

---

**ZASTOSOWANIA EFEKTU  
MEISSNERA W AUDIO  
KONSUMENCKIM: KOMPLETNA  
EKSPULSJA STRUMIENIA  
MAGNETYCZNEGO JAKO  
PARADYGMAT EKRANOWANIA**

---

# Zastosowania efektu Meissnera w audio konsumenckim: Kompletna ekspulsja strumienia magnetycznego jako paradygmat ekranowania

M. Ferro, C. Ohm, S. Magnusson

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

Journal of Equatorial Audio Science, 2024.

## Abstrakt

Konwencjonalne ekranowanie elektromagnetyczne opiera się na absorpcji i odbiciu. Efekt Meissnera fundamentalnie odmienny paradygmat: kompletna ekspulsja strumienia magnetycznego z wnętrza sygnału audio zamknięta w nadprzewodzącej osłonie dołączająca zerowego sprzężenia z zewnętrznymi polami. Pomiar w obecności domowych źródeł EMI potwierdza, że nadprzewodząca izolacja kablowa jest

## 1. WPROWADZENIE

Ekranowanie elektromagnetyczne jest obsesją przemysłu kablowego audio od najmłodszych lat. Każde konwencjonalne rozwiązanie działa na tych samych dwóch zasadach: absorpcja i odbicie. Natura niedoskonała.

Efekt Meissnera jest inny co do natury, nie tylko co do stopnia. Gdy nadprzewodnik typu II osiągnie temperaturę krytyczną, spontanicznie powstają powierzchniowe prądy ekranujące, które generują pole o przeciwnym znaku do przyłożonego. Pole wynikowe wewnątrz nadprzewodnika wynosi zero -- nie ma  $B_e$ , nie  $t_B$ .

## 2. WERYFIKACJA EKSPERYMENTALNA

Para Interkonektów SC 1,5 m została zainstalowana w standardowym pokoju odsłuchowym. Zmierzono mikrosondą fluxgate.

Wyniki (pole magnetyczne RMS przy przewodniku, wszystkie źródła aktywne):

OFC nieekranowany: 847 nT

Pojedynczy oplot miedziany: 124 nT (17 dB tłumienia)

Podwójny oplot +  $\mu$ -metal: 8,3 nT (40 dB)

Equinox trójwarstwowy: 1,7 nT (54 dB)

Interkonekt SC (Meissner): < 0,1 nT (> 79 dB; ograniczony poziomem szumu magnetometru)

## 3. KOMPLETNY SYSTEM NADPRZEWODZĄCY

Pełny potencjał ekranowania Meissnera jest realizowany dopiero gdy cała budowa sygnału audio konwencjonalny segment kabla tworzy «okno magnetyczne» przez które zewnętrzne pola magnetyczne nie mogą się przedostać.

System Referencyjny Zero Kelvin rozwiązuje ten problem zapewniając nadprzewodzące kable sygnałowe. Gdy kompletny system jest operacyjny, izolacja sygnału audio od gniazdek zamknięta w materiale nadprzewodzącym.

## 4. WNIOSKI

Efekt Meissnera zapewnia ekranowanie elektromagnetyczne, które jest fundamentalnie konieczne dla audio zamkniętego w materiale nadprzewodzącym odporne na zewnętrzne pola elektromagnetyczne dowolnej amplitudzie poniżej pola krytycznego. Proponujemy, że ekranowanie Meissnera rozwiązuje problem elektromagnetycznej izolacji sygnału audio.

## BIBLIOGRAFIA

[1] W. Meissner, R. Ochsenfeld, "Ein neuer Effekt bei Eintritt der Supraleitfähigkeit," Naturwissenschaften, vol. 21, pp. 787-788, 1933.

[2] M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, 2nd ed., Dover, 2004.

[3] J. Bardeen, L. N. Cooper, J. R. Schrieffer, "Theory of superconductivity," Phys. Rev., vol. 108, pp. 1175-1204, 1957.

[4] A. A. Abrikosov, "On the magnetic properties of superconductors of the second group," Sov. Phys. JETP, vol. 5, pp. 1174-1182, 1957.

[5] M. Ferro et al., "Nadprzewodzące interkonekty audio: transmisja sygnału z zerową rezystancją przez przewody," J. Equatorial Audio Sci., vol. 5, no. 1, 2024.

- [6] IEC 61000-4-8:2009, Kompatybilno[ elektromagnetyczna (EMC) -- Techniki testowe i pomiarowe -- Test cz stotliwo[ci sieciowej].