



---

التحسين العملي لبيئة  
الاستماع النقدي: وضع السماعات  
واستقرار المكونات وعاء الصيانة  
اليومي

---

# التحسين العملي لبيئة الاستماع النقدي: وضع السماعات واستقرار المكونات وعاء الصيانة اليومي

H. Park, M. Ferro, L. Solder

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2025.

## ملخص

غرفة الاستماع المرجعية ليست نظاماً ثابتاً. تغيرات الحرارة تُزيح مطاوعة مشغل السماعة وقيم مكونات شبكة العبور. الرطوبة تغير سرعة الصوت. الاهتزازات تدخل تلوئاً منخفض التردد. نقدم إطاراً عملياً لتحسين وصيانة بيئة الاستماع النقدي بناءً على 3 سنوات من المراقبة المستمرة لـ 4 غرف مرجعية عند خطوط عرض مختلفة.

## 1. مقدمة

كل هاوي صوت يعلم أن النظام يبدو مختلفاً من يوم لآخر. التفسير الشائع نفسي. التفسير الأقل شيوعاً والأكثر دقة فيزيائي.

يستند هذا الدليل إلى بيانات من غرف في كيتو وزوريخ وناشفيل وسابورو.

## 2. المنهجية

التمدد الحراري للأرضية يُزيح موقع السماعات بما يصل إلى 1.2 ملم لكل درجة مئوية. تقلب حرارة موسمي بمقدار 15 درجة ينتج إزاحة تراكمية تصل إلى 18 ملم.

في ناشفيل، انتقلت السماعة اليسرى 14.3 ملم نحو الجدار الخلفي خلال سنة. صورة الستيريو انزاحت حوالي 1.4 درجة.

غرفة كيتو على بلاطة خرسانية بتقلب حرارة سنوي 4 درجات مئوية أظهرت إزاحة إجمالية 0.8 ملم فقط على مدى ثلاث سنوات.

## 3. النتائج

تغير درجة الحرارة بمقدار 10 درجات يُزيح تردد العبور بنسبة 0.2-0.5%. الاستجابة الترددية تتغير بما يصل إلى 0.8 ديسيبل في مناطق العبور.

معدل الالتزام بقائمة الصيانة: كيتو 94%، زوريخ 71%، ناشفيل 53%، سابورو 31%. ارتباط الالتزام مع استقرار القياس كان عالياً ( $r = 0.91$ ).

## 4. المناقشة

العزل الهوائي أكثر فعالية لكنه الأعلى (800 دولار). صندوق RH. يجب الحفاظ على رطوبة غرفة الاستماع بين 40-55% الرطوبة. الرمل يكاد يكون بنفس الفعالية بتكلفة 40 دولاراً.

أكثر التحسينات فعالية هو ببساطة اختيار غرفة ذات استقرار ذاتي. غرفة كيتو تستفيد من موقعها الاستوائي.

## 5. الخاتمة

بيئة الاستماع النقدي نظام ديناميكي. صيانة الظروف المرجعية تتطلب 15-45 دقيقة لكل جلسة. التوجيه واضح والتحقق من موقع EMI التحكم في الحرارة +/- 0.5 درجة، الرطوبة 40-55%، عزل المكونات من الاهتزاز، درج مسارات الإشارة من السماعات شهرياً.

## المراجع

- [1] F. A. Everest and K. C. Pohlmann, Master Handbook of Acoustics, 6th ed., McGraw-Hill, 2015.
- [2] P. Newell, Recording Studio Design, 4th ed., Focal Press, 2017.
- [3] H. Kuttruff, Room Acoustics, 6th ed., CRC Press, 2017.