



**BỘ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH
MELSEC-F**

SỔ TAY LẬP TRÌNH - Tài Liệu Hướng Dẫn & Ứng Dụng

BỘ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH FX_{3U}/FX_{3UC}

FX_{3U}

FX_{3UC}

Mục Lục

Hướng dẫn liên quan.....	14
Tên chung và ký tự viết tắt trong sổ tay.....	20
1. Lời giới thiệu	22
1.1. Ngôn ngữ lập trình trong PLC	22
1.1.1. Các kiểu ngôn ngữ lập trình.....	22
1.1.2. Tính tương thích giữa các chương trình	23
2. Tổng quan (chương trình tuần tự)	24
2.1. Giới thiệu các hàm tiện ích.....	24
2.1.1. Các hàm tiện ích xử lý ngõ vào.....	24
2.1.2. Các hàm tiện ích xử lý ngõ ra	25
2.1.3. Các hàm hỗ trợ điều khiển tuần tự	25
2.2. Giới thiệu các lệnh ứng dụng	26
2.2.1. Các lệnh ứng dụng chính.....	26
2.3. Điều khiển đặc biệt tương tự/ vị trí	28
2.4. Kết nối và truyền thông	28
2.5. Giới thiệu về cấu trúc các thiết bị PLC	30
2.5.1. Mối quan hệ giữa các thiết bị.....	30
2.5.2. Danh sách thiết bị.....	31
2.6. Bộ nhớ chương trình và các thiết bị (có nguồn pin dự phòng)	33
2.6.1. Cấu trúc bộ nhớ	33
2.6.2. Các hoạt động của bộ nhớ và chốt (pin dự phòng) (nguồn ON/OFF và RUN/STOP).....	34
2.6.3. Các kiểu sao lưu chống mất nguồn	36
2.6.4. Thay đổi giữa các thiết bị chung và các thiết bị được chốt (Pin dự phòng)	36
2.6.5. Cách định giá trị đầu (khởi tạo) các thiết bị (Pin dự phòng)	36
2.7. Các kiểu và cài đặt các thông số.....	38
2.7.1. Danh mục thông số	38
2.7.2. Các giá trị đầu của thông số và các công cụ được sử dụng để thay đổi các giá trị thông số	39
2.7.3. Tâm cài đặt dung lượng bộ nhớ.....	40
2.7.4. Model bộ nhớ tùy chọn	40
2.7.5. Mã vào	41
2.7.6. Cài đặt giá trị đầu cho đơn vị đặc biệt [GX Developer Ver.8.23Z trở đi]	45
2.7.7. Cài đặt định vị [cho lệnh TBL (FNC152)] [GX Developer Ver.8.23Z trở đi]	45
2.7.8. Cài đặt thông số bằng GX Developer.....	46
3. Danh mục lệnh	56
3.1. Lệnh cơ bản	56
3.2. Lệnh step ladder.....	58
3.3. Lệnh ứng dụng theo thứ tự tăng dần của số FNC	58
4. Chi tiết các thiết bị	72
4.1. Danh sách số thiết bị	72
4.2. Các I/O relay [X,Y]	75
4.2.1. Số của các I/O relay	75
4.2.2. Chức năng và vai trò	76

4.2.3.	Thời gian hoạt động của các relay ngõ vào.....	77
4.3.	Relay phụ [M]	78
4.3.1.	Số thứ tự của các relay phụ trợ	78
4.3.2.	Những ví dụ về chức năng và hoạt động	78
4.4.	Các relay trạng thái [S]	80
4.4.1.	Số thứ tự của các relay trạng thái	80
4.4.2.	Các ví dụ về chức năng và hoạt động	80
4.5.	Bộ định thời (TIMER) [T]	82
4.5.1.	Số của các bộ định thời (Timer)	82
4.5.2.	Những ví dụ về chức năng và hoạt động	82
4.5.3.	Phương pháp xác định giá trị cài đặt	83
4.5.4.	Các lưu ý về chương trình	83
4.5.5.	Chi tiết về sự hoạt động và độ chính xác của bộ định thời.....	83
4.5.6.	Chương trình ví dụ [off-delay timer và flicker timer].....	84
4.5.7.	Xử lý timer như các thiết bị số	85
4.6.	Bộ đếm (Counter) [C].....	86
4.6.1.	Số của các bộ đếm (counter)	86
4.6.2.	Đặc tính của bộ đếm	86
4.6.3.	Những thiết bị liên quan (xác định chiều đếm) [Bộ đếm 32 bit]	86
4.6.4.	Những ví dụ về chức năng và hoạt động	87
4.6.5.	Phương pháp xác định giá trị cài đặt	88
4.6.6.	Tốc độ đáp ứng của những bộ đếm	89
4.6.7.	Xử lý counter như các thiết bị số	89
4.7.	Bộ đếm tốc độ cao [C].....	91
4.7.1.	Các loại và số của các bộ đếm tốc độ cao	91
4.7.2.	Gán ngõ vào cho các bộ đếm tốc độ cao.....	94
4.7.3.	Điều khiển bộ đếm tốc độ cao.....	95
4.7.4.	Cập nhật giá trị hiện hành theo thời gian và so sánh giá trị hiện hành.	97
4.7.5.	Những thiết bị liên quan.....	98
4.7.6.	Thay đổi logic của tín hiệu ngõ vào reset ngoài.....	99
4.7.7.	Gán cổng ngõ vào bộ đếm và chức năng chuyển đổi.....	99
4.7.8.	Cách sử dụng bộ đếm 2-pha 2-ngõ vào đếm C251 tới C255 với 4 cạnh đếm..	100
4.7.9.	Điều kiện để bộ đếm phân cứng được điều khiển như bộ đếm phần mềm...	101
4.7.10.	Tần số đáp ứng của bộ đếm tốc độ cao.....	102
4.7.11.	Chú ý khi sử dụng	104
4.8.	Thanh ghi dữ liệu và thanh ghi tài liệu [D],.....	106
4.8.1.	Số của các thanh ghi dữ liệu và thanh ghi tài liệu.....	106
4.8.2.	Cấu trúc của thanh ghi dữ liệu và thanh ghi tài liệu.....	107
4.8.3.	Các ví dụ về chức năng và hoạt động của thanh ghi dữ liệu	108
4.8.4.	Các ví dụ về chức năng và hoạt động của thanh ghi tài liệu.....	110
4.8.5.	Lưu ý khi dùng thanh ghi tài liệu mở rộng.....	113
4.9.	Thanh ghi mở rộng [R] và thanh ghi tài liệu mở rộng [ER]	114
4.9.1.	Số của các thanh ghi mở rộng và thanh ghi tài liệu mở rộng	114
4.9.2.	Đích lưu trữ dữ liệu và phương pháp truy xuất	114
4.9.3.	Cấu trúc của các thanh ghi mở rộng và thanh ghi tài liệu mở	115
4.9.4.	Khởi tạo các thanh ghi mở rộng và thanh ghi tài liệu mở rộng.....	115
4.9.5.	Các ví dụ về chức năng và hoạt động của thanh ghi mở rộng	116
4.9.6.	Các ví dụ về chức năng và hoạt động của thanh ghi tài liệu mở rộng	117
4.9.7.	Lưu ý khi dùng thanh ghi tài liệu mở rộng	118
4.9.8.	Đăng ký dữ liệu trong các thanh ghi mở rộng và thanh ghi tài liệu mở rộng	119
4.10.	Thanh ghi chỉ mục [V Và Z]	123
4.10.1.	Số của các thanh ghi chỉ mục.....	123
4.10.2.	Chức năng và cấu trúc	123
4.10.3.	Chỉ mục các thiết bị	124
4.11.	Con trỏ [P and I].....	125

4.11.1. Số của con trở	125
4.11.2. Các ví dụ về chức năng và hoạt động của con trở rẽ nhánh	125
4.11.3. Các ví dụ về chức năng và hoạt động của con trở ngắt	126
5. Cách xác định thiết bị và hằng số cho lệnh	130
5.1. Những giá trị số được xử lý trong PLCs (Bát phân, Thập phân, Thập lục phân và số thực).....	130
5.1.1. Các kiểu giá trị số	130
5.1.2. Chuyển đổi các giá trị số	131
5.1.3. Xử lý giá trị số trong tính toán dấu chấm động	131
5.2. Xác định các hằng số K, H và E (Số thập phân, thập bát phân và số thực).....	133
5.2.1. Hằng số K (số thập phân)	133
5.2.2. Hằng số H (số thập lục phân).....	133
5.2.3. Hằng số E (số thực).....	133
5.3. Những chuỗi ký tự	134
5.3.1. Chuỗi ký tự hằng số ("ABC ")	134
5.3.2. Dữ liệu chuỗi ký tự	134
5.4. Xác định ký số cho thiết bị bit (Kn[]***).....	135
5.5. Xác định bit cho thiết bị word (D[].b).....	136
5.6. Xác định trực tiếp bộ nhớ đệm (U[]\G[])	136
5.7. Chỉ mục	137
5.7.1. Chỉ mục trong những lệnh cơ bản	137
5.7.2. Chỉ mục trong các lệnh ứng dụng.....	138
5.7.3. Ví dụ chỉ mục cho lệnh có giới hạn số lần sử dụng.	140
6. Điều cần hiểu trước khi lập trình	141
6.1. Cách đọc giải thích của các lệnh.....	141
6.2. Lưu ý việc tạo các chương trình cơ bản.....	144
6.2.1. Phương pháp lập trình và thứ tự thực thi	144
6.2.2. Hoạt động ngõ ra kép (cuộn dây kép) và biện pháp khắc phục.....	145
6.2.3. Những mạch không thể lập trình và biện pháp khắc phục	146
6.3. Xử lý I/O và trễ đáp ứng.....	147
6.4. Mối quan hệ lẫn nhau giữa các lệnh điều khiển lưu trình.....	148
6.5. Những qui tắc chung cho các lệnh ứng dụng	150
6.5.1. Mô tả và loại hoạt động của các lệnh ứng dụng	150
6.5.2. Xử lý các cờ chung.....	152
6.5.3. Xử lý cờ báo lỗi thực thi.....	155
6.5.4. Xử lý các chức năng của cờ mở rộng	156
6.5.5. Những giới hạn trong số lệnh	156
7. Lệnh cơ bản	158
7.1. LD, LDI ..	160
7.2. OUT	162
7.3. AND, ANI.....	165
7.4. OR, ORI ..	168
7.5. LDP, LDF, ANDP, ANDF, ORP, ORF	171
7.6. ORB	177
7.7. ANB	178
7.8. MPS,MRD,MPP.....	179
7.9. MC,MCR..	184
7.10. INV	187
7.11. MEP,MEF	188

7.12. PLS,PLF	190
7.13. SET,RST	192
7.14. NOP	195
7.15. END	196
7.16. Số bước lệnh và thiết bị xác định	197
<hr/>	
8. Điều khiển lưu trình - FNC 00 đến FNC 09	198
<hr/>	
8.1. FNC 00 - CJ / Nhảy có điều kiện.....	199
8.1.1. Lệnh CJ và hoạt động của tiếp điểm và cuộn dây	203
8.1.2. Mối quan hệ giữa lệnh điều khiển chính và lệnh nhảy	205
8.2. FNC 01 – Call / Gọi chương trình con.....	206
8.2.1. Chú ý về các chương trình con và chương trình ngắt.....	208
8.3. FNC 02 – SRET / Trở về từ chương trình con	210
8.4. FNC 03 – IRET / Trở về từ ngắt.....	211
8.5. FNC 04 – EI / Cho phép ngắt	213
8.6. FNC 05 – DI / Vô hiệu hóa ngắt	214
8.7. FNC 06 – Kết thúc chương trình chính.....	215
8.8. FNC 07 – WDT / Làm tươi bộ định thời watchdog.....	217
8.9. FNC 08 – FOR / Bắt đầu một vòng lặp For/Next.....	220
8.10. FNC 09 – NEXT / Kết thúc một vòng lặp For/Next.....	221
<hr/>	
9. Lệnh di chuyển và so sánh – FNC 10 to FNC 19	224
<hr/>	
9.1. FNC 10 – CMP / So sánh (Compare)	225
9.2. FNC 11 – ZCP / So sánh vùng (Zone Compare)	227
9.3. FNC 12 – MOV / Di chuyển.....	230
9.4. FNC 13 – SMOV / Di chuyển dịch.....	233
9.5. FNC 14 – CML / Lấy bù (Complement)	235
9.6. FNC 15 – BMOV / Di chuyển khối (Block Move).....	237
9.6.1. Chức năng chuyển đổi giữa các thanh ghi tài liệu và các thanh ghi dữ liệu.....	239
9.7. FNC 16 – FMOV / Di chuyển lấp đầy	241
9.8. FNC 17 – XCH / Hoán đổi (Exchange).....	244
9.9. FNC 18 – BCD / Chuyển đổi sang mã BCD.....	246
9.10. FNC 19 – BIN / Chuyển đổi sang mã nhị phân	249
<hr/>	
10. Hoạt động toán học và luận lý (+, -, x, ÷) – FNC 20 to FNC 29	252
<hr/>	
10.1. 10.1 FNC 20 – ADD / Phép cộng.....	253
10.2. FNC 21 – SUB / Phép trừ.....	256
10.3. FNC 22 – MUL / Phép nhân	259
10.4. FNC 23 – DIV / Phép chia	262
10.5. FNC 24 – INC / Tăng	265
10.6. FNC 25 – DEC / Giảm.....	267
10.7. FNC 26 – WAND / Logical Word AND	268
10.8. FNC 28 – WOR / Logical Word OR	270
10.9. FNC 28 – WXOR / Logical Exclusive OR.....	272
10.10. FNC 29 – NEG / Lấy đảo (Negation).....	274
<hr/>	
11. Hoạt động quay và dịch – FNC 30 to FNC 39	276
<hr/>	
11.1. FNC 30 – ROR / Quay phải.....	277
11.2. FNC 31 – ROL / Quay trái	279
11.3. FNC 32 – RCR / Quay phải với cờ Carry.....	281

11.4.	FNC 33 – RCL / Quay trái với cờ Carry	283
11.5.	FNC 34 – SFTR / Dịch phải bit	285
11.6.	FNC 35 – SFTL / Dịch trái bit	287
11.6.1.	Thay thế lệnh SFT trong họ F1 và F2	290
11.7.	FNC 36 – WSFR / Dịch phải word	291
11.8.	FNC 37 – WSFL / Dịch trái word	293
11.9.	FNC 38 – SFWR / Ghi dịch [Điều khiển FIFO/FILO]	295
11.10.	FNC 39 – SFRD / Đọc dịch [Điều khiển FIFO]	298
12. Hoạt động dữ liệu - FNC 40 to FNC 49		300
12.1.	FNC 40 – ZRST / Zone Reset	301
12.2.	FNC 41 – DECO / Giải mã (Decode)	304
12.3.	FNC 42 – ENCO / Mã hóa (Encode)	307
12.4.	FNC 43 – SUM / Tổng các bit tích cực	309
12.5.	FNC 44 – BON / Kiểm tra trạng thái bit xác định	312
12.6.	FNC 45 – MEAN / Tính trung bình	314
12.7.	FNC 46 – ANS / Cài đặt bộ cảnh báo theo thời gian	316
12.8.	FNC 47 – ANR / Reset bộ cảnh báo	318
12.9.	FNC 48 – SQR / Căn bậc hai (Square Root)	319
12.10.	FNC 49 – FLT / Chuyển sang dấu chấm động (Floating Point)	321
13. Xử lý tốc độ cao – FNC 50 to FNC 59		323
13.1.	FNC 50 – REF / Làm tươi (Refresh)	324
13.1.1.	Nên tìm hiểu những gì khi sử dụng lệnh REF	327
13.2.	FNC 51 – REFF / Refresh và đi đều chỉnh bộ lọc	328
13.2.1.	Nên tìm hiểu những gì trước khi sử dụng lệnh REFF	330
13.3.	FNC 52 – MTR / Ma trận đầu vào (Input Matrix)	331
13.3.1.	Hoạt động và lưu ý khi dùng lệnh MTR	334
13.4.	FNC 53 – HSCS / Set bộ đếm tốc độ cao (High Speed Counter Set)	335
13.4.1.	Lưu ý chung khi dùng các lệnh với bộ đếm tốc độ cao	337
13.5.	FNC 54 – HSCR / Reset bộ đếm tốc độ cao	340
13.6.	FNC 55 – HSZ / So sánh vùng với bộ đếm tốc độ cao	343
13.6.1.	Chương trình mà kết quả so sánh được đặt ON khi nguồn bật ON [ZCP (FNC 11)]	346
13.6.2.	Chế độ so sánh bằng tốc độ cao (M8130)	348
13.6.3.	Chế độ điều khiển tần số (lệnh HSZ and PLSY) (M8132)	351
13.7.	FNC 56 – SPD / Phát hiện tốc độ	354
13.8.	FNC 57 – PLSY / Ngõ ra xung Y	358
13.9.	FNC 58 – PWM / Điều rộng xung (Pulse Width Modulation)	363
13.10.	FNC 59 – PLSR / Cài đặt tăng tốc/giảm tốc	366
14. Các lệnh tiện dụng - FNC 60 to FNC 69		371
14.1.	FNC 60 – IST / Trạng thái ban đầu	372
14.1.1.	Mạch tương đương lệnh IST	374
14.1.2.	Ví dụ giới thiệu lệnh IST	375
14.2.	FNC 61 – SER / Tìm kiếm stack dữ liệu	383
14.3.	FNC 62 – ABSD / Absolute Drum Sequencer	386
14.4.	FNC 63 – INCD / Incremental Drum Sequencer	389
14.5.	FNC 64 – TTMR / Teaching Timer	391
14.6.	FNC 65 – STMR / Timer đặc biệt	393
14.7.	FNC 66 – ALT / Trạng thái luân phiên	395
14.8.	FNC 67 – RAMP / Giá trị thay đổi dốc	397

14.9.	FNC 68 – ROTC / Điều khiển bàn xoay.....	399
14.10.	FNC 69 – SORT / Sort bảng dữ liệu.....	402
15. Thiết bị ngoại vi FX I/O – FNC 70 to FNC 79		405
15.1.	FNC 70 – TKY / Ngõ vào 10 phím	406
15.2.	FNC 71 – HKY / Ngõ vào thập lục phân.....	410
15.3.	FNC 72 – DSW / Công tắc số	414
15.4.	FNC 73 – SEGD / Giải mã led 7 đoạn	417
15.5.	FNC 74 – SEGL / Led 7đoạn có chốt	419
15.5.1.	Cách lựa chọn khối hiển thị bảy đoạn	422
15.5.2.	Cách chọn thông số n dựa trên đặc tính hiển thị 7 đoạn	422
15.6.	FNC 75 – ARWS / Công tắc mũi tên.....	424
15.7.	FNC 76 – ASC / Nhập vào dữ liệu mã ASCII	429
15.8.	FNC 77 – PR / In (Mã ASCII)	434
15.9.	FNC 78 – FROM / Đọc từ khối chức năng đặc biệt	437
15.10.	FNC 79 – TO / Ghi đến khối chức năng đặc biệt	439
16. Thiết bị ngoại vi FX– FNC 80 to FNC 89		441
16.1.	FNC 80 – RS / Giao tiếp nối tiếp	442
16.2.	FNC 81 – PRUN / Chạy song song (chế độ bát phân).....	444
16.3.	3 FNC 82 – ASCI / Chuyển đổi thập lục phân sang ASCII	446
16.4.	FNC 83 – HEX / Chuyển đổi ASCII sang thập lục phân.....	449
16.5.	FNC 84 – CCD / Mã kiểm tra	452
16.6.	FNC 87 – RS2 / Truyền thông nối tiếp 2.....	455
16.7.	FNC 88 – PID / Vòng điều khiển PID	457
17. Chuyển dữ liệu 2 – FNC100 to FNC109		461
17.1.	FNC102 – ZPUSH/ PUSH thanh ghi chỉ mục.....	462
17.2.	FNC103 – ZPOP/POP thanh ghi chỉ mục.....	465
18. Dấu chấm động – FNC 110 to FNC 139		466
18.1.	FNC110 – ECMP / So sánh dấu chấm động.....	468
18.2.	FNC111 – EZCP / So sánh dãy dấu chấm động.....	470
18.3.	FNC112 – EMOV / Di chuyển dấu chấm động.....	472
18.4.	FNC116 – ESTR / Chuyển đổi dấu chấm động sang chuỗi ký tự.....	473
18.5.	FNC117 – EVAL / Chuyển đổi chuỗi ký tự sang dấu chấm động	479
18.6.	FNC118 – EBCD/Chuyển đổi dấu chấm động sang ký hiệu khoa học	484
18.7.	FNC119 – EBIN / Chuyển đổi ký hiệu khoa học sang dấu chấm động.....	486
18.8.	FNC120 – EADD / Phép cộng dấu chấm động	488
18.9.	FNC121 – ESUB / Phép trừ dấu chấm động	489
18.10.	FNC122 – EMUL / Phép nhân dấu chấm động.....	490
18.11.	FNC123 – EDIV / Phép chia dấu chấm động.....	491
18.12.	FNC124 – EXP / Lấy mũ dấu chấm động.....	492
18.13.	FNC125 – LOGE / Logarit tự nhiên dấu chấm động.....	494
18.14.	FNC126 – LOG10 / Logarit cơ số 10 dấu chấm động.....	496
18.15.	FNC127 – ESQR / Căn bậc hai dấu chấm động.....	498
18.16.	FNC128 – ENEG / Phép đảo dấu chấm động	499
18.17.	FNC129 – INT / Chuyển đổi dấu chấm động sang số nguyên	500
18.18.	FNC130 – SIN / Sin dấu chấm động	502
18.19.	FNC131 – COS / Cosine dấu chấm động.....	504

18.20.	FNC132 – TAN / Tang dấu chấm động.....	505
18.21.	FNC133 – ASIN / Arc Sine dấu chấm động.....	506
18.22.	FNC134 – ACOS / Arc Cosine dấu chấm động.....	508
18.23.	FNC135 – ATAN / Arc Tangent dấu chấm động.....	508
18.24.	FNC136 – RAD / Chuyển đổi độ dấu chấm động sang radian	512
18.25.	FNC137 – DEG / Chuyển đổi radian dấu chấm động sang	514
<hr/>		
19.	Dữ liệu hoạt động 2 – FNC140 to FNC149	516
<hr/>		
19.1.	FNC140 – WSUM / Tổng của dữ liệu word.....	517
19.2.	FNC141 – WTOB / Chuyển từ word sang byte.....	519
19.3.	FNC142 – BTOW / Chuyển từ byte sang word	521
19.4.	FNC143 – UNI / Nối 4-bit dữ liệu word	524
19.5.	FNC144 – DIS / Nhóm 4-bit dữ liệu word	526
19.6.	FNC147 – SWAP / Byte Swap	528
19.7.	FNC149 – SORT2 / Sắp xếp dữ liệu Tabulated 2.....	529
<hr/>		
20.	Điều khiển vị trí – FNC150 to FNC159	533
<hr/>		
20.1.	FNC150 – DSZR / Dog Search Zero Return.....	534
20.2.	FNC151 – DVIT / Vị trí ngắt	536
20.3.	FNC152 – TBL / Chế độ vị trí khối dữ liệu	538
20.4.	FNC155 – ABS / Đọc giá trị hiện thời tuyệt đối.....	539
20.5.	FNC156 – ZRN / Trở về Zero.....	540
20.6.	FNC157 – PLSV / Ngõ ra xung tốc độ biến đổi.....	542
20.7.	FNC158 – DRVI / Điều khiển tăng dần.....	544
20.8.	FNC159 – DRVA / Điều khiển tuyệt đối.....	546
<hr/>		
21.	Điều khiển đồng hồ thời gian thực - FNC160 to FNC169	548
<hr/>		
21.1.	FNC160 – TCMP / So sánh dữ liệu RTC.....	549
21.2.	FNC161 – TZCP / So sánh dãy dữ liệu RTC	551
21.3.	FNC162 – TADD / Cộng dữ liệu RTC.....	554
21.4.	FNC163 – TSUB / Trừ dữ liệu RTC.....	556
21.5.	FNC164 – HTOS / Chuyển đổi giờ sang giây	558
21.6.	FNC165 – STOH / Chuyển đổi giây sang giờ	560
21.7.	FNC166 – TRD / Đọc dữ liệu RTC	562
21.8.	FNC167 – TWR / Cài đặt dữ liệu RTC.....	563
21.9.	FNC169 – Đồng hồ đo giờ	566
<hr/>		
22.	Thiết bị bên ngoài – FNC170 to FNC179	568
<hr/>		
22.1.	FNC170 – GRY / Chuyển đổi mã thập phân sang mã Gray	569
22.2.	FNC171 – GBIN / Chuyển đổi mã Gray sang mã thập phân	570
22.3.	FNC176 – RD3A / Đọc từ khối Analog	571
22.4.	FNC177 – WR3A / Ghi cho khối analog	572
<hr/>		
23.	Giới thiệu về lệnh hoán đổi – FNC180	573
<hr/>		
23.1.	Lệnh tương ứng.....	573
<hr/>		
24.	Lệnh khác – FNC181 to FNC189	575
<hr/>		
24.1.	FNC182 – COMRD / Đọc lời chú thích thiết bị	576

24.2. FNC184 – RND / Tạo số ngẫu nhiên.....	579
24.3. FNC186 – DUTY / Tạo xung định thì.....	581
24.4. FNC188 – CRC / Kiểm tra độ dư vòng.....	584
24.5. FNC189 – HCMOV / Di chuyển bộ đếm tốc độ cao.....	588
<hr/>	
25. Hoạt động khối dữ liệu – FNC190 to FNC199	593
<hr/>	
25.1. FNC192 – BK+ / Cộng khối dữ liệu.....	594
25.2. FNC193 – BK– / Trừ khối dữ liệu.....	597
25.3. FNC194~199 – BKCMP=, >, <, <>, <=, >= / So sánh khối dữ liệu.....	600
<hr/>	
26. Điều khiển chuỗi ký tự – FNC200 to FNC209	605
<hr/>	
26.1. FNC200 – STR / Chuyển đổi từ nhị phân sang chuỗi ký tự.....	606
26.2. FNC201 – VAL / Chuyển đổi từ chuỗi ký tự sang nhị phân.....	611
26.3. FNC202 – \$+ / Liên kết chuỗi ký tự.....	616
26.4. FNC203 – LEN / Tìm độ dài chuỗi ký tự.....	619
26.5. FNC204 – RIGHT / Tách dữ liệu chuỗi ký tự từ bên phải.....	621
26.6. FNC205 – LEFT / Tách dữ liệu chuỗi ký tự từ bên trái.....	624
26.7. FNC206 – MIDR / Lựa chọn ngẫu nhiên chuỗi ký tự.....	627
26.8. FNC207 – MIDW / Thay thế ngẫu nhiên các chuỗi ký tự.....	630
26.9. FNC208 – INSTR / Tìm kiếm chuỗi ký tự.....	634
26.10. FNC209 – \$MOV / Chuyển đổi chuỗi ký tự.....	636
<hr/>	
27. Điều khiển dữ liệu 3 – FNC210 to FNC219	639
<hr/>	
27.1. FNC210 – FDEL / Xóa dữ liệu từ bảng.....	640
27.2. FNC211 – FINS / Chèn dữ liệu vào bảng.....	642
27.3. FNC212 – POP / Đọc dữ liệu dịch vào sau cùng [Điều khiển FILO].....	644
27.4. FNC213 – SFR / Dịch phải bit với cờ Carry.....	647
27.5. FNC214 – SFL / Dịch trái bit với cờ Carry.....	649
<hr/>	
28. So sánh dữ liệu – FNC220 to FNC249	651
<hr/>	
28.1. FNC224~230 – LD =, >, <, <>, <=, >= / Load compare.....	653
28.2. FNC232~238 – AND=, >, <, <>, <=, >= / AND compare.....	656
28.3. FNC240~246 – OR=, >, <, <>, <=, >= / OR compare.....	659
<hr/>	
29. Hoạt động với bảng dữ liệu – FNC250 to FNC269	662
<hr/>	
29.1. FNC256 – LIMIT / Điều khiển giới hạn.....	663
29.2. FNC257 – BAND / Điều khiển vùng chết.....	667
29.3. FNC258 – ZONE / Điều khiển vùng.....	670
29.4. FNC259 – SCL / Hiệu chỉnh tỷ lệ (tương ứng với con trỏ dữ liệu).....	673
29.5. FNC260 – DABIN / Chuyển đổi mã ASCII sang nhị phân.....	678
29.6. FNC261 – BINDA / Chuyển đổi từ nhị phân sang mã ASCII.....	681
29.7. FNC269 – SCL2 / Hiệu chỉnh tỷ lệ 2 (tương ứng với dữ liệu X/Y).....	685
<hr/>	
30. Giao tiếp thiết bị bên ngoài (Giao tiếp Inverter) – FNC270 to FNC274	690
<hr/>	
30.1. FNC270 – IVCK / Kiểm tra trạng thái Inverter.....	691
30.2. FNC271 – IVDR / Điều khiển Inverter.....	693
30.3. FNC272 – IVRD / Đọc thông số của Inverter.....	695
30.4. FNC273 – IWWR / Ghi thông số của Inverter.....	697

30.5. FNC274 – IVBWR / Ghi khối thông số của Inverter	699
31. Truyền dữ liệu 3 – FNC275 đến FNC279	702
31.1. FNC278 – RBFM / Đọc bộ nhớ đệm BFM	703
31.1.1. Các phần chung giữa lệnh RBFM (FNC278) và lệnh WBFM (FNC279).....	705
31.2. FNC279 – WBFM / Ghi bộ nhớ đệm BFM.....	708
32. Xử lý tốc độ cao 2 – FNC280 đến FNC289	710
32.1. FNC280 – HSCT / So sánh bộ đếm tốc độ cao với bảng dữ liệu	711
33. Điều khiển thanh ghi tài liệu mở rộng – FNC290 đến FNC299	716
33.1. FNC290 – LOADR / Lấy ra từ ER.....	717
33.2. FNC291 – SAVER / Lưu vào ER.....	719
33.3. FNC292 – INITR / Gán giá trị đầu cho R và ER.....	727
33.4. FNC293 – LOGR / Đăng nhập R và ER	731
33.5. FNC294 – RWER / Ghi lại vào ER.....	736
33.6. FNC295 – INITER / Gán giá trị đầu cho ER.....	740
34. Chương trình SFC và Step Ladder	743
34.1. Chương trình SFC	743
34.1.1. Giới thiệu.....	743
34.1.2. Giải thích về chức năng và hoạt động.....	743
34.1.3. Trình tự xây dựng chương trình SFC.....	744
34.1.4. Cách trình bày và vai trò của relay trạng thái ban đầu.....	748
34.1.5. Các relay trạng thái được chốt.....	749
34.1.6. Vai trò của lệnh RET.....	749
34.1.7. Kiến thức mở đầu để tạo ra chương trình SFC	749
34.1.8. Định dạng dãy SFC	757
34.1.9. Lập trình các relay trạng thái rẽ nhánh/kết hợp	760
34.1.10. Luật tạo ra mạch nhánh.....	761
34.1.11. Chương trình ví dụ.....	766
34.2. Step Ladder	775
34.2.1. Khái quát	775
34.2.2. Giải thích về chức năng và hoạt động.....	775
34.2.3. Biểu diễn của Step Ladder.....	776
34.2.4. Xây dựng một chương trình Step Ladder (chương trình SFC → chương trình STL).....	777
34.2.5. Kiến thức mở đầu để tạo ra chương trình Step Ladder	778
34.2.6. Lập trình các relay trạng thái rẽ nhánh/kết hợp	781
34.2.7. Chương trình ví dụ.....	785
35. Chức năng ngắt và chức năng bắt xung	791
35.1. Tổng quát	791
35.2. Những phần chung	792
35.2.1. Làm thế nào để vô hiệu hóa chức năng ngắt và chức năng bắt xung.....	792
35.2.2. Phần liên quan	793
35.2.3. Chú ý về cách sử dụng (phần chung)	794
35.3. Ngắt ngõ vào (ngắt được kích từ tín hiệu bên ngoài) [không có chức năng tri hoãn].....	796
35.3.1. Ngắt ngõ vào (ngắt được kích từ tín hiệu bên ngoài)	