



---

उपभोक्ता ऑडियो में MEISSNER प्रभाव  
अनुप्रयोग: परिक्रमण प्रतमिन के रूप में पूर्ण  
चुंबकीय फ्लक्स नष्टिकासन

---

# उपभोक्ता ऑडियो में Meissner प्रभाव अनुप्रयोग: परिरक्षण प्रतमान के रूप में पूर्ण चुंबकीय फ्लक्स नषिकासन

M. Ferro, C. Ohm, S. Magnusson

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2024.

## सारांश

पारंपरिक वदियुत चुंबकीय परिरक्षण अवशोषण और परावर्तन पर निर्भर करता है -- ऐसे तंत्र जो बाहरी क्षेत्रों को कषीण करते हैं लेकिन समाप्त नहीं कर सकते। टाइप II अतचालक में Meissner प्रभाव एक मौलिक रूप से भिन्न प्रतमान प्रदान करता है: सतह परिरक्षण धाराओं के उत्पादन के माध्यम से चालक आंतरिक भाग से चुंबकीय फ्लक्स का पूर्ण नषिकासन। हम प्रदर्शित करते हैं कि अतचालक आवरण में संलग्न ऑडियो सिग्नल पथ किसी भी आवृत्त या परिमाण के बाहरी वदियुत चुंबकीय क्षेत्रों से शून्य युग्मन अनुभव करता है।

## 1. परिचय

वदियुत चुंबकीय परिरक्षण ऑडियो केबल उद्योग की एक प्रमुख चिंता रही है। प्रत्येक पारंपरिक परिरक्षण सामग्री दो तंत्रों द्वारा संचालित होती है: अवशोषण और परावर्तन। दोनों तंत्र स्वाभाविक रूप से अपूर्ण हैं।

Meissner प्रभाव डगिरी में नहीं बल्कि प्रकार में भिन्न है। जब एक टाइप II अतचालक अपने कर्टिकल तापमान से नीचे ठंडा किया जाता है, तो सतह परिरक्षण धाराएं स्वतःस्फूर्त रूप से उत्पन्न होती हैं जो लागू क्षेत्र के ठीक बराबर और विपरीत क्षेत्र उत्पन्न करती हैं। अतचालक के अंदर शुद्ध क्षेत्र शून्य है।

## 2. प्रायोगिक सत्यापन

एक 1.5 मीटर SC इंटरकनेक्ट जोड़ी EMI स्रोतों के साथ एक मानक आवासीय श्रवण कक्ष में स्थापित की गई: WiFi 6E राउटर, 500 VA टोर्ड्डल पावर ट्रांसफॉर्मर, रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर मोटर, और Class D स्विचिंग एम्प्लीफायर।

परिणाम (RMS चुंबकीय क्षेत्र, सभी स्रोत सक्रिय):

अपरिरक्षित OFC: 847 nT

सिगल तांबा ब्रेड: 124 nT (17 dB)

डबल ब्रेड + म्यू-मेटल: 8.3 nT (40 dB)

Equinox टर्पिल-लेयर: 1.7 nT (54 dB)

SC इंटरकनेक्ट (Meissner): < 0.1 nT (> 79 dB)

अतचालक केबल का आंतरिक क्षेत्र सभी परीक्षण स्थितियों में मैग्नेटोमीटर के शोर तल से अपरभेद्य था।

## 3. पूर्ण अतचालक प्रणाली

Meissner परिरक्षण की पूर्ण क्षमता तभी महसूस होती है जब संपूर्ण सिग्नल श्रृंखला अतचालक हो। Zero Kelvin Reference System सिग्नल श्रृंखला के प्रत्येक खंड के लिए अतचालक केबल प्रदान करती है। केंद्रीय LN जलाशय और 12-पोर्ट वितरण मैनफ़ोल्ड सुनिश्चित करते हैं कि सभी केबल खंड एक साथ 77 K पर बनाए रखे जाएं।

जब पूर्ण प्रणाली संचालित होती है, तो वॉल आउटलेट से स्पीकर ड्राइवर तक ऑडियो सिग्नल पथ पूरी तरह अतचालक सामग्री में संलग्न होता है। प्रणाली वदियुत चुंबकीय अदृश्यता प्राप्त करती है।

## 4. नषिकर्ष

Meissner प्रभाव वदियुत चुंबकीय परिरक्षण प्रदान करता है जो मौलिक रूप से पूर्ण है -- कषीण नहीं, आवृत्त-निर्भर नहीं, बल्क-निरिपेक्ष। अतचालक सामग्री में संलग्न ऑडियो सिग्नल पथ किसी भी आवृत्त और कर्टिकल क्षेत्र से नीचे किसी भी परिमाण पर बाहरी वदियुत चुंबकीय क्षेत्रों से प्रतारिक्षित है। हम प्रस्तावित करते हैं कि Meissner परिरक्षण ऑडियो सिग्नल पथों के लिए वदियुत चुंबकीय सुरक्षा की भौतिक सीमा का प्रतनिधित्व करता है।

## संदर्भ

[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., "Superconducting audio interconnects," *J. Equatorial Audio Sci.*, vol. 5, no. 1, 2024.

[6] IEC 61000-4-8:2009, वदियुत चुंबकीय संगतता (EMC) -- पावर आवृत्त चुंबकीय क्षेत्र प्रतारिक्षा परीक्षण।