

ไฟฟ้าอัจฉริยะในระบบปรับอากาศ: การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในภาคบริการ



แปลและเรียบเรียงโดย

ดร. เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์

ในปัจจุบัน ผู้บริหารโรงแรมต่าง ๆ เริ่มมีความตื่นตัวและให้ความสำคัญอย่างมากในการลดผลกระทบจากการเดินระบบปรับอากาศที่ส่งผลให้เกิดสภาวะที่ไม่ดีทั้งต่อสภาพแวดล้อมและต่อสังคม รวมทั้งผู้บริหารเหล่านี้ยังเห็นถึงความสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานในระบบปรับอากาศที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดการสูญเสียทรัพยากร รวมทั้งการไม่สร้างความรู้สึกที่ไม่ดีของแขกที่มาพัก หากแขกพบเห็นการใช้ทรัพยากรของโรงแรมโดยปราศจากความรับผิดชอบ

โรงแรมใหญ่ ๆ หลายแห่งได้เริ่มพัฒนาโครงการความยั่งยืนที่เป็นแบรนด์ของตัวเองขึ้นมา โดยใช้โครงการเหล่านี้ในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรและการมีส่วนร่วมกับแขกของโรงแรม นอกจากนี้โรงแรมบางแห่งยังแสวงหาการรับรองทางด้านสภาวะแวดล้อมที่ดีภายในโรงแรมจากองค์กรอิสระต่าง ๆ เช่น EarthCheck เป็นต้น เพื่อรับการลดปริมาณคาร์บอนจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของโรงแรมและเพื่อเป็นแนวทางในการริเริ่มสร้างความยั่งยืนของโรงแรม



นอกจากนี้ แอปพลิเคชันทางสื่อสังคมออนไลน์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น TripAdvisor ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะทางด้านสภาวะแวดล้อมภายในโรงแรมและในรีสอร์ทต่าง ๆ แก่นักท่องเที่ยว เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการเข้าพัก

แขกที่เข้าพักในโรงแรมทุกวันนี้ ต่างคาดหวังถึงประสบการณ์ของการได้สัมผัสกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยหรือล่าสุดที่มีอยู่ในโรงแรมรวมถึงการบริการที่ออกแบบมาอย่างเฉพาะเจาะจงสำหรับผู้เข้าพัก ถ้ากล่าวถึงในระดับนานาชาติแล้ว การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเหล่านี้รวมถึง

- o การที่แขกสามารถทำการเช็คอินผ่านทางโทรศัพท์ได้ล่วงหน้าเพื่อให้สามารถเข้าสู่ห้องพักได้ทันทีโดยไม่ต้องไปรอการเช็คอินที่ล็อบบี้

- o การที่แขกสามารถใช้เครื่องเล่นต่าง ๆ ในห้องพัก เพื่อฉายหนังหรือฟังเพลงที่ตนเองชื่นชอบได้บนหน้าจอโทรทัศน์ในห้องพัก

o การมีแอปพลิเคชันอัจฉริยะที่จะช่วยให้แขกได้สัมผัสถึงประสบการณ์การบริการแบบส่วนตัว โดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนต่าง ๆ

เทคโนโลยีเหล่านี้ได้ขยายออกไปถึงการปฏิบัติที่นำไปสู่ความยั่งยืนของโรงแรมด้วยเช่นกัน เช่น เทอร์โมสตัดอัจฉริยะที่สามารถเรียนรู้ได้ว่าเมื่อไรที่จะต้องตัดหรือต่อระบบทำความร้อนหรือความเย็นในกรณีที่ห้องพักไม่มีคนอยู่

ค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นยังเป็นตัวช่วยหนุนให้ความยั่งยืนและประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในโรงแรมกลายเป็นหัวข้อสำคัญในการพัฒนาโรงแรมให้ดีขึ้นด้วย นักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ด้านโรงแรมอาจจะต้องพิจารณาถึงการเพิ่มเม็ดเงินลงทุนในโครงการเพื่อลงทุนทางด้านการออกแบบความยั่งยืนและเทคโนโลยี โดยสิ่งที่เขาเหล่านี้จะได้รับกลับคืนมาก็คือผลประโยชน์ระยะยาวจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ



ยิ่งกว่านั้น การที่ระยะเวลาในการก่อสร้างถูกเร่งให้น้อยลงเรื่อย ๆ ทำให้การออกแบบในลักษณะที่เป็นโมดูลมีความสำคัญมากขึ้น แนวโน้มนี้สามารถสร้างประโยชน์ขึ้นมาได้หลายประการรวมทั้งการประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างจากการที่ชิ้นส่วนของงานก่อสร้างหลาย ๆ ชิ้นสามารถผลิตหรือประกอบขึ้นนอกสถานที่ก่อสร้าง ในขณะที่พื้นที่ส่วนกลางของโรงแรมจะทำการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง การออกแบบแบบโมดูลนั้นหมายถึงการที่ชิ้นงานที่เล็กลงหลาย ๆ ชิ้นสามารถสร้างขึ้นที่ไหนก็ได้และติดตั้งได้อย่างค่อนข้างจะรวดเร็ว

การใช้พลังงานในโรงแรม

อุตสาหกรรมโรงแรมจัดเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวหนึ่งที่มีการใช้พลังงานและทรัพยากรเป็นอย่างมาก ปริมาณพลังงานมากมายได้ถูกใช้ไปเพื่อสร้างภาวะสุขสบายและบริการให้กับแขก ซึ่งแขกหลาย ๆ คนในนั้นอาจยอมจ่ายเงินเพิ่มเพียงเพื่อให้ได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดจนการปฏิบัติและความบันเทิงที่พิเศษสุดเฉพาะตัว อุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงแรมมักจะมีประสิทธิภาพพลังงานที่ต่ำ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสถานะแวดล้อมภายในที่มากกว่าเมื่อเทียบกับอาคารอื่น ๆ ที่มีขนาดเดียวกัน

พลังงานที่ถูกใช้จะแปรเปลี่ยนค่อนข้างมากเมื่อพิจารณาถึงประเภทต่าง ๆ ที่แตกต่างกันของโรงแรมและจะถูกกระทบจากตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

- o ขนาดของโรงแรม
- o ระดับชั้นและประเภทของโรงแรม
- o จำนวนห้อง
- o ระดับของแขกที่เข้าพัก
- o บริเวณที่ตั้ง (ในเมือง นอกเมือง หรือห่างไกลออกไป)

- o ภูมิอากาศของบริเวณที่ตั้ง
- o บริการ สิ่งอำนวยความสะดวกและกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีให้กับแขกที่มาพัก

เราสามารถมองโรงแรมให้เป็นสิ่งก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมที่ประกอบขึ้นมาจาก 3 โซนที่แตกต่างกัน โดยที่แต่ละโซนต่างมีวัตถุประสงค์ในการให้บริการที่แตกต่างกัน

- o โซนที่เป็นห้องพักแขก (ห้องนอน ห้องอาบน้ำแบบมีอ่าง ห้องอาบน้ำแบบฝักบัว และห้องส้วม) จัดเป็นโซนที่มีพื้นที่ส่วนตัวหลายแห่ง โดยที่ผนังโดยรอบจะเป็นกระจกเสียส่วนใหญ่ การใช้ห้องต่าง ๆ โดยมากจะไม่เป็นเวลาเดียวกัน รวมทั้งโหลดพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่

- o โซนส่วนกลาง (พื้นที่ต้อนรับ ล็อบบี้ บาร์ ภัตตาคาร (ทั้งในอาคารและนอกอาคาร) ห้องประชุม สระว่ายน้ำและสวน) จัดเป็นพื้นที่ที่มีอัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนสูงกับสภาวะภายนอกรวมทั้งมีโหลดภายในที่สูง (เช่น แยกที่พัก เครื่องใช้ อุปกรณ์ และแสงสว่าง)

- o โซนบริการ (ห้องครัว ห้องซักล้าง ห้องเก็บของ ห้องเครื่อง ห้องทำงาน สำนักงานและส่วนงานช่างต่าง ๆ) จัดเป็นโซนที่มีการใช้พลังงานสูง โดยมากจะเป็นพลังงานที่ใช้ไปในระบบการปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศจัดว่าเป็นส่วนที่ใช้พลังงานมากบ่อยครั้งที่พบมากถึง 50% ของพลังงานที่ใช้ในโรงแรม การปรับอากาศและระบายอากาศมีผลกระทบทางด้านกายภาพต่อความอยู่ดีของแขกที่มาพัก ดังนั้นการเลือกระบบปรับอากาศที่สามารถลดทั้งการใช้พลังงานและสร้างสภาวะแวดล้อมที่สุขสบายได้จึงเป็นเรื่องสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการลดค่าใช้จ่ายในระบบปรับอากาศ

o ปิดระบบในกรณีที่ไม่มีคนอยู่

o สำหรับเครื่องทำน้ำเย็น

➢ เปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นดีไซน์เก่าด้วยเครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำที่มีคอมเพรสเซอร์แบบเทอร์โบและติดตั้งตัวขับแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ — ตรงนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานได้ถึง 400%

➢ เลือกใช้เครื่องน้ำเย็นที่มีขนาดเล็กลงเพื่อรองรับสถานะที่มีโหลดน้อยและใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่มีขนาดใหญ่กว่าสำหรับสถานะที่มีโหลดสูง

➢ การเดินเครื่องทำน้ำเย็นที่ภาระบางส่วนจะไปลดประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นที่มีรอบคงที่

➢ กรณีที่แฉีกแผนชัณวาล์วเป็นแบบชนิดทำงานร่วมกันเชิงไฟฟ้าและทางกล ให้เปลี่ยนเป็นแบบชนิดทำงานด้วยไฟฟ้าอย่างเดียว ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้ประมาณ 15%

➢ ใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่มีอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถตั้งค่าแบบระยะไกลได้ (ลดการเดินทางและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ)

➢ เพิ่มความสามารถของหระบายความร้อนซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

➢ ออกแบบให้มีการใช้หระบายความร้อนร่วมกันในหมู่เครื่องทำน้ำเย็น โดยการเดินท่อร่วมหรือเฮดเดอร์

➢ ใช้ตัวขับแบบแปรเปลี่ยนรอบได้สำหรับพื้นที่ดังต่อไปนี้

- เครื่องสูบน้ำเย็นในวงจรน้ำเย็นทุติยภูมิ
- เครื่องสูบน้ำเย็นในวงจรน้ำเย็นปฐมภูมิ
- เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน
- พัดลมที่ใช้ในหระบายความร้อน ตัวขับ

แบบแปรเปลี่ยนรอบได้ที่ใช้กับพัดลมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของคอมเพรสเซอร์ในเครื่องทำน้ำเย็น

➢ ซ่อมแซมฉนวนที่หุ้มท่อส่งลมเย็นและท่อน้ำเย็นเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อน

o การซึมเข้าของอากาศ

➢ ลดการซึมเข้าของอากาศจากภายนอกเข้าสู่บริเวณปรับอากาศเพื่อลดโหลดให้กับระบบปรับอากาศ เช่น บริเวณประตูทางเข้าโรงแรม โดยการพิจารณาเลือกใช้ประตูปิดเปิดอัตโนมัติหรือประตูหมุน

o ติดตั้งเครื่องอีโคโนไมเซอร์ (ชนิดที่มีตัวควบคุมระบบปรับอากาศแบบโลจิกคอนโทรล)

➢ ติดตั้งเครื่องอีโคโนไมเซอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศและมีประสิทธิภาพที่ดีเมื่อนำไปใช้ในระหว่างการติดตั้งระบบปรับอากาศไม่ว่าจะเป็นการทำความเย็นหรือความร้อน

เครื่องอีโคโนไมเซอร์จะทำงานร่วมกับลิ้นปรับลมตัวตรวจจับสัญญาณ ตัวขับลิ้นและอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ในระบบเพื่อแปรเปลี่ยนปริมาณอากาศจากภายนอกว่าต้องมีอย่างน้อยแค่ไหนจึงจะทำให้โหลดการทำความเย็นลดลง

o ลิ้นปรับลมทำหน้าที่ควบคุมปริมาณอากาศที่นำเข้ามา ตลอดจนปริมาณอากาศที่หมุนเวียนในระบบและปริมาณอากาศที่จะระบายทิ้งออกไป

o ตัวตรวจจับอุณหภูมิภายนอกและอุปกรณ์ควบคุมจะเป็นตัวระบุว่าเมื่อไรที่สภาวะอากาศภายนอกจะเหมาะสมสำหรับเครื่องอีโคโนไมเซอร์ในการนำอากาศจากภายนอกเข้ามาผ่านการควบคุมการทำงานของลิ้นปรับลม

o ตัวขับลิ้นจะเปิดหรือปิดลิ้นปรับลมตามสัญญาณที่ได้รับจากตัวควบคุม

o เมื่อตัวควบคุมพบว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกต่ำลงจนมีขนาดเพียงพอต่อการขจัดโหลดทำความเย็นบางส่วนหรือทั้งหมด ลิ้นปรับลมจะเปิดเพื่อนำอากาศจากภายนอกเข้ามาและคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศจะหยุดทำงาน

o เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัดลมระบายอากาศจะทำงานเพื่อระบายอากาศภายใน ออกสู่ภายนอกตลอดเวลาที่เครื่องอีโคโนมัยเซอร์ทำงาน เพื่อให้ปริมาณอากาศที่นำเข้าไปเท่ากับปริมาณอากาศที่ปล่อยทิ้ง

o เมื่ออุณหภูมิอากาศภายนอกสูงมากเกินไปที่จะนำมาทำความเย็นได้ ลิ้นปรับลมจะปิดตัวลงในตำแหน่งที่ให้ปริมาณลมต่ำสุดเพื่อรักษาการระบายอากาศเอาไว้ในระดับต่ำสุด จากนั้นคอมเพรสเซอร์ก็จะทำงานเพื่อการทำทำความเย็น

ตัวเครื่องอีโคโนมัยเซอร์จำเป็นจะต้องมีการบำรุงรักษาและทดสอบการทำงานเป็นประจำ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้รับสมรรถนะการทำงานที่ดีที่สุด

โดยทั่วไป หากมองไปที่ตัวเงิน สัดส่วนของเม็ดเงินที่ถูกใช้จ่ายทางด้านพลังงานในโรงแรม เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้ว จะมีปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด แต่ถ้าคิดเฉพาะในส่วนของค่าใช้จ่ายที่เราสามารถควบคุมได้ ค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานจะเป็นลำดับที่สองรองจากค่าจ้างแรงงาน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้

ตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้หรือ VSD เป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนความถี่เพื่อควบคุมและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริงของระบบปรับอากาศ ส่งผลให้ลดการใช้พลังงาน



ตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ จะให้ความสามารถที่สูงในการควบคุมมอเตอร์ กล่าวคือสามารถแปรเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ได้อย่างแม่นยำ ตรงตามความต้องการ ในขณะที่มีการปรับค่าแรงบิดของมอเตอร์ตามกันไปด้วย ซึ่งทั้งหมดจะเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตแต่ละราย

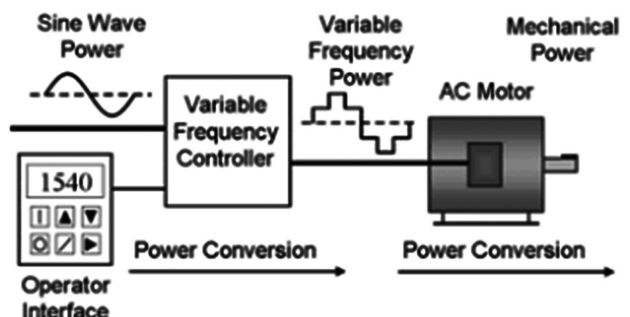
ตัวอย่างการใช้งานพื้นฐานของตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ คือการนำไปใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำและพัดลมที่ต้องการการแปรเปลี่ยนรอบ นอกจากนี้มันยังสามารถใช้ร่วมกับตัวทรานส์ดิวเซอร์ (เช่น ตัวตรวจจับความดันและอัตราการไหล) รวมทั้งยังสามารถตั้งโปรแกรมเพื่อรักษาการทำงานตามที่ตั้งค่าไว้

การใช้งานตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ที่ซับซ้อนขึ้นก็คือการนำไปใช้ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ข้อมูลการทำงาน ณ ปัจจุบันเกี่ยวกับสถานะและสมรรถนะของมอเตอร์

การเดินเครื่องสูบน้ำให้รอบช้าลงจาก 100% ไปสู่ 80% จะช่วยลดการใช้พลังงานของมอเตอร์ลงได้ถึง 50%

การทำงานของตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้

ตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ทุกตัวจะทำงานบนหลักการเดียวกัน นั่นคือมันจะเปลี่ยนไฟฟ้าที่ไหลเข้ามาซึ่งมีความถี่และแรงดันไฟฟ้าคงที่ ให้มีความถี่และแรงดันไฟฟ้าที่แปรเปลี่ยน



เมื่อตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ไปสตาร์ทมอเตอร์ มันจะเริ่มต้นจากการใช้ความถี่และแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำก่อน โดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 2 Hz หรือน้อยกว่า เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้กระแสที่สูงในตอร์นสตาร์ท ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อมอเตอร์ถูกสตาร์ทโดยวิธีให้กระแสเข้าโดยตรงหรือใช้วิธีสตาร์ท-เดลต้า จากนั้นความถี่และแรงดันไฟฟ้าที่ใช้จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ควบคุมไว้เพื่อเพิ่มความเร็วรอบของมอเตอร์ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการดึงกระแสเข้ามาเพิ่มเติม

ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบของมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริงของการใช้งาน โดยทั่วไปมันจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานของมอเตอร์จากเดิมลดลง 20% ไปเป็นลดลง 50%

ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้จะช่วยให้เกิดการประหยัดได้อย่างไร

ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ช่วยประหยัดพลังงานเนื่องจากตัวขับเคลื่อนจะช่วยป้องกันไม่ให้มอเตอร์มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าที่ต้องการ มอเตอร์ส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่เกินไปเพื่อไว้รองรับความต้องการใช้งานสูงสุดซึ่งมักจะไม่ค่อยเกิดขึ้นหรือไม่เคยเกิดขึ้นเลย

เมื่อมีการใช้วิธีควบคุมอื่น ๆ เข้ามากำกับการทำงานของมอเตอร์ เช่น การใช้วาล์วต่าง ๆ จะทำให้กำลังขาออกของมอเตอร์ขณะเดินรอบสูงสุดถูกจำกัดจากการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งเป็นสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ เพราะวามอเตอร์จะยังคงเดินที่รอบระบุของตัวมอเตอร์โดยไม่คำนึงถึงความต้องการจริงที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น ยกตัวอย่างเช่น เครื่องสูบน้ำจะให้กำลังขาออกสูงสุดโดยกำลังขาออกส่วนเกินจะถูกลดลงที่วาล์ว และสูญเสียไปในรูปของความเสียดทาน

เครื่องสูบน้ำหรือพัดลมที่เดินเครื่องที่รอบปานกลางจะใช้กำลังงานเพียงหนึ่งในแปดของกำลังงานที่ใช้เมื่อเดินที่รอบสูงสุด ซึ่งหมายความว่า การเพิ่มรอบของเครื่องให้เพิ่มขึ้นเพียงนิดเดียวจะทำให้เครื่องต้องการกำลังงานที่เพิ่มขึ้นสูง

ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้จะให้การควบคุมที่แม่นยำและมีการสึกหรองที่น้อย ลดการบำรุงรักษา และยืดอายุการใช้งานของระบบ

ความจริงแล้วข้อดีของตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ มันมีมากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ตัวขับเคลื่อนจะช่วย

- ให้เกิดการควบคุมที่แม่นยำในการใช้งานและช่วยควบคุมความดัน อัตราการไหลและอุณหภูมิ
- ช่วยให้เกิดการสตาร์ทที่ไม่รุนแรง ซึ่งช่วยลดความเค้นที่เกิดขึ้นในตัวมอเตอร์และตัวยึดประกอบต่าง ๆ ทำให้ยืดอายุการใช้งานออกไป
- ช่วยให้ผู้สามารถทำการสตาร์ทได้บ่อยครั้งและลดการเกิดอาการร้อนเกินไปของมอเตอร์
- ช่วยให้เกิดการเบรกเชิงฉนวนหรือการเบรกในขณะที่เครื่องกำลังหมุนซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมการหมุนของโหลดได้อย่างรวดเร็ว
- ช่วยเพิ่มค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้า
- ช่วยให้ผู้สามารถปรับรอบ แรงบิดและกำลังได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้การควบคุมที่ดีเมื่อมีการใช้งานที่รอบสูง ๆ
- ช่วยให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานะและสมรรถนะของมอเตอร์เมื่อมีการต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์หรือระบบควบคุมในขบวนการต่าง ๆ
- ช่วยหลีกเลี่ยงการถูกปรับจากการใช้แรงดันไฟฟ้าที่สูงเกินกว่าที่จ่ายมา

o สามารถเดินมอเตอร์ได้มากกว่าหนึ่งตัว ถ้าโหลดที่เกิดขึ้นที่มอเตอร์นั้นมีค่าเท่ากัน ในความเป็นจริงแล้ว ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้หนึ่งตัวสามารถควบคุมรอบของพัดลมที่มีโหลดเท่ากันได้ถึง 6 ตัว

เมื่อมีการต่อเข้ากับระบบควบคุมระยะไกล ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้สามารถถูกใช้ให้ทำหน้าที่ปิดการทำงานของมอเตอร์หรือลดรอบของมอเตอร์พัดลมหรือเครื่องสูบน้ำ เพื่อลดอัตราการไหลของอากาศหรือน้ำ ในช่วงที่เกิดความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ทำให้ลดค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดในส่วนที่ไม่จำเป็น

ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้บางตัวสามารถสร้างกำลังไฟฟ้าขึ้นมาได้ หากในตัวขับเคลื่อนมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่ทำงานในจังหวะที่โหลดเกิดการเบรคทางไฟฟ้า ซึ่งหากในจังหวะดังกล่าว การเปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง (Rectifier Stage) ในตัวขับเคลื่อนไปเหมือนกับช่วงที่มีการนำกำลังไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้ไปใช้ในการแปรเปลี่ยนรอบ (Inverter Stage) ซึ่งจะส่งผลให้ตัวขับเคลื่อนสามารถจ่ายคืนพลังงานไฟฟ้าที่ถูกกลับคืนมาได้กลับสู่ระบบจ่ายไฟ

o ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้แบบอัจฉริยะจะมีการติดตั้ง Programmable Logic Controller หรือ PLC ในตัว ทำให้สามารถตั้งลำดับการเดินและหยุดเครื่องได้ ดังนั้นตัวมันเองสามารถที่จะแทนที่การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้หลายตัว

เมื่อมอเตอร์ถูกสตาร์ทที่แรงดันไฟฟ้าเต็มที่โดยไม่มีการใช้ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ มอเตอร์นั้นอาจจะดึงกระแสไฟฟ้าสูงถึง 400% ของค่ากระแสไฟฟ้าที่ระบุในขณะที่จะให้ค่าแรงบิดเพียง 50% ของค่าแรงบิดที่ระบุ

การนำตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ไปใช้งาน

o ก่อนที่จะทำการติดตั้งตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ ให้ตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าระบบปรับอากาศนั้นมีประสิทธิภาพคือใช้งานได้ดีและมีขนาดของระบบที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่แล้วหรือไม่ เพราะเงื่อนไขการติดตั้งตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้มีอยู่เพียงอย่างเดียวว่า การติดตั้งตัวขับเคลื่อนจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคไฟฟ้าให้กับโรงแรมหรือไม่

o ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ต้องถูกติดตั้งอย่างถูกต้องเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสมและได้รับผลการประหยัดพลังงานตามที่ต้องการ ให้พิจารณาเลือกผู้ติดตั้งที่ชำนาญที่สามารถให้การสนับสนุนหรือคำปรึกษาในตัวผลิตภัณฑ์ได้และเป็นผู้ที่เข้าใจภาพรวมในการทำงานของระบบปรับอากาศเป็นอย่างดีในโรงแรมที่ทำการติดตั้ง

o เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีการตั้งโปรแกรมการทำงานของตัวขับเคลื่อนอย่างถูกต้องเพื่อให้ได้การประหยัดพลังงานตามที่ต้องการ การตั้งค่าตัวแปรที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลให้เกิดการควบคุมที่ไม่ดีและสูญเสียพลังงาน

o ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้จะเหมือนกับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอื่น ๆ ที่เสียหายได้จากความชื้นและการระบายความร้อนที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องให้ตัวขับเคลื่อนภายในสภาวะของอุณหภูมิและความชื้นที่กำหนด

o ต้องมีการจัดเตรียมการระบายอากาศและ/หรือช่องว่างของอากาศ (ตามที่คุณผลิตรระบุ) เพื่อป้องกันมิให้ตัวขับเคลื่อนเกิดความร้อนเกิน ตัวขับเคลื่อนจะถูกติดตั้งใกล้กับมอเตอร์ในที่ที่มีการระบายอากาศที่ดีหรือที่ระยะไกลในบริเวณที่มีการป้องกันอย่างเหมาะสม

o ผู้คนต่าง ๆ สามารถก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ ดังนั้น หากมีการติดตั้งในบริเวณที่มีฝุ่นมาก จำเป็นที่จะต้องติดตั้งตัวกรองฝุ่นที่เหมาะสมด้วย

o ต้องมีการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ป้องกันตัวกรองฮาร์โมนิกส์และส่วนประกอบอื่น ๆ อย่างถูกต้อง หากต้องการการประหยัดพลังงานอย่างเต็มที่

o การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอให้กับตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้และมอเตอร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยรักษาการประหยัดพลังงาน ทั้งนี้เมื่อใช้ไปนาน ๆ ตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้จะมีประสิทธิภาพที่ไม่ดี หากไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเพียงพอ

o การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาและความเสียหายที่ไม่คาดที่จะเกิดขึ้นเสมอ ดังนั้นให้พิจารณาหาทางเลือกเกี่ยวกับสัญญาการบำรุงรักษาจากผู้จัดจำหน่ายเพื่อให้แน่ใจว่าตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ที่ใช้ในโรงแรมจะอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมตลอดเวลา

สิ่งสำคัญที่ต้องทราบ

o สำหรับมอเตอร์รุ่นเก่า ๆ ขดลวดของมอเตอร์นั้นอาจจะไม่มีฉนวนทางไฟฟ้าที่เพียงพอในการต้านทานแรงดันไฟฟ้าที่สูงซึ่งเกิดขึ้นกับตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้ ดังนั้น จึงต้องตรวจสอบมอเตอร์ก่อนเสมอว่าเหมาะสมที่จะติดตั้งตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้หรือไม่

o ในการใช้งานบางอย่าง มันมีความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้า 2 แหล่งที่ควรจะเท่ากันแต่ไม่เท่ากัน (stray electric current) ส่งผลให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำขึ้นในมอเตอร์ซึ่งจะสร้างความ

เสียหายให้กับตัวขับเคลื่อน เหตุการณ์เหล่านี้มักจะเกิดกับมอเตอร์ขนาด 90 kW หรือสูงกว่าหรือในการใช้งานที่มีการสลับสับเปลี่ยนที่ความถี่สูง

o ตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้จะสร้างฮาร์โมนิกส์ขึ้นในแหล่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งจะไปรบกวนคลื่นรูปไซน์ของกระแสสลับ ส่งผลให้มอเตอร์ร้อนขึ้นกว่าที่ออกแบบไว้ในขณะที่ทำงาน ทำให้อายุการใช้งานของมอเตอร์ลดลง ฮาร์โมนิกส์ยังลดอายุการใช้งานของคอมพิวเตอรืและส่งผลกระทบต่อการทำงานและความแม่นยำของอุปกรณ์วัดต่าง ๆ ทางไฟฟ้า ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งตัวกรองฮาร์โมนิกส์ที่เหมาะสมและใช้คิกที่ช่วยลดฮาร์โมนิกส์ในตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้เพื่อกรองเอาฮาร์โมนิกส์ออกไปและป้องกันตัวอุปกรณ์

o มอเตอร์ที่ทำงานร่วมกับการควบคุมจากตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้มีแนวโน้มที่จะร้อนกว่ามอเตอร์ที่ต่อกับแหล่งจ่ายไฟโดยตรงเล็กน้อย ดังนั้นอาจจะต้องใช้วิธีการอย่างอื่นในการระบายความร้อนซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการติดตั้ง หรือใช้การลดขนาดของมอเตอร์ลงเพื่อให้ได้การระบายความร้อนที่เพียงพอ เหตุผลที่ต้องทำเช่นนี้เป็นเพราะว่ามอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งมาพร้อมกับพัดลมระบายความร้อน หากรอบลดลงต่ำกว่าที่ระบุไว้จากผู้ผลิต มอเตอร์อาจร้อนเกินไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัดลมหรือการระบายอากาศอย่างอื่นเพิ่มเติม

o ในกรณีที่มอเตอร์มีการติดตั้งตัวเก็บประจุไฟฟ้าเพื่อใช้ปรับแก้ค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้า ให้ถอดตัวเก็บประจุเหล่านั้นออกเสียก่อนที่จะติดตั้งตัวขับเคลื่อนแปรเปลี่ยนรอบได้

การพิจารณาเรื่องความปลอดภัย

o ตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้จะมีส่วนประกอบที่ไวต่อประจุไฟฟ้าสถิต

o ต้องมีการควบคุมและระมัดระวังเกี่ยวกับประจุไฟฟ้าสถิตก่อนเสมอ ก่อนที่จะทำการติดตั้งทดสอบ ให้บริการหรือซ่อมตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้

o ความเสียหายอาจเกิดขึ้นกับส่วนประกอบของตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ หากไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการป้องกันการเกิดประจุไฟฟ้าสถิต ทำการ

ปล่อยประจุไฟฟ้าในตัวเก็บประจุไฟฟ้าที่มีอยู่ในตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้ประมาณ 5 นาทีก่อนที่จะเริ่มต้นทำงานหรือตรวจสอบ

o ภายในตัวเรือนแบบปิดมิดชิดของตัวขับเคลื่อนต้องมีที่ว่างมากพอเพื่อให้เพียงพอต่อการระบายอากาศ

o การต่อลงดินเป็นสิ่งสำคัญมาก ทั้งตัวมอเตอร์และตัวขับเคลื่อนจะต้องมีการต่อลงดินตามคู่มือแนะนำการติดตั้ง

สรุป

การลงทุนติดตั้งตัวขับเคลื่อนแบบแปรเปลี่ยนรอบได้สำหรับระบบปรับอากาศในโรงแรมและการบำรุงรักษาตัวขับเคลื่อนอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ได้ประสิทธิภาพพลังงานอย่างเหมาะสม

ขอขอบคุณข้อมูลจาก *Eskom Integrated Demand Management, Eskom Holdings SOC Ltd.*