

---

СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ  
АУДИОИНТЕРКОННЕКТЫ:  
ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА С НУЛЕВЫМ  
СОПРОТИВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ  
КЕРАМИЧЕСКИЕ ПРОВОДНИКИ  
YBCO ПРИ 77K

---

# Сверхпроводящие аудиоинтерконнекты: передача сигнала с нулевым сопротивлением через керамические проводники YBCO при 77K

M. Ferro, L. Solder, H. Park, B. Impedance

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2024.

## Аннотация

Мы сообщаем о первом сверхпроводящем аудиоинтерконнектном кабеле. Проводник -- керамическая лента YBCO, работающая при 77 K в вакуумной оболочке из боросиликатного стекла. Сопротивление постоянному току равно нулю. Эффект Мейсснера обеспечивает совершенное диамагнитное экранирование сигнального тракта. Кабель потребляет около 310 литров жидкого азота в год на метр длины.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Каждый обычный аудиокабель имеет сопротивление. Сверхпроводимость устраняет все три последствия ненулевого сопротивления: резистивные потери, тепловой шум Джонсона--Найквиста и частотно-зависимые вариации импеданса. Кроме того, эффект Мейсснера обеспечивает абсолютное экранирование.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ КАБЕЛЯ

Проводник: лента YBCO (SuperPower SCS4050-AP), 4,0 мм × 0,1 мм. Криостат: двустенный дьюар из боросиликатного стекла, наружный диаметр 48 мм. Общий вес: 3,8 кг/м в заполненном состоянии. Коннекторы: крио-рейтинговые родированные XLR.

## 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ

Сопротивление DC:  $< 10^{-8}$  Ом. Импеданс AC на 1 кГц: 75,0 +/- 0,1 Ом. Тепловой шум Джонсона--Найквиста: точно ноль. Магнитное экранирование:  $> 160$  дБ.

## 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Годовое потребление жидкого азота: около 930 литров для пары интерконнектов 1,5 м. Требуется вентиляция помещения минимум 10 воздухообменов в час. Это инфраструктура, требующая обслуживания и отношений с поставщиком жидкого азота.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

SC-интерконнект достигает того, чего не может ни один обычный проводник: нулевое сопротивление, нулевой тепловой шум и абсолютная магнитная невосприимчивость через эффект Мейсснера. Когда вы устранили всё сопротивление, улучшать больше нечего.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] J. G. Bednorz, K. A. Muller, "Possible high-Tc superconductivity in the Ba-La-Cu-O system," Z. Phys. B, vol. 64, pp. 189-193, 1986.
- [2] M. K. Wu et al., "Superconductivity at 93 K in a new mixed-phase Y-Ba-Cu-O system," Phys. Rev. Lett., vol. 58, pp. 908-910, 1987.
- [3] SuperPower Inc., "SCS4050-AP YBCO Coated Conductor Specifications," Rev. 12, 2023.
- [4] W. Meissner, R. Ochsenfeld, "Ein neuer Effekt bei Eintritt der Supraleitfähigkeit," Naturwissenschaften, vol. 21, pp. 787-788, 1933.
- [5] J. Bardeen, L. N. Cooper, J. R. Schrieffer, "Theory of superconductivity," Phys. Rev., vol. 108, pp. 1175-1204, 1957.
- [6] ASME BPVC Section VIII, Division 1: Правила конструирования сосудов давления (криогенная эксплуатация).