

Teză de doctorat: **Regimuri deformante în circuitele trifazate neliniare**

Autor: **Claudiu Tufan**

Abstract: Teza de doctorat dezvoltă metoda Hăntilă (MH) pentru a putea fi aplicată la soluționarea circuitelor trifazate neliniare. De asemenea am adus mai multe contribuții la aplicarea metodei. MH este o metodă de punct fix și tratează neliniaritatea prin construcția unui șir Picard-Banach cu convergență asigurată. Constă în "liniarizarea" circuitului prin înlocuirea elementelor neliniare cu generatoare de tensiune sau curent în care sursele sunt corectate iterativ în funcție de tensiunea sau curentul de la bornele generatorului. Valoarea rezistențelor interne a generatoarelor este aleasă pentru a asigura convergența algoritmului. Corecția surselor se face în domeniul timp. Analiza circuitului se face în domeniul frecvență. MH permite separarea circuitului trifazat pe armonice și pe succesiuni DIH. Lucrarea prezintă rezultate numerice. Pentru validarea rezultatelor am soluționat un circuit în care reactanțele interne ale generatorului sunt egale pe succesiuni. Am comparat rezultatele cu LTspice în domeniul timp. De asemenea am soluționat același circuit înlocuind generatorul cu unul având reactanțe diferite pe cele trei succesiuni DIH. Am analizat circulația puterilor pe armonice și am efectuat bilanțuri de puteri. Am analizat de asemenea utilizarea MH pentru soluționarea circuitelor trifazate cu elemente neliniare cu comutare comandată (de exemplu: tiristoare). Am soluționat un circuit trifazat cu tiristoare. Am comparat rezultatele cu LTspice în domeniul timp. Am propus și analizat o soluție de evitare a apariției Fenomenului Gibbs.

Un avantaj important al MH este că permite utilizarea unui număr mare de armonice pentru soluționarea circuitului. Uneori însă factorul de contracție al operatorului ce construiește șirul este foarte apropiat de valoarea 1 și convergența este lentă. Pentru a dezvolta metoda și a-i crește eficiența, am propus, analizat și dezvoltat mai multe proceduri (dintre care unele originale) de accelerare a algoritmului de calcul.

PhD Thesis: **Distorted non-sinusoidal behaviors in non-linear three-phase circuits**

Author: **Claudiu Tufan**

Abstract: The PhD thesis develops the Hăntilă method (MH) to be applied for solving nonlinear three-phase circuits. I also made several contributions. MH is a fixed point method which treats nonlinearity by constructing a Picard-Banach sequence with assured convergence. It consists in "linearizing" the circuit by replacing the non-linear elements with voltage or current generators comprising dependent sources that are iteratively corrected by the voltage or current at the generator terminals. The value of the internal resistances of the generators is chosen such that the algorithm convergence is ensured. Source correction is carried out in the time domain. The circuit analysis is carried out in the frequency domain. MH allows the separation of the three-phase circuit on harmonics and sequences. The paper presents numerical implementations for more case-studies. In order to validate the results, we solved a circuit in which the internal reactances of the generator are equal on the three sequences. For validation, the results are compared against those obtained using the software LTspice, in time-domain. I also solved the same circuit by replacing the generator with one having different reactances on the three sequences. I analyzed the power flow on harmonics and performed power balances. I also analyzed the use of MH for solving three-phase circuits comprising nonlinear controlled switching elements (for example: thyristors). I solved a three-phase circuit with thyristors. The obtained results are compared for validation with those obtained by solving the circuit in time domain utilizing the LTspice software. I proposed and analyzed a solution to avoid the occurrence of the Gibbs Phenomenon.

An important advantage of MH is that it allows the use of a large number of harmonics to solve the circuit. Sometimes, however, the contraction factor of the operator building the iteration sequence is very close to the unit value and the convergence is slow. In order to develop the method and increase its efficiency, I proposed, analyzed and developed several procedures (including some original ones) for accelerating the computation algorithm.