

## *Abstractul tezei de doctorat*

Această teză cuprinde descrierea a trei metode de determinare a puterii active absorbite de către sistemele electrice, prin intermediul câmpului electromagnetic din proximitate. Două dintre aceste metode se referă la determinarea puterii active absorbite de către un sistem de încălzire prin inducție electromagnetică, iar cea de-a treia oferă posibilitatea determinării puterii active absorbite de un motor asincron.

În cazul sistemelor de încălzire prin inducție electromagnetică, pentru a putea măsura puterea activă absorbită, trebuie cunoscute cu precizie valorile tensiunii, curentului și factorului de putere. Până acum pot fi măsurate cu o precizie suficientă tensiunea și curentul. În schimb, nu există senzori care să permită cunoașterea cu precizie a defazajului dintre curentul și tensiunea la bornele inductorului.

Teza propune o nouă metodă de a determina cu exactitate defazajul folosind o bobină senzor plasată în câmpul electromagnetic din apropiere. Modelele realizate cu ajutorul metodei elementelor finite și simulările analizate demonstrează existența unor poziții pentru care se poate măsura, cu o bobină senzor, valoarea exactă a fazei tensiunii de la bornele inductorului și implicit valoarea defazajului. Existența mai multor poziții unde poate fi plasat centrul senzorului oferă posibilitatea realizării unui studiu de optimizare, mai precis de găsire a poziției optime.

O nouă metodă de a determina de manieră non-intruzivă puterea activă absorbită de sistemele de încălzire prin inducție este folosirea unui senzor care se bazează pe legătura dintre modulul inducției magnetice măsurate într-un punct din proximitatea inductorului și puterea activă absorbită de acesta. Această legătură este căutată cu ajutorul analizei numerice în element finit.

Studiul metodei de determinare a puterii active absorbite de către un motor asincron cu ajutorul unei bobinei senzor plasate în imediata apropiere a motorului pe baza analizei spectrale a semnalului tensiunii induse în această bobină este împărțit în două părți: o parte de cercetare numerică pe baza metodei elementului finit și o a doua parte de cercetare experimentală. Prima parte arată că există o legătură între puterea activă absorbită de motor și spectrul armonicilor cu frecvențe mai mici de 50 Hz ale tensiunii măsurate cu ajutorul bobinei senzor plasate în câmpul magnetic din apropierea motorului. Cercetarea experimentală probează că există o legătură între spectrul armonicilor cu frecvențe mai mici de 50 Hz ale tensiunii și puterea activă absorbită și că se poate alcătui o bază de date cu aceste caracteristici.

## *Thesis abstract*

This thesis contains the description of three methods to determine the absorbed active power absorbed through the electromagnetic field in electrical systems proximity. Two methods refer to the power absorbed by an inductor and the third one refers to the possibility of determination of the power absorbed by an induction motor.

A precise enough measurement of active power at the terminals of an inductor coil means determining the voltage, the current and the phase difference with a small relative error. It can be measured with high enough precision, the current and the voltage at the terminals of the inductor. But a sensor to determine with precision the power factor is not available.

The thesis proposes a new method to determine exactly the power factor using a coil sensor placed in the proximate electromagnetic field. Thus, the results of the models realized with the finite element method proves the existence of more positions where, with a coil sensor, it is possible to determine exactly the value of the voltage at the terminals of the inductor, respectively the value of the shift phase. The existence of many positions where to place to center of the coil sensor for a correct determination of the active power offer the possibility to realize an optimization study to search the optimal position.

A new method to determine, in a non-intrusive manner, the active power absorbed by an induction heating system is the use of a sensor based on the correlation between the flux density value in a point in the device proximity and the active power. This dependence is verified searched using models realized with the finite elements method.

The study to determine the active power absorbed by an induction motor using a coil sensor placed in the proximate electromagnetic field based on the spectral analysis of the coil sensor induced voltage is separated in two parts: a numerical analysis based on the models realized with the finite elements method and an experimental study. The first part shows the existence of a correlation between the active power absorbed by the induction motor and the subharmonic spectrum of the voltage induced in the coil sensor placed in the proximate electromagnetic field. The experimental study proves this correlation between the subharmonic spectrum of the coil sensor induced voltage and the absorbed active power. Thus a database with this dependence graphs can be created.