

Синтез регуляторов тока микропроцессорной системы управления тягового электропривода

Нго Фьонг Ле, Гульков Г. И.

Белорусский национальный технический университет

Для синтеза регуляторов тока построена дискретная модель синхронного двигателя с постоянными магнитами в z -области:

$$zi(z) = \Phi i(z) + Hu(z) + \omega S_{\delta},$$

где $\Phi = \begin{bmatrix} 1 - \frac{R}{L_d} T & T\omega \frac{L_q}{L_d} \\ -T\omega \frac{L_d}{L_q} & 1 - \frac{R}{L_q} T \end{bmatrix}$; $H = \begin{bmatrix} \frac{T}{L_d} & 0 \\ 0 & \frac{T}{L_q} \end{bmatrix}$; $S_{\delta} = \begin{bmatrix} 0 \\ -T \frac{\Psi_M}{L_q} \end{bmatrix}$; $i = \begin{bmatrix} i_d \\ i_q \end{bmatrix}$; $u = \begin{bmatrix} u_d \\ u_q \end{bmatrix}$.

Регулятор с конечным временем регулирования с желаемой передаточной функции (РСКВР1), в которой регулируемая координата достигает заданного значения за требуемое число интервалов дискретности n , имеет матрицу передаточных функций:

$$R_1(z) = \frac{E_2 - z^{-1}\Phi}{1 - z^{-2}} \text{ при } n = 1, \quad R_3(z) = \frac{1}{3} \frac{(1 + z^{-1} + z^{-2})(E_2 - z^{-1}\Phi)}{1 - \frac{1}{3}(z^{-2} + z^{-3} + z^{-4})} \text{ при } n = 3,$$

где E_2 – единичная матрица размера 2×2 .

Регулятор с конечным временем регулирования с прогнозированием тока (РСКВР2) имеет матрицу передаточных функций:

$$R_{\text{РСКВР2}}(z) = z\Phi.$$

Проведено имитационное моделирование системы автоматического управления, в результате которого получены переходные характеристики контура регулирования (рис. 1 и 2). Установлено, что наилучшей является РСКВР2 (см. рис. 2).

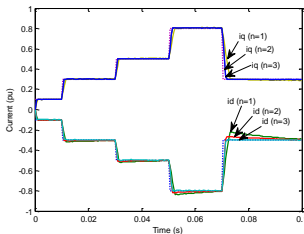


Рис. 1. РСКВР1

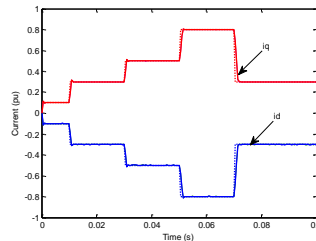


Рис. 2. РСКВР2