

Perancangan pengendali tegangan pada sistem penyearah tiga tingkat tipe Neutral-Point-Clamped (NPC) = Voltage controller design for three level NPC (Neutral-Point-Clamped) type rectifier

Miftahul Khoir Shilahul Umam, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518937&lokasi=lokal>

Abstrak

PWM Rectifier atau penyearah PWM adalah perangkat listrik yang mengkonversi aliran arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) menggunakan sinyal pulse width modulation (PWM) sebagai sinyal pengendali. PWM rectifier konvensional dengan dua tingkat/level tegangan pensaklaran (V_m dan $-V_m$) memiliki kekurangan yaitu dihasilkannya gelombang arus dengan tingkat distorsi/harmonik yang tinggi serta kerugian daya yang lebih besar karena tegangan pada transistor lebih tinggi. Penelitian ini membahas simulasi PWM rectifier dengan tiga tingkat tegangan pensaklaran (V_m , 0, dan $-V_m$) berjenis topologi neutral-point-clamped (NPC). PWM rectifier tiga tingkat tipe NPC dikenal memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki efisiensi yang tinggi, daya reaktif yang dapat dikendalikan, serta sistem kendali yang sederhana untuk sistem konverter back-to-back. PWM rectifier ini dikendalikan dengan metode voltage-oriented control (VOC) dan disimulasikan pada perangkat lunak MATLAB Simulink menggunakan blok C-MEX S-Function dan blok Simscape Electrical. Kestabilan dari sistem pengendali dan rectifier kemudian dianalisis menggunakan metode ruang keadaan dengan meninjau letak pole terhadap variasi parameter sistem. Penelitian ini juga mensimulasikan performa dua metode decoupling yang berbeda, di mana metode konvensional menggunakan nilai arus aktual, sedangkan metode yang diajukan menggunakan nilai aproksimasi dari nilai arus acuan. Pengujian sistem kendali PWM rectifier dilakukan dalam kondisi step tegangan acuan, step hambatan beban, dan penambahan derau pada pengukuran arus. Kinerja masing-masing sistem kendali kemudian dinilai dari parameter respon waktu, faktor daya, dan total harmonic distortion.....PWM rectifier is an electrical device which converts alternating current (AC) to direct current (DC) using pulse width modulation (PWM) as control signal. Conventional PWM rectifiers with two levels of switching voltage (V_m and $-V_m$) have several drawbacks such as current waveform with higher distortion and greater power loss due to higher transistor voltage. This study discusses the simulation of a neutral-point-clamped (NPC) PWM rectifier with three levels of switching voltage (V_m , 0, dan $-V_m$). This NPC topology has some advantages such as high efficiency, reactive power that can be controlled, and simple control method for back-to-back converter system. This PWM rectifier will be controlled using voltage-oriented control (VOC) method and simulated on MATLAB Simulink software using C-MEX S-Function blocks and Simscape Electrical blocks. The stability of the controller and rectifier will be analyzed using state-space method by observing the pole location for variations in system parameters. This study also simulates the performance of two different decoupling methods, where the conventional method uses the actual current value, while the proposed method uses an approximation of the reference current value. Testing of the PWM rectifier control system is carried out under the conditions of a reference voltage step, a load resistance step, and the addition of noise to the current measurement. The performance of each control system is then evaluated from the time response parameters, power factor, and total harmonic distortion.