

АНАЛІЗ МЕТОДІВ БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО КОНТРОЛЮ НАД ТЕМПЕРАТУРОЮ ОБМОТОК АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В ПОВТОРНО-КОРОТКОЧАСНОМУ РЕЖИМІ

Середа Олександр Г., Середа Олена Г., Яловенко М. М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Повторно-короткочасний режим асинхронних двигунів (АД) є найбільш несприятливим щодо дії теплового захисту. Періодичні пуски передбачають короткочасні перевантаження АД, а отже перегрівання обмоток і швидке старіння їх ізоляції. В перехідних режимах струм I_m в обмотках АД та їх температура T_m не відповідають один одному, отже тепловий захист, дія якого базується на вимірі I_m , не виконує свої функції. Використання обмотки АД як датчика температури (терморезистора), а величини її активного опору R_m як чутливого елемента дозволяє здійснити безпосередній контроль над T_m і підвищити ефективність теплового захисту АД. В [1] для визначення T_m використовуються залежності в часі сумарної для трифазного кола миттєвої $p_{\Sigma m}(t)$ та квазімиттєвої (при зміщеній напрузі u) $q_{\Sigma m}(t)$ потужностей, що споживає АД при пуску:

$$p_{\Sigma m}(t) = p_a(t) + p_b(t) + p_c(t); \quad q_{\Sigma m}(t) = q_a(t) + q_b(t) + q_c(t),$$

де $p(t) = i(t) \cdot u(t)$; $q(t) = i(t) \cdot u(t - T/4)$; a, b, c – фази; T – період фазного струму i .

Ступінь нерівномірності екстремальних значень залежностей $p_{\Sigma m}(t)$ та $q_{\Sigma m}(t)$ визначається величиною постійної часу τ згасання аперіодичної складової надструму (рис. 1, 2). Отже за співвідношеннями значень $p_{\min}$, $p_{\max}$ та $q_{\max}$ можна визначити величини τ , R_m , а отже і T_m в перехідному режимі пуску АД.

Застосування силової функції $S(t) = i_a^2(t) + i_b^2(t) + i_c^2(t)$ електричного кола, потребує менший ресурс арифметико-логічного пристрою мікроконтролера, оскільки не потребує дискретних значень фазних напруг (рис. 3).

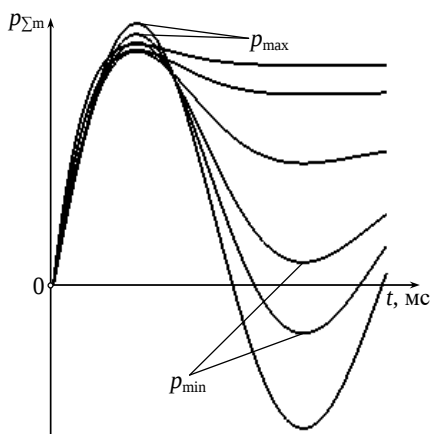


Рис. 1. Зміна в часі $p_{\Sigma m}$

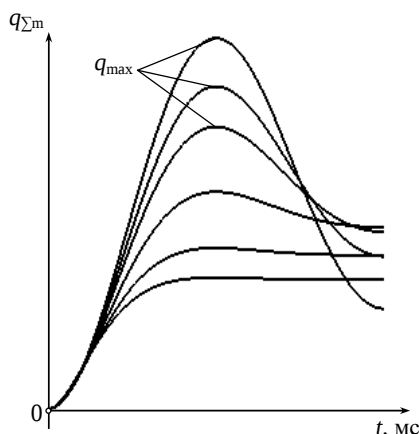


Рис. 2. Зміна в часі $q_{\Sigma m}$

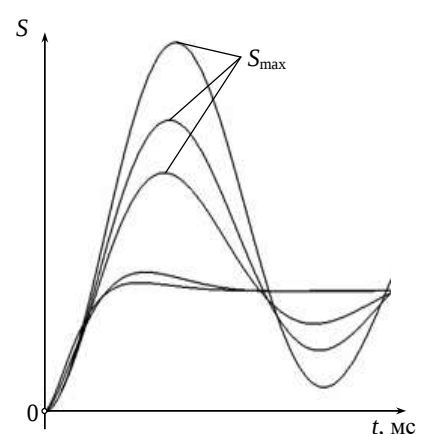


Рис. 3. Зміна в часі S

Література:

1. Середа О.Г. Теоретичні основи розвитку цифрових технологій в системах автоматизації, діагностики, контролю та захисту електротехнічних комплексів : дис. ... д-ра техн. наук : 05.09.03 / Націон. техн. ун-т «ХПІ». Харків, 2021. 320 с.