

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ ABB ACS150 З ЛОГІЧНИМ КОНТРОЛЕРОМ HITACHI EH-A23DRP

Ворощенко В.Ю., Савич О.Ю., магістранти, Бур'ян С.О., асистент
кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Сучасні тенденції розвитку електропривода у світі, потреба промислових підприємств України в оснащенні передовими енергоефективними технологіями, системами автоматичного керування (САК) і діагностики визначають основні задачі побудови автоматизованих систем керування. Мікропроцесорні системи регулювання електроприводів дозволяють одержати нові функціональні можливості, які не можна було досягти, застосовуючи застарілі аналогові системи керування. Важливою також є функція програмування циклограм руху, що дозволяє користувачеві формувати лінійні або S-подібні характеристики розгону/гальмування і виконувати їх по зовнішній команді або за командами таймерів.

Мета роботи. Вдосконалити лабораторну базу систем керування шляхом розробки сучасної лабораторної установки з перетворювачем частоти ABB ACS150 та логічним контролером HITACHI EH-A23DRP.

Матеріали і результати досліджень. Розроблена електрична принципова схема лабораторної установки представлена на рисунку 1.

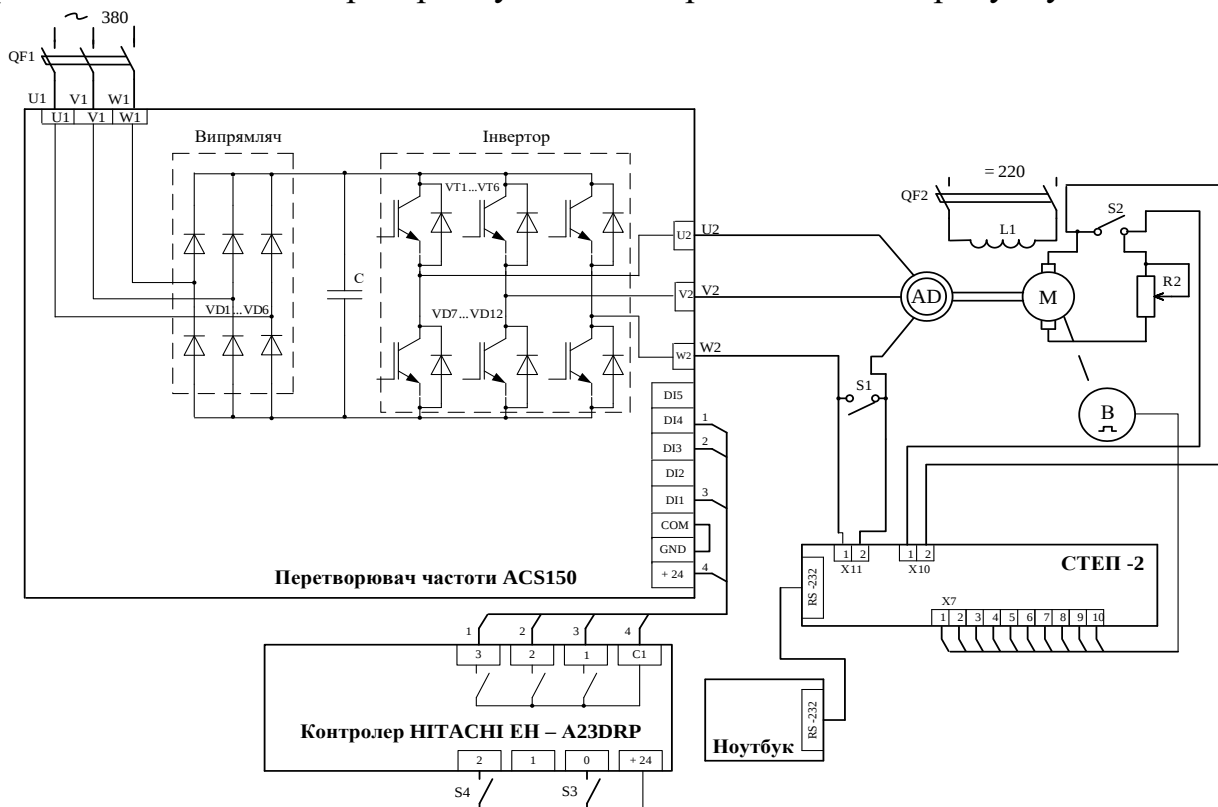


Рис.1. Електрична принципова схема лабораторного стенду

На схемі представлено: перетворювач частоти (ПЧ) ABB ACS150 потужністю 1,1 кВт, контролер HITACHI EH-A23DRP, асинхронний двигун AD потужністю 0,75 кВт, двигун постійного струму M потужністю 0,55 кВт, R2

– тумба навантаження, енкодер В, СТЕП – 2 (система тестування електроприводів постійного та змінного струму) та ноутбук для візуалізації перехідних процесів.

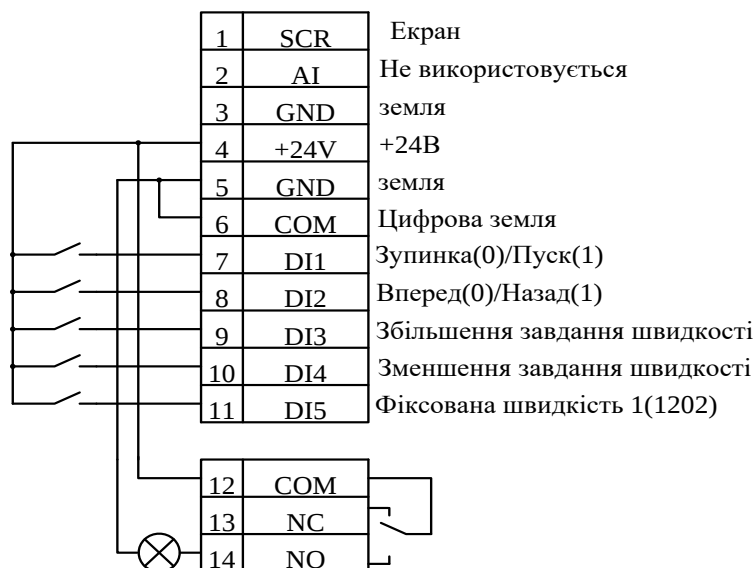
Умови роботи схеми наступні. При натисненні кнопки Пуск активується дозвіл роботи ПЧ, при відпусканні кнопки двигун збільшує швидкість до частоти 25 Гц протягом 2.5 секунд, працює на усталеній швидкості 3.5 секунди, знову розганяється до частоти 50 Гц протягом 2.5 секунд, працює на ній 5 секунд і аналогічно сповільнюється спочатку до 25 Гц і потім зупиняється. Схема повинна передбачати аварійну зупинку у будь-якому стані.

При складанні логічних виразів використаний метод синтезу на RS-тригерах [1,2]. Програму представлено у вигляді інструкцій (Instruction Word) на мові Ladder Diagram (LD) [3]. Програма буде мати наступний вигляд.

<< circuit 1>>	<< circuit 4>>	<< circuit 7>>	<< circuit 9>>	<< circuit 13>>
LD TD2	LD M1	LDI X0	LDI M1	LDI M1
ANI M2	ANI M3	ANI M1	ANI M2	ANI M2
ANI M3	ANI M4	ANI M2	AND M3	ANI M3
AND M4	LD X2	AND M3	AND M4	AND M4
LD TD6	AND M1	SET M4	LD M1	OUT TD2 .1s 35
AND M2	AND M3	<< circuit 8>>	ANI M2	<< circuit 14>>
AND M3	AND M4	LD TD7	ANI M3	LD M1
AND M4	ORB	AND M1	AND M4	ANI M2
ORB	RES M2	AND M2	ORB	ANI M3
LD X2	<< circuit 5>>	AND M3	OUT Y102	AND M4
ANI M1	LD X0	LD M1	<< circuit 10>>	OUT TD3 .1s 25
ANI M2	ANI M1	ANI M2	LDI M1	<< circuit 15>>
ANI M3	ANI M2	AND M3	AND M2	LD M1
ORB	ANI M4	ORB	ANI M3	AND M2
LD X2	LD TD5	LD X2	AND M4	ANI M3
ANI M2	ANI M1	ANI M1	LD M1	AND M4
AND M3	AND M2	ANI M2	AND M2	OUT TD4 .1s 50
AND M4	AND M4	ANI M3	AND M3	<< circuit 16>>
ORB	ORB	ORB	AND M4	LDI M1
LD M2	SET M3	LD X2	ORB	AND M2
ANI M3	<< circuit 6>>	AND M1	OUT Y103	ANI M3
ANI M4	LD TD1	ANI M2	<< circuit 11>>	AND M4
ORB	ANI M1	ANI M3	LDI M1	OUT TD5 .1s 25
SET M1	ANI M2	ORB	ANI M2	<< circuit 17>>
<< circuit 2>>	AND M4	LD X2	AND M3	LDI M1
LD TD4	LD M1	AND M1	LD M2	AND M2
AND M2	AND M2	AND M2	AND M4	AND M3
ANI M3	ANI M4	ANI M3	ORB	AND M4
AND M4	ORB	ORB	LDI M3	OUT TD6 .1s 35
LDI M2	LD X2	LD X2	AND M4	<< circuit 18>>
ANI M3	ANI M1	ANI M1	ORB	LD M1
ANI M4	ANI M2	AND M2	OUT Y101	AND M2
ORB	ANI M4	ANI M3	<< circuit 12>>	AND M3
RES M1	ORB	ORB	LDI M1	AND M4
<< circuit 3>>	LD M1	LD X2	ANI M2	OUT TD7 .1s 25
LD TD3	ANI M2	ANI M1	AND M3	
AND M1	ANI M4	AND M2	AND M4	
ANI M3	ORB	AND M3	OUT TD1 .1s 25	
AND M4	LDI M1	ORB		
SET M2	AND M2	RES M4		
	ANI M4			
	ORB			
	RES M3			

При програмуванні використано такі операнди контролера: X – вхід; Y – вихід; M – бітова комірка пам'яті (проміжна змінна); TD – таймер. Застосовані наступні адреси операндів: вхідні сигнали $a-X0$ (Пуск); $c-X2$ (Аварійна зупинка); вихідні сигнали f_1-Y101 (Дозвіл роботи); f_2-Y102 (Команда на розгін); f_3-Y103 (Команда на сповільнення); таймери T_1-TD1 ; T_2-TD2 ; T_3-TD3 ; T_4-TD4 ; T_5-TD5 ; T_6-TD6 ; T_7-TD7 ; проміжні змінні P_1-M1 ; P_2-M2 ; P_3-M3 ; P_4-M4 .

Для налаштування перетворювача частоти на роботу з контролером необхідно встановити наступні параметри:



1103 – Джерело завдання 1. Встановлюємо «11» – значення завдання не зберігається якщо джерело команд змінюється із зовнішнє 1 на зовнішнє 2 або із LOC в REM.

2204 – Вибирає форму кривої прискорення (лінійна крива чи S-подібна крива).

В результаті проведення дослідів за допомогою системи СТЕП-2 було знято графіки перехідних процесів швидкості при відпрацюванні лінійної траєкторії (рис. 3, а), аварійного режиму (рис. 3, б) та S-подібної траєкторії (рис. 3, в).

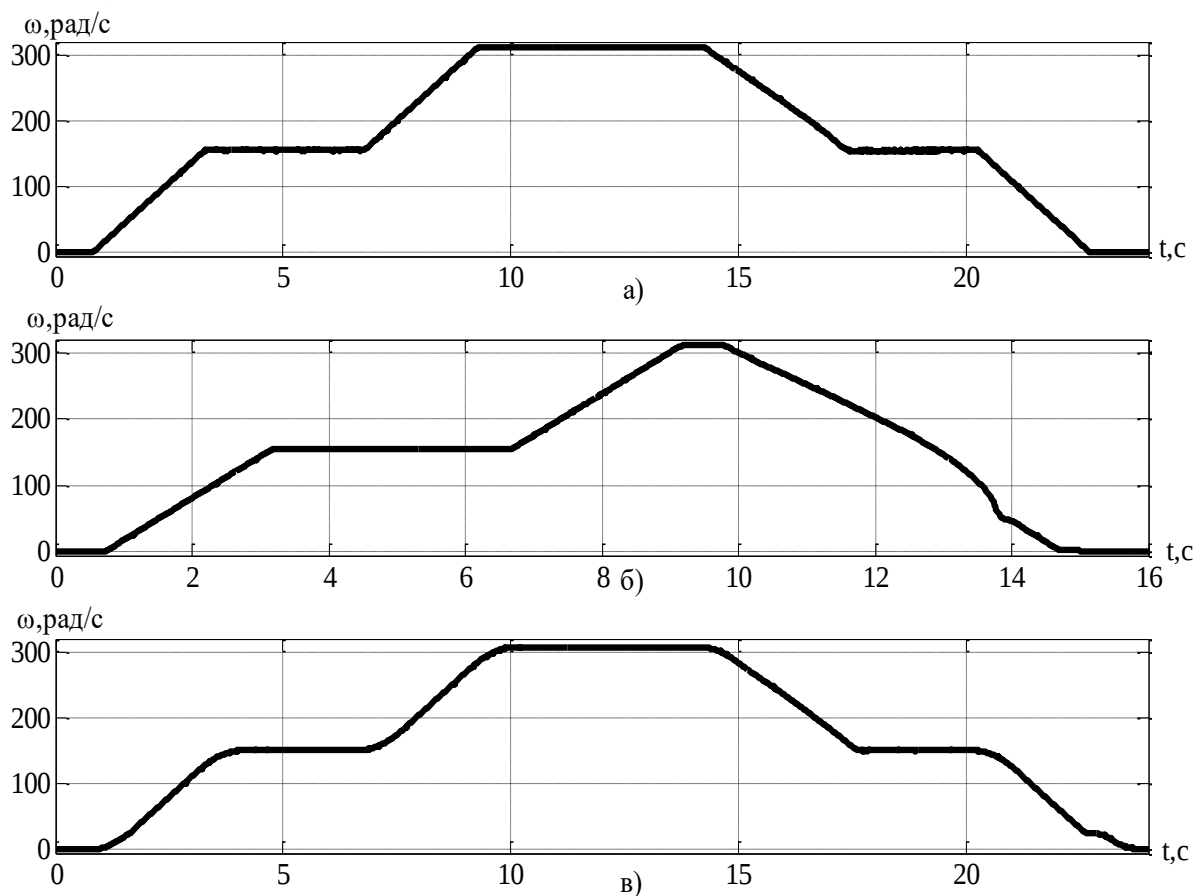


Рис. 3. Графіки перехідних процесів швидкості

Висновки: Розроблено та досліджено лабораторну установку з використанням конфігурації ПЧ ABB ACS150 та ПЛК Hitachi EH-A23DRP за допомогою якої можна задавати та відпрацьовувати траєкторії руху будь-якої форми. Кількість режимів роботи та станів схеми залежить від внутрішньої пам'яті контролера та кількості входів/виходів. Для технологічних процесів, які вимагають плавного пуску/зупинки, використовується режим розгону/гальмування на основі S-кривої.

Перелік посилань

1. Ковальчук О.В. Логічний синтез дискретних схем автоматики: навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 168 с. ISBN 978-966-622-294-0.
2. Ковальчук О.В., Бур'ян С.О. Застосування різних методів в синтезу для складних програм для логічних програмованих контролерів// Інформаційний збірник Промелектро. «Промислова електроніка та електротехніка». Випуск №4 2010 р. с. 51-53.
3. <http://www.hitachi-ds.com/hitachi-ds/dms/downloads/micro-eh/manuals/manual-microeh-en.PDF>. Hitachi Programmable Controller HIDIC MICRO-EH. Application manual. 338 p.