

Streszczenie

W niniejszej pracy zaproponowano system sterowania napędu z silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych zasilanego z bezpośredniego przekształtnika typu Quasi-Z-Source (QZS) jako metodę zwiększenia odporności maszyny na zapady napięcia w sieci zasilającej. Przedstawiono strukturę i algorytmy regulacji umożliwiające sterowanie napięciem wyjściowym z przekształtnika, co pozwala na pracę w trybie obniżania i podwyższania napięcia. Metody te oparte są na transformacji dq , która zapewnia sygnał pomiarowy dla liniowego regulatora typu PI. W rozprawie opracowano model symulacyjny w środowisku Matlab Simulink 2019a, który umożliwił wstępną weryfikację struktur i metod. Model ten wykazał istnienie nieliniowości w układzie sterowania napięciem Quasi-Z-Source. Opisano również stworzone na potrzeby pracy stanowisko laboratoryjne, które umożliwiło eksperymentalną weryfikację wiedzy zdobytej w części symulacyjnej. Zweryfikowano prawidłową pracę napędu z zaproponowanym systemem sterowania oraz jego nieliniowość w pętli regulacji napięcia QZS. W celu poprawy sterowania zaproponowano regulator przestrajalny o optymalizowanych parametrach. Przeprowadzone badania wykazały poprawne działanie napędu oraz jego zwiększoną odporność na zapady napięcia sieciowego.

Abstract

In this paper, a control system for a Permanent Magnet Synchronous Motor powered by a Quasi-Z-Source direct matrix converter is proposed as a method to increase the machine's resistance to voltage sags in the power grid. The structure and control algorithms presented enable the control of the converter's output voltage, allowing for operation in both buck and boost modes. These methods are based on the dq transformation, providing a measurement signal for a linear PI controller. A simulation model developed in Matlab Simulink 2019a allowed for preliminary verification of the control structure and methods. This model demonstrated the presence of nonlinearity in the QZS voltage control system. Additionally, a laboratory stand was created for the experimental verification of the knowledge gained from the simulation part of the work. The proper operation of the drive with the proposed control system and its nonlinearity in the QZS voltage control loop were verified. To improve control, a lookup table controller with optimized parameters was proposed. The conducted studies confirmed the correct operation of the drive and its increased resistance to voltage sags in the power grid.