

# เทคนิค

## เครื่องกล · ไฟฟ้า · อุตสาหกรรม

วารสารสำหรับวิศวกร ช่างเทคนิค ผู้ปฏิบัติงานอุตสาหกรรมและผู้สนใจทั่วไป

### ครบเครื่องทุกพารามิเตอร์สำหรับงาน Vibration and Maintenance เครื่องจักรอุตสาหกรรม

เราคือผู้เชี่ยวชาญงานบำรุงรักษาเครื่องจักร  
อุตสาหกรรม มีเครื่องมือวัด, ทดสอบ และวิเคราะห์  
ครบทุกความต้องการ

ความสั่นสะเทือน



Fluke 810  
วิเคราะห์ความ  
สั่นสะเทือน

Fluke 805FC  
วัดความสั่น



FLUKE  
CONNECT



Fluke 830  
ตั้งศูนย์เพลลา  
ด้วยเลเซอร์

ตั้งศูนย์เพลลา



พลังงานไฟฟ้า



Fluke 438-II  
วิเคราะห์  
กำลังไฟฟ้า  
/มอเตอร์

ความเร็วรอบ



Fluke 820-2  
Stroboscope

ความร้อน

FLUKE  
CONNECT



Fluke Ti Series  
วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน

ฉนวนไฟฟ้า

FLUKE  
CONNECT



Fluke 1587FC/1577  
วัดความต้านทานฉนวนไฟฟ้า

อัลตราซาวด์



CTRL UL101  
วัดและวิเคราะห์อัลตราซาวด์

- การวัดอุณหภูมิ
- การบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ
- ทำน้ำร้อนสำหรับบ้านด้วยฮีตปั๊ม  
ขับเคลื่อนด้วยความร้อน
- สัมผัสวิธีการถ่ายเทความร้อนของตัวแลกเปลี่ยนความร้อน  
ในเครื่องทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูสติก
- 10 ขั้นตอนง่ายๆ สู่สมรรถนะและผลผลิตสูงสุดของงานตัดเดือน
- การประยุกต์ใช้เทคนิค Value Stream Mapping  
กรณีศึกษาโรงงานผลิตสุบกัณฑ์
- การประยุกต์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมภาคอุตสาหกรรม
- เยี่ยมชม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



ฟลัค..โดยเมเชอร์โทรนิคซ์ มั่นใจบริการหลังการขาย



## ครบเครื่องทุกพารามิเตอร์สำหรับงาน Vibration and Maintenance เครื่องจักรอุตสาหกรรม



**FLUKE**

ฟลูค...โดยเมเชอร์โทรนิคส์ มั่นใจบริการหลังการขาย



www.measuretronix.com  
/maintenance

ความสั่นสะเทือน



Fluke 810

วิเคราะห์ความสั่นสะเทือน



Fluke 805 FC วัดความสั่น

ตั้งศูนย์เพลลา



Fluke 830

ตั้งศูนย์เพลลาด้วยเลเซอร์

อัลตราซาวด์



CTRL UL101

วัดและวิเคราะห์อัลตราซาวด์

พลังงานไฟฟ้า



Fluke 438-II

วิเคราะห์กำลังไฟฟ้า/มอเตอร์

ฉนวนไฟฟ้า



Fluke 1587FC/1577

วัดความต้านทานฉนวนไฟฟ้า

ความร้อน



Fluke Ti Series

วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน

ความเร็วรอบ



Fluke 820-2

Stroboscope



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

สนใจติดต่อ : คุณสารกิจ 08-1641-8438  
sarakit@measuretronix.com  
Line ID : @measuretronix.ltd

▶▶ ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนใหญ่ที่มีลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่อง นิยมนำเครื่องจักรเข้ามาใช้มาเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น และมีคุณภาพในผลิตภัณฑ์ที่สม่ำเสมอเท่าเทียมกัน เครื่องจักรเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการผลิตมาก จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องดูแลและรักษาเครื่องจักรไม่ให้หยุดชะงักการทำงานและชำรุดน้อยที่สุด

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้ใช้งานจึงพยายามหาวิธีในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร โดยการแบ่งตามความสำคัญของเครื่องจักรแต่ละประเภท เพื่อจัดหมวดหมู่และวิธีการในการบำรุงรักษา

ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละประเภทมีสภาวะการทำงานที่ต่างกัน เราจึงจัดลำดับและวิธีการตรวจประมาณซ่อมบำรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกันเพื่อรักษาเสถียรภาพความน่าเชื่อถือของการทำงานของเครื่องจักรขณะผลิต โดยมีรายละเอียดของการบำรุงรักษาที่สำคัญต่างๆ ดังนี้



### 1. การบำรุงรักษาแบบซ่อมเมื่อเสีย (Breakdown Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบซ่อมเมื่อเสีย เป็นวิธีการบำรุงรักษาแบบเก่าที่ใช้กับเครื่องจักรที่ไม่มีความสำคัญต่อการผลิต และเป็นเครื่องจักรที่ไม่มีชิ้นส่วนอะไหล่ที่ซับซ้อนและหาอะไหล่เปลี่ยนได้ทั่วไปโดยไม่ต้องรอเวลาในการสั่งซื้อ เช่น หลอดไฟโรงอาหาร, ปั๊มน้ำในห้องน้ำ, แสงสว่างทางเดิน, พัดลมระบายอากาศ

## 2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการบำรุงรักษาแบบการดูแลตามระยะเวลา โดยการตรวจซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่ตามระยะเวลา ตามแผนงานที่กำหนดไว้ ซึ่งมีข้อดีคือ ทำให้เครื่องทำงานได้ตามตามระยะเวลาการบำรุงรักษา แต่ก็มีข้อเสีย ในบางที่ชิ้นส่วนอะไหล่ยังไม่หมดอายุหรือยังไม่สึกหรอก็ต้องถูกเปลี่ยนไปตามระยะเวลา ทำให้เสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น หรือบางที่เครื่องจักรนั้นอาจมีการใช้งานหนัก และเสียหายก่อนเวลา ก็อาจเป็นไปได้

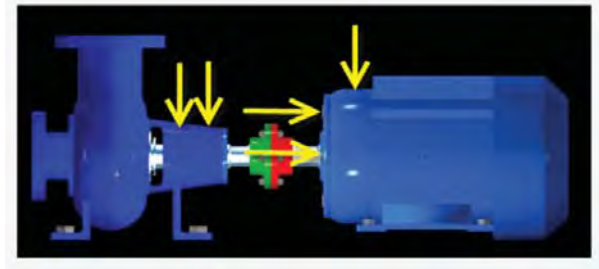
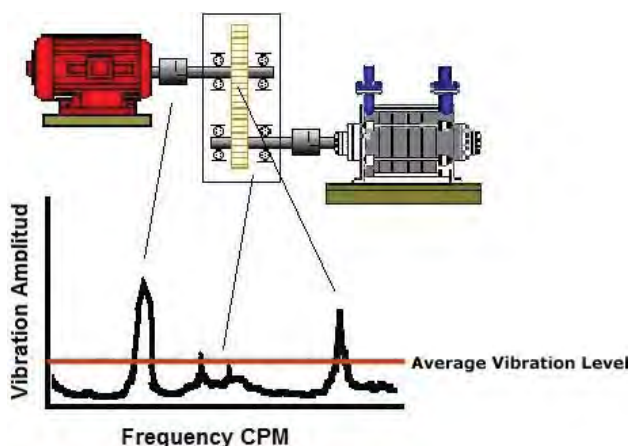
## 3. การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ เป็นการตรวจรู้สอสภาพเครื่องจักรและแนวโน้มของการสึกหรอ เพื่อประเมินชิ้นส่วนอะไหล่ในการซ่อมบำรุง โดยอาจจะใช้วิธีการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาจากประวัติเครื่องจักร, ประวัติการซ่อมบำรุง, ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร, บันทึกผลการตรวจวัด, วิเคราะห์ผลการตรวจวัดและแก้ไขปัญหา ซึ่งในการตรวจ parameter เครื่องจักรมีรายละเอียดดังนี้

### 3.1 การวัด Vibration

อาจกล่าวได้ในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร การวัดวิเคราะห์การสั่นเป็นหัวใจหลักในการตรวจสอบ และยังมีกรวัดแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท

3.1.1 การวัด Vibration วิเคราะห์ความถี่ (FFT) โดยการสอกลับไปหาความถี่ของการหมุนในแต่ละชิ้นส่วนและนำมาพิจารณาตำแหน่งมีการวัด ลักษณะประเภทการทำงานเครื่องจักร โดยการวัดแบบนี้ผู้วิเคราะห์ต้องมีประการในการวิเคราะห์



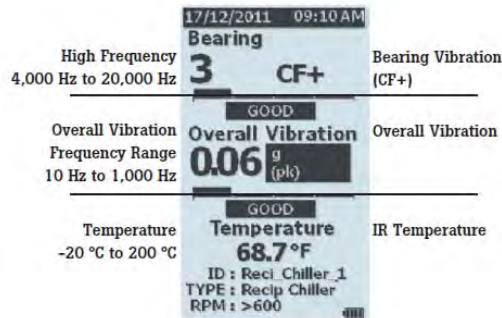
ในการวัดแบบวิเคราะห์ความถี่ FFT นี้ ผู้วัดจะต้องรู้วโครงสร้างของเครื่องจักรทำงานแบบใด เพื่อที่จะมองหาจุดติดตั้ง sensor ในการวัดที่เหมาะสม และกำหนดจุดวัดในการอ้างอิงในการวัดครั้งต่อไป โดยการสังเกตแนวโน้มของค่าการสั่นที่เพิ่มขึ้น

ปัจจุบันการเครื่องจักรในการผลิตมีจำนวนมากขึ้น แต่ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์มีจำนวนจำกัด ส่งผลให้การวัดวิเคราะห์ แบบ FFT จึงจำกัดอยู่ในกลุ่มคนที่มีความชำนาญและประสบการณ์สูง และการใช้เครื่องมือวัดสมัยใหม่ เช่น Fluke 810 ซึ่งถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องพื้นฐานในการอุตสาหกรรม และบอกปัญหาของความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยลำดับความรุนแรงของปัญหา และความสำคัญก่อนหลังในการแก้ไข



- ช่วยลดช่องว่างของการขาดช่องทางการวิเคราะห์ในขณะที่ยู่ผู้เชี่ยวชาญมีงานล้นมือ
- ช่วยในการเก็บประวัติเครื่องจักรและดูแนวความเสียหายที่เกิดขึ้น
- วางแผนในการจัดการงานซ่อมและอะไหล่ได้ล่วงหน้าจากข้อมูลการวัดและวิเคราะห์ปัญหา
- พร้อมกับได้ศึกษาการอ่านผล FFT และการวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องวัด

3.1.2 การวัด Vibration Overall เป็นการวัดแบบภาพรวมของการสั่น โดยการแสดงผลเป็นตัวเลข และนำไปเปรียบเทียบกับ ISO 10816 เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของการสั่น



ในการวัดแบบนี้เป็นการตรวจเช็คเครื่องจักรโดยภาพรวม โดยการวัดแบบสม่ำเสมอ เพื่อคัดกรองสภาพของเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเครื่องมือประเภทนี้สามารถวัดความถี่ต่ำและความถี่สูง ที่บ่งบอกภาพรวมของการสั่นและสภาพแบร์ริง และอุณหภูมิ ณ จุดวัด ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน และไม่ต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ FFT



## 3.2 การวัดรอบการหมุนของเครื่องจักร

ในการประเมินวิเคราะห์การสั่นเครื่องจักร รอบการหมุนก็เป็นปัจจัยหลักในการที่จะนำมาสอบกลับหาความถี่ของการทำงานของชิ้นส่วนนั้นๆ และในงานที่มีการประหยัดพลังงานด้วยการติด inverter เพื่อลดความเร็วรอบ การวัดรอบที่ทำงานจริงก็มีผลกับประสิทธิภาพ

ในการตรวจสอบการหมุนของเครื่องจักร เครื่องมือในการวัดความรอบก็มีหลากหลายรูปแบบของการใช้งาน

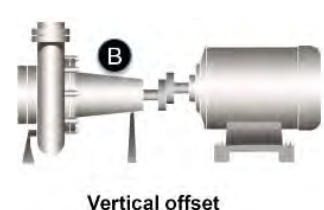
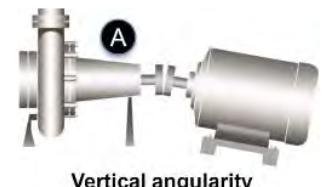
1. แบบสัมผัสกับจุดหมุนโดยตรง และแสดงผลเป็นความเร็วรอบ ซึ่งแบบนี้ให้ความแม่นยำในการวัดสูง แต่ความปลอดภัยในการวัดต่ำ เนื่องจากต้องใช้เครื่องสัมผัสโดยตรง ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้

2. แบบใช้หลักการเลเซอร์สะท้อนของแสง ซึ่งในการวัดแบบนี้จะต้องติดตั้งสะท้อนแสงกับเครื่องจักร ซึ่งในบางโอกาสอาจไม่สะดวกที่จะหยุดเครื่องจักรเพื่อติดตั้งสะท้อนแสง

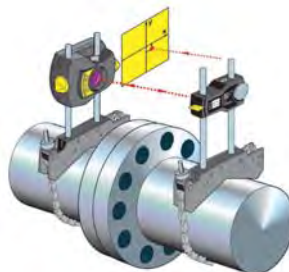
3. แบบสโตรโบสโคป เป็นการวัดความเร็วแบบไม่สัมผัส และไม่ต้องติดตั้งสะท้อนแสงอ้างอิง โดยหลักการกระพริบของแสง ให้เท่ากับความถี่การหมุน โดยผู้วัดจะมองเห็นว่าจุดหมุนนั้นหยุดนิ่ง

## 3.3 การปรับตั้งแนวเพลลา

ในการเกิดปัญหาของเครื่องจักรต้นกำลังที่มีการส่งถ่ายแรงด้วยเพลลา coupling และถ่ายแรงไปหา load ส่วนใหญ่ส่งผลให้เกิดการสั่นที่มาจากปัญหาแนวเพลลาไม่เป็นเส้นตรง และส่งผลไปยังอุปกรณ์ต่อพ่วงกับเพลลาเกิดความเสียหาย เช่น coupling, แบร์ริง, ซีล



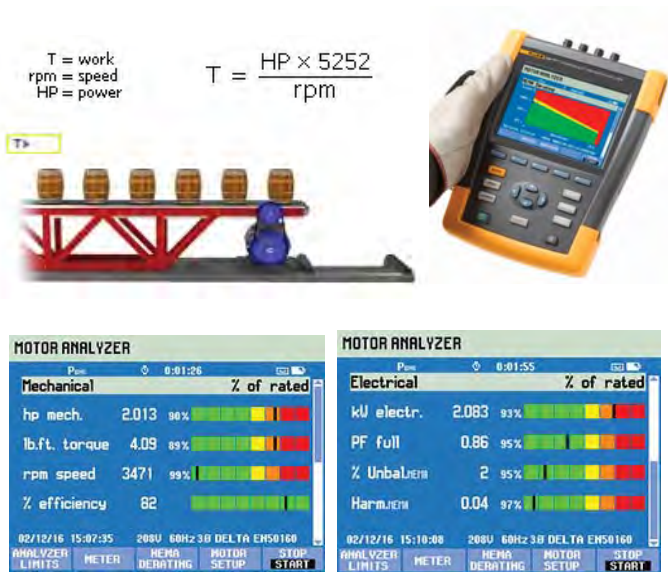
ซึ่งความจำเป็นในการตรวจสอบแนวเพลลาจึงช่วยลดปัญหาเครื่องจักรเสียก่อนเวลา ลดการสึกหรอ และการปรับตั้งแนวเพลลาด้วย laser alignment เป็นการปรับตั้งที่ความละเอียดแม่นยำสูง



Fluke 830 เป็นเครื่องตั้งศูนย์เพลลาด้วยเลเซอร์ที่ใช้งานง่าย, ให้คำตอบที่รวดเร็ว, แม่นยำ และสามารถปฏิบัติได้ ช่วยให้การผลิตในโรงงานดำเนินไปได้ด้วยความราบรื่น วัดความคลาดเคลื่อนและให้คำแนะนำการแก้ไขปัญหาได้ในตัว

## 3.4 การวัด Parameter ทางไฟฟ้า

โดยทั่วไปลักษณะทางกายภาพของเครื่องจักรจะมีต้นกำลังที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เราจึงมีการวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อประเมินการทำงานของเครื่องจักรได้ เช่น การวัดแรงบิด, การวัดกระแส Amp, การวัดแรงดัน Voltage, การวัดกำลังงาน Watt, การวัดความถี่ไฟฟ้า Hz เหล่านี้นำมาเปรียบเทียบกับ Name Plate หรือพิกัดของเครื่องจักรนั้น รวมทั้งการวัดความต้านทานฉนวนเพื่อความปลอดภัย



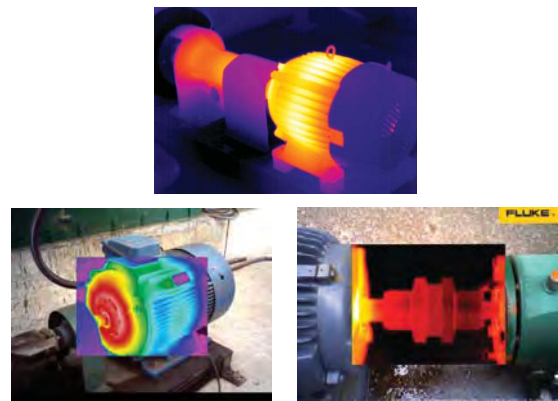
ในการวัดประสิทธิภาพของมอเตอร์ การตรวจสอบกระแสขณะที่มี load และ RPM ก็เป็นสิ่งที่สามารถใช้เป็นการเปรียบเทียบ IEC หรือ NEMA Standard Design ได้ โดยสังเกตค่า torque ที่แปรผันตาม RPM หรือใช้เครื่องวัดที่มีฟังก์ชัน คำนวณประสิทธิภาพอย่าง Fluke 438



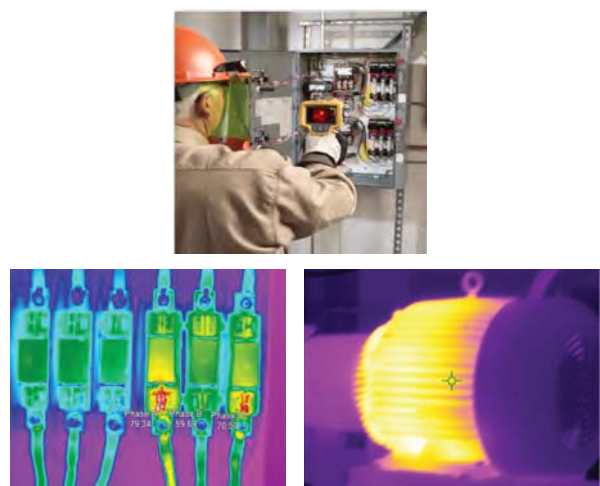
การชำรุดหลายแบบที่เกิดจากสาเหตุของความต้านทานฉนวนตกต่ำ ปัญหานี้นับว่าแก้ไขยากที่สุดอันหนึ่ง ในช่วงที่มอเตอร์ถูกติดตั้งใหม่ๆ ได้มีการตรวจสอบความเป็นฉนวนภายในมอเตอร์แล้วว่ามีค่าสูงกว่า 1000 MΩ (1 GΩ) แต่หลังจากใช้งานไปได้ระยะหนึ่ง ฉนวนจะเสื่อมลงจนถึงระดับที่ก่อปัญหาอย่างช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทดสอบความต้านทานฉนวนของมอเตอร์ตามระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันปัญหาการลัดวงจรด้วย Fluke 1587FC/1577 ซึ่งเป็นเครื่องวัด 2 ชนิดในตัวเดียว คือ เครื่องวัดฉนวนไฟฟ้าแบบดิจิตอล และดิจิตอลมัลติมิเตอร์

## 3.5 การตรวจสอบความร้อนด้วยกล้องเทอร์โมสแกน (Thermoscan)



เพื่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจาก การทำงานที่ผิดปกติของชิ้นส่วน ซึ่งการใช้การถ่ายภาพความร้อนยังสามารถใช้ร่วมกับการวิเคราะห์กับการวัด vibration ในการตรวจสอบความเสียหายจากแบริ่ง, การเกิดการเยื้องศูนย์กลาง รุนแรงของเครื่องที่มีการส่งถ่ายกำลังแบบ coupling หรือความไม่สมดุล (unbalance) ที่ทำให้ชิ้นส่วนและจุดหมุนเกิดความร้อนเพิ่มกับชิ้นส่วนที่ถูกกระทำ



นอกจากนี้ การถ่ายความร้อนยังใช้ในการตรวจสอบจุดต่อไฟฟ้าของเครื่องจักรที่มีการหลวม และส่งผลให้เกิดความร้อนสะสมได้ หรือความร้อนที่มาจากกระแสของมอเตอร์ในแต่ละ phase ที่ไม่เท่ากัน แสดงผลจากความร้อนของสายไฟหรือขดลวดที่มีอุณหภูมิที่ต่างกันมาก

## 3.6 การตรวจวัดความถี่ด้วยอัลตราซาวด์ (Ultrasound)

คือคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงกว่าย่านความถี่ที่มนุษย์ได้ยิน นั่นคือ สูงกว่า 20,000 Hz อัลตราซาวด์เกิดขึ้นได้จากการเสียดสี (friction), การกระทบกระแทก (impact) เมื่อแบร็งหรือเกียร์ มีการหมุน เกิดการเสียดสีหรือการกระทบ จะส่งผลทำให้เกิดสัญญาณอัลตราซาวด์กระจายออกมา



ในความเป็นจริงแล้วชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่มีการเคลื่อนไหว ล้วนก่อให้เกิดอัลตราซาวด์ เช่น เสียงตลับลูกปืน ภายในเครื่องจักรที่มีความเสียหายอย่างรุนแรง จนเราสามารถได้ยินได้เสียงออกมาโดยไม่ใช้เครื่องมือใดๆ ซึ่งลักษณะแบบนี้หมายถึงเครื่องจักรพร้อมที่จะหยุดหมุนเนื่องจากเม็ดลูกปืนแตกได้ในไม่ช้า

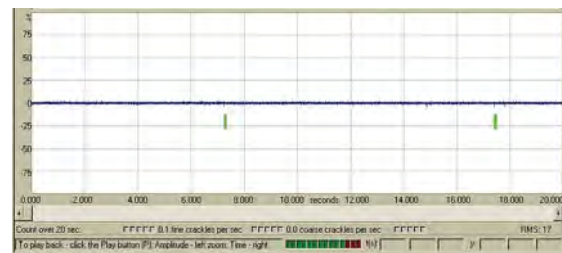


แต่การวัดเสียง ultrasound จากเครื่องจักร สามารถบอกความเสียหายได้ตั้งแต่เริ่มต้น และยังใช้ในการเก็บข้อมูล เพื่อสังเกตแนวโน้มความเสียหายที่เพิ่มขึ้น และยังใช้ในการวิเคราะห์การขาดสารหล่อลื่น เป็นการวัดแบบไม่ทำลาย (NDT : Non-destructive testing)

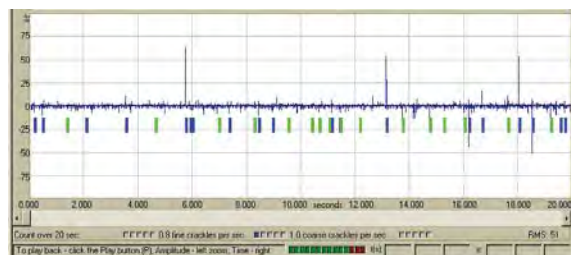
ประโยชน์ของการวัดอัลตราซาวด์ ยังใช้ในการตรวจสอบหาลมรั่ว/ก๊าซรั่วของเครื่องจักรได้อีก เนื่องจากเวลาเกิดการรั่วไหลของลมหรือก๊าซจะเกิด turbulence และก่อให้เกิดเสียง ultrasound ซึ่งจุดที่เกิดรูรั่วมีขนาดเล็กมากๆ การใช้เครื่องวัดประเภทนี้ยังถูกบรรจุอยู่ในแผนอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน ในการหาจุดสูญเสียจากลมรั่วที่ใช้คอมเพรสเซอร์อีกด้วย



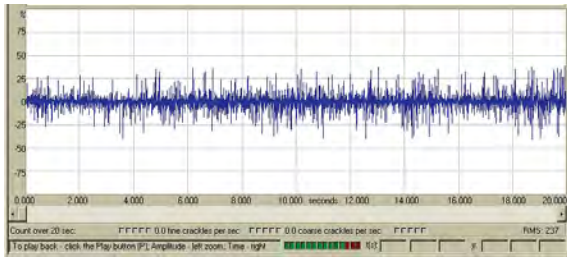
ในชิ้นส่วนของเครื่องส่วนใหญ่จะมีแบร็งเป็นส่วนประกอบ และมากกว่า 60 %เราจะพบปัญหาที่มาจากกลิ้งหรือของแบร็ง จะเกิดเป็นอันดับแรกๆ หน่วยงานซ่อมบำรุงจึงพยายามหาวิธีที่จะเฝ้าระวังความเสียหายจากชิ้นส่วนนี้ ด้วยการวัดแบบเชิงคาดการณ์ และตรวจสอบสภาพการเปลี่ยนแปลง เพื่อสังเกตแนวโน้มความเสียหายที่เพิ่มขึ้น ด้วยการตรวจเสียง ultrasound ที่มาจากเครื่องจักร



แบร็งที่มีการเคลื่อนไหวแบบปกติ นั้น รับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือสามารถตรวจจับได้ เสียงจะมีความเรียบใสและสามารถดูได้จากโปรแกรมวิเคราะห์ดังกราฟ



แบร็งที่มีความเสียหายหรือกลิ้งหกร สามารถรับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือตรวจจับได้ เสียงจะมีลักษณะที่ดังเป็นจังหวะ ไม่เรียบใส ซึ่งเสียงที่สามารถตรวจจับได้นั้นยังขึ้นอยู่กับลักษณะการหมุนและความเสียหายของแบร็ง หากดูจากโปรแกรมวิเคราะห์แล้วจะเห็นรูปคลื่นที่ออกมา จะมียอดคลื่นที่สูงตามตำแหน่งของลูกปืนที่เสียหาย และภาพรวมของรูปคลื่นจะมียอดแหลมที่ผิดปกติ



แบริ่งที่ขาดการหล่อลื่น ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบีนั้น ก็สามารถรับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือตรวจจับได้ โดยเสียงที่ได้ยินนั้นมาจากการเสียดสีของลูกปืนภายใน ลักษณะของเสียงสามารถรับรู้ได้จากความดังของเสียงที่เพิ่มขึ้น และรูปคลื่นที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์นั้น สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจนว่า ระดับของสัญญาณ (RMS) จะเพิ่มสูงขึ้นทั้งรูปคลื่น

## รายละเอียดของเครื่องมือเพื่อการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

บริษัท เมเซอร์โทรนิคส์ จำกัด มีเครื่องมือเพื่อการตรวจวัดในทุกพารามิเตอร์ สำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรในอุตสาหกรรมให้ทำงานได้อย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานของผู้รับผิดชอบงานซ่อมบำรุง

## Fluke 805 FC Vibration Meter เพื่อการตัดสินใจ GO/NO-GO



## ในงานซ่อมบำรุงอย่างมั่นใจ

Fluke 805 FC Vibration Meter เป็นเครื่องวัดความสั่นสะเทือนขนาดพกพา สำหรับงานตรวจสอบคัดกรองความผิด

ปกติของแบริ่ง, สภาพมอเตอร์และเครื่องจักรหมุนต่างๆ อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับช่างเทคนิคที่อยู่หน้างานที่ต้องการเครื่องมือที่เชื่อถือได้ วัดซ้ำได้ เพื่อการตัดสินใจว่าเครื่องจักรหมุนยังสามารถทำงานต่อไปได้ หรือจำเป็นต้องซ่อมบำรุงแล้ว

## คุณสมบัติเด่นของ Fluke 805 FC

- เซนเซอร์และปลายหัววัดออกแบบพิเศษ ให้ค่าวัดพร้อมกันอย่างเที่ยงตรงและรวดเร็ว
- บอกระดับความรุนแรงของสภาพเครื่องจักรและแบริ่ง 4 ระดับ
- บันทึกผลการวัดและดูค่าย้อนหลังได้ ส่งออกผลการวัดไปยังโปรแกรม Excel เพื่อดูความกราฟเปลี่ยนแปลงได้
- ดูข้อมูลการวัดที่ตัวเครื่องโดยตรง หรือผ่านแอป Fluke Connect®
- ประเมินความเสียหายของมอเตอร์, ซิลเลอร์ (เครื่องทำความเย็น), พัดลม, มอเตอร์ขับเคลื่อนลูกสูบ, ปั๊ม, ปั๊มลูกสูบ, คอมเพรสเซอร์, โบลเวอร์, เกียร์บ็อกซ์, สปินเดิล
- เป็นเครื่องมือฉลาด ออกแบบให้สกรีนความสั่นสะเทือนได้ง่ายและไม่ผิดพลาด
- มีอัลกอริทึม Crest Factor+ สำหรับตรวจวัดสภาพแบริ่งที่เชื่อถือได้จากหัววัดโดยตรง
- มี 오디오เอาต์พุตสำหรับต่อฟังเสียงจากแบริ่ง เพื่อช่วยในงานหล่อลื่น
- ต่อหัววัดความเร่งภายนอกได้ สำหรับการวัดในจุดเข้าถึงยาก

## หัววัดออกแบบพิเศษ



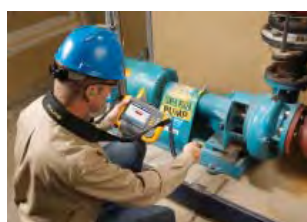
Fluke 805 มีปลายหัววัดความสั่นสะเทือนที่ออกแบบเฉพาะ มีไฟแจ้งความพร้อมการวัด ช่วยลดข้อผิดพลาดจากมุกกดและแรงกดในขณะวัด จึงให้ค่าที่แม่นยำ และวัดซ้ำได้ ไม่ขึ้นกับคนที่ตรวจวัด ใช้ตรวจสแกนความสั่นสะเทือนได้อย่างรวดเร็ว

## Fluke 810 Vibration Tester ไม่ต้องพึ่งผู้เชี่ยวชาญอีกต่อไป ทีมซ่อมบำรุงของคุณก็ทำได้



Fluke 810 เป็นเครื่องทดสอบและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนขั้นสูง สำหรับทีมซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ต้องการคำตอบของปัญหาในทันที ด้วยเทคโนโลยีการวินิจฉัยเฉพาะ ที่บรรจุความเชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนไว้ในมือคุณ ช่วยให้ทีมช่างและวิศวกรวินิจฉัยปัญหาทางกลหลักๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยการทำตามขั้นตอนง่ายๆ ตามลำดับที่บอกในเครื่อง ก็สามารถรายงานผลลัพธ์อาการเสียได้เลย โดยไม่ต้องมีประวัติการวัดค่าก่อนหน้าของเครื่องจักรแต่อย่างใด

- ออกแบบมาเฉพาะเพื่อตรวจหาความผิดปกติทางกลหลักๆ ของเครื่องจักรหมุนพื้นฐานที่มีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง เช่น ปั๊มน้ำ, พัดลมขนาดใหญ่, เครื่องอัดอากาศ ฯลฯ ซึ่งมีการชำรุดหลักอยู่ 4 สาเหตุ (เบรียงชำรุดและสึกหรอ, การหลวม, การเยื้องศูนย์, เสียสมดุล) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่ต้นเหตุ หลีกเลี่ยงความจำเป็นที่ต้องหยุดสายพานการผลิต
- แสดงระดับความรุนแรงของสิ่งผิดปกติเป็น 4 ระดับ (เขียว/เหลือง/ส้ม/แดง) ช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- ให้คำแนะนำในการซ่อมแซมช่างเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา
- มีการแสดงข้อความช่วยเหลือเพื่อเป็นแนวปฏิบัติให้แก่ผู้ที่ยังไม่ชำนาญ
- มีโปรแกรมวัดความเร็วรอบ สำหรับวินิจฉัยเครื่องจักรที่ความเร็วทำงานอย่างแม่นยำ
- ใช้หัววัดความเร่งแบบ 3 แกน ตรวจวัดได้รวดเร็วและง่ายกว่าแบบแกนเดียวถึง 3 เท่า



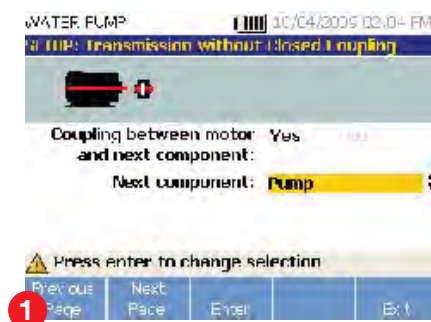
- หน่วยความจำในตัว 4 GB เก็บบันทึกข้อมูลผลการวัดเครื่องจักรไว้เป็นประวัติได้เหลือเฟือ
- มีฟังก์ชัน Self-test ตรวจสอบความสมบูรณ์พร้อมของเครื่องด้วยตัวเอง
- ซอฟต์แวร์ Viewer PC เพิ่มพื้นที่เก็บข้อมูลและความสามารถในการสืบค้นติดตามประวัติในอดีตของแต่ละเครื่องจักร พร้อมทั้งออกรายงานเป็นไฟล์ PDF เพื่อแนบอีเมลได้ทันที

### 3 ขั้นตอนง่ายๆ

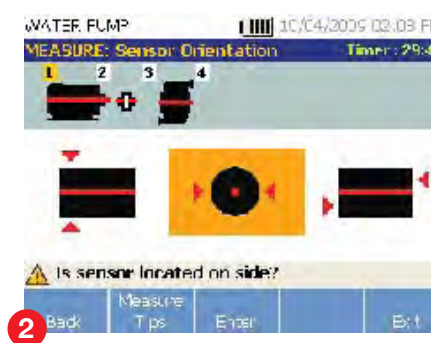
Fluke 810 ช่วยคุณระบุตำแหน่งและตรวจวินิจฉัยปัญหาทางกล เพื่อจัดความสำคัญในปฏิบัติการซ่อมบำรุง ด้วย 3 ขั้นตอนง่ายๆ

#### 1. ตั้งค่า (Setup)

การตรวจสอบความสั่นสะเทือนทำได้ง่ายอย่างไม่เคยมีมาก่อน



Fluke 810 จะสอบถามข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นของเครื่องจักรที่คุณรู้ดีอยู่แล้ว จากนั้น Fluke 810 จะบอกการตั้งค่าต่างๆ และตำแหน่งการวัดที่เหมาะสมให้ เพื่อทำการตรวจวัดได้เช่นเดียวกับมืออาชีพ



#### 2. ตรวจวัด (Measure)

ใช้งานเหมือนใช้เครื่องตรวจวัดในงานซ่อมบำรุงทั่วไป

Fluke 810 ออกแบบมาให้เหมาะกับงานบำรุงรักษาประจำวันของช่างโดยทั่วไปอยู่แล้ว การใช้งานใกล้เคียงกับการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิธรรมดาแต่ให้คำตอบของปัญหาหรือตรวจสภาพเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ

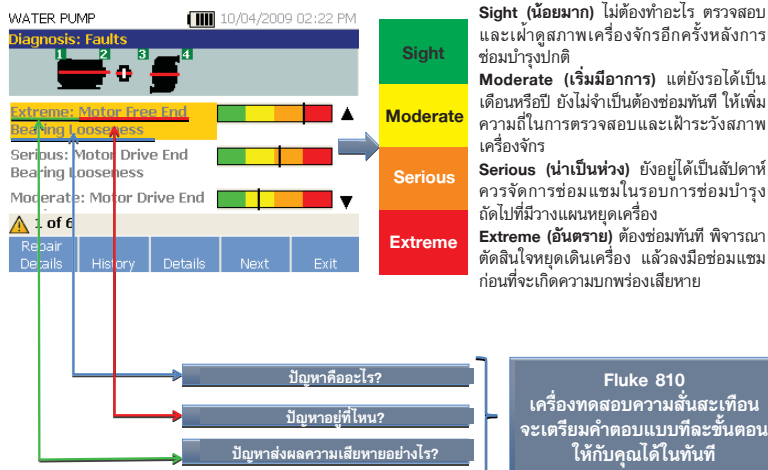
## เรื่องจากปก



### 3. วินิจฉัย (Diagnose)

ไม่ต้องคาดเดาสภาพเครื่องจักรอีกต่อไป

เพียงกดปุ่มเดียว Fluke 810 ก็จะระบุสาเหตุของปัญหา, ตำแหน่งที่เกิดปัญหานั้นๆ, และระดับความรุนแรง เพื่อทำการแก้ไขเสียตั้งแต่ต้น



Fluke 810 ก็จะให้ผลลัพธ์เป็นข้อความผลการวินิจฉัยเครื่องจักร พร้อมคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาได้ทันที

### Fluke 820-2

#### สโตรโบสโคปชนิด LED ความสว่างสูง



Fluke 820-2 สโตรโบสโคปพัฒนาการใหม่ที่ใช้หลอด LED ความสว่างสูง แทนหลอดซีนอนที่อายุสั้นและเปลืองพลังงาน ทำให้มีขนาดกระทัดรัด เหมาะมือ ทนทานสูง และใช้งานได้ง่าย

กว่า นอกจากใช้วัดความเร็วรอบของเครื่องจักรหรือใบพัดโดยไม่ต้องสัมผัสแล้ว ยังใช้ในการตรวจการทำงานของชิ้นส่วนหมุนในงานอุตสาหกรรมได้อย่างกว้างขวาง ด้วยการสังเกตเครื่องจักรขณะทำงาน โดยเราสามารถมองเห็นเครื่องจักรเสมือนว่าหมุนช้าลงหรือแม้แต่หยุดนิ่งได้ เพื่อมองหาความผิดปกติขณะเคลื่อนที่, ดูสมรรถนะการทำงาน, ดูความเคลื่อนไหวต่างๆ และสามารถถ่ายรูปหรือวิดีโอเอาไว้ได้



Fluke 820-2 มีความโดดเด่นเหนือกว่าทั้งฟังก์ชันใช้งานที่หลากหลาย, ขนาดเครื่องที่สะดวกใช้ และแบตเตอรี่ลิเธียมที่มั่นใจได้ สามารถใช้วัดความเร็วรอบแทนแทคโคมิเตอร์แบบเลเซอร์ ด้วยความแม่นยำที่สูงถึง 0.02 % ให้ความสว่างสูงถึง 4,800 ลักซ์ ปรับความถี่การกะพริบได้ 30-300,000 ครั้งต่อวินาที

#### คุณสมบัติเด่น

- ใช้หลอด LED ความเข้มสูง 7 หลอด ให้ความสว่าง 4,800 ลักซ์ ที่ความเร็ว 6,000 ครั้งต่อวินาที ระยะห่าง 30 เซนติเมตร
- หลอด LED ประสิทธิภาพสูง ให้ลำแสงแฟรชที่สม่ำเสมอ ที่ความเร็ว 30-300,000 ครั้งต่อวินาที
- ระบบ Digital pulse width modulation ทำให้ได้ภาพคมชัดที่ความเร็วสูงๆ
- แข็งแรง ทนทาน ไม่มีไส้หลอดหรือหลอดแก้วที่เปราะบาง ทนตกกระแทกได้สูง 1 เมตร
- ความคมความถี่ด้วย Quartz ให้ความแม่นยำสูงถึง 0.02 % ( $\pm 1 \text{ digit}$ )
- จอแสดงผลข้อมูลได้หลายบรรทัด
- วัดความเร็วรอบโดยไม่ต้องสัมผัสหรือติดเทปสะท้อนแสง
- ระบบปรับแสงขั้นสูงแบบหน่วงเวลา สำหรับสังเกตฟันเกียร์, การกัดผิว, อุปกรณ์ที่มีการดริฟต์
- มีปุ่มปรับความเร็วแบบ  $2x$  หรือ  $\div 2$  ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

## Fluke 830 เครื่องตั้งศูนย์เพลาด้วยเลเซอร์ ระบบดิจิทัล ความละเอียดสูง



Fluke 830 ใช้การวัดด้วยเลเซอร์ที่แม่นยำและการคำนวณที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้คำตอบที่นำไปใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรให้แกนเพลาดูศูนย์ที่ถูกต้องอย่างรวดเร็ว ตัวเครื่องมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เข้าใจง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชี่ยวชาญในการปรับตั้งศูนย์เพลามาก่อน หน้าจอแสดงผลให้ข้อมูลผลลัพธ์ที่ครบทุกอย่างในที่เดียว ทั้งการเอียงของคัปปลิงเพล่าและค่าที่ต้องปรับตั้งฐานเครื่องจักร (ในแนวตั้งและแนวนอน) ด้วยค่าตัวเลขจริง ช่วยให้ง่ายต่อการนำไปลงมือปรับแก้



### คุณสมบัติเด่น

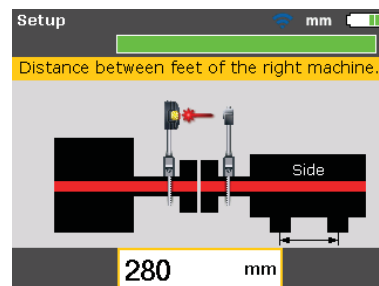
- ใช้เทคโนโลยีการวัดด้วยเลเซอร์เดียว ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการสะท้อนของเลเซอร์คู่ ให้ข้อมูลแม่นยำกว่า
- มีคำแนะนำขั้นตอนการใช้ที่เข้าใจง่าย ช่วยให้งานปรับตั้งศูนย์เพล่าทำได้ง่าย และรวดเร็ว
- มีโหมดวัดแบบ compass ช่วยให้การวัดซ้ำทำได้ง่าย ยืดหยุ่น เชื่อถือได้ โดยการเปิดใช้ระบบวัดความเอียงอิเล็กทรอนิกส์
- มีระบบตรวจสอบความคลาดเคลื่อนแบบไดนามิก ช่วยประเมินค่าเอียงศูนย์เพล่าอย่างต่อเนื่อง ว่าเข้าสู่ช่วงค่าที่ยอมรับได้หรือยัง



- Extend mode ที่ไม่มีใครเหมือน สำหรับเพิ่มค่า tolerance ในช่วงเริ่มต้นให้โตขึ้น สำหรับปรับตั้งเครื่องจักรที่เอียงศูนย์รุนแรง
- ระบบบันทึกและเรียกคืนอัตโนมัติ เพื่อให้คุณมั่นใจว่ามีข้อมูลเมื่อต้องการใช้

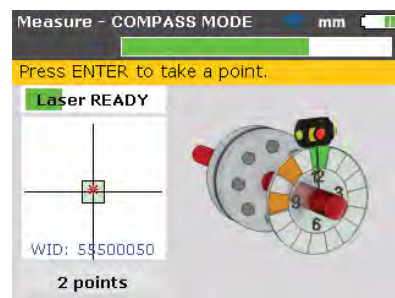
### ง่ายกว่าและมีประสิทธิภาพกว่า

Fluke 830 ช่วยให้งานปรับตั้งศูนย์เพล่าทำได้สำเร็จลุล่วงอย่างง่ายได้ภายใน 3 ขั้นตอน



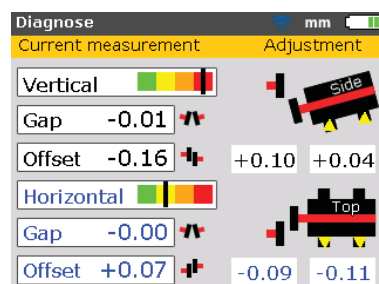
#### 1. ตั้งค่า

ป้อนขนาดระยะต่างๆ ของเครื่องจักร ตามขั้นตอนที่เข้าใจได้ง่าย (เก็บบันทึกเป็นโปรไฟล์ของเครื่องจักรแต่ละตัวเพื่อเรียกใช้ทีหลังได้)



#### 2. ทำการวัด

การสแกนวัดค่าจะเริ่มทันทีเมื่อเริ่มหมุนเพล่า เพื่อทำการอ่านค่าจากทั้ง 3 เซ็กเตอร์ และเมื่อแถบสีเขียวปรากฏก็แสดงว่าการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว



#### 3. รายงานผลวินิจฉัย

การเอียงศูนย์แสดงด้วยแถบสี 4 ระดับ เพื่อให้เห็นภาพชัดเจน พร้อมตัวเลขสำหรับปรับแต่งซ้ำด้วยขมอยางละเอียดในแนวตั้งและแนวนอน



การปรับตั้งฐานยึดเครื่องจักรด้วยเข็ม ตามระยะที่ระบุบนหน้าจอ

## Fluke 438-II เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพพลังงานไฟฟ้าและมอเตอร์



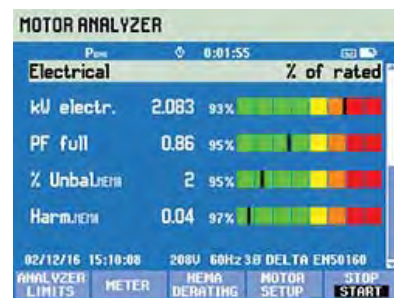
เครื่องวิเคราะห์มอเตอร์และคุณภาพพลังงานไฟฟ้า Fluke 438-II ใหม่ เพิ่มความสามารถการวัดด้านเครื่องกลที่สำคัญสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าให้กับฟังก์ชันการวิเคราะห์คุณภาพพลังงานไฟฟ้าขั้นสูง

Fluke 430 Series II วัดและวิเคราะห์พารามิเตอร์สมรรถนะด้านไฟฟ้าและเครื่องกลที่สำคัญ เช่น พลังงานไฟฟ้า ฮาร์มอนิก ความไม่สมดุล ความเร็วของมอเตอร์ ทอร์ก และพลังงานเครื่องกลอย่างรวดเร็วและง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องมีเซนเซอร์เครื่องกล

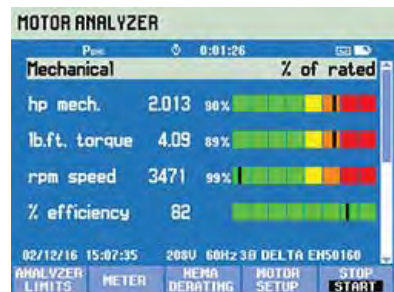
- วัดพารามิเตอร์หลักบนมอเตอร์ที่สตาร์ทแบบต่อตรง รวมถึง ทอร์ก RPM พลังงานเครื่องกล และประสิทธิภาพของมอเตอร์
- ทำการวิเคราะห์มอเตอร์แบบไดนามิก โดยการพล็อตตัวคุณลดพิภคของมอเตอร์เทียบกับโหลดตามคู่มือของ NEMA/IEC
- คำนวนประสิทธิภาพและพลังงานเครื่องกล โดยไม่จำเป็นต้องมีเซนเซอร์เครื่องกล สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องแค่เชื่อมต่อกับตัวนำอินพุต
- วัดพารามิเตอร์พลังงานไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า พลังงาน ค่ากำลังปรากฏ ตัวประกอบกำลัง ความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิก และความไม่สมดุลเพื่อระบุลักษณะที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์
- ระบุปัญหาคุณภาพพลังงานไฟฟ้า เช่น แรงดันตก แรงดันเพิ่ม แรงดันเกิน ฮาร์มอนิก และความไม่สมดุล

- เทคโนโลยีข้อมูล PowerWave บันทึกข้อมูล RMS ได้อย่างรวดเร็ว และแสดงค่าเฉลี่ยเครื่องรอบและรูปแบบคลื่นเพื่อกำหนดลักษณะไดนามิกของระบบไฟฟ้า (การเริ่มต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, การสลับ UPS เป็นต้น)
- ฟังก์ชันตรวจจบบรูปแบบคลื่นจะตรวจจับเหตุการณ์ที่ตรวจพบในทุกโหมด 100/120 รอบ (50/60 Hz) โดยไม่ต้องตั้งค่า
- โหมดแรงดันเกินอัตโนมัติจะตรวจจับข้อมูลรูปแบบคลื่นที่ 200 kS/s ในทุกเฟสในเวลาเดียวกันสูงสุด 6 kV

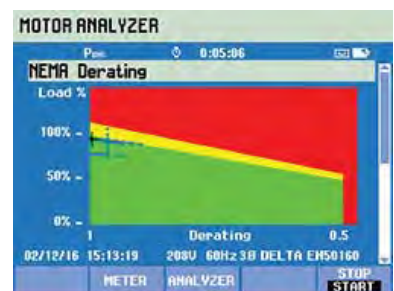
### การวิเคราะห์มอเตอร์ไฟฟ้า



Fluke 438-II แจกแจงพารามิเตอร์ไฟฟ้าออกมาอย่างละเอียดสมบูรณ์ เพื่อประเมินสถานะฮาร์มอนิกและความไม่สมดุลของระบบจ่ายไฟฟ้าของคุณ



สามารถดูพลังงานกลขาออกพร้อมกับทอร์กและความเร็วของมอเตอร์ได้ทันที สามารถวัดสมรรถนะเครื่องจักรในระหว่างแต่ละรอบการทำงานได้อย่างง่ายดาย



หน้าจอการปรับลดกระแส NEMA จะได้รับการอัปเดตเมื่อโหลดและสภาวะไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป และทุกค่าวัดใหม่จะได้รับการบันทึกลงบนกราฟค่าความคลาดเคลื่อนเป็น “+”

## Fluke 1587FC/1577

เครื่องทดสอบฉนวนสมรรถนะสูง  
พร้อมระบบเชื่อมต่อไร้สาย Fluke Connect®



Fluke 1587 FC และ Fluke 1577 เป็นการรวมเอาฟังก์ชันใช้งานทางเครื่องวัดฉนวนไฟฟ้าแบบดิจิทัล เข้ากับดิจิทัลมัลติมิเตอร์ไว้ภายในตัวเดียวกัน ช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งานได้หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะกับงานซ่อมบำรุงและงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่นงานที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์, เจนเนอเรเตอร์, สายเคเบิล หรือสวิตช์เกียร์ต่างๆ ด้วยขนาดที่กะทัดรัดเหมาะมือ ทนทาน ใช้งานง่าย

### คุณสมบัติ

- จอแสดงผลขนาดใหญ่ พร้อมไฟส่องด้านหลังจอ
- มีฟิลเตอร์สำหรับการวัดมอเตอร์ไดรฟ์ (เฉพาะรุ่น 1587 FC – เป็น Low Pass Filter แบบเดียวกับใน Fluke 87-V)
- วัดฉนวนได้ รุ่น 1587 FC : 0.01 MΩ ถึง 2 GΩ รุ่น 1577 : 0.1 MΩ ถึง 600 MΩ
- แรงดันสำหรับวัดฉนวน รุ่น 1587 FC : 50V, 100V, 250V, 500V, 1000V รุ่น 1577: 500V, 1000V
- ดูข้อมูลการวัดที่ตัวเครื่องโดยตรง หรือผ่านแอป Fluke Connect® (เฉพาะรุ่น 1587 FC)
- มีวงจรตัดการทำงานของการทำงานวัดฉนวน หากจุดที่วัดมีแรงดันปรากฏอยู่ ตั้งแต่ 30 โวลต์ขึ้นไป เพื่อป้องกันอันตราย
- มีระบบคายประจุแรงดันโดยอัตโนมัติ เพิ่มความปลอดภัย
- วัดแรงดัน AC/DC, DC มิลลิโวลต์, AC/DC มิลลิแอมป์
- วัดความต้านทาน (0.1 Ω - 50 MΩ), วัดความต่อเนื่อง
- วัดค่า C, วัดไดโอด, วัดอุณหภูมิ, วัดค่า Min/Max, วัดความถี่ (เฉพาะรุ่น 1587 FC)
- ปิดเครื่องอัตโนมัติหากไม่ใช้งาน
- มาตรฐาน CAT III – 1000V, CAT IV – 600V
- แก้มสายวัดแบบรีโมต, สายวัดและปลายวัด, ปากคีบเทอร์โมคัปเปิลแบบ K-type (เฉพาะรุ่น 1587 FC)
- ใช้กับตัวยึดแม่เหล็ก TPAK ได้

## Fluke Ti480, Ti450, Ti400, Ti300

กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อนรุ่นใหม่  
พัฒนาการที่ล้ำหน้า



เชื่อถือได้มากกว่า ให้ภาพชัดเจนกว่า สมรรถนะสูงกว่า

- Fluke Ti480\* ช่วงวัด -20 °C to +800 °C ขนาดเซนเซอร์ 640x480 pixels (1280 × 960)\* ความไว ≤ 0.05 °C
- Fluke Ti450\* ช่วงวัด -20 °C to +1200 °C ขนาดเซนเซอร์ 320x240 pixels (640 × 480)\* ความไว ≤ 0.03 °C
- Fluke Ti400 ช่วงวัด -20 °C to +1200 °C ขนาดเซนเซอร์ 320x240 pixels ความไว ≤ 0.05 °C
- Fluke Ti300 ช่วงวัด -20 °C to +650 °C ขนาดเซนเซอร์ 240x180 pixels ความไว ≤ 0.05 °C

\* ในโหมด SuperResolution

4 รุ่นใหม่ล่าสุดจาก Fluke Corporation กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อนที่มาพร้อมระบบออโต้โฟกัสใหม่ LaserSharp™ โดยระบบออโต้โฟกัสที่ใช้กันทั่วไปนั้นมักจับโฟกัสที่วัตถุที่อยู่หน้าสุด ซึ่งอาจไม่ใช่วัตถุที่ต้องการวัดอุณหภูมิ ทำให้ระยะโฟกัสผิดพลาดภาพที่ได้จึงผิดเพี้ยนไป แต่ระบบโฟกัส LaserSharp™ ของ Fluke ใช้แสงเลเซอร์วัดระยะตรงไปยังวัตถุที่ต้องการวัด แล้วทำการปรับระยะโฟกัสที่ระยะดังกล่าวอย่างแม่นยำ จึงให้ภาพความร้อนที่คมชัดทุกรายละเอียด มองเห็นและวิเคราะห์ปัญหาได้ชัดเจนกว่า เหมาะกับงานทั้งด้านอุตสาหกรรมและงานประหยัดพลังงาน

### คุณสมบัติเด่น

- LaserSharp™ Auto Focus ระบบโฟกัสที่แม่นยำด้วยการใช้เลเซอร์วัดระยะจริงของวัตถุ แก้ปัญหาโฟกัสผิดระยะ ให้ภาพความร้อนที่ถูกต้องคมชัดกว่า
- SmartView® Mobile app ส่งภาพความร้อนและรายงานจากหน้างานได้ทันที ผ่าน iPhone® หรือ iPad® ไม่ต้องรอกลับไปที่ทำงาน

- Fluke Connect® Wireless System เชื่อมต่อกับชุดเครื่องมือวัดไร้สายได้ 5 ตัว ที่ระยะไกล 20 เมตร แสดงค่าที่หน้าจอและออกรายงานได้
- จอแสดงผลความละเอียดสูง 640x480 จุด ระบบสัมผัสควบคุมสั่งงานได้สะดวกยิ่งขึ้น
- ใช้งานสะดวกด้วยมือเดียว มียูสเซอร์อินเตอร์เฟซที่ใช้ทำงานง่าย
- Multi-mode video recording บันทึกวิดีโอภาพอินฟราเรดและภาพแสงปกติ พร้อมโหมดซ้อนภาพ IR-Fusion® ตรวจสอบวิเคราะห์ได้ละเอียดเฟรมต่อเฟรม
- สตรีมวิดีโอผ่าน USB และ HDMI ได้
- บันทึกข้อมูลภูมิศาสตร์ด้วยเข็มทิศในตัว และตำแหน่งจาก GPS
- IR-PhotoNotes™ บันทึกภาพถ่ายประกอบและเสียงบรรยายเพิ่มเติม ไม่ต้องใช้กระดาษและปากกาจดให้ยุ่งยาก
- มีเลนส์ wide angle และ telephoto ต่อเพิ่มเติมได้สำหรับถ่ายภาพมุมกว้างและระยะไกล
- ออกแบบอย่างแข็งแรง ทนทานเป็นพิเศษ ทนต่อแรงตกกระแทกได้สูง 2 เมตร
- วัดอุณหภูมิได้สูงถึง 1200 °C ในรุ่น Ti400
- แดมฟริชอปต์แวร์วิเคราะห์และทำรายงาน SmartView® และ SmartView® Mobile App
- ใช้งานร่วมกับ Fluke Connect® ชุดเครื่องมือวัดที่ต่อใช้งานร่วมกันได้แบบไร้สาย ผ่านสมาร์ทโฟน และอินเทอร์เน็ตคลาวด์

### CTRL UL101

#### เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์



เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์เป็นเครื่องมือตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive) ตัวเครื่องรับสัญญาณของ UL101 จะทำหน้าที่ตรวจจับคลื่นอัลตราซาวด์ที่มีความถี่ 40 kHz แล้วแปลงความถี่ให้ต่ำลงมาอยู่ในย่านที่หูได้ยินโดยวิธีการ Heterodyne ส่งไปยังหูฟังพร้อมกับมิเตอร์วัดความแรงของสัญญาณแบบ Analog

ผู้ใช้สามารถทำการกวาดค้นหาสัญญาณอัลตราซาวด์ตามจุดต่างๆ ได้แม้ในที่ที่มีเสียงรบกวนสูงจากสภาพแวดล้อม เนื่องจากเครื่องรับสัญญาณจะรับเฉพาะความถี่ในย่านอัลตราซาวด์เท่านั้น เสียงรบกวนส่วนใหญ่จะอยู่ในย่านความถี่เสียงที่มนุษย์ได้ยินสิ่งผิดปกติ และความบกพร่องที่เพิ่งเกิดแรกเริ่มจะตรวจพบได้ก่อนทันที ช่วยหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายซ่อมแซมราคาแพง, อันตรายที่อาจเกิดขึ้นและการหยุดการผลิต

#### คุณลักษณะเด่นของ CTRL UL101

- ความไวสูงในขณะที่มีค่าอัตราส่วน S/N และค่าซีเล็กติวิตีดีเยี่ยม
- ออกแบบมาสำหรับประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย
- ขนาดเหมาะมือสะดวกต่อการใช้งาน
- ปุ่มควบคุมใช้งานง่าย
- มีอะนาล็อกมิเตอร์วัดความแรงสัญญาณ
- บอกลักษณะเบตเตอร์
- ตัวเครื่องเป็นอะลูมิเนียมที่แข็งแรง
- พร้อมหูฟังแบบครอบคุณภาพสูงสมบุกสมบันในงานอุตสาหกรรม

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด ยังมีสินค้ารุ่นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุตสาหกรรม และงานซ่อมบำรุงทั่วไป รวมทั้งเครื่องมือในงานไฟฟ้า เครื่องมือสอบเทียบ และอื่นๆ อีกมากมาย

สนใจติดต่อ :

คุณสารกิจ โทรฯ 081 641 8438

sarakit@measuretronix.com

Line ID : @measuretronix.ltd

#### บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69

แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 02 514 1000; 02 514 1234

โทรสาร 02 514 0001; 02 514 0003

Internet: <http://www.measuretronix.com>

E-Mail : [info@measuretronix.com](mailto:info@measuretronix.com)

