

MECHANICAL

Technology Magazine

Vol.14 No.151 July 2014

เครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงระบบ
ทำความเย็นแบบรวมศูนย์ (Chillers)
และระบบควบคุมอากาศในอาคาร (HVAC)

FLUKE®

ฟลูค...มันใจทุกค่าที่วัด



บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/sound-vibration



Fluke 810 Vibration Tester

ตรวจวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนของ
คอมเพรสเซอร์, ปั๊ม, พัดลม ของ Chiller



KANOMAX
The Ultimate Measurements



Kanomax 6710

วัดปริมาณและอัตราการไหลของ
อากาศของหัวจ่ายแอร์แต่ละจุด



Kanomax 6501

วัดความเร็วลม, อุณหภูมิ
และความชื้น บันทึกข้อมูลได้

BK PRECISION
ELECTRONIC TEST INSTRUMENTS



BK Precision 732A

ตรวจวัดเสียงรบกวนจากลมให้
อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

Brüel & Kjær



Brüel&Kjaer 2250L

ตรวจวิเคราะห์เสียงผิดปกติของ
เครื่องจักรและชิ้นส่วน

สนใจติดต่อ : คุณสารกิก 08-1641-8438, คุณอัจฉรา 08-1372-0180

- การบริหารสถานการณ์ (2)
- ตู้เย็นไฮโดรเจนที่กรรมทางแห่งอนาคต
- กสอ. รุกป้องกันวิกฤตแรงงานภาคอุตสาหกรรม
- พลศึกษาพลศึกษา ตามวิถีเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (จบ)
- กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากปัญหาการไม่สมดุล
- FLUKE CLAMP METER เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบประสมค์
- ไทยเร่งปรับ พ.ร.บ.แข่งขันทางการค้า รับมือเปิดตลาดการค้าเสรีอาเซียน

- กระบวนการทางความร้อนที่กระทำกับโลหะ: (5)
- การอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือ 1
- ปั๊มความร้อนแบบดูดซึม (Absorption Heat Pump)
- ขบวนการสร้างชิ้นผิวแข็งคาร์บูไรเซชันและออกไซด์เพอร์มิงของเหล็กกล้าผสมคาร์บอนต่ำ เกรดทำเกียร์
- FreeCAD โปรแกรม 3D CAD ที่เปิดกว้างสำหรับทุกคน (3)
- การวิเคราะห์ Beam Diagrams ด้วย SolidWorks Simulation (จบ)

ISSN 1513-9573



0.7



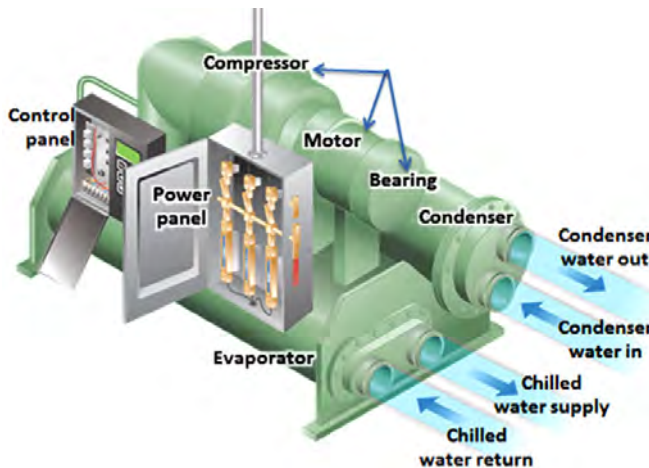
ซีเอ็น

50 บาท

http://www.thailandindustry.com

● บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

เครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุง ระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ (Chillers) และระบบควบคุมอากาศในอาคาร (HVAC)



Fluke 810 Vibration Tester

ตรวจวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนของ
คอมเพรสเซอร์, บั้ม, พัดลม ของ Chiller



ฟลูค...มันใจทุกค่าที่วัด



KANOMAX
The Ultimate Measurements

Brüel & Kjær



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/sound-vibration

เครื่องมือระบบควบคุมอากาศในอาคาร (HVAC) และวัดเสียงรบกวน



Kanomax 6710

วัดปริมาณและอัตราการไหลของ
อากาศของหัวจ่ายแอร์แต่ละจุด



Kanomax 6501

วัดความเร็วลม, อุณหภูมิ
และความชื้น บันทึกข้อมูลได้



BK Precision 732A

ตรวจวัดเสียงรบกวนจากลม
ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

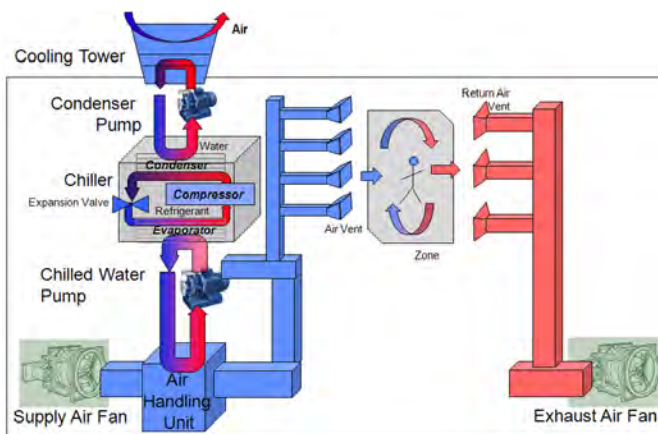


Bruel&Kjaer 2250L

ตรวจวิเคราะห์เสียงผิดปกติ
ของเครื่องจักรและชิ้นส่วน

ระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์*

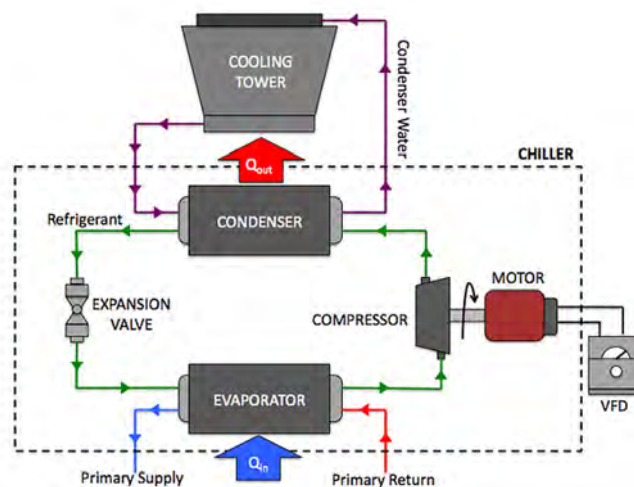
โดยทั่วไปเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จะเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่มีส่วนทำความเย็นที่เรียกว่า ชิลเลอร์ (Chiller) ซึ่งชิลเลอร์จะอาศัยน้ำเป็นตัวนำพาความเย็นไปยังห้องหรือจุดต่างๆ โดยน้ำเย็นจะไหลไปยังเครื่องทำความเย็น (Air Handling Unit: AHU หรือ Fan Coil Unit: FCU) ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่จะปรับอากาศ จากนั้นน้ำที่ไหลออกจากเครื่องทำความเย็นจะถูกปั๊มเข้าไปในเครื่องทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่อง และไหลเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นอยู่เช่นนี้



รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์สำหรับอาคารขนาดใหญ่

สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นนี้จะต้องมีการนำความร้อนจากระบบออกมาระบายทั้งที่ภายนอกอาคารด้วย ซึ่งระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ส่วนใหญ่ที่ใช้มีขนาดประมาณ 100 ถึง 1,000 ตัน เป็นระบบที่ใช้เพื่อต้องการทำความเย็นอย่างรวดเร็ว

การทำความเย็นอาศัยคุณสมบัติดูดซับความร้อนของสารทำความเย็น หรือน้ำยาทำความเย็น (Liquid Refrigerant) มีหลักการทำงาน คือ ปลดปล่อยสารทำความเย็นที่เป็นของเหลวจากถังบรรจุไปตามท่อ เมื่อสารเหลวเหล่านี้ไหลผ่านเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion Valve) จะถูกทำให้มีความดันสูงขึ้น ความดันจะต่ำลงเมื่อรับความร้อนและระเหยเป็นไอ (Evaporate) ที่ทำให้เกิดความเย็นขึ้นภายในพื้นที่ปรับอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 2 ส่วนประกอบภายในของชิลเลอร์ที่เป็นตัวทำความเย็น

อุปกรณ์หลักที่สำคัญในชิลเลอร์ มีรายละเอียดดังนี้

คอยล์ร้อน หรือตัวควบแน่น (Condenser) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นที่ระเหยกลายเป็นก๊าซ และเพื่อให้เกิดการควบแน่นของสารทำความเย็นเป็นของเหลว การถ่ายเทความร้อนจากคอยล์ร้อนมีทั้งชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled) และชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled)

คอยล์เย็น (Evaporator) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น โดยดึงความร้อนที่อยู่โดยรอบคอยล์เย็น เพื่อทำให้สารทำความเย็นซึ่งเป็นของเหลวระเหยกลายเป็นก๊าซ ผลที่ได้คือความเย็นเกิดขึ้น

อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) คือ อุปกรณ์ควบคุมปริมาณสารทำความเย็นที่ไหลเข้าไปในคอยล์เย็น และช่วยลดความดันของสารทำความเย็นลง เช่น Thermal Expansion Valve และ Capillary Tube เป็นต้น ผลที่ได้คือสารทำความเย็นที่มีสภาพเป็นก๊าซ

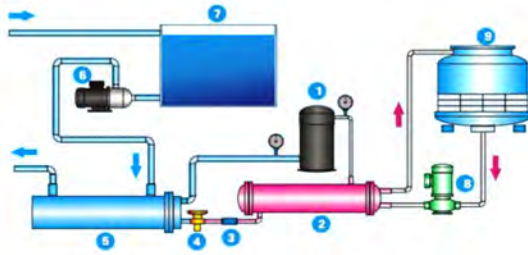
คอมเพรสเซอร์ (Compressor) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นในสภาพที่เป็นก๊าซเข้ามาและอัดให้เกิดความดันสูงซึ่งทำให้ก๊าซมีความร้อนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย คอมเพรสเซอร์ที่ใช้งานทั่วไปมีทั้งชนิดที่เป็นแบบลูกสูบ (Reciprocating Compressor) แบบโรตารี (Rotary Compressor) หรืออาจเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) และแบบที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ได้แก่ แบบสกรู (Screw Compressor)

*ข้อมูลจาก <http://tormour.blog.com> และภาพประกอบจากอินเทอร์เน็ต

ประเภทของчилเลอร์

เครื่องчилเลอร์ (Chiller Units) แบ่งเป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ และระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

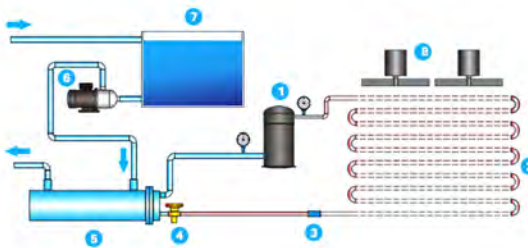
เครื่องчилเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled Chiller Units)



รูปที่ 3 Water-Cooled Chiller Units

คือเครื่องทำความเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยน้ำจากคูลลิ่งทาวเวอร์ เครื่องчилเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ เหมาะสำหรับเครื่องทำความเย็นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ประสิทธิภาพการทำความเย็นและการใช้พลังงานดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับчилเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ

เครื่องчилเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled Chiller Units)



รูปที่ 4 Air-cooled Chiller Units

คือเครื่องทำความเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ ขนาดของระบบเล็กกว่า เครื่องчилเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ สะดวกในการติดตั้ง ลดภาระการดูแลรักษา สำหรับงานที่ต้องการความเย็นไม่มากนัก ประสิทธิภาพการทำความเย็นจะน้อยกว่าเครื่องчилเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

чилเลอร์ มีความสำคัญอย่างไร?

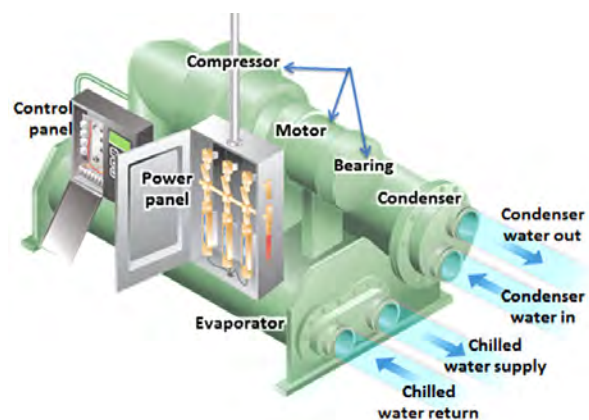
ระบบอำนวยความสะดวกอาคาร (Facilities) ของธุรกิจการค้า และโรงงานอุตสาหกรรม หากчилเลอร์ขัดข้องจนหยุดทำงาน อาจต้องมีค่าใช้จ่ายมากกว่า 100,000 บาทต่อครั้ง ในการซ่อมเร่งด่วนให้กลับมาใช้งานได้ และยังก่อให้เกิดความสูญเสียจำนวนมากจากการที่ต้องหยุดขบวนการทำงานและการผลิต



รูปที่ 5 ตัวอย่างของчилเลอร์

ตัวอย่างเช่น ในโรงพยาบาล ซึ่งห้องฉุกเฉินและห้องผ่าตัดมีความสำคัญมาก чилเลอร์จะต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกสบายของผู้ป่วย หรือในอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ หากчилเลอร์ไม่ทำงาน ห้องเซิร์ฟเวอร์ของแผนกไอทีหรือดาต้าเซ็นเตอร์จะเกิดความร้อนสูงอย่างรวดเร็ว ทำให้อุปกรณ์ไอทีเสียหายและบริการต่างๆ ต้องยุติลง

чилเลอร์ยังเป็นจุดวิกฤติในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในระบบทำความเย็นของกระบวนการผลิต เช่น การฉีดโมล, เครื่องปั๊มขึ้นรูป, การผลิตอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น



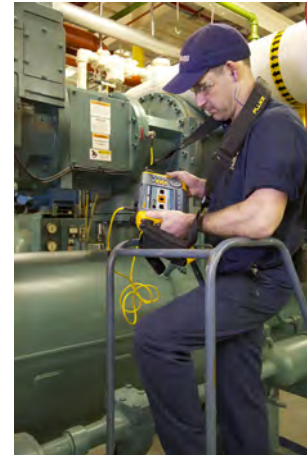
รูปที่ 6 ส่วนประกอบของчилเลอร์

หัวใจของซิลเลอร์คือ คอมเพรสเซอร์ หากเกิดการชำรุดระบบทั้งหมดจะอยู่ในความเสี่ยงที่จะหยุดทำงาน ปัจจุบันมีเทคโนโลยีหลายอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เช่น การใช้กล้องถ่ายภาพความร้อน, การวิเคราะห์น้ำมันและน้ำยาแอร์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากเป็นการบำรุงรักษาทางกลแล้ว ไม่มีอะไรดีไปกว่าการทดสอบสภาพด้วยการตรวจวัดความสั่นสะเทือน

การทดสอบสภาพด้วยความสั่นสะเทือน และการบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า

เทคนิคการตรวจวินิจฉัยความสั่นสะเทือน ช่วยให้คำตอบของต้นตอปัญหา เช่น สภาพการสึกหรอของแบริ่ง, การหลวม, การเยื้องศูนย์และไม่สมดุล คุณสามารถรู้ได้อย่างชัดเจนว่าปัญหาคืออะไร, อยู่ที่ไหน (แบริ่ง, ใบพัดไม่สมดุล หรือแกนไม่ได้ศูนย์ เป็นต้น) และเลวร้ายแค่ไหน

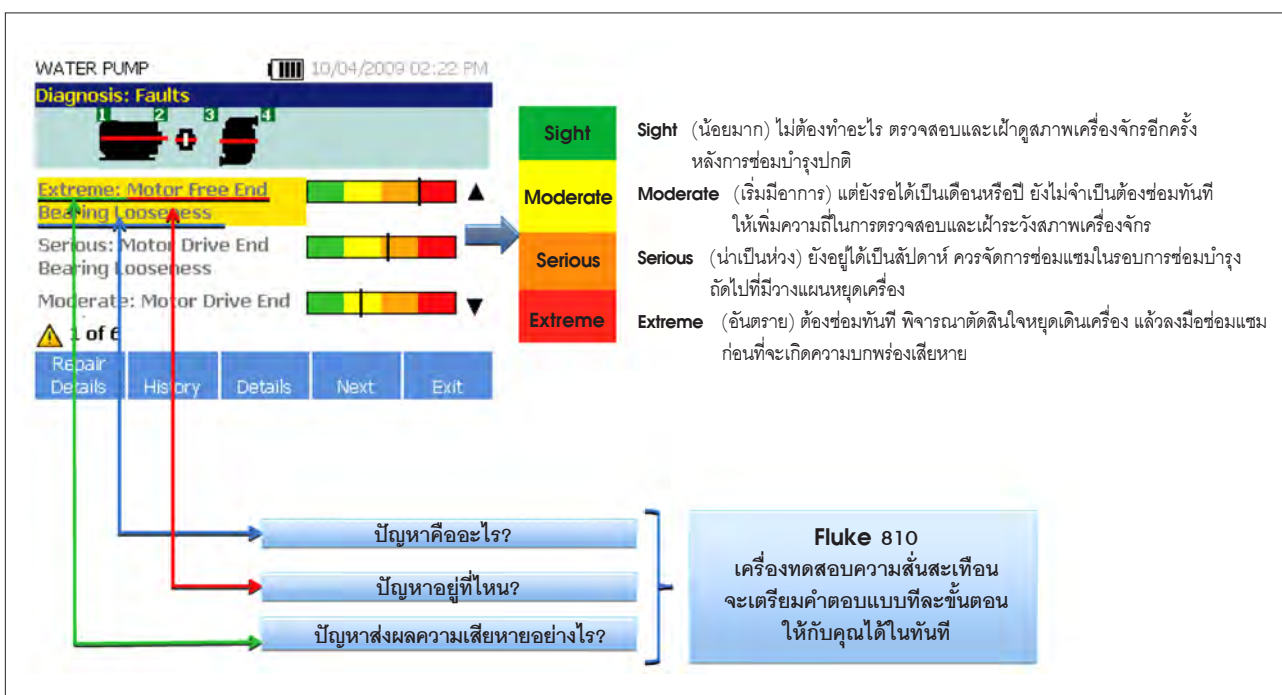
การตรวจสอบความสั่นสะเทือนช่วยบอกปัญหาทางกลได้ตั้งแต่เนิ่นๆ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า (Predictive Maintenance หรือ PdM) ดังสำนวนที่กล่าวว่า “กันไว้ดีกว่าแก้”, “ปล่อยให้เสีย ยิ่งต้องจ่ายหนัก” เรื่องนี้เป็นจริงอย่างยิ่งสำหรับซิลเลอร์ด้วยการประยุกต์การบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า เช่น การตรวจสอบความ



รูปที่ 7 การทดสอบความสั่นสะเทือนของซิลเลอร์ด้วย Fluke 810

สั่นสะเทือน เพื่อวินิจฉัยสภาพ และการติดตามต่อเนื่อง เพื่อล่วงรู้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ทำให้ทีมงานซ่อมบำรุงสามารถจัดการได้ล่วงหน้า ป้องกันมิให้ซิลเลอร์ล้มเหลว

เปรียบเทียบกับความเสียหายของซิลเลอร์โดยส่วนใหญ่แล้ว การทำซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้าเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่ากันมาก การทำแผนบำรุงรักษาทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best-practice maintenance plan) ช่วยประหยัดเงินและยืดอายุใช้งานได้ยาวนาน



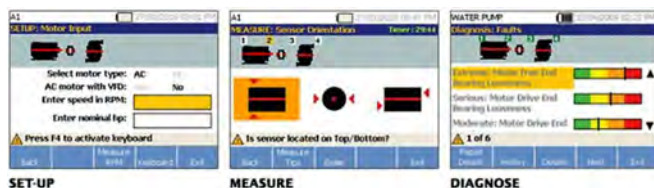
รูปที่ 8 Fluke 810 ก็จะให้ผลลัพธ์เป็นข้อความผลการวินิจฉัยเครื่องจักร พร้อมคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาได้ทันที

Fluke 810 เครื่องทดสอบความสั่นสะเทือน เครื่องมือซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้าความสามารถสูงสำหรับทุกคน

Fluke 810 ใช้งานได้ง่าย ออกแบบมาให้เหมาะสำหรับ
ทั้งผู้เชี่ยวชาญและมือใหม่ มีไอคอนและ Help บนหน้าจอ
เพื่อแนะนำขั้นตอนการทำงานใน 3 ขั้นตอน



รูปที่ 9 การติดตั้งเซ็นเซอร์ที่ตำแหน่งแบริ่ง และการวินิจฉัย
ความผิดปกติโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 10 แสดง 3 ขั้นตอนการทำงานที่สะดวก รวดเร็ว

ตั้งค่าอย่างง่าย : ป้อนค่ากำลังของเครื่อง, ความเร็วรอบ,
ชนิดของคอมเพรสเซอร์และค่ากำหนดโดยรวมทั้งหมด

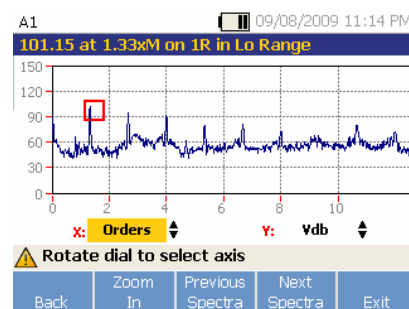
ตรวจวัดรวดเร็ว : วางเซ็นเซอร์ที่ตำแหน่งของแบริ่งเพื่อ
วัดค่า เก็บค่าวัดได้แม่นยำและรวดเร็วกว่า ด้วยเซ็นเซอร์วัดความ
สั่นสะเทือนแบบ 3 แกนที่มีมาให้

วินิจฉัยโดยอัตโนมัติ : เพียงกดปุ่มวินิจฉัยก็ได้คำตอบ
ของสภาพเครื่องจักร ต้นตอสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหา



รูปที่ 11 ซอฟต์แวร์สำหรับการบันทึก ตรวจสอบ และจัดทำรายงาน

นอกจากนี้ยังมีซอฟต์แวร์มาให้ด้วย สำหรับการบันทึก,
ตรวจสอบ, จัดทำรายงานและกราฟแนวโน้มของคะแนนสภาพ
ความสั่นสะเทือนสำหรับการซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้า
มีการอบรมและฝึกปฏิบัติการที่ครอบคลุม เพื่อให้การบำรุงรักษา
ระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ประสบความสำเร็จด้วยดี



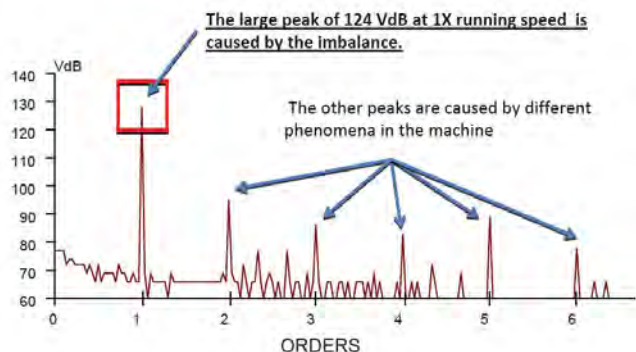
รูปที่ 12 แสดงสเปกตรัมของความสั่นสะเทือน
สำหรับตรวจสอบและวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แม้ว่า Fluke 810 จะเรียนรู้ใช้งานได้ง่ายโดยผู้ใช้ทั่วไป
แล้ว ยังเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านความสั่นสะเทือนใน
อุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางด้วย นอกจากจะวินิจฉัยปัญหาแล้ว
ยังแสดงกราฟความสั่นสะเทือนที่ชัดเจน สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญ
และทีมงานทำการตรวจทานได้อย่างรวดเร็ว เมื่อมีปริมาณงาน
ดูแลเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยเครื่อง ผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้
Fluke 810 เป็นผู้ช่วยได้เป็นอย่างดี และมีเวลาให้กับเครื่องจักร
ที่มีปัญหาซับซ้อนกว่า

Fluke ยกระดับเทคโนโลยีการตรวจ วินิจฉัยในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร ที่ให้คำตอบได้อย่างแม่นยำผ่านการพิสูจน์แล้ว

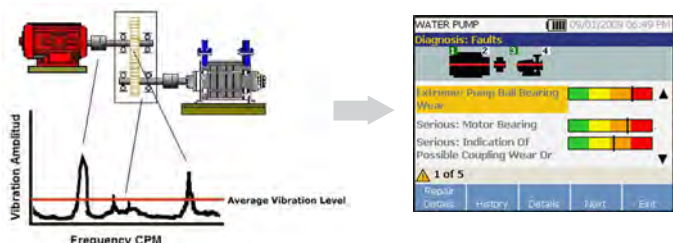
การตรวจวินิจฉัยอัตโนมัติภายในตัวคือส่วนที่เป็นกุญแจ
สำคัญของเครื่องตรวจสอบสภาพความสั่นสะเทือน ถึงแม้ว่าไม่
สามารถอธิบายลงลึกในรายละเอียดของแต่ละส่วนแบบสั้นๆ
ในที่นี้ได้ แต่เทคโนโลยีดังกล่าวนี้มีพื้นฐานและได้รับการพิสูจน์
ถึงความเชื่อถือได้มายาวนานกว่า 30 ปีแล้ว โดยกองทัพเรือสหรัฐ
อเมริกา ได้ว่าจ้าง Azima DLI Corp ผู้นำเทคโนโลยีการ
วิเคราะห์ความสั่นสะเทือน ให้ทำการพัฒนาระบบตรวจวินิจฉัย

อัตโนมัติสำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ออกปฏิบัติการนอกชายฝั่ง



รูปที่ 13 ตัวอย่างการวิเคราะห์สเปกตรัมความสั่นสะเทือน

โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ของเครื่องจักรกว่า 20,000 ตัว เก็บรวบรวมผลการทดสอบเป็นเวลาหลายปี DLI Corp จึงได้พัฒนาระบบตรวจวินิจฉัยอัตโนมัติขึ้นตามความต้องการของกองทัพเรือสหรัฐฯ ระบบตรวจวินิจฉัยอัตโนมัติให้ประสิทธิภาพของการตรวจสอบสภาพจากความสัมพันธ์อันทรงประสิทธิภาพที่ใช้ฐานความรู้ดังกล่าวมีอยู่ในมือคุณแล้วด้วย Fluke 810



รูปที่ 14 ชุดฐานความรู้ที่พัฒนาจากการรวบรวมประสบการณ์ภาคสนามของผู้เชี่ยวชาญเป็นเวลาหลายปีถูกนำมาใช้ในเครื่องทดสอบความสั่นสะเทือน Fluke 810

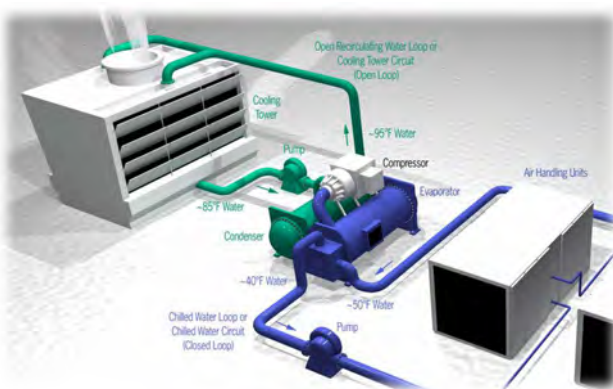
เทคโนโลยีนี้ถูกใช้งานบำรุงรักษาทางกลในหลายๆอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม, งานเกษตรกรรม, เซมิคอนดักเตอร์, โรงกลั่นน้ำมัน, โรงไฟฟ้า เป็นต้น Fluke ยกย่องเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยในงานบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ผ่านการพิสูจน์แล้ว ด้วยเครื่องทดสอบความสั่นสะเทือน รุ่น Fluke 810

ระบบตรวจวินิจฉัยอัตโนมัติเชื่อถือได้แค่ไหน?

จากการตรวจสอบเครื่องจักร 3971 ตัว ในเรือของกองทัพเรือสหรัฐฯ พบว่าระบบมีความถูกต้องแม่นยำมากกว่า 90%

การใช้งาน

การตรวจสอบสภาพความสั่นสะเทือน สามารถใช้ได้กับตลอดทั้งระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ (Chiller) และระบบกลไกควบคุมอากาศในอาคาร (HVAC) เช่น พัดลมของหอคูลลิ่ง, ปั๊มน้ำคอนเดนเซอร์, ปั๊มน้ำถ่ายเทความเย็น เป็นต้น



รูปที่ 15 การตรวจสอบความสั่นสะเทือนส่วนต่างๆของระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์

อุปกรณ์บางตัวสามารถชี้จุดปัญหาที่แท้จริงว่ามีการเยื้องศูนย์, หลวม หรือไม่สมดุล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทผู้ผลิตและผู้ให้บริการระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์หลายแห่ง มีบริการตรวจสอบความสั่นสะเทือนให้กับลูกค้าด้วย Fluke 810 มักถูกใช้งานสำหรับการทดสอบระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Air conditioning and cooling systems

- Centrifugal chillers
- Reciprocating chillers
- Chilled water pumps
- Condenser water pumps
- Cooling tower fans
- Fans and pumps on variable speed systems

Air handlers

- Supply fan motors
- Return fan motors
- Fan motors on variable speed systems

Heating systems

- Hot water pumps
- Condensate pumps
- Makeup water pumps
- Pumps on variable speed systems

Product refrigeration

- Refrigerant pumps
- Screw chillers
- Motors on variable speed systems

เครื่องมือวัดลมและอุณหภูมิสำหรับงาน HVAC

การกระจายความเย็นผ่าน Air Handling Unit ไปยังพื้นที่โซนต่างในอาคาร จำเป็นต้องมีการตรวจสอบปริมาณลมและอุณหภูมิที่เหมาะสม

Kanomax 6710 เครื่องวัดลมที่หัวจ่ายและหัวรับลมของ ระบบปรับอากาศในอาคาร

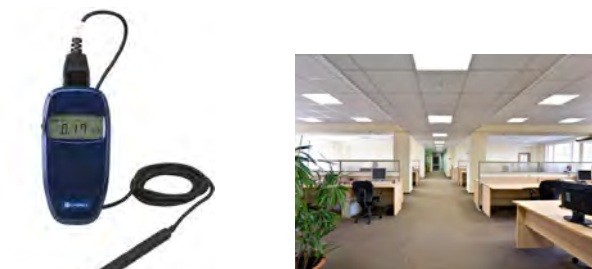
Kanomax 6710 ใช้ในการวัดลมทั้งหมดที่ออกจากหัวจ่ายแอร์ (Duct Air Conditioning) เพื่อดูปริมาณอัตราการไหลของอากาศในแต่ละจุด



รูปที่ 16 การวัดปริมาณลมที่หัวจ่ายแอร์ด้วย Kanomax6710

- เครื่องวัดปริมาณลมที่ออกจากช่องจ่ายลม และที่เข้าช่องรับลมต่างๆ ในอาคาร
- มี Hood ที่เปลี่ยนได้หลากหลาย 5 แบบ เพื่อให้พอดีกับช่องลมแบบต่างๆ
- น้ำหนักเบา วัดได้ด้วยคนเดียว
- จอแสดงผล ปรับมุมมองก้มเงยได้ตามต้องการ

Kanomax 6006 เครื่องวัดความเร็วลมแบบ Hot Wire



รูปที่ 17 Kanomax 6006 ใช้วัดการเคลื่อนที่อากาศความเร็วต่ำๆ

Kanomax 6006 ใช้ในการวัดความเร็วลมในจุดที่สนใจและการเคลื่อนที่อากาศที่มีความเร็วต่ำ เช่น ความเร็วของลมแอร์ Air Split Type และต้องการวัดค่าเฉลี่ย

- เป็นเครื่องวัดความเร็วลมแบบ Hot Wire และเครื่องวัดอุณหภูมิในตัวเดียวกันความแม่นยำสูง
- ราคาประหยัด
- เปลี่ยนโพรบได้โดยไม่ต้องสับเปลี่ยน

Kanomax 6501 เครื่องวัดความเร็วลมแบบมัลติฟังก์ชัน

Kanomax 6501 เป็นเครื่องวัดความเร็วลมชนิด Hot Wire ที่ให้ความแม่นยำสูงแม้ความเร็วลมต่ำ สามารถตรวจวัดได้หลายหน้าที่ ใช้ได้ทั้งการวัดความเร็วลม, อุณหภูมิ, ความชื้น และบันทึกข้อมูลได้



รูปที่ 18 Kanomax 6501 วัดได้ทั้งความเร็วลม, อุณหภูมิ และความชื้น

- มีโพรบให้ใช้งานหลากหลาย ทั้งแบบรอบตัว แบบทิศทาง แบบตอบสนองเร็ว และช้า ฯลฯ
- เป็นเครื่องวัดความเร็วของอากาศแบบ Hot-Wire ขนาดมือถือ ที่มีความแม่นยำสูงสุด เพราะมีวงจรชดเชยอุณหภูมิในตัว ความแม่นยำคงที่แม้ลมจะร้อนหรือเย็น
- ทนทานเป็นพิเศษ สายโพรบวัดถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องสับเปลี่ยน
- มีฟังก์ชันคำนวณอัตราเร็วลมอัตโนมัติตามพื้นที่หน้าตัดของท่อส่งลม
- มีข้อต่อ RS232C สำหรับ Data Logging
- เก็บบันทึกข้อมูล 1,500 ค่า
- มีอุปกรณ์เสริม วัด Differential Pressure

เครื่องวัดเสียงรบกวนในงานซ่อมบำรุง

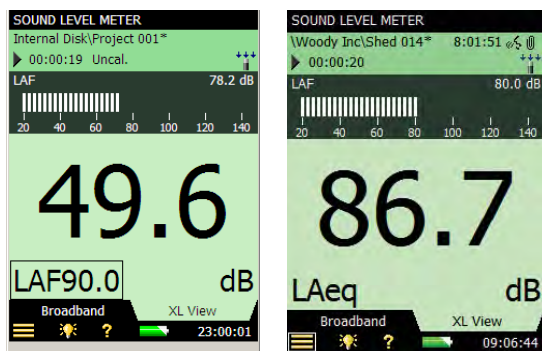
เวลาวัดเสียงผิดปกติของเครื่องจักร, การซ่อมบำรุงแอร์, คอมเพรสเซอร์ หรือเครื่องอื่นๆ ส่วนใหญ่แบ่งวัตถุประสงค์การวัดได้ดังนี้

1. วัดวิเคราะห์เสียงผิดปกติของเครื่องจักร, แอร์, มอเตอร์อื่นๆ
2. วัดเสียงเครื่องจักรเพื่อควบคุมเสียงในโรงงานให้เป็นตามที่กฎหมายกำหนด



รูปที่ 19 ตัวอย่างเครื่องวัดและวิเคราะห์เสียง

เราจะวัดความดังของเครื่องจักรก่อนและหลังการปรับปรุงว่ามีความดังลดลงเท่าไร หน่วยการวัดเสียงคือ dBA ซึ่งเหมาะสมกับมนุษย์ และตั้งค่าถ่วงน้ำหนักเวลาแบบ Fast (F) แต่ในบางครั้งเราเจอปัญหาว่าวัดความดังของเสียงแล้วเท่ากัน แต่ฟังเสียงแล้วไม่เหมือนกัน นั่นหมายความว่าเรากำลังเจอกับปัญหาเรื่องความถี่เสียง ดังนั้น ในการวัดเสียงแบบละเอียดหรือวัดเสียงราคาแพงเราควรใช้เครื่องวัดเสียงแบบแยกความถี่



รูปที่ 20 ตัวอย่างหน้าจอขณะวัดเสียงพื้นฐาน และขณะวัดเสียงรบกวน

โดยส่วนใหญ่คนมักไม่ชอบเสียงแหลม เสียงกระเพื่อม หรือเสียงที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งการวัดเสียงแบบแยกความถี่จะทำให้แยกความแตกต่างของเสียง 2 แหล่งได้ และข้อจำกัดอีกอย่างในการวัดเสียง คือ เสียงพื้นฐาน (Background Noise) ก่อนการวัดเสียงเครื่องจักร เราควรวัดเสียงพื้นฐานก่อนว่ามีความดังเท่าไร หลังจากนั้นเปิดเครื่องจักรและวัดเสียง หากเสียงแตกต่างกัน 10 dB หรืออย่างน้อยที่สุด 6 dB จะถือว่าเสียงที่วัดนั้นเป็นเสียงเครื่องจักร แต่ถ้าแตกต่างกันน้อยกว่าเสียงที่วัดนั้นเป็นเสียงของเครื่องจักรรวมกับเสียงพื้นฐาน

Brüel & Kjær 2250L

เครื่องวิเคราะห์เสียงแบบแยกความถี่ได้

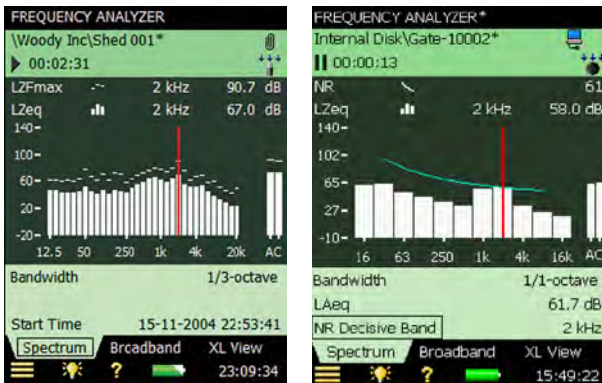
2250L ใช้วัดเสียงผิดปกติของเครื่องจักร, แอร์, มอเตอร์อื่นๆ ออกแบบตามมาตรฐานนานาชาติ สำหรับวัดและวิเคราะห์เสียงแยกความถี่แบบ 1/3 Octave เหมาะสำหรับการวัดเสียงในงานสิ่งแวดล้อม, อาชีวอนามัย, การวิเคราะห์เสียงของสินค้า, การหาแหล่งเสียง และการวิเคราะห์เพื่อการลดระดับเสียง



หน้าจอระบบสัมผัส
สะดวกใช้งาน

รูปที่ 21 เครื่องวัดและวิเคราะห์เสียงแบบแยกความถี่ รุ่น 2250L

- หน้าจอขนาดใหญ่แบบสัมผัส
- วัดเสียงแบบแยกความถี่ 1/3 Octave bands
- ย่านการวัดเสียง 16.4 dBA ถึง 140 dB
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานบนเครื่องวัด
- สามารถบันทึกข้อมูลบนตัวเครื่องและ SD, CF การ์ดได้
- มี On line software และโอนข้อมูลเพื่อทำรายงานผลการวัด
- สามารถทำ Profile การวัดเสียงได้



ตัวอย่างหน้าจอวัดเสียง
แยกความถี่ 1/3 Octave

ตัวอย่างหน้าจอขณะวัดและ
คำนวณเกณฑ์เสียง (NC)

รูปที่ 22 การวัดเสียงแบบต่างๆ ด้วย Bruel&Kjaer รุ่น 2250L

นอกเหนือจากการวัดเสียงผิดปกติแล้ว 2250L ยังมีการวัดเสียงแอร์ตามมาตรฐาน ASHRAE ซึ่งเป็นมาตรฐานการวัดเสียงในห้องต่างๆ ขณะเปิดแอร์ว่าควรจะมีระดับเสียงเท่าไร แนะนำให้ใช้ระดับเกณฑ์เสียง (Noise Criteria / NC) ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ห้องนั้นๆ เช่น ห้องนอนหรือห้องประชุม ควรจะมีระดับความดัง 35-45 dBA หรือ NC 25-35

BK Precision 732A เครื่องวัดระดับเสียง

เสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมเป็นเสียงที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งจำเป็นต้องควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายกับบุคคล ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวัดแผ่กระจายเสียงรบกวนเพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันเสียง

ในประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องจากหลายหน่วยงาน เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานฯ ซึ่งมีวิธีการตรวจวัดเสียงพื้นฐานหรือเสียงรบกวนไว้ชัดเจน เพื่อเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วไปหรือบุคคลที่มีหน้าที่แผ่กระจายเสียง โดยจะต้องวัดระดับเสียงทั่วไป เสียงพื้นฐาน และเสียงรบกวน

- เสียงทั่วไป คือ เสียงในสิ่งแวดล้อมปกติทั่วไป ไม่ควรเกิน 90 dBA
- ระดับเสียงพื้นฐาน คือระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมเดิมขณะยังไม่มีเสียงรบกวนจากแหล่งกำเนิด เป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (Percentile Level 90, L90)
- เสียงรบกวน คือระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดขณะมีการรบกวนที่มีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐานเกินกว่า 10 dB



รูปที่ 23 เครื่องวัดระดับเสียงรบกวน BK Precision 732A

BK Precision 732A ใช้ตรวจวัดเสียงรบกวนจากลมให้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

- วัดได้ 0-130 dB ปรับย่านวัดอัตโนมัติ ความละเอียด 0.1 dB
- มาตรฐาน IEC651 Type II
- แสดงผลด้วยตัวเลขและบาร์กราฟ
- บันทึกค่าสูงสุด/ต่ำสุด
- แสดงผล level range ด้วย

สนใจโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
คุณสารกิจ 08-1641-8438, คุณอัจฉรา 08-1372-0180



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถ.ลาดพร้าว ระหว่างซอย 67-69

แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 0-2514-1000, 0-2514-1234

แฟกซ์ 0-2514-0001, 0-2514-0003

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

E-Mail:info@measuretronix.com.