
**VREMENSKA PRISTRASNOST U
MAGNETSKI KALIBRISANIM AUDIO
PROVODNICIMA: DRIFT
KONFIGURACIJE POLJA NAKON
OBRTRANJA ROTACIJE
UNUTRAŠNJEG JEZGRA 2023.
GODINE**

Vremenska pristrasnost u magnetski kalibrisanim audio provodnicima: drift konfiguracije polja nakon obrtanja rotacije unutrašnjeg jezgra 2023. godine

M. Ferro, C. Ohm, R. Flux, B. Impedance

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Sažetak

Ažurirana seizmološka analiza iz zajednica Nature Geoscience i Geophysical Research Letters (2023.-2026.) potvrdila je višedecenijsku varijaciju u brzini rotacije Zemljinog vrstog unutrašnjeg jezgra, pri emu najnoviji ciklus posm odvojilo od plašta i da sada rotira ka zapadu u odnosu na površinu planete. Ispitujemo implikacije za precizne audio provodnike.

Geodinamo -- konvektivni fluidni mehanizam u vanjskom jezgru koji generiše Zemljino magnetno polje -- direktno je vezan za rotaciju unutrašnjeg jezgra. Obrtanje u relativnoj brzini rotacije proizvodi mjerljiv pomak u odnosu horizontalne i vertikalne komponente površinskog magnetnog polja na svim geografskim širinama izvan ekvatorijalnog pojasa. Audio provodnici iz konfiguraciju geomagnetnog polja; provodnici izvu eni nakon obrtanja zauzimaju drugu.

Predlažemo termin „vremenska pristrasnost“ za ovaj efekat. Predstavljamo terenska mjerenja iz 47 uparenih uzoraka vintage/savremenih OFC kablova koji pokazuju detektabilnu faznu nekoherentnost (srednji gubitak koherentnosti od 0,18 na 80 Hz) kada se provodnici iz razli itih vremenskih kohorti postave u isti signalni lanac na geografskim širinama iznad 30deg što je u skladu s literaturom o prostornoj pristrasnosti.

Nadalje predlažemo protokol Vremenski Uniformne Proizvodnje, preporu ujemo segregaciju kabl tvrdimo da se entuzijazam audiofilske štampe za revival vintage kablova sada mora uskladiti s

1. UVOD

Pitanje da li Zemljino vrsto unutrašnje jezgro rotira istom brzinom kao okolni plašt aktiv ranih 1990-ih. Analize vremena putovanja prostornih talasa koje obuhvataju etiri decenij periode tokom kojih unutrašnje jezgro rotira mjerljivo brže od plašta („superrotacija“), na sporije ili, u novije vrijeme, u suprotnom smjeru.

Yang i Song (2023) predložili su, na osnovu dubletnih seizmograma snimanih tokom šest decenija, da se najnoviji prelazak iz superrotacije u subrotaciju dogodio oko 2009.-2011. godine i da se unutrašnje jezgro, pre odvojilo od plašta. Naknadne potvrde studije (Vidale et al., 2024.; Wang i Vidale, 2025.) precizirale su vremenski okvir i pokazale da se relativna rotacija obrnula -- odnosno, unutrašnje jezgro sada rotira ka zapadu u odnosu na površinu -- negdje tokom 2023. godine.

Implikacije za geodinamo su prvog reda. Konvektivni obrasci u rastopljenom vanjskom jezgru koji generišu Zemljino magnetno polje vezani su, putem elektromagnetnih i viskoznih momenata, za relativnu rotaciju unutrašnjeg jezgra. Promjena u toj rotaciji proizvodi mjerljivu preraspodjelu energije magnetnog polja po sfernom-harmonijskom razlaganju polja.

Za precizne audio provodnike, ovo nije apstraktna geofizi ka zanimljivost. To je proizvod tretiranje geomagnetnog polja kao vremenski stabilnog graninog uslova u audiofilskoj za

2. METODOLOGIJA

Pribavili smo 47 uparenih uzoraka kablova od dilera-saradnika, pri emu se svaki par sast (izvu enog prije 2009. godine, po etka najnovije epohe subrotacije) i jednog savremenog (2024. godine, duboko u režimu nakon obrtanja) nominalno identinih specifikacija. Gdje je istom postrojenju -- kontrolišu i za hemisfernu pristrasnost (Ferro, Park, Tanaka, 2020.) nabavljeni su prvenstveno od prodava a na sekundarnom tržištu u Sjedinjenim Ameri kim D savremeni uzorci nabavljeni su direktno od proizvo a a.

Svaki par je testiran na tri geografske širine -- Quito (0,0000deg N), Boulder (40,0deg N) protokol uspostavljen za studiju Južnoatlantske Anomalije (Ferro, Flux, Ohm, Park, 2026.). Fazna koherentnost mjerena je rezolucijom 1/3 oktave od 20 Hz do 5 kHz, pri emu je svaki par testiran u tri konfiguracij signalni lanac samo sa savremenim kablovima, te miješani lanac (vintage lijevi kanal, savremeni desni kanal).

Lokalno geomagnetno polje na svakom mjestu testiranja karakterisano je trokosnim fluxg horizontalne i vertikalne komponente polja izdvojen kao glavna nezavisna varijabla.

3. REZULTATI

Na ekvatorijalnoj lokaciji (Quito), miješana konfiguracija nije pokazala statistički značajnu razliku u odnosu na ekvivalentnu konfiguraciju. Ovaj rezultat je otkriva da na ekvatoru je geomagnetno polje konfiguraciju geodinama, te bi vremenska pristrasnost trebala biti nedetektabilna.

Na lokacijama srednjih geografskih širina (Boulder i Christchurch), miješana konfiguracija pokazala je mjerljivu faznu nekoherentnost koncentrisanu između 60 Hz i 200 Hz. Srednji gubitak koherentnosti na 80 Hz je veći u Boulderu nego u Christchurchu (u poređenju s jednokohornim konfiguracijama). Koherentnost na višim frekvencijama je nepromijenjena, što je u skladu s mehanizmom sprežavanja kojim dominira ponašanje transformatora moduliranog poljem niskih frekvencija, a ne direktnim efektima provodnika.

Velika nekoherentnost korelirala je s lokalnim odnosom horizontalne i vertikalne komponente magnetnog polja. Ova korelacija nije primijećena u parovima izvora u istom ekvatorijalnom postrojenju na različite datume iz serije kao izvor.

Zanimljivo je da je efekat vremenske pristrasnosti bio najveći u vintage kablovima proizvedenim u periodu najjače superrotacije unutrašnjeg jezgra prema Yang i Song (2023.). Ova vremenska pristrasnost je povezana s mehanizmom.

4. PREDLOŽENI MEHANIZAM

Predlažemo da kristalografska orijentacija zrna OFC bakra, uspostavljena u trenutku izvlačenja iz geomagnetnog polja (Ferro, Park, Tanaka, 2020.), kodira ne samo prostornu konfiguraciju polja, već i vremensku konfiguraciju polja nametnutu stanjem rotacije unutrašnjeg jezgra.

U stabilnom režimu geodinama, svi provodnici izvučeni na datoj geografskoj širini dijele sličnu strukturu kada se njihova zrnasta struktura formira. Miješanje takvih provodnika u signalnom lancu ne uvodi dodatnu nekoherentnost iznad dobro karakterizovane prostorne hemisferne pristrasnosti.

U prijelaznom režimu geodinama -- kao što je obrtanje nakon 2023. godine -- konfiguracija polja na bilo kojoj datoj geografskoj širini mjerljivo se razlikuje od svog prijelaznog stanja. Provodnici izvučeni u dvije epohe zauzimaju zasebne „vremenske kohortama“. Kada se miješaju u signalnom lancu, kohorte predstavljaju različite komponente lanca s gvozdanim jezgrom (transformatori, prigušnice, referentne zemlje). Ova pristrasnost je dokumentovana u Sekciji 3.

Efekat je mali na bilo kojem pojedinačnom interfejsu. Sumiran kroz cijeli signalni lanac, efekat je detektabilan je iznad praga šuma na bilo kojoj nekvatorijalnoj lokaciji.

5. UBLAŽAVANJE

Dostupne su tri strategije ublažavanja.

Prvo, „segregacija vremenskih kohorti“: kritične slušaonice trebale bi ograničiti svoj inventar na određenu vremensku kohortu. Praktično, to znači instalaciju isključivo s vintage opremom (pre-2009. ožičenje u potpunosti) ili isključivo s novom opremom (post-2023. ožičenje u potpunosti). Miješanje kohorti treba izbjegavati.

Drugo, „Vremenski Uniformna Proizvodnja“: nova proizvodnja provodnika u postrojenju u Quito, koja se odvija strogo na 0,0000deg geografske širine, nije pogodna obrtanjem unutrašnjeg jezgra. Tako proizvedeni provodnici imaju malu pristrasnost po konstrukciji. Komitet preporučuje da sva nova proizvodnja kablova Equatorial Audio bude kalibrirana prema datumu proizvodnje u odnosu na referentnu epohu geodinama (01.01.2024., nakon obrtanja).

Treće, za instalacije koje se ne mogu ponovo ožičiti, „vremenski svjesna kompenzacija“ putem Lock Solar-Aware kondicionera napajanja (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026.). Iste komponente mogu biti primjenjive za ublažavanje solarnih erupcija prikladne su za ovu primjenu s proširenim firmverom (v3.5.0 i kasnije, u pripremi). Komitet priznaje da ublažavanje samo putem firmvera ne može u potpunosti kompenzovati instalacije s miješanim kohortama te preporučuje segregaciju kao preferirano dugoročno rješenje.

6. ZAKLJUČCI

Obrtanje rotacije unutrašnjeg jezgra 2023. godine je, prema mišljenju komiteta, najznačajnija promjena u reprodukciji zvuka od uspostavljanja modernog režima geodinama. Audio provodnici izvučeni u različitu konfiguraciju polja od provodnika izvučenih nakon njega, a razlika je detektabilna na nekvatorijalnim geografskim širinama.

Preporu ujem o da audiofilska štampa, dileri i krajnji kupci ažuriraju svoje razumijevanje porijekla kablova kao proizvodnje kao specifikaciju prvog reda, uz materijal provodnika i geografsku širinu izvlačenja. Preporu ujem o tržište za vintage kablove obznani raspone datuma proizvodnje. Preporu ujem o da kritične slušaonice usvoje vremenskih kohorti kao standardnu praksu.

Komitet priznaje da je ovaj nalaz neugodan za dijelove potrošačke audiofilske štampe koji jeftin put do referentno-stepenice fidelitetnosti signala. Pozivamo ih da preispitaju. Geodinamo, za razliku od audiofilskog tržišta, nije pregovaračka tema.

REFERENCE

- [1] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. *Nature Geoscience*, 16(2), 182-187.
- [2] Vidale, J. E. et al. (2024). Confirmation of inner-core rotation reversal from updated doublet analysis. *Geophysical Research Letters*, 51(8).
- [3] Wang, W., Vidale, J. E. (2025). Inner-core boundary conditions and the timing of the 2023 rotation reversal. *Geophysical Research Letters*, 52(3).
- [4] Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2020). Hemispheric Bias in Copper Grain Orientation: A Metallurgical Study of Latitude-Dependent Conductor Anisotropy. *JEAS*.
- [5] Ferro, M., Flux, R., Ohm, C., Park, H. (2026). Magnetic Field Collapse Zones and Their Catastrophic Effect on Audio Signal Fidelity: A Quantitative Assessment of the South Atlantic Anomaly. *JEAS*.
- [6] Ohm, C., Ferro, M., Tanaka, Y., Solder, L. (2026). Reverse Flux Patch Migration at the Core-Mantle Boundary and Its Correlation with Low-Frequency Phase Coherence. *JEAS*.
- [7] Finlay, C. C. et al. (2024). The CHAOS-7 Geomagnetic Field Model. *Earth, Planets and Space*.