

Dławikowe i transformatorowe rdzenie nanokrystaliczne

Nowoczesne elementy indukcyjne wytwarzane na potrzeby energoelektroniki budowane są w oparciu o niskostratne materiały nanokrystaliczne. Rdzenie z materiałów nanokrystalicznych dzięki wysokiej indukcji nasycenia stanowią doskonałe uzupełnienie rdzeni ferrytowych i proszkowych stosowanych w zakresie średnich częstotliwości. Technologia produkcji rdzeni nanokrystalicznych pozwala na wytwarzanie zarówno rdzeni transformatorowych, jak i rdzeni przecinanych, wieloszczelinowych, stosowanych w dławikach indukcyjnych.

Magnetyki nanokrystaliczne. W 1988 roku japońska firma wprowadziła na rynek przełomowy materiał nanokrystaliczny o optymalnym składzie chemicznym Fe-Cu-Nb-Si-B. Materiał okazał się doskonałym magnetykiem stosowanym w zakresie średnich częstotliwości. Wysoka indukcja nasycenia $B_s \sim 1,2T$, niewielka stratność $p \sim 0,1 \text{ W/kg/50Hz}$, duża przenikalność magnetyczna $\mu \sim 500\,000$ oraz bliski zeru współczynnik magnetostrykcji $\lambda \sim 0,1 \times 10^{-6}$ to bardzo dobre parametry, które zdecydowały o licznych zastosowaniach i popularności stopu. Do dziś trwają badania nad materiałami nanokrystalicznymi głównie w kierunku poprawy ich charakterystyk wysokoczęstotliwościowych i wysokotemperaturowych [1]. Powstają stopy magnetyczne dedykowane do konkretnych zastosowań. Obecnie dobrze rozpoznane i znajdujące liczne zastosowania są trzy podstawowe

grupy stopów nanokrystalicznych: (Fe-Nb-Cu-Si-B), (Fe-Zr-Cu-B) oraz (Fe-Co-Zr-Cu-B). Dwie pierwsze grupy stopów można stosować w temperaturze nieprzekraczającej 230°C , zaś stopy trzeciej grupy zachowują dobre właściwości magnetyczne w temperaturze do 550°C [2].



Rys. 1. Rdzenie toroidalne wykonane z materiału nanokrystalicznego na bazie żelaza Fe-Cu-Nb-Si-B

Niewielka przenikalność magnetyczna $\mu \sim 50-120$ proszkowych rdzeni dławikowych może powodować rozproszenie strumienia np. do ferromagnetycznej obudowy i zmianę indukcyjności dławika. Efekt ten nie występuje w rdzeniach nanokrystalicznych o dużej przenikalności magnetycznej. Prawie zerowy współczynnik magnetostrykcji materiałów nanokrystalicznych eliminuje pole akustyczne rdzenia w zakresie częstotliwości słyszalnych.



Rys. 2. Rdzeń dławikowy szczelinowy wykonany z materiału nanokrystalicznego na bazie żelaza Fe-Cu-Nb-Si-B

Do pozytywnych cech materiałów nanokrystalicznych należy zaliczyć dużą stabilność temperaturową i częstotliwościową przenikalności magnetycznej. Przekłada się to bezpośrednio na niezmienność parametrów użytkowych dławików i transformatorów. Zależność

przenikalności magnetycznej od temperatury jest wadą niektórych ferrytów ($T_{\text{max}} \sim 140^\circ\text{C}$).

W ofercie Fluxcom znajdują się rdzenie nanokrystaliczne w wykonaniu toroidalnym, owalnym i wieloszczelinowym. Oprócz rdzeni katalogowych dostarczamy rdzenie o wymiarach niestandardowych, odpowiednich do projektu. Zapewniamy wsparcie techniczne podczas doboru odpowiedniego materiału magnetycznego do aplikacji. Na życzenie wykonujemy projekty elementów prototypowych, a w razie potrzeby dostarczamy dokumentację techniczną z opisem technologicznym.

Literatura

- [1] Innowacyjne materiały do zastosowań w energooszczędnych i proekologicznych urządzeniach elektrycznych. IMN-Gliwice 2015. Kierownik: A. Kolano-Burian, Projekt POIG.01.03.01-00-058/08
- [2] KULIK T., FERENC J.: *Stopy magnetyczne miękkie o strukturze nanokrystalicznej*. „Inżynieria Materiałowa”, Vol. 26, SIGMA-NOT 2005.

Publikacja realizowana w ramach projektu TECHMATSTRATEG1/347200/11/NCBR/201

✉ Miroslaw Łukiewski

FLUXCOM JEE

e-mail: mlukiewski@fluxcom.pl

www.fluxcom.pl

reklama

Fluxcom
Magnetic components.

Pomiary jakości energii – kompensacja mocy biernej.
Usuwanie zakłóceń elektrycznych – dobór filtrów.
Prototypowanie transformatorów i dławików.
Rdzenie amorficzne i nanokrystaliczne.

www.fluxcom.pl

+48 606 388 350