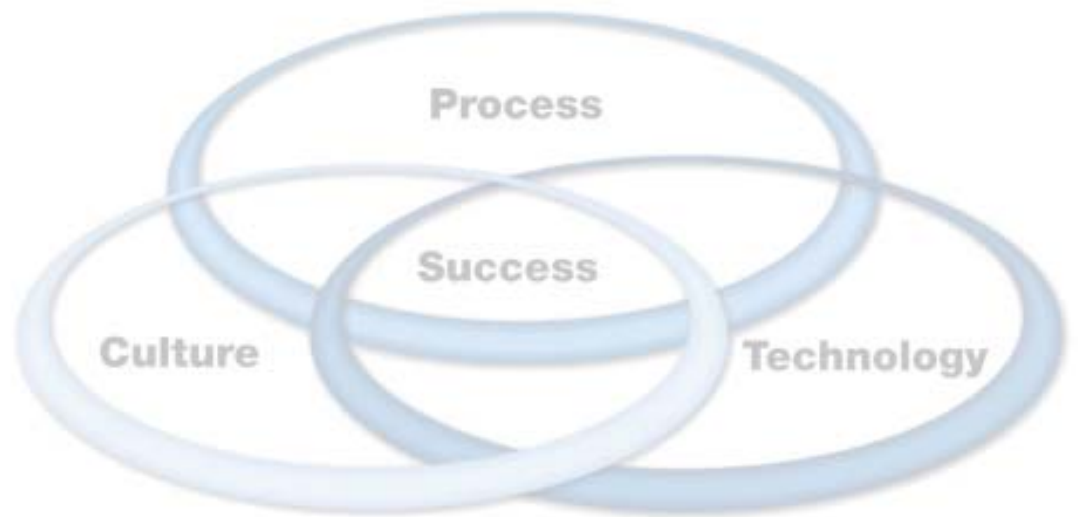




Condition Monitoring

หลักสำคัญของการปรับปรุงประสิทธิภาพ
เครื่องจักรและกระบวนการผลิต





ผลตอบแทนที่ได้รับจากการนำแผนงาน Condition Monitoring มาใช้	3
Vibration Pen	7
Marlin Condition Detector	7
MicroVibe P	8
เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ซีรี่ส์ด้วยแสงเลเซอร์	9
เครื่องมือตรวจสอบรอยร้าวและสภาพเครื่องจักรด้วยคลื่นเหนือเสียง	9
ชุดเครื่องมือตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและขบวนการผลิต	10
ชุดเครื่องมือ Marlin Pro และ Marlin-I Pro	11
เครื่องมือวัดและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนเชิงลึก Microlog	12
ตารางแสดงสภาพเครื่องจักรและตลับลูกปืน	14

ผลตอบแทนที่ได้รับจากการนำแผนงาน Condition Monitoring มาใช้

ในอดีต โรงงานอุตสาหกรรมมักใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม (Reactive Maintenance) กล่าวคือ เดินเครื่องจักรจนกระทั่งเกิดความเสียหายแล้วจึงซ่อมแซม วิธีนี้ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงเกินความจำเป็นและมีประสิทธิภาพต่ำ เมื่อเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าขึ้นมา โรงงานอุตสาหกรรมต่างหันมาใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ซึ่งจะมีการวางแผนการตรวจสอบเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ วิธีนี้ดีกว่าวิธีการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม แต่ทว่าก็ยังทำให้เกิดการจัดเก็บอะไหล่ (Spare Parts) ต่างๆ มากเกินไป และอาจมีการเปลี่ยนอะไหล่หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งยังไม่มีมีความจำเป็นต้องเปลี่ยน

ในปัจจุบันนี้ การบำรุงรักษาแบบเฝ้าระวัง (Predictive Maintenance หรือ Condition Monitoring) ได้รับความนิยมว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าสองวิธีแรก คือมีการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรและตลับลูกปืนขณะที่กำลังทำงานอยู่ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องจักรว่าเกิดปัญหาใดขึ้นมาบ้าง และปัญหานั้นๆ มีความรุนแรงอยู่ในระดับใด

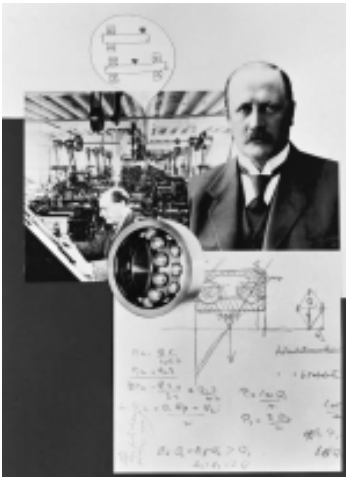
ประโยชน์ของ Condition Monitoring นั้นไม่เพียงแต่ช่วยลดโอกาสในการเกิดปัญหาที่รุนแรงยังสามารถช่วยในการวางแผนอะไหล่ต่างๆ ได้ล่วงหน้า วางแผนกำลังคน ลดจำนวนอะไหล่ในคลังสินค้า เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน เพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องจักรและตลับลูกปืน ฯลฯ ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลกำไรที่มากขึ้นขององค์กรในที่สุด

อย่างไรก็ตาม ในโลกแห่งการแข่งขันทางธุรกิจ การลงทุนใดๆ ก็ตามย่อมต้องการผลตอบแทนที่ดีและรวดเร็วที่สุด ดังนั้น ขั้นตอนแรกในการก้าวไปสู่แผนงาน Condition Monitoring คือการตั้งคำถามที่สำคัญดังนี้

- เราควรจะเริ่มต้นจากเครื่องมือประเภทใด เครื่องมือประเภทใดเหมาะสมกับโรงงานของเรามากที่สุด
- เราควรพัฒนาความรู้ของบุคลากรไปถึงระดับใด และด้วยวิธีใด
- แผนงาน Condition Monitoring จะสามารถคุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อใด
- จะทำอย่างไรให้แผนงาน Condition Monitoring มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามที่ตั้งใจไว้
- SKF สามารถช่วยโรงงานของเราได้อย่างไร
- SKF สามารถนำเสนอมูลค่าเพิ่มของสินค้าและบริการซึ่งไม่สามารถหาได้จากที่อื่นได้อย่างไร

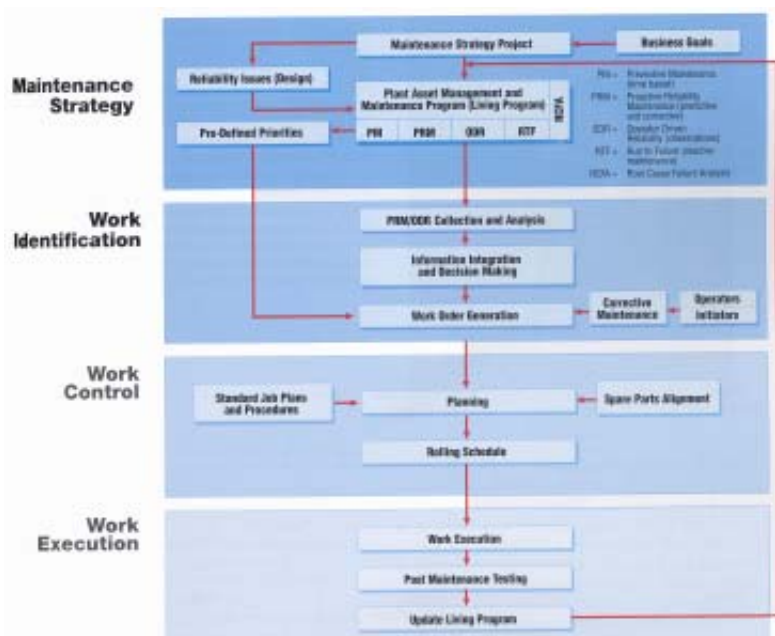


SKF Condition Monitoring ซึ่งเป็นบริษัทในเครือ SKF Group เป็นผู้คิดค้นวิธีการ ตลอด จนนำเสนอเครื่องมือในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและตลับลูกปืนสู่ภาคอุตสาหกรรม เพื่อเป้าหมายสำหรับลูกค้า คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรและขบวนการผลิต



- SKF Condition Monitoring นำเสนอเครื่องมือที่มีความหลากหลาย ครอบคลุมตามความต้องการของอุตสาหกรรม
- ลูกค้าของ SKF ที่ประสบความสำเร็จในการวางโปรแกรม Condition Monitoring ต่างรายงานถึงผลตอบแทนต่อการลงทุน (Return on Investment) ภายในเวลา 3 ถึง 12 เดือน
- SKF Condition Monitoring คิดค้นเทคโนโลยีในการตรวจสอบตลับลูกปืน "Acceleration Enveloping" ซึ่งช่วยบอกถึงสภาพของตลับลูกปืนล่วงหน้าก่อนที่ตลับลูกปืนจะเกิดความเสียหาย
- SKF ยังคงมุ่งเน้นพัฒนาโครงสร้างของงานบริการแบบครบวงจรที่เรียกว่า AEO (Asset Efficiency Optimization) อย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้าที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายโดยรวมในการผลิตด้วย

แผนผัง SKF Asset Efficiency Optimization

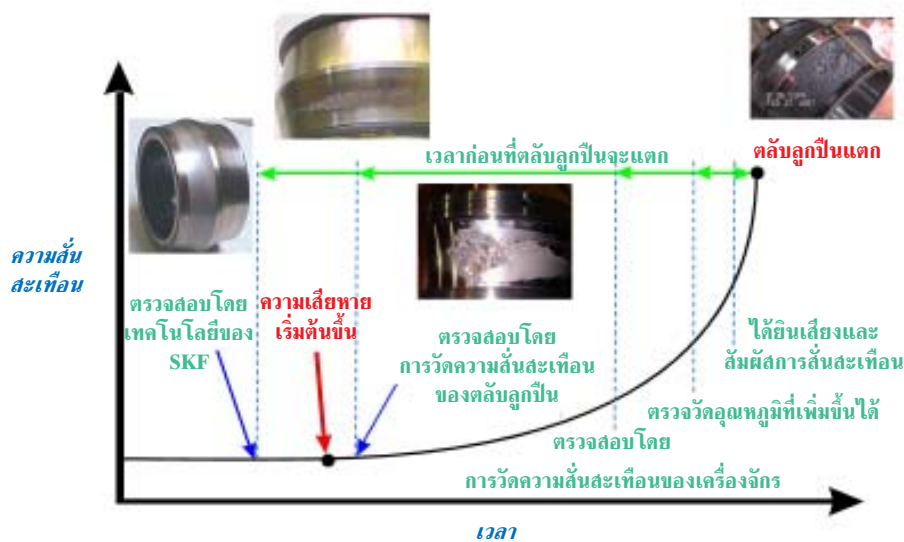


ในวงการอุตสาหกรรม เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าการวิเคราะห์ค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร สามารถบอกถึงปัญหาของเครื่องจักรได้ครอบคลุมที่สุด โดยแต่ละโรงงานควรใช้ค่าความสั่นสะเทือนเป็นมาตรฐานหลักในการระบุปัญหาของเครื่องจักร

ค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรสามารถบ่งบอกปัญหาทางกลหลายชนิด เช่น การหมุนที่ไม่สมดุล การเยื้องศูนย์ การสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆ ฯลฯ ในขณะที่ค่าความสั่นสะเทือนของตลับลูกปืนจะบ่งบอกถึงปัญหาในการหล่อลื่น ฝุ่นผง การติดตั้งตลับลูกปืน รวมถึงความล้าของตัวตลับลูกปืนเอง

เครื่องมือวัดค่าความสั่นสะเทือนของ SKF ทุกรุ่น สามารถวัดค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 10816-1 และค่าความสั่นสะเทือนของตลับลูกปืนโดยใช้หลักการ "Acceleration Enveloping" ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของ SKF ในการวิเคราะห์สภาพตลับลูกปืน

ลำดับความเสียหายของตลับลูกปืน



SKF มีเครื่องมือในการตรวจสอบเครื่องจักรและตลับลูกปืนหลากหลายแบบ ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 3 กลุ่ม

1 เครื่องมือแบบพื้นฐาน ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย สะดวกรวดเร็วในการวัดประกอบไปด้วย

- ปากกาวัดความสั่นสะเทือน Vibration Pen: CMVP 50-EN
- เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือนและอุณหภูมิ MCD: CMVL 3600-IS-K-01-C
- เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือนบนระบบ Pocket PC MicroVibe P: CMVL 3850
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส CMSS 2000-SL
- ชุดเครื่องมือพื้นฐาน มี 2 รุ่น คือ CMPK 200 PLUS-EN และ CMPK 70 PLUS-EN

เครื่องมือในกลุ่มแรกเหมาะสำหรับผู้เริ่มนำระบบการบำรุงรักษาแบบเฟ้าระวังมาใช้ หรือผู้ที่คุ้นเคยกับระบบนี้และมีเครื่องมือในกลุ่มที่สองหรือสามอยู่แล้ว แต่ต้องการเพิ่มเติมการตรวจสอบให้หลากหลายยิ่งขึ้น

2 ชุดเครื่องมือ Marlin สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาและรวบรวมผลข้อมูล ทำงานร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล มี 2 รุ่น คือ

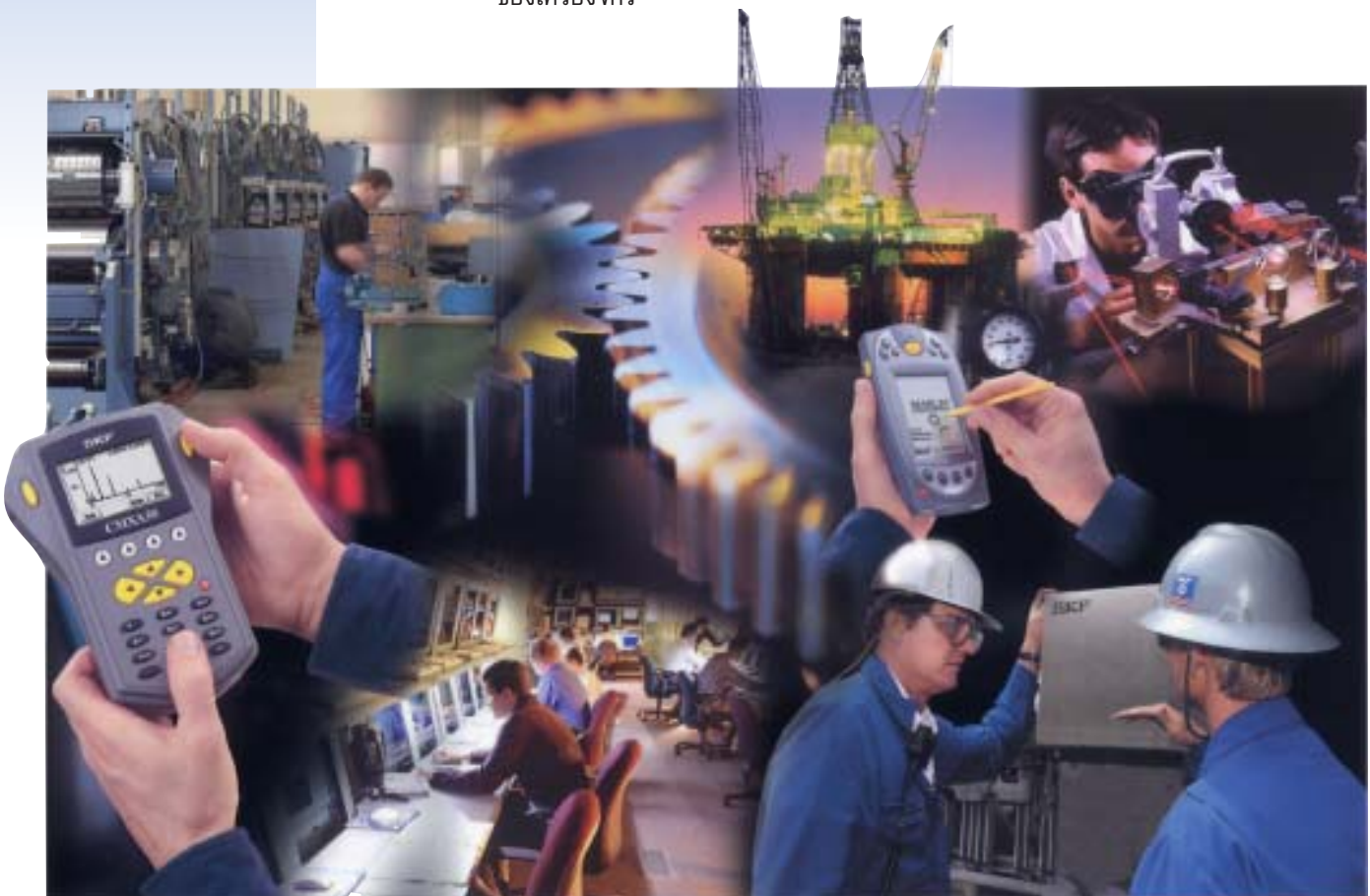
- Marlin Pro: CMDM 5000-K-01-EN
- Marlin I-Pro: CMDM 6110 -EN

เครื่องมือในกลุ่มที่สองถูกออกแบบมาสำหรับฝ่าย Production หรือฝ่าย Process เพื่อการเก็บข้อมูลในขบวนการผลิต และยังถูกออกแบบมาสำหรับฝ่ายบำรุงรักษาเพื่อการเก็บข้อมูลความสั่นสะเทือน

3 เครื่องมือวัดและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน Microlog สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องจักรและตลับลูกปืนในเชิงลึก ทำงานร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล มี 3 รุ่น คือ

- Microlog CMXA 50
- Microlog CMVA 60
- Microlog CMVA 65

เครื่องมือในกลุ่มที่สามเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการก้าวไปสู่การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสมบูรณ์แบบ สำหรับบุคลากรในฝ่ายซ่อมบำรุง ตั้งแต่ผู้ที่ไม่เคยใช้เครื่องมือวัดแบบ FFT spectrum มาก่อน จนถึงผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ปัญหาความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร



Vibration Pen (CMVP 50-EN)

CMVP 50-EN คือ เครื่องมือพื้นฐานสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงทุกคน สามารถแสดงค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร (หน่วย mm/s) และค่าความสั่นสะเทือนของตลับลูกปืน (หน่วย acceleration enveloping, gE) ได้พร้อมๆ กัน เทคนิคการวัดดังกล่าวเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรและตลับลูกปืน

เพียงท่านนำ CMVP 50-EN ไปกดเข้ากับเครื่องจักร ณ ตำแหน่งที่ต้องการ (ควรเป็นจุดที่ตลับลูกปืนตั้งอยู่) รอจนกระทั่งค่าของข้อมูลทั้งสองคงที่ จากนั้นกดปุ่ม Hold เพื่อหยุดค่า แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน ซึ่งมีมาให้พร้อมกับ CMVP 50-EN ท่านก็จะสามารถระบุถึงระดับความเสียหายของเครื่องจักรและตลับลูกปืน

คุณลักษณะที่สำคัญของ Vibration Pen

- มีขนาดเล็กกะทัดรัด น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย
- ค่าที่ได้อ้างอิงกับมาตรฐาน ISO 10816-1 และมาตรฐาน SKF Acceleration Enveloping

Marlin Condition Detector (MCD, CMVL 3600-IS-K-01-C)

MCD คือเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดค่าความสั่นสะเทือนของตลับลูกปืน ความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร และอุณหภูมิของเครื่องจักรไปพร้อมๆ กัน

คุณลักษณะที่สำคัญของ MCD

- ไฟ LED (สีเขียว สีเหลือง และสีแดง) บอกระดับสถานะของเครื่องจักรและตลับลูกปืน ณ ขณะนั้น
- กันฝุ่น กันน้ำ (IP 65) และทนการตกกระแทกได้ที่ความสูง 2 เมตร
- สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ควบคุมการเกิดประกายไฟ
- มีไฟ Backlight เพื่อการอ่านค่าในที่มืด
- มีหัววัดแม่เหล็กเพื่อยึดติดกับเครื่องจักร ทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องแม่นยำ
- ค่าที่ได้อ้างอิงกับมาตรฐาน ISO 10816-1 และมาตรฐาน SKF Acceleration Enveloping
- สามารถต่อเข้ากับระบบ Marlin Data Management ได้ (รายละเอียดเพิ่มเติมที่หน้า 11)



Vibration Pen



Marlin Condition Detector (MCD)



Marlin Data Management System

MicroVibe P (CMVL 3850)

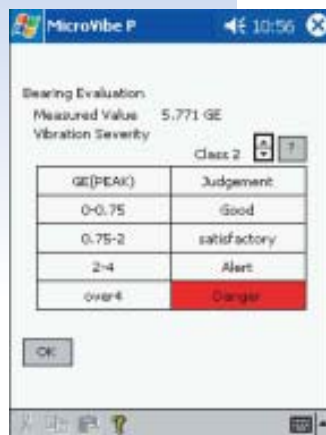
MicroVibe P คือเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักรและตลับลูกปืนได้อย่างรวดเร็ว ตัวเครื่องมีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย MicroVibe P จะทำให้งานตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเป็นเรื่องที่ง่ายอย่างเหลือเชื่อ แต่คงไว้ซึ่งคุณภาพของข้อมูลที่ทำกรวัด



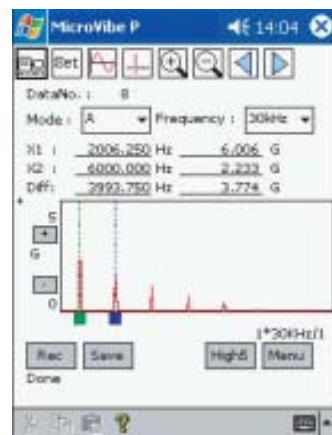
MicroVibe P

คุณลักษณะที่สำคัญของ MicroVibe P

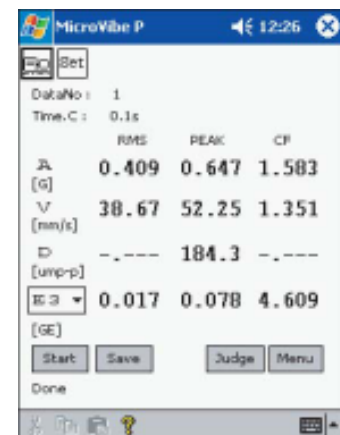
- หน้าจอแสดงผลความสั่นสะเทือนแบบ overall*, time-waveform** และ FFT spectrum***
- แสดงผลค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรตามมาตรฐาน ISO 10816-1 และวิเคราะห์สภาพของตลับลูกปืนอย่างแม่นยำด้วยเทคนิค SKF Acceleration Enveloping
- ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Pocket PC ที่มี Compact Flash Card Slot (CF Type II) ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการประมวลผลและเก็บข้อมูลอื่นๆ ได้ตามต้องการ
- สามารถโอนข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อการเก็บรวบรวมผลการวัด
- มีตารางค่าความสั่นสะเทือนอยู่ในตัวเครื่อง เพื่อการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวัดกับค่ามาตรฐาน
- จัดเก็บข้อมูลการวัดได้ถึง 2,000 ข้อมูล overall vibration, 1,000 ข้อมูล กราฟ FFT Spectrum, หรือ 200 ข้อมูล กราฟ Time Waveform
- สามารถต่อเข้ากับหูฟังเสียงความเสียหายของเครื่องจักรและตลับลูกปืนได้



ตารางแสดงสภาพของตลับลูกปืน



กราฟแสดงความถี่ของความเสียหาย (FFT Spectrum)



ผลการตรวจวัดแสดงในรูปแบบตัวเลข (Overall vibration)

* Overall data คือ ค่าความสั่นสะเทือนโดยรวมของเครื่องจักรและตลับลูกปืน แสดงผลออกมาเป็นตัวเลข อ้างอิงตามมาตรฐาน ISO 10816-1 และ SKF Acceleration Enveloping
 ** Time waveform คือ กราฟความถี่รูปคลื่นซึ่งเป็นสัญญาณจริงที่ออกมาจากเครื่องจักร ใช้วิเคราะห์ปัญหาของชุดเกียร์เป็นหลัก
 *** FFT Spectrum คือ กราฟแถบคลื่นความถี่ที่บ่งบอกถึงสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรและตลับลูกปืนเกิดความเสียหาย รวมถึงบ่งบอกถึงขนาดความรุนแรงของสาเหตุนั้นๆ

เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ชี้เป้าด้วยแสงเลเซอร์ (CMSS 2000-SL)

เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ทำงานโดยใช้หลักการวัดพลังงานความร้อนที่แผ่ออกมาจากผิววัตถุ แล้วนำค่าที่ได้มาแปลงเป็นอุณหภูมิแสดงบนหน้าจอ เพียงท่านเหนี่ยวไกวัดบนตัวเครื่องภายในเวลาไม่ถึงหนึ่งวินาที หน้าจอ LCD จะแสดงค่าอุณหภูมิที่พื้นผิวของวัตถุ ณ ขณะนั้น พร้อมทั้งแสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ค่าสูงสุด ต่ำสุด หรือสัญญาณเตือนเมื่อค่าที่วัดเกินกว่าระดับอุณหภูมิที่ตั้งเอาไว้ ท่านสามารถวัดอุณหภูมิที่พื้นผิวของวัตถุที่มีความร้อนสูง อันตรายต่อการสัมผัส หรือพื้นผิวที่เคลื่อนไหว โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุนั้น

คุณลักษณะที่สำคัญของ CMSS 2000-SL

- วัดอุณหภูมิในช่วง - 30°C ถึง 600°C (- 25°F ถึง 1,112°F)
- สามารถเลือกหน่วยวัดอุณหภูมิเป็น °C หรือ °F ได้
- มีไฟ Blacklight เพื่อการอ่านค่าในที่มืด
- มีแสงเลเซอร์ เพื่อช่วยชี้พื้นผิวที่ต้องการวัดอุณหภูมิ
- บันทึกข้อมูลที่ทำกรวัดได้ถึง 12 ค่า



CMSS 2000-SL

เครื่องมือตรวจสอบรอยรั่ว และสภาพเครื่องจักรด้วยคลื่นเหนือเสียง (CMIN 400-K)

เมื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในขบวนการผลิตเกิดความเสียหายขึ้นมา มันจะส่งคลื่นความถี่สูงมาก (Ultrasonic) ออกมาซึ่งคนไม่สามารถได้ยิน CMIN 400-K จะทำการแปลงสัญญาณความถี่สูงนั้นให้ต่ำลงมาอยู่ในระดับที่สามารถได้ยินและระบุถึงสภาพความเสียหายได้ หน้าจอของ CMIN 400-K จะแสดงระดับความเข้มของสัญญาณเพื่อเป็นการเปรียบเทียบความเสียหายในแต่ละตำแหน่ง

คุณลักษณะที่สำคัญของ CMIN 400-K

- มาพร้อมหูฟังและหัววัดแบบต่างๆ ตามชนิดของอุปกรณ์ เช่น ตลับลูกปืน ท่อส่งของไหลต่างๆ แผงวงจรไฟฟ้า ฯลฯ
- ใช้วัดรอยรั่วในอุปกรณ์ต่างๆ (Pressure, Vacuum and Value Leaks)
- ตรวจสอบสภาพเบื้องต้นของระบบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การรั่วของไอน้ำ การเกิดประกายของไฟฟ้าในท่อร้อยสาย การรั่วของสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ และอื่นๆ



ชุดอุปกรณ์ของ CMIN 400-K

ชุดเครื่องมือตรวจสอบสภาพเครื่องจักร และขบวนการผลิต

CMPK 200 PLUS-EN และ CMPK 70 PLUS-EN คือ ชุดอุปกรณ์ที่ครอบคลุมการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและขบวนการผลิตสำหรับทุกๆ อุตสาหกรรม ช่วยให้ท่านสามารถวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานในโรงงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว เหมาะสำหรับผู้เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ฯลฯ



CMPK 200 PLUS-EN

CMPK 200 PLUS-EN ประกอบไปด้วย

- CMVP 50-EN ปากกาวัดความชื้นสะท้อนของเครื่องจักรและตลับลูกปืน
- CMIN 400 เครื่องมือตรวจสอบรอยรั่วและสภาพเครื่องจักรด้วยคลื่นเหนือเสียง (Ultrasonic) พร้อมหูฟัง
 - ใช้วัดรอยรั่วในอุปกรณ์ต่างๆ (Pressure, Vacuum and Value Leaks)
 - ตรวจสอบสภาพเบื้องต้นของระบบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การรั่วของไอน้ำ การเกิดประกายของไฟฟ้าในท่อร้อยสาย การรั่วของสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ และอื่นๆ
- CMSS 2020-SL เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ชี้อัดด้วยแสงเลเซอร์ วัดอุณหภูมิในช่วง - 18°C ถึง 260°C
- ตารางค่าความชื้นสะท้อนขนาดพกพา คู่มือการใช้งาน แบตเตอรี่ และกระเป๋าใส่เครื่องมือ



CMPK 70 PLUS-EN

CMPK 70 PLUS-EN ประกอบไปด้วย

- CMVP 50-EN ปากกาวัดความชื้นสะท้อนของเครื่องจักรและตลับลูกปืน
- TMEH 1 เครื่องมือตรวจสอบสภาพน้ำมันในอุตสาหกรรม
 - แสดงการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำมันอันเนื่องมาจาก
 - ปริมาณน้ำในน้ำมัน
 - โลหะและสารปนเปื้อนในน้ำมัน
 - การเกิด Oxidation
 - วัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันที่ต้องการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับน้ำมันใหม่ (ยี่ห้อเดียวกัน) แล้วแสดงค่าความเปลี่ยนแปลงออกมาเป็นตัวเลข
- CMSS 2000-SL เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ชี้อัดด้วยแสงเลเซอร์ วัดอุณหภูมิในช่วง - 30°C ถึง 600°C
- ตารางค่าความชื้นสะท้อนขนาดพกพา คู่มือการใช้งาน แบตเตอรี่ และกระเป๋าใส่เครื่องมือ

ชุดเครื่องมือ Marlin Pro

และ Marlin I-Pro

Marlin คือ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรที่สำคัญต่างๆ ในโรงงาน เพื่อช่วยในการตัดสินใจ รวมถึงวางแผนการผลิตและการบำรุงรักษา ข้อมูลที่ได้สามารถแลกเปลี่ยนและใช้งานร่วมกันระหว่างแต่ละฝ่ายภายในโรงงานผ่านโปรแกรมฐานข้อมูล "Machine Inspector"

Marlin ถูกออกแบบมาสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง เพื่อการตรวจวัดค่าความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรและตลับลูกปืนในแบบ Overall Data* และได้รับการออกแบบมาสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ (Operations, Production) เป็นพิเศษ เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ในขบวนการผลิต (Plant Process Data)** เช่น ความดัน อัตราการไหล ความเร็ว อุณหภูมิ ฯลฯ

คุณลักษณะที่สำคัญของ Marlin Pro

- แข็งแรงทนทาน ผ่านการทดสอบการกันฝุ่น กันน้ำ (IP 65) และทนต่อการตกกระแทกได้ถึง 2 เมตร
- หน้าจอร์บบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดเล็ก กระชับมือ
- ประกอบไปด้วย Marlin Pro Data Manager (MDM), Marlin Condition Detector (MCD) และโปรแกรมฐานข้อมูล "Machine Inspector"

SKF ยังมีเครื่องมืออีกรุ่น คือ Marlin I-Pro ที่มีลักษณะการทำงานพื้นฐานเช่นเดียวกับ Marlin Pro

คุณลักษณะที่สำคัญของ Marlin I-Pro

- ขนาดเล็ก กะทัดรัด หน้าจอร์บบสัมผัส (Touch Screen)
- มาพร้อมกับหัวอ่าน Barcode เพื่อการระบุตำแหน่งในการวัดได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว
- ทำงานบนระบบปฏิบัติการล่าสุดของ Microsoft คือ Pocket PC
- ประกอบไปด้วย Marlin I-Pro Data Manager (MDM), MCD และโปรแกรมฐานข้อมูล "Machine Inspector"



Marlin Pro



Marlin I-Pro



Marlin Pro IIA: MCD

* Overall data คือ ค่าความสั่นสะเทือนโดยรวมของเครื่องจักรและตลับลูกปืน แสดงผลออกมาเป็นตัวเลข อ้างอิงตามมาตรฐาน ISO 10816-1 และ SKF Acceleration Enveloping

** Plant process data คือ ข้อมูลที่ได้จากการอ่านค่าที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต แล้วจัดบันทึกลงบน MDM เพื่อประกอบการตัดสินใจการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เหมาะสม

เครื่องมือวัดและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน เชิงลึก Microlog

Microlog™ คือ เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรและตลับลูกปืน แสดงผลออกมาในรูปแบบกราฟความถี่แบบ FFT Spectrum* โดยทำงานร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูลและวิเคราะห์ผลที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย "Machine Analyst"

การวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักร ตลับลูกปืน รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานด้วย FFT Spectrum ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่าต่อการลงทุน รวมถึงเป็นการก้าวไปสู่การบำรุงรักษาแบบเฟ้าระวัง (Predictive Maintenance หรือ Condition Monitoring) อย่างสมบูรณ์แบบ

ปัจจุบัน SKF มี Microlog ทั้งหมด 3 รุ่น คือ CMXA 50, CMVA 60 และ CMVA 65 เพื่อครอบคลุมทุกความต้องการของอุตสาหกรรม

คุณลักษณะที่สำคัญของ CMXA 50

- ขนาดเล็ก กระจับมือ แต่แข็งแรง ทนทาน (IP 65) ผ่านการทดสอบการกันฝุ่น กันน้ำ และทนต่อการตกกระแทกได้ถึง 2 เมตร
- พร้อมเฟรียงด้วยฟังก์ชันพื้นฐานในการตรวจวัด/วิเคราะห์สภาพของเครื่องจักรและตลับลูกปืน
- มีหลากหลายรุ่นย่อยให้เลือกเพื่อความเหมาะสมกับลักษณะงานของแต่ละองค์การอย่างแท้จริง เช่น ฟังก์ชัน non-route, field balancing และ 2-channel



คุณลักษณะที่สำคัญของ CMVA 60

- หน้าจอขนาดใหญ่ สะดวกต่อการวิเคราะห์ปัญหาหน้างาน
- มีฟังก์ชันในการตรวจสอบเครื่องจักรและวิเคราะห์ปัญหาในงานภาคสนามอย่างเต็มที่ เช่น Run up/Coast down, Bump Test, Frequency Analysis Module, Cyclic Analysis, Motor Current Analysis เหมาะสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึก



คุณลักษณะที่สำคัญของ CMVA 65

- หน้าจอสีขนาดใหญ่ สะดวกต่อการวิเคราะห์ปัญหาหน้างาน มีไฟเตือน แสดงสภาพของเครื่องจักรและตลับลูกปืน (เขียว เหลือง แดง)
- มีฐานข้อมูลความถี่ของตลับลูกปืน (Bearing Defect Frequency) อยู่ในตัวเครื่อง เพื่อการเรียกดูความเสียหายของตลับลูกปืนในทันทีที่หน้างาน
- เทคโนโลยี HAL (Harmonic Activity Locator) เพื่อช่วยวิเคราะห์ปัญหาที่มีการกำธรของสัญญาณ เช่น Mechanical Looseness, Misalignment, Bearing Defect ฯลฯ
- มีฟังก์ชันในการตรวจสอบเครื่องจักรและวิเคราะห์ปัญหาในงานภาคสนามเช่นเดียวกับ CMVA 60



* FFT Spectrum คือ กราฟแถบคลื่นความถี่ที่บ่งบอกถึงสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรและตลับลูกปืนเกิดความเสียหาย รวมถึงบ่งบอกถึงขนาดความรุนแรงของสาเหตุนั้นๆ

Microlog ทุกรุ่นทำงานควบคู่กับโปรแกรมฐานข้อมูลและวิเคราะห์ผล (Database/Analysis Software) "Machine Analyst"

หน้าที่หลักของโปรแกรมฐานข้อมูลและวิเคราะห์ผล คือ

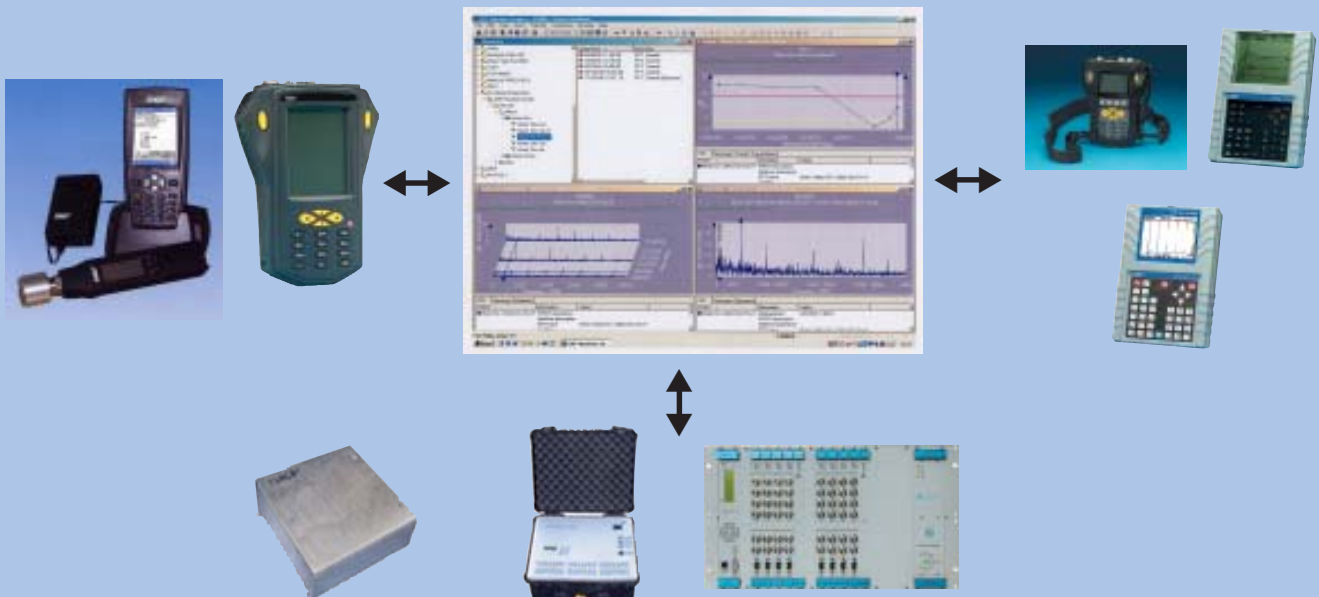
1. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักรแล้วสร้างโครงสร้างของการเก็บข้อมูล
2. โอนข้อมูลการวัดไปที่ Microlog
3. นำ Microlog ไปเก็บค่าแล้วโอนข้อมูลที่ได้กลับมาที่โปรแกรม
4. ใช้โปรแกรมในการแสดงผลการวัด เปรียบเทียบข้อมูล วิเคราะห์ผล รวมถึงการสร้างรายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง



คุณลักษณะที่สำคัญของ Machine Analyst

- ทำงานบนระบบฐานข้อมูล Oracle ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย และรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมที่ทำงานบน Oracle
- มีฐานข้อมูลของตลับลูกปืนอย่างครบถ้วน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตลับลูกปืนด้วยเทคนิค Acceleration Enveloping ของ SKF
- มีความสามารถอื่นๆ เช่น การแนบรูปถ่ายในฐานข้อมูล การทำรายงานในรูปแบบ Microsoft Word, Microsoft Excel รองรับการทำงานแบบ client/server ฯลฯ

เครื่องมือวัดของ SKF สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล และวิเคราะห์ผล Machine Analyst ได้



ตารางแสดงสภาพของเครื่องจักร

Velocity Severity		Velocity Range Limits and Machine Classes ISO Std. 10516-1			
mm/s RMS	in/s peak	Small Machines Class I	Medium Machines Class II	Large Machines	
				Rigid Supports Class III	Flexible Supports Class IV
.36	0.02	Good	Good	Good	Good
.54	0.03	Good	Good	Good	Good
.72	0.04	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory
1.08	0.06	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory
1.80	0.10	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory
2.87	0.16	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory
4.50	0.25	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory
7.18	0.40	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)
11.14	0.62	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)
17.96	1.00	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)
28.00	1.56	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)
44.90	2.50	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)
70.94	3.95	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)

↑ OK ไฟเขียว
 Alert ไฟเหลือง
 ↓ Danger ไฟแดง

ความหมาย

Small Machine : เครื่องจักรกลที่มีขนาด 0 - 20 แรงม้า (0 - 15 kw.)

Medium Machine : เครื่องจักรกลที่มีขนาด 21 - 100 แรงม้า (16 - 75 kw.)

Large Machine : เครื่องจักรกลที่มีขนาด 101 แรงม้าขึ้นไป (มากกว่า 75 kw.)

เครื่องจักรขนาดใหญ่ (Large machine) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Rigid Supports : ฐานแข็งเกร็ง เช่น แท่นคอนกรีต เหล็กหล่อ เป็นต้น
2. Flexible Supports : ฐานไม่แข็งเกร็ง เช่น โครงเหล็ก แท่นยาง สปริง เป็นต้น

ตารางแสดงสภาพของตลับลูกปืน

Severity gE peak to peak	Shaft Diameter Speed		
	Dia. between 200 & 500 mm and Speed < 500 RPM	Dia. between 50 & 300 mm & Speed between 500 & 1000 RPM	Dia. between 20 & 150mm & Speed is either 1800 or 3600 RPM
0.1	Good	Good	Good
0.5	Good	Good	Good
0.75	Satisfactory	Satisfactory	Satisfactory
1	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory	Satisfactory
2	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)	Satisfactory
4	Unacceptable (danger)	Unsatisfactory (alert)	Unsatisfactory (alert)
10	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)	Unacceptable (danger)

↑ OK ไฟเขียว
 Alert ไฟเหลือง
 ↓ Danger ไฟแดง

การเลือกค่าที่ต้องการ จะต้องทราบขนาดเพลลา (หรือขนาดรูในของ bearing) และความเร็วรอบของเครื่องจักร โดยดูที่ขนาดเพลลาเป็นหลัก เมื่อเลือกช่องที่เหมาะสมจากทั้งหมด 3 ช่อง แล้วก็ดูที่ความเร็วรอบ:

- ถ้าความเร็วรอบอยู่ในช่วงที่ระบุ ก็สามารถใช้ค่านั้นๆ ได้เลย
- ถ้าความเร็วรอบอยู่สูงกว่า ก็ต้องปรับค่าขึ้นไป
- ถ้าความเร็วรอบต่ำกว่า ก็ต้องลดค่าลงมา

หมายเหตุ: ค่าที่ได้จากทั้งสองตารางเป็นเพียงแนวทางในการตรวจสอบสภาพ แต่ละโรงงานควรมีการปรับแต่งค่า alert และ danger ตามความเหมาะสมด้วย

ท่านสามารถเยี่ยมชม Website ของ SKF ได้ที่
www.skf.co.th
www.skf.com
www.skfcm.com
www.apptitudeXchange.com



บริษัท เอส เค เอฟ (ประเทศไทย) จำกัด

72/70 ถ.พระราม 3 ซ่งนนทรี ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
โทร 0 2294 0047, 0 2294 0051 โทรสาร 0 2294 6221-3

