

18. Indukcyjność cewki z rdzeniem ferromagnetycznym

Indukcyjność cewki to miara jej zdolności do magazynowania energii w polu magnetycznym podczas przepływu prądu.

—

Definicja indukcyjności

Indukcyjność (L) jest stosunkiem strumienia magnetycznego (Φ) przez cewkę do natężenia prądu (I) płynącego w cewce:

$$L = \frac{N \Phi}{I}$$

gdzie:

- (N) — liczba zwojów cewki,
- (Φ) — strumień magnetyczny przez pojedynczy zwoj [Wb],
- (I) — natężenie prądu [A].

—

Indukcyjność cewki z rdzeniem ferromagnetycznym

Indukcyjność cewki z rdzeniem o przenikalności magnetycznej (μ) można wyrazić wzorem:

$$L = \mu \cdot \frac{N^2 S}{l}$$

gdzie:

- $(\mu = \mu_0 \mu_r)$ — przenikalność magnetyczna rdzenia,
- (N) — liczba zwojów,
- (S) — pole przekroju poprzecznego rdzenia [m²],
- (l) — długość drogi magnetycznej w rdzeniu [m].

—

Wpływ rdzenia ferromagnetycznego

Rdzeń ferromagnetyczny zwiększa przenikalność magnetyczną (μ_r) (względną), co znacząco zwiększa indukcyjność cewki w porównaniu do cewki powietrznej.

Typowe wartości (μ_r) dla materiałów ferromagnetycznych mogą wynosić od kilkuset do kilku tysięcy, co oznacza wzrost indukcyjności o rząd wielkości.

—

Indukcyjność cewki decyduje o jej właściwościach w obwodach prądu zmiennego, m.in. o zdolności do przeciwstawiania się zmianom prądu (reaktancji indukcyjnej).