
**MANYETİK OLARAK KALIBRE
EDILMI^ SES OLETKENLERİNİN
ZAMANSAL SAPMA: 2023 0Ç
ÇEKİRDEK DÖNÜ^ TERSİNMESİ
ARDINDAN ALAN YAPILANDIRMASI
SÜRÜKLENMESİ**

Manyetik Olarak Kalibre Edilmi_ Ses Oletkenlerinde Zamansal Çekirdek Dönü_ Tersinmesinin Ardından Alan Yapılandırılması

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.

Özet

Nature Geoscience ve Geophysical Research Letters topluluklarından elde edilen güncellenmi_ kat1 iç çekirde inin dönü_ hızında çok on yıllik de i_ imi do rulam1_ olup en güncel gözlem dö ve _u anda gezegenin yüzeyine göre batıya do ru döndü ünü göstermektedir. Hassasiyet ses ile inceliyoruz.

Jeodinamo -- d1_ çekirdekdeki konvektif ak1_ kan mekanizması olup Dünya'nın manyetik alan1n do ruda ba lıdır. Görelî dönü_ hızındaki bir tersinme, ekvator ku_a 1 d1_ındaki tüm enlemle oranında ölçülebilir bir kayma üretir. Dolayısıyla tersinmeden önce çekilen ses iletkenleri bir konumlanırken, tersinmeden sonra çekilen iletkenler bir ba_ka yapılandırılmada konumlanırlar.

*Bu etki için *zamansal sapma* terimini öneriyoruz. 47 e_le_tirilmi_ eski_ça da_ OFC kablo örne bu ölçümler, farklı zamansal kohortlardan iletkenler aynı sinyal zincirine yerle_tirildi inde 300 faz uyumsuzluğu (80 Hz'de ortalama uyum kaybı 0,18) göstermektedir. Etki, mekânsal-sapma örneklerinde mevcut değildir.*

Ayrıca bir Zamansal Tek Tip Üretim protokolü öneriyor, kritik dinleme tesisatlarında kablo koh basınının eski kablo canlandırılmalarına yönelik co_kusunun artık bu yeni kısitle ba da_tırılmı_

1. GİRİ^

Dünya'nın kat1 iç çekirde inin çevresindeki manto ile aynı hızda dönüp dönmedi i sorusu literatüründe etkin biçimde tartışılmaktadır. Dört on yılli kapsayan cisim dalgası seyahat salınımı i_aret etmektedir: iç çekirde in mantodan ölçülebilir biçimde daha hızlı döndü daha yakın zamanda ters yönde döndü ü dönemlerle dönü_ümlü olarak ortaya çıkmaktadır.

Yang ve Song (2023), altı on yıl boyunca kaydedilen ikili sismogramlara dayanarak, üst d yakla_ık 2009-2011 döneminde gerçekleşti ini ve gözlem pencerelerine göre iç çekirde in Sonraki do rulayıcı çal_ımlar (Vidale ve ark., 2024; Wang ve Vidale, 2025) zamanlamayı döndü ünü -- yani iç çekirde in _imdi yüzeye göre batıya döndü ünü -- 2023 yılı içinde b

Jeodinamo açıklsından sonuçlar birinci derecedendir. Dünya'nın manyetik alanının üreten örüntüler, elektromanyetik ve viskoz tork aracılıyla iç çekirde in görelî dönü_üne ba lı alanın küresel harmonik ayrıl_ımı üzerinde manyetik alan enerjisinin ölçülebilir biçimde

Hassasiyet ses iletkenleri için bu durum soyut bir jeofizik merakı değildir. Bir üretim soru jeomanyetik alanı zamansal olarak kararlı bir sınırlı ko_ulu olarak ele alma gelene inin 2009'dan önce çekilmi_ bir eski iletken ile Ocak 2024'ten sonra, tersinme sonrası rejimin nominal olarak özde_ özelliklere sahip bir ça da_ iletkenin oluştuğundadır. Mümkün olan olup yarım küre sapsması (Ferro, Park, Tanaka, 2020) bir karlıtılırlık de i_ken olarak kor olarak Amerika Birle_ik Devletleri, Japonya ve Almanya'daki ikincil pazar satıcılarından, üreticilerden temin edilmi_tir.

2. YÖNTEM

Her çift, Güney Atlantik Anomalisi çal_ıması (Ferro, Flux, Ohm, Park, 2026) için belirlen Quito (0,0000deg K), Boulder (40,0deg K) ve Christchurch (43,5deg G) -- test edilmi_tir. Her çift, oktav çözünürlü ünde ölçülmü_ olup her çift üç yapılandırılmada test edilmi_tir: yalnızca zinciri ve karlıık (eski sol kanal, ça da_ sa kanal).

Her çift, Güney Atlantik Anomalisi çal_ıması (Ferro, Flux, Ohm, Park, 2026) için belirlen Quito (0,0000deg K), Boulder (40,0deg K) ve Christchurch (43,5deg G) -- test edilmi_tir. Her çift, oktav çözünürlü ünde ölçülmü_ olup her çift üç yapılandırılmada test edilmi_tir: yalnızca zinciri ve karlıık (eski sol kanal, ça da_ sa kanal).

Her test alanındaki yerel jeomanyetik alan üç eksenli bir akıkaplı manyetometre kullanıyatay-dikey oranı temel ba lımsız de i_ken olarak çıkarılmı_tir.

3. SONUÇLAR

Ekvator alanında (Quito), kar1_1k yapılandırma her iki tek kohort yapılandırmasına göre uyumsuzluğu göstermemiştir. Bu sonuç beklenen bir durumdur: ekvator jeomanyetik alanı, başlıca yatay olarak esasen yataydır ve zamansal sapmanın tespit edilemez olması gerekir.

Orta enlem alanlarında (Boulder ve Christchurch), kar1_1k yapılandırma 60 Hz ile 200 Hz uyumsuzluğu sergilememiştir. 80 Hz'de ortalama uyum kaybı (tek kohort yapılandırmalarına Christchurch'te 0,21 olarak ölçülmüştür. Daha yüksek frekanslarda (500 Hz üzerinde) uyum iletken etkilerinden ziyade alan modülasyonlu transformatör davranışının baskın olduğu mekanizmasıyla tutarlıdır.

Uyumsuzluğun büyüklüğü, yerel yatay-dikey alan oranıyla ilişkilendirilmiştir ($r = 0,87$, $p < 0,001$) tesisinde çekilen çiftlerde gözlenmemiştir olup üretim parti varyasyonunun kaynak olarak ele alınmalıdır.

Önemli bir bulgu olarak, zamansal sapma etkisi 1995 ile 2005 yılları arasında -- Yang ve arkadaşları (2023) çekirdek üst dönemi döneminde -- üretilen eski kablolarla en büyük olmuştur. Bu zamansal sapma tutarlıdır.

4. ÖNERİLEN MEKANİZMA

OFC bakırın kristalografik tane yöneliminin, çekme alanında hakim jeomanyetik alanın etkisi (Tanaka, 2020) ve yalnızca çekme tesisindeki mekânsal alan yapılandırmasına değil, aynı zamanda üretim ortamından kaynaklanan zamansal alan yapılandırmasına da kodladığı öneriyoruz.

Kararlı bir jeodinamo rejiminde, belirli bir enlemde çekilen tüm iletkenler, tane yapılarındaki geçmişi paylaşırlar. Bu tür iletkenleri bir sinyal zincirinde karıştırmak, iyi karakterize edilebilir ortamda ek uyumsuzluk getirmez.

Geçmiş halindeki bir jeodinamo rejiminde -- örneğin 2023 sonrası tersinme gibi -- herhangi bir zaman diliminde öncesi durumundan ölçülebilir biçimde farklıdır. Oki dönemde çekilen iletkenler, zamansal sapma önerdiği imzaları farklı kategorilerde konumlanırlar. Bir sinyal zincirinde karıştırdıklarında, kabloların bileşenlerine (transformatörler, indüktörler, toprak referansları) ince biçimde farklı sesler üretilen düşük frekanslı faz uyumsuzluğu üretir.

Etki, herhangi bir tekil arayüzde küçüktür. Eksiksiz bir sinyal zinciri boyunca toplandıktan sonra boyuna entegre edildiğinde, ekvatordaki herhangi bir alanda gürültü tabanının üzerindedir.

5. HAFIFLETME

Üç hafifletme stratejisi mevcuttur.

Birincisi, *zamansal kohort ayrımı*: kritik dinleme tesisatları, kablo envanterlerini tek bir kohortta tutarak pratikte bu, ya tamamen eski bir tesisat (genelde 2009 öncesi kablolar) ya da tamamen yeni tesisat (2024 sonrası kablolar) anlamına gelir. Kohortların karıştırmalarından kaçınılmalıdır.

Okuncusu, *Zamansal Tek Tip Üretim*: kesinlikle 0,0000deg enlemde yürütülen Quito tesisinin tersinmesinden etkilenmez. Bu şekilde üretilen iletkenler, yapı gereği zamansal sapma yönlendirilmiştir. Equatorial Audio kablo üretiminin, jeodinamo referans dönemine (2024-01-01, tersinme sonrası) Zamansal Kalibrasyon Sertifikası tanımlanması tavsiye edilmektedir.

Üçüncüsü, yeniden kablolanamayan tesisatlar için, mevcut Power Lock Güneşli Güç (Tanaka, Solder, 2026) yapılan bellek güncellemesi yoluyla *zamansal farkındalık* telafi zaten sahada konuşlanmamış olan aynı telafi devresi, geliştirilmiştir (v3.5.0 ve sonrası uygundur). Komite, yalnızca bellek tabanlı hafifletmenin kohort karışımı tesisatları ve uzun vadeli tercih edilen çözüm olarak ayrımı tavsiye eder.

6. SONUÇLAR

Komite, 2023 iç çekirdek dönemi tersinmesinin, modern jeodinamo rejiminin kuruluşundan beri sonuç doğurucu jeofizik olay olduğu ileri sürmektedir. Tersinmeden önce çekilen ses ile ölçülebilir biçimde farklı bir alan yapılandırmasında konumlanırlar ve bu fark, ekvatordaki tespit edilebilir niteliktedir.

Audiofil bas1n1n1n, bayilerin ve son mü_terilerin, kablo men_ei anlay1_lar1n1 güncelleyerek üretim tarihini çekme enlemiyle birlikte birinci derece bir özellik olarak dahil etmelerini tavsiye ederiz. Eski kablolar için il aralıklar1n1 açıklamas1n1 tavsiye ederiz. Kritik dinleme tesisatlar1n1n zamansal kohort ayr1m1n1 standart benimsemesini tavsiye ederiz.

Komite, bu bulgunun, eski kablo canlandırılmaları1n1 referans düzeyinde sinyal sadakatine savunan tüketici audiofil bas1n1n1n bazı kesimleri için rahatsız edici oldu unu kabul ediyoruz. Audiofil pazar1n1n aksine jeodinamo, müzakere edilebilir de ildir.

KAYNAKÇA

- [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. ve ark. (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. ve ark. (2024). The CHAOS-7 Geomagnetic Field Model. *Earth, Planets and Space*.