

Analisis Maximum Power Point Tracking Incremental Conductance pada Sistem Photovoltaic Menggunakan Two-Phase Interleaved Boost Converter = Analysis of Maximum Power Point Tracking Incremental Conductance on Photovoltaic System Using Two-Phase Interleaved Boost Converter

Farisz Firstian Arya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543917&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanfaatan sistem photovoltaic (PV) sangat penting dalam mencapai Sustainable Development Goal (SDG) nomor 7, yang bertujuan menyediakan energi bersih dan terjangkau untuk semua. Namun, salah satu kendala utama yang dihadapi dalam implementasi PV adalah efisiensi yang masih belum optimal, terutama dalam kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Dalam penelitian ini, digunakan algoritma MPPT Incremental Conductance yang dikombinasikan dengan implementasi two-phase interleaved boost converter untuk meningkatkan efisiensi sistem PV dan mengurangi nilai ripple. Seluruh pengujian dilakukan melalui simulasi pada perangkat lunak Simulink MATLAB, serta menggunakan data aktual iradiasi dan suhu dari beberapa hari di bulan Agustus 2023. Hasil simulasi menunjukkan bahwa algoritma MPPT Incremental Conductance terbukti efektif dalam menemukan titik kerja optimal sistem PV pada kondisi Standard Test Conditions (STC). Implementasi two-phase interleaved boost converter pada sistem PV meningkatkan efisiensi daya keluaran secara signifikan, dengan penurunan persentase error dari 9.05% menjadi 5.85%, serta mengurangi ripple dari 2.31% menjadi 1.22%. Meskipun perubahan pada parameter dinamik tidak signifikan, dengan tracking speed yang hanya berubah sedikit dari 0.55 detik menjadi 0.53 detik, sistem MPPT ini mampu merespon perubahan kondisi lingkungan secara efektif, menjaga titik kerja optimal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi MPPT Incremental Conductance dan two-phase interleaved boost converter efektif meningkatkan performa sistem pada kondisi iradiasi lebih dari 684 W/m² hingga 1000 W/m².

.....The utilization of photovoltaic (PV) systems is crucial in achieving Sustainable Development Goal (SDG) number 7, which aims to provide clean and affordable energy for all. However, one of the main challenges in the implementation of PV systems is the suboptimal efficiency, particularly under varying environmental conditions. In this study, the Incremental Conductance MPPT algorithm was used in combination with the implementation of a two-phase interleaved boost converter to improve the efficiency of the PV system and reduce ripple values. All testing was conducted through simulations in Simulink MATLAB software, using actual irradiation and temperature data from several days in August 2023. The simulation results showed that the Incremental Conductance MPPT algorithm effectively found the optimal operating point of the PV system under Standard Test Conditions (STC). The implementation of the two-phase interleaved boost converter in the PV system significantly increased the output power efficiency, with a reduction in error percentage from 9.05% to 5.85%, and reduced ripple from 2.31% to 1.22%. Although the changes in dynamic parameters were not significant, with tracking speed only slightly changing from 0.55 seconds to 0.53 seconds, this MPPT system was able to respond effectively to environmental condition changes, maintaining the optimal operating point. The results of this study indicate that the combination of the Incremental Conductance MPPT and two-phase interleaved boost converter is effective in improving

system performance under irradiation conditions from 684 W/m² to 1000 W/m².