

DENEY PROSEDÜRLERİ

- Akımın fonksiyonu olarak I silindirik bobinin içindeki manyetik akım yoğunluğunu B ölçün
- Akımın I fonksiyonu olarak birbirlerine yaklaştırılabilen ya da uzaklaştırılabilen bobinleri olan silindirik bobin içerisindeki manyetik akım yoğunluğunu B ölçün
- Uzun bobinler için manyetik akım yoğunluğunun sargıların yoğunluğuna orantılı olduğunu (birbirlerine ne kadar yakın olduklarını) belirleyin.

AMAÇ

Farklı uzunluklardaki bobinler tarafından üretilen manyetik alanın belirlenmesi

ÖZET

Uzun silindirik bobinin içindeki manyetik akım yoğunluğu bobin boyunca olan akımla doğru orantılıdır ve mıknatıs sargısının birbirine nasıl yakın olduğuna bağlıdır. Fakat bobinin uzunluğu çapından daha uzun olduğunda bobinin yarıçapına bağlı değildir. Bu durum farklı çaplarda iki bobin ve mıknatıs sargısının ayırımı artırılabilen ya da azaltılabilen başka bobin kullanılarak bu deneyde gösterilecektir.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Alan Bobini 100 mm çap	1000591
1	Alan Bobini 120 mm çap	1000592
1	Birim Başına Sarım Sayısı Değişebilen Bobin	1000965
1	Silindirik Bobinler için Ayak	1000964
1	Teslametre 200 mT (230 V, 50/60 Hz)	1003314 veya
	Teslametre 200 mT (115 V, 50/60 Hz)	1003313
1	DC Güç Kaynağı, 1 – 32 V, 0 – 20 A (230 V, 50/60 Hz)	1012858 veya
	DC Güç Kaynağı, 1 – 32 V, 0 – 20 A (115 V, 50/60 Hz)	1012857
1	Takım 15 deney kablosu, 75 cm 2,5 mm ²	1002841
1	Hazne ayağı, 1 kg	1002834
1	Destek çubukları Uzunluk: 250 mm	1002933
1	Çok amaçlı manşon	1002830
1	Çok amaçlı kısıkaç	1002833

1

TEMEL İLKELER

Biot-Savart kanunu manyetik alan yoğunluğu B ve herhangi bir geometrideki kondüktör boyunca olan elektrik akımı I arasındaki ilişkiyi açıklar. Hesaplamalar kondüktörün çok küçük bölümlerinin katkılarını tüm manyetik akı yoğunluğunu bulmak için eklemesini içerir. Sonrasında tüm alan kondüktörün geometrisinin üzerinden entegre edilerek bulunur. Örneğin uzun silindirik kondüktörün olduğu bazı durumlar için bu entegrasyon için basit analitik bir çözüm mevcuttur.

Biot-Savart kanuna göre, I akımı üzerinden geçen aşağıdaki manyetik akı yoğunluğunu r noktasında üretir:

$$(1) \quad dB(r) = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot ds \times r}{4\pi r^3}$$

B : manyetik akım yoğunluğu

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} : \text{boşluğun geçirgenliği}$$

Silindirik bobinin içerisinde manyetik akım yoğunluğu silindirin eksenine paralel hizalanmıştır ve aşağıdaki Cihazlarıyla verilmiştir:

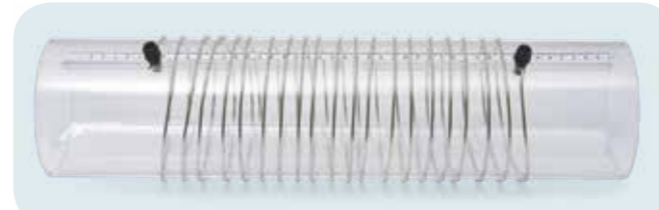
$$(2) \quad B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I$$

N : sargı sayısı, L : bobinin uzunluğu

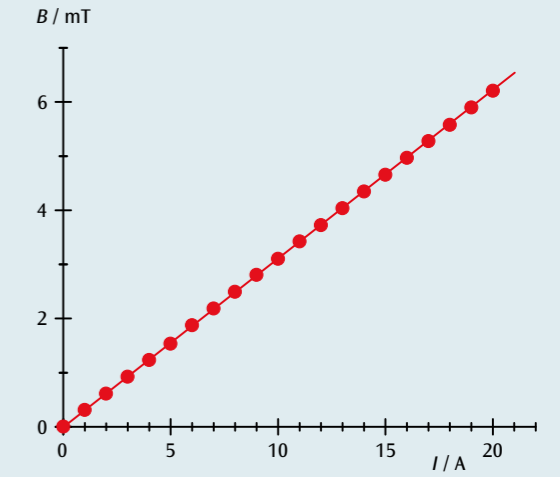
Bu yalnızca bobinin uzunluğu yarıçapının uzunluğundan çok fazla olduğu durumlarda uygulanabilir. Bu sebeple manyetik akım yoğunluğu bobinin çapına bağlı değildir ve sargıların yoğunluğuna (birim uzunluk başına düşen sargı) ve bobin boyunca geçen akıma orantılıdır. Deneyde 20 A'ya kadar olan akım için uzun bobin içerisindeki manyetik akım yoğunluğu ölçülmek için eksensel teslametre kullanılmıştır. Bu da akı yoğunluğunun bobinin çapına bağlı olmadığını ve akıma ve sargı yoğunluğuyla orantılı olduğunu göstermiştir. İkincisini kanıtlamak için sargıların daha yaklaşmasını ya da uzaklaşmasını sağlayan yani birim uzunluk başına sargı sayısını değiştiren bobin temin edilmiştir.

DEĞERLENDİRME

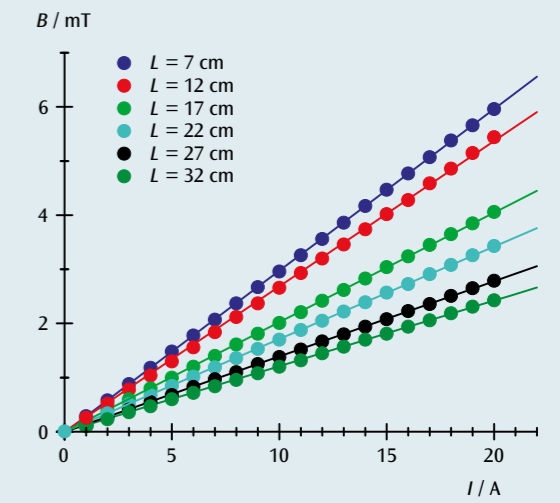
Tüm ölçümler manyetik akım yoğunluğunun B bobin boyunca olan akıma I orantılı olduğunu kanıtlamıştır. Akım (akı) yoğunluğu bobinin uzunluğu yarıçapından üç kat büyük olduğunda birim uzunluk başı olan sargıyla orantılıdır.



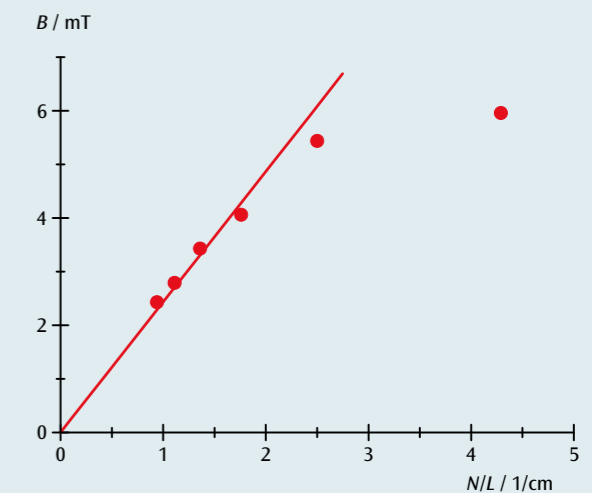
Şekil 1: Birim uzunluk başına düşen çeşitli sayıda sargısı olan bobin



Şekil 2: Akımın I fonksiyonu olarak manyetik akım yoğunluğu B



Şekil 3: Farklı bobin uzunlukları L için birim uzunluk başına düşen çeşitli bobin sayısı olan bobin kullanılarak bulunan akımın I fonksiyonu olarak manyetik akım yoğunluğu B



Şekil 4: $I = 20$ A olduğunda birim uzunluk başı düşen sargı sayısı N/L fonksiyonu olarak manyetik akım uzunluğu B