

ABSTRACT

Dynamic State Estimation (DSE) plays an important role in the process of remote monitoring of power systems. One of the Dynamic State Estimation (DSE) problem is defining the input and generator parameters values. In situation where there is uncertainty and unknown about their values, accurate estimation of the dynamic state of the power system depends on a proper understanding of the various inputs and parameters of the system.

This study presents a novel approach to decentralized DSE in multi-machine power systems model, focusing on the utilization of the Unscented Kalman Filter (UKF) under conditions of unknown inputs and parameters. Previous research has explored UKF-based DSE techniques, they often assumed complete knowledge of system inputs and parameters, limiting their practical applicability.

In this work, a robust UKF-based framework is proposed, specifically to handle uncertainties in both inputs and parameters. and particularly tested in the context of sub-transient generator models. The framework includes a novel technique for input and parameter identification, to test accuracy and robustness of the proposed approach. The results show that UKF is reliable for estimating state, input, and parameter simultaneously under different noise and disturbance scenarios.

Keywords : Dynamic State Estimation, multi-machine, power grid monitoring, sub-transient synchronous generator model, Unscented Kalman Filter

INTISARI

Dynamic State Estimation (DSE) memiliki peran penting dalam proses pemantauan jarak jauh sistem tenaga listrik. Salah satu masalah pada DSE adalah penentuan nilai input dan parameter generator. Dalam situasi di mana terdapat ketidakpastian dan ketidaktahuan tentang nilainya, estimasi yang akurat tentang keadaan dinamis sistem tenaga bergantung pada pengetahuan yang tepat tentang berbagai input dan parameter sistem.

Penelitian ini menyajikan pendekatan baru untuk DSE yang terdesentralisasi pada model sistem tenaga listrik multi-mesin, yang berfokus pada pemanfaatan *Unscented Kalman Filter* (UKF) dalam kondisi input dan parameter yang tidak diketahui. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya telah mengeksplorasi teknik DSE berbasis UKF, dengan mengasumsikan pengetahuan tentang input dan parameter sistem secara lengkap, sehingga membatasi penerapan praktisnya.

Dalam penelitian ini algoritme berbasis UKF diusulkan, khususnya untuk menangani ketidakpastian pada input dan parameter, yang dilakukan secara simultan dengan estimasi state generator sinkron, dan secara khusus diuji pada model generator sub-transien. Algoritme ini mencakup teknik baru untuk identifikasi state, input, dan parameter, untuk menguji akurasi dan ketahanan pendekatan yang diusulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa UKF dapat diandalkan untuk mengestimasi state, input, dan parameter secara simultan pada berbagai skenario dan kondisi, termasuk adanya gangguan dan *noise*.

Kata kunci – Estimasi Keadaan Dinamis, multi-mesin, pemantauan jaringan listrik, model generator sinkron sub-transien, *Unscented Kalman Filter*