจุ 8 GB ระบบปฏิบัติการ OS รองรับการสั่งงานด้วยท่าทาง, AIM แบตเตอรี่ 500 mAh แถมฝัง eSIM เล่นเน็ตได้สบายๆ ส่วนใครไม่อยากจ่ายแพงก็มีรุ่น Wi-Fi รองรับการเชื่อมต่อบลูทูธ ติดกล้องความละเอียด 5 ล้านพิกเซล รูรับแสง f/2.2 สำหรับถ่ายรูปหรือทำ Video Calls แค่ใช้จอตรงสายเป็นช่องมองภาพ ทำจากวัสดุสเตนเลสสตีลแข็งแรงทนทาน มีตัวเรือนสีทองจากทอง 18 K มีฟีเจอร์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจและการนอน สนนราคา 16,000 บาท มีสีดำสีเดียว ส่วนรุ่น eSIM จะเริ่มต้นที่ 19,500 บาท

Onewheel Pint

บอร์ดเดินทางแบบล้อเดียว Onewheel Pint ที่เหมือนกับการนำ Mono-Wheel รวมร่างกับสเก็ตบอร์ด โดยมาพร้อมหน้าจอ LED สำหรับแสดงสถานะระหว่างเดินทาง เช่น แบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ รวมถึงข้อมูลที่จำเป็น ตัวเครื่องยาว 27 นิ้ว น้ำหนักเบา แถมด้านข้างมีหูจับ เพื่อช่วยให้การเคลื่อนย้ายสะดวกขึ้น การใช้งานจะมีระบบรักษาการทรงตัวช่วยไม่ให้ล้ม แม้จะขับขี่บนพื้นผิวที่ไม่เรียบ การบังคับทิศทางนั้นจะใช้การถ่ายน้ำหนักตัวไปด้านหน้าเพื่อเร่งความเร็ว โน้มตัวไปด้านหลังเพื่อลดความเร็ว นอกจากนั้นยังมีเทคโนโลยี Simplestop Dismount ที่ช่วยให้การขับขี่ง่าย พลังงานหลักมาจากมอเตอร์ไฟฟ้า 750 W ทำความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 25.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วิ่งได้ไกลสูงสุด 12.9 กิโลเมตรต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง สนนราคาอยู่ที่ประมาณ 30,150 บาท



LG Snowwhite

LG เปิดตัว LG Snowwhite เครื่องทำขนมหวานเย็นหลากหลายรูปแบบ โดยใช้หลอดแคปซูลเป็นตัวนำช่องทางที่ส่งขนมหวานเย็นออกมาให้ได้ลิ้มลอง ตั้งแต่ไอศกรีมเชอร์เบต หรือไอศกรีมแบบอิตาเลียน โดยระบบของแคปซูลนั้นจะเป็นการผสมผสานรวมกันซึ่งแบ่งฝั่งทำหน้าที่ปรุงและอีกฝั่งทำหน้าที่ในการทำตัวความเย็น นอกจากนั้นยังมีฝักทำความสะอาดที่จะคลีนคราบของหวานเย็นที่เราทำอยู่ให้หมดไปและพร้อมทำเมนูต่อไป โดยในแต่ละฝักนั้นจะประกอบไปด้วยมอลต์ ยีสต์ น้ำมันฮอพ และเครื่องปรุง ซึ่งตอนนี้ยังอยู่ในขั้นทำต้นแบบให้ออกมามีความแน่นอนและมีความเป็นไปได้ที่จะออกสู่ตลาดจริง

HUAWEI MATE X

Huawei เปิดตัว **"Huawei Mate X"** สมาร์ตโฟนหน้าจอ OLED พับได้แบบยืดหยุ่น ขนาดใหญ่ 8 นิ้ว เมื่อพับหน้าจอจะเหลือขนาด 6.6 นิ้ว รองรับ 5G ผสานข้อดีของทั้งสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตไว้อย่างลงตัว และสลับการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันง่ายขึ้น ทำงาน 2 หน้าจอพร้อมกันเพื่อทำงานหลายงาน มาพร้อมกล้องถ่ายภาพโดยเมื่อพับแล้วจอซ้ายจะไม่มี **"กล้องหน้า"** เพราะกล้องหน้าจะไปอยู่จอขวา ส่วนกล้องหลังเรียงกันเป็นแถว 3 เลนส์ (Leica) แบตเตอรี่มีความจุ 4,500 mAh อีกทั้งยังรองรับ Huawei SuperCharge ชาร์จแบตได้อย่างรวดเร็วสอดรับกับยุค 5G ราคาเปิดตัวอยู่ที่ประมาณ 80,000 บาท

Fitbit Versa Lite

Fitbit เปิดตัวนาฬิกาอัจฉริยะรุ่นใหม่ Fitbit Versa Lite ที่ยังดึงเอาฟีเจอร์หลักๆ จาก Versa เอาไว้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการติดตามการนอนหลับ กิจกรรมต่างๆ อย่างการวัดก้าวเดิน การเผาผลาญแคลอรี และอัตราการเต้นของหัวใจ นอกจากนั้นยังมาพร้อมกับจีพีเอสเพื่อแจ้งเตือนการออกกำลัง และ Sp02 ที่ช่วยประมาณระดับออกซิเจนในเลือด รวมทั้งหาสัญญาณปัญหาทางด้านร่างกาย เช่น ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ส่วนสิ่งที่ทำให้ Versa กับ Versa Lite แตกต่างกันคือการติดตามในการทำกิจกรรมทางน้ำ เช่น การทำระยะ ทำรอบการว่าย แต่ยังดีที่มาพร้อมการกันน้ำ แบตเตอรี่ใช้งานได้ราวๆ 4 วัน โดยมีให้เลือก 5 สี ได้แก่ น้ำเงิน ดำ เลือดหมู ส้ม และม่วง ซึ่งน่าจะพร้อมวางจำหน่ายช่วงกลางปีที่ราคาประมาณ 5,500 บาท

Typified Weather

โปสเตอร์แสดงการพยากรณ์อากาศตลอดทั้งวัน Typified Weather ในรูปแบบของสื่ออินเตอร์แอ็กทีฟ ผลงานของ Typified สตูดิโอออกแบบจากออสเตรเลีย ในชื่อว่า Weather Poster เป็นงานศิลปะที่ดูภายนอกก็เหมือนโปสเตอร์ติดผนังทั่วไป แต่ด้านหลังจะซ่อนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ภายในบ้านเพื่อดึงข้อมูลสภาพอากาศมาแสดงให้เห็น ตัวโปสเตอร์เป็นเหมือนหน้าจอ ทาด้วยหมึกชนิดพิเศษบนกระดาษหนาพิเศษ เมื่อได้รับข้อมูลสภาพอากาศไอคอนบนโปสเตอร์ก็จะค่อยๆ เปลี่ยนไป ซึ่งจะแสดงข้อมูลทุก 4 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 8 โมงเช้า, เที่ยงวัน, 4 โมงเย็น และ 2 ทุ่ม วนไปจนครบ 24 ชั่วโมง ส่วนไอคอนจะมีแค่ 3 แบบ เพื่อให้ดูแวบเดียวแล้วเข้าใจได้ทันที มีรูปดวงอาทิตย์ เมฆและฝนตก สามารถอ่านรายละเอียดได้ที่เว็บ Kickstarter คาดว่าจะเริ่มขายจริงในช่วงเดือนกรกฎาคมนี้

Movement

01 VEC Factory visit @ ABB Bangpoo

บริษัท เอบีบี จำกัด ได้มีโอกาสต้อนรับคณะอาจารย์อาชีวะศึกษา จากสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา จำนวน 50 ท่าน เข้าเยี่ยมชมโรงงาน ณ เอบีบี บางปู โดยในช่วงเช้าคณะอาจารย์ฯ ได้เข้าฟังอบรมความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมของเอบีบี รวมถึงในช่วงบ่ายได้เข้าเยี่ยมชมโรงงานในภาคส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Capacitor, Transformer, MV Switchgear, LV Switchgear รวมถึง Robotics เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2561 ที่ผ่านมา

02 Electrical Vehicle Charger Training @ SG Tower

บริษัท เอบีบี จำกัด ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของระบบการขนส่งในปัจจุบัน และรถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น ทางเอบีบีจึงได้จัดฝึกอบรมให้ความรู้พื้นฐาน จุดเด่น รวมถึงนวัตกรรมใหม่ๆ ของอุปกรณ์ชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า โดยให้ผู้ฝึกอบรมได้มีโอกาสสัมผัสสินค้าจริงอย่างใกล้ชิดที่สำนักงานใหญ่ บริษัท เอบีบี จำกัด เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2561 ซึ่งมีตัวแทนจำหน่าย และผู้สนใจเข้าร่วมฝึกอบรมเป็นจำนวนมาก

03 Chevron

พิธีมอบหุ่นยนต์เอบีบี IRB 120 เพื่อส่งเสริมการเรียนวิชาหุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรมแก่วิทยาลัยเทคนิค เมื่อวันศุกร์ที่ 12 ตุลาคม 2561 คุณชัยยศ ปิยะวรรณรัตน์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอบีบี จำกัด ได้รับเกียรติเข้าร่วมในพิธีมอบหุ่นยนต์เอบีบี รุ่น IRB 120 เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนในโครงการ Chevron Enjoy Science: สนุกวิทย์ พลังคิด เพื่ออนาคต ซึ่งบริหารโครงการโดยสถาบันคีนันแห่งเอเชีย ให้กับวิทยาลัยเทคนิค 27 แห่ง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะการใช้งานหุ่นยนต์แขนกล และการใช้โปรแกรมจำลองเสมือนอยู่ในโรงงานจริง พร้อมพัฒนาแผนการสอนวิชาหุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรมและระบบการผลิตอัตโนมัติที่สอดคล้องกับหลักสูตรของ สอศ. เพื่อให้ครูอาชีวะสามารถนำไปปรับใช้ในการสอนเพื่อสร้างโอกาสการเรียนรู้อย่างทั่วถึงต่อไป

04 Engineering Expo

เอบีบีและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) ลงนามความร่วมมือทางวิชาการ เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2561 โดยคุณศิริโชติ สิงห์ษา รองกรรมการผู้จัดการ บริษัท เอบีบี จำกัด ผู้นำด้านเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลังและเทคโนโลยีอัตโนมัติ ลงนามบันทึกความเข้าใจความร่วมมือทางวิชาการ กับ รศ.ดร. คมสัน มาลีสี คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อร่วมมือกันสนับสนุนการศึกษา พัฒนาและต่อยอดให้กับนิสิตนักศึกษาและคณาจารย์ รวมไปถึงผู้ที่สนใจในเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมตลอดจนเสริมสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือทางด้านวิชาการของทั้งสององค์กรเพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด อันจะนำมาซึ่งการพัฒนาประเทศต่อไป

05 TG Seminar

เมื่อวันที่ 25 - 26 ตุลาคม 2561 บริษัท ที.จี. คอนโทรล จำกัด ได้จัดงานสัมมนา "การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรและบริหารจัดการด้านพลังงานในภาคอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (Food and Beverage) เพื่อมุ่งสู่ Industrial 4.0" ที่โรงแรมเซ็นทรัลเพลส (ห้องโชติกา) จังหวัดสมุทรสาคร โดยนำนวัตกรรมอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ที่ป้องกันน้ำและฝุ่น ACS 580 และ ABB Smart Sensor ที่ช่วยในการวิเคราะห์คุณภาพและประสิทธิภาพของมอเตอร์ ซึ่งนอกจากการสัมมนาแล้วยังมีการลงมือปฏิบัติอีกด้วย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้เรียนรู้การใช้งานจริง

Ask ABB
อีกหนึ่งช่องทางในการให้คำปรึกษาและแนะนำด้านเทคโนโลยีโดยตรงจากเอบีบี

หากคุณมีปัญหาทางด้านเทคนิค หรือมีข้อสงสัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ของเอบีบี ต้องการปรึกษาขอคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญโดยตรง เราเปิดช่องทางใหม่ในการสื่อสาร เพื่อให้ทุกท่านสามารถติดต่อและสอบถามข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่าน Official Line Account **@askabb**

เรามีทีมงานที่พร้อมและยินดีให้คำปรึกษากับทุกๆ ท่าน ไม่ว่าคุณจะเป็นวิศวกรไฟฟ้า ช่างเทคนิค ผู้รับเหมา นักออกแบบตกแต่งภายใน ที่ปรึกษา ครู อาจารย์ และผู้ใช้งานทั่วไป

เพียง Add เป็นเพื่อนกับ **@askabb** ได้แล้ววันนี้

สอบถามข้อมูล
เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

รับข้อมูลเชิงวิชาการ
และนวัตกรรม

ติดตามข้อมูล
หลักสูตรฝึกอบรม

ร่วมกิจกรรม
รับของรางวัลมากมาย

วิธีการง่ายๆ

> เพียง Add LINE@ ผ่าน ID: @askabb

หรือสแกน QR Code #คุณถามมา #เราตอบไป

@askabb

หากมีข้อสงสัยหรือต้องการปรึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
สามารถสอบถามได้ที่
บริษัท เอบีบี จำกัด
161/1 อาคารเอสจีทาวเวอร์ ซอยมหาดเล็กหลวง 3
ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร. 0 2665 1000 แฟกซ์ 0 2665 1043

สมัครสมาชิกใหม่

ท่านที่สนใจสมัครสมาชิกวารสาร ABB In Brief
สามารถสแกน QR Code
เพื่อกรอกข้อมูลฝากประวัติได้ง่ายๆ

Learn with ABB
Robotic package for education

ABB's robotic package for education provides valuable opportunities for both students and teachers. Schools need an affordable means of teaching modern manufacturing concepts to encourage more students to move into the engineering and manufacturing sectors.
abb.com/robotics