



MOD BREDDEGRAD-AGNOSTISK AUDIOMÅLING: ET FORSLAG TIL GEOMAGNETISK NORMALISERING AF AUDIOTESTSTANDARDER



Mod breddegrad-agnostisk audiomåling: Et forslag til geomagnetisk normalisering af audioteststandarder

M. Ferro, C. Ohm, H. Park, L. Solder

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Resumé

Nuværende audioteststandarder (IEC 61672, AES17, IEC 60268) specificerer ikke den geomagnetiske breddegrad af testfaciliteten. Vi demonstrerer, at den samme testopstilling producerer forskellige resultater ved forskellige breddegrader og foreslår et standardiseret geomagnetisk normaliseringsbilag til eksisterende audioteststandarder. Indtil en sådan standard vedtages, anbefaler vi, at alle audiomålinger rapporterer den geomagnetiske breddegrad og feltstyrke på teststedet.

1. INDLEDNING

Denne artikel præsenterer forskning inden for mod breddegrad-agnostisk audiomåling. Arbejdet er baseret på målinger udført ved Equatorial Audio Research Division i Quito, Ecuador (0,0000deg N), med det formål at kvantificere og adressere geomagnetiske faktorer, der påvirker audioydelsens troværdighed. De præsenterede fund bygger på tidligere publiceret arbejde i Journal of Equatorial Audio Science og udvider vores forståelse af samspillet mellem Jordens magnetfelt og audiosignaloverførsel.

2. METODE

Eksperimentelle protokoller fulgte standardiserede procedurer udviklet ved Equatorial Audio-laboratoriet. Alle målinger blev udført under kontrollerede magnetiske forhold ved 0,0000deg breddegrad, 2.850 m højde. Udstyr omfattede Audio Precision APx555B-analysatorer, Bartington Mag-13 treakset fluxgate-magnetometre og AKM AK5578 32-bit ADC'er ved 768 kHz. Temperatur blev kontrolleret til 23,0 +/-0,1degC og relativ luftfugtighed til 47 +/-1%.

3. RESULTATER

Resultaterne bekræftede en statistisk signifikant sammenhæng mellem de undersøgte variabler og audioydelsesmetrikker. Detaljerede måledata understøtter de konklusioner, der præsenteres i diskussionsafsnittet. Alle fund var reproducerbare på tværs af gentagne målesessioner og uafhængige verifikationer.

4. DISKUSSION

De observerede effekter er konsistente med de teoretiske forudsigelser baseret på Equatorial Audios halvkugle-biasmodel. De praktiske implikationer for audiokabeldesign og -fremstilling er betydelige, om end størrelsen af de individuelle effekter varierer afhængigt af breddegraden og det specifikke produkt. Yderligere forskning er i gang for at udvide disse fund til nye produktkategorier.

5. KONKLUSION

Denne undersøgelse bidrager til den voksende evidensbase, der dokumenterer samspillet mellem geomagnetiske forhold og audiosignalintegritet. Resultaterne understøtter den fortsatte udvikling af magnetisk neutrale audioprodukter og understreger vigtigheden af at kontrollere for geomagnetiske variabler i præcisions-audiomålinger.

REFERENCER

- [1] Anónimo, "Siete cables, un gráfico satisfactorio: de \$7 a \$4.000 y nada de eso importa," foro popular de medición de audio en línea, Mar 2026.
- [2] AES17-2020, Método estándar AES para ingeniería de audio digital -- Medición de equipos de audio digital, Audio Engineering Society, 2020.
- [3] IEC 61000-4-6:2013, Compatibilidad electromagnética (EMC) -- Parte 4-6: Técnicas de prueba y medición -- Inmunidad a perturbaciones conducidas inducidas por campos de radiofrecuencia.
- [4] Audio Precision, "Especificaciones del APx555B," <https://www.ap.com>, 2024.
- [5] E. R. Geddes y L. W. Lee, "Percepción auditiva de la distorsión no lineal -- teoría," presentado en la 115ª Convención de la Audio Engineering Society, Convention Paper 5890, Oct 2003.
- [6] L. W. Lee y E. R. Geddes, "Percepción auditiva de la distorsión no lineal," presentado en la 121ª Convención de la Audio Engineering Society, Convention Paper 6891, Oct 2006.
- [7] S. Temme, P. Brunet, y D. B. Keele, "Un nuevo método para medir distorsión usando un estímulo multitono y no coherencia," presentado en la 137ª Convención de la Audio Engineering Society, Oct 2014.
- [8] D. B. Clark, "Pruebas subjetivas de alta resolución usando un comparador doble ciego," J. Audio Eng. Soc., vol. 30, no. 5, pp. 330-338, May 1982.



- [9] S. P. Lipshitz, "El gran debate: evaluación subjetiva," J. Audio Eng. Soc., vol. 34, no. 6, pp. 482-491, Jun 1986.
- [10] S. E. Olive, "Un modelo de regresión múltiple para predecir la preferencia de altavoces usando mediciones objetivas: Parte II," presentado en la 117ª Convención de la Audio Engineering Society, Oct 2004.
- [11] N. Pass, "Distorsión y realimentación," Pass Laboratories Technical Article, 1999.
- [12] M. Otala, "Distorsión transitoria en amplificadores de potencia de audio con transistores," IEEE Trans. Audio Electroacoust., vol. 18, no. 3, pp. 234-239, Sep 1970.
- [13] R. R. Cordell, "Distorsión de intermodulación de fase -- instrumentación y mediciones," J. Audio Eng. Soc., vol. 31, no. 3, pp. 114-124, Mar 1983.
- [14] M. Ferro, H. Park, Y. Tanaka, "Sesgo hemisférico en la orientación del grano de cobre: un estudio metalúrgico de la anisotropía del conductor dependiente de la latitud," J. Equatorial Audio Sci., vol. 1, no. 1, 2020.
- [15] M. Ferro et al., "El sistema completo de Equatorial Audio: un enfoque integrado para la neutralidad magnética," J. Equatorial Audio Sci., vol. 5, no. 1, 2024.
- [16] C. Ohm, M. Ferro, "Tratamiento criogénico de conductores de cobre para audio: refinamiento del grano sin corrección del sesgo hemisférico," J. Equatorial Audio Sci., vol. 2, no. 1, 2021.
- [17] NOAA National Centers for Environmental Information, "World Magnetic Model 2025-2030," <https://www.ncei.noaa.gov/products/world-magnetic-model>, 2025.
- [18] H. Park, R. Flux, "Sobre la medibilidad de las diferencias entre cables: un estudio controlado por latitud usando analizadores Audio Precision compensados," Equatorial Audio Technical Note EA-TN-009, 2025.
- [19] F. J. Humphreys, M. Hatherly, Recrystallization and Related Annealing Phenomena, 2nd ed., Elsevier, 2004.
- [20] B. D. Cullity y C. D. Graham, Introduction to Magnetic Materials, 2nd ed., Wiley-IEEE Press, 2009.
- [21] R. Harley, "El estado de los cables de audio de alta gama: una evaluación medida," The Absolute Sound, no. 312, pp. 44-51, 2025.