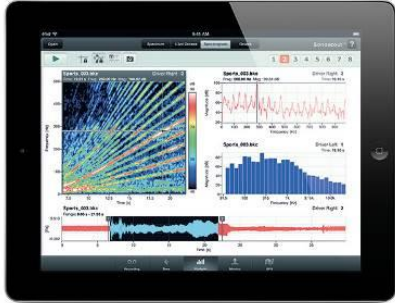


# Sonoscout

## เครื่องบันทึกและวิเคราะห์ NVH แบบพกพาหลายแขนงบน iPad

Brüel & Kjær 



สำหรับงานตรวจวัดและวิเคราะห์  
Noise, Vibration, Harshness  
ในห้องโดยสารรถยนต์



[www.measuretronix.com/sound-vibration](http://www.measuretronix.com/sound-vibration)

สนใจติดต่อ :  
คุณเคียวพงษ์ 08-1833-3765



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

เครื่องบันทึกข้อมูลเคลื่อนย้ายสะดวกที่สั่งงานบน iPad สามารถตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลที่บันทึกได้แบบ real-time โดย user interface ที่เข้าใจง่าย กับเครื่องบันทึกข้อมูลรุ่น LAN-XI

### ภาพรวมของการทดสอบ NVH ในยานยนต์



การวิเคราะห์เสียงด้วยเครื่องมือขนาดใหญ่ในห้อง Lab

งานพัฒนายานยนต์เกี่ยวข้องกับการทดสอบจำนวนมากทั้งก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนที่กระทบสมรรถนะด้านเสียงรบกวน, การสั่นสะเทือน และความกระด้าง (NVH - Noise/Vibration/Harshness) อีกส่วนที่สำคัญคือการตรวจวัดคุณสมบัติของรถยนต์คู่แข่งเพื่อ benchmark คุณสมบัติด้านเสียงและความรู้สึกที่ต้องการในรถรุ่นใหม่อย่างละเอียดและลงลึกถึงแต่ละชิ้นส่วน การทดสอบดังกล่าวมีทั้งทำในห้องแล็บและขับขึ้นบนเส้นทางจริงซึ่งมีข้อจำกัดและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นในทุกๆ การขับทดสอบวิศวกรจะต้องสามารถตรวจวัด NVH ของรถยนต์ด้วยความมั่นใจในผลลัพธ์ได้สูงสุด

## ความท้าทาย

การที่จะให้ได้ตามความต้องการดังกล่าวนี้ ความท้าทายอยู่ที่การติดตั้งระบบทดสอบได้รวดเร็วในแต่ละการทดสอบ ซึ่งโดยปกติจำเป็นต้องยกเอาคอมพิวเตอร์โน้ตบุควางในรถพร้อมกับการเดินสายจ่ายไฟและสายเชื่อมต่อระโยงระยางหลายเส้น



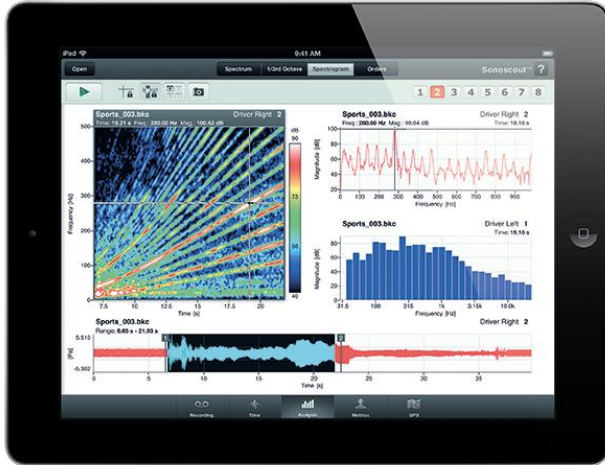
*การวิเคราะห์ NVH ด้วยคอมพิวเตอร์ทั่วไปในรถยนต์*

จากนั้นในการดูภาพรวมของการทดสอบจำเป็นต้องใช้วิศวกรนั่งไปด้วยในรถยนต์ที่ทดสอบเพื่อตรวจสอบและจดข้อมูลบนจอคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งเป็นเรื่องยากที่ขั้นตอนการขับทดสอบจะไม่มีปัญหาเลยแม้เพียงเล็กน้อย บ่อยครั้งที่การขับทดสอบจนเสร็จแล้วเดินทางกลับมาแล้วเพิ่งพบว่าสัญญาณ tachometer ขาดหายไป ก็ทำให้ต้องกลับมาทำการขับทดสอบซ้ำ

การทดสอบ NVH ส่วนใหญ่จะทำตามขั้นตอนทดสอบที่มีรูปแบบซ้ำๆ เช่น แรงเครื่องที่ 30% จากนั้นแรงเครื่องสูงสุดแล้วลดลง สำหรับวิศวกรผู้ทดสอบบนถนนเป็นเวลานาน การย้ายสายตาไปมาระหว่างหน้าปัดรถยนต์กับหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งเลวร้ายที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ หากสามารถมองเห็นทุกพารามิเตอร์ได้พร้อมกันแบบ real-time จึงเป็นยอดปรารถนาของวิศวกร NVH

## **Solution ของ Brüel & Kjær**

ทีมงานผู้เชี่ยวชาญด้าน NVH ของ Brüel & Kjær ได้ทำงานกับความท้าทายเหล่านี้อย่างจริงจังต่อเนื่อง และได้พัฒนา ระบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ NVH ที่เคลื่อนย้ายสะดวกอย่างยิ่ง ที่วิศวกรสามารถหยิบใช้และติดตั้งได้รวดเร็ว และให้ข้อมูลทดสอบทุกอย่างแบบ real-time บนจอที่วางหน้าคนขับอย่างชัดเจน โดยเรียกระบบนี้ว่า SonoScout



ข้อมูลจากการทดสอบทั้งหมดแสดงบนจอ iPad แบบ real-time  
วิศวกรจึงมั่นใจได้ว่าทำการบันทึกค่าวัดตามที่ต้องการอย่างถูกต้อง

ระบบ Sonoscout จะแสดงข้อมูลทดสอบทุกอย่างแก่วิศวกรแบบ real-time เช่น สภาพเสียง, ความสั่นสะเทือน, ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (techo), และข้อมูลอื่นของรถยนต์จาก CANbus บนหน้าจอ iPad ที่มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน การวัดค่าต่างๆ ควบคุมด้วยปุ่มสัมผัสขนาดใหญ่ที่หน้าจอ มีอินเตอร์เฟซใช้งานง่ายสำหรับวิศวกรมาร์กเหตุการณ์ขณะทดสอบ



เมื่อเสร็จสิ้นการบันทึกแล้ว วิศวกรสามารถแสดงภาพและฟังเสียงย้อนหลังตามเวลาบันทึกได้ทันที และตรวจสอบข้อมูลโดยละเอียดด้วยการควบคุมด้วยนิ้วมือแบบซอฟต์แวร์บน iPad ทั่วไป เมื่อนำไปใช้กับกระบวนการทดสอบ NVH ภาคสนามทั้งหมด ระบบ Sonoscout สามารถปฏิบัติประสิทธิภาพการทดสอบด้วยการทำให้มั่นใจในผลลัพธ์ของการทดสอบ NVH ว่ามีความเชื่อถือได้อย่างแท้จริงก่อนเก็บของขับรถกลับ

### หน้าตาของระบบ Sonoscout

Sonoscout เป็นระบบที่ประกอบด้วยแอปพลิเคชันบน iPad ที่ทำงานร่วมกับหูฟังไฮไฟระบบบลูทูธ ติดตั้ง Binaural microphones บันทึกเสียงสมจริง และฮาร์ดแวร์โมดูลบันทึกข้อมูลไร้สาย LAN-XI ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ในตัว ซึ่งโมดูลเล็กๆ นี้จะเชื่อมต่อกับทรานสดีเวอร์วัดค่าต่างๆรวมถึง Binaural microphones บนหูฟัง แล้วส่งข้อมูลการทดสอบไปยังแอปพลิเคชัน Sonoscout บน iPad ทาง Wifi



130132

การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทำได้รวดเร็วและง่ายดาย เพียงวางฟรอนต์เอนด์ LAN-XI ขนาดกระทัดรัดไว้ที่ใดก็ได้ในรถ เพื่อให้ใช้สายสัญญาณที่สั้น มีแบตเตอรี่จ่ายไฟในตัวเองได้นาน 7 ชั่วโมงต่อเนื่อง พร้อมระบบ Wi-Fi เชื่อมต่อไร้สาย ลดความยุ่งยากในการเดินสายและไม่จำเป็นต้องใช้ระบบจ่ายไฟจากตัวรถ



*Sonoscout* เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลเพื่อการตรวจสอบปัญหา ก่อนส่งข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์ *PULSE Reflex™* และระบบจำลอง NVH หรือการประมวลผลอื่นๆต่อไป

#### การใช้งาน

- เป็นเครื่องบันทึกข้อมูลขนาดพกพา ทำงานด้วยแบตเตอรี่
- บันทึกข้อมูล NVH แบบ wave file สามารถแสดงผลของการประมวลผลได้ทั้ง spectrograms, order cutting, frequency filtering, sound quality metrics (Articulation Index, Loudness, etc)
- ทำ Benchmark การขับหลายๆ เทียบเปรียบเทียบกัน
- ตรวจแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
- สามารถจำลอง PULSE NVH Simulator vehicle-level models
- บันทึกเสียงและการสั่นสะเทือนทั่วไป
- ใช้ GPS ใน iPad เพื่อกำกับความผิดปกติที่พบเข้ากับตำแหน่งรถบนเส้นทางที่ทำการขับทดสอบได้
- ส่งออกข้อมูลในฟอร์แมต: .bkc, .pti, .wav, .hdf

#### คุณสมบัติ

- บันทึกได้สูงสุด 12 แชนเนล

- เล่นกลับ 2 แชนเนล เพื่อฟังเสียงบน iPad และตรวจสอบ
- วิเคราะห์ FFT, order analysis, spectrogram analysis, sound quality metrics
- วิเคราะห์ Narrowband และ 1/3-octave band analysis
- ฟังก์ชัน Pre-triggering และ auto-stop
- วางมาร์คเกอร์ ใน Time history ได้
- กำหนดขั้นตอนสอบเทียบอัตโนมัติ
- รองรับ TEDS transducers
- มีไดนามิกอินพุตสัญญาณได้กว้าง ด้วยเทคโนโลยี Dyn-X
- บันทึกข้อมูลลง SD card ได้ที่ slot หลังพรอนต์เอนด์
- รองรับ Analogue CANbus

## Sonoscout ช่วยอะไรได้บ้าง?

### หยิบแล้วจร (Grab and go)

Sonoscout เป็นเครื่องมือที่ติดตั้งแล้วพร้อมใช้งานทันที (plug-and-play) มันสามารถรู้จักทรานส์ดิวเซอร์ได้อัตโนมัติ, ไม่ต้องตั้งย่านการวัด, และไม่ต้องจ่ายไฟ เพียงสวมหูฟังที่ตำแหน่งที่ต้องการบันทึกเสียงให้ถูกต้อง



เทคโนโลยี Dyn-X มีใช้ในโมดูล LAN-XI ทุกรุ่นเป็นมาตรฐาน และใช้งานกับ Sonoscout ด้วย

ด้วยเทคโนโลยี Dyn-X ที่รับช่วงสัญญาณได้กว้างไม่จำกัด จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดช่วงสัญญาณอินพุตอย่างที่เคยทำปกติ ช่วยหลีกเลี่ยงการโอเวอร์โหลด, สัญญาณต่ำไป หรือสัญญาณถูกขลิบ ซึ่งทำได้โดยการสลับตัวแปลง analogue-to-digital 2 ตัวขนานกันที่พรอนต์เอนด์อย่างอัตโนมัติเมื่อตัวใดตัวหนึ่งถึงค่าลิมิต ทำให้ได้ค่าไดนามิกเรนจ์ของแต่ละแชนแนลสูงถึง 160 dB



เมื่อต่อพรอนต์เอนด์เรียบร้อยแล้ว เราสามารถใช้ iPad ทำหลักฐานการวัดโดยถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอการติดตั้งการทดสอบ จากนั้นนำ iPad ไปติดตั้งที่ด้านหน้าของแผงหน้าปัดด้วยตัวยึดสัญญาณอากาศติดกับกระจกบังลมหน้ารถที่นำมาด้วยในชุด แล้วทำการเชื่อมต่อไร้สายกับพรอนต์เอนด์ทาง Wifi ที่ขั้นตอนนี้พรอนต์เอนด์จะสื่อสารกับทรานส์มิชเชอร์แต่ละตัวโดยอัตโนมัติโดยอ่านข้อมูล TEDs (Transducer Electronic Data Sheet) จากตัวทรานส์มิชเชอร์ ช่วยลดข้อผิดพลาดและขั้นตอนการตั้งค่าความไวอินพุต รวมทั้งทำการสอบเทียบทรานส์มิชเชอร์หลายตัวได้อย่างรวดเร็ว



เนื่องจากมีอินพุตมากถึง 12 แชนเนล หากต้องการบันทึกเสียงก็สามารถใช้ไมโครโฟนไฮไฟที่ติดตั้งบนหูฟังเพื่อบันทึกเสียงสมจริงที่ตำแหน่งคนขับหรือผู้โดยสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

### เก็บบันทึกข้อมูลอย่างมั่นใจได้

ในระหว่างการวัดค่าทดสอบ ผู้ใช้งานสามารถดูสัญญาณแบบ real-time บนหน้าจอ iPad เพื่อความแน่ใจว่าการทดสอบถูกต้องสมบูรณ์ หรือแม้แต่การฟังเสียงจากหัววัดความเร่ง (accelerometers) ก็ยังฟังได้



ด้วยความสามารถใช้งานได้ลำพังตัวเอง ทำให้การบันทึกค่าวัดด้วยพรอนต์เอนด์ยังคงทำได้ แม้อยู่ห่างจาก iPad พันระยะ Wi-Fi ก็ตาม แอปพลิเคชันบน iPad ยังควบคุมการเริ่มและหยุดการวัดค่าทดสอบ แต่ข้อมูลการวัดจะถูก stream ลงไปบันทึกใน SD card เมื่อการวัดทดสอบเสร็จสิ้นข้อมูลจึงจะถูกโอนย้ายมายังแอปพลิเคชันบน iPad ผ่าน Wi-Fi เพื่อการวิเคราะห์

การตรวจสอบข้อมูลสัญญาณที่กำลังวัดได้ทันที เป็นวิธีที่เร็วที่สุดเพื่อให้ผู้ทดสอบแน่ใจได้ว่าการทดสอบนั้นสมบูรณ์ ดังนั้น Sonoscout จึงเพิ่มความมั่นใจยิ่งขึ้นผ่านระบบสัมผัสและการแสดงผลที่เข้าใจง่าย

ทุกพารามิเตอร์การทดสอบถูกแสดงบนจออย่างชัดเจนด้วยรูปภาพขนาดใหญ่ เพื่อมอบนิเตอร์ความเป็นไปของการทดสอบได้ง่าย โดยเฉพาะจากที่นั่งคนขับ คุณสมบัติอัจฉริยะ เช่น แยกช่องวัดสีต่างกันช่วยให้แยกแยะได้ทันที ยิ่งกว่านั้น ก่อนและระหว่างการทดสอบ วิศวกร NVH สามารถตรวจสอบการติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนแต่ละจุดด้วยการฟังเสียงสัญญาณความสั่นสะเทือนได้อย่างรวดเร็ว

## วิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องได้ทันที

หลังจากบันทึกเสร็จ วิศวกรสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยการฟังเสียงของมันและสัมผัสผลลัพธ์จริงๆ บนหน้าจอ

การควบคุมด้วยระบบสัมผัสที่คุ้นเคยบน iPad ช่วยให้ผู้ใช้เปลี่ยนหน้าจอ, เลือกการวิเคราะห์, จับรูปภาพเพื่อทำการซูม การลากนิ้วบนส่วนของเส้นเวลาเพื่อไฮไลต์และเล่นย้อนหรือวนหลูปช่วงที่เลือกนั้นของไฟล์ การทำงานที่เข้าใจง่ายจนแทบไม่จำเป็นต้องมีคู่มือการใช้งาน แต่หากต้องการความช่วยเหลือก็ยังคงมีแท็บ Help ให้ใช้งานได้



*ผู้ใช้งานสามารถดูการวิเคราะห์ได้ 4 อย่าง ของข้อมูล 4 ชุดอิสระต่อกันบนจอได้ทุกขณะ และมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้ด้วยปลายนิ้วสัมผัส*

ฟังก์ชันการวิเคราะห์พื้นฐาน ช่วยลดความเสี่ยงในการทดสอบใหม่อีกหนหรือได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ โดยวิศวกรที่ทดสอบสามารถตรวจสอบความถูกต้องก่อนจบการทดสอบ สามารถเปรียบเทียบผลทดสอบรถยนต์หรือเงื่อนไขที่ต่างกันได้ถึง 4 แบบได้ทันที โดยการฟังเสียง, การแสดง FFT, การแสดง 1/3-octave, การวิเคราะห์ Order, และวิเคราะห์สเปกโตรแกรม แคมด้วยการวัด sound quality metrics (Articulation Index, Loudness, etc) ก่อนจะนำข้อมูลดังกล่าวไปทำโพสต์โปรเซสซึ่งด้วยซอฟต์แวร์ PULSE Reflex ของ Brüel & Kjær

## งานวิเคราะห์ผลทำได้ขณะเดินทาง

ความสามารถในการเปรียบเทียบผลทดสอบและวิเคราะห์ต่างๆ ได้บนรถยนต์ หมายถึงวิศวกรสามารถยืนยันเมื่อระบุตำแหน่งข้อมูลที่เป็นปัญหาได้แล้ว และตัดการทดสอบให้สั้นลงได้



แทนที่จะส่งออกข้อมูลทั้งหมดโดยอัตโนมัติ Sonoscout สามารถลดงานวิเคราะห์ภายหลังลงได้มาก ช่วยให้งานทำเสร็จบนยานยนต์ได้มากขึ้น, มีความยืดหยุ่นในยุทธวิธีทดสอบมากขึ้น และงานพัฒนาทำได้ "ในระหว่างเดินทาง" มากขึ้น ดังนั้น Sonoscout จึงช่วยให้วิศวกรเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลางานทดสอบลงได้มาก นอกจากนี้ เส้นทางที่ใช้ในการทดสอบยังถูกบันทึกโดยอัตโนมัติโดยใช้ข้อมูล GPS และแผนที่ที่กำลังแสดงบนแอปพลิเคชัน Sonoscout อย่างไม่รู้ตัว เมื่อต้องส่งออกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลอย่างละเอียดต่อไปก็ยังคงทำได้โดยง่าย

### ส่งออกข้อมูลได้ง่าย

ความสามารถหลักของ Sonoscout ก็คือการเก็บบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ผลต่อไป การแบ่งปันข้อมูลต่างๆทำได้ด้วยเครื่องมือต่างๆ เพื่อโอนย้ายไปยังโปรแกรมโพสต์โปรเซสซึ่งได้อย่างหลากหลาย



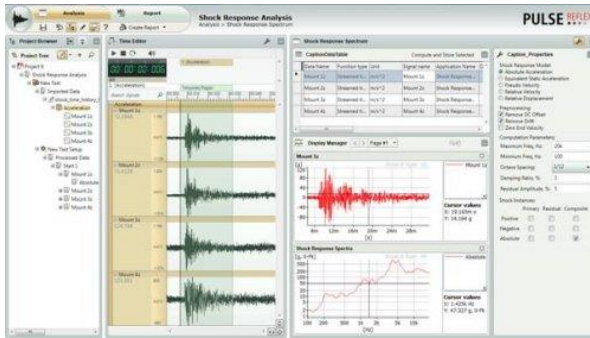
การอัปโหลดข้อมูลไปยัง PC ผ่าน Wi-Fi ทำได้ง่ายเพียงพิมพ์หมายเลข IP address ของ iPad ลงในช่อง url ของ browser บน PC แล้วคลิก "ดาวน์โหลด"

อีกวิธีก็โดยการใช้ iTunes และ DiskAid ใช้กับไฟล์ฟอร์แมตทั่วไป 4 แบบ รวมทั้งฟอร์แมต .BKC ของ Brüel & Kjær ซึ่งเป็นสกุลไฟล์ที่เหมาะสมจะประมวลผลต่อด้วยซอฟต์แวร์ PULSE Reflex

### เชื่อมโยงการทำงานร่วมกันเป็นหนึ่ง

Sonoscout ถูกออกแบบมาให้ทำงานร่วมกับ Google Earth และ NVH simulators เพื่อจำลองการทดสอบขึ้นมาใหม่ พร้อมกับการวิเคราะห์โพสต์โปรเซสซึ่งด้วย PULSE Reflex อันทรงประสิทธิภาพ





เมื่อข้อมูลถูกอัปโหลดไปยัง PC แล้ว จะถูกแมปเข้ากับข้อมูล GPS โดยอัตโนมัติและดูได้ด้วย Google Earth ซึ่งผู้ใช้สามารถดูเส้นทางที่ใช้ทดสอบ และระบุตำแหน่งที่ทำการมาร์กเหตุการณ์ไว้ได้ เพื่อดูข้อมูลทดสอบในส่วนดังกล่าวโดยละเอียดพร้อมตำแหน่งในแผนที่



จุดมาร์กเหตุการณ์และเส้นทางทดสอบ สามารถดูได้ใน Google Earth หลังจากอัปโหลดไปยัง PC

Sonoscout ยังเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการรวบรวมข้อมูลอินพุตสำหรับระบบ NVH simulators ของ Brüel & Kjær ไม่เพียงแต่ข้อมูลเสียง, ความสั่นสะเทือน และสมรรถนะของยานยนต์ แต่รวมถึงรายละเอียดข้อมูล GPS ของถนนที่ใช้ในการทดสอบ ที่สามารถส่งต่อไปยังเครื่องจำลองโลกเสมือนจริง ที่นี้ ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมโดย Sonoscout จะถูกประมวลผลเพื่อสร้างการทดลองขับที่ตรงรุ่นรถที่ใช้และเส้นทางที่ทดสอบในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง



ในระบบจำลอง NVH ผู้ที่ไม่มีประสบการณ์และวิศวกรสามารถลองสมรรถนะด้าน NVH ของรถยนต์รุ่นที่เคยบันทึกด้วย SonoScout ได้อย่างสบายๆ สามารถเปรียบเทียบโดยการสลับระหว่างรถยนต์รุ่นต่างๆ กับรถยนต์แบบเสมือนจริงที่กำลังพัฒนาอยู่ และให้คนเหล่านี้ให้คะแนนว่าชอบแบบไหนเพื่อพิจารณาทางเลือกในการออกแบบและทำ benchmark เปรียบเทียบกับรถคู่แข่ง

## ทดลองใช้ฟรี



แอปพลิเคชัน SonoScout บน iPad (ต้องเป็น OS 6 ขึ้นไป) ทุกท่านสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจาก App Store ซึ่งมาพร้อมข้อมูลตัวอย่างเพื่อสาธิตขีดความสามารถของซอฟต์แวร์ ให้คุณสามารถลองใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ทุกฟังก์ชัน โดยยังไม่ต้องจ่ายเงินซื้ออะไรเลย

## บทสรุป

SonoScout ถูกพัฒนาโดยทีมผู้เชี่ยวชาญ NVH ของ Brüel & Kjær ทีมเดียวกับที่รับผิดชอบ NVH simulators ด้วยความสามารถและประสบการณ์ที่เพียบพร้อม ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องมือ NVH ที่ช่วยให้งานในแต่ละวันง่ายขึ้น สร้างความสมดุลระหว่างความสามารถในการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมที่จำเป็นสำหรับแต่ละการทดสอบกับฟังก์ชันทำงานที่ใช้งานง่ายและเข้าใจง่าย คุณสมบัติและความสามารถแต่ละอย่างได้รับการเลือกสรรอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ได้ความมั่นใจสูงสุด, สะดวกใช้ และมีประสิทธิภาพ

สนใจโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่  
คุณศิวพงษ์ ตั้งสุจริต โทร.08-1833-3765 siwapong@measuretronix.com

## บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ ๑0310  
โทร. 0-2514-1000; 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001; 0-2514-0003  
Internet: <http://www.measuretronix.com>  
E-Mail : [info@measuretronix.com](mailto:info@measuretronix.com)