

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN HẢI YẾN

**ỨNG DỤNG VI XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ TMS320 ĐỂ ĐIỀU
KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC PHỤC VỤ CÔNG TÁC ĐÀO TẠO
TẠI TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ
THUẬT CÔNG NGHIỆP VÀ TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG
NGHIỆP THÁI NGUYÊN**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

THÁI NGUYÊN, 2014

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN HẢI YẾN

**ỨNG DỤNG VI XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ TMS320 ĐỂ ĐIỀU
KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC PHỤC VỤ CÔNG TÁC ĐÀO
TẠO TẠI TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM TRƯỜNG ĐẠI
HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VÀ TRƯỜNG CAO
ĐẲNG CÔNG NGHIỆP THÁI NGUYÊN**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Mã số: 60 52 02 16

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS Cao Xuân Tuyền**

THÁI NGUYÊN, 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu, kết quả nêu trong luận văn này là trung thực và là công trình nghiên cứu của riêng tôi, luận văn này không giống hoàn toàn bất cứ luận văn hoặc các công trình đã có trước đó.

Thái Nguyên, tháng năm 2014

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

Nguyễn Hải Yến

MỤC LỤC

	Trang
Trang phụ bìa	
Lời cam đoan	
Mục lục	i
Danh mục các ký hiệu, chữ viết tắt	ii
Danh mục bảng	iii
Danh mục các hình	iv
MỞ ĐẦU	1
1.Lí do chọn đề tài.	1
2.Mục tiêu.	1
3.Đối tượng nghiên cứu.	1
4.Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài nghiên cứu.	2
5.Phương pháp nghiên cứu.	2
6. Kết cấu của luận văn.	2
CHƯƠNG 1: KHÁI QUÁT VỀ VI XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ TMS320F2812	3
1.1 Tổng quan về phần cứng TMS320F2812.	3
1.1.1 Giới thiệu chung.	3
1.1.2 Các đặc điểm cơ bản của F2812.	3
1.1.3 Sơ đồ chân của F2812.	6
1.1.4 Sơ đồ khối chức năng của F2812	7
1.1.5 Tổ chức không gian nhớ	15
1.2. Các môi trường phần mềm hỗ trợ phát triển TMS320F2812	18
1.2.1 Sử dụng trình biên dịch CCS (Code Composer Studio)	18
1.2.2 Sử dụng môi trường lập trình đồ họa ViSsim	19
1.2.3 Matlab và gói phần mềm hỗ trợ lập trình cho DSP TIC2000	20
1.3. Một số ví dụ của TMS320F2812 trong điều khiển	27
1.3.1. Ứng dụng DSP TMS320F28x và Matlab trong lĩnh vực điều khiển tự động	27
1.3.2 Ví dụ sử dụng TMS320 trong điều khiển động cơ một chiều	27
1.4 Kết luận chương 1	28

CHƯƠNG 2: MÔ HÌNH TOÁN HỌC CỦA ĐỘNG CƠ BƯỚC	29
2. 1 Cấu tạo động cơ bước.	29
2.1.1 Động cơ bước dùng nam châm vĩnh cửu (Permanent Magnet):	29
2.1.2 Động cơ biến từ trở (Variable Reluctance)	31
2. 1.3 Động cơ bước lai (hybrid)	32
2.2 Nguyên lí làm việc	33
2.2.1 Nguyên lí làm việc	33
2.2.2 Chế độ chuyển mạch của động cơ bước	34
2.2.3 Các đại lượng điều khiển	37
2.2.4 Đặc trưng của tín hiệu điều khiển động cơ bước.	40
2.3 Mô hình toán học của động cơ bước.	41
2.4 Đặc điểm của hệ truyền động động cơ bước.	43
2.5 Kết luận chương 2	43
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CẤU TRÚC ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC DÙNG VI XỬ LÝ TMS320F2812	44
3.1 Các cấu trúc điều khiển.	44
3.1.1 Điều khiển hở.	44
3.1.2 Điều khiển phản hồi trạng thái.	44
3.1.3 Điều khiển phản hồi tín hiệu ra	45
3.2 Cấu trúc điều khiển động cơ bước.	45
3.2.1 Đối tượng điều khiển	47
3.2.2 Thiết bị điều khiển	48
3.3 Sơ đồ kết nối TMS320 và động cơ bước.	56
3.4 Kết nối các thiết bị.	56
3.5 Kết luận chương 3	57
CHƯƠNG 4: THÍ NGHIỆM VÀ KẾT LUẬN	58
4.1 Kết quả mô phỏng trong MATLAB	58
4.1.1 Sơ đồ chi tiết.	58
4.1.2 Kết quả mô phỏng	60
4.2 Thí nghiệm	61
4.2.1 Chế độ bước đủ (2 pha on)	61
4.2.2. Chế độ bước đủ (1 pha on)	63

4.2.3 Chế độ nửa bước	66
4.2.4 Chế độ vi bước	68
4.3 Kết luận chương 4	70
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	71
TÀI LIỆU THAM KHẢO	72

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Động cơ bước dung nam châm vĩnh cửu: PM

Động cơ biến từ trở: VR

Vận tốc trung bình của động cơ: V

Số đôi cực của rotor: P

Hệ số không đổi của động cơ: K_m

Vị trí thực tế của rotor: $\theta(t)$

Dòng điện cuộn dây: $I_j(t)$

Vị trí cuộn dây j của stator: ϕ_j

Tổng quán tính của rotor: J_m

Momen xoắn của tải: T_l

Hệ số ma sát: F

Vận tốc của rotor: ω

Điện trở của cuộn dây: R

Điện cảm của cuộn dây: L

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1 Sơ đồ bố trí 176 chân của vi xử lí tín hiệu số TMS320F2812.....	6
Hình 1.2 Sơ đồ bố trí khối cấu trúc của TMS320F2812.....	7
Hình 1.3 Tổ chức không gian nhớ.....	16
Hình 1.4 Sơ đồ cấu trúc điều khiển động một chiều.....	27
Hình 2.1 :Sơ đồ động cơ bước dùng nam châm vĩnh cửu	30
Hình 2.2 Động cơ bước đơn cực	31
Hình 2.3 Động cơ bước lưỡng cực.....	31
Hình 2.4 Mặt cắt ngang của động cơ bước biến từ trở	32
Hình 2.5 Sơ đồ mặt cắt ngang của động cơ bước lai	32
Hình 2.6 Sơ đồ nguyên lí động cơ bước m pha với rotor 2 cực và các lực điện từ khi điều khiển bằng xung 1 cực.....	33
Hình 2.8 Giản đồ xung trong chế độ half drive	36
Hình 2.9 giản đồ xung trong chế độ ware drive.....	36
Hình 2.10 Giản đồ xung của chế độ vi bước.....	37
Hình 2.11 Mô hình động cơ bước	41
Hình 3.1 Cấu trúc điều khiển vòng hở	44
Hình 3.2 Cấu trúc phản hồi trạng thái.....	45
Hình 3.3 Cấu trúc phản hồi tín hiệu ra.....	45
Hình 3.4 Sơ đồ cấu trúc điều khiển động cơ bước.....	46
Hình 3.7 Mạch ghép nối UART.....	50
Hình 3.8 Mạch ghép nối cổng CAN	51

Hình 3.10 Sơ đồ mạch cứng khối tạo xung.....	52
Hình 3.11 Khối chuyển đổi ADC.....	53
Hình 3.12 Sơ đồ chân của IS61LV2561AL.....	54
Hình 3.13 Sơ đồ chân của SST39VF800A	55
Hình 3.14 Sơ đồ kết nối TMS320,ULL2003 và động cơ bước	56
Hình 3.15 Kết nối máy tính, máy hiện sóng và TMS320.	56
Hình 3.16 Đối tượng điều khiển.....	57
Hình 4.3 Sơ đồ chi tiết mạch kín.....	59
Hình 4.4 Kết quả mô phỏng mạch hở	60
Hình 4.7 Xung áp của cuộn dây chế độ bước đủ(1 pha on).....	66
Hình 4.8 Xung cấp cho cuộn dây chế độ nửa bước	68

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1 Các chân cho phép và vùng nhớ tương ứng được kích hoạt	17
Bảng 2.1 Chuyển mạch của các cuộn dây chế độ bước đủ.....	35
Bảng 2.2 Chuyển mạch của các cuộn dây chế độ nửa bước	35
Bảng 3.1 Bảng thông số động cơ bước	47
Bảng 4.1 Thứ tự cấp xung vào cuộn dây chế độ bước đủ (2 pha on)	61
Bảng 4.2 Thứ tự cấp xung điều khiển cho các cuộn dây chế độ bước đủ (1 pha on).....	64
Bảng 4.3 Thứ tự cấp xung điều khiển vào cuộn dây chế độ nửa bước.....	66
Bảng 4.4 Thứ tự cấp xung điều khiển vào cuộn dây chế độ vi bước.....	68