

BÀI CHUẨN BỊ THỰC TẬP ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

Bài 5

VẬN HÀNH, KHẢO SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA BẰNG BỘ BIẾN TẦN

GVHD: Võ Minh Thiện

Nhóm SVTH: Nhóm 2 – Tiểu nhóm 1: Thi Minh Nhựt

Ngày 07 tháng 06 năm 2016

Nội dung báo cáo

1 Chuẩn bị	1
2 Khai thác một số lệnh cơ bản của biến tần LS IG5A	1
2.1 Sơ đồ đấu dây biến tần	1
2.2 Các phím điều khiển	1
2.3 Các nhóm lệnh điều khiển	2
2.4 Các lệnh cơ bản trong nhóm lệnh điều khiển	2
2.5 Các lệnh cơ bản trong nhóm lệnh chức năng 1	3
2.6 Các lệnh trong nhóm I/O	4
3 Nội dung thực tập	4
3.1 Vận hành thiết bị trên bàn phím bộ biến tần	4
3.2 Vận hành thiết bị bằng khối tiếp điểm điều khiển	6
3.3 Thiết lập các chế độ vận hành bộ biến tần	7
3.3.1 Thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc của động cơ	7
3.3.2 Thiết lập chạy động cơ trên các ngõ điều khiển	7
4 Bài tập thực hành thêm	9
4.1 Cài đặt biến tần chạy nhiều cấp tốc độ	9
4.2 Cài đặt biến tần để tăng moment xoắn	11

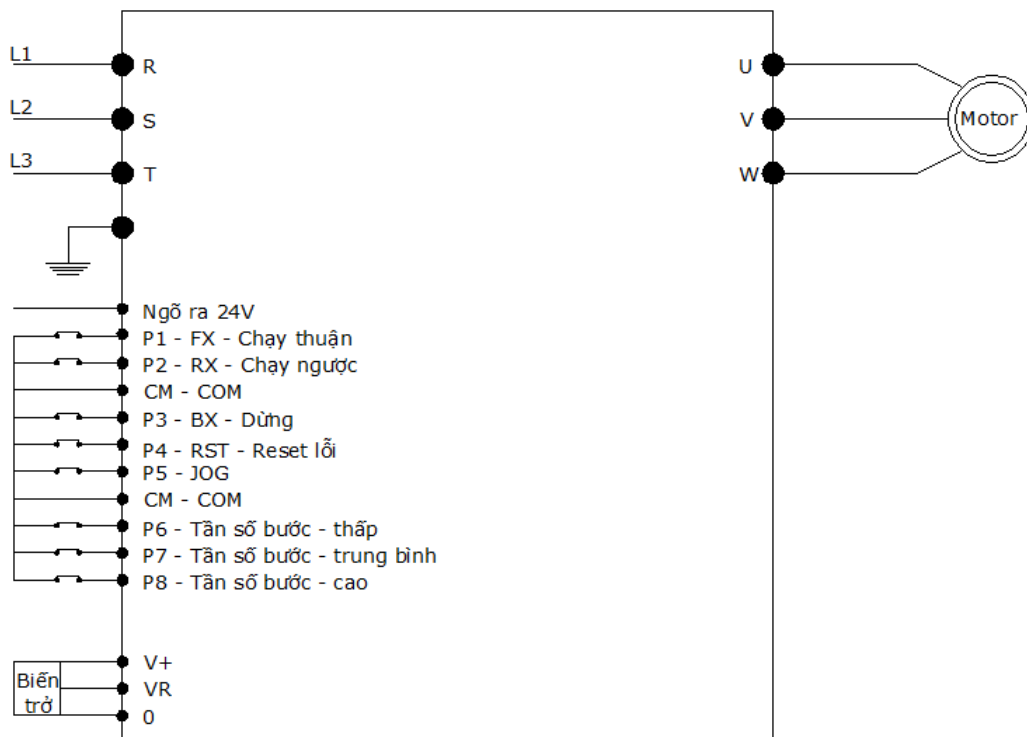
1 Chuẩn bị

Bộ thí nghiệm biến tần LS IG5A.

2 Khai thác một số lệnh cơ bản của biến tần LS IG5A

2.1 Sơ đồ đấu dây biến tần

Đấu dây cho các tiếp điểm cần sử dụng: nguồn, các tiếp điểm điều khiển, biến trở điều áp.



Hình 1: Sơ đồ đấu dây cho các tiếp điểm cần dùng

2.2 Các phím điều khiển

Gồm các phím sau:

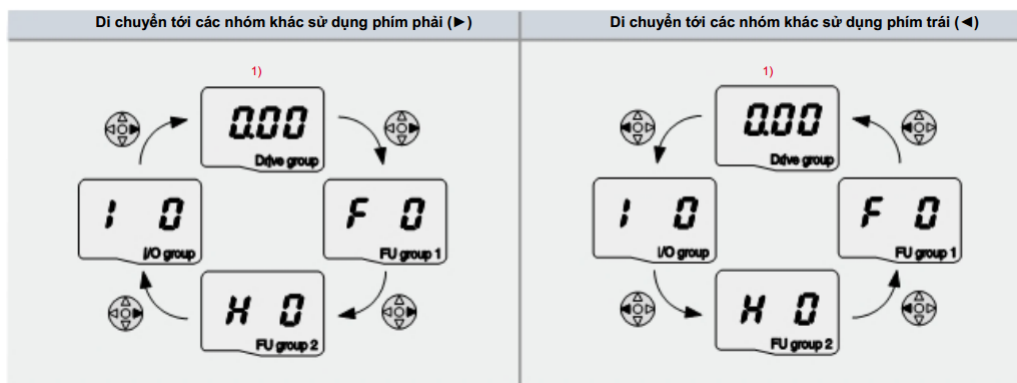
- Phím Run: Lệnh chạy.
- Phím STOP/RESET: Dừng khi đang hoạt động và Reset khi có lỗi.
- Các phím di chuyển: left, right, up, down, dùng để lựa chọn nhóm lệnh, hiệu chỉnh giá trị.

- Phím xác nhận: Enter (phím giữa), chọn chế độ lệnh để tiến hành cài đặt; lưu giá trị cài đặt vào bộ nhớ.
- * Chú ý quan sát mã lệnh trên màn hình của biến tần.

2.3 Các nhóm lệnh điều khiển

Gồm có 4 nhóm lệnh chính:

- Nhóm lệnh điều khiển: các lệnh cài đặt thông số biến tần.
- Nhóm lệnh chức năng 1: Các lệnh hiệu chỉnh điện áp và tần số ngõ ra.
- Nhóm lệnh chức năng 2: Các lệnh nâng cao, như điều khiển PID.
- Nhóm I/O: Các lệnh thiết lập tạo trình tự sử dụng các chân đa chức năng.



Hình 2: Di chuyển qua lại giữa các nhóm lệnh chính

Sử dụng các phím Left hoặc Right để di chuyển qua lại giữa các nhóm lệnh chính như hình 2. Nhấn phím Enter (phím giữa) để chọn vào 1 trong 4 nhóm lệnh để cài đặt thông số.

2.4 Các lệnh cơ bản trong nhóm lệnh điều khiển

Nhóm lệnh điều khiển bắt đầu bằng ký hiệu 0.00, kế tiếp là các lệnh:

- Lệnh ACC: Thời gian tăng tốc $t = 0 \div 6000s$.
- Lệnh dEC: Thời gian giảm tốc $t = 0 \div 6000s$.
- Lệnh drv: Chọn chế độ điều khiển.
 - + Chọn 0: dùng phím.
 - + Chọn 1: dùng FX/RX-1.
 - + Chọn 2: dùng FX/RX-2.
 - + Chọn 3: dùng RS-485.

- Lệnh `Frq`: Phương pháp cài đặt tần số.
 - + Chọn 0: dùng phím - 1.
 - + Chọn 1: dùng phím - 2.
 - + Chọn 2: dùng áp $-10V \div +10V$
 - + Chọn 3: dùng áp $0V \div +10V$
 - + Chọn 4: dùng dòng $0V \div +20mA$
 - + Chọn 5: dùng $V1S + 1$
 - + Chọn 6: dùng $V1S + I$
 - + Chọn 7: dùng RS-485
- Lệnh `st1`, `st2`, `st3`: Tần số đặt trước, $f = 0 \div 400Hz$.
- Lệnh `CUr`: Dòng điện đầu ra (A).
- Lệnh `rPM`: Tốc độ động cơ (rpm).
- ...
- Lệnh `drC`: Chọn chiều quay, hiển thị F (quay thuận) và R (quay nghịch).

2.5 Các lệnh cơ bản trong nhóm lệnh chức năng 1

Nhóm chức năng 1 có nhiều lệnh từ F0 - F4, F8 - F14, F20-F38, F40 và F50 - F60 trong phạm vi thực hành, quan tâm đến một số lệnh sau:

Lệnh F1: Bỏ chạy thuận/nghịch.

- + Chọn 0: Chạy thuận/nghịch.
- + Chọn 1: Bỏ chạy thuận.
- + Chọn 2: Bỏ chạy nghịch.

Lệnh F4: Chọn chế độ dừng.

- + Chọn 0: Giảm tốc.
- + Chọn 1: Hãm DC.
- + Chọn 2: Tự do.

Lệnh F8: Tần số khởi động hãm DC, $f = 0 - 60Hz$.

Lệnh F9: Thời gian chờ hãm DC, $f = 0 - 60s$.

Lệnh F10: Điện áp hãm DC, $0 - 200\%$.

Lệnh F11: Thời gian hãm DC, $f = 0 - 60s$.

Lệnh F12: Điện áp khởi động hãm DC, $0 - 200\%$.

Lệnh F13: Thời gian khởi động hãm DC, $0 - 60s$.

Lệnh F21: Tần số lớn nhất.

Lệnh F23: Tần số khởi động.

Lệnh F28: Bù momen chạy thuận.

Lệnh F29: Bù momen chạy nghịch.

Lệnh F59: Lựa chọn chế độ bảo vệ động cơ.

- + Chọn 0: Bỏ chế độ bảo vệ động cơ.
- + Chọn 1: Khi tăng tốc.
- + Chọn 2: Khi chạy ổn định.
- + Chọn 3: Khi tăng tốc, chạy ổn định.
- + Chọn 4: Khi giảm tốc.
- + Chọn 5: Khi tăng và giảm tốc.
- + Chọn 6: Khi giảm tốc và chạy ổn định.
- + Chọn 7: Khi tăng tốc, chạy ổn định và giảm tốc.

2.6 Các lệnh trong nhóm I/O

Các lệnh từ I17 – I24:

- + Chọn 0: Chạy thuận.
- + Chọn 1: Chạy nghịch.
- + Chọn 2: Dừng khẩn khi lỗi
- + Chọn 3: Reset khi lỗi
- + Chọn 4: Chạy JOG
- + Chọn 5: Tần số bước thấp.
- + Chọn 6: Tần số bước trung bình.
- + Chọn 7: Tần số bước cao.
- + Chọn 8: Tăng/giảm tốc mức thấp.
- + Chọn 9: Tăng/giảm tốc mức trung bình.
- + Chọn 10: Tăng/giảm tốc mức cao.
- + Chọn 11: Hãm DC khi dừng.
- + ...
- + Chọn 15: Lệnh tăng tần số lên/xuống.
- + Chọn 16: Lệnh giảm tần số lên/xuống.
- + ...
- + Chọn 24: Bỏ chức năng tăng giảm tốc.

3 Nội dung thực tập

3.1 Vận hành thiết bị trên bàn phím bộ biến tần

Yêu cầu Thiết lập giá trị cài đặt và điều khiển động cơ bằng bàn phím.

Các chế độ thiết lập

- Thiết lập ở chế độ Drive là 0.
- Nhấn phím RUN, động cơ tăng tốc trong quá trình hoạt động.
- Nhấn phím STOP/RESET, động cơ giảm tốc đến khi dừng hẳn.

- Điều khiển hướng động cơ bằng mã drC thông qua bàn phím.
- Thiết lập giá trị tần số mong muốn, bắt đầu từ 0.00 đến $f < F21$.

Thực hiện

- Kết nối động cơ vào các tiếp điểm U, V, W và cấp nguồn cho biến tần.
- Thiết lập tần số $f = 60Hz$.
 - + Từ giao diện: 0.00 , nhấn Enter, nhập giá trị 60.00 (kết hợp các phím mũi tên).
 - + Bấm Enter để lưu giá trị cài đặt vào bộ nhớ.
- Vận hành và thiết lập tần số: Cấp nguồn.

Bước	Lệnh	Mã	Mô tả	Giá trị cài đặt
1	Bấm phím UP 3 lần	drv	Chọn chế độ điều khiển	
2	Bấm phím ENT và kết hợp với cái phím mũi tên	0	Có 4 chế độ lựa chọn, chọn dùng phím	
3	Bấm ENT để lưu lại giá trị và trở lại chức năng drv	drv	Đã chọn chế độ dùng phím	0
4	Nhấn phím UP đi đến mã Frq	Frq	Chọn phương pháp cài đặt tần số	
5	Bấm phím ENT và kết hợp với cái phím mũi tên	0	Có 8 chế độ lựa chọn, chọn dùng phím	
6	Bấm ENT để lưu lại giá trị và trở lại chức năng Frq	Frq	Đã chọn chế độ dùng phím	0
7	Bấm phím DOWN 4 lần	60.00	Trở về giao diện đầu	

Bảng 2: Vận hành động cơ qua thiết lập bằng phím

Hoàn thành quá trình cài đặt điều khiển qua phím.

- Nhấn phím RUN để vận hành. Điền số liệu thu được vào bảng:

STT	Dòng điện (A)		Điện áp (V)		Công suất (W)	Tốc độ (rpm)	
	I_{in}	I_{out}	V_{in}	V_{out}		Min	Max

- Nhấn phím STOP/RESET quan sát và mô tả hiện thị của biến tần, và trạng thái của động cơ.

3.2 Vận hành thiết bị bằng khối tiếp điểm điều khiển

- Kết nối $P1$, COM , biến trở.
- Vận hành và thiết lập tần số: Cấp nguồn.

Bước	Lệnh	Mã	Mô tả	Giá trị cài đặt
1	Bấm phím UP 3 lần	drv	Chọn chế độ điều khiển	
2	Bấm phím ENT và kết hợp với cái phím mũi tên	1	Có 4 chế độ lựa chọn, chọn dùng FX/RX-1	
3	Bấm ENT để lưu lại giá trị và trở lại chức năng drv	drv	Đã chọn chế độ dùng FX/RX-1	1
4	Nhấn phím UP đi đến mã Frq	Frq	Chọn phương pháp cài đặt tần số	
5	Bấm phím ENT và kết hợp với cái phím mũi tên	0	Có 8 chế độ lựa chọn, chọn dùng áp từ 0 – 10V	
6	Bấm ENT để lưu lại giá trị và trở lại chức năng Frq	Frq	Đã chọn chế độ dùng 0 – 10V	3
7	Bấm phím DOWN 4 lần	0.00	Trở về giao diện đầu	

Bảng 5: Vận hành động cơ qua các tiếp điểm

- Nhấn nút FWD, quan sát và mô tả hiện thị của biến tần, và trạng thái của động cơ.
- Tăng vào giảm tốc qua biến trở, ghi nhận lại các số liệu:

Tần số (Hz)	Dòng điện (A)		Điện áp (V)		Công suất (W)	Tốc độ (rpm)	
	I_{in}	I_{out}	V_{in}	V_{out}		Min	Max
5							
10							
15							
20							
25							
30							
35							

40							
45							
50							
55							
60							

- Vẽ đồ thị: $N = F(f)$, $U = F(f)$; $I = F(f)$, $P = U(f)$.
- Chỉnh biến trở về vị trí nhỏ nhất và dừng động cơ (nhấn nút STOP/RESET).

3.3 Thiết lập các chế độ vận hành bộ biến tần

3.3.1 Thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc của động cơ

Sơ đồ Kết nối $P1$, COM , biến trở.

Yêu cầu Thiết lập thời gian tăng tốc trong 10s và thời gian giảm tốc trong 10s.

Cách cài đặt

- Bật nguồn cho biến tần.
- Tiến hành cài đặt theo các bước như trong bảng 8.
- Nhấn phím FWD (quay thuận) và thay đổi giá trị biến trở, quan sát hiện tượng.
 - + Tăng giá trị biến trở:
 - + Giảm giá trị biến trở:
- Chỉnh biến trở về vị trí nhỏ nhất và dừng động cơ (nhấn nút STOP/RESET).

3.3.2 Thiết lập chạy động cơ trên các ngõ điều khiển

Sơ đồ Kết nối $P1$, $P2$, COM , biến trở.

Cách cài đặt

- Thiết lập: drV : 1 (qua tiếp điểm).
- Bấm phím FWD, tăng giá trị biến trở, nhận xét.
- Nhả phím FWD, nhấn REV, quan sát hiện tượng.
- Chỉnh biến trở về giá trị bé nhất. Dừng động cơ bằng cách nhấn nhả REV.

<i>Bước</i>	<i>Lệnh</i>	<i>Mã</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Giá trị cài đặt</i>
1	Bấm phím UP 1 lần	ACC	Chọn cài đặt thời gian tăng tốc	
2	Bấm phím ENT		Chọn để tiến hành cài đặt	
3	Dùng phím mũi tên kết hợp với nhập số 10.0	10.00	Thời gian tăng tốc	10.00
4	Bấm phím ENT		Xác nhận thời gian cài đặt tăng tốc	
5	Bấm phím UP 2 lần	dEC	Chọn cài đặt thời gian giảm tốc	
5	Bấm phím ENT		Chọn để tiến hành cài đặt	
6	Dùng phím mũi tên kết hợp với nhập số 10.0	10.00	Thời gian giảm tốc	10.00
7	Bấm phím ENT		Xác nhận thời gian cài đặt giảm tốc	

Bảng 8: Thiết lập thời gian tăng tốc và giảm tốc

- Thiết lập: drV: 1 (qua tiếp điểm).
- Bấm phím FWWD, tăng giá trị biến trở, nhận xét.
- Nhả phím FWD, nhấn REV, quan sát hiện tượng.
- Chỉnh biến trở về giá trị bé nhất. Dừng động cơ bằng cách nhấn nhả REV.
- So sánh giữa 2 phương án điều khiển trên.

4 Bài tập thực hành thêm

4.1 Cài đặt biến tần chạy nhiều cấp tốc độ

Yêu cầu Biến tần chạy qua công tắc ngoài (chân $P1$), chạy với 4 cấp tốc độ:

- Khi vừa khởi động (qua công tắc $P1$): $f_1 = 10Hz$.
- Bật công tắc $P6$: $f_2 = 30Hz$.
- Tắt P_6 , bật công tắc $P7$: $f_3 = 40Hz$.
- Tắt $P7$, bật công tắc $P8$: $f_4 = 50Hz$.
- * Tần số cực đại $f_{max} = 50Hz$.

Cách kết nối Sử dụng $P1$, $P6$, $P7$, $P8$.

Cách cài đặt

Bước	Lệnh	Mã	Mô tả	Giá trị cài đặt
1	Nhấn phím LEFT 2 lần	H 0	Di chuyển đến nhóm chức năng thứ 2	
	Nhấn phím ENT	1	Chọn nhóm chức năng thứ 2 để cài đặt	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 40	40	Lựa chọn chế độ điều khiển	
	Nhấn ENT 2 lần		Chọn lựa chọn chế độ điều khiển để cài đặt	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 0	0	Điều khiển V/F	
2	Nhấn ENT 2 lần	H 40	Chọn điều khiển bằng V/F	H40, chọn 0
	Tương tự chọn H30	H 30	Lựa chọn công suất động cơ, kW	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 0.75	0.75	Công suất động cơ $P = 0.75kW$	H30, nhập 0.75
3	Tương tự chọn H31	H 31	Lựa chọn số cực động cơ	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 4	4	Động cơ có 4 cực	H31, nhập 4
4	Tương tự chọn H33	H 33	Lựa chọn dòng định mức động cơ	

	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 1.8	1.8	Dòng định mức động cơ 1.8A	H33, nhập 1.8
5	Tương tự chọn H34	H 34	Lựa chọn dòng không tải động cơ	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 0.9	0.9	Dòng không tải động cơ $I_0 = 50\% I_{dm}$	H34, nhập 0.9
6	Chuyển sang nhóm lệnh điều khiển	0.00		
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 10	10.0	Bật công tắc bắt đầu chạy với $f_1 = 10Hz$	Nhập 10.0
	Tương tự chọn drv, chọn 1	drv	Chọn điều khiển qua Terminal	drv, chọn 1
7	Tương tự chọn st1	st1	Cấp độ ở mức thấp	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 30	30.0	Cấp độ 2 $f_2 = 30Hz$ (công tắc P6)	st1, nhập 30
8	Tương tự chọn st2	st2	Cấp độ ở mức trung bình	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 40	40.0	Cấp độ 3 $f_3 = 40Hz$ (công tắc P7)	st2, nhập 40
9	Tương tự chọn st3	st3	Cấp độ ở mức cao	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 50	50.0	Cấp độ 4 $f_4 = 50Hz$ (công tắc P8)	st3, nhập 50
10	Chuyển sang nhóm lệnh chức năng 1	F 0		
	Tương tự chọn F21, nhập 50	F 21	Nhập tần số cực đại $f = 50z$	F21, nhập 50

Chạy biến tần

- Bật công tắc P1, tần số $f_1 = 10Hz$.
- Bật công tắc P6, tần số $f_2 = 30Hz$.
- Tắt công tắc P6, bật công tắc P7, tần số $f_3 = 40Hz$.
- Tắt công tắc P7, bật công tắc P8, tần số $f_4 = 50Hz$.
- Tắt công tắc P1 để dừng biến tần.

4.2 Cài đặt biến tần để tăng moment xoắn

Yêu cầu Lựa chọn bù moment tự động cho động cơ.

Chú ý Công suất của động cơ và công suất của biến tần phải bằng nhau thì mới bù được (bù tự động hoặc bù bằng tay).

Cách kết nối Sử dụng P1 để chạy biến tần.

Cách cài đặt

Bước	Lệnh	Mã	Mô tả	Giá trị cài đặt
1	Nhấn phím LEFT 2 lần	H 0	Di chuyển đến nhóm chức năng thứ 2	
	Nhấn phím ENT	1	Chọn nhóm chức năng thứ 2 để cài đặt	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 40	40	Lựa chọn chế độ điều khiển	
	Nhấn ENT 2 lần		Chọn lựa chọn chế độ điều khiển để cài đặt	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 0	0	Điều khiển V/F	
2	Nhấn ENT 2 lần	H 40	Chọn điều khiển bằng V/F	H40, chọn 0
	Tương tự chọn H30	H 30	Lựa chọn công suất động cơ, kW	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 0.75	0.75	Công suất động cơ $P = 0.75kW$	H30, nhập 0.75
3	Tương tự chọn H31	H 31	Lựa chọn số cực động cơ	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập 4	4	Động cơ có 4 cực	H31, nhập 4
4	Tương tự chọn H33	H 33	Lựa chọn dòng định mức động cơ	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 1.8	1.8	Dòng định mức động cơ	H33, nhập 1.8
5	Tương tự chọn H34	H 34	Lựa chọn dòng không tải động cơ	
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 0.9	0.9	Dòng không tải động cơ $I_0 = 50\%I_{dm}$	H34, nhập 0.9

6	Chuyển sang nhóm lệnh điều khiển	0.00		
	Kết hợp các phím mũi tên, nhập vào giá trị 50	50.0	Bật công tắc bắt đầu chạy với $f_5 = 10Hz$	Nhập 50.0
	Tương tự chọn <i>drv</i> , chọn 1	drv	Chọn điều khiển qua Terminal	drv, chọn 1
7	Chuyển sang nhóm lệnh chức năng 1	F 0		
	Tương tự chọn <i>F21</i> , nhập 50	F 21	Nhập tần số cực đại $f = 50z$	F21, nhập 50
8	Tương tự chọn <i>F27</i>	F 27	Lựa chọn phương pháp bù moment	
	Kết hợp các phím mũi tên, chọn 1	1	Bù tự động	F27 chọn 1

Ở bước 8, nếu chọn bù bằng tay (chọn F27 rồi chọn 0) thì tiếp tục cài đặt F28 và F29 là bù moment khi chạy thuận và bù moment khi chạy ngược).

Chạy biến tần

- Bật công tắc *P1*, tần số $f = 50Hz$.
- Tắt công tắc *P1* để dừng biến tần.