

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

# สาเหตุที่คุณควรเพิ่ม การวิเคราะห์ มอเตอร์เข้าไปยังการบำรุงรักษา แบบประจำของคุณ

หลักสำคัญสี่ประการเพื่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของมอเตอร์ และสาเหตุของข้อผิดพลาด

มอเตอร์ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้กลายเป็นแรงหมุนทางกลซึ่งเป็นกำลังหลักของโลกอุตสาหกรรม การวัดและการวิเคราะห์แรงเหล่านั้นได้แก่ พลังงานเชิงกล ทอร์ก และความเร็ว รวมถึงลักษณะคุณภาพกำลังไฟฟ้ามีความสำคัญต่อการประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ที่หมุน การวัดเหล่านี้ไม่เพียงแต่สามารถช่วยให้คาดการณ์ข้อผิดพลาดได้ซึ่งทำให้หลีกเลี่ยงการหยุดทำงานเท่านั้น แต่ยังช่วยในการตัดสินใจว่าจำเป็นต้องทำการตรวจสอบเพิ่มเติม เช่น การทดสอบการสั้นสะเทือน การวิเคราะห์การตั้งศูนย์เพลลา หรือการทดสอบจนวนหรือไม่เพื่อยืนยันข้อมูลที่พบ

โดยทั่วไปแล้ว การรับข้อมูลการวิเคราะห์มอเตอร์ที่แม่นยำนั้นจำเป็นต้องหยุดการทำงานของอุปกรณ์ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายสูง เพื่อให้สามารถติดตั้งเซนเซอร์เครื่องกล การติดตั้งเซนเซอร์เครื่องกลให้ถูกต้องนั้นนอกจากจะยุ่งยากเป็นอย่างมากแล้ว (และบางครั้งก็ไม่สามารถทำได้) ตัวเซนเซอร์เองก็มักจะมีข้อจำกัดด้านราคาและเพิ่มตัวแปรที่ลดประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

เครื่องมือวิเคราะห์มอเตอร์สมัยใหม่ทำให้การแก้ไขปัญหา มอเตอร์ง่ายขึ้นกว่าเดิม โดยการทำให้กระบวนการง่ายขึ้นเป็นอย่างมาก รวมถึงลดจำนวนของเครื่องมือและส่วนประกอบที่ต้องใช้ในการตัดสินใจด้านการบำรุงรักษาที่สำคัญ ยกตัวอย่างเช่น เครื่องวิเคราะห์มอเตอร์และคุณภาพกำลังไฟฟ้า Fluke 438-II ใหม่ ช่วยให้ช่างเทคนิคค้นพบสมรรถนะเชิงกลและไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้าและประเมินคุณภาพกำลังไฟฟ้าโดยทำการวัดอินพุตแบบสามเฟสของมอเตอร์ โดยไม่ต้องมีเซนเซอร์เครื่องกล



## นี่คือ หลักสำคัญสี่ประการ เพื่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถภาพของระบบและประสิทธิภาพของมอเตอร์โดยรวม

### 1 คุณภาพกำลังไฟฟ้าที่แม่มีความเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับสมรรถนะของมอเตอร์

ความผิดปกติด้านพลังงานเช่น แรงดันเกิน ฮาร์โมนิก และความไม่สมดุลสามารถก่อให้เกิดความเสียหายหนักต่อมอเตอร์ไฟฟ้าได้ ความผิดปกติด้านพลังงานเช่น แรงดันเกิน และฮาร์โมนิกสามารถก่อให้เกิดความเสียหายต่อการทำงานของมอเตอร์ได้ แรงดันเกินสามารถก่อให้เกิดความเสียหายที่หนักต่อฉนวนมอเตอร์ และยังสามารถปลดวงจรที่แรงดันไฟเกินซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียทางการเงิน ฮาร์โมนิก ซึ่งก่อให้เกิดความผิดเพี้ยนของทั้งแรงดันและกระแสไฟฟ้า มีผลเสียที่คล้ายกันและสามารถส่งผลให้มอเตอร์และหม้อแปลงไฟฟ้าเกิดความร้อนขณะทำงาน ซึ่งอาจทำให้ความร้อนเกิน หรือเกิดความขัดข้อง นอกจากฮาร์โมนิก และความไม่สมดุลยังสามารถเกิดขึ้นในแรงดันและกระแสไฟฟ้าแล้ว ทั้งสองสิ่งยังเป็นต้นเหตุของอุณหภูมิของมอเตอร์ที่เพิ่มขึ้น และการสึกหรอ ในระยะยาวซึ่งรวมถึงการไหม้ของขดลวด การใช้การวัดแบบสามเฟสบนอินพุตของมอเตอร์ ทำให้ช่างเทคนิคได้รับข้อมูลที่หลากหลายซึ่งสามารถช่วยให้เห็นถึงสภาพโดยรวมของสุขภาพของ คุณภาพพลังงาน ช่วยให้พวกเขาแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุของปัญหาด้านประสิทธิภาพของมอเตอร์ได้ดียิ่งขึ้น

### 2 ผลกระทบของทอร์กต่อสมรรถนะและประสิทธิภาพโดยรวม

ทอร์ก คือปริมาณของแรงหมุนที่มอเตอร์สร้างขึ้นและส่งให้กับโหลดทางกลขับเคลื่อน ในขณะที่ความเร็วคืออัตราที่เพลของมอเตอร์หมุน ทอร์กมอเตอร์ที่วัดในหน่วยปอนด์ฟุต (lb ft) หรือนิวตันเมตร (Nm) คือตัวแปรที่สำคัญมากที่สุดเพียงตัวเดียวที่กำหนดลักษณะของสมรรถนะเชิงกลแบบจับพลัง ในขณะที่ยกการวัดทอร์กเชิงกลปกติแล้วจะทำการวัดด้วยเซนเซอร์เครื่องกล Fluke 438-II ค่าวนทอร์กโดยใช้พารามิเตอร์ไฟฟ้า (แรงดันและกระแสไฟฟ้าแบบจับพลัง) ร่วมกับข้อมูลแผ่นป้ายพิกัดของมอเตอร์ การวัดทอร์กทำให้ได้รับข้อมูลเชิงลึกของสถานะของสุขภาพของมอเตอร์ โหลด รวมถึงกระบวนการโดยตรงด้วยเช่นกัน โดยการทำให้แน่ใจว่ามอเตอร์ได้ทำงานที่ระดับทอร์กที่ระบุไว้ในข้อมูลจำเพาะ ช่วยให้มีการทำงานที่เชื่อถือได้เป็นเวลานาน และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

### 3 ข้อมูลพิกัดของมอเตอร์และสมรรถภาพที่คาดไว้

มอเตอร์ได้รับการจัดประเภทโดยข้อมูลพิกัดจาก NEMA (National Electrical Manufacturers Association) และ IEC (International Electrical Commission) พิกัดเหล่านี้ประกอบไปด้วย พารามิเตอร์เชิงกลและไฟฟ้าหลัก เช่น กำลังไฟฟ้ามอเตอร์พิกัด กระแสโหลดเต็ม ความเร็วมอเตอร์ และสมรรถภาพโหลดเต็มปกติ พิกัดเหล่านี้ยังให้รายละเอียดของสมรรถภาพมอเตอร์ที่คาดไว้โดยรวมภายใต้สภาพปกติ โดยการใช้อัลกอริทึมขั้นซับซ้อน เครื่องมือวิเคราะห์มอเตอร์สมัยใหม่สามารถเปรียบเทียบการวัดไฟฟ้าแบบสามเฟสกับค่าพิกัดดังกล่าวเพื่อให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสมรรถภาพของมอเตอร์ภายใต้สภาพโหลดจริง ความแตกต่างระหว่างการใช้งานมอเตอร์ภายใต้ข้อมูลจำเพาะของผู้ผลิต หรือนอกเหนือพารามิเตอร์เหล่านี้มีความแตกต่างอย่างมาก การใช้งานมอเตอร์ในสภาพโหลดเกินเชิงกลก่อให้เกิดความเค้นต่อส่วนประกอบของมอเตอร์ได้แก่ ลูกปืน ฉนวน และจุดต่อรวม ทำให้ประสิทธิภาพลดลงและนำไปสู่ความขัดข้องก่อนกำหนด

### 4 ประสิทธิภาพของมอเตอร์ส่งผลโดยตรงต่อรายได้

อุตสาหกรรมกำลังพยายามหาทางลดการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพของมอเตอร์มากกว่าที่เคยเป็นมาผ่านทางโครงการริเริ่ม "สีเขียว" ต่างๆ ในประเทศเริ่มทำให้โครงการริเริ่มสีเขียวเหล่านี้เป็นข้อบังคับตามกฎหมาย การวิจัยล่าสุดฉบับหนึ่งได้กล่าวว่าการใช้พลังงานของมอเตอร์คิดเป็น 69% ของพลังงานไฟฟ้าอุตสาหกรรมทั้งหมด และ 46% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั่วโลก โดยการระบุมอเตอร์ที่ขัดข้องหรือทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ แล้วทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนมอเตอร์เหล่านั้น จะเป็นการช่วยคุณในด้านการใช้พลังงานและประสิทธิภาพ การวิเคราะห์มอเตอร์และคุณภาพกำลังไฟฟ้าให้ข้อมูลในการระบุและยืนยันการใช้พลังงานที่มากเกินไปและไม่ได้ประสิทธิภาพ นอกจากนั้นแล้ว การวิเคราะห์เดียวกันนี้ยังสามารถตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงหลังจากการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ ยิ่งไปกว่านั้น การรู้ถึงสภาพของมอเตอร์และการที่คุณสามารถเข้าไปจัดการก่อนที่จะเกิดการขัดข้องยังช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุทางสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นได้

ข้อมูลของมอเตอร์และคุณภาพกำลังไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งการวัดนั้นจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพที่เปลี่ยนไป แบบสำรวจอุตสาหกรรมล่าสุดได้ระบุว่าผู้ตอบจำนวน 75 % ระบุว่า การขัดข้องของมอเตอร์เป็นสาเหตุของการหยุดทำงาน 1 ถึง 5 วันต่อปีของโรงผลิต และ 90 % ของผู้ตอบรายงานว่ามอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 hp มีการขัดข้องที่มีการแจ้งเตือนล่วงหน้าน้อยกว่าหนึ่งเดือน (36 % บอกว่ามีการแจ้งเตือนล่วงหน้าน้อยกว่าหนึ่งวัน) การเก็บรวบรวมข้อมูลบรรทัดฐาน คือ ขั้นตอนแรกในการทำโครงการการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือเชิงคาดการณ์ ให้เริ่มจากค่าบรรทัดฐานที่แม่นยำของมอเตอร์ และให้ทำการวัดต่อไปเรื่อยๆ แล้วติดตามแนวโน้ม เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ควรทำการวัดภายใต้สภาพการทำงานที่เที่ยงตรง ทำซ้ำได้ และอยู่ภายในวันเดียวกัน เพื่อให้ได้การเปรียบเทียบที่เหมือนกันทุกประการ คุณสามารถนำวิธีการดังกล่าวไปใช้กับข้อมูลคุณภาพกำลังไฟฟ้า (ฮาร์โมนิก ความไม่แน่นอน แรงดันไฟฟ้า ฯลฯ) รวมถึงการวิเคราะห์มอเตอร์ (ทอร์ก ความเร็ว พลังงานเชิงกล ประสิทธิภาพ)

เครื่องวิเคราะห์มอเตอร์และคุณภาพพลังงานไฟฟ้า Fluke 438-II ใหม่ ทำให้การรวบรวมข้อมูลบรรทัดฐานบนมอเตอร์ที่สตาร์ทแบบต่อตรงง่ายขึ้น และตรวจจับข้อผิดพลาดทางไฟฟ้าและกลโดยไม่ต้องมีการหยุดทำงานในขั้นตอนการทำงาน ในการวัดประสิทธิภาพของมอเตอร์ที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไดรฟ์ความถี่แปรผัน (VSI) ที่มีช่วงแรงดันไฟฟ้า/ความถี่ 40 ถึง 70 Hz และช่วงตัวนำ 2.5 kHz ถึง 20 kHz โดยการเพิ่มเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์เชิงกลและไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้าไปยังเข็มขัดเครื่องมือของคุณ ทำให้มั่นใจว่าคุณจะมีข้อมูลที่คุณต้องการเพื่อช่วยให้โรงผลิตของคุณทำงานอย่างต่อเนื่อง



**Fluke. ให้โลกของคุณคงอยู่  
และก้าวต่อไป**

**Fluke Corporation**  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands

**For more information call:**  
In the U.S.A. (800) 443-5853 or  
Fax (425) 446-5116  
In Europe/M-East/Africa  
+31 (0)40 267 5100 or  
Fax +31 (0)40 267 5222  
In Canada (800)-36-FLUKE or  
Fax (905) 890-6866  
From other countries +1 (425) 446-5500 or  
Fax +1 (425) 446-5116  
Web access: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2016-2017 Fluke Corporation.  
Specifications subject to change without notice.  
8/2017 6007781b-th

**Modification of this document is not permitted  
without written permission from Fluke Corporation.**