

เครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจวัดระดับเสียง (ชุดตรวจวัดระดับเสียง) โดยทั่วไปประกอบด้วย

- เครื่องวัดระดับเสียง*
- ไมโครโฟน
- อุปกรณ์ป้องกันลม (Wind screen)
- สายสัญญาณ
- อุปกรณ์เปรียบเทียบและการอ่านค่าระดับเสียง
- แบตเตอรี่ใช้งาน
- ขาตั้ง

สำหรับเครื่องวัดระดับเสียง* มีให้เลือกใช้หลายแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการวัด แต่ที่ใช้กันมากที่สุด คือ Sound Level Meter โดยทั่วไป การวัดระดับเสียงเฉลี่ย ณ เวลาหนึ่งมักใช้ Integrating Sound Level Meter แต่หากต้องการวัดจำแนกความดังของเสียงที่ความถี่ต่างๆ เพื่อนำค่าที่ได้มาแก้ไขปัญหาเสียงดังของเครื่องจักร หรือเฟืองการเชื่อมต่อสมรรถภาพการได้ยินของพนักงาน ก็ต้องใช้เครื่องวัดระดับเสียงแบบที่มี “เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง (Octave Band Analyzer)” ด้วย

นอกจากนี้ การที่เครื่องวัดระดับเสียงประกอบด้วยไมโครโฟน จึงช่วยให้สามารถเปลี่ยนเสียงเป็นคลื่นสัญญาณไฟฟ้า และสามารถใช้งานจอร์อิเล็กทรอนิกส์ในการเก็บสัญญาณ หรือจัดการกับสัญญาณได้ แต่เนื่องจากไมโครโฟนมักจะถูกทำลายได้ง่าย และ/หรือรวมทั้งแบตเตอรี่ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์มีผลต่อสัญญาณที่วัดได้มาก จึงต้องมีการตรวจสอบการใช้งานของเครื่องวัดอยู่เสมอ และปรับแต่ง/สอบเทียบ (Calibrate) อย่างถูกต้องเพื่อให้การใช้งานมีความน่าเชื่อถือ อีกประการหนึ่งที่พึงระวังคือควรใช้เครื่องวัดเสียงในสภาพที่เหมาะสม เช่น ไม่ใช้กินกำลังเครื่อง หรือถ้าต้องการวิเคราะห์จำแนกความถี่เสียงระดับเสียงที่จะวัดจะต้องไม่ต่ำเกินไป มิฉะนั้นจะถูกรบกวนโดยสัญญาณภายในเครื่องวัดเอง



รูปแสดงอุปกรณ์ตรวจวัดระดับเสียง

Sound Level Meter

Sound Level Meter เป็นเครื่องมือสำหรับวัดระดับความดังเสียง (Sound Level) ซึ่งมีหลักการคือ การประมาณผลของเสียงนั้นหรือการให้ความสำคัญกับแหล่งกำเนิดเสียง จุดเด่นคือทำให้ผลในการวัดที่คล้ายกับการสุ่มสำรวจโดยกลุ่มคน โดยไมโครโฟนจะทำหน้าที่เปลี่ยนเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า ขยายสัญญาณผ่านวงจรการทดแทนเนื่องจากความถี่ แล้วผ่านวงจรที่จะจัดให้สัญญาณอยู่ในขนาดที่อ่านค่าได้อย่างเหมาะสม เรียกว่าวงจร Attenuator ซึ่งจะลดวงจรขยายลงมาทีละ 10 เดซิเบล (โดยปกติ) ซึ่งทำให้สามารถใช้วัดเสียงได้หลายระดับ ซึ่งค่าผลการตรวจวัดที่ได้จะเป็นสัดส่วนกับขนาดของสัญญาณไฟฟ้านั้นๆ

โดยมาก Sound Level Meter มักจะมีช่องสัญญาณแยกออกเพื่อต่อกับอุปกรณ์อื่นถ้าต้องการ เช่น Spectrum Analyzer, Graphic Level Recorder หรือ Magnetic Amplifier เพื่อทำหน้าที่ขยายเสียงให้เพียงพอต่อการแสดงผล

วงจรขยายของ Sound Level Meter มีหน้าที่ดังนี้ คือ

1. จะต้องสามารถขยายสัญญาณที่ส่งมาจากไมโครโฟน ทั้งๆ ที่เป็นสัญญาณเล็กๆ
2. สามารถขยายสัญญาณในช่วงความถี่ที่กว้างมาก เช่น 20-20,000 เฮิรต์ (Hz)
3. มีสัญญาณรบกวนภายในน้อยมาก
4. อัตราการขยายจะต้องคงที่ตลอดช่วงการใช้งานที่กำหนด ซึ่งโดยปกติจะต้องมีการปรับแต่งโดยอัตราขยายคงที่ ถูกต้อง



รูปแสดงอุปกรณ์ปรับเทียบเสียง

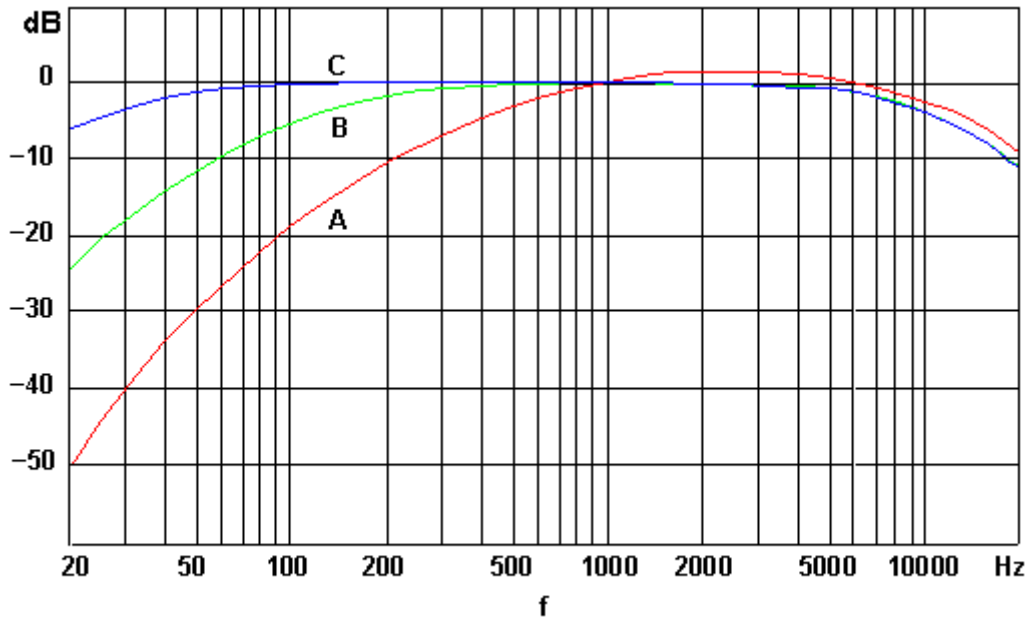
โดยทั่วไป เครื่องวัดเสียงแต่ละรุ่นจะมีเครื่องแสดงผลที่แตกต่างกัน เช่น เป็นเข็มเคลื่อน ไหวบนหน้าเครื่อง เครื่องวัดแสดงผลแบบนี้เป็นแบบง่ายที่สุด โดยมักจะมีเวลาที่ใช้ในการแสดงผลเป็น 2 แบบ คือ

1. ลักษณะความไวต่อรับเสียงแบบ "fast" ซึ่งจะใช้เวลาในการแสดงผลราว 1/8 วินาที และแบบ "slow" ซึ่งใช้เวลาในการแสดงผลราว 1 วินาที การใช้ "slow" จะมีผลดีเมื่อใช้วัดเสียงที่เปลี่ยนแปลงมากๆ

2. บางครั้งเราต้องการวัดเสียงสั้นๆ จึงต้องการเครื่องที่ตอบสนองเสียงด้วยความเร็วมากๆ (และลดลงค่อนข้างช้า) (Impact characteristic) เช่น ต้องการวัดเสียงจากการกระทบ เสียงปืน จึงต้องมีระบบการวัด "impulse" ซึ่งจะต้องมีอัตราการตอบสนองราวๆ 0.035 วินาที

Weighting Networks (เวตติ้งเน็ตเวิร์ก หรือวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่)

เวตติ้งเน็ตเวิร์ก หรือวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่ เป็นวงจรการปรับค่าเนื่องจากความถี่ของเครื่องวัดระดับเสียงที่ความถี่ต่างๆ เวตติ้งเน็ตเวิร์กที่ใช้ในปัจจุบันมี 4 ประเภทคือ A, B, C และ D แต่ที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ A, B และ C เท่านั้น (D ใช้วัดเสียงซึ่งรบกวนความรู้สึกลึกซึ้งยิ่ง เช่น เสียงเครื่องบินไอพ่น) โดย วงจรถ่วงน้ำหนัก A (A-Weighting) เป็นวงจรการปรับค่าเนื่องจากความถี่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากมีความคล้ายคลึงกับลักษณะการได้ยินเสียงของมนุษย์มากที่สุด วงจรนี้จะให้อัตราการขยายสูงที่ความถี่ 2,500 Hz และลดลงอย่างรวดเร็วกว่าความถี่ 1,000 Hz และค่อยๆ ลดลงหลังจากความถี่ 4,000 Hz หน่วยของ Sound Level ยังคงเป็นเดซิเบล (dB) แต่มักจะใช้เป็น dB(A) (อ่านว่า เดซิเบลเอ) เพื่อแสดงว่าใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก A ในการวัด ในขณะที่ วงจรถ่วงน้ำหนัก B (B-Weighting) และ วงจรถ่วงน้ำหนัก C (C-Weighting) ถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความไวต่อเสียงซึ่งมีระดับความดันของเสียงที่ระดับกลาง และระดับสูงตามลำดับคุณภาพ และมีหน่วยวัดเป็น dB(B) (อ่านว่า เดซิเบลบี) และ dB(C) (อ่านว่า เดซิเบลซี) ตามลำดับ



ภาพแสดงวงจรถ่วงน้ำหนัก A, B และ C ที่ความถี่ (f) และความดัง (dB) ต่างๆ

โดยปกติ Sound Level Meter ทั่วไปอย่างน้อยจะต้องมีวงจร A ประกอบอยู่ แต่ในบางครั้งผู้ทำการตรวจวัดอาจพบข้อจำกัดในเรื่องของเครื่องมือวัดที่ไม่สามารถปรับเวทติ้งเนทเวอร์กเป็น A, B หรือ C ได้ นั่นคือการขยายสัญญาณไม่ได้คำนึงถึงลักษณะความถี่ของเสียง จึงเรียกว่าการขยายสัญญาณนี้เป็นแบบ "flat (F)" ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเดซิเบลธรรมดาๆ (dB) แต่อย่างไรก็ตามเราก็สามารถแปลงค่าเดซิเบลธรรมดา (dB) ให้เป็นค่า เดซิเบลเอ (dB(A)), เดซิเบลบี (dB(B)), หรือเดซิเบลซี (dB(C)) ได้เมื่อต้องการดังตาราง

ตารางแสดงการถ่วงน้ำหนักของเครื่องมือวัดระดับเสียง

ความถี่ (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	หมายเหตุ	
การถ่วงน้ำหนัก	A	-39	-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1	ระดับเสียง
	B	-17	-9	-4	-1	0	0	0	-1	-3	
	C	-3	-1	0	0	0	0	0	-1	-3	ระดับความดันเสียง
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญสำหรับการตรวจวัดคือ ผู้ที่ทำการตรวจควรศึกษาคำแนะนำการใช้งาน และข้อควรระวังให้เข้าใจก่อนการใช้งานเครื่องตรวจวัดเสียง เพื่อให้ทราบวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และข้อจำกัดการใช้เครื่องในสภาวะต่างๆ ด้วยครับ.

ที่มาของข้อมูล วราวุธ เลื่อนดี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์