

ABSTRACT

Lithium batteries and Battery Management System (BMS) are main components in electric vehicles. Nonlinearity between OCV and SOC represents dynamics characteristic of Lithium battery. Each Lithium battery has different OCV as SOC function. The OCV parameter cannot be directly obtained by testing. The SOC can be used to evaluate the condition of batteries in BMS. Accuracy in OCV estimation leads to get real characteristics of battery. Accuracy in SOC estimation avoids the batteries to be damaged due to overcharge or overdischarge.

The main objective of this research is OCV-SOC and SOC estimation in load variation of lithium polymer using BPNN method. The goal of BPNN method is to reduce the minimum error value to get accurate of OCV and SOC estimation by computation process. In this research, training and testing process use the data of OCV in the pulse test, 1C discharging and load variation.

The results show that Coulomb Counting SOC of lithium battery is 15.98% to 98.98%. The OCV-SOC estimation of lithium battery with BPNN method reveals that the SOC battery reaches 2.34% to 100% with the OCV of 3.84V to 4.27V. The relationship between OCV and SOC of lithium battery is nonlinear. SOC Estimation in load variation with BPNN method is about 5.08% to 110%. The accuration in SOC estimation using BPNN is 99.99%. The correlation coefficient is 0.9 and the network error is 3% and the RMSE is less than 0.02.

Keywords: lithium polymer battery, battery management system, OCV, SOC estimation, BPNN method

INTISARI

Baterai *Lithium* dan *Battery Management System* (BMS) merupakan komponen utama pada kendaraan listrik. Ketidaklinieran antara OCV dan SOC merepresentasikan karakteristik dinamik baterai *Lithium*. Setiap baterai *Lithium* memiliki OCV yang berbeda-beda sebagai fungsi SOC. Parameter OCV tidak dapat diketahui dengan pengujian secara langsung. SOC digunakan untuk melakukan evaluasi kondisi baterai pada BMS. Tingkat Keakuratan ketika estimasi OCV akan mendapatkan karakteristik baterai yang sebenarnya. Estimasi SOC yang akurat dapat mencegah kerusakan baterai akibat *overcharge* atau *overdischarge*.

Penelitian ini bertujuan untuk estimasi OCV-SOC dan SOC beban bervariasi pada baterai *Lithium Polymer* dengan metode BPNN. Tujuan utama dari metode BPNN untuk mengurangi nilai minimum galat untuk menghasilkan OCV dan SOC estimasi yang akurat melalui proses komputasi. Pada penelitian ini, proses *training* dan *testing* menggunakan data OCV melalui *pulse test*, *discharge* 1C dan beban bervariasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan SOC *Coulomb Counting* pada baterai *Lithium* adalah 15,98%-98,98%. Estimasi OCV-SOC baterai *Lithium* dengan metode BPNN, SOC baterai mencapai 2,34%-100% dengan OCV dari 3,84V-4,27V. Hubungan OCV dan SOC baterai *Lithium* adalah tidak linier. SOC estimasi beban bervariasi dengan metode BPNN sebesar 5,08%-110%. Tingkat keakuratan estimasi SOC dengan metode BPNN mencapai 99,99%. Koefisien korelasi adalah 0,9 dan galat *network* sebesar 3% dan RMSE kurang dari 0,02.

Kata kunci – baterai *lithium polymer*, *battery management system*, OCV, estimasi SOC, metode BPNN