

Metode deteksi kehilangan sinkronisasi berbasis bank observer pada sistem kendali motor sinkron permanen magnet tanpa sensor putaran = Synchronization loss detection method based on bank observer on permanent magnet synchronous motor sensorless control

Bernadeta Wuri Harini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20515299&lokasi=lokal>

Abstrak

PMSM adalah motor listrik yang bekerja dengan putaran sinkron antara rotor dan medan putar stator, dengan rotor terbuat dari magnet permanen. Rotor terkunci dengan medan putar dan harus terus beroperasi pada putaran sinkron untuk semua keadaan beban. Penambahan beban dapat mengakibatkan hilangnya kekuatan torka dan motor tersebut kehilangan sinkronisasi. Jika beban mekanis pada motor dinaikkan ke titik dimana rotor ditarik keluar dari sinkronisasi, maka motor akan berhenti. Salah satu masalah apabila rotor dan stator tidak sinkron adalah ketika PMSM digunakan sebagai penggerak dalam sistem kendali. Beban yang besar dapat menyebabkan motor menjadi kehilangan sinkronisasi. Pada metode pengendalian tanpa sensor putaran, kondisi ketidaksinkronan ini dapat menimbulkan kesalahan dalam mengestimasi putaran sehingga putaran motor tidak sesuai dengan yang diinginkan. Pada penelitian ini difokuskan untuk mengatasi kesalahan estimasi yang disebabkan oleh kehilangan sinkronisasi akibat motor dikenai beban yang melebihi beban maksimal yang diijinkan. Metode yang digunakan untuk mengatasi terjadinya ketidaksinkronan antara stator dan rotor akibat fenomena kehilangan sinkronisasi meliputi metode untuk mendeteksi kehilangan sinkronisasi akibat beban dari luar yang besar dan metode kompensasi kehilangan sinkronisasi tersebut. Metode ini berbasis konsep bank observer, yaitu menggunakan lebih dari satu observer. Observer yang digunakan adalah observer MRAS ditambah satu observer yang berisi metode hitung putaran yang baru. Penambahan observer ini dikarenakan observer MRAS tidak dapat mendeteksi terjadinya kehilangan sinkronisasi. Oleh karena itu, untuk mendeteksi adanya kehilangan sinkronisasi, penulis mengusulkan metode deteksi kehilangan sinkronisasi ini yang terdiri dari observer untuk estimasi putaran yang lain yang dihitung dari arus stator dan tegangan serta algoritma untuk mengambil keputusan terjadinya kehilangan sinkronisasi. Perbedaan antara putaran estimasi kedua observer digunakan untuk menentukan terjadinya kehilangan sinkronisasi. Apabila terdeteksi terjadinya kehilangan sinkronisasi, maka kehilangan sinkronisasi ini dikompensasi dengan me- reset semua variabel observer MRAS sehingga motor kembali berputar apabila beban dihilangkan. Dengan dihasilkan metode deteksi kehilangan sinkronisasi berbasis bank observer pada sistem kendali motor sinkron permanen magnet tanpa sensor putaran ini diharapkan kinerja pengendalian PMSM tanpa sensor putaran/posisi dapat meningkat.

.....PMSM is an electric motor that works in synchronous rotation between the rotor and the stator rotating field, with the rotor made of permanent magnets. The rotor is locked with a rotating field and must continue to operate in synchronous rotation for all load states. Increasing the load can result in a loss of torque strength and the motor loses synchronization. If the mechanical load on the motor is increased to the point where the rotor is pulled out of sync, the motor will stop. One of the problems if the rotor and stator are out of sync is when PMSM is used as a driver in the control system. Large loads can cause the motor to lose synchronization. In the control method without a speed sensor, this asynchronous condition can cause errors in estimating speed so that the motor speed is not as desired. This research focuses on solving the estimation

error caused by loss of synchronization due to the motor being subjected to a load that exceeds the maximum allowable load. The methods used to overcome the inconsistency between the stator and the rotor due to the loss of synchronization phenomenon include methods for detecting synchronization losses due to large external loads and the method of compensating for the loss of synchronization. This method is based on the bank observer concept, which uses more than one observer. The observers used were the MRAS observer and an observer containing the new speed calculation method. The addition of this observer is because the MRAS observer cannot detect the loss of synchronization. Therefore, to detect the loss of synchronization, the authors propose a method for detecting loss of synchronization which consists of an observer for other estimated speed calculation from the stator current and voltage and an algorithm for making decisions of synchronization loss. The difference between the estimation speed of the two observers is used to determine the occurrence of synchronization loss. If a loss of synchronization is detected, this loss of synchronization is compensated by resetting all MRAS observer variables so that the motor operates again when the load is removed. By producing a synchronization loss detection method based on bank observer on the permanent magnet synchronous motor control system without speed sensor, it is expected that the PMSM sensorless control performance can be improved.