

ซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์ (Superconductor motor)

เมื่อหลายปีที่ผ่านมามีหลายท่านคงเคยได้ยินถึงความสำเร็จ Superconductor หรือแปลเป็นไทยว่า ตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด หมายถึงตัวนำที่มีค่าความต้านทานเกือบเป็นศูนย์ แต่ยังคงต้องใช้ที่อุณหภูมิติดลบสูงมาก ถึง $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ ทำให้ต้องใช้สารหล่อเย็นทำจาก ฮีเลียมเหลว หล่อเย็นให้มีอุณหภูมิต่ำไว้ที่ $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ ทำให้ทั้งเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก

เมื่อไม่นานมานี้ที่สำนักงานวิจัยและห้องทดสอบของซีเมนส์ ที่ประเทศเยอรมัน ได้ทำการทดสอบ "ซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์" ที่อุณหภูมิสูงได้เป็นรายแรกในยุโรป นับเป็นอีกก้าวหนึ่งของความก้าวหน้าทางวิศวกรรมไฟฟ้า และวัสดุศาสตร์ ในขณะนี้ทางบริษัทซีเมนส์ กำลังพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางการค้าโดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี วัสดุซูปเปอร์คอนดักเตอร์

คุณสมบัติของซูปเปอร์คอนดักเตอร์คือสามารถรองรับความหนาแน่นของกระแสได้สูง ไม่มีค่าความสูญเสีย มีสนามแม่เหล็กเข้มข้นสูง ทำให้กำลังขาออกของมอเตอร์สามารถอาจทำได้ถึง 4 เท่าของขนาดโครงสร้างมอเตอร์ที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันนี้

ดังนั้นประโยชน์ที่ได้รับจากซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์ ที่มองเห็นตอนนี้คือ สามารถประหยัดพื้นที่และประหยัดพลังงาน และลดความดังของเสียงได้ ยกตัวอย่างธุรกิจที่มักมีปัญหาเรื่องพื้นที่ว่าง และน้ำหนัก เช่นในเรือเดินทะเล หรือระบบการขนส่งต่างๆ, รถไฟฟ้า หรือในแท่นขุดเจาะน้ำมัน, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้ลม (win generator) เป็นต้น

เทคโนโลยีนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้กับ แก๊สเทอร์ไบน์, เครื่องปั่นไฟฟ้าความเร็วรอบสูงโดยสามารถต่อได้โดยตรงกับแก๊สเทอร์ไบน์โดยไม่ต้องผ่านชุดเกียร์เป็นต้น

ด้วยการพัฒนาและออกแบบวัสดุซูปเปอร์คอนดักเตอร์ สามารถนำมาใช้ได้ที่อุณหภูมิสูงขึ้นจากเดิมเป็นประมาณ $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$ (พัฒนาขึ้นมาจากเดิมถึง $83\text{ }^{\circ}\text{C}$) ทำให้ต้นทุนในการเก็บรักษาต่ำลงอย่างมาก และมีความเป็นไปได้ทางการค้า

ประโยชน์ที่ได้รับนอกเหนือที่ได้กล่าวมาแล้วคือ ขนาดของโรเตอร์สามารถออกแบบให้เล็กลงได้เป็นอย่างมาก ขนาดร่องสำหรับใส่ขดลวดก็สามารถลดลงได้เป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับมอเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้

"ซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์" ที่ทำการทดสอบในปัจจุบันนี้เป็นเพียงชุดเริ่มต้นการออกแบบ ปัญหาอยู่ที่การรักษาอุณหภูมิโรเตอร์ที่ใช้ซูปเปอร์คอนดักเตอร์เป็นตัวนำ โดยมีชุดระบบระบายความร้อนอยู่ด้านนอก

ระหว่างการทดลองหมุนมอเตอร์ ทั้งในโหมดของมอเตอร์ หรือ โหมดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สามารถขับกำลังโดยติดต่อกันได้ถึง 450 กิโลวัตต์ ซึ่งแท้จริงแล้วที่งานออกแบบไว้เพียงแค่ 380 กิโลวัตต์ นอกจากนี้ยังสามารถขับไหลระยะสั้น ได้ถึง 600 กิโลวัตต์



ภาพแสดงการทดสอบครั้งแรกซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์ขนาด 380 kW ณ. ห้องวิจัย Siemens และ Wolfgang Nick และ Michael Frank แสดงขดลวดทำจากวัสดุ High-temperature superconducting

หลังจากผ่านการทดลองมาอย่างทรหดถึง 1 ปีทั้งในโหมตของมอเตอร์ และ โหมตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อต้นปีที่ผ่านมา ได้มีการนำมอเตอร์ HTS (High Temperature Superconductor) ไปทดสอบกับ Variable Speed Drives Control ซึ่งผลปรากฏว่าสามารถปรับความเร็วรอบได้ดีตั้งแต่ ศูนย์ถึงความเร็วรอบพิกัด ฮาร์โมนิกที่ไม่มีผลกระทบต่อ HTS

ผู้อ่านท่านใดสนใจต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมใน web site <http://www.siemens.de/automation/press>



ภาพแสดง ซูปเปอร์คอนดักเตอร์มอเตอร์ขนาด 450 kW ขณะทดลองขับด้วยชุดปรับความเร็วรอบ Variable Speed Drives Control หลังจากผ่านการทดสอบในโหมตมอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มานานกว่า 1 ปี ณ. ห้องวิจัย Siemens