

ABSTRACT

Single phase induction motor is one of the machines which use to pump the water that utilizes renewable energy. This is due to its simple construction, availability and low cost. Single phase induction motor is very suitable to be used in areas located far away from the grid and isolated where its typical loads only need single-phase power supply with small power requirement. However, inductive characteristic makes its voltage regulation getting worse in starting period so that a compensator is highly needed.

This research proposed a series compensator called SVC-MERS which can provide variable reactive power to reduce inrush current motor starting in spite of load variations. SVC-MERS operates by turning on and off the MOSFETs connected in h-bridge configuration. By setting the firing angle at a certain point, the capacitor charging time can be controlled and it will affect the generated reactive power of SVC-MERS at the same time.

The experiment is conducted on a single-phase induction motor which serves as water pumping. SVC-MERS and loads as well are connected in series. The experiment result by using SVC-MERS with 1 μF of capacitor shows that the inrush current motor level at 220 V with $\pm 10\%$ of maximum and minimum voltage swing respectively up to 125 W reduce to 33%.

Keywords: Single phase induction motor, *soft starter*, SVC-MERS, variabel reactive power.

INTISARI

Motor induksi 1 fase merupakan jenis motor yang seringkali digunakan untuk pompa air yang memanfaatkan energi terbarukan. Selain karena konstruksinya yang sederhana, motor ini banyak tersedia di pasaran dan harganya relatif murah. Motor induksi satu-fase sangat cocok digunakan pada daerah yang terletak jauh dari grid dan terisolasi dimana beban tipikalnya hanya membutuhkan sistem catu daya satu-fase dengan total kebutuhan daya yang tidak terlalu besar. Namun, sifat induktif membuat regulasi tegangannya saat *start up* motor buruk sehingga sangat diperlukan adanya kompensator *soft starter*.

Penelitian ini mengusulkan sebuah kompensator soft starter bernama SVC-MERS yang mampu mengatur tegangan masukan secara variabel untuk mengurangi arus motor pada saat *start up* meskipun terjadi perubahan beban. SVC-MERS beroperasi dengan cara menyalakan dan mematikan MOSFET/IGBT yang dirangkai *H-bridge*. Dengan mengatur nilai sudut penyulutan pada nilai tertentu, lama pengisian kapasitor dapat dikendalikan dan sekaligus akan mempengaruhi besar daya reaktif yang dihasilkan oleh SVC-MERS.

Pengujian dilakukan pada motor induksi satu-fase yang berperan sebagai motor pompa air. SVC-MERS dan juga beban dipasang secara seri. Hasil pengujian menggunakan SVC-MERS dengan kapasitor sebesar 1 μF menunjukkan bahwa arus *start up* motor pada level tegangan 220 Vrms dengan ayunan maksimum dan minimum masing-masing sebesar +10% sebesar 125 W berkurang sampai 33 %.

Kata kunci – motor induksi satu-fase, *soft starter*, SVC-MERS, daya reaktif variabel.