

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА

ИНФОРМАТИКА



СЕМИНАРСКА РАБОТА

АМПЕРОВ ЗАКОН

МЕНТОР

КАНДИДАТИ

Штип, Јануари 2012

СОДРЖИНА

Вовед	3
Клучни зборови	5
Изведување на амперов закон	6
Задача 1	7
Задача 2	8
Заклучок	9
Користена литература	10

Вовед

Амперова сила претставува силата со која магнетното поле му дејствува на проводник со струја. Амперовата сила директно зависи од јачината на струјата, како и од должината на проводникот, а како фактор на пропорционалноста се јавува и магнетна индукција.

Во електротехниката Амперовиот закон, кој го открил Андре-Мари Ампер во 1826 година, го опишува кружното магнетно поле околу некоја затворена контура. Овој закон е магнетски еквивалентен со законот за електромагнетна индукција на Фарадеј.

Со користење на Амперовиот закон може да се утврди јачината на магнетното поле со дадена тековна или актуелна електрична струја со зададено магнетно поле. Амперовиот закон се однесува на магнетното поле на моменталниот електричен извор.

Законот може да се запише во две форми: “Интегрална“ и “Диференцијана“ форма. Формите се еднакви но може да бидат напишани во однос на B (магнетното поле во мерна единица тесла) или H (магнетно поле во мерна единица ампери по метар) магнетни полиња.

$$\oint_C \mathbf{B} \cdot d\boldsymbol{\ell} = \mu_0 \iint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$$
$$\oint_C \mathbf{H} \cdot d\boldsymbol{\ell} = \iint_S \mathbf{J}_f \cdot d\mathbf{S}$$

Слика 1: Интегрална форма на Амперов закон.

Figure 1: The "integral form" of the original Ampère's circuital law

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$$
$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}_f$$

Слика 2: Диференцијална форма на Амперов закон според теоремата на Келвин-Стоукс

Figure 2: Differential form by the Kelvin–Stokes theorem

Зависноста помеѓу магнетното поле создадено од електричната струја и полео создадено од перманентните магнети го дефинирал научникот Ампер. Тој докажал дека затворено рамно струјно коло, се однесува како кус магнет-амперов лист.

Магнетизацијата се појавува како ефект на атомски, микроскопски кружно поврзани струи наречени Амперови струи.

Ако повеќе рамни кола се стават паралелно едно до друго, нивните полиња се собираат и создаваат резултанто поле слично на полето создадено од перманентен магнет во форма на шипка.

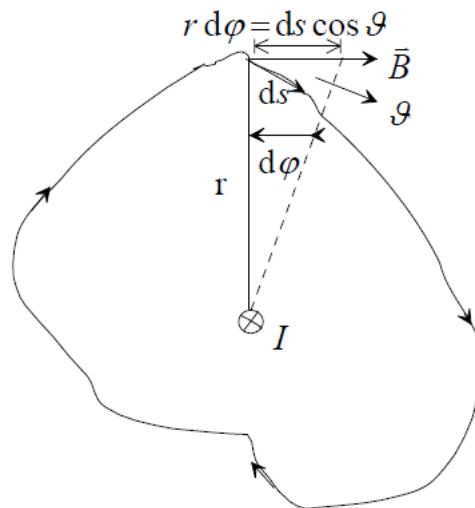
Клучни зборови: магнетна константа, линиски интеграли, електрична константа , магнетна пермеабилност, амперов лист.

Изведување на Амперов закон

Изведување на форма на Амперов закон со магнетно поле H во единица мерка ампери по метар.

За да добиеме производ $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$ околу линиски проводник низ кој тече струја I .

$$\begin{aligned} \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} &= \oint B \underbrace{ds \cos \vartheta}_{r d\varphi} = \oint \underbrace{B}_{B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}} r d\varphi = \oint \frac{\mu_0 I}{2\pi r} r d\varphi = \oint \frac{\mu_0 I}{2\pi} d\varphi = \\ &= \frac{\mu_0 I}{2\pi} \oint d\varphi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} 2\pi = \mu_0 I . \end{aligned}$$



Ако во магнетното поле се воведат и силата $B = \mu_0 H$ го добиваме Амперовиот закон : $\oint \vec{H} \cdot d\vec{s} = I$.

Ако го земеме во предвид поместувањето на тековната сила $I_p = \int_s \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$ го добиваме изразот $\oint \vec{H} \cdot d\vec{s} = \int_s \vec{j} \cdot d\vec{S} + \int_s \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$.

Ова е една од равенките на Максвел.

Задача 1

Во некој линиски проводник со радиус од 0,13 метри тече струја со јачина од 2 ампери. Колкава е магнетната индукција на проводникот?

$B = ?$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

$$r = 0.13 \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{H}}{\text{m}}$$

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} * 2}{2\pi * 0.13} = \frac{2 * 10^{-7}}{0.13} = \frac{4 * 10^{-7}}{0.13} = 3 * 10^{-6} \text{ T} = 3\mu\text{T}$$

Задача 2

Даден е соленоид со радиус од 2 метри низ кој тече струја со јачина од 4 ампери. Колкава е јачината на магнетното поле во соленоидот ако тој има 1000 навивки?

$$H = \frac{N \cdot I}{d} = \frac{1000 \cdot 4}{12,56} = \frac{4000}{12,56} = 318,471 \text{ Am}$$

H=?

N=1000 навивки

I=4A

d=2π*r

$$H = \frac{N \cdot I}{d}$$

r=2m

d=2*3.14*2

d=?

d=12,56m

Заклучок

Насоката на магнетното поле се определува по правилото на десната завртка:

Завртката се поставува така да нејзината оска се поклопува со правецот на проводникот. Насоката на полето ќе биде еднаква со насоката во која треба да се врти завртката, за да напредува во насока на течењето на струјата.

Соленоидот е намотка составена од голем број кружни навивки, густо намотани една до друга. Ако низ навивките се пропушти електрична струја, во просторот околу соленоидот се создава магнетно поле.

Ампер при проучување на магнетните полиња создадени од електрични кола со различни облици, заклучил дека магнетните полиња настануваат под влијание на електричните струи.

За да го потврди ова свое тврдење, Ампер намотал соленоидна намотка на прачка (јадро) од меко железо. Со пропуштање на електрична струја низ соленоидот, се добило магнетно поле со поголем интензитет од магнетното поле на соленоидот без железното јадро. На тој начин, Ампер го создал електромагнетот и докажал дека магнетното поле се засилува, ако во намотката се постави феромагнетно јадро.

Користена литература

http://sr.wikipedia.org/wiki/Амперов_закон

<http://ebookbrowse.com/amperov-zakon-3c-pdf-d117094422>

Радевска, М. и Ацевски, Н. (2004). Електротехника.
Универзитет “Св. Климент Охридски” – Битола.