

ABSTRACT TEZĂ DE DOCTORAT

**METRICI ȘI INDICATORI DE CUANTIFICARE A VARIABILITĂȚII SEMNALELOR DIN  
SISTEMELE ENERGETICE**

Doctorand: Ing. Anca Petruța BRÎNCOVEANU

Conducător științific: Prof. Dr. Ing. Mihaela ALBU

În teză sunt analizate o serie de situații apărute în cadrul sistemelor energetice datorită variabilității inerente acestora. În sistemele electroenergetice se evidențiază tot mai clar variabilitatea parametrilor care caracterizează transferul de energie electrică între diversele noduri ale rețelei. Această variabilitate este determinată de natura stocastică a generării și consumului de energie electrică, precum și de elementele de stocare asociate. O componentă esențială a buclei de control o reprezintă informațiile furnizate de sistemele de măsurare. Acuratețea sistemelor de măsurare depinde în mare măsură de gradul de similitudine dintre modelul de măsurare utilizat și modelul adoptat pentru fenomenul studiat.

Un aspect important abordat este cuantificarea variabilității sistemului energetic prin utilizarea metricilor și indicatorilor statistici adecvați cerințelor specifice ale acestuia. În cadrul acestei analize, se determină diferiți indicatori pe semnale esențiale precum tensiunea, frecvența și puterea activă, pentru a obține o evaluare detaliată și precisă a performanței sistemului energetic pentru cazurile studiate. Aceste metrici permit comparația între semnalele reale (achiziționate) și modele impuse și își dovedesc capabilitatea de a evidenția momentele de variabilitate din sistem.

În ultima parte se prezintă o aplicație integrată într-un sistem cu Raspberry Pi (RPi), care permite utilizatorului să monitorizeze variabilitatea sistemului în nodul de rețea respectiv. Această aplicație facilitează evaluarea, utilizarea și postprocesarea rezultatelor metricilor relevante propuse. Prin intermediul acestei tehnologii, utilizatorii pot obține informații precise despre variabilitatea sistemului prin parametrilor acestuia, contribuind astfel la o mai bună gestionare și optimizare a rețelei electrice.

**METRICS AND TOOLS TO QUANTIFY THE SIGNALS VARIABILITY FOR POWER SYSTEMS**

The thesis analyzes various situations arising in power systems due to their inherent variability. In power systems, the variability of energy transfer between different network nodes is becoming more pronounced. This variability is attributed to the stochastic nature of both energy generation and utilization, including storage elements. An essential component of the control loop is the information provided by the measurement systems. The accuracy of the measurement systems largely depends on the degree of similarity between the used measurement and the model adopted for the phenomenon being studied.

Another relevant aspect addressed in this paper is the quantification of energy system variability through the use of metrics and statistical indicators tailored to the specific requirements of the system. In this analysis, various indicators are applied to essential signals such as voltage, frequency, and active power to obtain a detailed and precise evaluation of the energy system's performance for the cases studied. These metrics enable the comparison between real (acquired) signals and imposed models and demonstrate their capability to highlight moments of variability in the system.

Lastly, the paper presents an integrated application in a Raspberry Pi (RPi) system, which allows the user to monitor the system variability at the respective network node. This application facilitates the evaluation, utilization, and post-processing of the results of the relevant proposed metrics. Through this technology, users can obtain precise information about the system's variability through its parameters, thereby contributing to better management and optimization of the electrical network.