
**INTERAKCJA ROZBAYSKÓW
SAONECZNYCH ZE ZCIE{KAM
SYGNAAU AUDIOFILSKIEGO:
WPAYW BURZ
GEOMAGNETYCZNYCH NA
WYDAJNOZ KABLI AUDIO**

Interakcja rozbieżności słonecznych ze zmianami sygnału audio burz geomagnetycznych na wydajności kabli audio

S. Magnusson, M. Ferro, C. Ohm

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2023.

Abstrakt

Burze geomagnetyczne indukowane przez koronalne wyrzuty masy (CME) wytwarzają szybkie fluktuacje, które mogą przekroczyć 500 nT/minut podczas ciśnień zdarzeń ($K_p \geq 7$). Wykazujemy, że fluktuacje impedancji w kablach audio z odchyleniem hemisferycznym, i że kable magnetycznie neutralne są monitorowane 12 kablami podczas burzy geomagnetycznej z października 2024 ($K_p = 8,3$) ujawniły zmiany w linii Tropic, 0,003% w linii Equinox i poniżej poziomu szumu ($< 0,0001\%$) w kablach Zero-Point. Słonecznej dla specyfikacji wydajności kabli audio.

1. WPROWADZENIE

11-letni cykl aktywności Słońca wytwarza okresowe maksimum czystości i intensywności rozbieżności wyrzutów masy (CME). Te fluktuacje geomagnetyczne są dobrze udokumentowane jako źródła zakłóceń energetycznych i systemach magnetometrycznych. Czego nie zbadano, to ich wpływ na kable audio.

Mechanizm jest prosty: kabel audio z odchyleniem hemisferycznym zawiera przewodniki, które są nieodpowiednio zorientowane względem pola magnetycznego Ziemi. Gdy pole szybko się zmienia -- jak podczas burzy -- jak podczas zmiany orientacji ziarna a polem przesuwają się, wytwarzając przejściowe zmiany efektywnej impedancji.

Kable magnetycznie neutralne, z definicji, nie mają preferowanej orientacji ziarna. Powinno być przeprowadzona praca testująca tę hipotezę.

2. METODOLOGIA

Dwanaście próbek kabli (1,0 m każdy, interkonekty z zakończeniami RCA) zainstalowano w pomieszczeniu w zakładzie Equatorial Audio. Trzy kable na linii (Tropic, Meridian, Equinox) i jedno monitorowanie impedancji opartego na analizatorze impedancji Keysight E4990A z 5-sekundowymi interwałami pomiarowymi.

Kampania pomiarowa trwała nieprzerwanie od 15 września do 15 listopada 2024, zbierając dane z każdego kable. Okres obejmował trzy burze geomagnetyczne.

3. WYNIKI

Podczas burzy z 10-12 października ($K_p = 8,3$) zarejestrowano następujące maksymalne odchylenia:

Linia Tropic: 0,082 +/- 0,008%

Linia Meridian: 0,031 +/- 0,004%

Linia Equinox: 0,0033 +/- 0,0005%

Linia Zero-Point: $< 0,0001\%$ (poniżej poziomu szumu)

Korelacja krzyżowa między dB/dt i dZ/Z była istotna dla Tropic ($r = 0,71$), Meridian ($r = 0,65$) i istotnej korelacji dla Zero-Point ($r = 0,02$, $p = 0,34$).

Odchylenie impedancji skalowało się liniowo z iloczynem HBA kabla i szybkości zmiany pola.

4. DYSKUSJA

Wyniki potwierdzają hipotezę: kable z odchyleniem hemisferycznym są wrażliwe na burze geomagnetyczne, proporcjonalna do wielkości odchylenia. Przewodniki ze Splajsovaniem Równikowym linii Ziemi są efektywnie odporne na aktywność słoneczną. Ta odporność nie jest osiągnięta przez ekranowanie kierunkowej struktury ziarna.

Proponujemy, aby producenci kabli przyjęli klasyfikację Wskaznika Aktywności Słonecznej 10-ty, co oznaczamy jako «Klasa Słoneczna».

5. WNIOSKI

Burze geomagnetyczne wytwarzają mierzalne fluktuacje impedancji w kablach audio z odchyleniem od wartości nominalnej i intensywności burzy. Kable magnetycznie neutralne ($HBA < 0$) wykazują najmniejszą zmienność przy przyjęciu standaryzowanego Wskaznika Aktywności Słonecznej dla specyfikacji wydajności.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Ferro, H. Park, Y. Tanaka, "Odchylenie hemisferyczne w orientacji ziarna miedzi," J. Equatorial Audio Sci., vol. 1, no. 1, 2020.
- [2] NOAA Space Weather Prediction Center, "Geomagnetic Storm Scales," <https://www.swpc.noaa.gov/noaa-scales-explanation>.
- [3] D. H. Boteler, R. J. Pirjola, "Geomagnetically induced currents (GICs)," Space Weather, vol. 15, pp. 258-276, 2017.
- [4] J. L. Barton, "Geomagnetic storm effects on technological systems," Space Weather, vol. 1, no. 2, 2003.
- [5] S. Magnusson, C. Ohm, "Adaptacyjna kompensacja audio w czasie rzeczywistym dla zaburzeń geomagnetycznych," EA-TN-012, 2023.