

- ร่าง -



ค.073-0002-xx62

การวัดเสียงในเรือหลวง

คำแนะนำทางช่าง กรมอุทกหารเรือ

ค.073-0002-xx62

การวัดเสียงในเรือหลวง

แก้ไขครั้งที่เมื่อ.....

แก้ไขครั้งที่เมื่อ.....

แก้ไขครั้งที่เมื่อ.....



ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา

เรื่อง กำหนดมาตรฐานงานช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา

อาศัยอำนาจความในข้อ ๗.๓ และข้อ ๑๒ แห่งระเบียบกรมอุตุนิยมวิทยา ว่าด้วยมาตรฐานงานช่าง พ.ศ.๒๕๕๑ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา จึงกำหนดมาตรฐานงานช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา หมายเลข ค.๐๗๓-๐๐๐๒-xx๖๒ การวัดเสียงในเรือหลวง ไว้ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

พลเรือตรี

(ไพรัช เทียนศิริฤกษ์)

เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา

รายการแก้ไข

หมายเลขหน้า

การแก้ไขครั้งที่

บันทึกการแก้ไข

วัน เดือน ปี	รายการแก้ไข

ค.073-0002-xx62

การวัดเสียงในเรือหลวง

1. ความมุ่งหมาย

เพื่อเป็นแนวทางแก่เจ้าหน้าที่ที่ทำการวัดระดับเสียงในเรือหลวงให้ทราบถึงวิธีการวัดและการรายงานผล

2. ขอบเขต

คำแนะนำฉบับนี้กล่าวถึงค่าที่เกี่ยวข้องของ เครื่องมือที่ใช้ในการวัด วิธีการวัด และการรายงานผลสำหรับการวัดเสียงในเรือหลวงเท่านั้น

3. ค่าที่เกี่ยวข้องกับการวัด

3.1 ค่าที่วัดได้โดยใช้เครื่องวัดระดับเสียงต้องเป็นค่าที่ได้จากการปรับการตอบสนองของเครื่องวัดไปที่ตำแหน่ง “Slow”

3.2 กรณีที่ค่าที่วัดได้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ดูผนวก ก.) จำเป็นต้องประเมินค่าอันตรายของเสียง

3.3 ค่าที่ได้จากการวัดต้องใช้สเกลเดซิเบลเอ (dB(A) (ดูผนวก ข.) ด้วยการวิเคราะห์ความถี่

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด

4.1 เครื่องวัดระดับเสียงที่ใช้ต้องมีคุณลักษณะตาม IEC 60804 หรือ IEC61672 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

4.2 สามารถตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq}) และระดับเสียงเปอร์เซนไทล์ที่ 90 (L_{A90}) ตามระยะเวลาที่กำหนดได้

4.3 สามารถวัดความถี่ของเสียงได้ในช่วง 20-137 เดซิเบลเอ

4.4 สามารถเลือก Frequency Weighting ได้ทั้งแบบ A C และ Z (Linear)

4.5 มี Time Weighting เป็นแบบ Fast, Slow, Peak และ Impulse

4.6 มีอุปกรณ์สำหรับการเปรียบเทียบความถี่โดยตรงในการวัดของเครื่องมือที่ความถี่ 1000 Hz และความถี่ตั้งที่ 94 หรือ 114 เดซิเบล

4.7 เครื่องมือทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทั้งก่อนและหลังการวัด

หมายเหตุ ควรใช้อุปกรณ์บังลมสวมเข้ากับไมโครโฟน เมื่อทำการวัดในบริเวณที่มีลมพัดหรืออาจจะทำการวัดตรงบริเวณที่อับลมแทนก็ได้

5. สภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อม เช่น ฝน ลม อุณหภูมิ ความชื้น ความดัน ความสั่นสะเทือนมนุษย์ สุนัขแม่เหล็ก เป็นตัวการที่ทำให้ค่าที่วัดแปรเปลี่ยนไป ดังนั้นจึงควรทำการปรับค่าให้ถูกต้อง โดยใช้วิธีตามตาราง ดังนี้

ค่าแตกต่างระหว่างระดับเสียงในเรือกับ ค่าระดับเสียง Background dB (A)	ค่าที่ใช้ในการปรับค่าของค่าระดับเสียงในเรือ dB (A)
ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป	0
6 ถึง 9	-1
4 ถึง 5	-2
3	-3

6. เงื่อนไขเกี่ยวข้องกับเรือ

6.1 เรือเดินในแนวเส้นตรง

6.2 เครื่องจักรใหญ่เดินด้วยความเร็วเดินทางแต่อาจจะใช้ความเร็วรอบอื่นๆ หรือหยุดเครื่องจักรใหญ่ ก็ได้ในกรณีที่ต้องการวัดในสภาวะที่ต้องการนั้น

6.3 ถ้าใบจักรเบนชนิดที่ปรับพิชได้ให้ปรับปกใบจักรให้มีมุมพิชสูงสุด

6.4 เครื่องจักรช่วยเดินด้วยความเร็วรอบปกติ หรือหยุดเดินก็ได้ในกรณีที่ต้องการ

6.5 ระบบปรับอากาศหรือระบายอากาศต้องทำงานปกติ หรือหยุดทำงานก็ได้ในกรณีที่ต้องการ

6.6 ประตูลั่นกันน้ำ และช่องกระจกตองปิด ยกเว้นประตูที่เปิดตลอดเวลาเมื่อเรือเดินใน สถานการณ์ปกติ

7. ตำแหน่งของไมโครโฟนของเครื่องวัด

7.1 ไมโครโฟนควรสูงจากพื้นประมาณ 1.2 ถึง 1.5 เมตร

7.2 ตามปกติควรจะวัดเพียงจุดเดียวในแต่ละห้องตรงบริเวณกลางห้อง แต่สำหรับห้องที่มีลักษณะพิเศษ หรือมีขนาดใหญ่ให้วัดมากกว่า 1 จุด โดยให้วัดแต่ละจุดต่างกันอย่างน้อย 2 เมตร และห่างจากพื้นผิวที่สะท้อนเสียง (เพดาน ผนัง พื้นตู้ เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่) อย่างน้อย 0.5 เมตร

7.3 ไมโครโฟนควรห่างจากต้นกำเนิดเสียงประมาณ 3 เมตร

8. บริเวณในการวัด

8.1 ให้วัดในบริเวณต่อไปนี้

8.1.1 ห้องพักอาศัยทุกห้อง

8.1.2 ห้องพยาบาล

8.1.3 แนวกลางทางเดิน

8.1.4 ห้องที่มีอุปกรณ์ซึ่งเป็นต้นกำเนิดเสียง

8.1.5 ห้องถือท้าย

8.1.6 ห้องศูนย์ยุทธการ

8.1.7 ห้องวิทยุ

8.1.8 ห้องพนักงานโซนาร์

8.1.9 ห้องอาหารและห้องพักผ่อน

8.2 ในกรณีที่ต้องการ อาจจะวัดในบริเวณต่อไปนี้ด้วย

8.2.1 ห้องทำงาน (เช่น ห้องครัว)

8.2.2 ห้องที่ติดกับห้องต้นกำเนิดเสียง

8.2.3 ห้องเครื่องทางเสื่อ

8.2.4 ทางเดินข้างๆ เครื่องจักรใหญ่

8.2.5 บริเวณที่มีคนผ่านหรือพักบ่อยๆ

8.2.6 บริเวณอื่นๆ

9. วิธีการวัด

9.1 ในการวัดแต่ละจุดวัดควรใช้เวลาวัดอย่างน้อย ๕ วินาที

9.2 ถ้าระดับเสียงมีค่าแปรปรวนมากให้บันทึกค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดแล้วหาค่าเฉลี่ย

9.3 ปดการระดับเสียงที่วัดได้ให้เป็นเลขจำนวนเต็ม

10. การรายงานผลการวัด

รายงานผลการวัด ตามตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1

ชื่อเรือ		เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
----------	--	------------------	--

เครื่องมือทดสอบ	SOUND LEVEL METER:
	OCTAVE BAND ANALYZER:
	CALIBRATOR:

วันเดือนปี	เวลา	อุณหภูมิ (C)	ความชื้น (%)	ความดัน (mm Hg)	ความเร็วลม (m/s)

เครื่องจักรใหญ่	TYPE:	SERIAL NO. :
	ความเร็วรอบ: RPM	กำลัง KW
เครื่องไฟฟ้า	TYPE:	SERIAL NO. :
	ความเร็วรอบ: RPM	กำลัง KW

ระดับเสียงBACKGROUND : dB(A)	ระดับเสียง; dB(A)
------------------------------	-------------------

หมายเหตุ

ตารางที่ 2

วัน เดือน ปี.....

ความเร็วรอบ.....RPM

ลำดับที่	เวลา	สถานที่	ระดับเสียง dB(A)										หมายเหตุ	
			dB(A)	OCTAVE BAND LEVEL dB(A)										
				31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		

หมายเหตุ ช่อง OCTAVE BAND LEVEL ตั้งแต่ 31.5 ถึง 8000 Hz ใช้เมื่อต้องการวิเคราะห์ความถี่
(กรณีค่าที่วัดได้เกินเกณฑ์กำหนด)

ผนวก ก

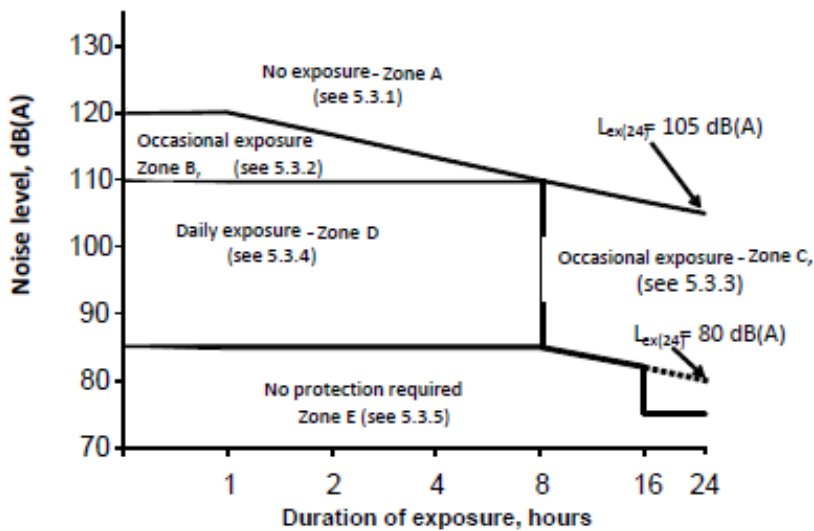
เกณฑ์กำหนดของระดับเสียงในเรือหลวง

การกำหนดเกณฑ์ของระดับเสียงในเรือหลวงใหญ่ปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดตามที่ระบุในสัญญาวางแจ้งในการต่อเรือ
2. หากไม่มีการกำหนดไว้ในสัญญาให้ใช้เกณฑ์ดังนี้

2.1 หองพักอาศัย หองพยาบาล แนวกลางทางเดิน หองที่มีอุปกรณ์ซึ่งเป้นต้นกำเนิดเสียง หองถือท้าย หองศูนย์ยุทธการ หองวิทยุ หองพนักงานโภชนาร หองอาหารและหองพักพอนกำหนด 65 dB(A)

2.2 หองอื่น ๆ กำหนดตามกราฟข้างล่างนี้



กราฟที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงกับชั่วโมงการทำงานและวิธีการปฏิบัติ

การปฏิบัติ ประจำเรือไม่ควรสัมผัสกับเสียงดังเกินระดับและระยะเวลาที่แสดงไว้ตาม กราฟที่ 1

ZONE A เป็นระดับเสียงที่ไม่มีความปลอดภัยในการทำงาน ถึงแม้ว่ามีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงแล้วก็ตาม

ZONE B เป็นระดับเสียงที่ไม่มีความปลอดภัยในการทำงาน แต่อนุญาตให้ทำงานได้เป็นครั้งคราว โดยใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงที่สามารถลดระดับเสียงได้ 35 dB(A)

ZONE C เป็นระดับเสียงที่ไม่มีความปลอดภัยในการทำงาน แต่อนุญาตให้ทำงานได้เป็นครั้งคราว โดยใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงที่สามารถลดระดับเสียงได้ 25 dB(A)

ZONE D เป็นระดับเสียงที่มีความปลอดภัยในการทำงานประจำวัน โดยใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงที่สามารถลดระดับเสียงได้ถึง 25 dB(A) และต้องผ่านกระบวนการ Hearing Conservation Program หรือส่งตรวจวิเคราะห์การได้ยินจากแพทย์

ZONE E เป็นระดับเสียงที่มีความปลอดภัยในการทำงาน ไม่จำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง แต่ต้องระมัดระวังให้อยู่ในระยะเวลาที่กำหนด

ผนวก ข

ค่า dB(A) dB(B) และ dB(C)

เนื่องจากหูมนุษย์ไม่สามารถตอบสนองเสียงได้ดีทุกความถี่แต่จะตอบสนองได้ดีในช่วง 2 kHz ถึง 5 kHz จึงมีการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเลียนการตอบสนองของหูมนุษย์ โดยกำหนดชื่อเป็น A B และ C ซึ่งจะถูกแสดงค่าเป็น dB(A) dB(B) และ dB(C) ตามลำดับ แต่พบวาวจร A เป็นวงจรที่เหมาะสมที่สุด สำหรับประเมินการตอบสนองของหูมนุษย์ อีกประการหนึ่งวงจร B และ C นั้นได้มาจากการทดลองด้วย เสียงความถี่เดียว แต่เสียงโดยทั่ว ๆ ไป ไม่ใช่เสียงที่มีความถี่เดียว

ผนวก ค

ข้อแตกต่างระหว่างเครื่องวัดเสียง class 1 และ class 2

ตามมาตรฐานการวัดค่าต่าง เช่น IEC 61672-1:2002 or BS EN 61672-1:2003 ได้กำหนดหลักเกณฑ์ของเครื่องมือที่ใช้วัดค่าอย่างกว้างๆ ซึ่งเครื่องมือจะต้องออกแบบให้ได้ตามข้อกำหนดที่ระบุซึ่งข้อกำหนดต่าง ๆ ทางด้านเทคนิค ที่ค่อนข้างซับซ้อนและความคลาดเคลื่อนของการวัดต่างกัน ซึ่งมาตรฐานปัจจุบัน IEC 61672-1:2002 ได้กำหนดไว้ 2 ระดับของค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งถูกเรียกว่า CLASS 1 และ CLASS 2

ในการออกแบบ **เครื่องมือวัด** เครื่องมือควรจะวัดค่าได้ถูกต้องตามค่าเสียงจริง แต่ในความเป็นจริงอุปกรณ์ที่ประกอบเป็นเครื่องวัดเสียงก็มีค่าความแม่นยำและค่าเบี่ยงเบนของแต่ละตัว

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ใน **เครื่องวัดเสียง** เช่น ตัวต้านทาน (Resistor) คาปาซิเตอร์ และตัวประมวลผล จะมีค่าความเบี่ยงเบนของแต่ละตัวต่างกัน และ มีองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมอีกด้วย ตัวอย่างเช่นค่า uncertainty ในการปรับเทียบเครื่องมือวัดเสียง เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ ซึ่งอุปกรณ์ทุกชนิด ก็มีค่าความเบี่ยงเบนในตัวเอง ดังนั้นค่าเบี่ยงเบนต่างๆ ก็จะถูกรวมเข้าไปใน **เครื่องวัดเสียง**

เนื่องจากค่าเบี่ยงเบนต่างๆ โรงงานผู้ผลิตเครื่องวัดเสียง จึงยอมให้มีค่าเบี่ยงเบน จากค่าเป้าหมายของการออกแบบได้ ยกตัวอย่างเช่น ตาม**มาตรฐาน IEC 61672-1:2002** ได้กำหนดค่าความเบี่ยงเบนดังนี้

1. ที่ความถี่ 1kHz ค่าความเบี่ยงเบนของ CLASS 1 คือ $\pm 1.1\text{dB}$ และ CLASS 2 คือ $\pm 1.4\text{dB}$
2. ที่ความถี่ต่ำกว่าและ สูงกว่าย่านความถี่มากๆ ค่าความเบี่ยงเบนก็จะสูง ที่ 20Hz คือ $\pm 2.5\text{dB}$ สำหรับ CLASS 1 และ $\pm 3.5\text{dB}$ สำหรับ CLASS 2

ที่ความถี่ต่ำหรือสูงสุดของช่วงความถี่ เครื่องวัดเสียง CLASS 1 จะมีการตอบสนองและแม่นยำมากกว่า CLASS 2 ดังนั้นเครื่องมือวัด CLASS 1 จึงเหมาะกับการวัดค่าช่วงความถี่กว้างๆ มากกว่า เครื่องวัดเสียง CLASS 2

ดังนั้น เราจะใช้เครื่องวัดเสียง CLASS 1 หรือ 2 มันขึ้นอยู่กับลักษณะงาน ที่ใช้ **เครื่องมือวัด** ยกตัวอย่างเช่น ในปี 2005 เครื่องวัดเสียงที่ใช้ในการวัดความดังเสียงในพื้นที่ทำงาน จะต้องได้มาตรฐาน อย่างต่ำ CLASS 2 ของ BS EN 61672-1:2003 หรือ BS EN 60804:2001

สำหรับงานทางด้าน เสียงรบกวนด้าน สิ่งแวดล้อม เครื่องมือวัดเสียง ควรเป็น CLASS 1 ยกตัวอย่างเช่น มาตรฐาน ISO 20906:2009 การวัดค่าเสียงในสนามบิน **เครื่องวัดเสียง** จะต้องได้มาตรฐาน IEC 61672-1 for a class 1

การแจกจ่าย

หน่วย	จำนวน	เลขทะเบียน
กพช.อร		
จก.กพช.อร.	1	
ผ.วิชาการ กวจพ.กพช.อร.	1	
ห้องสมุด กวจพ.กพช.อร.	5	
กคภ.กพช.อร.	2 (รวมต้นฉบับ)	
กผช.อร.		
กผจร.กผช.อร.	1	
กอร.กผช.อร.	1	
กอจ.กผช.อร.	1	
กอฟ.กผช.อร.	1	
อรบ.อร.	1	
กผป.อรบ.อร.	1	
อจปร.อร.		
ห้องสมุด อจปร.อร.	3	
กผป.อจปร.อร.	1	
กคภ.อจปร.อร.	1	
กชส.อจปร.อร.	1	
กรก.อจปร.อร.	1	
กรล.อจปร.อร.	1	
กบต.อจปร.อร.	1	
อรม.อร.		
กผป.อรม.อร.	1	
กคภ.อรม.อร.	1	
กรก.อรม.อร.	1	
กรล.อรม.อร.	1	
กพฟ.อรม.อร.	1	
กรง.ฐท.สส.		
กผกช.กรง.ฐท.สส.	1	
กงน.กรง.ฐท.สส.	1	

หน่วย	จำนวน	เลขทะเบียน
ฐท.สข.	1	
กงน.ฐท.สข.		
ฐท.พง.	1	
กงน.ฐท.พง.		

แบบเสนอข้อคิดเห็น

ส่วนราชการ.....

ที่.....วันที่.....

เรื่อง คำแนะนำทางช่าง กรมอุทกหารเรือ เรื่อง การวัดเสียงในเรือหลวง.....

(มอร.๐๗๓-๐๐๐๒-xx๖๒)

- ยืนยันตามมาตรฐานดังกล่าว
- เห็นควรแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานดังกล่าว ในเรื่องต่อไปนี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ไม่มีข้อคิดเห็น

(ลงชื่อ)
(.....)
ตำแหน่ง

หมายเหตุ โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลง หน้าข้อความที่ต้องการ