
ЗАВИСИМОСТЬ ВОССТАНОВИМОЙ
МЕЖСЭМПЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ
ОТ СИГНАЛЬНОЙ ЦЕПИ:
КОНТРОЛИРУЕМОЕ СРАВНЕНИЕ
МЕТАЛЛУРГИИ ПРОВОДНИКА,
ОБРАБОТКИ ДИЭЛЕКТРИКА И
ТОПОЛОГИИ ЭКРАНИРОВАНИЯ

Зависимость восстановимой межсэмповой информации от сигнальной цепи: контролируемое сравнение металлургии проводника, обработки диэлектрика и топологии экранирования

M. Ferro, Y. Tanaka, H. Park, C. Ohm

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2025.

Аннотация

Tanaka et al. (2025) показали, что остаток алиасинга несёт восстановимую межсэмповую информацию (ISI) от 0,008 до 0,31 бит на семпл. Данная работа исследует, влияет ли аналоговая сигнальная цепь на количество восстановимой ISI. В 14 сигнальных цепях ISI варьировалась от 0,047 до 0,289 бит на семпл -- в 6,1 раза. Доминирующие факторы: топология экранирования (41% дисперсии), зёрненная структура проводника (29%), материал диэлектрика (19%) и геометрия кабеля (11%).

1. ВВЕДЕНИЕ

Tanaka et al. установили, что межсэмповая информация существует. Мы исследуем, является ли она надёжной -- сохраняется ли при прохождении через типичную аналоговую цепь. Мы ожидали первое. Обнаружили второе.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН

Единый акустический источник (октет медных духовых) записывался одновременно через 14 различных аналоговых цепей. 14 цепей отличались только кабелем между распределительным усилителем и АЦП.

3. ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ

Три выступления за три дня, 42 записи. К каждой применён алгоритм восстановления Tanaka.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

ISI варьировалась от 0,047 (немаркированный ПВХ) до 0,289 (YBCO) бит на семпл. Разница в 6,1 раза.

5. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ

Экранирование -- наибольший фактор. Зёрненная структура проводника -- второй. Криогенная обработка -- третий. Экваториальный сплайс дал реальное, но скромное улучшение (2,6%).

6. ЭФФЕКТ ЭКВАТОРИАЛЬНОГО СПЛАЙСА

Улучшение на 2,6% -- статистически значимое, но скромное. Сплайс важен для устранения полусферического смещения на аудиочастотах. Его вклад в ISI вторичен.

7. СЕРЕБРЯНОЕ ПОКРЫТИЕ И СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ ЭТАЛОН

Серебряное покрытие немного ухудшило ISI (0,271 0,264). Сверхпроводящий YBCO дал наивысшую ISI: 0,289 бит -- 93,2% от прямого пути Tanaka.

8. ИМПЛИКАЦИИ

Количество ISI, достигающей конвертера, зависит от аналоговой цепи. Приоритет -- экранирование, не обработка проводника.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ISI варьировалась в 6,1 раза в 14 кабельных конструкциях. Основные факторы: экранирование (41%), зёрненная структура (29%), диэлектрик (19%), геометрия (11%).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Y. Tanaka, C. Ohm, R. Flux, «О неполноте реконструкции Найквиста--Шеннона», J. Equatorial Audio Sci., vol. 6, no. 1, 2025.
- [2] C. E. Shannon, "Communication in the presence of noise," Proc. IRE, vol. 37, no. 1, pp. 10-21, 1949.
- [3] M. Ferro, R. Flux, «Экваториальный сплайс», J. Equatorial Audio Sci., vol. 2, no. 1, 2021.
- [4] M. Ferro, H. Park, Y. Tanaka, «Полусферическое смещение ориентации зёрен меди», J. Equatorial Audio Sci., vol. 1, no. 1, 2020.
- [5] L. Solder, H. Park, M. Ferro, «Влияние криогенной обработки на кристаллографию проводника», J. Equatorial Audio Sci., vol. 2, no. 2, 2021.
- [6] H. Park, M. Ferro, C. Ohm, «Сегнетоэлектрическая связь в PTFE-диэлектриках», J. Equatorial Audio Sci., vol. 3, no. 1, 2022.
- [7] C. Ohm, Y. Tanaka, M. Ferro, «Оптическое экранирование медных проводников», J. Equatorial Audio Sci., vol. 4, no. 2, 2023.
- [8] M. Ferro et al., «Сверхпроводящие аудиоинтерконнекты», J. Equatorial Audio Sci., vol. 5, no. 1, 2024.
- [9] M. Ferro, C. Ohm, S. Magnusson, «Применение эффекта Мейсснера в потребительском аудио», J. Equatorial Audio Sci., vol. 5, no. 2, 2024.
- [10] L. Kozachenko and N. Leonenko, "Sample estimate of the entropy of a random vector," Problems of Information Transmission, vol. 23, no. 2, pp. 95-101, 1987.
- [11] IEC 62153-4-1:2015, Методы испытаний металлических кабелей связи -- Часть 4-1: Электромагнитное экранирование.
- [12] E. B. Rosa and F. W. Grover, "Formulas and tables for the calculation of mutual and self-inductance," Bulletin of the Bureau of Standards, vol. 8, no. 1, 1912.
- [13] H. A. Haus and J. R. Melcher, Electromagnetic Fields and Energy, Prentice Hall, 1989.
- [14] AKM Semiconductor, "AK5578 32-bit 768 kHz ADC datasheet," rev. 2, 2022.