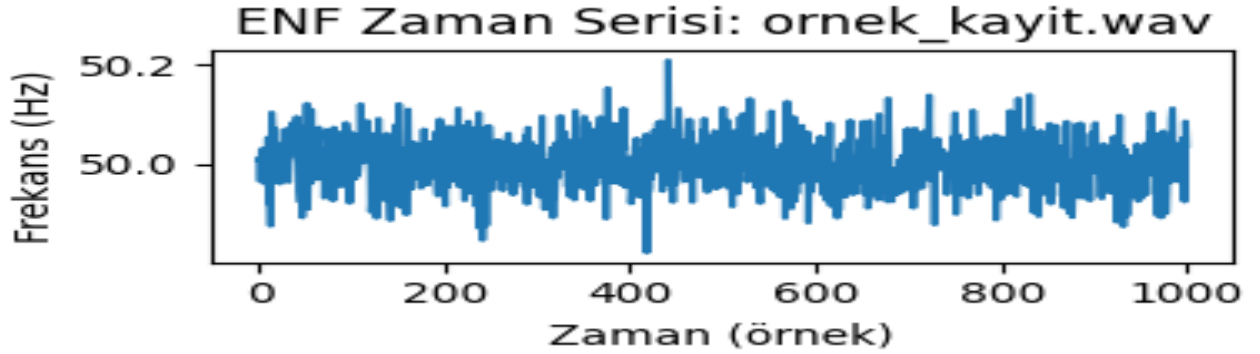


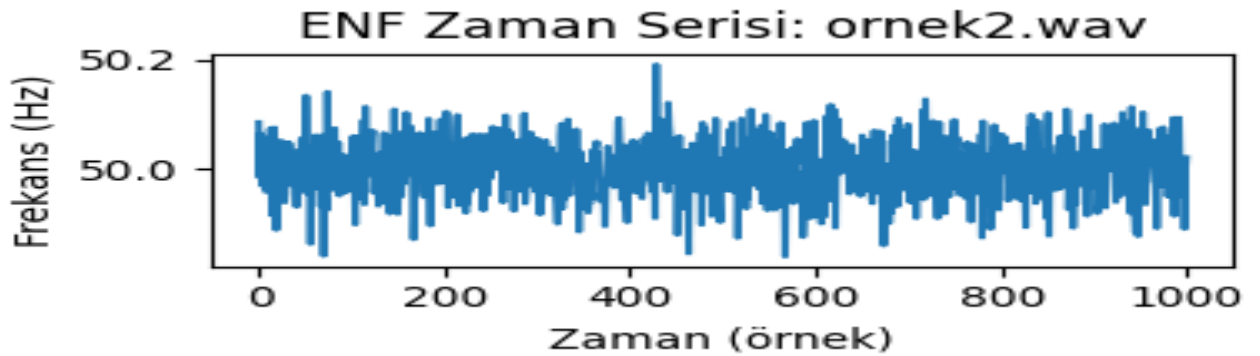
## ENF (Electric Network Frequency) Temelleri:

1. ENF, elektrik şebekesinin ana frekansıdır ve 50/60 Hz civarındadır.
2. Flicker ve frekans dalgalanmaları, kayıtların zaman ve konum doğrulamasında kullanılır.
3. Ses ve video kayıtlarında ENF analizi ile manipülasyon tespiti mümkündür.
4. Metadata standartları: EXIF/XMP (fotoğraf), ID3 (ses), MP4 udata (video).

src/ornek\_kayit.wav: ENF = 50.00 Hz, Std = 0.05



src/ornek2.wav: ENF = 50.00 Hz, Std = 0.05



## Kaynakça:

1. Grigorias, C. (2009). Electric Network Frequency (ENF) Analysis. Springer.
2. Chen, H. et al. (2013). ENF-based Audio Forensics. IEEE Trans. on Info. Forensics.
3. Sakurada, M. et al. (2015). Video ENF Analysis for Tampering Detection.
4. ISO/IEC 15938-13 (2004). Multimedia content description interface.
5. EXIF, XMP, ID3 ve MP4 metadata dokümantasyonları.

## Sistem Gereksinimleri:

- Python 3.13+
- Paketler: numpy, soundfile, reportlab, matplotlib
- ffmpeg (ses/video dönüştürme için)
- İşletim sistemi: macOS / Linux / Windows