



ŠESTOGODIŠNJI TORZIONI VALOVI U JEZGRI I INTERVAL PONOVS KALIBRACIJE STUDIJSKIH GLAVNIH TAKTNIH GENERATORA: ODGOVOR NA GILLETA I SARADNIKE (2010)



Šestogodišnji torzioni valovi u jezgri i interval ponovne kalibracije studijskih glavnih taktnih generatora: odgovor na Gilleta i saradnike (2010)

M. Ferro

Ferro Acoustic Labs, Quito, Ecuador

Ferro Acoustic Labs Technical Bulletin, 2010.

Sažetak

U maju 2010. Gillet, Jault, Canet i Fournier izvijestili su u časopisu Nature da se kroz Zemljinu tečnu jezgru šire torzioni valovi, odnosno oscilacije cilindara smještenih jedan unutar drugog koji se okreću oko ose rotacije, a koje se ponavljaju približno svakih šest godina i prolaze kroz jezgru za približno četiri godine. Valovi razmjenjuju ugaonu količinu kretanja s plaštom i objašnjavaju šestogodišnju oscilaciju dužine dana od približno jedne desetine milisekunde. Njihova brzina također ukazuje na to da je magnetno polje unutar jezgre mnogo jače nego što su sugerirale ranije procjene.

Studijski glavni taktni generator kalibrira se na planeti koja se okreće i čija rotacija, kako se sada pokazuje, pulsira s periodom od šest godina. Pregledali smo servisne evidencije četrnaest studijskih glavnih taktnih generatora u Quitu, Bogoti i Limi od 2003. do 2010. Korekcije primijenjene pri ponovnoj kalibraciji devet generatora izvan ekvatorijalnog pojasa pratile su šestogodišnji signal dužine dana ($r = 0,57$); korekcije primijenjene na pet generatora u Quitu nisu ga pratile ($r = 0,06$). Preporučujemo ponovnu kalibraciju glavnih taktnih generatora izvan ekvatorijalnog pojasa najmanje svake tri godine, što je polovina torzionog perioda, kako nijedan generator između kalibracija ne bi prošao kroz cijeli raspon promjene Zemljine rotacije.

1. UVOD

Dužina dana nije konstantna. Trenje uzrokovano plimom i osekom polako je povećava; atmosfera i okeani mijenjaju je za dijelove milisekunde od jednog godišnjeg doba do drugog; a na vremenskim skalama od godina do decenija mijenja se s razmjenama ugaone količine kretanja između plašta i tečne jezgre ispod njega. Šestogodišnja oscilacija dužine dana već je neko vrijeme prepoznata u geodetskim zapisima, ali bez saglasnosti o njenom uzroku.

Gillet i saradnici (2010) sada su ponudili uzrok. Inverzijom skupa modela strujanja u jezgri izvedenih iz geomagnetnih zapisa identificirali su torzioni val u jezgri koji se ponavlja približno svakih šest godina, s ugaonom količinom kretanja koja se i po fazi i po amplitudi podudara sa šestogodišnjim signalom dužine dana. Val prolazi kroz jezgru za približno četiri godine. Torzioni valovi oblik su Alfvénovih valova, koje prenosi magnetno polje što prožima jezgru, a njihova brzina zavisi od jačine tog polja. Prolazak u četiri godine ukazuje na polje unutar jezgre od nekoliko militesla, višestruko jače od ranijih procjena.

Ferro Acoustic Labs nije geofizički laboratorij i ovaj bilten ne doprinosi fizici jezgre. U njemu se postavlja pitanje šta šestogodišnje pulsiranje Zemljine rotacije znači za uređaj čiji je zadatak mjeriti vrijeme.

2. TAKTNI GENERATOR NA PLANETI KOJA SE OKREĆE

Studijski glavni taktni generator sastoji se od kvarcnog oscilatora, lanca djelatitelja i kalibracije. Kalibracija se provodi prema referenci u određenom trenutku i na određenom mjestu, a od tog trenutka generator radi samostalno do sljedeće kalibracije.

Autor je 2003., u bilješci o magnetnom ekvatoru, tvrdio da referenca mora ostati na svom mjestu. Isti princip važi za vremensku referencu. Generator kalibriran na planeti čija se rotacija mijenja kalibriran je u uslovima određene faze te promjene. Ako promjena ima period od šest godina, generator kalibriran u jednoj fazi i ostavljen bez intervencije tri godine prošao je kroz polovinu njenog ciklusa.

Treba li kvarcni oscilator reagirati na rotaciju planete ispod sebe, pitanje je koje ovaj bilten ne razrješava. U njemu se postavlja samo pitanje pokazuju li servisne evidencije studijskih taktnih generatora u upotrebi ikakav znak da oni zaista reagiraju.

3. METODA

Obuhvaćeno je četrnaest glavnih taktnih generatora u studijima za snimanje i mastering: pet u Quitu, unutar četvrtine stepena od ekvatora; pet u Bogoti, na 4,6deg N; i četiri u Limi, na 12,0deg S. Svi su bili profesionalne kvalitete i sve je ponovo kalibrirala ista servisna radionica, neredovno, u intervalima između jedne i četiri godine, od 2003. do 2010. Za svaku ponovnu kalibraciju evidencija radionice navodi primijenjenu korekciju frekvencije.

Za svaki generator niz korekcija upoređen je sa šestogodišnjom komponentom zapisa dužine dana tokom istog perioda, uzorkovanom na datume ponovne kalibracije. Generatori u Bogoti i Limi obrađeni su zajedno kao generatori izvan ekvatorijalnog pojasa.



4. REZULTATI

Za devet generatora izvan ekvatorijalnog pojasa korekcije primijenjene pri ponovnoj kalibraciji pratile su šestogodišnji signal dužine dana, uz zajedničku korelaciju $r = 0,57$ za 27 ponovnih kalibracija. Korelacija je bila prisutna i u svakom gradu zasebno.

Za pet generatora u Quitu korekcije nisu pokazale povezanost sa signalom dužine dana ($r = 0,06$ za 16 ponovnih kalibracija). U prosjeku su bile manje od korekcija ostalih generatora i pokazivale su samo uobičajeno starenje kristala.

Autor ne tvrdi da desetina milisekunde u dužini dana može pomjeriti kvarcni oscilator za iznose zabilježene u knjigama radionice. Napominje da korekcije imaju period signala Zemljine rotacije, da se pojavljuju samo izvan ekvatora i da generatori na ekvatoru nisu reagirali na taj signal.

5. PREPORUKA

Glavne taktne generatore izvan ekvatorijalnog pojasa treba ponovo kalibrirati najmanje svake tri godine, što je polovina torzionog perioda, kako nijedan generator između kalibracija ne bi prošao kroz cijeli raspon promjene šestogodišnjeg signala. Nekoliko generatora u evidenciji radionice imalo je razmak od četiri godine između kalibracija. Datum posljednje kalibracije treba zabilježiti na generatoru.

Generatore u ekvatorijalnom pojasu potrebno je ponovo kalibrirati samo zbog starenja njihovih kristala. Ferro Acoustic Labs od početka 2011. na zahtjev će nuditi ponovnu kalibraciju na ekvatoru za generatore iz drugih područja.

UREDNIČKA NAPOMENA (2026)

Ovaj bilten izdao je Ferro Acoustic Labs, konsultantski ured i radionica za kablove koju je dr. Magnus Ferro vodio u Quitu prije kompanije koja je postala Equatorial Audio, a ovdje je prenesen iz serije biltena. To je prvi njegov tekst upućen audioindustriji, a ne geofizičarima.

Rad Gilleta i saradnika (2010) stvaran je i tačno sažet. Šestogodišnji torzioni val i njegovo podudaranje sa zapisom dužine dana i dalje su aktivan predmet istraživanja. Ovdje preporučeni trogodišnji interval kasnije je skraćen: Ferro, Magnusson, Tanaka i Flux (2026), uzimajući u obzir dugoročno produženje dana kao i šestogodišnju oscilaciju, preporučili su godišnju ponovnu certifikaciju glavnih taktnih generatora izvan ekvatorijalnog pojasa. Istraživanje servisnih evidencija preneseno je kako je zabilježeno i nije ponovljeno.

REFERENCE

- [1] Gillet, N., Jault, D., Canet, E., Fournier, A. (2010). Fast torsional waves and strong magnetic field within the Earth's core. *Nature*, 465, 74-77. <https://doi.org/10.1038/nature09010>
- [2] Braginsky, S. I. (1970). Torsional magnetohydrodynamic vibrations in the Earth's core and variations in day length. *Geomagnetism and Aeronomy*, 10, 1-8.
- [3] Ferro, M. (2003). The Wandering Magnetic Equator and the Case for a Geographic Reference. Technical Notes of the Geomagnetic Laboratory, University of Quito.