



Tom 50(64)  
**2005**  
 Fascicola 1-2  
 ISSN 1582 - 7194



**BULETINUL ȘTIINȚIFIC**  
 al Universității "POLITEHNICA" din Timișoara, România  
 Seria Energetică

**SCIENTIFIC BULLETIN**  
 of the "POLITEHNICA" University of Timișoara, România  
 Transactions on Power Engineering

**PROCEEDINGS**  
**OF THE 6<sup>TH</sup> INTERNATIONAL**  
**POWER SYSTEMS CONFERENCE**

**TIMIȘOARA, November 3-4, 2005**

Organised by

The "POLITEHNICA" University of Timișoara  
 Faculty of Electrical and Power Engineering  
 Electrical Power Engineering Department

C.N.T.E.E. TRANSELECTRICA S.A.  
 Transmission Branch Timișoara

S.C. ELECTRICA S.A.

S.C. Electricity Distribution and Supply Company ELECTRICA BANAT S.A. Timișoara

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Romanian Section

# DETERMINAREA DISTRIBUȚIEI DENSITĂȚII DE CURENT ÎNTR-UN CONDUCTOR CU SECȚIUNE TRANSVERSALĂ DREPTUNGHILARĂ ÎN CRESTĂTURA BLOCULUI FEROMAGNETIC

## CALCULATION OF CURRENT DENSITY DISTRIBUTION IN THE CONDUCTOR WITH RECTANGULAR CROSS-SECTION IN THE FERROMAGNETIC BLOCK GROOVE

Milan PLAZINIC

Jeroslav ZIVANIC

Miroslav BJEKIC

University of Kragujevac, Technical faculty, CacakSvetog Save 65, 32000 Cacak

e-mail: mbjekic@ptt.yu

**Abstract:** Distribuția curentului alternativ de-a lungul secțiunii transversale a conductorului este inegală, astfel ea crește de la axa conductorului spre periferia acestuia. Acest fenomen este cunoscut sub denumirea de efect pelicular. Nu este simplă determinarea efectului pelicular, în mod special dacă conductorul nu are secțiune transversală circulară.

Lucrarea prezintă metoda buclelor pentru a determina efectul pelicular în cazul conductoarelor cu secțiune transversală dreptunghiulară. Pentru a ilustra această metodă, se va realiza determinarea forței portante a curentului în conductorul dreptunghiular în creștătura blocului feromagnetic. Influența materialului feromagnetic în conductorul dreptunghiular va fi prezentată cu ajutorul teoremei imaginii în oglindă.

**Cuvinte cheie:** efect pelicular, metoda buclată, teorema imaginii

### 1. Introducere

Conductoarele cu secțiune transversală dreptunghiulară se utilizează în mod frecvent în ingineria electrică. În unele cazuri este necesar a fi cunoscută distribuția densității de curent în conductorul respectiv, în prezența efectului pelicular. Această problemă este complexă și dificil de rezolvat. Condițiile limită pot fi determinate doar prin intermediul modelelor matematice ale fenomenelor fizice în câmp electromagnetic. Este practic imposibilă rezolvarea ecuației diferențiale a cărei soluție va da distribuția densității de curent de-a lungul secțiunii dreptunghiulare a conductorului.

Pentru a obține ecuația diferențială care descrie efectul pelicular, se pornește de la primele două ecuații a lui Maxwell:

$$\text{rot } \underline{E} = -j\omega \underline{B} = -j\omega \mu_0 \underline{H} \quad (1)$$

și

and

$$\text{rot } \underline{H} = \underline{J} = \underline{J_z} \quad (2)$$

și legea lui Ohm în forma locală:

and Ohm's law in local form:

$$\underline{J} = \sigma \underline{E} \quad (3)$$

Combinând ecuațiile anterioare putem obține:

Combining the previous equations we can obtain that:

$$\Delta \underline{J} = j\omega \mu_0 \sigma \underline{J} \quad (4)$$

Densitatea de curent depinde doar de coordonatele  $x$  și  $y$ , adică  $J = J(x, y)$  și are doar componentă  $z$  (Fig. 1), astfel rezultă

Current density depends only on coordinate  $x$  and  $y$ , that is to say  $J = J(x, y)$  and it has only  $z$  component, (Fig. 1) so it follows that:

$$\Delta J = j\omega \mu_0 \sigma J \quad (5)$$

sau

or,









