YASKAWA

야스카와 인버터 J1000

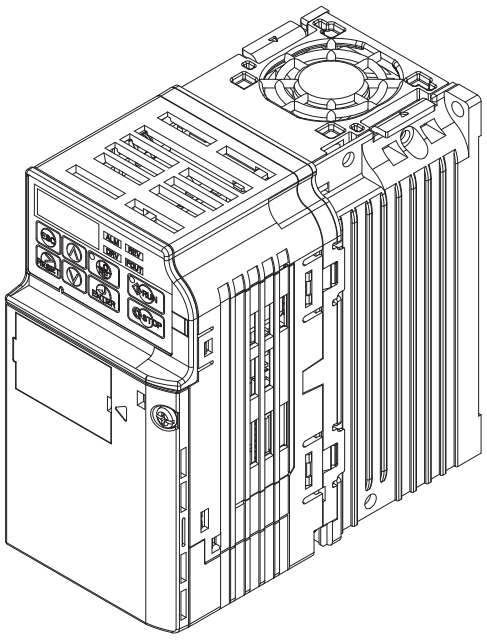
소형 심플

테크니얼 매뉴얼

형　　식 CIMR-JA □□□□

용량범위 200 V급 삼상 전원용 0.1 ~ 5.5 kW
200 V급 단상 전원용 0.1 ~ 2.2 kW
400 V급 삼상 전원용 0.2 ~ 5.5 kW

제품을 안전하게 사용하기 위하여 본서를 반드시 읽어 주십시오.
또한 본서를 가까이에 보관하면서 최종적으로 본서를 사용하게
되는 사용자에게 확실히 배달되도록 조치하여 주십시오.



사용하시기 전에 1
설치 2
배선 3
기본 조작과 시운전 4
파라미터의 상세 5
이상진단과 그 대책 6
정기점검과 보수 7
주변기기와 옵션유닛 8
사양 A
파라미터 일람표 B
MEMOBUS 통신 C
해외규격에 대한 대응 D
고객의 설정내용 기입 시트 E

자료번호 SIKP C710606 30A

Copyright © 2008 주식회사 야스카와전기
본서 내용의 일부 또는 전부를 당사의 문서에 의한 허가없이 전재 또는 복제하는 것을 엄격히 금지합니다.

목차

i. 머리말 및 일반 주의사항 i-9
i.1 사용하시기 전에 i-10
취급 설명서에 대하여 i-10
본서 중의 심볼마크에 대하여 i-10
본서 중의 용어・약어에 대하여 i-10
등록상표에 대하여 i-10
i.2 안전상의 주의 i-11
안전에 관한 심볼마크 i-11
안전상의 주의 i-12
경고표시의 내용과 표시위치 i-14
보증에 대하여 i-15
퀵 목차 i-16

1. 사용하시기 전에 1-17
1.1 안전상의 주의 1-18
1.2 인버터의 형식과 네임 플레이트의 확인 1-19
네임 플레이트 1-19
형식 보는 방법 1-20
1.3 인버터의 형식과 보호구조 1-21
1.4 각 부의 명칭 1-22
반내 설치형 (IP20) 1-22
정면도 1-23

2. 설치 2-25
2.1 안전상의 주의 사항 2-26
2.2 제어반의 설계와 인버터의 설치 2-28
설치환경 2-28
설치방향과 설치 공간의 확인 2-28
인버터 외형도 2-29

3. 배선 3-31
3.1 안전상의 주의 3-32
3.2 표준 접속도 3-34
3.3 주회로 접속도 3-36
단상 200 V급 (CIMR-J□BA0001~0010) 3-36
삼상 200 V급 (CIMR-J□2A0001~0020)
삼상 400 V급 (CIMR-J□4A0001~0011) 3-36
3.4 주회로 단자대의 배열 3-37
3.5 보호커버의 분리/설치 3-38
반내 설치형 3-38
3.6 주회로의 배선 3-39
주회로 단자의 기능 3-39
전선 사이즈와 체결 토크 3-39

주회로 단자 전원으로의 모터의 배선 3-40
3.7 제어회로의 배선 3-42
제어회로 단자의 기능 3-42
단자대의 배열 3-43
배선의 순서 3-44
3.8 입출력 신호의 접속 3-46
싱크모드/소스모드의 전환 3-46
접점출력을 사용하는 경우 3-47
3.9 A1단자 주속 주파수 지령 입력의 전압/전류 입력의 전환 3-48
A1단자의 전환 3-48
3.10 제동 저항기 옵션 3-49
제동 저항기 옵션의 접속 3-49
3.11 외부와의 인터록 3-51
인버터 운전준비 완료(READY) 3-51
3.12 배선 체크리스트 3-52

4. 기본조작과 시운전 4-55
4.1 안전상의 주의 4-56
4.2 LED오퍼레이터의 설명 4-58
각 부의 명칭과 기능 4-58
디지털 문자의 대응표 4-59
LED램프표시에 대하여 4-59
LO/RE 램프와 RUN램프에 대하여 4-59
LED오퍼레이터 표시기능의 계층 4-60
4.3 드라이브 모드와 프로그램 모드 4-61
LED오퍼레이터 표시화면의 전환방법(출하시 설정) 4-61
파라미터 설정치의 변경 4-64
변경한 파라미터의 대조・설정(베리파이) 4-65
LOCAL/REMOTE의 전환방법 4-65
범용 셋업모드에서 설정할 수 있는 파라미터 일람 4-66
4.4 운전까지의 STEP 4-67
플로우 챠트(필요 최소한의 설정변경으로 모터를 연결하여 운전하고 싶다) 4-67
4.5 전원투입과 표시상태의 확인 4-68
전원투입과 표시상태의 확인 4-68
V/f패턴의 설정 4-68
4.6 무부하에서의 시운전 4-69
무부하에서의 시운전 4-69
4.7 실부하에서의 시운전 4-70
실부하에서의 시운전 4-70
4.8 사용자 파라미터 설정치의 확인과 저장방법 4-71
파라미터의 엑세스 레벨(A1-01) 4-71
패스워드(A1-04, A1-05) 4-71
복사하기 기능(옵션) 4-71
4.9 시운전시의 체크리스트 4-72

5. 파라미터의 상세 5-73
5.1 A 환경설정 5-74
A1 환결설정 모드 5-74
5.2 b 어플리케이션 5-77
b1 운전모드 선택 5-77
b2 직류제동 5-81
5.3 C 튜닝 5-82
C1 가감속 시간 5-82
C2 S자 특성 5-83
C3 슬립 보정 5-83
C4 토크 보상 5-84
C6 캐리어 주파수 5-84

5.4 d 지령 5-87
d1 주파수 지령 5-87
d2 주파수 상한・하한 5-88
d3 점프 주파수 5-89
d4 주파수 지령 홀드 5-89
5.5 E 모터 파라미터 5-91
E1 V/f특성 5-91
E2 모터 파라미터(제 1모터의 설정 파라미터) 5-93
5.6 H 단자기능 선택 5-95
H1 다기능 접점 입력 5-95
H2 다기능 접점 출력 5-100
H3 아날로그 입력 5-103
H4 다기능 아날로그 출력 5-106
H5 MEMOBUS통신 5-107
5.7 L 보호기능 5-108
L1 모터 보호기능 5-108
L2 순간정전 처리 5-110
L3 스톨방지 기능 5-110
L4 주파수 검출 5-112
L5 이상 재시도 5-114
L6 과토크 검출 5-114
L8 하드웨어 보호 5-115
5.8 n 특수조정 5-118
n1 난조방지 기능 5-118
n3 과여자 제동 5-118
5.9 o 오퍼레이터 관계 5-119
o1 표시설정/선택 5-119
o2 다기능 선택 5-119
o3 : 오퍼레이터 복사하기 기능 5-120
o4 유지관리 시기 5-121
5.10 U 모니터 5-123
U1 상태 모니터 5-123
U2 이상이력 5-123
U4 유지관리 모니터 5-123

6. 이상진단과 그 대책 6-125
6.1 안전상의 주의 6-126
6.2 시운전시의 인버터 조정의 힌트 6-128
인버터의 조정에 사용하는 파라미터 6-128
난조나 진동을 조정하는 기타 파라미터 6-128
6.3 인버터의 알람 및 에러 기능 6-129
알람 및 에러의 종류 6-129
알람 및 에러표시 일람 6-130
6.4 이상 6-132
이상의 표시와 원인 및 대책 6-132
6.5 경 고장・경고 6-137
경 고장・경고의 표시와 원인 및 대책 6-137
6.6 오퍼레이션 에러 6-140
오퍼레이션 에러의 표시와 원인 및 대책 6-140
6.7 이상발생 후의 인버터의 재기동 방법 6-141
이상발생과 함께 인버터의 전원이 차단된 경우 6-141
이상이 발생하여도 인버터의 전원이 차단되지 않는 경우 6-141
이상이력의 확인방법 6-141
이상 리셋 6-142
6.8 LED오퍼레이터에 이상표시가 없는 경우의 대책 6-143
파라미터를 설정할 수 없다 6-143
오퍼레이터의 RUN키를 누르거나 또는 외부 운전신호를
입력하여도 모터가 지령대로 회전하지 않는다 6-143

모터가 이상 발열한다 6-144
모터 정격전류의 설정치를 낮추려고 하면 에러가 난다 6-145
가속시나 부하 접속시에 모터가 멈춘다 6-145
모터가 가속하지 않는다/가속시간이 길다 6-145
모터의 회전속도가 주파수 지령의 값을 초과한다 6-145
제동저항 옵션을 접속하여도 모터의 감속시간이 길다 6-145
경부하에서의 사용시에 난조한다 6-145
수직축 부하가 브레이크를 걸때에 흘러내린다 6-146
인버터를 시동하면 다른 제어장치가 오동작하거나 라디오에서 잡음이 나온다 6-146
인버터를 운전하면 누전 브레이커가 작동한다 6-146
모터를 회전시키면 기계가 진동한다. 6-146
인버터 출력이 정지해도 모터는 완전히 정지하지 않는다 6-147
팬 기동시에 ov(주회로 과전압)이 검출된다/모터가 실속한다 6-147
지령 주파수까지 출력 주파수가 올라가지 않는다 6-147
모터에서 발생하는 금속음이 바뀐다 6-147
냉각팬이 회전하지 않는다 6-147

7. 정기점검과 보수 7-149
7.1 안전상의 주의 7-150
7.2 정기점검 7-153
일상점검 7-154
정기점검 7-154
7.3 보수 7-156
부품교환의 기준 7-156
7.4 인버터 냉각팬에 대하여 7-157
냉각팬의 교환방법 7-157

8. 주변기기와 옵션유닛 8-159
8.1 안전상의 주의 8-160
8.2 주변기기 8-162
8.3 인버터 주변기기와의 접속 8-164
8.4 주변기기와의 접속방법과 주의사항 8-165
배선용 차단기 (MCCB)의 접속 8-165
누전 브레이커의 접속 8-165
전자 접촉기 (MC)의 접속 8-166
AC리액터 또는 DC리액터의 접속 8-166
서지 압소버의 접속 8-167
노이즈 필터의 접속 8-167
영상 리액터의 접속 8-169
휴즈 8-169
냉각핀 돌출 어태치먼트 8-170
EMC노이즈 필터의 설치 8-170
인버터 출력측으로의 서멀 릴레이의 설치 8-170
NEMA1킷 8-171
8.5 옵션유닛 8-175

A. 사양 A-177
A.1 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에 대하여 A-178
A.2 기종별 사양(단상/삼상 200 V급) A-179
A.3 기종별 사양(삼상 400 V급) A-180
A.4 공통사양 A-181
A.5 인버터의 딜레이팅에 관한 데이터 A-182
캐리어 주파수에 의한 딜레이팅 A-182
주위온도에 의한 딜레이팅 A-182

B. 파라미터 일람표 B-183
B.1 파라미터 일람표 보는 방법 B-184
B.2 파라미터의 종류 B-185
B.3 파라미터 일람표 B-186

A : 환경설정 B-186
b : 어플리케이션 B-186
C : 튜닝(조정) B-187
d : 지령 B-188
E : 모터 파라미터 B-189
H : 단자기능 선택 B-190
L : 보호기능 B-193
n : 특수조정 B-195
o : 오퍼레이터 관계 B-195
U : 모니터 B-196
B.4 o2-04(인버터 용량)에서공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 B-199
B.5 C6-02(캐리어 주파수 선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 B-201
B.6 L8-38(캐리어 주파수 저감선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 B-202

C. MEMOBUS통신 C-203
C.1 안전상의 주의사항 C-204
C.2 MEMOBUS통신의 구성 C-205
C.3 통신사양 C-206
C.4 PLC와 통신하기 위한 순서 C-207
통신 케이블의 접속 C-207
여러대 접속의 배선도 C-207
종단저항의 설정 C-208
C.5 MEMOBUS통신설정 파라미터 C-209
MEMOBUS통신 C-209
C.6 MEMOBUS통신에 의한 인버터의 운전 C-211
MEMOBUS통신에서 실행 가능한 기능 C-211
인버터의 제어 C-211
C.7 통신의 타이밍 C-212
마스터로부터 슬레이브로의 지령 메시지 C-212
슬레이브로부터의 응답 메시지 C-212
C.8 메시지 포맷 C-213
메시지의 내용 C-213
슬레이브 어드레스 C-213
기능 코드 C-213
데이터 C-213
에러 체크 C-214
C.9 지령/응답시의 메시지 예 C-215
유지 레지스터 내용의 읽기 C-215
루프백 테스트 C-215
복수 유지 레지스터에의 입력 C-216
C.10 MEMOBUS데이터 일람 C-217
지령 데이터 C-217
모니터 데이터 C-218
일괄방송 데이터 C-222
이상이력의 내용 C-222
경 고장의 내용 C-222
C.11 ENTER 지령 C-223
ENTER 지령 C-223
C.12 에러 코드 C-224
MEMOBUS통신의 에러 코드 C-224
슬레이브의 무응답 C-224
C.13 셀프 테스트 C-225

D. 해외규격에 대한 대응 D-227
D.1 안전상의 주의 D-228
D.2 유럽 규격 대응상의 주의사항 D-230
저전압 지령에 대한 적합조건 D-230
EMC지령에 대한 적합조건 D-231

D.3 UL규격 대응상의 주의사항 D-237
UL규격의 준수 D-237
모터의 과부하 보호 D-238
D.4 Instructions for UL and cUL D-240
Safety Precautions D-240
UL Standards D-242
UL Standards Compliance D-242
Drive Motor Overload Protection D-244

E. 고객의 설정내용 기입 시트 E-245
E.1 인버터와 모터의 정보 E-246
E.2 다기능 입출력 단자의 사용상태 E-247
E.3 파라미터의 설정내용 E-248

색인

개정판 이력

i

머리말 및 일반 주의사항

이 장에서는 본제품에 관한 안전상의 주의에 대하여 설명합니다. 이들 주의사항을 지키지 않는 경우는 사망 또는 중상으로 이어질 가능성이나 본제품이나 관련 기기 및 시스템의 파손으로 이어질 우려가 있습니다. 본 취급 설명서의 기재내용을 지키지 않음으로써 생기는 상해나 기기의 파손에 대하여 당사는 일절 책임을 지지 않습니다.

i.1 사용하시기 전에 10
i.2 안전상의 주의 11

i.1 사용하시기 전에

저희 야스카와 인버터 J1000을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 취급 설명서는 본제품을 올바로 취급하기 위한 것입니다. 사용(설치, 배선, 운전, 보수, 점검 등)하시기 전에 반드시 본서를 읽어 주십시오. 또한 제품에 대한 안전 정보・주의사항을 숙지하신 후에 사용하시기 바랍니다.

◆ 취급 설명서에 대하여

본 인버터에 관련된 취급 설명서에는 아래의 것이 있습니다. 목적에 따라 이용하여 주십시오.

	야스카와 인버터 J1000소형 심플 테크니컬 매뉴얼(본서) **자료번호 : SIKPC71060630**
	본 제품에 대하여 설치, 배선, 조작순서, 기능, 이상진단, 보수점검을 상세히 설명하고 있습니다. 제품에는 동봉되어있지 않으므로 당사의 제품・기술정보 사이트 e-machatronics.com를 보시기 바랍니다.
	야스카와 인버터 J1000소형 심플 취급 설명서 **자료번호 : TOJPC71060625**
	구입시, 인버터에 동봉되어 있습니다. 본 제품을 사용하심에 있어 기본이 되는 설치, 배선에 대하여 설명합니다. 또한 파라미터의 기본설정이나 인버터의 기동 및 조정방법에 대하여 설명하고 있습니다.

◆ 본서 중의 심볼마크에 대하여

본 취급 설명서에서 사용하고 있는 심볼마크에 대하여 설명합니다.

(주) 준수를 바라는 중요한 사항입니다. 또한 알람표시가 발생하는 등, 장치의 손상에는 이르지 않는 레벨의 경도의 주의사항이나 보충사항을 나타냅니다.

용어해설 인버터에 사용되는 용어에 대하여 설명합니다.

◆ 본서 중의 용어・약어에 대하여

용어해설 **인버터**
SI-485/J 야스카와 인버터 J1000 소형 심플 MEMOBUS 통신 옵션 유닛

◆ 등록상표에 대하여

• 본문중에 기재되어 있는 회사명, 제품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.

i.2 안전상의 주의

◆ 안전에 관한 심볼마크

일반 주의사항

- 취급 설명서에 기재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 벗긴 상태에서 그려져 있는 경우가 있습니다. 이 제품을 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물을 원래대로 되돌리고 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.
- 취급 설명서에 기재되어 있는 그림은 대표사례이며 납품한 제품과 다른 경우가 있습니다.
- 취급 설명서는 제품의 개량이나 사양변경 및 취급 설명서 자체의 사용을 쉽게하기 위하여 적절히 변경하는 경우가 있습니다.
- 부상이나 분실 등에 의해 취급 설명서를 주문하시는 경우는 당사 대리점 또는 취급 설명서의 속표지에 기재되어 있는 가장 가까운 당사 영업소에 표지의 자료번호를 연락하여 주십시오.

⚠ 경고

인버터의 설치·배선, 조작, 점검을 하기 전에 본 취급 설명서를 잘 읽어 주십시오. 인버터는 본 취급 설명서의 기재내용과 현지의 규격에 따라 설치하여 주십시오.

아래의 심볼마크는 본 취급 설명서 내에서의 안전에 관한 중요한 기재를 나타내는데 사용됩니다. 이들 주의사항을 지키지 않는 경우는 사망 또는 중상으로 이어질 가능성이나, 본 제품이나 관련기기 및 시스템의 파손으로 이어질 우려가 있습니다.

⚠ 위험

취급을 잘못한 경우에 사망 또는 중상으로 이어질 위험이 생길 가능성이 있고, 그 위험의 절박함이 높은 것으로 상정됩니다.

⚠ 경고

취급을 잘못한 경우에 사망 또는 중상으로 이어질 위험이 생길 가능성이 있습니다.

⚠ 주의

취급을 잘못한 경우에 경상을 입을 위험이 생길 가능성이 있습니다.

중요

취급을 잘못한 경우에 물적 손해가 발생할 우려가 있습니다.

경고, 주의, 중요는 본문 내에도 아래의 서식으로 기재되어 있습니다.

(예)

경고 ! 감전방지를 위하여
배선하기 전에 배선용 차단기(MCCB) 및 전자 접촉기(MC)가 OFF로 되어있는 것을 확인하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.

◆ 안전상의 주의

⚠ 위험

본 취급 설명서에 기재된 안전에 관련된 모든 정보에 유의하여 주십시오.

경고사항을 지키지 않는 경우는 사망 또는 중상으로 이어질 우려도 있으므로 유의하여 주십시오.

귀사 또는 귀사의 고객께서 본 취급 설명서의 기재내용을 지키지 않음으로써 생기는 부상이나 기기의 파손에 대하여 당사는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

감전방지를 위하여

전원이 들어와 있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

점검을 할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

⚠ 경고

기계의 재시동시의 안전대책에 대하여

시스템에 따라서는 전원의 공급으로 갑자기 기계가 움직이기 시작하는 경우가 있어 사망 또는 중상을 입을 우려가 있습니다.

인버터의 전원을 켜기 전에 인버터, 모터 및 기계의 주위에 사람이 없는 것을 확인하여 주십시오. 또한 인버터의 커버, 커플링, 샤프트 키 및 기계가 확실히 보호되고 있는지 확인하여 주십시오.

감전방지를 위하여

인버터는 절대로 개조하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

귀사 및 귀사 고객께서 제품의 개조가 이루어진 경우는 폐사에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

지정된 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지말아 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 벗기거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

부상방지를 위하여

인버터를 운반할 때는 반드시 케이스를 잡아 주십시오.

프론트 커버를 잡고 인버터를 운반하려고 하면 인버터 본체가 발에 떨어져 부상을 당할 우려가 있습니다.

⚠ 주의

부상방지를 위하여

인버터를 운반할 때는 반드시 케이스를 잡아 주십시오.

프론트 커버를 잡고 인버터를 운반하려고 하면 인버터 본체가 발에 떨어져 부상을 당할 우려가 있습니다.

중요

기기파손 방지를 위하여

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 전압출력 중에는 전원을 끄지말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 어떤 부품에 있어서도 내전압 시험을 실시하지 말아 주십시오.

이 장치는 정밀기기를 사용하고 있으므로 높은 전압에 의해 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

파손된 기기를 운전하지 말아 주십시오.

기기의 파손이 더욱 진행될 우려가 있습니다.

명확한 파손이나 분실된 부품이 있는 기기를 접속하거나 조작하지 말아 주십시오.

현지의 규격에 따라 분기・단락회로의 보호를 하여 주십시오.

부적절한 분기・단락회로의 보호를 하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

이 인버터는 단락시의 전류가 30 K암페어 이하, 최대 AC240 V(200 V급)와 최대 AC480 V(400 V급)의 회로에 적합합니다.

수송・설치시의 목질 포장재
(나무틀, 합판, 운반대 등 포함)의 소독・제충처리에 대한 주의

포장용 목질재료의 소독・제충이 필요한 경우는 반드시 훈증 이외의 방법을 사용하여 주십시오.

예 : 열처리(재심온도56°C이상에서 30분간 이상)

훈증처리를 한 목질재료로 전기제품(단체 혹은 기계 등에 탑재한 것)을 포장한 경우, 거기서 발생하는 가스나 증기에 의해 전자부품이 치명적인 손상을 입는 경우가 있습니다. 특히 할로겐계 소독제(불소・염소・브롬・요소 등)는 콘덴서 내부의 부식의 원인이 됩니다.

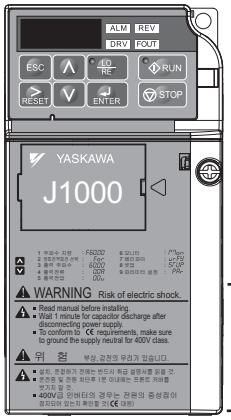
또한 포장 후에 전체를 처리하는 방법이 아니라 포장 전의 재료의 단계에서 처리하여 주십시오.

◆ 경고표시의 내용과 표시위치

본 인버터에서는 아래 장소에 취급상의 경고를 표시하고 있습니다. 취급시에는 반드시 표시내용을 지켜주십시오.

위 험 부상, 감전의 우려가 있습니다.

- 설치,운전하기 전에는 반드시 취급 설명서를 읽을 것.
- 통전중 및 전원차단 후 1분 이내에는 프론트 커버를 분리하지 말 것.
- 400V급 인버터의 경우는 전원의 중성점이 접지되어 있는 것을 확인할 것.(CE 대응)



경고표시 위치

◆ 보증에 대하여

■ 무상보증 기간

귀사 또는 귀사 고객에게 인도한 후 1년 미만, 또는 당사 공장 출하후 18개월 이내중 빨리 도달한 기간.

■ 보증범위

고장진단

일차 고장진단은 원칙적으로 귀사에서 실시하여 주시길 부탁드립니다.
단, 귀사 요청에 의해 당사 또는 당사 서비스망이 이 업무를 유상으로 대행할 수 있습니다.
이 경우, 귀사와의 협의의 결과, 사고원인이 당사측에 있는 경우는 무상으로 합니다.

고장수리

고장발생에 대하여 제품의 고장을 회복시키기 위한 수리, 대품교환, 현지출장은 무상으로 합니다. 단, 다음의 경우는 유상이 됩니다.

- 귀사 및 귀사 고객 등 귀사측에서의 부적절한 보관이나 취급, 부주의 과실 및 귀사측의 설계내용 등의 사유에 의한 고장의 경우.
- 귀사측에서 당사의 양해없이 당사 제품에 개조 등 손을 본 것에 기인하는 사고의 경우.
- 당사제품의 사양범위 밖에서 사용한 것에 기인하는 고장의 경우.
- 천재나 화재 등 불가항력에 의한 고장의 경우.
- 무상보증 기간을 넘은 경우.
- 소모품 및 수명품의 보충교환의 경우.
- 포장・훈증처리에 기인하는 제품불량의 경우.
- 기타 당사의 책임에 귀속하지 않는 사유에 의한 고장의 경우.

상기 서비스는 국내에서의 대응이며 국외에서의 고장진단 등은 할 수 없습니다. 단, 해외에서의 AS를 희망하는 경우는 유상의 해외 서비스 계약을 이용하여 주십시오.

보증책무의 제외

무상보증 기간 내외를 막론하고 당사 제품의 고장에 기인하는 귀사 혹은 귀사 고객등, 귀사 측에서의 기계손실 및 당사제품 이외에 대한 손상, 기타 업무에 대한 보상은 당사의 보증범위 밖으로 하고 있습니다.

■ 본 제품의 적용에 대하여

- 본 제품은 인명에 관련되는 상황하에서 사용되는 기기 혹은 시스템용으로 이용되는 것을 목적으로 설계, 제조된 것이 아닙니다.
- 본 제품을 승용이동체용, 의료용, 항공 우주용, 원자력용, 전력용, 해저 중계용의 기기 혹은 시스템 등, 특수 용도로의 적용을 검토할 때에는 당사의 영업창구로 조회하여 주십시오.
- 본 제품은 엄격한 품질관리 하에서 제조되고 있지만 본 제품의 고장에 의해 중대한 사고 또는 손실의 발생이 예측되는 설비에의 적용에 있어서는 안전장치를 설치하여 주십시오.

◆ 퀵 목차

1패널 상의 용량의 모터를 회전시키고 싶다

본 인버터를 팬・봄푸 등의 체감 토크 부하용에 사용하면 모터 용량을 1패널 상승시켜 적용할 수 있습니다.
⇒「중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에 대하여」(178페이지)

유지 보수 시기를 모니터로 체크하고 싶다

팬・콘덴서의 유지보수 시기를 모니터로 체크할 수 있습니다.
⇒「보수」(156페이지)

인버터나 모터의 움직임이 이상하다

- 알람이나 에러가 LED오퍼레이터에 표시된 경우
  ⇒「인버터의 알람 및 에러 기능」(129페이지)
- 알람이나 에러가 LED오퍼레이터에 표시되지 않은 경우
  ⇒「LED오퍼레이터에 이상표시가 없는 경우의 대책」(143페이지)

해외규격에의 대응 방법에 대하여 알고 싶다

- 유럽 규격(CE마크)
  ⇒「유럽 규격 대응상의 주의사항」(230페이지)
- UL규격
  ⇒「UL규격 대응상의 주의사항」(237페이지)

1

사용하시기 전에

이 장에서는 인버터가 고객께 도착되었을 때의 확인사항 및 인버터 각 부의 명칭과 보호구조에 대하여 설명합니다.

1.1 안전상의 주의 18
1.2 인버터의 형식과 네임 플레이트의 확인. 19
1.3 인버터의 형식과 보호구조 21
1.4 각부의 명칭 22

1.1 안전상의 주의

⚠ 주의

인버터를 운반할 때는 반드시 케이스를 잡아 주십시오.
프론트 커버를 잡고 인버터를 운반하려고 하면 인버터 본체가 발에 떨어져 다칠 우려가 있습니다.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.
취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

PWM 인버터에 접속된 모터는 상용전원 구동모터에 의해 고온으로 운전되므로 모터의 냉각 허용량에 따라서는 운전속도의 범위가 제한될 가능성도 있습니다.
사용할 모터의 부하가 인버터에 맞는지 사전에 확인하여 주십시오.

1.2 인버터의 형식과 네임 플레이트의 확인

제품이 고객께 도착하면

- 인버터에 흠이나 오염이 없는지 외관을 점검하여 주십시오. 제품반송시의 손상은 당사의 보상범위 밖입니다. 제품에 손상이 있는 경우는 즉시 운송업자에게 연락하여 주십시오.
- 주문대로 제품이 도착했는지 인버터의 형식을 확인하여 주십시오. 형식은 인버터 측면의 네임 플레이트에 있는 「MODEL」란을 확인하여 주십시오.
- 제품에 이상이 있으면 즉시 구입하신 대리점 또는 당사 영업소로 연락하여 주십시오.

◆ 네임 플레이트

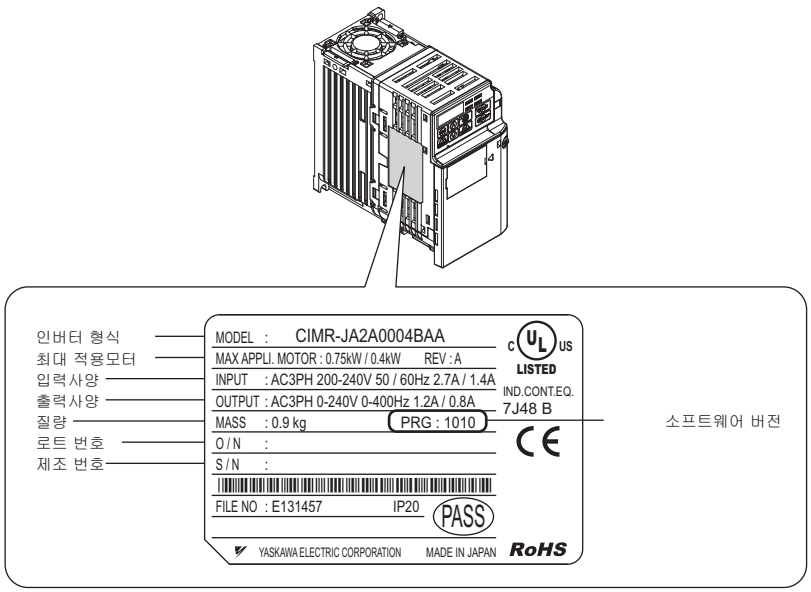
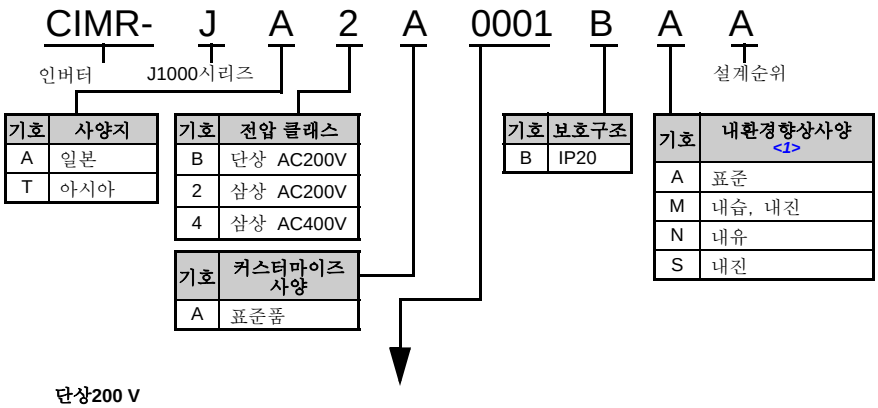


그림 1.1 인버터의 네임 플레이트

◆ 형식 보는 방법



기호	사양지
A	일본
T	아시아

기호	전압 클래스
B	단상 AC200V
2	삼상 AC200V
4	삼상 AC400V

기호	커스터마이즈 사양
A	표준품

기호	보호구조
B	IP20

기호	내환경향상사양 <1>
A	표준
M	내습, 내진
N	내유
S	내진

단상200 V

경부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.2	1.2
0002	0.4	1.9
0003	0.75	3.3
0006	1.1	6
0010	2.2	9.6

중부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.1	0.8
0002	0.2	1.6
0003	0.4	3
0006	0.75	5
0010	1.5	8

삼상200V

경부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.2	1.2
0002	0.4	1.9
0004	0.75	3.5
0006	1.1	6
0008	1.5	8.0
0010	2.2	9.6
0012	3.0	12
0018	3.7	17.5
0020	5.5	19.6

중부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.1	0.8
0002	0.2	1.6
0004	0.4	3
0006	0.75	5
0008	1.1	6.9
0010	1.5	8
0012	2.2	11
0018	3.0	14.0
0020	3.7	17.5

삼상400V

경부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.4	1.2
0002	0.75	2.1
0004	1.5	4.1
0005	2.2	5.4
0007	3.0	6.9
0009	3.7	8.8
0011	5.5	11.1

중부하정격		
기호	최대적용 모터 용량 kW	정격출력 전류 A
0001	0.2	1.2
0002	0.4	1.8
0004	0.75	3.4
0005	1.5	4.8
0007	2.2	5.5
0009	3.0	7.2
0011	3.7	9.2

<1> 내환경 향상 사양의 인버터여도 그것들의 환경에서의 사용을 완전히 보증하는 것은 아닙니다.

1.3 인버터의 형식과 보호구조

전압 클래스와 보호구조의 차이에 따른 인버터의 형식 일람을 아래 표에 나타냅니다.

표 1.1 인버터의 형식과 보호구조

전압 클래스	보호구조
	반내 설치형(IP20) CIMR-J□
단상 200V급	BA0001B
	BA0002B
	BA0003B
	BA0006B
	BA0010B
삼상 200V 급	2A0001B
	2A0002B
	2A0004B
	2A0006B
	2A0008B
	2A0010B
	2A0012B
	2A0018B
	2A0020B
삼상 400V 급	4A0001B
	4A0002B
	4A0004B
	4A0005B
	4A0007B
	4A0009B
	4A0011B

용어해설

- 인버터에는 보호구조의 차이에 따라「반내 설치형 (IP20)」과「폐쇄 벽걸이형 (NEMA Type 1)」이 있습니다.
- 반내 설치형 : 제어반의 내부에 설치하는 것을 전제로 한 구조입니다. 인체가 기기 내부의 충전부에 접촉되지 않도록 인버터 전면이 보호된 구조로 되어 있습니다.
- 폐쇄 벽걸이형: 제어반에는 수납하지 않고 일반 건물내에서 벽에 설치하는 방법입니다.인버터의 외주를 차단한 구조로 되어 있습니다. 폐쇄벽걸이형으로 하기 위해NEMA1킷(별매품)이 필요합니다. 상세에 대해서는「NEMA1킷」(171페이지)을 참조하여 주십시오. 별매품의 주문은 폐사대리점 혹은 영업담당자에게 문의해 주십시오.

1.4 각부의 명칭

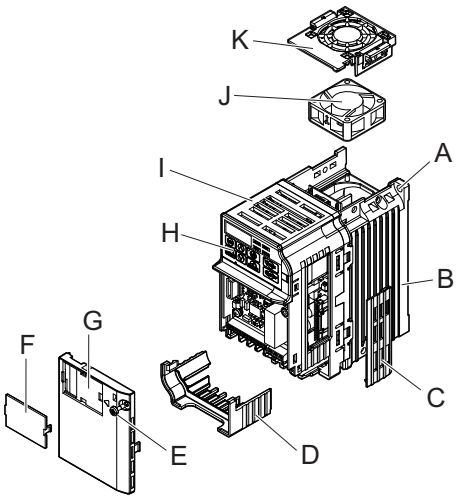
이 절에서는 보호구조에 따라 다른 인버터의 각부 명칭을 설명합니다.

폐쇄벽걸이형(NEMA Type1)의 각부의 명칭은 「NEMA1킷」(171페이지)을 참조하여 주십시오.

(주)
- LED오퍼레이터 조작부의 각부 명칭과 기능의 상세에 대해서는, 「LED오퍼레이터의 설명」(58페이지)를 참조하여 주십시오. LED오퍼레이터는 분리할 수 없습니다.
- 인버터의 기종에 따라서는 냉각팬이 붙어있지 않은 것 또는 냉각팬이 2개 부속되어 있는 것도 있습니다.

◆ 반내 설치형(IP20)

■ 단상 AC200 V CIMR-J□BA0001B ~ 0003B
삼상 AC200 V CIMR-J□2A0001B ~ 0006B

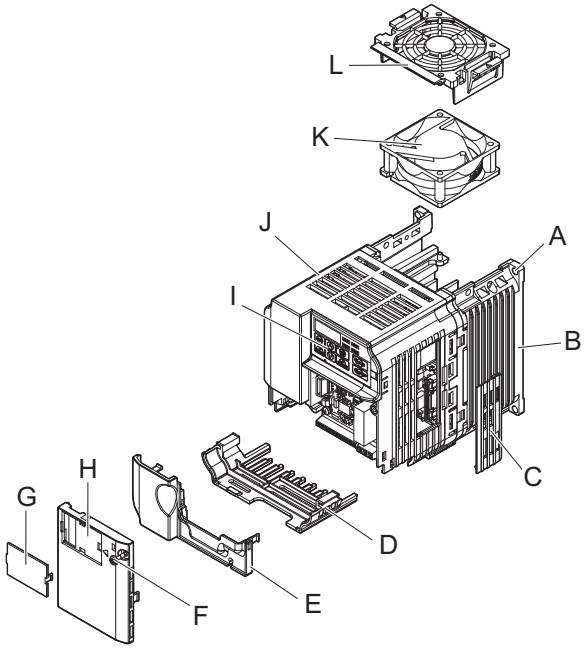


A – 설치 홀
B – 히트싱크
C – 케이블 커버
D – 하부 커버
E – 설치 나사
F – 옵션 커버
G – 프론트 커버 (44페이지)
H – LED오퍼레이터 (58페이지)
I – 케이스
J – 냉각팬 <1> (157페이지)
K – 팬 커버

그림 1.2 반내 설치형 인버터 각 부의 명칭
CIMR-J□2A0006B

<1> 아래의 인버터에는 냉각팬과 팬 커버가 없습니다.
CIMR-J□BA0001B ~ 0006B
CIMR-J□2A0001B ~ 0004B

■ 단상 AC200 V CIMR-J□BA0006B ~ 0010B
삼상 AC200 V CIMR-J□2A0008B ~ 0020B
삼상 AC400 V CIMR-J□4A0001B ~ 0011B



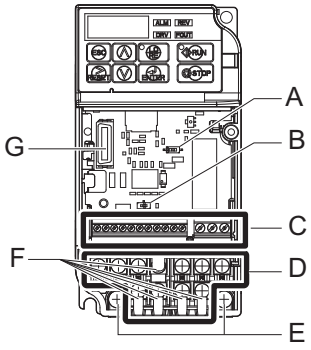
A – 설치 홀
B – 히트 싱크
C – 케이블 커버
D – 하부 커버
E – 터미널 커버
F – 설치나사
G – 옵션 커버
H – 프론트 커버 (44페이지)
I – LED오퍼레이터 (58페이지)
J – 케이스
K – 냉각팬 <1> (157페이지)
L – 팬 커버

그림 1.3 반내 설치형 인버터의 각부 명칭
CIMR-J□2A0012B

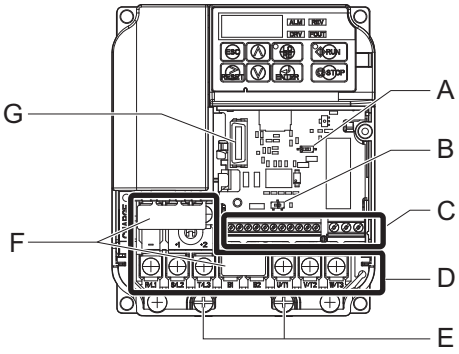
<1> 아래이 인버터에는 냉각팬과 팬 커버가 없습니다.
CIMR-J□4A0001B ~ 0004B

◆ 정면도

예 : CIMR-J□2A0006B



예 : CIMR-J□2A0012B



A – 딥 스위치S1 (48페이지)
B – 딥 스위치S3 (46페이지)
C – 단자대 (42페이지)
D – 주회로 단자 (39페이지)
E – 접지단자 (39페이지)
F – 오배선 방지 커버 (41페이지)
G – 옵션유닛 커넥터

그림 1.4 인버터의 정면도와 각부 명칭

2

설치

이 장에서는 인버터의 설치환경 및 설치공간, 외형도의 종류 등을 설명합니다.

2.1 안전상의 주의 사항 26
2.2 제어반의 설계와 인버터의 설치 28

2.1 안전상의 주의 사항

⚠ 경고

화재방지를 위하여

인버터를 폐쇄형의 반내나 캐비넷에 설치할 때는 인버터로의 입기온도가 반내 설치형(IP20)인 경우는 50°C이하, 폐쇄 벽걸이형(NEMA1)인 경우는 40°C이하가 되도록 냉각팬이나 쿨러 등으로 충분히 냉각하여 주십시오.

취급을 잘못하면 오버히트나 화재의 우려가 있습니다 .

⚠ 주의

부상방지를 위하여

인버터를 운반할 때는 반드시 케이스를 잡아 주십시오.

프론트 커버를 잡고 인버터를 운반하려고 하면 인버터 본체가 발에 떨어져 부상을 입을 우려가 있습니다.

중요

기기파손 방지를 위하여

인버터 설치작업시에 드릴의 금속가루, 기름, 물 등이 인버터 내부에 들어가지 않도록 인버터 상부를 천이나 종이 등으로 덮어 주십시오.

이를 소홀히하면 인버터가 고장날 우려가 있습니다.

작업이 끝나면 이들 천이나 종이는 벗겨 주십시오 . 덮은 채로 두면 통기성이 나빠져 인버터가 이상 발열합니다 .

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 실시하여 주십시오.

취급을 잘 못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

여러 대의 인버터가 반내에 수직으로 설치되어 있으면 냉각팬의 점검・교환이 곤란한 경우가 있습니다.

냉각팬을 교환할 수 있도록 인버터의 상부에 충분한 공간을 확보하여 주십시오.

모터를 저속으로 운전하면 냉각 효과가 약해져 모터의 온도가 높아지고 과열에 의해 모터가 고장날 우려가 있습니다 .

표준(범용) 모터를 사용하고 있을 때에는 반드시 저속역에서의 모터 토크를 저감시켜 주십시오. 100% 토크가 저속으로 계속적으로 필요한 경우, 인버터 모터를 사용할 것을 검토하여 주십시오.

정격 회전속도의 최대치를 초과하여 모터를 운전하지 말아 주십시오.

모터가 파손될 우려가 있습니다.

모터의 속도제어 범위는 윤활방식이나 제조사에 따라 다릅니다.

모터의 속도제어 범위 밖에서 운전하는 경우는 모터 제조사에 상담하여 주십시오 .

400 V급으로 입력전압이 440 V이상 또는 모터 배선거리가 100미터를 초과하는 경우는 모터의 절연내압에 특별히 주의하시거나 또는 대응하는 인버터 전용의 모터를 사용하여 주십시오.

잘못 취급하면 모터의 절연불량을 일으킬 우려가 있습니다.

기존에 일정속도로 운전하고 있던 기계를 가변속 운전하는 경우는 공진하는 경우가 있습니다.

모터 베이스 밑에 방진고무를 설치하거나 주파수 점프제어가 유효합니다.

인버터로 구동한 경우, 상용전원 구동시와 토크 특성이 다릅니다.

수중모터는 모터 정격전류가 표준모터에 비하여 커져 있습니다.

인버터 용량의 선정에 주의하여 주십시오 . 또한 모터와 인버터 사이의 배선거리가 긴 경우는 전압강하에 의해 모터의 최대 토크가 저하하므로 충분한 굵기의 케이블로 배선하여 주십시오 .

중요

극수변환 모터는 표준 모터와는 정격 전류가 다릅니다.

모터의 최대 전류를 확인하여 인버터를 선정하여 주십시오. 극수의 전환은 반드시 모터가 정지하고 나서 실시하도록 하여 주십시오. 회전 중에 실시하면 회생 과전압 또는 과전류 보호회로가 동작하여 모터는 프리런 정지합니다.

내압 방폭형 모터를 구동할 경우는 모터와 인버터를 조합한 방폭 검정이 필요합니다.

설치된 방폭형 모터를 구동할 경우도 마찬가지입니다. 이때, 인버터 본체는 방폭 구조형이므로 안전한 장소에 설치하여 주십시오.

2.2 제어반의 설계와 인버터의 설치

이 절에서는 인버터의 설치를 올바로 실시하기 위하여 필요로 하는 설치환경의 기준에 대하여 설명합니다.

◆ 설치환경

본 인버터가 가지는 성능을 발휘하고 기능을 장기간 유지하기 위해서는 설치할 환경이 중요합니다. 아래 표에 나타내는 인버터를 설치하여 주십시오.

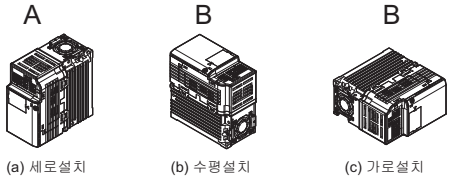
표 2.1 설치환경

환경	조건
설치장소	옥내
주위온도	-10 ~ +50°C • 신뢰성을 높이기 위하여 급격한 온도변화가 없는 환경에서 사용하여 주십시오. • 제어반 등의 폐쇄된 공간에 설치하는 경우는 내부온도가 조건온도 이상이 되지 않도록 냉각팬이나 쿨러 등으로 냉각하여 주십시오. • 인버터가 동결하지 않도록 하여 주십시오.
습도	95%RH이하 • 인버터가 동결하지 않도록 하여 주십시오.
보존온도	-20 °C ~ +60 °C
분위기	• 오일 미스트, 부식성 가스, 가연성 가스, 먼지 등이 없는 곳 • 인버터 내부에 금속가루, 기름, 물 등의 이물질이 침입하지 않는 곳 (목재 등의 가연물에는 설치하지 말아 주십시오.) • 방사성 물질, 가연물이 없는 곳 • 유해한 가스나 액체가 없는 곳 • 염분이 적은 곳 • 직사광선이 닿지 않는 곳
표고	1000m이하
내진동	10 ~ 20 Hz미만에서는 9.8m/s² 20 ~ 55 Hz미만에서는 5.9m/s²
설치방향	냉각효과를 저하시키지 않기 위하여 반드시 세로 방향으로 설치하여 주십시오.

중요 : 작업시 이물질의 침입방지에 대하여
설치작업시에 드릴의 금속가루, 기름, 물 등이 인버터 내부에 들어가지 않도록 인버터의 위쪽에 천이나 종이 등으로 덮어 주십시오.
작업이 끝나면 이들 천이나 종이는 반드시 제거하여 주십시오. 덮은채로 두면 통기성이 나빠져 인버터가 이상 발열합니다.

◆ 설치방향과 설치 공간의 확인

냉각효과를 저하시키지 않도록 반드시 세로방향으로 설치하여 주십시오.

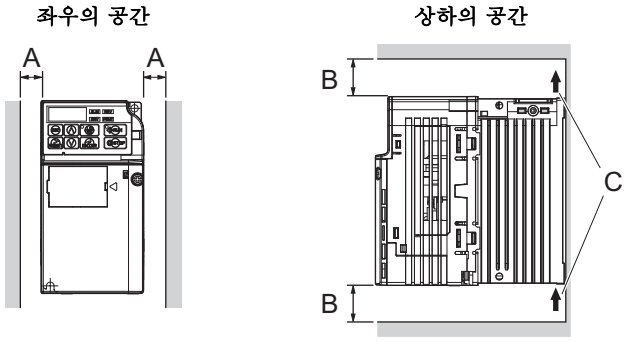


A – 올바른 자세 **B – 잘못된 자세**

그림 2.1 설치방향

■ 단체로 설치하는 경우

인버터의 냉각에 필요한 통기 공간 및 배선을 위한 공간을 확보하기 위하여 그림 2.2에 나타내는 설치조건을 반드시 지켜 주십시오. 히트싱크 주위의 냉각풍이 효과적으로 흐르게 하기 위하여 인버터의 배면을 벽에 밀착하여 설치하시기 바랍니다.



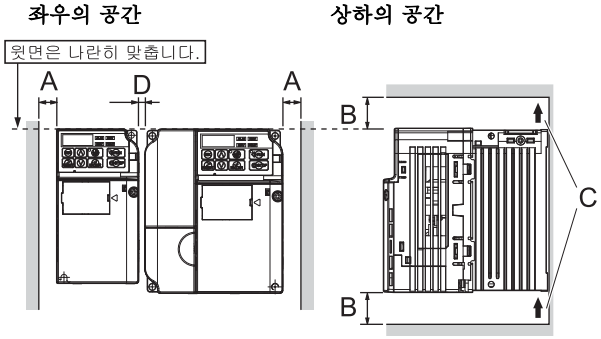
A – 30 mm 이상
B – 100 mm 이상
C – 통풍방향

그림 2.2 인버터의 설치공간(단체)

(주) 상하, 좌우의 공간은 반내 설치형 (IP20)과 폐쇄 벽걸이형 (NEMA Type 1) 모두에 공통입니다.

■ 여러 인버터를 열반에 설치하는 경우(SIDE BY SIDE 설치)

여러 대의 인버터를 제어반 내에 설치하는 경우, 아래의 설치 공간을 확보하여 주십시오. 또한 파라미터 L8-35(유닛 설치방법 선택)를 1(유효)로 설정하여 주십시오. 자세하게는 「부록 B 파라미터 일람표」(183페이지)를 참조하여 주십시오.



A – 30 mm 이상
B – 100 mm 이상
C – 통풍방향
D – 2 mm이상

그림 2.3 인버터의 설치공간(열반 : SIDE BY SIDE)

(주) 크기가 다른 인버터를 열반에 설치하는 경우, 각 인버터의 윗면의 위치를 나란히 하여 설치하여 주십시오. 냉각팬 교환시에 팬의 분리를 할 수 없게 됩니다.

◆ 인버터의 외형도

인버터의 외형도에 대해서는 아래 표를 바탕으로 필요한 도면을 찾아 주십시오.
폐쇄 벽걸이형(NEMA Type1)의 외형도에 대해서는 「NEMA1킷」(171페이지) 를 참조하여 주십시오.

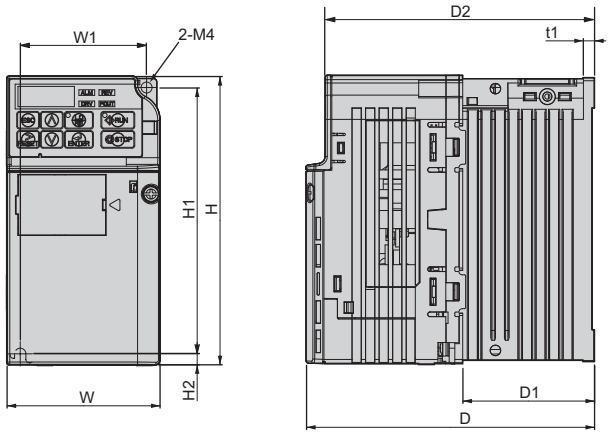
표 2.2 외형도의 종류

보호구조	인버터 형식 CIMR-J□			참조 페이지
	단상200V급	삼상200V급	삼상400V급	
반내설치형 (IP20)	BA0001B BA0002B BA0003B	2A0001B 2A0002B 2A0004B 2A0006B	–	30
	BA0006B BA0010B	2A0008B 2A0010B 2A0012B 2A0018B 2A0020B	4A0001B 4A0002B 4A0004B 4A0005B 4A0007B 4A0009B 4A0011B	30

(주) 인버터의 발열량, 냉각방식에 관해서는 「기종별 사양(단상/삼상 200 V급)」(179페이지)또는 「기종별 사양(삼상400 V급)」(180페이지)를 참조하여 주십시오.

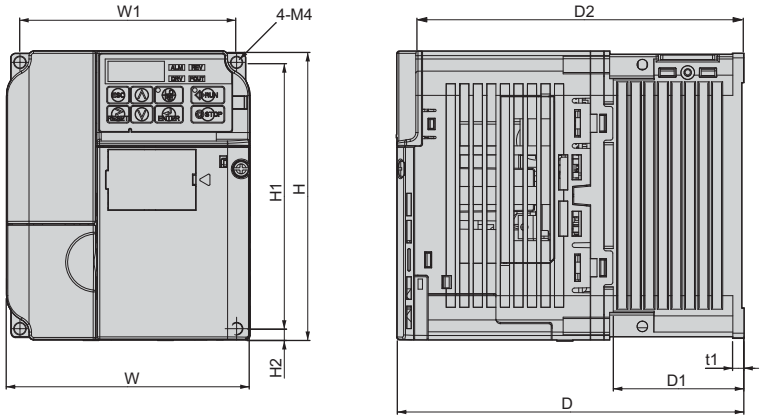
■ 외형도

표 2.3 반내설치형(IP20, EMC필터 없음)



전압 클래스	인버터 형식 CIMR-J□	외형 치수(mm)									
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	D2	t1	개략 질량(kg)
단상200 V급	BA0001B	68	128	76	56	118	5	6.5	67.5	3	0.6
	BA0002B	68	128	76	56	118	5	6.5	67.5	3	0.6
	BA0003B	68	128	118	56	118	5	38.5	109.5	5	1.0
삼상200 V급	2A0001B	68	128	76	56	118	5	6.5	67.5	3	0.6
	2A0002B	68	128	76	56	118	5	6.5	67.5	3	0.6
	2A0004B	68	128	108	56	118	5	38.5	99.5	5	0.9
	2A0006B	68	128	128	56	118	5	58.5	119.5	5	1.1

표 2.4 반내 설치형(IP20, EMC필터 없음)



전압 클래스	인버터 형식 CIMR-J□	외형 치수(mm)									
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	D2	t1	개략 질량(kg)
단상200 V급	BA0006B	108	128	137.5	96	118	5	58	129	5	1.7
	BA0010B	108	128	154	96	118	5	58	145.5	5	1.8
삼상200 V급	2A0008B	108	128	129	96	118	5	58	120.5	5	1.7
	2A0010B	108	128	129	96	118	5	58	120.5	5	1.7
	2A0012B	108	128	137.5	96	118	5	58	129	5	1.7
	2A0018B	140	128	143	128	118	5	65	134.5	5	2.4
	2A0020B	140	128	143	128	118	5	65	134.5	5	2.4
삼상400 V급	4A0001B	108	128	81	96	118	5	10	72.5	5	1.0
	4A0002B	108	128	99	96	118	5	28	90.5	5	1.2
	4A0004B	108	128	137.5	96	118	5	58	129	5	1.7
	4A0005B	108	128	154	96	118	5	58	145.5	5	1.7
	4A0007B	108	128	154	96	118	5	58	145.5	5	1.7
	4A0009B	108	128	154	96	118	5	58	145.5	5	1.7
	4A0011B	140	128	143	128	118	5	65	134.5	5	2.4

3

배선

이 장에서는 전원, 모터 및 제어회로의 배선에 대하여 설명합니다.

3.1 안전상의 주의 32
3.2 표준 접속도 34
3.3 주회로 접속도 36
3.4 주회로 단자대의 배열 37
3.5 보호 커버의 분리/설치 38
3.6 주회로의 배선 39
3.7 제어회로의 배선 42
3.8 입출력 신호의 접속 46
3.9 A1단자 주속 주파수 지령 입력의 전압/전류 입력의 전환 48
3.10 제동 저항기 옵션 49
3.11 외부와의 인터록 51
3.12 배선체크리스트 52

3.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴채 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 게재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태로 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태에서 취급설명서에 따라 운전하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

기기의 접지를 잘못하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전 또는 화재의 우려가 있습니다.

헐렁한 옷이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터 작업은 하지말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.

인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복은 착용을 하지 말고, 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 벗기거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

인버터 단자의 배선을 할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등이 소등되고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후, 1분 이상 기다려 주십시오.

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결 토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전선의 배선 접속부가 풀려 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의한 화재의 우려가 있습니다.

인버터에 가연물을 밀착・부속시키지 말아 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

인버터는 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.

주회로 전원의 전압 적용을 올바르게 하여 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

통신 전에 인버터의 정격전압이 전원전압과 일치하고 있는지를 확인하여 주십시오.

⚠ 주의

부상방지를 위하여

프론트 커버를 잡고 인버터를 운반하지 말아 주십시오.

인버터 본체가 발에 떨어져 부상을 당할 우려가 있습니다.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)이 정한 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 전압출력 중에는 모터의 전원을 끄지말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

제어회로의 배선시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오.

인버터의 동작불량의 원인이 됩니다.
트위스트 페어 실드선을 사용하여 인버터의 접지단자에 실드를 접지하여 주십시오.

능숙한 사람 이외는 배선을 하지말아 주십시오.

인버터나 제동 옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동 옵션을 접속하기 전에 『VARISPEED-600시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)』를 잘 읽어 주십시오.

인버터의 회로를 변경하지 말아 주십시오.

인버터가 파손될 우려가 있습니다.
이 경우의 수리에 대해서는 폐사의 보증범위 밖입니다.

인버터의 개조는 절대로 하지말아 주십시오. 귀사 및 귀사 고객께서 제품의 개조가 이뤄진 경우는 폐사에서는 어떠한 책임도 질 수 없음을 알려 드립니다.

인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 여부를 확인하여 주십시오.

배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

3.2 표준 접속도

인버터의 상호 배선은 그림 3.1과 같이 실시하여 주십시오.
LED오퍼레이터로 인버터를 운전하는 경우는 주회로 배선을 하는 것 만으로도 모터를 운전할 수 있습니다. 운전방법은「4장 기본 조작과 시운전」(55페이지)을 참조하여 주십시오.

중요: 부적절한 분기・단락회로의 보호를 하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다. 각국의 코드에 따라 분기・단락회로의 보호를 하여 주십시오. 이 인버터는 단락시의 전류가 18 K암페어 이하, 최대 AC240V(200 V급)와 최대 AC480 V(400 V급)의 회로에 적합합니다.

중요: 입력전압이 440 V이상 또는 배선거리가 100미터를 초과하는 경우는 모터의 절연전압에 특히 주의하시거나 또는 인버터 전용 모터를 사용하여 주십시오. 취급을 잘못하면 모터의 절연파손을 일으킬 우려가 있습니다.

중요: 제어회로 AC단자는 케이스 접지는 하지말아 주십시오.접지방법을 잘못하면 인버터의 제어회로가 오동작할 우려가 있습니다.

중요: 다기능 접점출력 단자의 최소부하는 10 mA(참고치)입니다. 10 mA이하의 회로에서는 포토 커플러 출력을 사용하여 주십시오. 취급을 잘못하면 다기능 접점이 동작하여도 전류가 흐르지 않는 경우가 있습니다

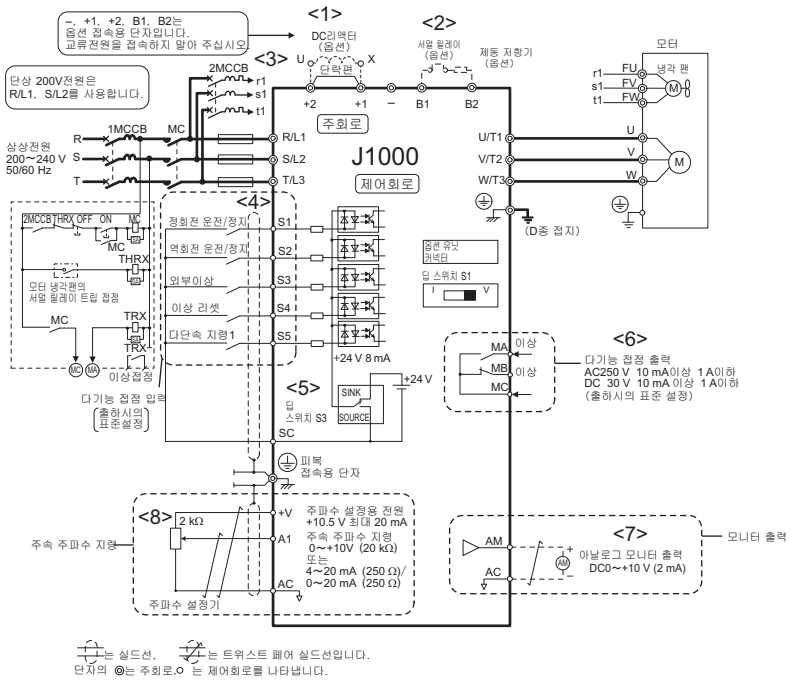


그림 3.1 인버터의 표준 접속도(예 : 200 V급)

<1> DC리액터(옵션)를 설치하는 경우는 반드시 +1, +2단자간의 단락편을 떼어내 주십시오.
<2> 서멀 릴레이의 접점에서 주회로 입력측의 전자 접촉기(MC)를 OFF로 하는 시퀀스를 반드시 넣어 주십시오.
<3> 자냉모드의 경우는 냉각팬 모터의 배선은 불필요합니다.
<4> 시퀀스 입력신호(S1~S5)가 무전압 접점 또는 NPN트랜지스터에 의한 시퀀스 접속인 경우의 접속을 나타냅니다. 공장 출하시 설정 : 싱크모드(0 V코몬)
<5> 본 인버터는 싱크모드에서는 내부전원(+24 V) 밖에 사용할 수 없습니다. 또한 소스모드는 외부전원 밖에 사용할 수 없습니다. 자세하게는「3.8 입출력 신호의 접속」(46페이지)을 참조하여 주십시오.
<6> 최소부하 : DC5V, 10mA(참고치)
<7> 모니터 출력은 아날로그 주파수계, 전류계, 전압계, 전력계 등의 지시계 전용의 출력입니다. 피드백 제어 등의 제어계에는 사용할 수 없습니다.
<8> 주파수 지령을 가변저항으로 사용하는 경우, 가변저항을 정확하게 배선하여 주십시오. 오배선이 될 경우에 인버터 단자대의 소손의 원인이 될 수 있습니다.

경고! 기계의 재시동시의 안전대책에 대하여
3와이어 시퀀스를 설정하는 경우는 다기능 입력단자의 파라미터를 적절하게 설정(그림 3.2에서는 H1-05 = 0: S5단자)한 후에 제어회로의 배선작업을 실시하여 주십시오. 설정 순서를 잘못하면 기계가 갑자기 움직이기 시작하여 인신사고로 이어질 우려가 있습니다.

경고! 기계 재시동시의 안전대책에 대하여
운전/정지를 하는 회로와 안전회로를 적절히 배선하고 인버터에 전원을 투입했을 때에 적정한 상태가 되는지 확인하여 주십시오. 이것을 소홀히 하면 기계가 갑자기 움직여 인신사고로 이어질 우려가 있습니다. 3와이어 시퀀스를 설정할 경우는 순간적으로 제어회로 단자가 폐(CLOSE)가 됨으로써 인버터가 시동하는 경우가 있습니다.

경고! 전원ON/OFF에서의 인버터 운전의 경우
파라미터가 초기설정(2와이어 시퀀스)인채로 3와이어 시퀀스의 배선과 파라미터의 변경(H1-01~H1-05에 0을 설정)을 하면 전원투입과 동시에 모터가 역회전 운전합니다. 이것을 미연에 방지하기 위하여 b1-17(전원 ON/OFF에서의 운전허가)에서 전원 투입시의 모터 회전을 금지하도록 하고 있습니다. b1-17에 1(허가)을 설정하면 전원 ON/OFF에서의 운전을 허가합니다.

그림 3.2은 「3와이어 시퀀스」의 배선 예입니다.

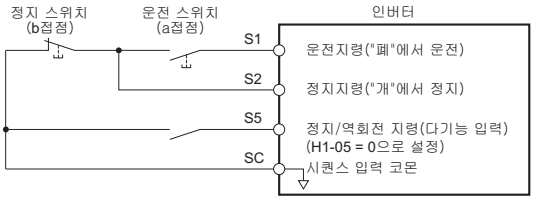


그림 3.2 3와이어 시퀀스

3.3 주회로 접속도

인버터의 표준 접속도로서그림 3.3과그림 3.4를 참조하여 주십시오.접속은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 제어전원은 주회로 직류전원에서 내부를 통하여 공급되고 있습니다.

중요: 직류전원 입력단자[-]를 접지단자로 사용하지 말아 주십시오. 이 단자는 고전위로 되어 있으므로 배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

◆ 단상200 V급 (CIMR-J□BA0001~0010)

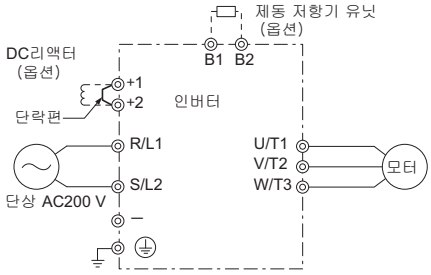


그림 3.3 주회로 단자의 접속

중요: 단상전원 입력 타입의 인버터에서는 T/L3단자에는 절대로 배선을 하지 말아 주십시오. 배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

◆ 삼상200 V급 (CIMR-J□2A0001~0020)
삼상400 V급 (CIMR-J□4A0001~0011)

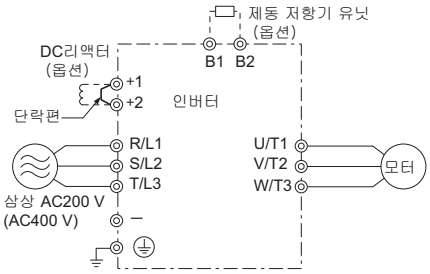


그림 3.4 주회로 단자의 접속

3.4 주회로 단자대의 배열

주회로의 단자대는 다음 장소에 배치되어 있습니다.

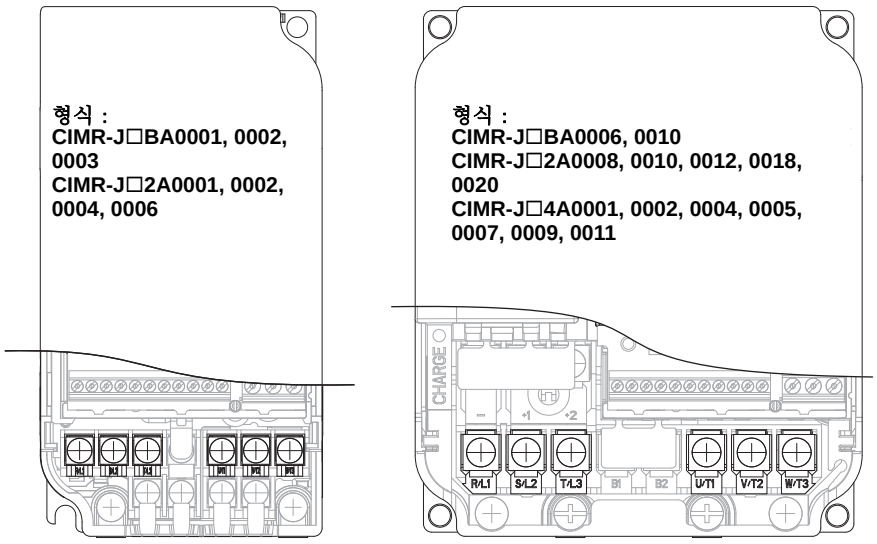


그림 3.5 주회로 단자내의 배열

3.5 보호 커버의 분리/설치

배선을 하기 전에 아래의 순서에 따라 인버터의 보호 커버류를 제거하고 배선 완료 후에는 커버류를 다시 하여 주십시오. 폐쇄벽걸이형의 보호 커버 분리/설치에 대해서는 173페이지를 참조하여 주십시오.

◆ 반내 설치형인 경우

■ 분리 방법

1. 프론트 커버의 설치 나사를 풀고 프론트 커버를 분리합니다.

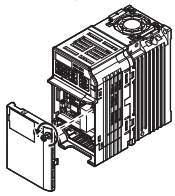


그림 3.6 프론트 커버의 분리방법 (반내 설치형)

2. 하부커버의 좌우 고리를 안쪽으로 밀면서 앞쪽으로 당겨 분리합니다.

그림 3.7 하부 커버의 분리방법 (반내 설치형)

■ 설치 방법

배선이 끝나면 보호커버류를 원래 위치에 설치합니다. 그 전에 인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 여부를 확인하여 주십시오.

커버를 닫음으로써 전선에 과대한 힘이 가해지지 않도록 신경써 주십시오.

그림 3.8 보호 커버류의 설치방법(반내 설치형)

3.6 주회로의 배선

여기서는 인버터의 주회로를 안전하고 올바르게 배선하기 위하여 주회로의 기능, 사양 및 배선방법을 설명합니다.

중요: 인버터에 배선하는 케이블의 선단은 납땜 처리를 하지말아 주십시오. 납땜처리를 한 케이블은 배선을 잘못하면 단자의 접촉불량에 의해 인버터가 오동작할 우려가 있습니다.

◆ 주회로 단자의 기능

표 3.1 주회로 단자의 기능

단자기호	단자명칭	기능	참조 페이지
R/L1	주회로 전원 입력	상용전원에 접속하기 위한 단자입니다. 단상 200 V입력의 인버터인 경우는 R/L1, S/L2단자만 사용합니다. T/L3단자에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.	34
S/L2			
T/L3			
U/T1	인버터 출력	모터에 접속하기 위한 단자입니다.	34
V/T2			
W/T3			
B1	제동 저항기/제동 저항기 유닛 접속	제동 저항기 또는 제동 저항기 유닛을 접속하기 위한 단자입니다.	49
B2			
+1	DC리액터 접속	DC리액터를 접속하기 위한 단자입니다. 접속할 경우는 +1, +2 사이의 단락편을 떼어내 주십시오.	167
+2			
+1	직류전원 입력	직류전원 입력을 위한 단자입니다. **(주)** 직류전원 입력단자(+1, –)는 유럽규격/UL규격에는 대응 하지 않습니다.	–
–			
⏚ (2個)	접지	접지용 단자입니다. 200 V급 : D종 접지(접지저항100 Ω이하) 400 V급 : C종 접지(접지저항10 Ω이하)	41

◆ 전선 사이즈와 체결 토크

주회로의 배선에 사용하는 전선이나 압착단자는 표 3.2~3.4에서 선택하여 주십시오.

(주) **1.** 주회로용 권장 전선 사이즈는 연속 최고 허용온도 75 °C의 600 V 2종 비닐 절연전선입니다. 주위온도는 30 °C이하, 배선거리는 100 m이하 및 정격 전류치에서의 사용을 상정하고 있습니다.

2. +1, +2, –, B1, B2단자는 DC리액터나 제동 저항기 등의 옵션기기를 접속하기 위한 단자입니다. 옵션기기 이외의 것을 접속하지 말아 주십시오.

- 전선 사이즈는 전선의 전압강하를 고려하여 정하여 주십시오.
  통상, 전압강하는 정격전압의 2%이내가 되도록 전선 사이즈를 선택하여 주십시오. 전압강하의 우려가 있는 경우는 케이블 길이에 따라 전선 사이즈를 올려 주십시오. 선간 전압강하는 아래 식으로 구할 수 있습니다.
- 선간 전압강하 (V) = $\sqrt{3}$ ×전선저항 (Ω/km) ×배선거리 (m) ×전류 (A) × 10^{-3}
- 제동 저항기 유닛・제동 유닛을 접속할 경우의 전선 사이즈 등은「VARISPEED-600시리즈용 제동저항 유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000) 」를 참조하여 주십시오.
- UL규격에 대응하는 경우에 대해서는「UL규격 대응상의 주의사항 」(237페이지)를 참조하여 주십시오.

■ 단상200 V급

표 3.2 전선사이즈와 체결 토크

인버터 형식 CIMR-J□BA	단자기호	단자나사 사이즈	체결토크 N·m (lb.in.)	접속가능 전선 사이즈 mm² (AWG)	권장 전선 사이즈 mm² (AWG)	선 종류
0001 0002 0003	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M3.5	0.8~1.0 (7.1~8.9)	0.75~2.0 (18~14)	2 (14)	39페이지 (주1) 참조
0006	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	2 (14)	
0010	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, ⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	3.5 (12)	
	–, +1, +2, B1, B2,	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	5.5 (10)	

■ 삼상200 V급

표 3.3 전선 사이즈와 체결 토크

인버터 형식 CIMR-J□2A	단자기호	단자나사 사이즈	체결 토크 N·m (lb.in.)	접속가능 전선 사이즈 mm² (AWG)	권장 전선 사이즈 mm² (AWG)	선 종류
0001 0002 0004 0006	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M3.5	0.8~1.0 (7.1~8.9)	0.75~2.0 (18~14)	2 (14)	39페이지 (주1)참조
0008 0010	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	2 (14)	
	⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	3.5 (12)	
0012	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	3.5 (12)	
0018 0020	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	5.5 (10)	

■ 삼상400 V급

표 3.4 전선 사이즈와 체결 토크

인버터 형식 CIMR-J□4A	단자기호	단자나사 사이즈	체결 토크 N·m (lb.in.)	접속가능 전선 사이즈 mm² (AWG)	권장 전선 사이즈 mm² (AWG)	선 종류
0001 0002 0004 0005 0007	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	2 (14)	39페이지 (주1)참조
0009	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	2 (14)	
	⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	3.5 (12)	
0011	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	2 (14)	
	⏚	M4	1.2~1.5 (10.6~13.3)	2.0~5.5 (14~10)	3.5 (12)	

◆ 주회로 단자 전원으로의 모터의 배선

여기서는 주회로 단자를 배선할 때의 순서, 주의사항 및 체크 포인트를 설명합니다.

중요: 모터의 입력단자U, V, W 에 인버터의 출력단자 U/T1, V/T2, W/T3 을 각각 접속하여 주십시오. 이 때, 모터의 단자와 인버터의 단자의 상순을 반드시 맞춰 주십시오. 올바른 상순으로 배선하여 주십시오. 상순을 맞추지 않으면 모터가 역 방향으로 회전해 버립니다.

중요: 인버터의 출력회로에 진상 콘덴서나 LC/RC노이즈 필터를 접속하지 말아 주십시오. 노이즈필터의 접속 방법을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

중요: 인버터의 출력단자에 전원을 접속하지 말아 주십시오. 인버터가 파손되고 이에따라 화재가 발생할 우려가 있습니다.

■ 인버터와 모터간의 배선거리에 관하여

인버터와 모터간 배선이 긴 경우(특히 저주파 출력시)에는 케이블의 전압강하에 의해 모터의 토크가 저하합니다. 또한 케이블에서의 고주파 누전전류가 증가하는 만큼 인버터 출력 전류가 증가하여 인버터가 과전류 트립하거나 전류검출의 정도에 악영향을 미치는 경우가 있습니다.

아래의 표를 참고하여 캐리어 주파수를 조정하여 주십시오. 시스템 구성상, 배선거리가 아무래도 100 m를 초과하는 경우는 부유용량을 삭감하는 대책(금속 덕트에 배관하지 않거나, 각 상에 각각의 케이블로 배선하는 등)을 실시하여 주십시오. 자세하게는 「C6-02 캐리어 주파수 선택」(85페이지)를 참조하여 주십시오.

표 3.5를 참고로 하여 캐리어 주파수를 최적의 값으로 설정하여 주십시오.

표 3.5 인버터와 모터간 배선거리

인버터 · 모터간 배선거리	50 m이하	100 m이하	100 m초과
캐리어 주파수	15 kHz이하	5 kHz이하	2 kHz이하

(주) 1대의 인버터에 여러 대의 모터를 접속하는 경우, 배선거리는 총 배선길이로 됩니다.

■ 접지에 대하여

인버터를 올바로 접지하기 위하여 아래의 주의사항을 잘 읽어 주십시오.

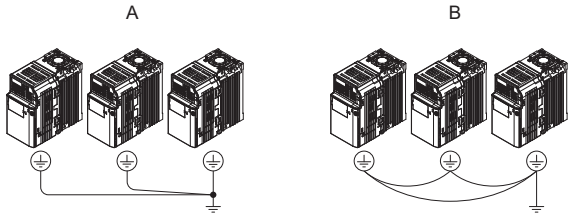
경고! 감전방지를 위하여
접지선은 전기설비 기술 기준에 정해진 크기의 것을 사용하고 배선길이는 가능한 한 짧아지도록 배선하여 주십시오. 접지방법을 틀리게 하면 인버터에는 누전전류가 흐르기 때문에 접지점에서 멀어지면 인버터의 접지단자의 전위가 불안정하게 되고 감전의 우려가 있습니다.

경고! 감전방지를 위하여
접지단자를 반드시 접지하여 주십시오. (200 V급:D종 접지, 400 V급:C종 접지)접지가 부적절한 경우, 접지하지 않은 전기기기와의 접촉으로 사망 또는 중상으로 이어질 우려가 있습니다.

중요: 용접기나 큰 전류를 필요로 하는 동력기기 등과 접지선을 공용하지 말아 주십시오. 접지방법을 틀리게 하면 인버터나 기기의 동작불량을 일으킬 우려가 있습니다.

중요: 여러 인버터를 사용할 경우는 본 취급 설명서에서 기재한 것에 따라 주십시오. 접지선이 루프상으로 되지 않도록 하여 주십시오. 접지방법을 틀리게 하면 인버터나 기기의 동작불량을 일으킬 우려가 있습니다.

인버터를 여러 대 사용할 때는 그림 3.9과 같이 접지를 하여 주십시오. 접지선은 루프상이 되지 않도록 하여 주십시오.



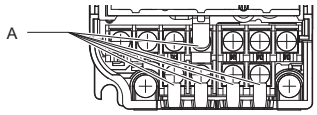
A – 올바른 배선 **B – 잘못된 배선**

그림 3.9 여러 대의 인버터 배선

■ 주회로 단자대의 배선

경고! 감전방지를 위하여
배선하기 전에 배선용 차단기 (MCCB) 및 전자 접촉기 (MC)가 OFF가 되어있는지를 확인하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.

(주) 출하시의 제품에는 옵션 접속용 단자에 오배선 방지 커버가 있습니다.
오배선 방지 커버는 사용할 단자 부분만 니퍼 등으로 잘라내 주십시오.



A – 오배선방지커버

■ 주회로 접속도

인버터 주회로의 접속도에 대해서는「그림 3.1 인버터의 표준 접속도(예 : 200 V급)」(34페이지)를 참조하여 주십시오.

경고! 제동 저항기는 B1, B2이외의 단자에 접속하지 말아 주십시오.
B1, B2이외의 단자에 제동 저항기를 접속하면 제동회로나 인버터가 파손되거나 제동 저항기가 과열되어 이에따라 화재가 발생할 우려가 있습니다.

3.7 제어회로의 배선

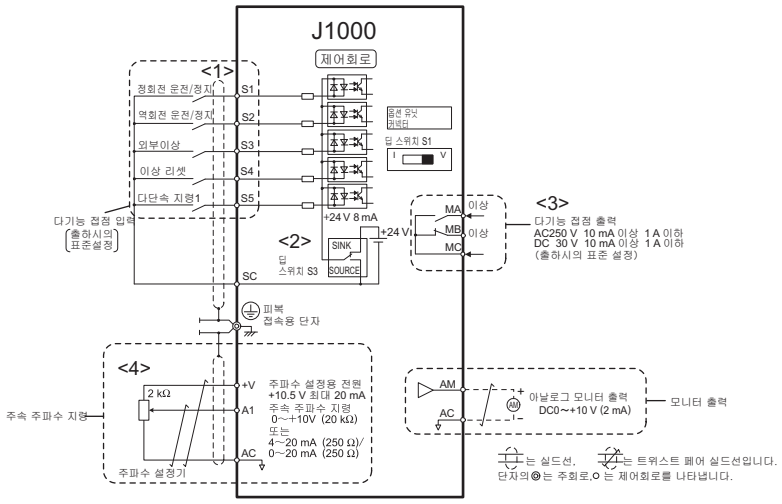


그림 3.10 제어회로 접속도

<1> 시퀀스 입력신호(S1~S5)가 무전압 접점 또는 NPN트랜지스터에 의한 시퀀스 접속인 경우의 접속을 나타냅니다. 출하시 설정 : 싱크모드 (0V코몬)

<2> 본 인버터는 싱크모드에서는 내부전원(+24 V)밖에 사용할 수 없습니다. 또한 소스모드는 외부전원 밖에 사용할 수 없습니다. 자세하게는 「3.8 입출력 신호의 접속」 (58페이지)를 참조하여 주십시오.

<3> 최소부하 : DC5V, 10mA(참고치)

<4> 주파수 지령을 가변저항으로 사용하는 경우, 가변저항을 정확하게 배선하여 주십시오, 오배선이 될 경우에 인버터 단자대의 소손의 원인이 될 수 있습니다.

중요: 인버터에 배선할 케이블의 선단은 납땜처리를 하지말아 주십시오. 배선을 틀리게 하면 단자의 접촉불량에 의해 인버터가 오동작할 우려가 있습니다.

◆ 제어회로 단자의 기능

다기능 접점 입력(S1~S5), 다기능 접점 출력(MA, MB)은 H파라미터로 설정함으로써 다양한 기능을 할당할 수 있습니다. 단자 명칭란에 기재된 ( )안의 신호명은 제품 출하시에 초기값으로서 단자에 할당된 기능입니다. 표준 접속도에 대해서는 그림 3.10을 참조하여 주십시오.

경고! 기계 재시동시의 안전대책에 대하여
비상정지 회로의 배선을 한 경우, 배선 후에 반드시 동작을 체크하여 주십시오. 비상정지 회로는 인버터의 안전과 신속한 동작정지를 하기 위하여 필요합니다. 동작체크가 되지 않은 비상정지 회로를 이용하여 운전하면 인신사고로 이어질 우려가 있습니다.

경고! 시운전 전에 인버터의 입출력 신호와 외부 시퀀스를 확인하여 주십시오. 이 확인을 소홀히 하면 인신사고로 이어질 우려가 있습니다.

중요: 전원측 MC에서의 ON/OFF로 인버터를 운전・정지할 수 있지만 자주 실시하면 인버터 고장의 원인이 됩니다.
인버터 내부의 릴레이 접점이나 전해 콘덴서의 수명 관점에서 운전・정지의 빈도는 최고라도 30분에 1회까지로 하여 주십시오. 모터의 운전・정지는 가능한 한 인버터의 운전・정지조작으로 실시하여 주십시오. 취급을 잘못하면 릴레이 접점이나 전해 콘덴서의 수명이 짧아질 우려가 있습니다.

■ 입력단자

표 3.6 제어회로 입력단자

종류	단자 기호	단자명칭(공장 출하시 설정)	단자의 기능(신호 레벨)	참조 페이지
다기능 접점입력	S1	다기능 입력선택 1 (폐 : 정회전 운전 개 : 정지)	DC24 V, 8 mA (주) 초기설정에서는 싱크모드로 설정되어 있습니다. 소스코드로 전환하는 경우는 딥 스위치 S3으로 설정하고 외부전원 DC24±10%를 사용하여 주십시오.(46페이지 참조)	95
	S2	다기능 입력선택 2 (폐 : 역회전 운전 개 : 정지)		
	S3	다기능 입력선택 3 (외부이상(a접점))		
	S4	다기능 입력선택 4 (이상 리셋)		
	S5	다기능 입력선택 5 (다단속 지령 1)		
	SC	다기능 입력선택 코몬 제어 코몬	시퀀스 코몬	
주속 주파수 지령 입력	+V	주파수 설정용 전원	+10.5 V(허용전류 최대20 mA)	77
	A1	주속 주파수 지령	전압입력 또는 전류입력 (딥 스위치S1또는 파라메터H3-01으로 선택) DC0~+10 V (20 kΩ) 분해능 : 1/1000 4~20 mA (250 Ω)또는0~20 mA (250 Ω) 분해능 : 1/500	77
	AC	주파수 지령 코몬	0 V	77

■ 출력단자

표 3.7 제어회로 출력단자

종류	단자 기호	단자명칭(공장 출하시 설정)	단자의 기능(신호 레벨)	참고 페이지
다기능 접점 출력<1>	MA	a접점출력 (이상)	릴레이 출력 DC30 V, 10 mA～1 A AC250 V, 10 mA～1 A 최소부하 : DC5V, 10mA(참고치))	100
	MB	b 접점출력 (이상)		
	MC	접점출력 코몬		
모니터 출력	AM	아날로그 모니터 출력(출력 주파수)	DC 0～+10 V(2 mA이하) 분해능 : 1/256	106
	AC	모니터 코몬	0 V	–

<1> 빈번하게 ON/OFF를 반복하는 기능을 단자 MA, MB에 할당하지 말아 주십시오. 릴레이 접점의 수명이 짧아집니다. 릴레이 접점의 동작횟수는 기대수명으로서 20만회(전류1 A, 저항부하)를 기준으로 사용하여 주십시오.

◆ 단자대의 배열

단자대는 다음의 장소에 배치되어 있습니다.

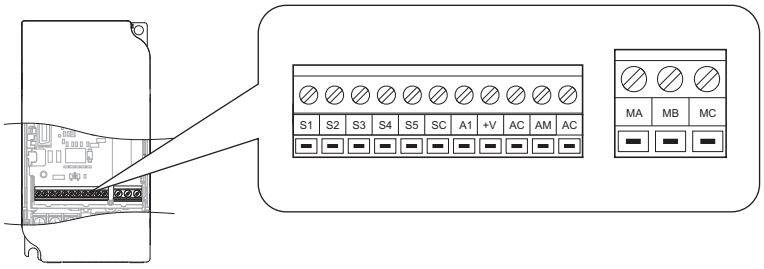


그림 3.11 단자대의 배열

■ 전선 사이즈와 체결 토크

배선에 사용하는 전선이나 압착단자 등은 표 3.8에서 선택하여 주십시오.

또한 배선의 간이성, 신뢰성을 향상하기 위하여 신호배선에는 봉단자를 압착할 것을 권장합니다. 봉단자의 종류와 사이즈는 표 3.9을 참조하여 주십시오.

표 3.8 전선 사이즈와 체결 토크(전기종 공통)

단자기호	나사 사이즈	체결 토크 (N·m)	나선		봉단자 사용시		전선 재질
			적용가능 전선 mm² (AWG)	권장 전선 mm² (AWG)	적용가능 전선 mm² (AWG)	권장 전선 mm² (AWG)	
MA, MB, MC	M3	0.5～0.6	연선 0.25 ～ 1.5 (24 ～ 16) 단선 0.25 ～ 1.5 (24 ～ 16)	0.75 (18)	0.25～1.0 (24～17)	0.5 (20)	실드선 등
S1～S5, SC, +V, A1, AC, AM	M2	0.22～0.25	연선 0.25 ～ 1.0 (24 ～ 17) 단선 0.25 ～ 1.5 (24 ～ 16)	0.75 (18)	0.25～0.5 (24～20)	0.5 (20)	

■ 봉단자

배선의 간이성・신뢰성을 향상하기 위하여 제어회로용 전선에는 봉단자를 압착할 것을 권장합니다. 피닉스・콘택트(주)의 CRIMPFOX ZA-3을 사용하여 주십시오.

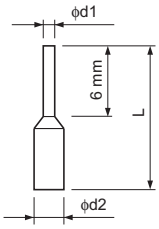


그림 3.12 봉단자의 외형 치수도

표 3.9 봉단자의 형식과 사이즈

전선 사이즈 mm² (AWG)	형식	L (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	제조사
0.25 (24)	AI 0.25–6YE	10.5	0.8	2	피닉스・콘택트(주)
0.34 (22)	AI 0.34–6TQ	10.5	0.8	2	
0.5 (20)	AI 0.5–6WH	14	1.1	2.5	
0.75 (18)	AI 0.75-6GY	12	1.3	2.8	
1.0	AI 1-6RD	12	1.5	3.0	

◆ 배선의 순서

여기서는 단자대에 배선할 때의 올바른 순서나 준비작업에 대하여 설명합니다.

경고! 감전방지를 위하여
통전중에는 인버터의 커버를 분리하거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오. 취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

중요: 제어회로 배선은 주회로 배선(단자 R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2) 및 다른 동력선이나 전력선과 분리하여 배선하시기 바랍니다. 배선을 틀리게 하면 인버터의 동작불량을 일으킬 우려가 있습니다.

중요: 다기능 접점 출력단자 MA, MB, MC는 다른 제어회로 배선에서 분리하여 배선하여 주십시오. 배선을 틀리게 하면 인버터나 기기의 오동작 또는 트립이 발생할 우려가 있습니다.

중요: 제어회로에 접속하는 전원은 클래스 2(UL규격)의 전원을 사용하여 주십시오. 적용할 전원을 틀리게 하면 인버터의 동작성능이 저하합니다.

중요: 실드선은 다른 신호선이나 기기에 접촉하지 않도록 테이프 등으로 절연하여 주십시오. 이것을 소홀히 하면 회로의 단락에 의해 인버터 또는 기기의 동작불량을 일으킬 우려가 있습니다.

중요: 인버터의 접지단자에 실드선을 접속하여 주십시오. 접지를 틀리게 하면 인버터나 기기의 오동작 또는 이상이 발생할 우려가 있습니다.

그림 3.13을 참고로 하여 제어회로의 배선을 하여 주십시오. 또한 실드선의 단말처리는 그림 3.14을 참고로 하여 주십시오. 체결토크에 대해서는 「전선 사이즈와 체결 토크」(43페이지)를 참조하여 주십시오.

중요: 단자나사는 본서에 기재한 체결토크로 체결하여 주십시오. 이것을 지키지 않으면 화재의 우려가 있습니다.

중요: 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위하여 제어회로 단자 배선에는 실드선 및 트위스트 페어 실드선을 사용하여 주십시오. 케이블의 선정을 틀리게 하면 인버터 또는 기기의 동작불량을 일으킬 우려가 있습니다.

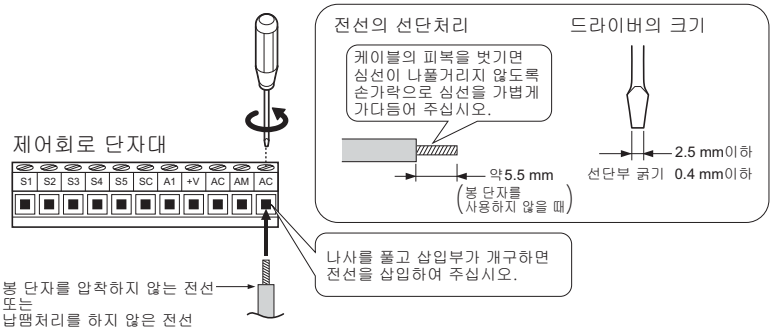


그림 3.13 제어회로의 순서

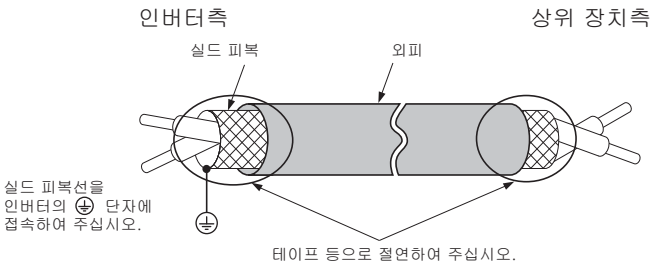


그림 3.14 실드선의 단말처리

주파수의 설정을 LED오퍼레이터가 아니라 외부의 주파수 설정기에서 실시하는 경우는 아래와 같이 트위스트 페어 실드선을 사용하고 실드는 대지 어스를 하지 말고 인버터의 ⏚단자에 접속하여 주십시오.

중요: 원거리에서 주파수 지령으로서 아날로그 신호를 사용하는 경우, 제어회로 배선의 길이는 50미터 이하로 하여 주십시오. 배선길이를 틀리게 하면 동작불량의 원인이 됩니다.

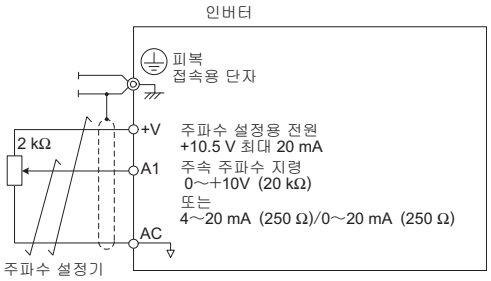


그림 3.15 제어회로 단자에서의 주파수 지령

* 주파수의 지령을 가변저항으로 사용하는 경우 , 가변저항을 정확하게 배선하여 주십시오 . 오배선이 될 경우에 인버터 단자대의 소손의 원인이 될 수 있습니다 .

3.8 입출력 신호의 접속

◆ 싱크모드/소스모드의 전환

입력신호 논리를 싱크모드와 소스모드로 전환하는 경우는 인버터 전면의 딥 스위치 S3으로 설정하여 주십시오. 출하시 설정은 싱크모드로 되어 있습니다.

표 3.10 싱크모드/소스모드 설정

설정치	내용
SINK	싱크모드(0 V코몬) : 출하시 설정
SOURCE	소스모드(+24 V코몬)

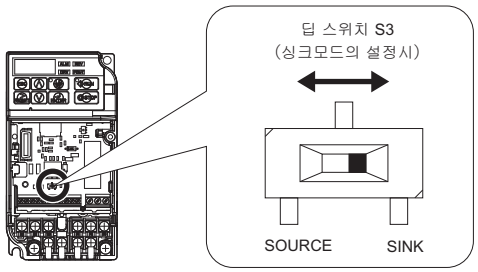


그림 3.16 딥 스위치S3

■ 싱크모드(0V코몬)에서의 트랜지스터 입력신호

시퀀스 접속의 입력신호가 NPN트랜지스터로부터인 경우, +24 V의 내부전원을 사용하여 주십시오. 인버터의 딥 스위치 S3을 SINK로 설정하여 주십시오.

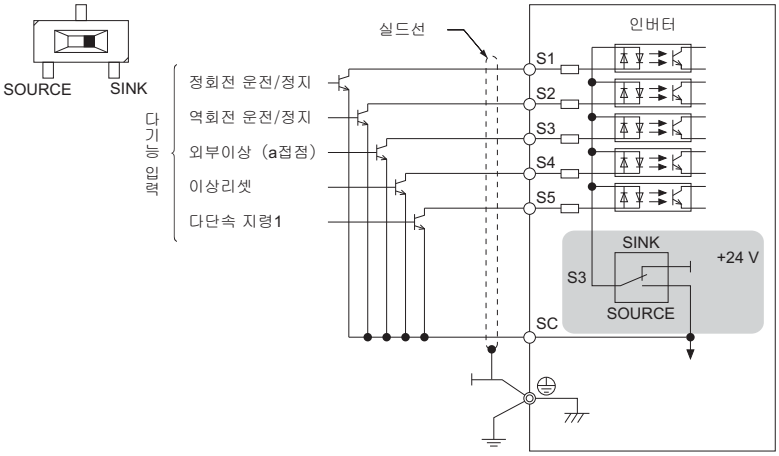


그림 3.17 0V코몬/싱크모드에서의 NPN트랜지스터와의 접속 예

■ 소스모드(+24 V코몬)에서의 트랜지스터 입력신호

시퀀스 접속의 입력신호가 PNP트랜지스터로부터인 경우, 반드시 +24 V의 외부전원을 사용하여 주십시오. 인버터의 딥 스위치 S3을 SOURCE로 설정하여 주십시오.

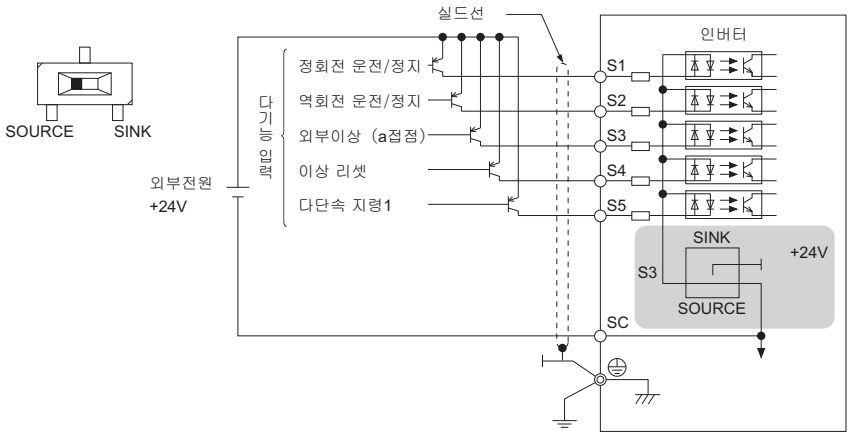


그림 3.18 소스모드(+24 V코몬)에서의 PNP트랜지스터와의 접속 예

◆ 접점 출력을 사용하는 경우

접점출력을 사용하는 경우의 배선 예를 아래에 나타냅니다.
표준 접속도에 대해서는 36페이지를 참조하여 주십시오.

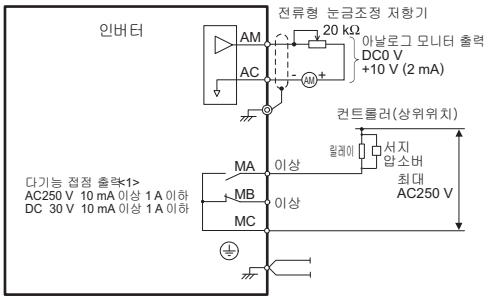


그림 3.19 접점출력

<1> 최소부하 : DC5V, 10mA(참고치)

3.9 A1단자 주속 주파수 지령 입력의 전압/전류 입력의 전환

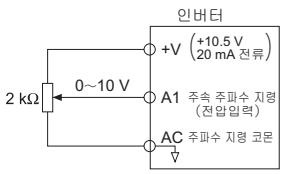
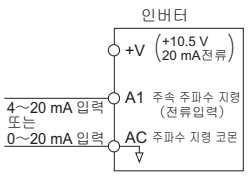
◆ A1단자의 전환

A1단자로부터 주속주파수 지령을 입력한 경우 전압입력인지 전류입력인지를 선택할 수 있습니다.

A1단자를 전류 입력으로서 사용하는 경우 딥스위치S1을 「I」로 설정하고 파라미터 H3-01을 2(4~20 mA)이나 3(0~20 mA)으로 설정하여 주십시오.

A1단자를 전압 입력으로서 사용하는 경우 딥스위치 S1을 「V」로 설정하고 파라미터H3-01을0(0~+10 V(하한 리밋)) 혹은 1(0~+10 V(하한 리밋 없음))으로 설정하여 주십시오.

표 3.11 주파수 지령의 입력 방법

전압입력(A1단자)	전류입력(A1단자)
	

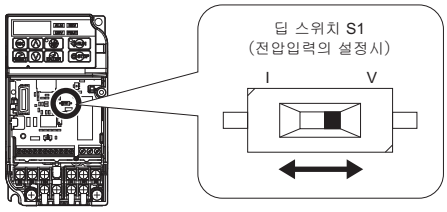


그림 3.20 딥스위치S1

표 3.12 딥스위치S1에 따른 주속주파수의 설정

설정치	내용
V（우측）	전압입력(0~+10 V) : 출하시 설정
I（좌측）	전류입력(4~20 mA혹은 0~20 mA)

표 3.13 파라미터H3-09

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정
H3-01	아날로그 입력단자A1 신호 레벨 선택	단자A1의 입력 신호 레벨을 선택합니다. 0 : 0～+10 V（하한 리밋 있음） 1 : 0～+10 V（하한 리밋 없음） 2 : 4～20 mA 3 : 0～20 mA	0 ～ 3	0

3.10 제동 저항기 옵션

제동 저항기 옵션(제동 저항기/제동 저항기 유닛)은 급감속할 경우나 부하 관성이 높고 모터가 부하로 인해 회전하는 경우에 사용합니다. 모터를 프리런 정지보다 짧은 시간에 감속하려고 하면 모터는 주어진 주파수에 상응한 동기 속도 이상으로 회전하므로 유도 발전기가 됩니다. 그 결과 모터 및 부하의 관성 에너지는 인버터로 회생됩니다. 이 때, 인버터의 직류 주회로 콘덴서가 충전되어 전압이 상승하고 과전압 레벨을 초과하면 OV(주회로 과전압)가 발생합니다. 이것을 막기 위하여 제동 저항기 옵션이 필요합니다.

중요: 능숙한 사람 이외는 배선하지 말아 주십시오.
인버터나 제어 옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동 옵션을 접속하기 전에 제동 유닛 또는 제동 저항기 유닛의 취급 설명서를 잘 읽어 주십시오.

(주) 설정시간 내에 감속을 하는 경우, 방전능력이 충분한 인버터의 용량에 맞는 제동저항 옵션을 선정하여 주십시오. 인버터를 운전하기 전에 설정한 감속시간에 제동회로를 방전할 수 있는지 여부를 반드시 확인하여 주십시오.

제동 저항기를 사용할 때는 인버터와 제동 저항기 사이에 서멀 릴레이를 접속하고 서멀 릴레이의 트립접점에서 인버터의 전원을 차단하는 회로를 만들어 주십시오.

과열이 발생할 것 같은 경우는 서멀 릴레이가 입력접점에 작용하여 제동저항이 소손되는 것을 막습니다.

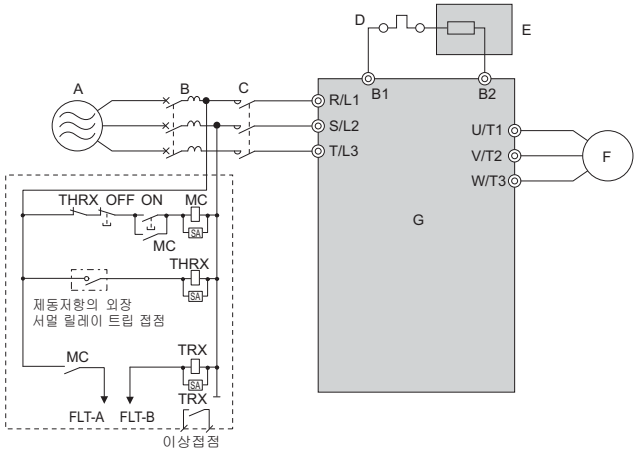
◆ 제동 저항기 옵션의 접속

경고! 제동 저항기는 B1, B2 이외의 단자에 접속하지 말아 주십시오.
B1, B2이외의 단자에 제동 저항기를 접속하면 제동회로나 인버터가 파손되고 이에따라 화재가 발생할 우려가 있습니다.

중요: 배선 예에 나타내듯이 제동저항 옵션을 인버터에 접속하여 주십시오. 배선을 잘못하면 인버터나 기타 기기가 손상될 우려가 있습니다.

■ 순서

1. 인버터에 접속하고 있는 모든 전원을 꺼주십시오.
2. 인버터의 프론트 커버를 벗겨 주십시오.
3. 전압계를 사용하여 전압이 입력전원으로부터 차단되고 인버터의 내부 콘덴서에 전압이 잔존하고 있지 않은지를 확인하여 주십시오.



A – 전원
B – MCCB
C – MC
D – 서멀 릴레이
E – 제동저항기(ERF형)
F – 모터
G – 인버터

그림 3.21 제동저항기의 접속

4. 설치하는 제동저항 옵션의 취급 설명서에 따라 인버터와 제동저항 옵션의 배선을 실시하여 주십시오.
5. 제동 저항기는 불연성 물질 위에 설치하여 주십시오. 유닛의 양측 및 위쪽에 제조사가 동작을 보증하는 최저한의 공간을 확보하여 주십시오.

경고! 화재방지를 위하여
가연성 물질 위에 설치하지 말아 주십시오. 이것을 소홀히 하면 인신사고의 우려가 있습니다. 인버터 및 제동저항 옵션은 금속제 또는 기타 불연성 물질 위에 설치하여 주십시오.

6. 인버터와 제동저항 옵션의 커버를 원래대로 설치합니다.

■ 조정

7. 제동저항기를 사용하는 경우는 설정한 감속 시간으로 모터가 정지하도록 L3-04를0(스톨 방지 기능 무효)로 설정하여 주십시오.
당사의 제동 저항 옵션을 사용할 경우는 과열 보호 기능을 유효로 하는 경우는L8-01을1(과열보호 있음)으로 설정하여 주십시오. 그 외의 제동 저항 옵션을 사용하는 경우는 L8-01을 0(과열보호 없음)으로 설정하여 주십시오.

표 3.14 제동 저항기 옵션에 관한 파라미터 설정

파라미터	설정내용
L8-01(설치형 제동 저항기의 보호 : ERF형)	0 : 무효(과열보호 없음) 1 : 유효(과열보호 있음)
L3-04(감속중 스톨방지 기능 선택)	0(스톨방지 기능 무효)

■ 동작의 확인

8. 스템을 운전하여 정지를 했을 때에 필요한 감속 레이트를 얻을 수 있는지 검증하여 주십시오.

3.11 외부와의 인터록

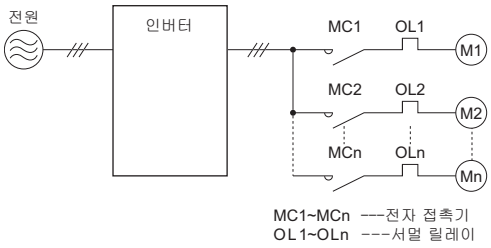
인버터가 다운되었을 때에 시스템에 영향을 미치는 것 같은 용도의 경우, 이상출력과 다기능 접점 출력의 인버터 운전준비 완료(READY)에서 반드시 인터록을 취하여 주십시오.

◆ 인버터 운전준비 완료(READY)

다기능 접점 출력 : 인버터 운전준비 완료(READY)의 신호는 운전가능 상태 및 운전중에 ON으로 됩니다.
아래와 같이 이상 발생중 및 이상신호가 입력되지 않고 운전지령을 입력하여도 운전할 수 없을 때에 OFF로 됩니다.

- 전원 차단중
- 이상 발생중
- 인버터 내부의 제어전원이 불량일 때
- 파라미터 설정불량 등의 이유로 운전지령을 입력하여도 운전할 수 없을 때
- 정지중에 저전압이나 과전압 등의 이상상태에 있고, 운전지령을 입력하여도 곧바로 이상을 검출하여 정지할 때
- 프로그램 모드에서 파라미터를 설정 중이므로 운전지령을 입력하여도 운전되지 않을 때

3.12 배선체크리스트

☑	No.	내용	참조 페이지
인버터, 주변기기, 옵션카드			
☐	1	인버터의 형식은 주문대로인가?	21
☐	2	주변기기(제어 저항기, 직류 리액터, 노이즈 필터 등)의 형식・개수는 주문대로인가?	162
☐	3	옵션카드의 형식은 주문대로인가?	175
설치장소・설치방법			
☐	4	인버터의 설치장소나 설치방법은 올바른가?	28
전원전압・출력전압			
☐	5	전원전압이 인버터 입력전압 사양의 범위 내인가?	91
☐	6	모터 정격전압이 인버터 출력사양에 맞는가?	20 189
주회로의 배선			
☐	7	전원은 배선용 차단기(MCCB)를 이용하여 입력되어 있는가?	165
☐	8	전원의 배선은 인버터 입력단자(R/L1, S/L2, T/L3)에 올바로 입력되어 있는가?	39
☐	9	모터의 배선은 인버터 출력단자(U/T1, V/T2, W/T3)에 상순대로 접속되어 있는가? (상순에 합치하지 않으면 모터는 역회전합니다.)	39
☐	10	전원 및 모터용 전선은 600 V비닐전선을 사용하고 있는가?	39
☐	11	주회로의 전선 사이즈는 적정한 것인가? • 「전선 사이즈와 체결 토크」(39페이지)에서 확인하여 주십시오.	39
		• 인버터와 모터간 배선이 길 때는 전선의 전압강하가 아래의 계산값에 합치하는지 확인하여 주십시오. 모터 정격전압(V) × 0.02 ≧ $\sqrt{3}$ × 전압저항(Ω/km) × 배선거리(m) × 모터 정격전류(A) × 10^{-3}	39
		• 인버터와 모터간의 배선거리가 50 m를 초과할 때는 C6-02(캐리어 주파수)에서 캐리어 주파수를 낮춰주십시오.	40
☐	12	접지선의 설치방법은 올바른가? 「접지선의 배선」을 참조	41
☐	13	인버터의 주회로 단자, 접지단자의 나사가 확실히 조여져 있는가? • 「전선 사이즈와 체결 토크」(39페이지)에서 확인하여 주십시오.	39
☐	14	1대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우는 각 모터의 과부하 보호회로를 구성하고 있는가?  MC1~MCn ---전자 접촉기 OL1~OLn ---서멀 릴레이 **(주)** MC1~MCn는 인버터를 운전하기 전에 「폐」로 하여 주십시오.	
☐	15	제동 저항기나 제동 저항기 유닛을 사용하는 경우는 인버터 전원측에 전자 접촉기(MC)를 설치하여 저항의 과부하 보호에 의해 인버터를 전원으로부터 분리하고 있는가?	49
☐	16	출력측에 진상 콘덴서, 입력측 노이즈 필터가 접속되어 있지 않은가?	
주회로의 배선			
☐	17	인버터의 제어회로 배선은 트위스트 페어 실드선을 사용하고 있는가?	44
☐	18	실드선의 피복선은 ⏚단자에 접속되어 있는가?	34
☐	19	3와이어 시퀀스로 운전하는 경우, 다기능 접점 입력단자(S1～S5)의 파라미터를 변경한 후에 제어회로의 배선을 실시 하고 있는가?	35
☐	20	옵션류의 배선은 올바로 이루어져 있는가?	164
☐	21	오배선은 없는가? **(주)** 배선체크에는 부저는 사용하지 않을 것	
☐	22	인버터의 제어회로 단자의 나사가 확실히 조여져 있는가? 「전선 사이즈와 체결 토크」(43페이지)에서 확인하여 주십시오.	43
☐	23	전선 쓰레기, 나사가 남아있지는 않은가?	
☐	24	단자부분의 잔 선이 이웃 단자와 접촉하지는 않는가?	

☑	No.	내용	참조 페이지
☐	25	제어회로의 배선과 주회로의 배선은 덕트나 제어반 내에서 분리되어 있는가?	
☐	26	상기 이외의 배선의 길이는 50 m이하인가	

4

기본 조작과 시운전

이 장에서는 LED오퍼레이터의 기능과 인버터의 운전방법에 대하여 설명합니다.

4.1 안전상의 주의 56
4.2 LED오퍼레이터의 설명 58
4.3 드라이브 모드와 프로그램 모드 61
4.4 운전까지의 STEP 67
4.5 전원투입과 표시상태의 확인 68
4.6 무부하에서의 시운전 69
4.7 실부하에서의 시운전 70
4.8 사용자 파라미터 설정치의 확인과 저장방법 71
4.9 시운전시의 체크리스트 72

4.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴채 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 기재하고 있는 도해는 세부를 설정하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 분리한 상태로 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태에서 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

기기의 접지를 틀리게 하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전 또는 화재의 우려가 있습니다.

인버터 단자의 배선을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존하고 있습니다. 인버터의 CHARGE 등은 주회로 직류전압이 50V 이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등이 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

헐렁한 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터의 작업은 하지 말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.
인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복의 착용은 삼가하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 분리하거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결 토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전선의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

주회로 전원 전압의 적용을 올바로 하여 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

통전 전에 인버터의 정격전압이 전원전압과 일치하는 것을 확인하여 주십시오.

인버터에 가연물을 밀착・부속시키지 말아 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

인버터는 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 전압출력 중에는 모터의 전원을 끄지말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

중요

제어회로의 배선시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오.

인버터의 동작불량의 원인이 됩니다.
트위스트 페어 실드선을 사용하여 인버터의 접지단자에 실드를 접지하여 주십시오.

능숙한 사람 이외는 배선을 하지 말아 주십시오.

인버터나 제동 옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동 옵션을 접속하기 전에 『VARISPEED-600시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)』를 잘 읽어 주십시오.

인버터의 회로를 변경하지 말아 주십시오.

인버터가 파손될 우려가 있습니다.
이 경우의 수리에 대해서는 폐사의 보증범위 밖에 있습니다.

인버터의 개조는 절대로 하지말아 주십시오. 귀사 및 귀사 고객께서 제품의 개조를 하신 경우 폐사는 어떠한 책임도 지기 어렵습니다.

인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 확인하여 주십시오.

배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

4.2 LED오퍼레이터의 설명

본 인버터는 LED오퍼레이터로 운전개시/정지, 각종 데이터의 표시, 파라미터의 설정/변경, 경고의 표시 등을 할 수 있습니다.

◆ 각 부의 명칭과 기능

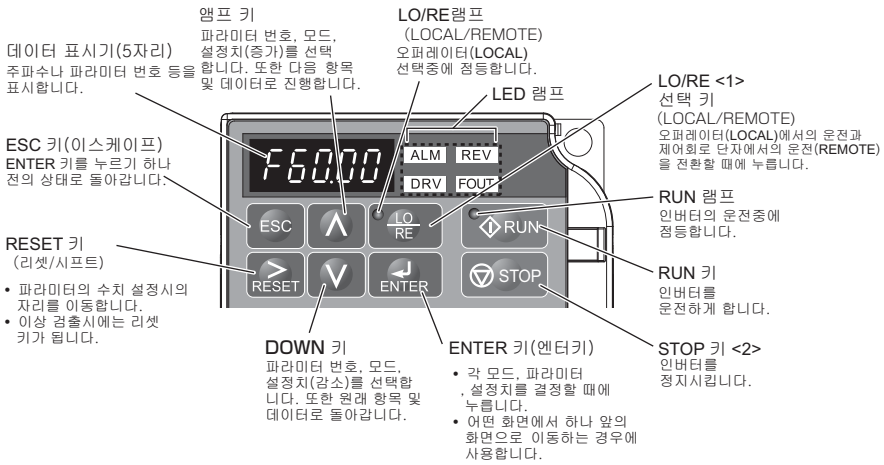


그림 4.1 LED오퍼레이터 각 부의 명칭과 기능

<1> 드라이브 모드에서 정지 중에는 LO/RE선택 키가 항상 유효합니다.
<2> 정지우선 회로로 되어 있습니다
다기능 접점 입력단자로부터의 신호에서 운전중(REMOTE로 설정중)이라도 위험을 감지했을 때는 STOP키를 누름으로써 인버터를 정지할 수 있습니다. STOP키에 의한 정지조작을 실시하고 싶지 않은 경우는 o2-02(STOP키의 기능선택)을 0(무효)으로 설정하여 주십시오.

표 4.1 LED오퍼레이터 각 부의 명칭과 기능

No.	조작부	명칭	기능
1	F60.00	데이터 표시부	주파수나 파라미터 번호 등을 표시합니다. <1>
2	ESC	ESC키 (escape)	ENTER 키를 누르기 한단계 전의 상태로 돌아갑니다.
3	RESET	RESET 키	파라미터의 수치 설정시의 자릿수를 이동합니다. 이상 검출시에는 이상 리셋 키로 됩니다.
4	RUN	RUN 키	인버터를 운전시킵니다.
5	∧	UP 키	파라미터 번호, 모드, 설정치(증가)를 선택합니다. 또한 다음 항목 및 데이터로 진행합니다.
6	∨	DOWN 키	파라미터 번호, 모드, 설정치(감소)를 선택합니다. 또한 원래 항목 및 데이터로 되돌아갑니다.
7	STOP	STOP 키	인버터를 정지시킵니다. (주) 다기능 접점 입력단자로부터의 신호로 운전중(REMOTE로 설정중)이라도 위험을 감지했을 때는 STOP 키를 누름으로써 인버터를 비상정지 시킬 수 있습니다. STOP 키에 의한 정지조작을 실시하고 싶지 않은 경우는 o2-02(STOP 키의 기능선택)를 0(무효)로 설정하여 주십시오.
8	ENTER	ENTER 키 (엔터 키)	각 모드, 파라미터, 설정치를 결정할 때에 누릅니다. 어떤 화면에서 하나 앞의 화면으로 진행하는 경우에 사용합니다.
9	LO RE	LO/RE 선택 키	오퍼레이터(LOCAL)에서의 운전과 제어회로 단자에서의 운전(REMOTE)을 전환할 때에 누릅니다. (주) 오동작에 의해 오퍼레이터가 REMOTE에서 LOCAL로 전환되고 운전에 지장을 초래할 우려가 있는 경우는 o2-01(LOCAL / REMOTE 키의 기능선택)에 0(무효)을 설정하고 LO RE 선택 키를 무효로 하여 주십시오.
10	RUN	RUN램프	인버터의 운전 중에 점등합니다.
11	LO RE	LO/RE 램프	오퍼레이터(LOCAL)선택 중에 점등합니다.
12	ALM	ALM LED 램프	LED 램프 표시에 대해서는 59 페이지를 참조하여 주십시오.
13	REV	REV LED 램프	
14	DRV	DRV LED 램프	
15	FOUT	FOUT LED 램프	

◆ 디지털 문자의 대응표

LED오퍼레이터에 표시되는 디지털 문자는 아래의 표와 같습니다. 또한 본 서에서는 디지털 문자의 점등/점멸 표시는 아래와 같이 설명하고 있습니다.

점등	점멸
A1-03	A1-03

표 4.2 디지털 문자의 대응표

표시문자	LED표시	표시문자	LED표시	표시문자	LED표시	표시문자	LED표시
0	0	9	9	I	ı	R	r
1	1	A	A	J	J	S	5
2	2	B	b	K	ｋ	T	t
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	D	d	M	11 <1>	V	u
5	5	E	E	N	n	W	UU <1>
6	6	F	F	O	o	X	표시 없음
7	7	G	G	P	P	Y	y
8	8	H	H	Q	q	Z	표시 없음

<1> 2개의 자리를 사용하여 표시합니다.

◆ LED램프 표시에 대하여

램프	점등	점멸	소등
ALM	이상 검출시	• 경고장 검출시 • oPE(오퍼레이션 에러) 검출시	정상
REV	역회전 지령 입력중	–	정회전 지령 입력중
DRV	드라이브 모드 시	–	프로그램모드 시
FOUT	출력 주파수(Hz)를 표시중	–	–
본서 중의 기재	F 0.00 DRV	Er-03 ALM	F 0.00 DRV

◆ LO/RE램프와 RUN 램프에 대하여

램프	점등	점멸	짧은 점멸 <$attribute<1>	소등
LO RE	LED오퍼레이터에서의 운전지령을 선택중(LOCAL)	–	–	LED오퍼레이터 이외에서의 운전지령을 선택중(REMOTE)
RUN	운전중	• 감속 정지중 • 주파수 지령 0으로 운전지령을 입력했을 때	• 비상정지에 의한 감속중 • 운전 인터록 동작에 의한 정지중	정지중
본서 중의 기재	RUN	RUN	RUN	RUN

<1> RUN램프의 점멸과 짧은 점멸의 차이는 「그림 4.2 RUN램프의 점멸 상태에 대하여」를 참조하여 주십시오.

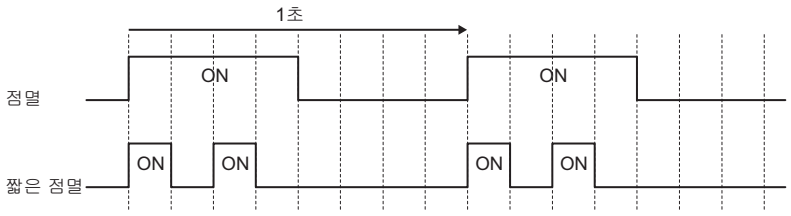


그림 4.2 RUN램프의 점멸 상태에 대하여

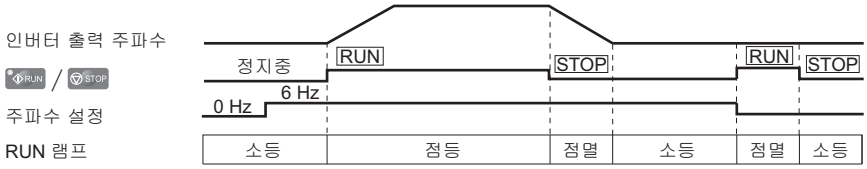


그림 4.3 RUN램프와 인버터 동작의 관계

◆ LED오퍼레이터 표시기능의 계층

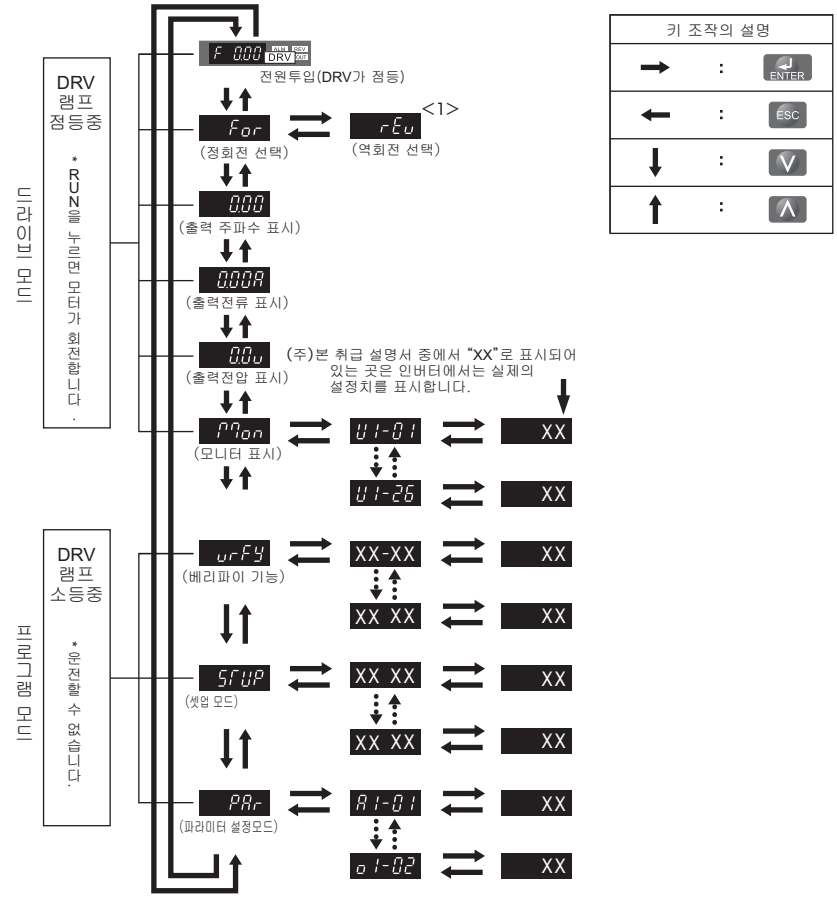


그림 4.4 LED오퍼레이터 표시가능의 계층

<1> LOCAL모드선택 중에만 rEv(역회전)을 선택할 수 있습니다.

4.3 드라이브 모드와 프로그램 모드

본 인버터에는 드라이브 모드와 프로그램 모드가 있습니다.

드라이브 모드 : 인버터의 운전을 실시합니다. 또한 운전상태의 모니터가 표시됩니다. 프로그램의 설정은 할 수 없습니다.(표 4.3)

프로그램 모드 : 인버터의 모든 파라미터의 참조/설정을 실시합니다. 프로그램 모드일 때에 모터 운전의 변경은 할 수 없습니다.

그림 4.3은 오퍼레이터의 ∧ 키를 누르면서 엑세스 할 수 있는 기능을 설명합니다.

(주) b1-08(운전지령 선택)을 1(유효)로 설정하고 있는 경우, 프로그램 모드로 설정하여도 운전지령을 실행할 수 있습니다.
b1-08을 0(무효)으로 설정하고 있는 경우, 운전 중에 프로그램 모드로 전환할 수는 없습니다.

표 4.3 모드의 개요

모드	내용	키	LED표시
드라이브 모드 (모터의 운전/운전상태의 모니터)	주파수 지령 표시	∧	F 0.00
	정회전・역회전 선택	∧	For
	출력 주파수 표시	∧	0.00
	출력전류 표시	∧	0.00 A
	출력전압 표시	∧	0.0 U
	모니터 표시	∧	U1-on
프로그램 모드 (파라미터의 설정)	베리파이 기능	∧	vrFy
	셋업모드	∧	SEtUP
	파라미터 설정모드	∧	PAr

◆ LED오퍼레이터 표시화면의 전환방법(출하시 설정)

전원 투입시에는 자동적으로 드라이브 모드로 들어갑니다. ∧와 ∨를 눌러 LED표시화면을 전환합니다.

전원투입시

주파수 지령 표시

출하시 설정

여기서는 주파수 지령의 설정과 모니터를 할 수 있습니다. 주파수 설정치의 변경방법은 「드라이브 모드와 프로그램 모드」(61페이지)를 참조하여 주십시오.

(주) 전원 투입시에 표시시키고 싶은 항목은 변경 가능합니다. o1-02(전원 ON시 모니터 표시항목 선택)에서 선택할 수 있습니다.

드라이브 모드

∧ ∨

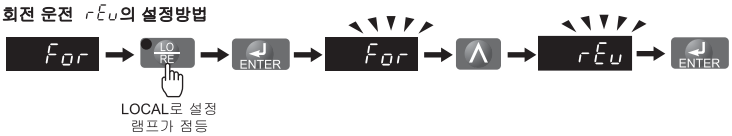
정회전・역회전 선택

For : 모터가 정회전합니다.

rEv : 모터가 역회전합니다.

(주) 모터가 역회전하면 안되는 용도(팬・펌프 등)에서는 b1-04(역회전 금지 선택)에서 역회전 지령을 금지할 수 있습니다.

역회전 운전 rEv의 설정방법



LOCAL로 설정
램프가 점등

∧ ∨

출력 주파수 표시

인버터가 출력하고 있는 주파수를 모니터 할 수 있습니다.

∧ ∨

드라이브 모드	**출력전류 표시** 	출력전류를 모니터 할 수 있습니다.
	출력전압 표시 	인버터가 출력하고 있는 출력 전압을 모니터할 수 있습니다.
	모니터 표시 	모니터 파라미터(U파라미터)가 표시됩니다.
프로그램 모드		
	베리파이 기능 	출하시 설정에서 변경된 파라미터의 대조・설정을 실시합니다. ➡ 「변경한 파라미터의 대조・설정(베리파이)」(65페이지)
	셋업모드 	인버터의 운전에 필요한 기본적인 파라미터의 참조・설정을 합니다. ➡ 「셋업 모드」(63페이지)
	파라미터 설정모드 	모든 파라미터의 참조・설정을 실시합니다. ➡ 「파라미터 일람표」(183페이지)
드라이브 모드	**주파수 지령 표시** 	주파수 지령 표시화면으로 돌아갑니다.

■ 드라이브 모드

드라이브 모드에서는 아래의 조작을 할 수 있습니다.

- 인버터의 운전/정지
- 인버터의 상태 모니터의 표시(주파수 지령, 출력 주파수, 출력전류, 출력전압)
- 알람 내용의 표시
- 알람 이력의 표시

(주) 인버터를 운전하는 경우는 드라이브 모드를 선택하여 주십시오. 인버터가 정지하고 있을 때는 다른 모드로 전환할 수 있지만, 운전하는 경우는 드라이브 모드가 아니면 운전할 수 없습니다

드라이브 모드에서의 키 조작 예를 아래에 나타냅니다.

예 : 주파수 지령을 LOCAL선택(LED오퍼레이터)으로 설정하고 주파수 지령의 초기값 F 0.00 (0Hz)을 F 6.00 (6Hz)으로 변경한다.

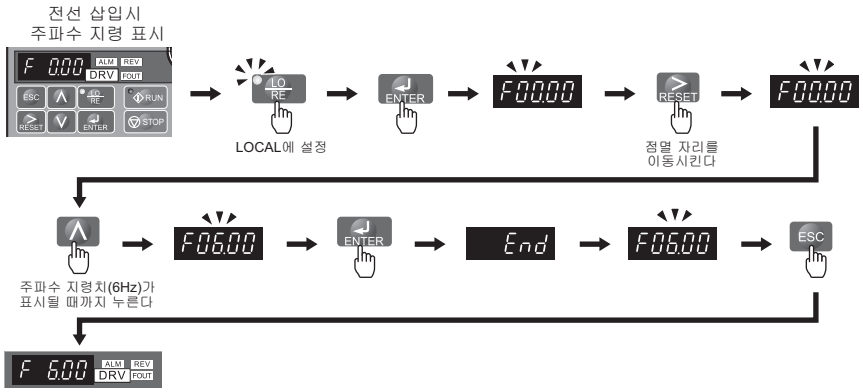


그림 4.5 드라이브 모드의 주파수 지령 설정

(주) 부적절한 설정치의 입력을 막기 위하여 주파수 지령치를 입력하고 나서 ENTER 키를 누르지 않으면 주파수 지령치는 변경되지 않습니다. o2-05(주파수 설정시의 ENTER키 기능 선택)에 1(유효)을 설정하면 ENTER키를 누르지 않고 주파수 설정치를 변경할 수 있게 됩니다.

■ 프로그램 모드

프로그램 모드에서는 파라미터의 설정이나 오토튜닝이 가능합니다. 설정할 내용에 따라 아래의 모드로 나눌 수 있습니다.

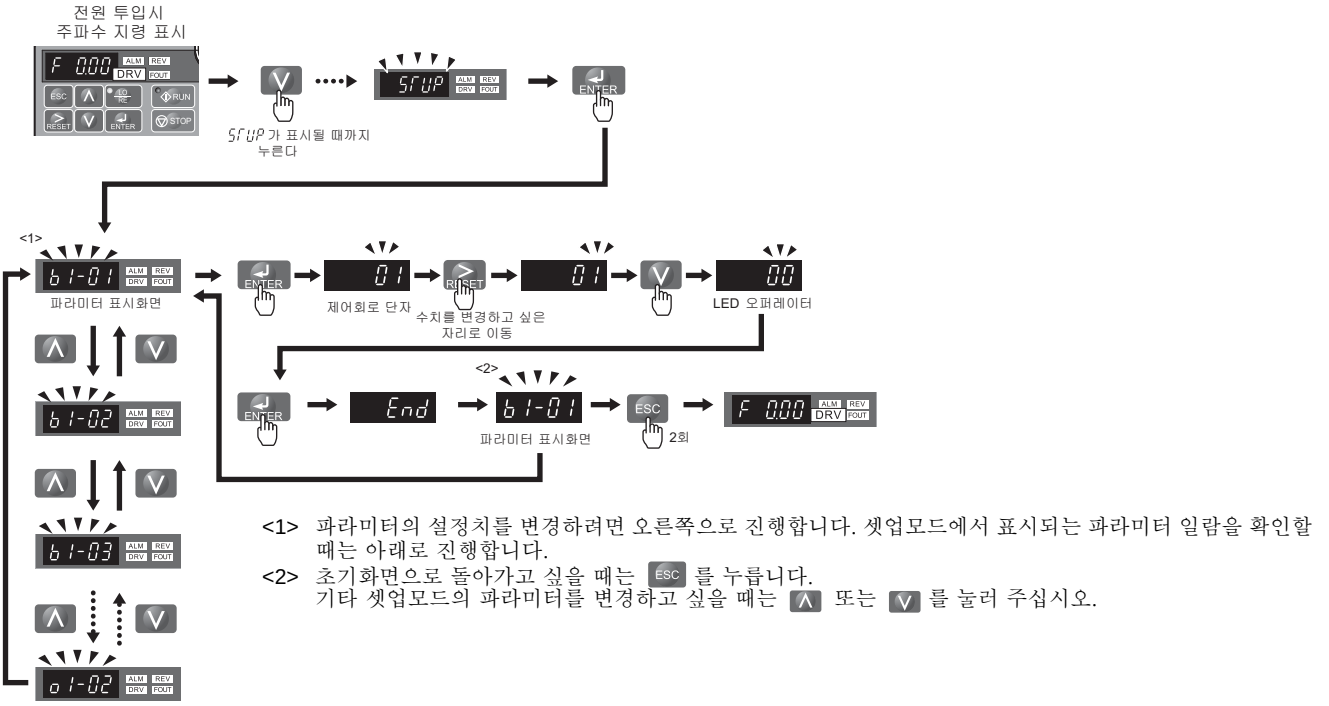
- **베리파이** 출하시 설정에서 변경된 파라미터의 대조, 설정을 실시합니다.
- **셋업모드** 인버터의 운전에 최저한 필요한 파라미터의 참조, 설정을 실시합니다.
- **파라미터 설정모드** 인버터의 모든 파라미터의 참조, 설정을 실시합니다.

셋업 모드

셋업모드에서는 인버터의 운전에 최저한 필요한 파라미터의 참조, 설정을 실시합니다. 다음 페이지의 조작 예를 참조하여 주십시오.

(주) 셋업모드의 파라미터에 대해서는 부록 B를 참고로 하여 주십시오. 엑세스 레벨이 「S」로 표시된 파라미터가 설정/모니터 가능합니다.

셋업모드에서의 키 조작 예를 아래에 나타냅니다.
예 : b1-01(주파수 지령의 선택 1)을 1(제어회로 단자)에서 0(LED오퍼레이터)으로 변경한다.



<1> 파라미터의 설정치를 변경하려면 오른쪽으로 진행합니다. 셋업모드에서 표시되는 파라미터 일람을 확인할 때는 아래로 진행합니다.
<2> 초기화면으로 돌아가고 싶을 때는 ESC 를 누릅니다.
기타 셋업모드의 파라미터를 변경하고 싶을 때는 ∧ 또는 ∨ 를 눌러 주십시오.

그림 4.6 셋업모드에서의 키조작 예

◆ 파라미터 설정치의 변경

가감속 시간(C1)을 예로 조작방법을 아래에 나타냅니다.
예 : C1-01(가속시간1)의 설정을 10.0 s(출하시 설정)에서 20.0 s으로 변경한다

	조작순서		LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면을 표시합니다.	→	F 0.00
2	셋업모드 화면이 표시될 때까지 ∧ 를 누릅니다.	→	SrUP
3	ENTER 를 눌러 파라미터 설정화면을 표시합니다.	→	A1-02
4	C1-01이 표시될 때까지 ∧ 을 누릅니다.	→	C1-01
5	ENTER 을 누르면 현재의 설정치(10.0 s)가 표시됩니다.(최상위 자리가 점멸합니다)	→	00 10.0
6	RESET 를 눌러 점멸 자리를 변경하고 싶은 자리로 이동시킵니다.(1이 점멸합니다)	→	00 10.0
7	∧ 을 눌러 0020.0을 입력합니다.	→	0020.0
8	ENTER 을 눌러 확정합니다.	→	End
9	자동적으로 파라미터 설정화면(순서 4)으로 돌아갑니다.	→	C1-01
10	초기화면으로 돌아갈 때까지 ESC 를 누릅니다.	→	F 0.00

◆ 변경한 파라미터의 대조・설정(베리파이)

베리파이에서는 오토튜닝이나 파라미터 설정모드, 용도선택 등으로 출하시 설정에서 변경된 파라미터를 표시합니다. 인버터를 교환할 때, 변경된 파라미터를 확인하는데 편리합니다. 변경이 없으면 데이터 표시부에 nonE 으로 표시됩니다. 또한 변경된 파라미터를 확인할 뿐 아니라 설정치를 다시 변경할 수 있습니다. 아래에 그 방법을 나타냅니다.

(주) A1-□□는 출하시 설정에서 변경되어도 표시되지 않습니다.

예 : 76페이지에서 변경한 C1-01(가속시간1)의 설정치, 20.0 s을 대조합니다.

변경된 파라미터를 확인합니다.

	조작순서		LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면을 표시합니다.	→	F 0.00 DRV
2	베리파이 화면이 표시될 때까지 [∧] 를 누릅니다.	→	vrFy
3	[ENTER] 를 누르면 출하시 설정으로부터 변경된 파라미터가 표시됩니다. [∧] 를 누르면 변경된 파라미터 일람을 표시할 수 있습니다.	→	A2-02
4	C1-01이 표시될 때까지 [∧] 를 누릅니다.	→	C1-01
5	[ENTER] 를 눌러 변경된 설정치를 대조합니다.(최상위 자리가 점멸합니다)	→	00020.0

◆ LOCAL/REMOTE의 전환 방법

운전지령의 입력을 LED오퍼레이터에서 실시하는 것을 LOCAL(로컬)이라고 말합니다. 운전지령의 입력을 상위 장치의 시퀀스 등에서 제어회로 단자를 경유하여 실시하는 것을 REMOTE(리모트)라고 말합니다.

경고 ! 기계의 재시동시의 안전대책에 대하여
b1-07(운전지령 전환 후의 운전선택)이 1(운전 지령권이 바뀌었을 때 운전신호에 따라 운전한다)로 설정되어 있는 경우, 아래에 주의하여 주십시오. LOCAL 모드에서 REMOTE모드로 전환되었을 때에 운전지령이 ON으로 되어 있으면 인버터가 갑자기 작동함으로써 인신사고로 이어질 우려가 있습니다. 인버터의 전원을 켜기 전에 회전하는 기계의 주위에 사람이 없는지 확인하여 주십시오.

LOCAL에서의 운전과 REMOTE에서의 운전의 전환방법에는 아래의 2종류가 있습니다.

(주) **1.** LOCAL을 선택 중에는 LO/RE 램프가 점등합니다.
2. 운전지령 입력 중에는 LOCAL/REMOTE의 전환은 할 수 없습니다.

■ LED오퍼레이터 상의LO/RE선택 키로 전환한다

	조작순서		LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면을 표시합니다.	→	F 0.00 DRV
2	[LO/RE] 를 누릅니다.LO/RE램프가 점등합니다. REMOTE에 설정하고 싶을 때는 [LO/RE] 를 다시 눌러 주십시오.	→	F60.00 LO/RE 소등 → LO/RE 점등

■ 다기능 접점 입력단자(S1~S5)를 사용하여 전환한다

H1-01~H1-05(다기능 접점 입력단자S1~S5 의 기능선택)에 1(LOCAL/REMOTE선택)을 설정하면 단자 스위치의 ON/OFF동작에 의해 LOCAL/REMOTE의 전환을 할 수 있습니다.

아래에 다기능 접점 입력단자의 설정방법을 나타냅니다.

(주) **1.** 다기능 접점 입력의 기능 일람표는 「H1:다기능 접점 입력」(190페이지)를 참조하여 주십시오.
2. 이 설정을 하면 LED오퍼레이터의 LO/RE선택 키의 기능은 무효가 됩니다.

◆ 범용 셋업모드에서 설정할 수 있는 파라미터 일람

■ 셋업모드(STUP)

본 인버터에서 취급하는 파라미터는 A~U까지 분류됩니다. 인버터의 셋업을 간략화하기 위하여 자주 사용되는 파라미터만을 골라 셋업모드에 넣었습니다.

1. 파라미터를 설정할 때, 처음에 「셋업 모드」를 표시시켜 주십시오. STUP이 표시될 때까지 UP키/DOWN키를 눌러 주십시오.
2. 파라미터를 선택하여 설정을 변경하여 주십시오. 표 4.4에 셋업모드에서 사용 가능한 파라미터를 나타냅니다.
   설정하고 싶은 파라미터가 셋업모드에 없는 경우는 「파라미터 설정모드」를 사용하여 주십시오.

(주) 본서에서는 셋업모드에서는 표시되지 않는 파라미터에 대해서도 설명하고 있습니다. 프로그램 모드의 「PAr」 메뉴는 셋업모드에서는 표시되지 않는 파라미터를 설정할 때에 이용하여 주십시오.

표 4.4 범용 셋업모드의 파라미터 일람표

No.	명칭
b1-01	주파수 지령 선택
b1-02	운전지령 선택
b1-03	정지방법의 선택
C1-01	가속시간 1
C1-02	감속시간 1
C6-01	ND/HD선택
C6-02	캐리어 주파수 선택
d1-01	주파수 지령1
d1-02	주파수 지령2
d1-03	주파수 지령3
d1-04	주파수 지령4

No.	명칭
d1-17	촌동 주파수 지령
E1-01	입력전압 설정
E1-04	최고출력 주파수
E1-05	최대전압
E1-06	베이스 주파수
E1-09	최저출력 주파수
E2-01	모터 정격전류
H4-02	다기능 아날로그 출력 1단자 AM출력게인
L1-01	모터보호기능 선택
L3-04	감속중 스톨방지 기능 선택
–	–

4.4 운전까지의 STEP

이 절에서 나타내는 플로우 차트는 인버터를 기동시킬 때까지 필요한 기본적인 설정만 소개합니다.

◆ 플로우 챠트(필요 최소한의 설정변경으로 모터를 연결하여 운전하고 싶다)

아래의 플로우 챠트는 필요 최소한의 설정변경으로 모터를 연결하여 운전하는 방법을 설명합니다. 설정은 용도에 따라 약간 다릅니다. 고정도의 제어가 필요없는 용도에서는 인버터의 초기설정 파라미터를 사용하여 주십시오.

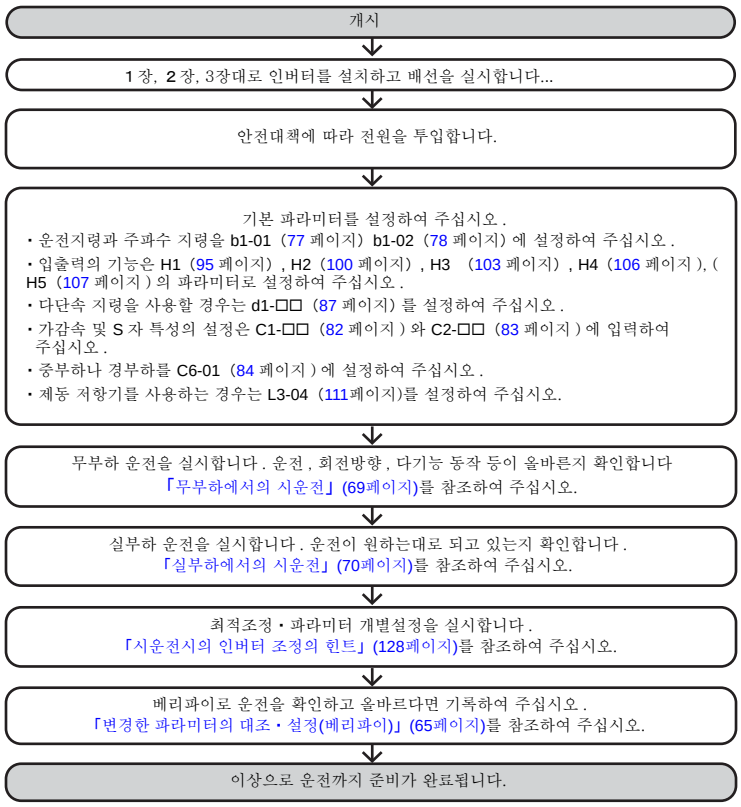


표 4.5 기본설정과 모터 조정

4.5 전원투입과 표시상태의 확인

◆ 전원투입과 표시상태의 확인

■ 전원투입

반드시 아래의 항목을 확인하고 나서 전원을 투입하여 주십시오.

항목	내용
전원전압의 확인	전원전압이 올바른지 확인하여 주십시오. 200V급:단상AC200 V ~ 240 V 50/60 Hz 200V급:삼상AC200 V ~ 240 V 50/60 Hz 400V급:삼상AC380 V ~ 480 V 50/60 Hz
	전원입력 단자 R/L1, S/L2, T/L3에 확실히 배선하여 주십시오 (※단상 200V급은 R/L1, S/L2에 배선하여 주십시오.)
	인버터와 모터가 올바로 접속되어 있는지 확인하여 주십시오.
인버터 출력단자와 모터 단자와의 접속확인	인버터의 출력단자(U/T1, V/T2, W/T3)와 모터 단자(U, V, W)가 확실히 접속되어 있는지 확인하여 주십시오.
인버터의 제어회로 단자로의 접속확인	인버터의 제어회로 단자와 다른 제어장치가 확실히 접속되어 있는지 확인하여 주십시오.
인버터 제어단자 상태의 확인	인버터의 제어회로 단자가 모두 OFF상태(인버터가 운전하지 않는 상태)로 되어있는지 확인하여 주십시오.
부하상태의 확인	모터가 무부하 상태(기계계에 접속되지 않은 상태)인지 확인하여 주십시오.

■ 표시상태의 확인

전원 투입시의 LED오퍼레이터 표시는 정상이면 아래와 같이 됩니다.

No	명칭	내용
정상시		데이터 표시부에 주파수 지령의 모니터가 표시됩니다. DRV 가 점등합니다.
이상시	 (예) 주회로 저전압	이상내용에 따라 표시가 다릅니다.「6장 이상진단과 그 대책」(125페이지)를 참조하여 적절한 대책을 실시하여 주십시오. ALM 과 DRV 가 점등합니다.

◆ V/f패턴의 설정

용도에 따라 V/f 패턴을 설정하여 주십시오.

자세하게는「V/f패턴 설정」(91페이지)을 참조하여 주십시오.

■ V/f패턴을 설정할 때의 주의사항

최고출력 주파수는 모터의 특성에 맞는 설정을 하여 주십시오.

V/f패턴의 V를 올리면 모터 토크는 나오지만 너무 올리면 아래의 이상이 발생합니다.

- 모터의 전류가 너무 흐른다.
- 모터가 발열, 진동한다.

4.6 무부하에서의 시운전

◆ 무부하에서의 시운전

모터가 무부하(기계와 모터를 접속하지 않는다)인 상태에서의 시운전 방법을 설명합니다.

■ 운전 전의 주의사항

운전 전에 아래의 항목을 확인하여 주십시오.

- 모터나 기계 주위의 안전을 확인하여 주십시오.
- 긴급정지 회로나 기계측 안전장치가 적절히 동작하는지를 확인하여 주십시오.

■ 운전시의 확인사항

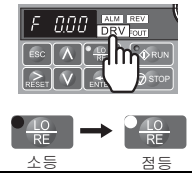
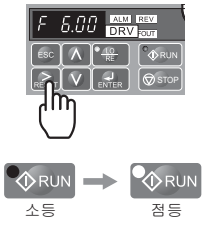
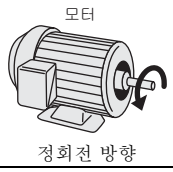
운전시에는 아래의 항목을 확인하여 주십시오.

- 모터의 회전은 부드러운가(이상음, 이상 진동은 없는가)
- 모터의 가속 및 감속은 부드러운가

■ 운전의 순서

LED오퍼레이터를 사용한 조작 순서를 아래에 나타냅니다.

(주) 운전을 개시하기 전에 주파수 지령(d1-01)을 6 Hz로 설정하여 주십시오.

조작순서			LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면이 표시됩니다.	→	
2	LO/RE 을 눌러 LOCAL을 선택합니다. LO/RE램프가 점등합니다.	→	
3	오퍼레이터의 RUN 을 눌러서 인버터를 운전합니다. RUN램프가 점등하고 모터가 6 Hz에서 정회전합니다.	→	
4	모터가 올바른 방향으로 회전하고 인버터에 이상 표시가 없는지 확인합니다.	→	
5	순서 4에서 이상이 발견되지 않으면 ∧ 을 눌러 주파수 지령치를 올려 주십시오. 설정치를 바꿀 때는 응답을 확인하면서 10 Hz정도씩 설정치를 변경하여 주십시오. 설정치를 올림으로써 LED 오퍼레이터에서 출력전류(U1-03)를 확인하고 전류가 모터 정격전류 이상이 되지 않도록 하여 주십시오.예 : 6 Hz → 60 Hz		
6	확인 종료 후 STOP 을 눌러 운전을 정지합니다. RUN램프가 점멸하고 완전히 정지하면 소등합니다.	→	

4.7 실부하에서의 시운전

◆ 실부하에서의 시운전

무부하 상태에서 운전을 확인한 후, 모터와 기계계를 접속하고 시운전을 실시합니다.

■ 기계계를 접속할 때의 주의사항

• 모터나 기계 주위의 안전을 확인하여 주십시오.
• 모터가 완전히 정지한 것을 확인하여 주십시오.
• 기계계를 접속하여 주십시오.
• 설치나사에 풀림이 없는지 확인하고 모터 축과 기계계를 확실히 고정하여 주십시오.
• 긴급정지 회로나 기계측 안전장치가 적절히 동작하는 것을 확인하여 주십시오.
• 만일의 이상동작에 대비하여 LED오퍼레이터의 STOP를 곧바로 누를 수 있도록 하여 주십시오.

■ 운전시의 확인사항

• 기계의 동작방향이 올바른지 여부(모터의 회전방향은 올바른가)
• 모터의 가속 및 감속은 부드러운가

■ 운전 순서

기계계를 모터에 접속하면 무부하 운전과 마찬가지의 조작 순서로 시운전을 하여 주십시오.
• U1-03(출력전류)이 과대하게 되어있지 않은지 확인하여 주십시오.
• 주파수 지령이나 회전방향을 바꿔 이상음, 이상진동이 없는지 확인하여 주십시오.
• 난조나 진동 등, 제어성에 기인하는 이상이 발생한 경우는 조정을 하여 주십시오.

4.8 사용자 파라미터 설정치의 확인과 저장방법

변경된 파라미터는 베리파이 모드에서 간단히 확인할 수 있습니다.(「변경한 파라미터의 대조・설정(베리파이)」(65페이지)

파라미터가 올바로 설정되어 있는 것이 확인되면 설정치를 저장하여 주십시오. 또한 설정한 파라미터를 쉽게 변경할 수 없도록 파라미터로의 엑세스 레벨을 변경하거나 패스워드를 설정할 수도 있습니다.

◆ 파라미터의 엑세스 레벨(A1-01)

A1-01(파라미터의 엑세스 레벨)에 0(모니터 전용)을 설정하면 A1-□□, U□-□□만 표시할 수 있습니다. 따라서 파라미터의 설정변경은 할 수 없게 됩니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정
A1-01	파라미터의 엑세스 레벨	파라미터의 엑세스 레벨(설정/모니터 범위)을 선택합니다. 0 : 모니터 전용 (A1-01, A1-04의 설정/모니터 가능. U파라미터의 모니터 가능. 2: 모든 파라미터 (모든 파라미터가 설정/모니터 가능)	0, 2	2

◆ 패스워드(A1-04, A1-05)

A1-05에서 패스워드를 설정하면A1-04에서 패스워드를 대조할 필요가 있습니다.대조하여 올바른 패스워드가 입력되지 않으면A1-01, A1-03의 파라미터를 변경할 수 없습니다.

(주) A1-05는 통상은 표시되지 않습니다. 표시 및 설정을 실시할 때는 A1-04를 표시시켜LED오퍼레이터의 STOP 를 누르면서 ∧ 를 눌러 주십시오.

◆ 복사기능(옵션)

옵션품을 이용하면 어떤 인버터의 파라미터 설정을 다른 인버터로 복사할 수 있습니다. 이에따라 파라미터 설정의 저장과 복수 인버터의 셋업이 쉬워집니다.

본 인버터에서는 아래의 옵션품을 이용할 수 있습니다.

■ USB형 복사 유닛

USB형복사 유닛은 인버터에 접속하여 어떤 인버터의 파라미터 설정을 다른 인버터로 복사할 수 있는 옵션기기입니다. 또한 인버터와 PC를 접속하기 위한 USB포트가 본체에 부속되어 있습니다.

■ DriveWizard Plus

DriveWizard Plus는 인버터의 파라미터 관리, 모니터 및 자기진단에 사용하는 PC용 소프트웨어입니다.
DriveWizard Plus에 의해 파라미터의 설정을 로드/저장 및 다른 인버터로 복사할 수 있습니다.
자세한 사용법은 DriveWizard Plus의 소프트웨어에 부속된 조작 매뉴얼을 참조하여 주십시오.

■ LED 오퍼레이터 (개발 중)

인버터의 파라미터를 읽기, 복사하기, 베리파이할 수 있습니다. 제어반 내에 설치한 인버터를 제어반의 문을 열지 않고 조작할 수 있습니다.

4.9 시운전시의 체크리스트

시운전을 할 때, 필요에 따라 아래의 항목을 체크하여 주십시오

☑	No.	내용	페이지
☐	1	시운전을 하기 전에 본서를 잘 읽었는가?	–
☐	2	인버터의 전원은 켰는가?	68
☐	3	사용하는 전원의 전압치를 E1-01(입력전압 설정)로 설정했는가?	151

필요한 항목을 체크하여 주십시오.

경고! 기계의 재시동시의 안전대책에 대하여
운전/정지를 하는 회로와 안전회로를 적절히 배선하여 인버터에 전원을 투입했을 때에 적정한 상태가 되는지 확인하여 주십시오. 이것을 소홀히 하면 기계가 갑자기 움직여 인신사고로 이어질 우려가 있습니다. 3와이어 시퀀스를 설정할 경우는 순간적으로 제어회로 단자가 폐(Close)가 됨으로써 인버터가 시동하는 경우가 있습니다.

☑	No.	내용	페이지
V/f제어			
☐	4	사용할 모터의 용도와 사양에 맞춰 최적의 V/f패턴을 선택하고 있는가?	–

No.4를 체크한 후에 아래의 항목을 체크하여 주십시오

☑	No.	내용	페이지
☐	5	운전개시시, LED램프의 DRV 는 점등하고 있는가?	–
☐	6	운전지령과 주파수 지령을 LED오퍼레이터에서 실시하는 경우, LO/RE 를 눌러 LOCAL로 설정하고 있는가? (LOCAL설정중, LO/RE램프는 점등)	58/65
☐	7	시운전 중에 모터의 회전방향이 올바르지 않은 경우, 인버터 출력단자 U/T1, V/T2, W/T3중 하나나 2개의 배선을 교체해 보았는가?	144
☐	8	부하의 특성에 맞춰 C6-01(HD/ND선택)의 설정을 했는가?	84
☐	9	모터의 과열보호용「전자 서멀」을 올바르게 동작시키기 위하여 E2-01(모터 정격전류), L1-01(모터 보호기능 선택)을 올바로 설정했는가?	93/108
☐	10	제어회로 단자에서 운전지령, 주파수 지령을 실시하는 경우, [LO/RE]을 REMOTE로 설정하고 있는가?(REMOTE 설정중, LO/RE램프는 소등)	65
☐	11	제어회로 단자에서 주파수 지령을 실시하는 경우, 전압입력(0～10V신호)이나 전류입력(4～20mA 신호 또는 0~20mA신호)의 어느 하나를 선택하고 있는가?	77
☐	12	전류입력(4～20mA) 또는 (0~20mA)을 A1단자에 입력하고 있는가?	77
☐	13	전류입력을 사용할 경우, 인버터 내부의 딥 스위치 S1을 V측(OFF)으로부터 I측(ON)으로 전환했는가?	48
☐	14	주파수 지령이 원하는 최저치/최고치에 도달했는지 확인했는가? → 원하는 값이 되지 않는 경우는 다음 항목을 체크하여 주십시오. • 게인조정 : 최대전압/전류치를 설정하여 주파수 지령이 원하는 값에 도달할 때까지 아날로그 입력 게인을 조정하여 주십시오.(단자 A1입력 :H3-03). • 바이어스 조정 : 최대전압/전류치를 설정하여 주파수 지령이 원하는 최저치에 도달할 때까지 아날로그 입력 바이어스를 조정하여 주십시오.(단자 A1입력:H3-04)	104

5

파라미터의 상세

5.1 A 환경설정 74
5.2 b 어플리케이션 77
5.3 C 튜닝 82
5.4 d 지령 87
5.5 E 모터 파라미터 91
5.6 H 단자기능 선택 95
5.7 L 보호기능 108
5.8 n 특수조정 118
5.9 o 오퍼레이터 관계 119
5.10 U 모니터 123

5.1 A 환경설정

환경설정의 파라미터(A파라미터)에서는 인버터의 초기설정을 실시합니다. 엑세스 레벨, 초기화 및 패스워드의 설정 등을 실시합니다.

◆ A1 환경설정 모드

■ A1-01 파라미터의 엑세스 레벨

A1-01은 파라미터의 엑세스 레벨(설정/모니터 범위)을 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
A1-01	파라미터의 엑세스 레벨	0~2	2

0 : 모니터 전용

0을 선택하면 A1-01, A1-04 드라이브 모드의 참조 및 U□-□□(모니터)로 엑세스 할 수 있습니다.

2 : 모든 파라미터

2를 선택하면 모든 파라미터에 엑세스 할 수 있습니다.

파라미터 설정시의 주의사항

- A1-05에서 패스워드를 설정하면 A1-04의 패스워드의 대조로 올바른 패스워드를 입력하지 않으면A1-01, A1-03에 등록한 파라미터의 변경은 할 수 없습니다.
- MEMOBUS통신에서 파라미터를 변경할 경우, 시리얼 기입 과정을 완료시키기 위한 ENTER지령을 받을 때까지는 LED오퍼레이터에서의 파라미터 변경은 할 수 없습니다.

■ A1-03 초기화

A1-03은 인버터의 설정을 출하시 설정으로 되돌릴 수 있습니다. 초기화 후에 A1-03의 값은 자동적으로 0으로 되돌아 갑니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
A1-03	초기화	0, 2220, 3330	0

2220 : 2와이어 시퀀스에서의 초기화

모든 파라미터가 출하시 설정으로 돌아갑니다.

3330 : 3와이어 시퀀스에서의 초기화

3와이어 시퀀스로서 파라미터가 출하시 설정으로 돌아갑니다.

파라미터 초기화시의 주의사항

표 5.1에서 나타내는 파라미터는A1-03 = 2220 및3330일 때, 초기화되지 않습니다.

표 5.1 초기화의 영향을 받지 않는 파라미터

No.	명칭
C6-01	ND/HD선택
E1-03	V/f패턴 선택
o2-04	인버터 유닛 선택
L8-35	유닛 설치방법 선택

■ A1-04 / A1-05 패스워드와 패스워드의 설정

A1-04 및 A1-05는 패스워드의 설정과 대조를 실시합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
A1-04	패스워드	0~9999	0
A1-05	패스워드의 설정		

패스워드의 사용법

A1-05에서 패스워드를 설정하면 A1-01~A1-03의 설정치가 LOCK됩니다. A1-04에서 올바른 패스워드를 입력하면 LOCK이 해제되고 파라미터의 변경이 가능해 집니다.

패스워드(예: 1234)를 설정하고 그 후에 A1-01(파라미터의 엑세스 레벨)의 LOCK을 해제하는 방법을 아래에 나타냅니다.

표 5.2 패스워드 설정순서

	조작순서		LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면이 표시됩니다.	→	
2	파라미터 설정모드 화면이 표시될 때까지 V 을 눌러 주십시오.	→	
3	ENTER 을 눌러 파라미터 설정화면을 표시합니다.	→	
4	RESET 을 눌러 점멸 자리를 이동합니다.	→	
5	∧ 을 눌러 A1-04로 설설정합니다.	→	
6	STOP 을 누르면서 ∧ 을 누릅니다. A1-05가 표시됩니다. **(주)** 보통 A1-05는 표시되지 않습니다.	→	 05이 점멸
7	ENTER 를 누릅니다.	→	
8	RESET 와 V 또는 ∧ 을 눌러 패스워드를 입력합니다.	→	
9	ENTER 을 눌러 확정합니다.	→	
10	자동적으로 파라미터 설정화면(순서 5)으로 돌아갑니다.	→	

표 5.3 A1-01에 LOCK이 걸려있는지 여부의 확인(위 순서10부터 계속합니다)

	조작순서		LED표시
1	V 을 눌러 A1-01를 표시합니다.	→	 01이 점멸
2	ENTER 을 눌러 A1-01의 현재 설정치를 표시합니다.	→	
3	V 또는 ∧ 을 눌러 설정치를 변경할 수 없다는 것을 확인합니다.		
4	**파라미터 설정모드 화면으로 돌아갈 때까지 ESC 을 누릅니다.**	→	

표 5.4 패스워드의 대조(위 순서 4부터 계속합니다)

	조작순서		LED표시
1	ENTER 을 눌러 파라미터 설정화면을 표시합니다.	→	 파라미터 설정화면
2	RESET 을 눌러 점멸 자리를 이동합니다.	→	 01이 점멸
3	∧ 을 눌러 A1-04에 설정합니다.	→	
4	패스워드를 입력합니다.	→	
5	ENTER 을 눌러 확정합니다.	→	
6	자동적으로 파라미터 설정화면으로 돌아갑니다.	→	
7	V 을 눌러 A1-01를 표시합니다.	→	
8	ENTER 을 눌러 A1-01의 현재 설정치를 표시합니다.	→	 0이 점멸
9	RESET 또는 ∧ 을 눌러 변경하고 싶은 설정치를 입력합니다.	→	

	조작순서		LED표시
10	ENTER 을 눌러 확정합니다.	➡	End
11	자동적으로 파라미터 설정화면으로 돌아갑니다.		A1-01

(주) 패스워드가 올바로 입력되고 LOCK이 해제된 상태에서 2와이어 및 3와이어 시퀀스로의 초기화를 하면 패스워드가 0000으로 리셋됩니다. 따라서 다시 사용할 경우는 재설정이 필요합니다. 일단 설정한 패스워드를 변경하고 싶을 때는 A1-05의 설정치를 바꿔 써주십시오. 바꿔 쓴 수치가 새로운 패스워드로서 역할을 합니다.

5.2 b 어플리케이션

어플리케이션의 파라미터(b파라미터)로는 운전모드의 선택, 직류제동 등을 설정합니다.

◆ b1 운전모드 선택

■ b1-01 주파수 지령 선택

b1-01로는REMOTE모드시에 인버터에 주파수 지령을 입력하는 방법을 선택합니다.

(주) **1.** 운전지령이 인버터에 입력되었음에도 불구하고 주파수 지령이 입력되지 않는(0 Hz 또는 최저출력 주파수 이하)경우는 오퍼레이터상의 RUN램프가 점등하고 STOP 키가 점멸합니다.

2. 오퍼레이터에서 입력하고 싶은 경우는 오퍼레이터상의 LO/RE 을 눌러 LOCAL로 설정하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-01	주파수 지령선택	0~3	1

0 : LED오퍼레이터

b1-01을 0으로 설정함으로써 아래의 방법으로 아날로그 주파수 지령을 입력할 수 있습니다.

- 다단속 지령의 제 1속째에 d1-□□에 설정한 주파수 지령을 전환한다
- 오퍼레이터에서 주파수 지령을 입력한다

주파수 지령의 설정치의 변경방법은 「드라이브 모드와 프로그램 모드」(61페이지)를 참조하여 주십시오.

1 : 제어회로 단자(아날로그 입력)

b1-01을1로 설정함으로써 아날로그 주파수 지령을 아래의 방법으로 입력할 수 있습니다.

- 제어회로 단자 A1에 0~10 V의 전압신호를 입력
- 제어회로 단자 A1에4~20 mA의 전류신호를 입력

(주) 제어회로 단자A1에는 전압 입력과 전류 입력의 양쪽을 사용할 수 잇습니다.입력 신호의 종류에 맞춰 딥 스위치 S1을 설정하여 주십시오.딥 스위치S1의 설정은 「A1단자 주속 주파수 지령 입력의 전압/전류 입력의 전환」(48페이지)을 참조하여 주십시오.

주속 주파수 지령을 입력하는 경우

- 제어회로 단자 A1 에 0~10 V 의 전압신호를 입력하는 경우
  그림 5.1에 표시되는 바와 같은 회로 혹은PLC의 아날로그 출력을 사용하여 주십시오. 자세하게는 「H3-01 아날로그 입력 단자 A1신호레벨 선택」(103페이지)를 참조하여 주십시오.

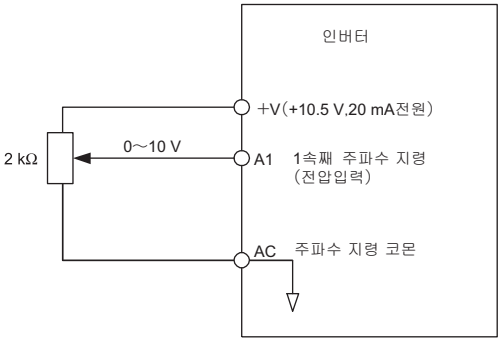


그림 5.1 1속째 주파수 지령의 전압입력

2 : MEMOBUS통신

MEMOBUS통신 옵션 유닛을 설치하여 b1-01에 2를 설정하고 RS-422/485시리얼 전송 케이블을 접속하여 주십시오.자세하게는 「MEMOBUS통신」(203페이지)을 참조하여 주십시오.

3 : 주파수 설정 볼륨 유닛

주파수 설정 볼륨 유닛을 인버터에 접속하여 b1-01에 3을 설정하여 주십시오.설치 방법,설정 등은 주파수 설정 볼륨 유닛에 동봉되어 있는 취급설명서를 참조하여 주십시오.

(주) b1-01에 3을 설정했음에도 불구하고 주파수볼륨 유닛이 인버터로 미장착인 경우는 LED오퍼레이터에 oPE05(지령의 선택 불량)이 표시되고 인버터가 기동하지 않습니다.

■ b1-02 운전지령 선택

b1-02로는 REMOTE모드시에 인버터의 운전, 정지를 입력하는 방법을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-02	운전지령 선택	0~2	1

0 : LED오퍼레이터

LO/RE 을 누르거나 또는 b1-02 = 0 : 오퍼레이터에 설정하여 LOCAL로 설정하여 주십시오. 오퍼레이터의 RUN, STOP 에서 인버터의 운전조작을 실시합니다. LO/RE램프가 점등하고 운전 지령권이 오퍼레이터에 있다는 것을 나타냅니다. 아래의 순서는 b1-02을 0으로 설정했을 때의 LED오퍼레이터에서의 인버터의 조작방법을 설명합니다.

표 5.5 LED오퍼레이터에서의 인버터의 조작방법

1	전원을 투입합니다. 초기화면이 표시됩니다.	→	
2	주파수 지령을 F 6.00(6 Hz)으로 설정합니다.	→	
3	RUN 을 눌러 운전을 개시합니다. 6Hz로 모터가 회전하고 RUN램프가 점등합니다.	→	
4	STOP 을 눌러 운전을 정지합니다. RUN램프가 점멸하고 모터가 완전히 정지하면 소등합니다.	→	

1 : 제어회로 단자

b1-02를 1로 설정하고 2와이어 시퀀스 또는 3와이어 시퀀스를 선택하여 주십시오.

- 2 와이어 시퀀스
  입력단자는 2종류(정회전/정지, 역회전/정지)입니다. A1-01에 2220을 설정하고 인버터의 초기화를 실시 S1과 S2를 입력단자로 설정하여 주십시오. 이것은 인버터의 출하시 설정으로 되어있습니다.
- 3와이어 시퀀스
  입력단자는 3종류 S1, S2, S5(운전, 정지, 정회전/역회전)입니다. A1-01에 3330을 설정하고 초기화를 실시하여 주십시오. 단자 S1, S2, S5에 3와이어 시퀀스의 기능이 자동적으로 할당됩니다. 자세하게는「0 : 3와이어 시퀀스」(95페이지)를 참조하여 주십시오.

2 : MEMOBUS통신

MEMOBUS통신 옵션 유닛을 설치하여 b1-01에 2를 설정하고 RS-422/485시리얼 전송 케이블을 접속하여 주십시오. 자세하게는「MEMOBUS통신」(203페이지)을 참조하여 주십시오.

■ b1-03 정지방법 선택

b1-03에서는 정지지령이 되었을 때의 인버터 정지방법을 선택할 수 있습니다. 정지방법에는 아래 2종류가 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-03	정지방법 선택	0, 1	0

0 : 감속정지

모터는 C1-02(감속시간1)에서 선택된 감속시간에 따라 감속 정지합니다. 감속율은 부하조건(기계손이나 관성 등)에 따라 변화하는 경우가 있습니다.

부하 관성이 큰 경우는 시동시 직류제동(유도모터 사용시) 또는 단락제동(PM모터 사용시)을 사용하여 감속간을 짧게하여 주십시오. 자세하게는「b2 직류제동」(81페이지)을 참조하여 주십시오.

1 : 프리런 정지

정지지령 입력(운전지령이 OPEN)과 동시에 인버터 출력이 차단됩니다. 모터는 그 부하를 포함한 관성과 기계손에 어울리는 감속 비율로 프리런 정지합니다.

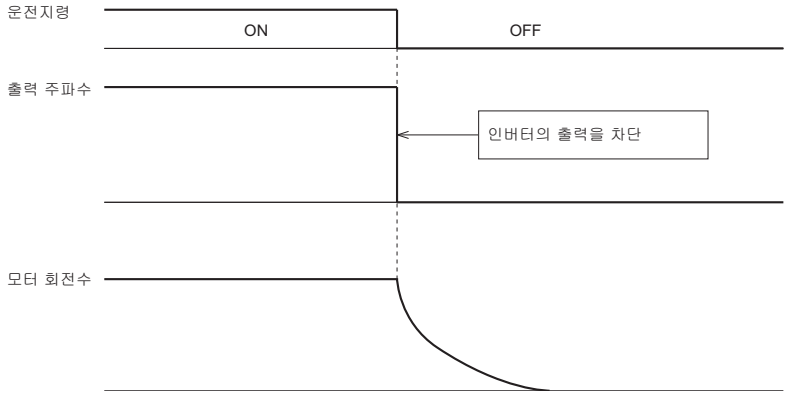


그림 5.2 프리런 정지

(주) 정지지령 입력 후, 일정 시간을 경과할 때 까지는 운전지령이 무시됩니다. 모터가 완전히 정지할 때 까지 재운전하지 말아 주십시오. 모터정지 전에 재운전하고 싶은 경우는 시동시 직류제동을 걸어 주십시오.(「b2-03 시동시 직류제동 시간」(81페이지) 참조)

■ b1-04 역회전 금지 선택

b1-04에서는 모터가 역회전하면 곤란한 용도(팬・펌프 등) 에 대응하여 역회전 운전을 금지할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-04	역회전 금지 선택	0, 1	0

0 : 역회전 가능

역회전 운전지령을 받아 들입니다.

1 : 역회전 금지

모든 역회전 운전지령을 무시합니다.

■ b1-07 운전지령 전환 후의 운전선택

인버터는 다음에 나타내는 2종류의 지령을 전환할 수 있습니다.(자세하게는 「1 : LOCAL/REMOTE선택」(96페이지), 「2 : 지령권의 전환 COMMAND」(96페이지)를 참조하여 주십시오.)

- LOCAL : 주파수 지령과 운전지령의 설정은 LED오퍼레이터에서 실시합니다.
- REMOTE(외부로부터의 입력) : b1-01과b1-02에 의해 주파수 지령과 운전 지령을 어디에서 입력할지를 설정합니다.

LOCAL(LED오퍼레이터에서의 입력)과 REMOTE(외부로부터의 입력)를 전환할 때에 전환처의 운전지령이 입력된 채로 되어 있어 갑자기 모터가 회전하여 사고가 발생하지 않도록 b1-07에서 인터록을 걸 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-07	운전지령 전환 후의 운전선택	0, 1	0

0 : REMOTE로 전환한 순간, 외부로부터 운전지령이 들어와 있어도 즉시 외부로부터의 운전지령에는 따르지 않는다(일단 운전신호를 OPEN으로 한 후, 운전신호의 재입력으로 운전한다)

외부로부터의 운전지령이 해제되고 다시 외부로부터 운전지령이 입력될 때까지, 외부 지령을 무시합니다(b1-07 = 0 : REMOTE로 전환한 순간, 운전지령이 들어와 있어도 운전하지 않는다).

1 : REMOTE로 전환한 순간부터 REMOTE의 운전신호에 따라 운전한다

외부로부터 이미 입력되어 있던 운전지령을 받아들여 즉시 지령속도까지 가속을 개시합니다(b1-07 = 1 : REMOTE로 전환한 순간부터 REMOTE의 운전신호에 따라 운전한다).

경고! b1-07 = 1에서 LOCAL로부터 REMOTE로 전환할 때, 운전지령이 이미 외부로부터 입력되어 있는 경우, 모터가 예상 밖으로 시동하는 경우가 있습니다. LOCAL과 REMOTE의 전환보다 운전지령이 우선되는 기계계의 회전 및 전기계의 접속에 관해서는 사전에 반드시 확인해 두시기 바랍니다. 확인을 소홀히 하면 인신사고의 우려가 있습니다.

■ b1-08 프로그램 모드의 운전지령 선택

프로그램 모드 중에 LED오퍼레이터로 파라미터를 조정하고 있을 때, 안전 대책상 인버터는 운전지령을 받지 않습니다. 설정 중에 외부로부터의 운전지령을 받아들일 필요가 있는 경우는 1(운전가능)을 설정하여 주십시오.

프로그램 모드란 Verify기능, 셋업모드, 파라미터 설정모드, 오토튜닝의 각 모드의 총칭입니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-08	프로그램 모드의 운전지령 선택	0~2	0

0 : 운전불가

프로그램 모드로 이행하면 운전지령을 받지 않습니다.

1 : 운전가능

인버터의 운전 중에 프로그램 모드로 이행하여도 운전지령을 받습니다.

2 : 운전 불가, 프로그램 모드로의 이행 불가

프로그램 모드로 이행하면 운전 지령을 받을 수 없습니다.
또 인버터의 운전 중에는 프로그램 모드로 이행할 수 없습니다.

■ b1-14 상순서 선택

인버터 출력단자, U/T1, V/T2, 및 W/T3의 상순서를 설정합니다.
상순서 교체에 의해 정회전・역회전의 회전방향이 전환됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-14	상순서 선택	0, 1	0

0 : 표준

1 : 상순서 교체

■ b1-17 전원 ON/OFF에서의 운전허가

전원투입과 동시에 외부로부터의 운전지령에 의해 모터의 회전을 개시할지 여부를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b1-17	전원 ON/OFF에서의 운전허가	0, 1	0

0 : 금지

전원투입과 동시에 모터의 회전이 개시하는 것을 금지합니다.

(주) b1-17(전원 ON/OFF에서의 운전허가)에 0(금지:초기값)을 설정하고 또한 운전지령이 ON인 경우, 전원 투입시에 보호기능이 작용하여

램프가 짧은 점멸상태로 됩니다. 전원 ON/OFF로 인버터의 운전을 할 경우는 b1-17을 1(허가)로 설정을 변경하여 주십시오.

1 : 허가

전원투입과 동시에 모터의 회전이 개시되는 것을 허가합니다.

경고! b1-17 = 1로 설정하고 전원 ON/OFF로 운전할 경우, 전원을 ON으로 한 시점에서 모터가 회전합니다. 모터가 회전하여도 위험하지 않도록 안전대책을 실시하여 주십시오. 또한 모터에 가까이하지 않도록 하여 주십시오. 취급을 잘못하면 인신사고의 우려가 있습니다.

◆ b2 직류제동

b2파라미터는 직류제동에 관한 파라미터입니다. 직류제동 전류레벨, 제동시간 등의 파라미터가 있습니다.

■ b2-02 직류제동 전류

인버터 정격출력 전류를 100%로 했을 때의 직류제동 전류를 %로 설정합니다. 설정치가 50%보다 큰 경우, 캐리어 주파수는 1 kHz로 됩니다. 단, 직류제동 전류는 내부에서 모터 정격전류 레벨이 제한됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b2-02	직류제동 전류	0~75%	50%

직류제동 전류 레벨은 모터축을 고정시키려고 하는 자계의 강도에 영향을 미칩니다. 전류레벨을 증가하면 감속중인 모터가 발생하는 열량도 증가합니다. 전류레벨의 증가는 모터축을 고정하는데 필요한 최저한의 레벨로 하여 주십시오.

■ b2-03 시동시 직류제동 시간

시동시 직류제동의 시간을 설정합니다. 프리런 중인 모터를 정지시켜 재시동할 경우나 고시동 토크를 얻기 위하여 모터 자속을 재빨리 기동하고 싶은 경우(초기여자)에 사용합니다. 0.00설정시, 이 기능은 무효가 됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b2-03	시동시 직류제동 시간	0.00~10.00 s	0.50 s

(주) 시동시 직류제동 또는 속도검색이 유효가 아닌 경우에 모터를 회전시키려고 하면 ov나 oC등의 이상 트립을 일으킬 가능성이 높으므로 반드시 어느 하나의 기능을 설정하여 주십시오.

■ b2-04 정지시 직류제동 시간

b2-04는 b2-01과 조합하여 사용합니다. 정지시 직류제동의 시간을 설정하고 고관성의 모터가 감속 정지시에 관성으로 회전해버리는 경우에 사용합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
b2-04	정지시 직류제동 시간	0.00~10.00 s	0.50 s

5.3 C 튜닝

튜닝의 파라미터(C파라미터)에서는 가감속 시간, S자 특성, 슬립 조정, 토크 보상, 캐리어 주파수의 기능에 대하여 설정합니다.

◆ C1 가감속 시간

■ C1-01 ~ C1-04 가감속 시간1, 2

본 인버터는 최대 2종류의 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. 가감속 시간이나 모터 전환을 설정한 다기능 접점 입력단자를 개폐함으로써 운전 중이라도 가감속 시간을 전환할 수 있습니다.
가속시간은 출력 주파수를 0 Hz부터 E1-04(최고출력 주파수)까지 가속하기 위하여 필요한 시간을 설정합니다.
감속시간은 출력 주파수가 E1-04(최고출력 주파수)부터 0 Hz까지 감속하기 위하여 필요한 시간을 설정합니다.
C1-01과 C1-02는 공장 출하시에 설정되어 있는 가감속 시간의 파라미터입니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C1-01	가속시간1	0.0~6000.0 s	10.0 s
C1-02	감속시간1		
C1-03	가속시간2		
C1-04	감속시간2		

가감속 시간의 전환

C1-01과 C1-02는 공장 출하시에 설정되어 있는 가감속 시간의 파라미터입니다. 기타 가감속 시간의 파라미터(C1-03, C1-04)는 다기능 접점 입력(H1-01~H1-05)에 설정치 7(가감속 시간 선택 1) 및 1A(가감속 시간 선택 1)를 설정하면 유효가 됩니다.(표 5.6 참조)

표 5.6 가감속 시간의 선택

가감속 시간 선택1 H1-□□ = 7	유효가 되는 파라미터	
	가속	감속
0(개)	C1-01	C1-02
1(폐)	C1-03	C1-04

그림 5.3는 가감속 시간을 변경한 경우의 운전 예입니다. 정지방법은 감속정지(b1-03 = 0)를 선택하고 있습니다.

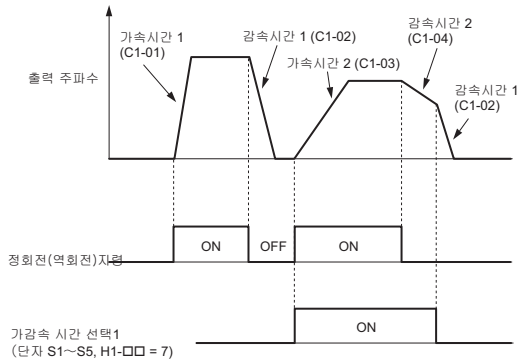


그림 5.3 가감속 시간의 타임챠트

■ C1-09 비상정지 시간

C1-09는 다기능 접점 입력(H1-01~H1-05)에 15(비상정지 : a접점) 또는 17(비상정지 : b접점)이 설정되어 있을 때의 감속시간을 설정합니다. 또한 이상 검출시의 정지방법으로서 「비상정지」를 선택한 경우에도 사용합니다. 이 입력단자는 계속하여 폐(close)로 해 둘 필요는 없지만 잠깐이라도 폐(close)의 상태로 되면 비상정지가 실행됩니다. 통상의 감속시간과는 달리 비상정지가 한번이라도 입력되면 설정한 감속시간이 경과하고 비상정지 입력을 해제하여 다시 운전지령이 나올때까지 인버터는 재기동하지 않습니다.
비상정지가 작동하고 있는 동안은 다기능 접점 출력 H2-01/02/03 = 4C(비상정지중)가 폐(close)로 됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C1-09	비상정지 시간	0.0~6000.0 s	10.0 s

(주) 급속히 감속하면 인버터는 과전압 이상을 일으켜 출력을 차단하고 모터가 프리런합니다. 이러한 모터가 제어되지 않은 상태가 되는 것을 방지하고 모터를 신속히 안전하게 정지시키기 위하여 반드시 파라미터 C1-09에 비상정지 시간을 설정하여 주십시오.

◆ C2 S자 특성

S자 패턴에 의한 가감속을 실시함으로써 기계의 기동/정지시의 충격을 작게할 수 있습니다. 필요에 따라 가속/감속 개시시, 가속/감속 완료시의 각각에 S자 특성시간을 설정하여 주십시오.

■ C2-01 ~ C2-04 가감속 개시시와 완료시의 S자 특성

C2-01~C2-04는 각 부분의 S자 특성 시간을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C2-01	가속 개시시의 S자 특성 시간	0.00~10.00 s	0.20 s
C2-02	가속 완료시의 S자 특성 시간		0.20 s
C2-03	감속 개시시의 S자 특성 시간		
C2-04	감속 완료시의 S자 특성 시간		0.00 s

운전 전환시(정회전/역회전)의 S자 특성은 아래 그림과 같이 됩니다.

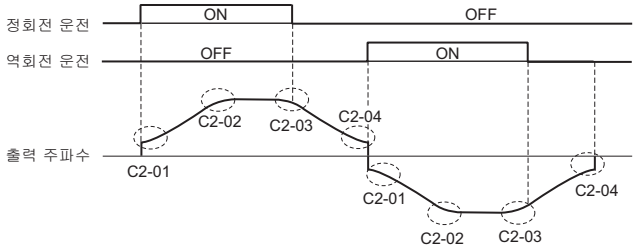


그림 5.4 정회전/역회전 전환시의 S자 특성

S자 특성을 설정하면 아래와 같이 가감속 시간이 길어집니다.

가속시간=선택한 가속시간+ $\frac{\text{C2-01} + \text{C2-02}}{2}$

감속시간=선택한 감속시간+ $\frac{\text{C2-03} + \text{C2-04}}{2}$

◆ C3 슬립 보정

모터는 부하가 클수록 모터 속도가 내려가 슬립량이 커집니다. 슬립보정 기능은 이 손실을 막기위한 기능입니다.

(주) 슬립보정 파라미터를 변경하기 전에 모터 파라미터와 V/f특성이 올바로 설정되어 있는지 확인하고 오토튜닝을 실행하여 주십시오.

■ C3-01 슬립보정 게인

C3-01에서는 부하를 동작시켰을 때의 속도정도를 향상시키고 싶은 경우에 설정합니다. 보통 출하시 설정에서 변경할 필요는 없지만 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오.

- 속도가 목표치보다 낮은 경우는 설정치를 크게한다.
- 속도가 목표치보다 높은 경우는 설정치를 작게한다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C3-01	슬립보정 게인	0.0~2.5	A1-02의존

■ C3-02 슬립보정 일차지연 시정수

C3-02는 모터 속도가 불안정한 경우, 또는 속도응답이 느린 경우, 슬립 보정 지연시간을 조정합니다. 보통 출하시 설정에서 변경할 필요는 없지만 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오.

- 슬립보정의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다.
- 속도가 안정되지 않는 경우는 설정치를 크게한다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C3-02	슬립보정 일차지연 시정수	0~10000 ms	2000 ms

◆ C4 토크 보상

토크보상 기능은 모터의 부하가 커졌을 때에 인버터의 출력전압도 크게하여 출력토크를 증가시키는 기능입니다. 출력전류로부터 모터부하의 증가량을 검출하고 출력전압을 증가시킴으로써 모터를 안전하게 제어합니다.

(주) 토크보상 파라미터를 변경하기 전에 모터 파라미터와 V/f특성이 올바로 설정되어 있는지 확인하고 오토튜닝을 실행하여 주십시오.

■ C4-01 토크보상(토크 부스트)게인

C4-01은 토크보상의 게인을 배율로 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C4-01	토크보상(토크 부스트) 게인	0.00~2.50	1.00

출력전압과 E2-05(모터의 간선저항)에 따라 모터 일차측 손실전압을 연산·조정하여 시동시/저속 운전시의 토크부족을 보상합니다. 보상전압은 모터 일차측의 전압손실× C4-01로 됩니다.

조정방법

보통, 설정할 필요는 없지만 다음과 같은 경우에 0.05씩 값을 조정하여 주십시오.

- 인버터와 모터 사이의 케이블 길이가 긴 경우는 설정치를 크게한다.
- 모터 용량이 인버터 용량(최대 적용 모터 용량)보다 더 작은 경우, 설정치를 크게한다.
- 모터가 진동하는 경우는 설정치를 작게한다.

저속 회전시의 출력전류가 인버터 정격출력 전류를 초과하지 않는 범위에서 C4-01을 조정하여 주십시오.

◆ C6 캐리어 주파수

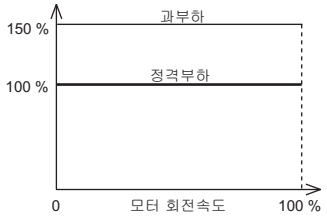
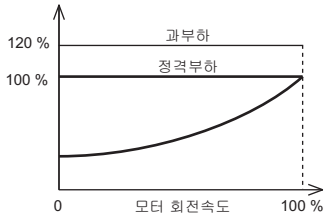
■ C6-01 ND/HD선택

인버터는 경부하 정격(ND)과 중부하 정격(HD)이라는 2종류의 부하특성으로 분류됩니다. ND와 HD의 차이에 의해 인버터의 정격출력 전류, 과부하 내량, 캐리어 주파수, 가속중 스톨방지 레벨이 다릅니다. 적용하는 용도에 따라 C6-01(ND/HD선택)에서 ND/HD의 선택을 실시하여 주십시오.

HD를 선택하는 경우, 150%의 과부하에 1분간 견딜 수 있습니다. 또한 ND를 선택하고 있는 경우는 120%의 과부하에 1분간 견딜 수 있습니다. 즉, ND의 인버터의 정격출력 전류는 HD보다 높아져 있습니다. 정격출력 전류의 상세는 「A.2 기종별 사양(단상/삼상 200 V급)」 (179페이지), 「A.3 기종별 사양(삼상400 V급)」 (180페이지)을 참고하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C6-01	ND/HD선택	0, 1	1

표 5.7 중부하 정격과 경부하 정격의 차이

부하정격	중부하정격(HD)	경부하정격(ND)
C6-01	0	1
특장		
용도	중부하 정격은 기동시나 가감속시 등에 커다란 과부하 내량을 필요로 하는 용도에 적용합니다. 압출기, 크레인 등의 마찰부하나 중력부하입니다.	경부하 정격은 과부하 내량을 그다지 필요로하지 않는 용도에 적용합니다. 팬, 펌프 등이 있습니다.
과부하 내량(oL2)	정격부하(100 %) 연속, 과부하(150 %) 1분간	정격부하(100 %) 연속, 과부하(120 %) 1분간
C6-02(캐리어 주파수 선택)<1>	1 : 2.0 kHz 2 : 5.0 kHz 3 : 8.0 kHz 4 : 10.0 kHz 5 : 12.5 kHz 6 : 15.0 kHz 7 : Swing PWM F : C6-03~05의 파라미터를 사용하여 상세 설정이 가능	1 : 2.0 kHz 2 : 5.0 kHz 3 : 8.0 kHz 4 : 10.0 kHz 5 : 12.5 kHz 6 : 15.0 kHz 7 : Swing PWM F : C6-03~05의 파라미터를 사용하여 상세 설정이 가능
L3-02(가속중 스톨 방지 레벨)<2>	150%	120%
L3-06(운전중 스톨 방지 레벨)<2>	150%	120%

<1> 출하시 설정은o2-04(인버터 용량 선택)의 설정에 따라 바뀝니다.
<2> L8-38(캐리어 주파수 저감 선택)과 C6-02(캐리어 주파수 선택)에서 설정치가 바뀝니다.

(주) HD/ND선택을 실행하면, 모터 파라미터 E2는 실행 시의 최대 적용 모터의 값으로 변경됩니다.
(주) 모터의 자기음이 신경쓰이는 경우, 중부하정격(HD)에 설정한 캐리어 주파수를 올려주십시오.(하지만, 출력 전류를 낮춰HD의 전류 정격 이하로 사용하여 주십시오.)

■ C6-02 캐리어 주파수 선택

C6-02는 인버터의 트랜지스터의 스위칭 주파수(캐리어 주파수)의 설정을 실시합니다. 자기음을 조정하고 싶을 때, 또는 노이즈 및 누전전류를 줄이기 위하여 설정을 변경합니다.

(주) 캐리어 주파수를 출하시 설정보다 높게 설정하면 인버터의 정격전류는 감소합니다. 「캐리어 주파수의 설정 정격 전류치의 관계」(86페이지)를 참조하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C6-02	캐리어 주파수 선택	1 ~ 7, F	o2-04의존

설정치 :

C6-02	캐리어 주파수
1	2.0 kHz
2	5.0 kHz
3	8.0 kHz
4	10.0 kHz

C6-02	캐리어 주파수
5	12.5 kHz
6	15.0 kHz
7	Swing PWM
F	사용자 설정 (C6-03 ~05을 사용하여 상세 설정이 가능)

(주) Swing PWM(설정치7)은 2.0 kHz와 동등합니다. 특수한 PWM패턴을 사용하면 높은 자기음 대신에 화이트 노이즈화된 음이 납니다.

C6-02를 설정할 때,아래의 사항을 주의하여 주십시오.

증상	대응
저속시에 속도 불균일이나 토크 불균일이 크다	캐리어 주파수를 낮게 한다
인버터로부터의 노이즈가 주변기기에 영향을 미친다	
인버터로부터의 누전전류가 크다	
인버터와 모터 사이의 배선거리가 긴 경우 <1>	
모터로부터의 자기음이 큰 경우	캐리어 주파수를 높게 한다

<1> 인버터와 모터 사이의 배선거리가 긴 경우는 아래 표를 기준으로 하여 캐리어 주파수를 낮게 설정하여 주십시오.

배선거리	50m이하	100m이하	100m이상
C6-02(캐리어 주파수의 설정치)	1~F(15kHz)	1~2 (5 kHz) 7	1 (2 kHz) 7

■ C6-03/C6-04/C6-05 캐리어 주파수 상한/하한/비례 게인

캐리어 주파수의 상한과 하한을 설정합니다. 이들 파라미터를 설정함으로써 출력 주파수에 따라 캐리어 주파수를 변화시킬 수 있습니다. C6-02 = F일 때, 설정 가능합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
C6-03	캐리어 주파수 상한	1.0 kHz~15.0 kHz	<1>
C6-04	캐리어 주파수 하한	1.0 kHz~15.0 kHz	
C6-05	캐리어 주파수 비례 게인	0~99	

<1> 출하시 설정은 A1-02(제어모드의 선택)와 o2-04(인버터 유닛 선택)의 설정에 따라 다릅니다. 또한 C6-01을 변경하면 자동적으로 바뀝니다.

캐리어 주파수의 상한만 설정하는 경우

C6-02에 F를 설정하면 C6-03의 설정범위를 변경할 수 있습니다.

출력 주파수에 따라 캐리어 주파수를 변경하는 경우

출력 주파수에 따라 캐리어 주파수를 직선적으로 변경할 수 있습니다.이 경우, 그림 5.5에 나타내듯이 캐리어 주파수의 상하한 및 캐리어 주파수의 비례게인을C6-03, C6-04, C6-05로 설정할 필요가 있습니다.

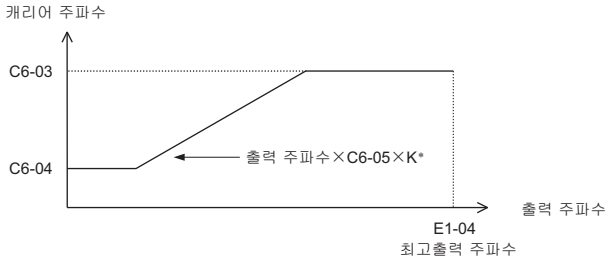


그림 5.5 출력 주파수에 따른 캐리어 주파수의 변화

K는C6-03의 설정치에 따라 결정되는 계수입니다.

- 10.0 kHz > C6-03 ≧ 5.0 kHz : K=2
- 5.0 kHz > C6-03 : K=1
- C6-03 ≧ 10.0 kHz : K=3

(주) **1.** 캐리어 주파수 비례게인(C6-05) > 6 또한 C6-03 < C6-04인 경우, oPE11(캐리어 주파수의 설정불량)이 됩니다.
2. C6-05 < 7일 때, C6-04는 무효가 되며 캐리어 주파수는 C6-03에서 설정한 값으로 조정됩니다.

■ 캐리어 주파수의 설정 정격 전류치의 관계

캐리어 주파수의 설정에 따라 인버터의 정격출력 전류가 어떻게 바뀔지를 아래 표에 나타냅니다. 2 kHz일 때의 정격전류는 경부하 정격의 정격전류와 동등합니다. 8 kHz 또는 10 kHz일 때의 정격전류는 중부하 정격의 정격전류와 동등합니다. 캐리어 주파수를 변경했을 때의 출력전류의 값은 직선적으로 바뀌므로 아래 표를 참조하면 여기에 기재되지 않은 값을 계산할 수 있습니다.

(주) 중부하 정격 선택시에는 최대출력 전류는 캐리어 주파수가 8/10 kHz일 때의 값과 동등합니다. 캐리어 주파수를 낮춰도 최대 출력 전류는 바뀌지 않습니다.

표 5.8 중부하 정격시의 캐리어 주파수의 출하시 설정(10 kHz)

단상200 V급				삼상200 V급			
형식 CIMR-J□	정격전류[A]			형식 CIMR-J□	정격전류 [A]		
	2 kHz	10 kHz	15 kHz		2 kHz	10 kHz	15 kHz
BA0001	1.2	0.8	0.6	2A0001	1.2	0.8	0.6
BA0002	1.9	1.6	1.3	2A0002	1.9	1.6	1.3
BA0003	3.5	3.0	2.4	2A0004	3.5	3.0	2.4
BA0006	6.0	5.0	4.0	2A0006	6.0	5.0	4.0

표 5.9 중부하 설정시의 캐리어 주파수의 출하시 설정(8 kHz)

단상200 V급			
형식 CIMR-J□	정격전류 [A]		
	2 kHz	8 kHz	15 kHz
BA0010	9.6	8.0	6.4

삼상200 V급			
형식 CIMR-J□	정격전류 [A]		
	2 kHz	8 kHz	15 kHz
2A0008	8.0	6.9	5.5
2A0010	9.6	8.0	6.4
2A0012	12.0	11.0	8.8
2A0018	17.5	14.0	11.2
2A0020	19.6	17.5	14.0

삼상400 V급			
형식 CIMR-J□	정격전류 [A]		
	2 kHz	8 kHz	15 kHz
4A0001	1.2	1.2	0.7
4A0002	2.1	1.8	1.1
4A0004	4.1	3.4	2.0
4A0005	5.4	4.8	2.9
4A0007	6.9	5.5	3.3
4A0009	8.8	7.2	4.3
4A0011	11.1	9.2	5.5

5.4 d 지령

인버터는 여러 방법으로 주파수 지령을 입력합니다.
주파수 지령의 입력방법, 선택방법 및 우선도에 대하여 설명한 개념도를 아래에 나타냅니다.

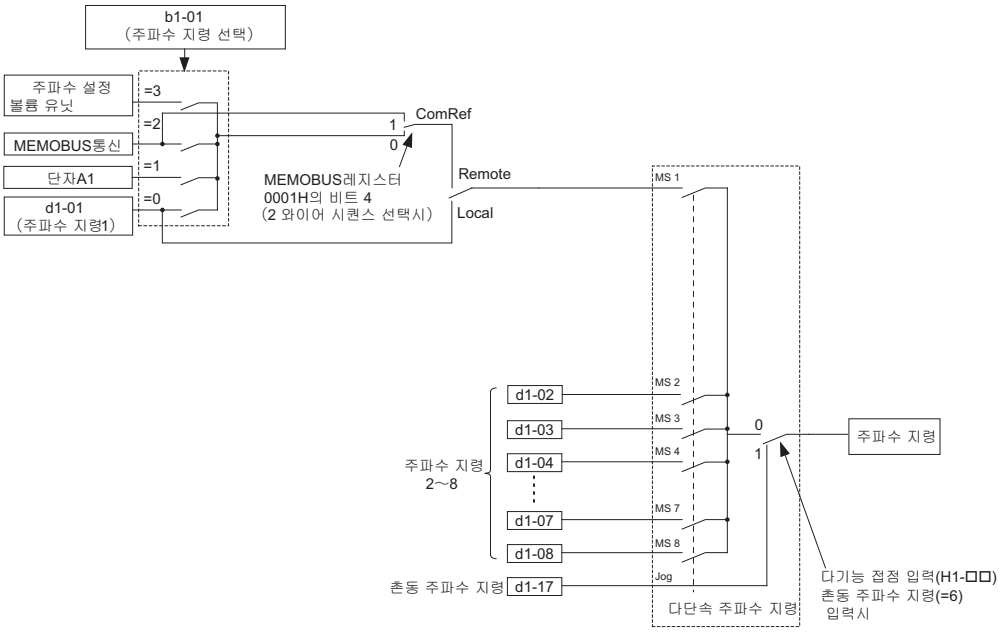


그림 5.6 주파수 지령부의 블록도

◆ d1 주파수 지령

■ d1-01 ~ d1-08, d1-17 주파수 지령1 ~ 8/촌동 주파수 지령

본 인버터에서는 8개의 주파수 지령과 1개의 촌동 주파수 지령에 의해 최대 9단속까지 속도를 전환할 수 있습니다. 주파수 지령은 운전지령 중에 다기능 접점 입력에 의해 전환할 수 있습니다. 이 때, 현재 유효로 되어있는 가감속 시간이 적용됩니다.

촌동 주파수 지령은 다기능 접점 입력단자에 의해 유효로 되며 다른 주파수 지령1~8보다 우선됩니다.

다단속 지령 1과 다다속 지령 2는 아날로그 입력단자에도 할당할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
d1-01~d1-08	주파수 지령1~8	0.00~400.00 Hz *<$attribute<1>>*	0.00 Hz
d1-17	촌동 주파수 지령	0.00~400.00 Hz *<$attribute<1>>*	6.00 Hz

<1> E1-04(최고출력 주파수)와 d2-01(주파수 지령 상한치)의 설정에 따라 설정 상한치가 바뀝니다.

다단속 운전의 설정방법

설정할 다단속 지령의 수에 따라 다기능 접점 입력단자를 다단속 지령1, 2, 3, 4 (H1-□□ = 3, 4, 5)로 설정할 필요가 있습니다. 촌동 주파수 지령을 사용할 경우는 다기능 접점 입력단자H1-□□을 6으로 설정하여 주십시오.

아날로그 입력을 다단속 지령 1과 2로 사용할 경우의 주의사항을 나타냅니다.

- b1-01 = 1(제어회로 단자)의 경우, d1-01(주파수 지령1) 대신에 아날로그 입력단자 A1을 다단속 지령 1로서 사용할 수 있습니다. b1-01 = 0(LED오퍼레이터)의 경우, d1-01로 설정된 주파수를 선택합니다.

다기능 접점 입력단자(S3~S5)의 ON/OFF의 조합에 따라 선택되는 주파수 지령이 바뀝니다. 아래에 그 조합을 나타냅니다.

표 5.10 다단속 지령 및 다기능 접점 입력의 조합

상세	다단속 지령 1 H1-□□ = 3	다단속 지령 2 H1-□□ = 4	다단속 지령 3 H1-□□ = 5	촌동지령 H1-□□ = 6
주파수 지령 1(d1-01 또는 A1 단자)	OFF	OFF	OFF	OFF
주파수 지령 2(d1-02)	**ON**	OFF	OFF	OFF
주파수 지령 3(d1-03)	OFF	**ON**	OFF	OFF
주파수 지령 4(d1-04)	**ON**	**ON**	OFF	OFF
주파수 지령 5(d1-05)	OFF	OFF	OFF	OFF
주파수 지령 6(d1-06)	**ON**	OFF	OFF	OFF
주파수 지령 7(d1-07)	OFF	**ON**	**ON**	OFF

상세	다단속 지령 1 H1-□□ = 3	다단속 지령 2 H1-□□ = 4	다단속 지령 3 H1-□□ = 5	촌동지령 H1-□□ = 6
주파수 지령 8(d1-08)	**ON**	**ON**	**ON**	OFF
촌동주파수 지령 (d1-17) *<$attribute<1>*	–	–	–	**ON**

<1> 촌동 주파수 지령은 모든 다단속 지령보다도 우선됩니다.

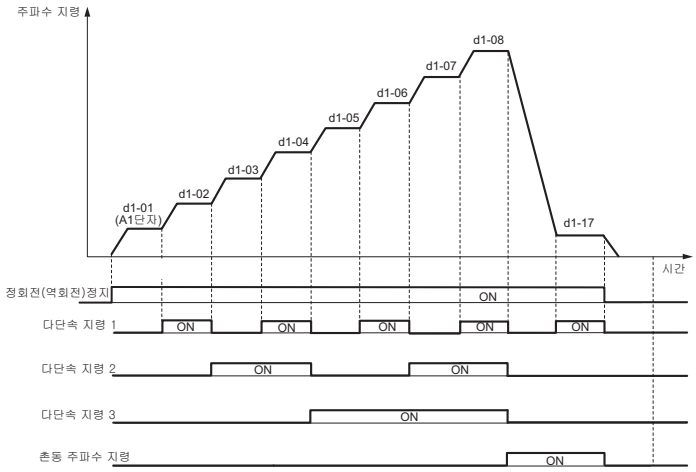


그림 5.7 다단속 지령/촌동 주파수 선택의 타임챠트

◆ d2 주파수 상한 · 하한

모터의 속도를 제한하는 파라미터에 대하여 설명합니다. 주파수의 상한 · 하한치를 입력함으로써 인버터의 출력 주파수는 제한치를 상회하거나 하회하지 않으므로 공진이나 기기의 파손을 막을 수 있습니다.

■ d2-01 주파수 지령 상한치

최고출력 주파수(E1-04)를 100%로 했을 때의 출력 주파수 지령의 상한치를 설정합니다.
주파수 지령치의 값이 설정치를 상회하여도 인버터의 내부 주파수 지령은 이 상한치를 초과하지 않습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
d2-01	주파수 지령 상한치	0.0~110.0%	100.0%

■ d2-02 주파수 지령 하한치

최고출력 주파수(E1-04)를 100%로 했을 때의 출력 주파수 지령의 하한치를 설정합니다. 여기서 설정된 하한치보다 낮은 값이 주파수 지령으로서 입력되면 인버터는 d2-02에 설정된 하한치로 운전합니다. 인버터가 d2-02의 하한치보다도 낮은 주파수로 운전을 시작하면 인버터는 하한치까지 가속합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
d2-02	주파수 지령 하한치	0.0~110.0%	0.0%

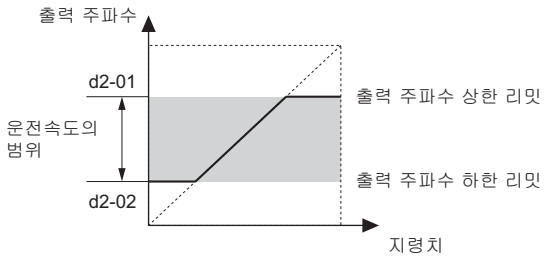


그림 5.8 주파수 지령 상한 · 하한 리밋

◆ d3 점프 주파수

■ d3-01, d3-02, d3-04 점프 주파수1, 2/점프 주파수 폭

기계계에 고유의 진동 수에 기인하여 발생하는 공진을 피하여 운전하기 위하여 특정 주파수 영역을 점프하기 위한 값을 설정합니다. (점프하고 싶은 주파수의 중앙치를 설정합니다.)주파수 지령의 불감대를 만드는 경우에도 유효합니다. 주파수 지령이 점프 주파수 폭의 불감대 영역의 값이 되면 인버터는 점프 주파수 폭까지 가속하고 주파수 지령이 점프 주파수 폭의 상한에 도달할 때까지 그 점프 주파수 폭의 하한치로 속도를 고정합니다.

점프 주파수를 무효로 하고싶은 경우는 d3-01, d3-02을0.0 Hz로 설정하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
d3-01	점프 주파수1	0.0~400.0 Hz	0.0 Hz
d3-02	점프 주파수2		0.0 Hz
d3-04	점프 주파수폭	0.0~20.0 Hz	1.0 Hz

출력 주파수와 점프 주파수의 관계를 아래 그림에 나타냅니다.

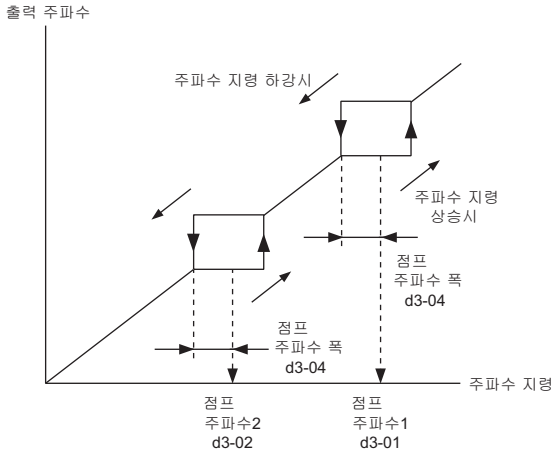


그림 5.9 점프 주파수

(주) 1. 정속운전시에는 점프 주파수의 범위 내에서의 운전을 금지합니다. 점프할 때는 주파수가 급변하는게 아니라 가감속 시간(C1-01, C1-02등)의 설정치에 따라 매끄럽게 변화합니다.
2. 복수의 점프 주파수를 설정하는 경우는 아래의 조건을 지켜 주십시오.
d3-01 d3-02

◆ d4 주파수 지령 홀드

■ d4-01 주파수 지령의 홀드기능 선택

이 파라미터는 아래중 어느 하나가 다기능 접점 입력으로 설정된 경우에 유효합니다.

- 홀드 가감속 정지(H1-□□ = A)
- UP/DOWN지령(H1-□□ = 10/11(다기능 접점 입력을 사용하여 주파수 지령을 설정합니다))

운전지령의 OFF시, 또는 전원 OFF시의 주파수 지령을 기억할지 여부를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
d4-01	주파수 지령의 홀드기능 선택	0, 1	0

주파수 지령 홀드의 기능은 어떤 기능과 조합할지에 따라 바뀝니다.

0 : 무효

- 홀드 가감속 정지와 조합하는 경우
  홀드값은 운전지령을 해제했을 때 또는 인버터의 전원을 차단했을 때에 CLEAR되고, 0 Hz로 리셋됩니다. 인버터를 재시동할 때는 그 때 유효로 되어있는 주파수 지령이 적용됩니다.
- UP/DOWN지령과 조합하는 경우
  주파수 지령치는 운전지령을 해제했을 때 또는 인버터의 전원을 차단했을 때에 CLEAR되고, 0 Hz로 리셋됩니다. 인버터는 주파수 지령 0 Hz에서 재시동합니다.

1 : 유효

- 홀드 가감속 정지와 조합하는 경우

운전지령을 해제했을 때 또는 인버터의 전원을 차단했을 때, 그 시점의 주파수 지령을 홀드 값으로서 기억합니다. 인버터를 재시동할 때는 주파수 지령으로서 기억되어 있는 값이 적용됩니다. 홀드 가감속 정지에 설정되어 있는 다기능 접점 입력(H1-□□ = A)을 ON으로 한 상태에서 운전지령을 입력하지 않으면 홀드 값은 CLEAR되고 0 Hz로 리셋됩니다.

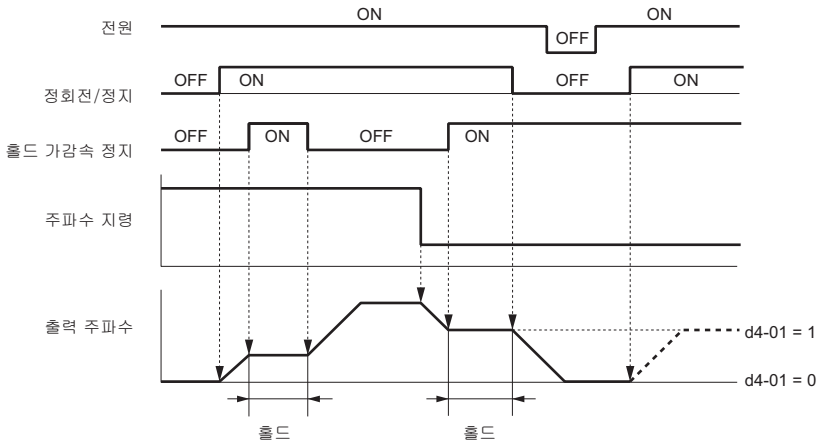


그림 5.10 주파수 지령 홀드와 홀드 가감속 정지 기능

- UP/DOWN지령과 조합하는 경우
  운전지령을 해제했을 때, 또는 인버터의 전원을 차단했을 때, 주파수 지령치를 기억합니다. 인버터를 재시동할 때는 기억한 주파수 지령치를 사용합니다.

기억한 주파수 지령치를 CLEAR하고 싶은 경우

기억한 주파수 지령치의 CLEAR방법은 어떤 기능을 조합하고 있는가에 따라 다릅니다. 아래중 어느 하나의 방법으로 CLEAR할 수 있습니다.

- 홀드 가감속 정지에 설정되어 있는 다기능 접점 입력을 해제한다
- 운전지령이 유효가 아닐 때에 UP/DOWN지령을 입력한다

5.5 E 모터 파라미터

E파라미터에서는 V/f특성에 대하여 설정합니다.

◆ E1 V/f특성

■ E1-01 입력전압 설정

전원전압에 맞춰 인버터 입력전압을 E1-01에 올바로 설정하여 주십시오. 이 설정치가 보호기능(예 : ov검출레벨, Uv검출레벨 등)의 기준치가 됩니다.

중요: 인버터 입력전압은 (모터 전압이 아니라), 인버터 보호기능을 적절히 작동시키기 위하여 반드시 E1-01에 설정하여 주십시오. 이것을 소홀히 하면 기기의 파손 또는 부상의 우려가 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E1-01 <1>	입력전압 설정	155~255 V	200 V

<1> 설정범위와 출하시 설정은 200V급인 인버터에서의 값입니다. 400 V급인 인버터의 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

인버터 입력전압에 관련하는 값

입력전압의 설정치에 의해 아래와 같이 ov(주회로 과전압)/Uv(주회로 저전압) 검출레벨이나 BTR(제동 트랜지스터) 동작레벨 등이 변화합니다.

전압	E1-01의 설정	계산치		
		ov검출 레벨	BTR동작 레벨	Uv검출 레벨
200V級	모든 설정	410 V	394 V	190 V (단상은 약 160 V)
400V級	설정치≧400V	820 V	788 V	380 V
	설정치＜400V	740 V	708 V	350 V

(주) 인버터에 내장되어 있는 제동 트랜지스터의 동작레벨입니다.별도 설치형 제동유닛의 제동개시 전압은「VARISPEED-600 시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)」를 참조하여 주십시오.

■ V/f패턴 설정

인버터는 각각의 주파수에 상당하는 적절한 출력전압을 결정하기 위하여 설정된 V/f패턴으로 운전합니다. 필요에 따라 인버터 입력 전압 및 V/f 패턴을 설정할 필요가 있습니다.

설정방법

1. 인버터의 입력전압을 설정합니다.「E1-01 입력전압 설정」(91페이지)를 참조하여 주십시오.
2. 용도에 따른 V/f패턴을 설정합니다. 자세하게는「E1-04 ~ E1-10의 설정」(93페이지)을 참조하여 주십시오. E1-04(최고 출력 주파수), E1-05(최대 전압), E1-06(베이스 주파수), E1-07(중간 출력 주파수), E1-08(중간 출력 주파수 전압), E1-09(최저 출력 주파수), E1-10(최저 출력 주파수 전압)

■ V/f패턴 설정 예

표 5.11 V/f패턴의 종류

설정 예	사양	특성	용도
0	50 Hz사양	정토크 특성	일반 용도로 사용되는 패턴입니다. 직선적으로 움직이는 반송계와 같이 회전속도에 상관없이 부하 토크가 일정한 경우에 사용합니다.
1	60 Hz사양		
2	60 Hz 사양, 50 Hz 에서 전압 포화		
3	72 Hz 사양, 60 Hz 에서 전압 포화		
4	50 Hz 사양, 3승 저감	저감토크 특성	팬·펌프와 같이 회전속도의 2승 혹은 3승으로 토크가 비례하는 부하의 경우, 이 패턴을 사용합니다.
5	50 Hz 사양, 2승 저감		
6	50 Hz 사양, 3승 저감		
7	50 Hz 사양, 2승 저감		
8	50 Hz 사양, 시동토크 중	고시동 토크	고시동 토크의 V/f패턴은 다음과 같은 경우에만 선택하여 주십시오. • 인버터와 모터 사이의 배선거리가 길다(약 150 m이상) • 시동시에 큰 토크가 필요(승강기 등의 부하) • 인버터의 출력에 AC리액터를 삽입하고 있다
9	50 Hz 사양, 시동토크 대		
A	60 Hz 사양, 시동토크 중		
B	60 Hz 사양, 시동토크 대		

설정 예	사양	특성	용도
C	90 Hz 사양, 60 Hz에서 전압 포화	정출력 전압	60 Hz이상의 주파수로 회전시킬 경우의 패턴입니다. 60 Hz 이상의 주파수에서는 일정 전압이 인가됩니다.
D	120 Hz사양, 60 Hz에서 전압 포화		
E	180 Hz사양, 60 Hz에서 전압 포화		

V/f패턴의 특성도를 아래에 나타냅니다.

그림은 200 V급인 경우를 나타냅니다. 400 V급의 경우, 전압치는 모두 2배가 됩니다.

표 5.12 정토크 특성(설정 예0 ~ 3)

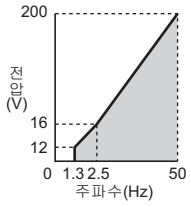
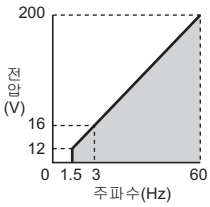
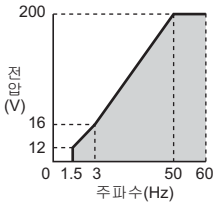
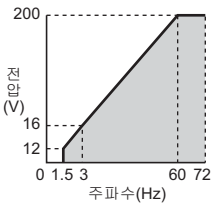
설정 예0	50 Hz	설정 예1 (출하시 설정)	60 Hz	설정 예2	60 Hz	설정 예3	72 Hz
							

표 5.13 저감 토크 특성(설정 예4 ~ 7)

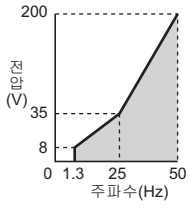
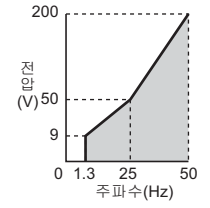
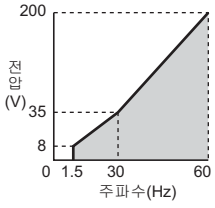
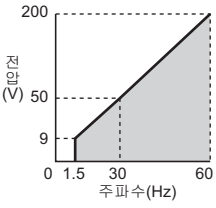
설정 예4	50 Hz	설정 예5	50 Hz	설정 예6	60 Hz	설정 예7	60 Hz
							

표 5.14 고시동 토크(설정 예8 ~ B)

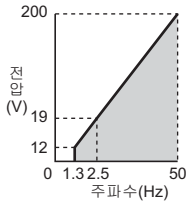
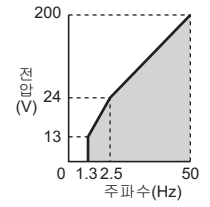
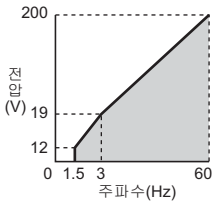
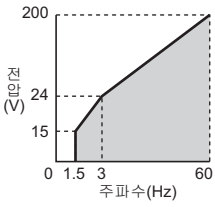
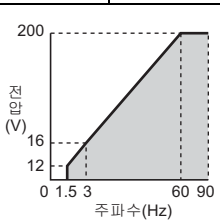
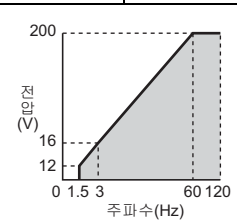
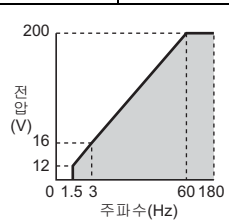
설정 여8	50 Hz	설정 예9	50 Hz	설정 예A	60 Hz	설정 예 B	60 Hz
							

표 5.15 정출력 운전(설정 예C ~ E)

설정 예C	90 Hz	설정 예D	120 Hz	설정 예E	180 Hz
					

■ E1-04 ~ E1-10의 설정

5.16에 표기된 설정범위 내에서 E1-04~E1-10을 설정하여 주십시오.

표 5.16 V/f패턴의 설정범위

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E1-04	최고출력 주파수	40.0~400.0 Hz	60 Hz
E1-05	최대전압	0.0~255.0 V <3>	200 V
E1-06	베이스 주파수	0.0~400.0 Hz	60 Hz
E1-07	중간출력 주파수	0.0~400.0 Hz	3.0 V
E1-08	중간출력 주파수 전압	0.0~255.0 V <3>	16.0 V
E1-09	최저출력 주파수	0.0~400.0 Hz	1.5 Hz
E1-10	최저출력 주파수 전압	0.0~255.0 V <3>	9.0 V

<3> 200V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

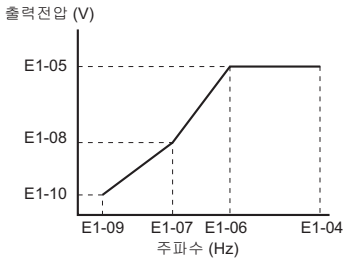


그림 5.11 V/f 패턴도

(주) **1.** 임의 V/f패턴을 설정할 때, 다음 조건이 성립하는지를 반드시 확인하여 주십시오. E1-09 ≦ E1-07 ≦ E1-06 ≦ E1-04
2. V/f특성을 직선으로 할 경우는 E1-07과 E1-09에 같은 값을 설정하여 주십시오.이 때, E1-08의 설정치는 무효가 됩니다.
3. A1-03에서 인버터의 초기화를 실행하면E1-03의 설정에는 영향을 주지 않지만 E1-04~E1-10은 출하시 설정으로 돌아갑니다.

◆ E2 모터 파라미터(제1 모터의 설정 파라미터)

E2파라미터는 최적의 모터제어를 하기 위하여 필요로 하는 가장 중요한 모터 데이터를 설정합니다.

■ E2-01 모터의 정격전류

모터의 명판에 기재하고 있는 모터 정격전류를 A(암페어) 단위로 설정합니다. 이 설정치가 모터보호, 토크제한의 기준치가 됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E2-01	모터의 정격전류	인버터 정격 전류의 10~200%(0.01 A단위)	o2-04의존

■ E2-02 모터의 정격 슬립

모터 정격슬립(미끄럼)량을 Hz로 설정합니다. 이 설정치가 슬립보정의 기준치가 됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E2-02	모터의 정격 슬립	0.00~20.00 Hz	o2-04의존

다음 식과 모터 명판치로부터 모터 정격슬립을 계산할 수 있습니다.

$$E2\text{-}02 = f - \frac{(n \cdot p)}{120}$$

f : 정격 주파수(Hz), n : 정격 모터속도(min^{-1}), p : 모터 극 수

■ E2-03 모터 무부하 전류

정격전압 및 정격 주파수시의 모터 무부하 전류를 A(암페어)로 설정합니다.모터 제조사에 무부하 전류의 값을 문의하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E2-03	모터의 무부하 전류	0~[E2-01]미만(0.01 A단위)	o2-04의존

■ E2-05 모터의 선간저항

모터의 고정자 권선의 선간저항을 Ω(옴)으로 설정합니다.이 값은 모터 선간 저항입니다. 1상분의 저항과 틀리지 않도록 주의하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
E2-05	모터의 선간저항	0.000~65.000 Ω	o2-04의존

(주) 0.2 kW 이하의 인버터 에서는 설정범위는 0.00~130.00가 됩니다.

선간저항치는 모터 제조사에 문의하시거나 또는 모터 제조사 제공의 모터 테스트 보고서의 선간저항치에서 다음 식에 따른 저항치를 계산하여 설정하여 주십시오.

- E종 절연 : 테스트 리포트의 75 °C시의 선간 저항치(Ω) × 0.92
- B종 절연 : 테스트 리포트의 75 °C시의 선간 저항치(Ω) × 0.92
- F종 절연 : 테스트 리포트의 115 °C시의 선간 저항치(Ω) × 0.87

5.6 H 단자기능 선택

H파라미터는 외부 입출력 단자에 기능을 할당하기 위하여 설정합니다.

◆ H1 다기능 접점 입력

■ H1-01 ~ H1-05 단자S1 ~ S5의 기능 선택

본 인버터에는 5개의 다기능 접점 입력단자(S1~S5)가 있습니다. H1-01~H1-05(단자S1~S5의 기능선택)에 아래에 나타내는 0~9F의 설정치를 할당함으로써 용도에 맞는 기능을 갖게할 수 있습니다.

(주) 단자를 사용하지 않을 때, 또는 through mode로서 사용할 때는 「F」를 설정하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H1-01	단자 S1의 기능선택	1~9F	40 : 정회전 운전지령(2와이어 시퀀스)
H1-02	단자 S2의 기능선택	1~9F	41 : 역회전 운전지령(2와이어 시퀀스)
H1-03	단자 S3의 기능선택	0~9F	24 : 외부이상(임의로 설정가능)
H1-04	단자 S4의 기능선택	0~9F	14 : 이상 리셋(ON의 기동으로 리셋)
H1-05	단자 S5의 기능선택	0~9F	3 (0) <1> : 다단속 지령1

<1> ( )안의 숫자는 3와이어 시퀀스에서 초기화한 경우의 초기값을 나타냅니다.

표 5.17 다기능 접점 입력의 설정치

설정치	기능	페이지
0	3와이어 시퀀스	95
1	LOCAL/REMOTE선택	96
2	지령권의 전환 COMMAND	96
3	다단속 지령1	96
4	다단속 지령2	96
5	다단속 지령3	96
6	촌동(JOG)주파수 지령 선택	96
7	가감속 시간 선택 1	96
8	베이스 블록 지령(a접점)	96
9	베이스 블록 지령(b접점)	96
A	홀드 가감속 정지	97
F	예약영역/Through mode	97

설정치	기능	페이지
10	UP지령	97
11	DOWN지령	97
14	이상 리셋	98
15	비상정지(a접점)	99
17	비상정지(b접점)	99
20~2F	외부이상	100
40	정회전 운전지령(2와이어 시퀀스)	100
41	역회전 운전지령(2와이어 시퀀스)	100
61	외부검색 지령1 : 최고출력 주파수	100
62	외부검색 지령2 : 설정된 주파수 지령	100
67	통신 테스트 모드	100
–	–	–

0 : 3와이어 시퀀스

다기능 접점 입력단자의 하나에 3와이어 시퀀스를 설정하면, 그 단자가 정회전/역회전 지령의 입력단자가 됩니다. S1, S2단자는 각각 자동적으로 운전지령(RUN)과 정지지령(STOP)으로 할당됩니다.

S1단자(운전지령) 입력이 50 ms이상 폐(close)로 되면 인버터는 모터를 회전하도록 설정됩니다. S2단자(정지지령) 입력이 한순간이라도 개(open)이 되면 곧바로 인버터는 정지합니다. 3와이어 시퀀스로 설정된 입력단자가 개(open)일 때, 인버터는 항상 정회전하며 폐(close)일 때는 역회전합니다.

(주) 3와이어 시퀀스가 선택되었을 때는 S1, S2단자는 각각 자동적으로 운전지령(RUN)과 정지지령(STOP)으로 할당됩니다.

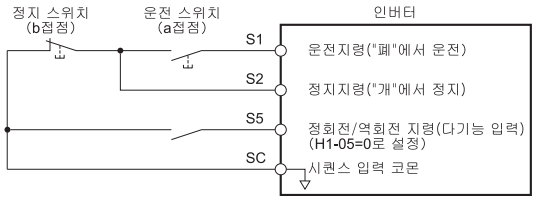


그림 5.12 3와이어 시퀀스의 배선 예

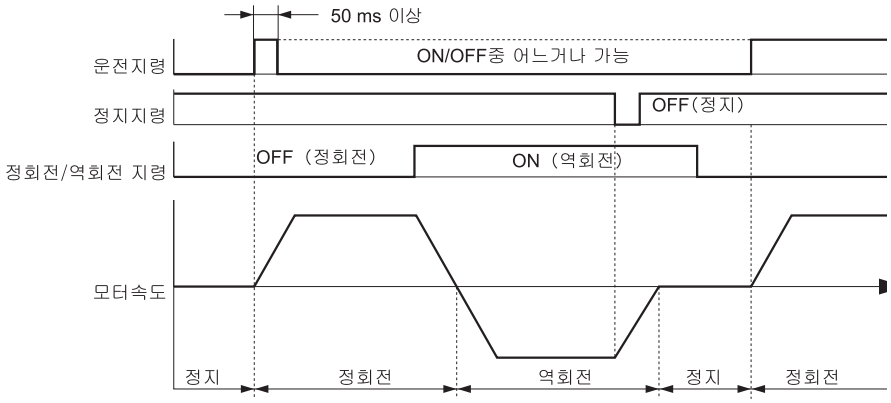


그림 5.13 3와이어 시퀀스의 타임챠트

(주) 1. 인버터의 운전/정지를 단자입력으로 실시할 때는 단시간에 폐→개 동작으로 하여 주십시오. (폐(close)의 상태인채로 하지말아 주십시오.)
2. 전원 ON/OFF로 운전을 하는 경우, b1-17(전원 ON/OFF에서의 운전 허가)에 0(금지;초기값)이 설정되어 있으므로 전원 투입시에 보호기능이 작동하여 램프가 짧은 점멸상태로 됩니다. b1-17을 1(허가)로 설정을 변경하여 주십시오.

경고! 기계의 재시동시의 안전대책에 대하여
3와이어 시퀀스의 배선이 되어있는데도 파라미터에 2와이어 시퀀스(출하시 설정)가 설정되어 있으면 전원 투입시에 모터가 역회전 운전하는 경우가 있습니다. 3와이어 시퀀스를 설정할 때는 다기능 입력단자의 파라미터(H1-□□ = 0)를 적절히 설정하고 그 후에 제어회로의 배선을 하여 주십시오. 반드시 b-17 = 0(전원 ON/OFF에서의 운전을 금지)으로 설정하여 주십시오. 인버터의 초기화는 3와이어 시퀀스에서 실시하여 주십시오. 이들 설정을 잘못하면 인신사고로 이어질 우려가 있습니다.

1 : LOCAL/REMOTE선택

운전지령의 입력을 LED오퍼레이터로부터 실시하는 것을 LOCAL(로컬)이라고 합니다. 운전지령의 입력을 상위장치의 시퀀스 등으로부터 제어회로 단자를 경유하여 실시하는 것을 REMOTE(리모트)라고 합니다. 설정치 1(로컬/리모트 선택)에서는 단자의 개폐 동작에 의해 LOCAL/REMOTE의 전환을 실시합니다.

지령상태	내용
개	REMOTE(b1-01, b1-02에 각각 설정한 지령장소로부터의 주파수 지령과 운전지령에 의한 운전모드. H1-□□ = 2에 아무것도 설정되어 있지 않으면 파라미터 b1-01/02의 설정이 유효로 됩니다. H1-□□ = 2에 접점입력 단자가 설정되어 있으면 선택한 지령장소로부터의 주파수/운전지령 입력이 유효로 됩니다.)
폐	LOCAL(LED오퍼레이터로부터의 주파수 지령과 운전지령)

(주) 1. 다기능 접점 입력 단자로부터 LOCAL/REMOTE선택을 설정하는 경우는 LED오퍼레이터상의 LOCAL/REMOTE키는 무효로 됩니다.
2. LOCAL을 선택 중에는 LO RE 램프가 점등합니다.
3. 운전지령 입력 중에는 LOCAL/REMOTE의 전환은 할 수 없습니다. 이 기능의 특징을 알고싶은 경우는「b1-07 운전지령 전환 후의 운전선택」(79페이지)을 참조하여 주십시오.

2 : 지령권의 전환 COMMAND

운전지령 및 주파수 지령을 LOCAL/REMOTE로 전환합니다.

지령권 전환 COMMAND입력상태	내용
개	REMOTE(파라미터에 따라 설정이 실행됩니다)
폐	MEMOBUS통신 선택

(주) 운전지령 입력 중에는 지령권의 전환을 할 수 없습니다(출하시 설정). 전환을 유효로 하고 싶은 경우는「d1-01 ~ d1-08, d1-17 주파수 지령1 ~ 8/촌동 주파수 지령」(87페이지)을 참조하여 주십시오.

3 ~ 5 : 다단속 지령1 ~ 3

기능 접점 입력에 의한 다단속 지령(d1-01~d1-08)의 전환에 사용합니다. 자세하게는「d1-01 ~ d1-08, d1-17 주파수 지령1 ~ 8/촌동 주파수 지령」(87페이지)을 참조하여 주십시오.

6 : 촌동(JOG)주파수 지령 선택

d1-17에 설정한 촌동(JOG)주파수 지령을 유효로 할 경우에 사용합니다. 자세하게는「d1-01 ~ d1-08, d1-17 주파수 지령1 ~ 8/촌동 주파수 지령」(87페이지)을 참조하여 주십시오.

7 : 가감속 시간 선택 1

가감속 시간1과 2의 전환에 사용합니다. 자세하게는「C1-01 ~ C1-04 가감속 시간1, 2」(82페이지)을 참조하여 주십시오.

8/9 : 베이스 블록 지령NO(항시 개(OPEN)) (a접점 : 폐(CLOSE)에서 베이스 블록)
베이스 블록 지령 NC(항시 폐(CLOSE)) (b접점 : 개(OPEN)에서 베이스 블록)

8 또는 9(베이스 블록 지령NO/NC)를 설정하면 단자의 개/폐 동작으로 베이스 블록 지령을 실행하고 베이스 블록 지령에 의해 인버터의 출력을 차단합니다. 이 때, 모터는 프리런 상태가 되며 LED오퍼레이터는 경고장bb(인버터

베이스 블록)을 점멸 표시합니다. 경고장・경고표시에 관해서는「6.3 인버터의 알람 및 에러 기능」(129페이지)을 참조하여 주십시오. 베이스 블록 지령을 해제하고 운전지령을 입력하면 속도검색에 의해 운전을 재개합니다.

운전	입력	
	설정치8(a접점)	설정치 9(b접점)
보통 운전	개	폐
출력측 트랜지스터 강제차단(베이스 블록)	폐	개

중요: 승강부하에 베이스 블록 지령을 사용할 때는 베이스 블록 입력에 따라 인버터 출력이 차단되었을 때에 유지 브레이크가 반드시「폐」로 되도록 설정하여 주십시오. 이 설정과 확인을 소홀히 하면 베이스 블록 지령의 입력시에 모터가 갑자기 프리런 상태가 되어 낙하나 미끄러져 떨어지는 사고가 일어날 우려가 있습니다.

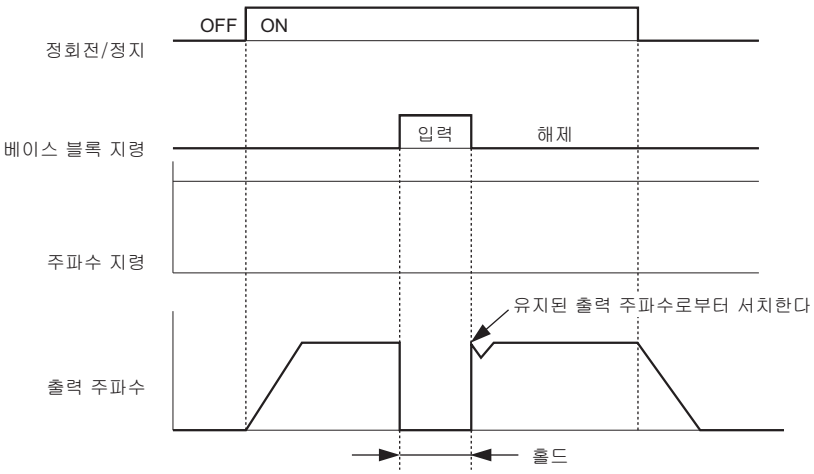


그림 5.14 베이스 블록 지령의 타임차트

A : 홀드 가감속 정지

홀드 가감속 정지지령의 기능을 할당한 단자를 폐(CLOSE)로 하면 가감속을 정지하고 그 시점에서의 출력 주파수를 유지합니다. 인버터는 모든 가감속 기능을 정지하고 그 시점에서의 속도를 유지합니다. 단자를 개(OPEN)로 하면 가감속을 재개합니다.

주파수 지령의 홀드 기능을 유효(d4-01 = 1)로 설정한 경우, 홀드 가감속 정지지령의 입력이 폐(CLOSE)가 되면 인버터는 출력 주파수를 메모리에 기억(홀드)합니다. 운전정지, 전원차단 후의 인버터의 재기동시에는 이전 회에 기억한 이 주파수로 운전을 재개합니다(홀드 가감속 정지단자는 폐(CLOSE)의 상태입니다). 자세하게는 「d4-01 주파수 지령의 홀드기능 선택」(89페이지)을 참조하여 주십시오.

F : 예약영역/Through mode

단자를 사용하지 않을때, 또는 Through mode로서 사용할 때에 설정하여 주십시오. Through mode는 인버터와 통신으로 접속된 상위 시퀀서의 접점 입력으로서 기능합니다. 사용하지 않는 다기능 접점 입력단자는 F로 설정하여 주십시오. F로 설정했을 때, 단자에 입력신호가 도달해도 인버터는 동작하지 않습니다. 설정치 F외의 사용방법으로서는 MEMOBUS통신에서 인버터를 운전할 때에 PLC로부터 인버터의 입력상태를 읽어내기 위한 접점입력으로서도 사용할 수 있습니다. (이것을 Through mode라고합니다.)
이에따라 사용하지 않는 인버터의 단자에 외부 센서를 접속할 수 있으며 PLC의 I/O할당을 줄일 수 있습니다.

10/11 : UP/DOWN지령

UP지령과 DOWN지령을 사용하면 2개의 누르기 버튼 스위치로 인버터의 주파수 지령을 올리거나 내릴 수 있습니다. 반드시 UP지령(H1-□□= 10)과 DOWN지령(H1-□□ = 11)을 쌍으로 사용하도록, 2개의 단자에 할당하여 주십시오. UP지령 입력시에는 주파수 지령이 올라가고, DOWN지령 입력시에는 주파수 지령이 내려가도록 설정하여 주십시오.

UP지령과 DOWN지령은 LED오퍼레이터로부터의 주파수 지령, 아날로그 입력단자로부터의 주파수 지령, 펄스열 입력으로부터의 주파수 지령(b1-01 = 0, 1)의 어느 것보다도 우선됩니다. 따라서 UP지령 혹은 DOWN지령을 사용하고 있을 때는 다른 주파수 지령이 무효가 됩니다.

UP지령과 DOWN지령의 지령상태를 아래 표에 나타냅니다.

지령상태		동작
UP지령 (10)	DOWN지령 (11)	
개	개	현재의 주파수 지령을 홀드합니다.
폐	개	주파수 지령을 올립니다.
개	폐	주파수 지령을 내립니다.
폐	폐	현재의 주파수 지령을 홀드합니다.

(주) **1.** UP지령 또는 DOWN지령의 어느 한쪽밖에 할당되어 있지 않은 경우는 oPE03에러가 발생합니다.
2. UP/DOWN지령, 홀드 가감속 정지,아날로그 입력의 샘플&홀드, 오프셋 주파수, UP2/DOWN2지령중 2조 이상의 기능을 단자에 할당한 경우는 oPE03에러가 발생합니다. 자세하게는「6.3 인버터의 알람 및 에러 기능」(129페이지)을 참조하여 주십시오.
3. UP/DOWN지령은 REMOTE모드의 외부 주파수 지령 1로밖에 사용할 수 없습니다. 지령권의 전환 COMMAND(H1-□□ = 2)에 의해 UP/DOWN지령과 외부 주파수 지령을 전환하여 사용할 경우는 주의하여 주십시오.

주파수 지령의 홀드 기능(d4-01)과 UP/DOWN지령을 조합하여 사용한다

- 주파수 지령의 홀드 기능이 무효(d4-01 = 0)인 경우, 운전 지령을 해제했을 때 또는 인버터의 전원을 재투입 했을 때, UP/DOWN지령은 0으로 리셋됩니다.
- 주파수 지령의 홀드기능이 유효(d4-01 = 1)인 경우, 인버터는 UP/DOWN지령으로 설정된 주파수 지령을 기억합니다. 운전정지 또는 전원투입 후의 재기동시에 인버터는 기억된 주파수 지령치로 재시동합니다. 기억한 지령치를 0으로 리셋하고 싶은 경우, 운전지령을 해제하고 나서 UP지령 혹은 DOWN지령으로서 할당한 지점을 일단 폐(CLOSE)로 하여 주십시오. 자세하게는「d4-01 주파수 지령의 홀드기능 선택」(89페이지)을 참조하여 주십시오.

주파수 지령의 상하한과 UP/DOWN 지령을 조합하여 사용한다

주파수 지령의 상한치를 d2-01에 설정하여 주십시오.

주파수 지령의 하한치는 아날로그 입력 또는 d2-02에서 설정할 수 있습니다. 운전지령을 실행하면 주파수 지령의 하한은 아래와 같이 됩니다.

- 주파수 지령의 하한을 d2-02만으로 설정했을 때는 운전지령이 입력됨과 동시에 인버터는 주파수 지령의 하한까지 가속합니다.
- 주파수 지령의 하한을 아날로그 입력만으로 설정했을 때는 인버터의 운전지령과 UP지령(혹은 DOWN지령)의 양쪽이 유효하면 그 주파수 지령의 하한까지 가속합니다. 운전지령만 유효한 경우는 모터는 회전을 시작하지 않습니다.
- 주파수 지령의 하한을 아날로그 입력과 d2-02의 양쪽으로 설정하고 또한 아날로그 입력의 하한이 d2-02의 설정치보다 높은 경우, 운전지령이 입력되면 인버터는 d2-02의 설정치까지 가속합니다. 인버터가 d2-02의 설정치까지 가속했을 때, UP지령(혹은 DOWN지령)이 유효하다면 아날로그 입력의 하한치까지 계속해서 가속합니다.

UP/DOWN지령의 동작 예를 아래에 나타냅니다. 이 예에서는 주파수 지령의 하한이 d2-02에서 설정되고 주파수 지령의 홀드기능이 유효로 되거나 무효가 되거나 합니다.

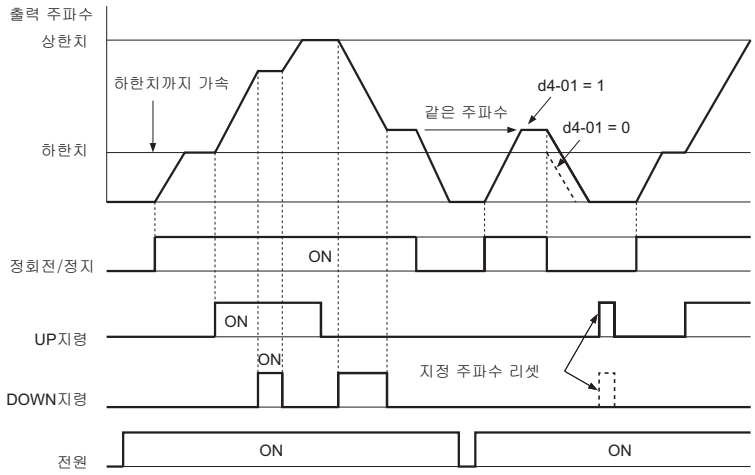


그림 5.15 UP/DOWN 지령의 타임챠트

14 : 이상 리셋

인버터가「이상」을 검출한 경우, 이상접점 출력을 폐(CLOSE)로 하고 인버터의 출력을 차단하여 모터를 프리런 정지시킵니다. 단, 정지방법을 선택할 수 있는 이상의 경우(예 L1-04 : 모터 과열 등)는 설정된 정지방법에 따릅니다.

인버터를 재기동할 경우는 일단 운전지령을 해제한 후에 LED오퍼레이터의 RESET 을 누르거나 H1-01~ H1-05중 하나에 14(이상 리셋)를 설정하고 이상 리셋 신호를 폐(CLOSE)로 하여 주십시오.

(주) 운전지령이 유효할 때는 이상리셋 신호는 무시됩니다. 반드시 운전지령을 OFF로 하고나서 이상 리셋을 실행하여 주십시오.

15/17 : 비상정지(a접점/b접점)

비상정지 기능은 긴급정지 입력과 마찬가지로 작동합니다. 인버터의 운전중에 비상정지 지령이 입력되면 인버터는 C1-09에 설정된 감속시간에 감속 정지합니다. (「C1-09 비상정지 시간」(82페이지))을 참조하여 주십시오. 비상정지 지령의 입력 후에는 인버터가 완전히 정지할 때까지 재운전할 수 없습니다. 비상정지 입력을 해제하여도 일단 운전지령을 해제하지 않으면 재운전은 할 수 없습니다.

- a접점에서 입력으로 할 경우는 H1-□□ = 15를 설정
- b접점에서 입력으로 할 경우는 H1-□□ = 17을 설정

비상정지시의 동작 예를 그림 5.16에 나타냅니다.

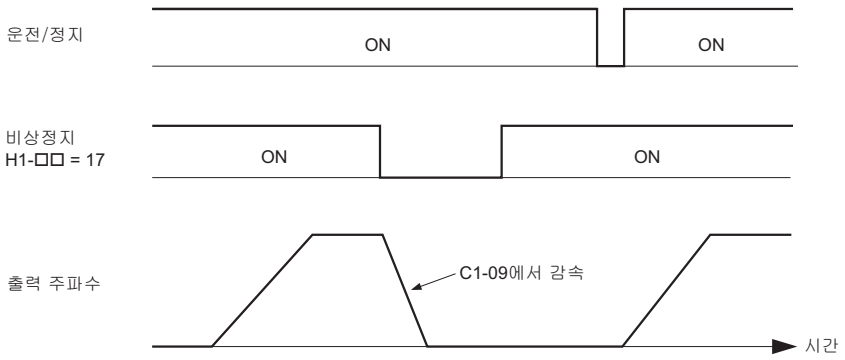


그림 5.16 비상정지시의 타임챠트

중요: 급격한 감속에 의해 인버터가 과전압 이상을 발생할 우려가 있으므로 주의하여 주십시오. 이 과전압 이상 발생시에는 인버터 출력은 차단되고 모터는 프리런 상태로 됩니다. 결과적으로 모터는 제어할 수 없는 상태로 되므로 비상정지 기능을 사용할 경우는 C1-09에 적정한 감속시간을 설정하여 주십시오.

20 ~ 2F : 외부이상

외부이상 기능은 인버터와 접속한 외부기기의 고장이나 이상이 발생한 경우, 이상접점 출력을 동작시켜 인버터의 운전을 정지시키는 것입니다.

외부이상 기능을 사용하려면 H1-01~H1-05(다기능 접점 입력단자S1~S5의 기능선택)에 20~2F의 값을 설정합니다. LED오퍼레이터에는 EF□(외부이상(입력단자 S□)이 표시됩니다. EF□의 □는 외부이상 신호를 입력한 단자번호를 나타냅니다.

예 : 단자 S3에 외부이상 신호를 입력한 경우, EF3으로 표시됩니다.

H1-□□에 설정한 값은 아래 3개의 조건의 조합에서 선택합니다.

- 주변기기로부터의 신호의 입력 접점방식
- 외부이상의 검출방법
- 정지방법(외부이상 검출시의 동작)

각 조건의 조합과 H1-□□ 설정치의 관계를 아래 표에 나타냅니다.

설정치	입력 접점방식 <$attribute<1>		검출방법 <$attribute<2>		정지방법			
	a접점	b접점	상시 검출	운전중에만 검출	감속정지 (이상)	프리런 정지 (이상)	비상정지 (이상)	운전계속 (경고장)
20	○		○		○			
21		○	○		○			
22	○			○	○			
23		○		○	○			
24	○		○			○		
25		○	○			○		
26	○			○		○		
27		○		○		○		
28	○		○				○	
29		○	○				○	
2A	○			○			○	
2B		○		○			○	
2C	○		○					○
2D		○	○					○
2E	○			○				○
2F		○		○				○

<1> 입력접점 방식에는 신호 개/폐의 어느 것으로 이상을 검출할지를 설정하여 주십시오.
(a접점 : 폐로 외부이상 b접점 : 개로 외부이상)
<2> 이상의 검출방법에는 상시검출/운전중에만 검출의 어느 것으로 이상을 검출할지를 설정하여 주십시오.

40/41 : 정회전/역회전 운전 지령(2와이어 시퀀스)

다기능 접점 입력단자의 어느 하나에 설정치40을 설정한 경우, 폐(CLOSE)에서 정회전 운전, 개(OPEN)에서 정지합니다.또한 설정치 41을 설정한 경우, 폐(CLOSE)에서 역회전 운전, 개(OPEN)에서 정지합니다. 양쪽의 단자가 동시에 폐(CLOSE)로 되어있는 경우, 외부이상이 발생됩니다.

(주) 이들 기능은 인버터가 2와이어 시퀀스로 초기화되었을 때에 S1, S2단자에 할당됩니다.

61/62 : 외부검색 지령1/2

이 기능에 의해 속도 검색을 실시할 수 있습니다.

외부검색 지령2(H1-□□ = 62)를 할당한 단자가 폐(CLOSE)일 때, 인버터는 주파수 지령으로부터 속도검색을 개시합니다.

(주) 다기능 접점 입력단자에 외부검색 지령 1과 2의 양쪽을 설정하면 oPE03(다기능 입력의 선택 불량)의 오퍼레이션 에러가 발생합니다. 어느쪽이든 하나만 설정하여 주십시오.

67 : 통신 테스트 모드

본 인버터에는 시리얼 통신 RS-422/485의 동작을 자기진단하는 기능이 있습니다. 이 기능을 셀프 테스트라고 부릅니다. 셀프 테스트에서는 통신부의 송신단자와 수신단자를 접속하여 인버터가 송신한 데이터를 그대로 수신시켜 정상으로 통신할 수 있는지 체크합니다. 셀프 테스트의 순서 및 상세에 대해서는 「셀프 테스트」(225페이지)를 참조하여 주십시오.

◆ H2 다기능 접점 출력

■ H2-01 단자MA/MB/MC의 기능 선택

H2-01에 아래에 나타내는 0~13D의 설정치를 할당함으로써 용도에 맞는 기능을 갖게할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H2-01	단자MA, MB, MC의 기능선택(접점)	0~13D	E : 이상

(주) 단자를 사용하지 않을 때, 또는 Through mode로서 사용할 때는 반드시 「F」를 설정하여 주십시오.

표 5.18 다기능 접점 출력의 설정치

설정치	기능	페이지	설정치	기능	페이지
0	운전중	100	E	이상	103
1	영속	101	F	예약영역/through mode	103
2	주파수(속도) 일치 1	101	10	경고장	103
4	주파수(FOUT) 검출 1	101	17	과토크 검출(b접점)	102
5	주파수(FOUT) 검출 2	102	1A	역회전중	103
6	인버터 운전준비 완료(READY)	102	1E	이상 재시도 중	103
7	주회로 저전압(Uv) 검출 중(a접점)	102	3C	운전모드	103
8	베이스블록 중(a접점)	102	3D	속도 서치중	103
B	과토크 검출(a접점)	102	100~192	0~92의 반전출력	103

0 : 운전중

인버터가 전압을 출력하고 있는 경우, 출력 단자는 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	인버터 정지중
폐	운전지령이 입력되어 있다. 또는 인버터가 감속중이거나 직류 제동중이다.

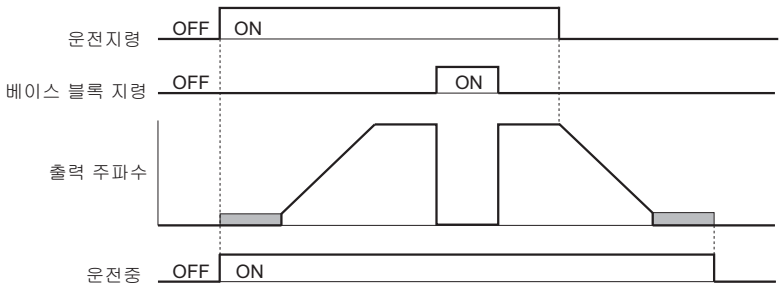


그림 5.17 운전중의 타임챠트

1 : 영속

출력 주파수가 E1-09(최저출력 주파수)이하가 된 경우, 출력단자는 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	출력 주파수가 E1-09(최저출력 주파수)이상
폐	출력 주파수가 E1-09(최저출력 주파수)미만

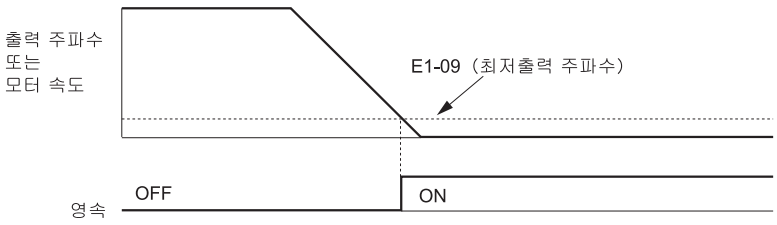


그림 5.18 영속의 타임챠트

2 : 주파수(속도)일치1

회전방향에 관계없이 실제 출력 주파수가 「주파수 지령± 2 Hz」인 경우, 출력 단자는 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	인버터가 운전중인데도 출력 주파수가 주파수 지령과 일치하지 않는다
폐	출력 주파수가 「주파수 지령 ± 2 Hz」의 범위 내에 있다

(주) 검출기능은 회전방향에 관계없이 기능합니다

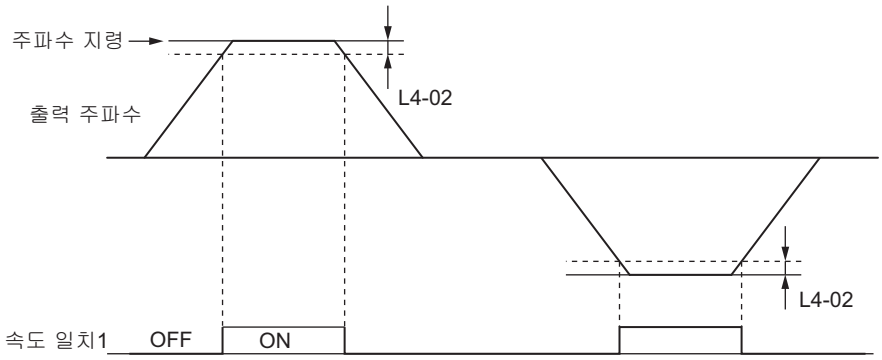


그림 5.19 속도일치 1의 타임챠트

검출 폭 설정의 상세 내용은 「L4-01 주파수 검출레벨」(112페이지)을 참조하여 주십시오.

4 : 주파수(FOUT)검출1

출력 주파수가 「L4-01(주파수 검출 레벨)+ 2 Hz」보다 낮게되어 있을 때, 이 출력단자는 폐(close)가 됩니다. 출력 주파수가 L4-01보다 낮게 되었을 때도 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	출력 주파수가 L4-01 + 2 Hz를 초과한다
폐	출력 주파수가 L4-01미만이다. 또는 출력 주파수가 L4-01 + 2 Hz를 초과하지 않는다

(주) 검출기능은 회전방향에 관계없이 가능합니다. L4-01의 값이 정/역의 검출레벨로서 사용됩니다.

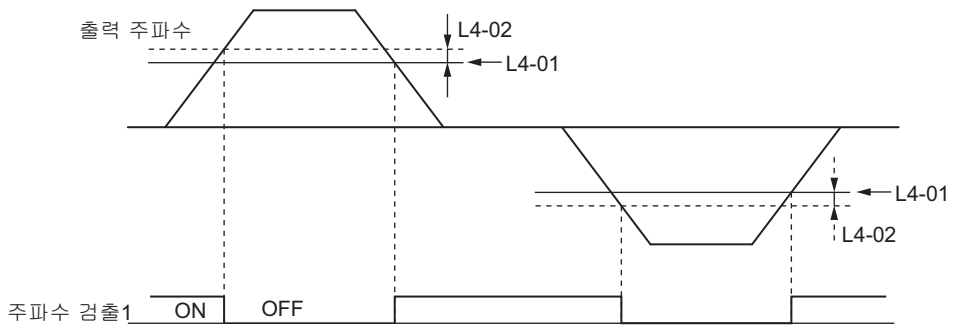


그림 5.20 주파수(FOUT)검출1의 타임챠트

검출폭 설정의 상세 내용은 「L4-01 주파수 검출레벨」(112페이지)을 참조하여 주십시오.

5 : 주파수(FOUT)검출2

출력 주파수가 L4-01(주파수 검출 레벨)의 설정치 이상으로 되어있을 때, 이 출력 단자는 폐(close)가 됩니다. 출력 주파수가 「L4-01 – 2 Hz」의 값보다 낮게 되면 개(open)가 됩니다.(즉, [(L4-01 – 2 Hz)>출력 주파수])

지령상태	내용
개	출력 주파수가 「L4-01 – 2 Hz」 미만 또는 L4-01을 초과하지 않는다
폐	출력 주파수가 L4-01을 초과한다

(주) 검출기능은 회전방향에 관계없이 가능합니다. L4-01의 값이 정/역의 검출레벨로서 사용됩니다.

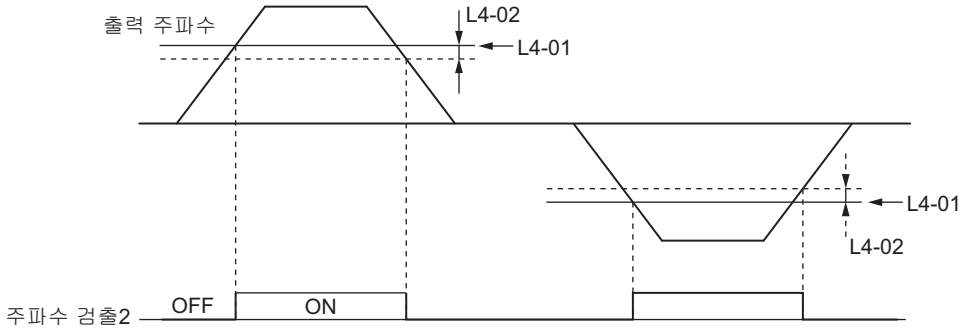


그림 5.21 주파수(FOUT)검출2의 타임챠트

검출폭 설정의 상세 내용은 「L4-01 주파수 검출레벨」(112페이지)을 참조하여 주십시오.

6 : 인버터 운전준비 완료(READY)

인버터가 모터를 조작할 수 있는 준비완료 상태에 있을 때, 출력단자는 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	인버터의 전원 입력중, 초기화 처리중, 이상 발생시, 프로그램 모드중(b1-08 = 0 또는 2)
폐	인버터 운전준비 완료

b1-08설정의 상세 내용은 「b1-08 프로그램 모드의 운전지령 선택」(80페이지)을 참조하여 주십시오.

7 : 주회로 저전압(Uv)검출중

주회로 직류전압 또는 제어회로 전원이 각각의 트립 레벨 이하로 강하한 경우, 출력단자는 폐(close)가 됩니다. 저전압 트립레벨은 L2-05(주회로 저전압(Uv)검출레벨)에서 설정합니다. 주회로 전원 회로의 이상 발생시에도 이 출력단자는 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	주회로 직류전압이 L2-05이상 있는 경우
폐	주회로 직류전압이 L2-05(주회로 저전압(Uv)검출레벨)의 설정치 이하로 떨어져있다

8 : 베이스 블록중(a접점)

인버터가 베이스 블록 상태에 있는 경우, 폐(close)가 됩니다. 베이스 블록 상태에서는 인버터의 출력 트랜지스터가 스위칭하지 않게 되어 전압이 출력되지 않습니다.

지령상태	내용
개	인버터가 베이스 블록 상태가 아니다
폐	베이스 블록중

B/17 : 과토크 검출(a접점)/(b접점)

과토크의 상태를 외부기기에 신호에 의해 전달하는데 사용합니다.

토크검출 설정을 실시, 아래 표에서 출력설정을 선택하여 주십시오. 자세하게는 「 L6 과토크 검출」(114페이지)을 참조하여 주십시오.

설정치	지령상태	내용
B	폐	과토크/언더토크 검출 1(a접점) 출력전류/토크가 L6-02(과토크 검출레벨)에서 설정한 토크치를 초과하는 상태가 L6-03(과토크 검출 시간)의 시간 계속되었을 때
17	개	과토크/언더토크 검출1(b접점) 출력전류/토크가 L6-02(과토크 검출레벨)에서 설정한 토크치를 초과하는 상태가 L6-03(과토크 검출 시간)의 시간 계속되었다

E : 이상

인버터에 이상이 발생한 경우, 설정된 출력단자는 폐(close)가 됩니다. (CPF00와 CPF01에러는 제외합니다.)

F : 예약영역/Through mode

단자를 사용하지 않을 때, 또는 through mode로서 사용할 때에 설정하여 주십시오.

"F"가 설정되어 있는 경우, 인버터의 기능은 출력으로서 설정되지 않지만 MEMOBUS통신을 경유하여 인버터를 운전할 때의 접점 출력으로서 전환할 수 있습니다.(through mode)

10 : 경고장

경고장이 발생한 경우에 출력단자는 폐(close)가 됩니다.

1A : 역회전중

모터를 역회전 방향으로 회전시키고 있을 때, 출력단자가 폐(close)가 됩니다.

지령상태	내용
개	모터는 정회전 운전중 혹은 정지중
폐	모터는 역회전 운전중

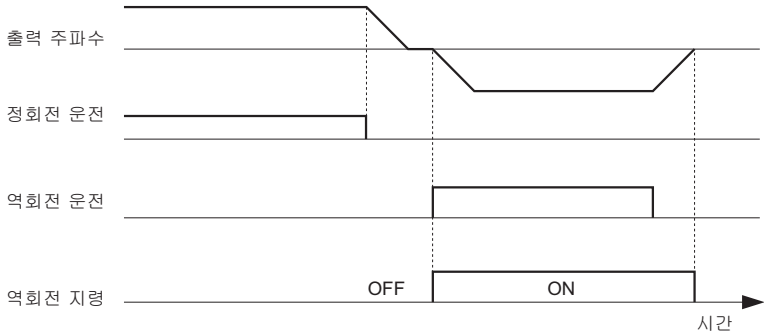


그림 5.22 역회전중 출력 타임챠트

1E : 이상 재시도중

이 출력은 이상 재시도가 일단 유효가 되면 폐(close)가 되고, 이상의 원인을 제거하여 인버터가 정상으로 재시동할 때까지 폐(close)상태를 유지합니다. 또한 L5-01에 설정한 이상 재시도 횟수에 도달할 때까지 폐(close)의 상태를 유지합니다. 이상 재시도의 상세 내용에 관해서는 「L5 이상 재시도」(114페이지)를 참조하여 주십시오.

3C : 운전모드

로컬 모드의 경우는 폐(close), 리모트 모드의 경우는 개(open)가 됩니다.

지령상태	내용
개	리모트 : b1-01/02 또는 b1-15/16에서 선택된 외부지령에 운전지령권/주파수 지령권이 있다
폐	로컬 : LED오퍼레이터(또는 LCD오퍼레이터) 에 운전지령권/주파수 지령권이 있다

3D : 속도 검색중

속도검색 실행 중에 폐(close)가 됩니다.

100 ~ 13D : 0 ~ 3D의 반전출력

선택한 다기능 접점 출력의 기능을 반전 출력합니다. 1□□의 하위 2자리에 반전출력하는 기능을 선택합니다.

예 : 108 = 「8(베이스 블록중)」의 반전출력
13C = 「3C(운전 모드)」의 반전출력

◆ H3 아날로그 입력

본 인버터에는 아날로그 입력단자(A1)가 있습니다.

■ H3-01 아날로그 입력 단자 A1신호레벨 선택

아날로그 입력단자 A1에 입력되는 신호레벨을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H3-01	다기능 아날로그 입력단자A1신호레벨 선택	0~1	0

0 : 0 ~ +10 V(제로리밋 있음)

DC0~+10 V의 신호를 입력합니다. 음수의 신호는 0 V가 됩니다. (제로 리밋)

(예) A1단자에 주파수 지령을 입력하고 다기능 아날로그 입력단자 A1입력 바이어스(H3-04)를 -100%로 설정하고 있는 경우, 아날로그 입력이 5~10 V의 신호일 때, 주파수 지령은 0~100%의 범위에서 설정할 수 있습니다. A1단자에 입력되어 있는 아날로그 입력이 0~5 V일 때는 주파수 지령은 0 Hz가 됩니다.

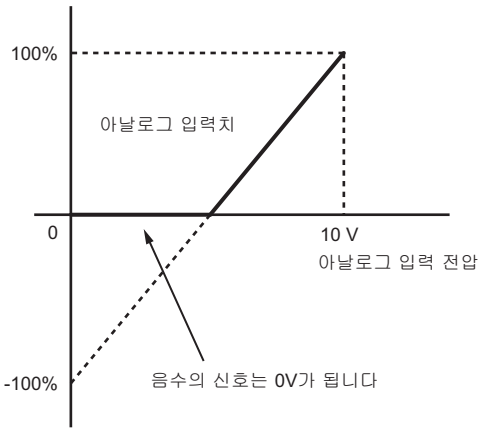


그림 5.23 제로리밋이 있는 아날로그 입력(바이어스 설정–100%)

1 : 0 ~ +10 V(제로리밋 없음)

DC0~+10 V의 신호를 입력합니다. 음수의 신호는 그대로 입력됩니다.

(예) A1단자에 주파수 지령을 입력하고 아날로그 입력단자 A1입력 바이어스를 (H3-04)를 -100%로 설정하고 있는 경우, 아날로그 입력이 5~10 V의 신호일 때, 주파수 지령은 0~100%의 범위에서 설정할 수 있습니다. A1단자에 입력되어 있는 아날로그 입력이 0~5 V일 때는 주파수 지령은 -100~0%의 범위에서 설정할 수 있습니다. 입력신호가 음수일 때는 모터를 역회전 운전합니다.

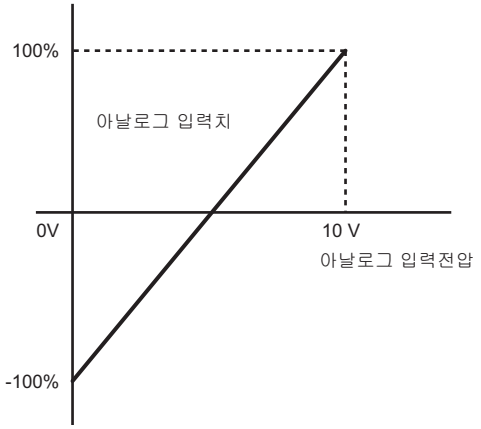


그림 5.24 제로리밋 없는 아날로그 입력(바이어스 설정–100%)

■ H3-03/H3-04 아날로그 단자A1입력 게인/바이어스

H3-03는 단자A1에 입력되는 아날로그 신호의 게인을 설정합니다. 10 V 입력시에 단자A1을 할당한 기능의 지령량을 % 단위로 설정합니다.

H3-04는 단자A1에 입력되는 아날로그 신호의 바이어스를 설정합니다. 0 V 입력시에 단자A1에 할당한 기능의지령량을 % 단위로 설정합니다.

H3-03과 H3-04의 설정에 의해 단자A1의 아날로그 입력 특성을 조정할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H3-03	다기능 아날로그 입력 단자 A1입력 게인	–999.9~999.9%	100.0%
H3-04	다기능 아날로그 입력 단자A1입력 바이어스	–999.9~999.9%	0.0%

출하시 설정

출하시 설정에서의 아날로그 입력 기능은 0~10V입력으로 주파수 지령 범위가 0~100%로 되어 있습니다. (게인＝100%, 바이어스＝0%)

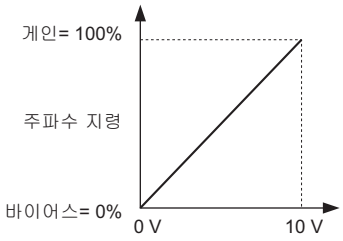


그림 5.25 아날로그 입력단자A1의 특성(출하시 설정)

설정 예

- 게인＝200%, 단자 A1을 주파수 지령 입력단자로서 사용하는 경우
  DC10V입력시, 주파수 지령은 200%가 됩니다. DC5V입력시, 주파수 지령은 100%가 됩니다.
  이 때, 인버터의 출력은 E1-04(최고출력 주파수)에 의해 제한되므로 5 V이상은 주파수 지령100%가 됩니다.

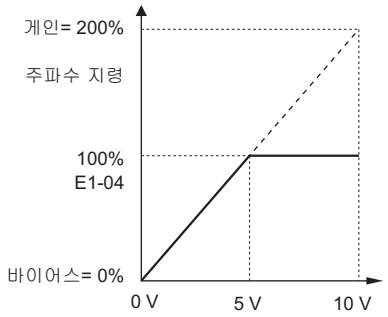


그림 5.26 아날로그 입력의 게인 설정을 조정한 경우의 주파수 지령

- 바이어스 ＝ -25%, 단자 A1을 주파수 지령 입력단자로서 사용하는 경우
  DC 0 V입력시, 주파수 지령은 -25%가 됩니다.
  H3-01 = 0인 경우, 0~2.5 V의 입력시, 최저 주파수 지령은 0%가 됩니다. 2.5~10 V의 입력시, 주파수 지령은 0~100%가 됩니다.
  H3-01 = 1인 경우, 0~2.5 V입력시에는 모터가 역회전 운전합니다.

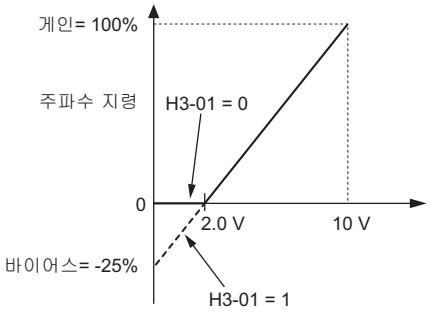


그림 5.27 음수의 바이어스를 설정한 경우의 주파수 지령

- 게인＝0%, 바이어스＝100%, 단자 A1을 주파수 지령 입력단자로서 사용하는 경우
  이 설정은 역특성(지령치가 증가하면 출력 주파수가 감소한다)의 주파수 지령입니다. 최저 아날로그 레벨(DC0V)은 100%의 주파수 지령이 됩니다. 최대 아날로그 입력 레벨(DC10 V)은 0%의 주파수 지령이 됩니다.

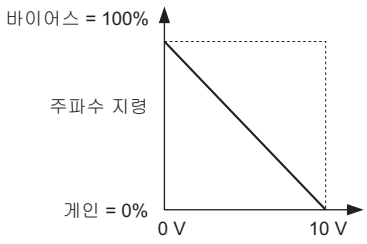


그림 5.28 역특성에서의 게인과 바이어스 조정을 한 경우의 주파수 지령

■ H3-13 아날로그 입력의 필터 시정수

아날로그 입력단자 A1및 주파수설정 볼륨 유닛(옵션)의 일차지연 필터 시정수를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H3-13	아날로그 입력의 필터 시정수	0.00~2.00 s	0.03 s

아날로그 입력 필터 시정수는 주파수설정 볼륨 유닛(옵션)을 사용할 경위의 조정, 노이즈가 혼입한 아날로그 신호에 의해 인버터의 운전이 불안정하게 되는 것을 방지하는데 효과가 있습니다. 필터 시정수를 길게 설정하면 그 만큼만 운전은 안정하지만 아날로그 입력 신호의 급격한 변화에 대한 응답성이 낮아집니다.

◆ H4 다기능 아날로그 출력

다기능 아날로그 출력단자 AM에 인버터의 상태를 모니터하기 위한 기능을 할당하는 파라미터입니다.

■ H4-01 다기능 아날로그 출력 단자AM모니터 선택

다기능 아날로그 출력(단자AM)으로부터 출력하는 모니터 항목의 번호를 설정합니다. 파라미터 U□-□□의 □-□□의 부분을 설정하여 주십시오. 모니터의 일람은 「U 모니터」(123페이지)를 참조하여 주십시오. 「다기능 아날로그 출력시의 출력신호 레벨」의 란에서는 모니터 파라미터가 아날로그 출력으로서 선택할 수 있을지를 나타냅니다.

예 : U1-03(출력전류)을 모니터할 경우, 「103」을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H4-01	다기능 아날로그 출력 단자 AM 모니터 선택	000~999	102

단자를 사용하지 않을 때, 또는 through mode로서 사용할 때는 「000」 또는 「031」로 설정하여 주십시오. 이 설정을 하면 PLC에서 MEMOBUS 또는 통신 경유로 단자 AM의 출력 레벨을 설정할 수 있습니다.

■ H4-02/H4-03 다기능 아날로그 출력 단자 AM출력게인/바이어스

H4-02는 모니터 출력치를 100%로 했을 때의 전압 레벨을 %로 설정합니다.

H4-03은 모니터 출력에 가산되는 전압을 설정합니다.

H4-02, H4-03모두 10 V를 100%로서 설정합니다. 단자AM의 최저출력 전압은 0 V, 최대출력 전압은 10 V가 됩니다. 그림 5.29에서는 게인과 바이어스가 어떤 기능을 할지를 설명하고 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H4-02	다기능 아날로그 출력 단자 AM출력 게인	–999.9~999.9%	100.0%
H4-03	다기능 아날로그 출력 단자 AM 출력 바이어스	–999.9~999.9%	0.0%

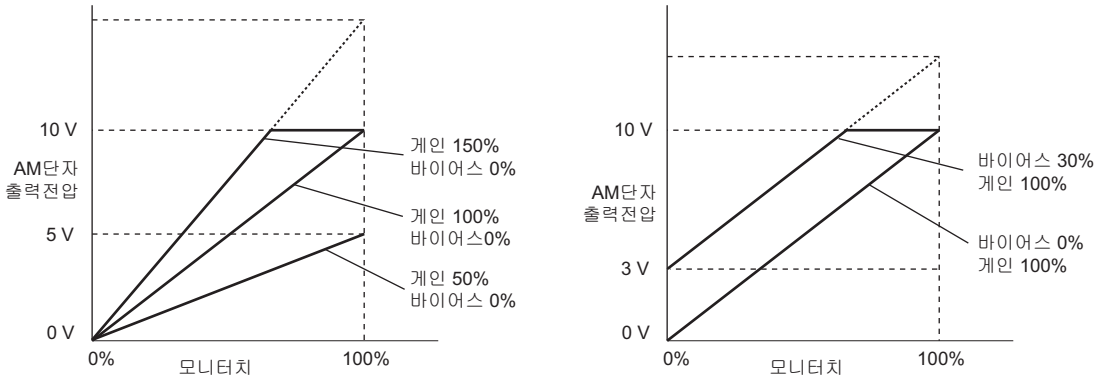


그림 5.29 아날로그 출력의 게인/바이어스 설정

LED오퍼레이터 등으로 H4-02의 설정을 확인할 때, 단자 AM은 게인과 바이어스의 설정에 맞춰 모니터치를 100%로 했을 때의 전압을 출력합니다. H4-03의 설정을 확인할 때는 단자 AM은 게인과 바이어스의 설정에 맞춰 모니터치를 0%로 했을 때의 전압을 출력합니다.

◆ H5 MEMOBUS통신

MEMOBUS통신 옵션 유닛을 장착하면 MEMOBUS프로토콜을 사용하여 프로그램 가능 컨트롤러(PLC)와 시리얼 통신을 실시할 수 있습니다.

H5-□□파라미터는 MEMOBUS통신 사용시의 인버터의 설정에 사용합니다. 자세하게는「MEMOBUS통신」(203 페이지)을 참조하여 주십시오.

5.7 L 보호기능

◆ L1 모터 보호기능

■ L1-01 모터 보호기능 선택

인버터는 전자 서멀에 의한 과부하 보호기능을 갖고 있습니다. 이것은 출력전류, 출력 주파수, 모터의 열특성이라는 데이터를 바탕으로 모터 과부하 내량을 계산하는 기능입니다. 모터의 과부하가 검출되면 oL1이상이 발생합니다.

전자 과부하 보호기능은 UL확인 되어있습니다. 단일의 모터를 운전하는 경우 외부 서멀 과부하 릴레이는 필요하지 않습니다.

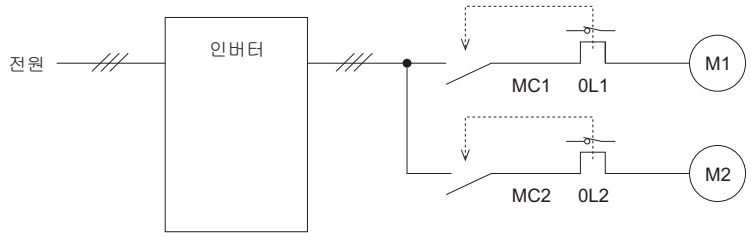
사용하는 모터에 맞춰 모터 과부하 보호기능을 L1-01에 설정하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L1-01	모터 보호기능 선택	0~2	1

(주) 모터 보호기능이 유효(L1-01이 0이외로 설정되어 있다)일 때, oL1알람 예고를 다기능 접점으로부터 출력하도록 설정할 수 있습니다. (H2-01 = 1F) 모터의 과부하 레벨이 oL1검출레벨의 90%이상이 되면 출력 단자는 폐(close)가 됩니다.

0 : 무효(과부하로부터의 모터보호 없음)

모터보호가 불필요한 경우, 또는 1대의 인버터에 여러대의 모터를 접속하고 있는 경우, 모터 보호기능을 무효로 하여 주십시오. 여러 대의 모터를 접속하는 경우는 그림 5.30와 같이 각 모터에 서멀 릴레이를 설치하여 주십시오.



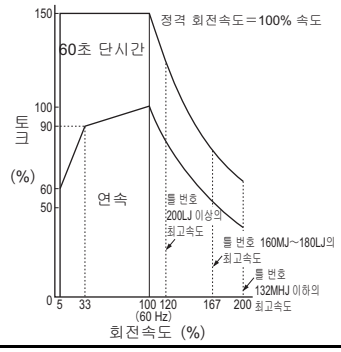
MC1, MC2…전자 접촉기
0L1, 0L2……서멀 릴레이

그림 5.30 여러 대의 모터를 접속할 때의 회로구성 예

중요: 1대의 인버터로 2대 이상의 모터를 동시에 운전하는 경우에 전자 서멀에 의한 모터 보호는 할 수 없습니다. L1-01 = 0(무효)을 선택한 다음에 반드시 각 모터에 서멀 릴레이를 넣고 각각의 모터를 보호하는 회로를 구성하여 주십시오.

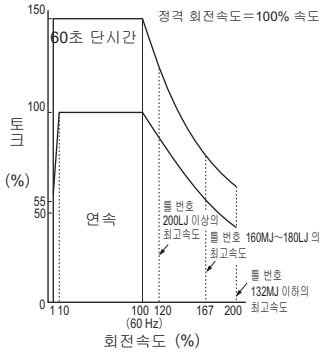
1 : 범용 모터(표준 모터)

범용 모터(표준 모터)를 운전하는 경우에 설정합니다. 모터가 자냉구조이므로 운전속도가 내려감에 따라 허용부하가 저하합니다. 이 설정으로는 모터의 허용부하 특성에 맞춰 전자 서멀의 동작점이 바뀌고 저속부터 고속까지의 전영역에서 모터의 과열 보호를 실시합니다.

허용부하	과부하 특성	냉각능력(100%모터 부하시)
	상용전원으로 운전하기 위한 모터입니다. 50/60 Hz로 운전했을 때에 가장 냉각효과가 있는 모터 구조로 되어 있습니다.	50/60 Hz이하에서 연속운전을 실시하면 oL1(모터 과부하)을 검출합니다. 인버터는 이상접점을 출력하고 모터는 프리런 정지합니다.

2 : 인버터 전용 모터(정토크 범위1 : 10)

인버터 전용 모터를 운전할 경우에 설정합니다. 이 모터는 100%부하에서 10%~100%의 속도제어가 가능합니다. 그것보다 낮은 속도로 100%부하로 운전한 경우는 모터 과부하가 됩니다.

허용부하	과부하 특성	냉각능력(100%모터 부하시)
	저속역(약 6 Hz)에서 운전하여도 냉각효과가 있는 모터 구조로 되어 있습니다.	6 Hz ~ 50/60 Hz에서 연속운전을 실시합니다.

■ L1-02 모터 보호동작 시간

모터 과부하 보호(oL1)기능에서 전자 서멀의 검출시간을 설정합니다.(통상, 설정할 필요는 없습니다. 모터 과부하 내량이 명확한 경우는 모터에 맞는 Hot start시의 과부하 내량 보호시간을 설정하여 주십시오.)

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L1-02	모터보호 동작 시간	0.1~5.0분	1.0분

- 출하시 설정은 150%과부하가 1분간 계속하면 동작합니다.
- 아래의 그림에 전자 서멀의 보호동작 시간의 예를 나타냅니다.
  (L1-02 = 1분, 60 Hz운전, 범용 모터)

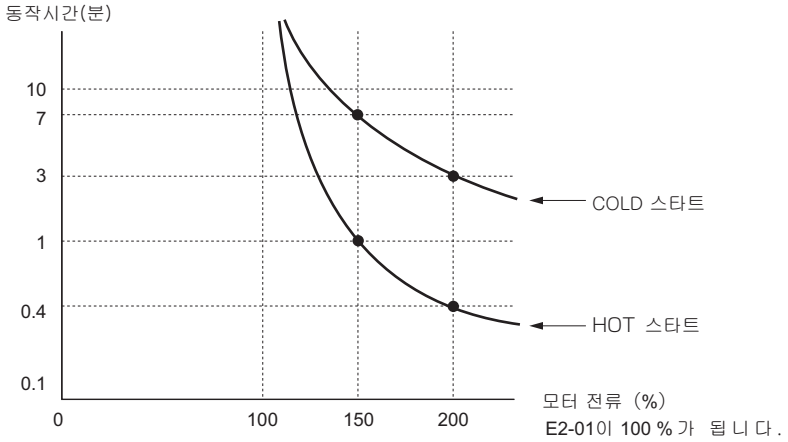


그림 5.31 모터 보호동작 시간

■ L1-13 전자서멀 계속 선택

전원 차단시에 전자 서멀의 현재치를 유지(전원 재투입시에 모터 과부하 계산을 계속)한다/하지 않는다를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L1-13	전자서멀 계속 선택	0, 1	1

0 : 전자 서멀을 계속하지 않는다

1 : 전자 서멀을 계속한다

◆ L2 순간정전 처리

■ L2-01 순간정전 동작 선택

인버터 운전 중에 순간정전이 발생했을 때 복전한 경우에 정전 전의 운전상태로 자동적으로 돌아가 운전을 계속할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L2-01	순간정전 동작 선택	0~2	0

0 : 무효(출하시 설정)

정전후15 ms를 경과하여도 전원이 복귀하지 않는 경우는 알람 Uv1(주회로 저전압)을 검출하고 모터를 정지합니다.

1 : 유효

순간정전후, 순간정전 보상 시간내에 전원이 복귀하면 속도검색에 의해 재기동합니다. 순간정전 시간이 순간정전 보상 시간을 초과하면 알람Uv1(주회로 저전압)을 검출하고 인버터의 출력을 차단합니다.

2 : CPU동작중 유효

인버터 내부 CPU에 전력이 유지되고 있는 동안에 전원이 복귀하면 인버터는 재기동할 수 있습니다. L2-01 = 1로 설정한 경우보다도 긴 시간의 정전에 대응할 수 있습니다.

(주) **1.** 정전시의 운전방법L2-01을 1 또는 2로 설정한 경우는 반드시 전원회로의 개폐기 및 제어신호를 정전중에도 유지하도록 하여 주십시오.
2. 정전시의 운전방법 L2-01을 1 또는 2로 설정한 경우는 정전처리 중에는 오퍼레이터에 Uv(주회로 저전압)가 점멸 표시됩니다. 이상신호는 출력하지 않습니다.

◆ L3 스톨방지 기능

부하가 너무 크거나 가감속 시간이 너무 짧으면 주파수 지령에 모터가 추종할 수 없게 되어버려 속도의 슬립 상태가 발생합니다. 이 상태를「스톨」이라 부르고 가속이나 감속을 할 수 없게 됩니다.

인버터는 모터가 스톨 상태가 되는 것을 방지하고 가감속 시간의 설정을 변경하지 않아도 목표로 하는 속도까지의 가감속이 완료하도록 운전할 수 있습니다. 스톨방지 기능은 가속중, 운전중, 감속중 각각 개별적으로 설정할 수 있습니다.

■ L3-01 가속중 스톨방지 기능 선택

가속중 스톨방지란 가속중에 커다란 부하가 걸리거나 부하의 관성에 비하여 급한 가속시간을 설정한 경우에 모터가 실속하여 oC(과전류)나 oL1(모터 과부하)에서 정지하는 것을 방지하는 것입니다.

L3-01에서는 가속중 스톨방지 기능을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L3-01	가속중 스톨방지 기능 선택	0~1	1

0 : 무효

가속중 스톨방지 기능은 작동하지 않고 설정한 가속시간에 가속합니다. 가속시간이 너무 짧은 경우는 설정한 시간내에 가속할 수 없고 모터는 실속합니다.

1 : 유효

가속중 스톨방지 기능이 유효로 됩니다. 선택한 제어모드에 의해 동작이 다릅니다.

출력전류가 L3-02(가속중 스톨방지 레벨)가 설정치의 85%를 초과하면 가속율을 낮게 합니다. 출력전류가 L3-02의 설정치를 초과하면 인버터는 가속을 멈춥니다. L3-02이하가 되면 인버터는 다시 가속을 시작합니다.
계자가 약한 영역에 들어가면 스톨방지 기능의 레벨은 자동적으로 내려갑니다.

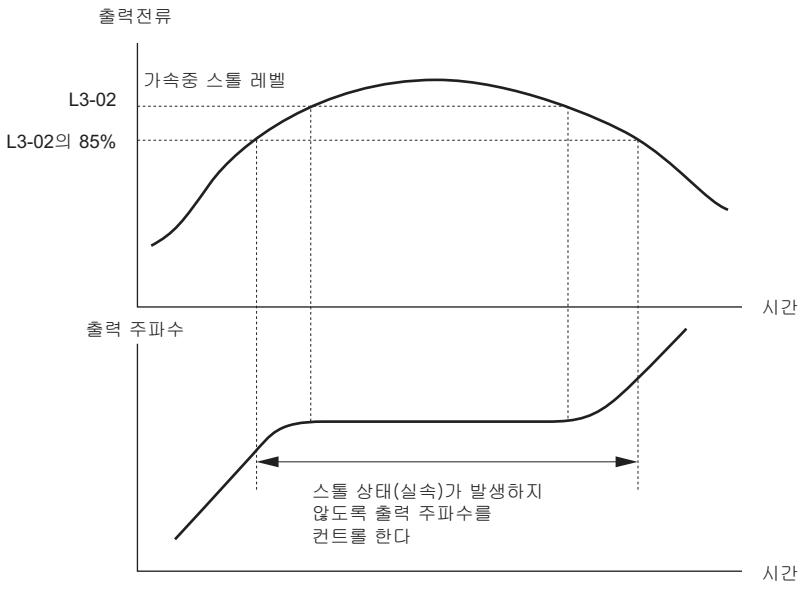


그림 5.32 유도 모터 사용시의 가속중 스톨 방지 기능의 타임챠트

■ L3-02 가속중 스톨방지 레벨

가속중에 스톨방지 기능이 유효로 되는 출력전류 레벨을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L3-02	가속중 스톨방지 레벨	0 ~ 150% <1>	<1>

<1> 상한치와 출하시 설정은 C6-01(ND/HD선택)이 1(ND)일 때120%, 0 (HD)일 때 150%가 됩니다.

인버터 용량에 대하여 모터용량이 작으므로 출하시 설정대로 운전하면 스톨상태가 되는 경우는 L3-02의 설정치를 낮춰 주십시오.

■ L3-04 감속중 스톨방지 기능 선택

감속중 스톨방지란 주회로 직류전압에 기초하여 감속율을 제어하고 고관성 부하나 급격한 감속에 의해 ov(주회로 과전압)가 발생하는 것을 방지하는 기능입니다.

아래에 설명하는 설정치 중에서 선택하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L3-04	감속중 스톨 방지 기능 선택	0, 1, 4	1

0 : 무효(설정치대로 감속)

인버터는 설정한 감속시간에 따라 감속합니다. 고관성 부하나 급격한 감속에 의해 주회로 과전압(ov)이 발생할 가능성이 있습니다. 그 경우는 제동 옵션을 사용하거나 L3-04의 설정을 변경하여 대응하여 주십시오.

(주) 제동 저항기 또는 다른 제동 옵션을 사용할 때는 반드시L3-04 = 0으로 설정하여 주십시오.

1 : 유효(제동저항 없음)

인버터는 설정한 감속시간에 따라 감속합니다. 감속 중에 주회로 전압이 감속스톨 방지 레벨을 초과하면 감속을 중단하고 그 때의 주파수를 유지합니다. 주회로 전압이 스톨방지 레벨 미만으로 내려가면 다시 설정된 감속시간에 감속을 개시합니다. 이러한 동작을 반복함으로써 만일 감속시간이 인버터의 능력을 넘어서 짧게 설정되었다고 하여도 ov(주회로 과전압)가 되지 않고 모터를 감속정지 시킬 수 있게 됩니다. 감속중 스톨방지 기능의 주회로 직류전압 레벨은 E1-01에 설정된 입력전압의 값에 따라 바뀝니다.

인버터 입력 전압		감속중 스톨방지 레벨
200 V급		Vdc = 380 V
400 V급	E1-01≧400 V	Vdc = 760 V
	E1-01 < 400 V	Vdc = 660 V

(주) **1.** 제동옵션(제동 저항기, 제동 저항기 유닛)을 사용할 때는 반드시 L3-04을 0으로 설정하여 주십시오. 0이외로 설정하면 감속중 스톨방지가 먼저 작동하여 제동 옵션이 가능하지 않습니다.

2. 감속중 스톨방지가 작동하면 결과적으로 설정한 감속시간보다 정지까지의 시간이 길어집니다. 컨베이어 등 정지위치가 문제가 되는 용도에는 이 기능은 적합하지 않습니다.이 경우, 제동 옵션의 사용을 검토하여 주십시오.

감속중 스톨방지의 동작 예를 아래에 나타냅니다.

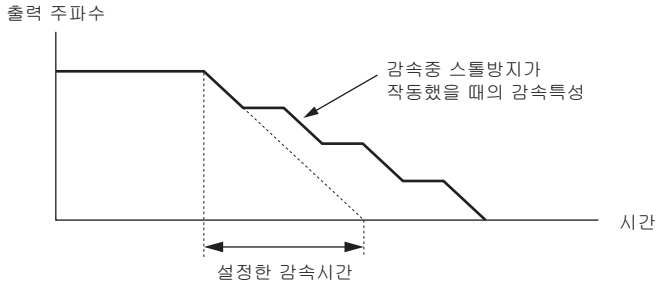


그림 5.33 감속중 스톨방지의 동작 예

4 : 과여자 제동

과여자 제동이 유효하게 됩니다.

과여자(모터의 자속밀도를 보통보다 올린 상태)로 함으로써 감속시간의 단축을 실현합니다. L3-04 = 0(감속스톨 무효)의 설정보다 빨리 감속합니다. 단, 자주 감속을 반복하거나 과여자 상태가 긴 경우는 oL1(모터 과부하)이 발생하는 경우가 있습니다. 이 경우는 감속시간을 짧게 하거나 또는 제동 저항기의 설치를 검토하여 주십시오. 이 기능의 조정에는 n3-13(과여자 게인)을 사용하여 주십시오.

(주) 모터의 자기포화 특성에 따라 과여자 가능한 자속 레벨이 바뀌므로 과여자 게인 n3-13을 조정하여 최적의 과여자 레벨을 설정하여 주십시오. 과여자 제동에서의 감속 시간은 적용하는 기계의 관성, 모터 특성이 영향을 줍니다.

■ L3-05 운전중 스톨방지 기능 선택

운전중 스톨방지란 인버터가 일정 속도로 운전되고 있을 때에 과부하 상태가 된 경우에 자동적으로 속도를 떨어뜨려 모터가 실속하여 oL1(모터 과부하)등이 되는 것을 막고 운전을 계속하게 하는 기능입니다.

이 파라미터로는 운전중 스톨방지 기능을 선택합니다.

No.	명칭	설정방법	출하시 설정
L3-05	운전중 스톨방지 기능 선택	0~2	1

(주) 출력 주파수가 6 Hz이하인 경우, L3-05 및 L3-06의 설정에 관계없이 운전중 스톨방지는 무효가 됩니다.

0 : 무효

인버터는 설정한 주파수 지령으로 운전합니다. 부하가 크면 모터가 스톨하여 oC(과전류)나 oL1(모터 과부하)이 발생하여 모터가 정지하는 경우가 있습니다.

1 : 유효(감속시간1)

인버터 출력전류가 L3-06(운전중 스톨방지 레벨)을 초과했을 때, 인버터는 C1-02의 감속시간에 감속합니다. 인버터 출력전류가 「L3-06의 설정치－2%」의 상태가 100 msec계속하면 그 때 유효한 가속시간에서 설정되어 있는 주파수까지 재가속합니다.

2 : 유효(감속시간2)

운전중 스톨방지는 L3-05 = 1과 같이 유효로 됩니다. 단, 스톨방지 기능이 작동했을 때의 감속시간은 C1-04로 됩니다.

■ L3-06 운전중 스톨방지 레벨

운전중 스톨방지 레벨을 설정합니다. (통상, 설정할 필요는 없습니다.) 출하시 설정에서 스톨이 발생한 경우에 설정치를 내려주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L3-06	운전중 스톨 방지 레벨	30 ~ 200	*<$attribute <1>*

<1> 상한치와 출하시 설정은 C6-01(ND/HD선택), L8-38(캐리어 주파수 저감선택)에 의존합니다.

◆ L4 주파수 검출

L4파라미터는 다기능 접점 출력에 주파수 일치나 주파수 검출 등의 신호를 출력할 때의 설정을 실시합니다.

■ L4-01 주파수 검출레벨

L4-01은 주파수 일치 1(H2-□□ = 2), 주파수 검출 1(H2-□□ = 4), 및 주파수 검출 2(H2-□□ = 5)를 다기능 접점 출력단자에 설정했을 때의 주파수 검출 레벨을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L4-01	주파수 검출 레벨	0.0~400.0 Hz	0.0 Hz

자세하게는「H2 다기능 접점 출력」(100페이지)을 참조하여 주십시오.

■ L4-07 주파수 검출 조건

인버터가 어떤 상태일 때에 L4-01에 따라 주파수 검출을 실행하는지를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L4-07	주파수 검출 조건	0, 1	0

0 : BB중에는 검출하지 않는다(BB중에는 OFF)

1 : 상시 검출

인버터를 승강기에 적용하는 경우의 주의사항

유지 브레이크를 개/폐하는 조건으로서 아래의 인버터 출력 신호를 사용하여 주십시오.

L4-07(주파수 검출 조건)은, 반드시 0(베이스 블록 중에는 검출하지 않음)을 설정하여 주십시오.
L4-07 = 1(상시 검출)로 설정한 경우, 주파수검출이 동작하고 브레이크 신호가 개(open) 됩니다.

브레이크 개/폐 신호		브레이크 개/폐 레벨 조정	
신호명	파라미터	신호명	파라미터
주파수 검출 조건	L4-07=0	주파수 검출 레벨	L4-01 =2.0 ~ 3.0 Hz *<$attribute<1>*
주파수 검출 2	H2-01=5	주파수 검출폭	2.0 Hz고정

<1> 모터의 정격 미끄럼 주파수+0.5 Hz 정도를 설정하여 주십시오. 설정이 너무 낮으면 모터 토크가 부족하여, 미끄러짐이 발생할 수 있습니다. 반드시 E1-09 (최저출력 주파수) 의 값 및 2.0 Hz보다 더 크게 설정하여 주십시오. 단, 설정치가 너무 높으면 기동시 쇼크가 발생할 수 있습니다.

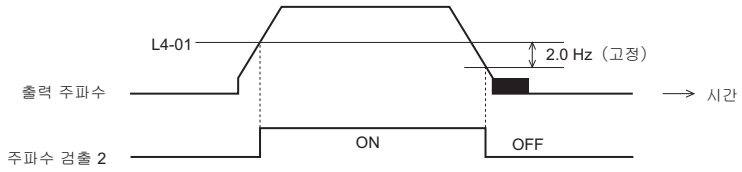


그림 5.34 주파수 검출2

- 유지 브레이크의 개/폐 시퀀스의 회로를 아래와 같이 구성하여 주십시오.
  - 시퀀스 측의 운전 조건이 성립하고 MA-MC이 개(ON)가 된 경우, 유지 브레이크를 열어 시퀀스로 하여 주십시오.
  - 비상시나 이상 발생시에는 유지 브레이크가 확실히 폐(CLOSE)가 되도록 외부에 회로를 조직하고 설정하여 주십시오.
  - 실제로 승강 지령이 폐(CLOSE) 가 됐다면, 유지 브레이크가 개(OPEN)이 되도록 외부에 회로를 조직하고 설정하여 주십시오.
- 아날로그 신호에서 가변속을 실행한 경우는 b1-01(주파수 지령 선택)을 1(제어회로 단자(아날로그 입력))으로 설정하여 주십시오.
- 유지 브레이크의 개/폐 시퀀스의 타임 챠트를 아래에 나타냅니다.

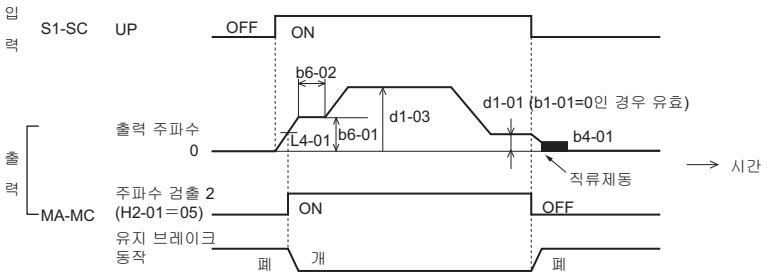


그림 5.35 유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 타임 챠트

◆ L5 이상 재시도

운전 중에 인버터 이상이 발생했을 때, 인버터는 자기진단을 실시합니다. 이상의 원인이 제거되고 자기진단이 정상으로 종료하면 인버터는 자동적으로 재기동합니다.이것을 이상 재시도 기능이라고 부릅니다.
이상 재시도의 대상이 되는 것은 아래의 이상입니다.

- oC(과전류)
- oL1(모터 과부하)
- oL2(인버터 과부하)
- oL3(과토크 검출1)
- ov(주회로 과전압)
- PF(주회로 전압 이상)
- rH(설치형 제동 저항기의 과열)
- Uv1(주회로 저전압)<1>

<1> L2-01(순간정전 동작 선택)이 1 또는 2(순간정전시 운전계속 있음)일 때

자동 이상 재시도의 설정에는 L5-01을 사용하여 주십시오.
이상 재시동 중에 신호를 외부에 출력할 때는 H2-01(다기능 접점 출력)에 1E(이상 재시도 중)를 설정합니다.
호이스트 등의 승강부하에서는 이상 재시도 기능은 사용하지 말아 주십시오.

■ L5-01 이상 재시도 횟수

이상 재시도 횟수를 L5-01에 설정합니다.
이상 재시도가 L5-01에서 설정한 횟수에 도달하면 운전을 정지합니다. 이상의 원인을 제거하고 수동으로 인버터를 재시동하여 주십시오.
이상 재시도 횟수의 카운트는 아래의 경우에 0으로 리셋됩니다.

- 이상 재시도 후에 정상인 상태가 10분간 계속되었을 때
- 보호동작이 작동하여 이상이 확정된 후에 이상 리셋이 입력되었을 때
- 전원이 한번 꺼지고 재투입 되었을 때

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L5-01	이상 재시도 횟수	0~10	0회

◆ L6 과토크 검출

과대한 부하가 걸렸을 때(과토크) 다기능 출력(MA-MC사이)에 알람 신호가 출력하는 토크 검출 기능입니다.
이 기능은 파라미터 L6-□□을 사용하여 개별적으로 설정합니다.

H2-01의 설정치	명칭
B	과토크 검출(a접점)(과토크가 검출되었을 때 폐(close))
17	과토크 검출(b접점)(과토크가 검출되었을 때 개(open))

그림 5.36은 과토크 검출의 타임챠트 입니다.

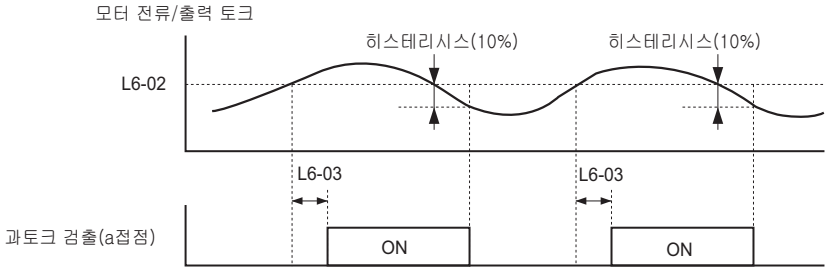


그림 5.36 과토크 검출의 타임 챠트

(주) 토크검출 기능에는 인버터 정격출력 전류(모터정격 토크)의 약 10%의 히스테리시스가 있습니다.

중요: 과토크 상태에서는 인버터가 oC(과전류)나oL1(모터 과부하)등에서 정지할 우려가 있습니다. 이것을 방지하기 위하여 인버터 측에서 oC나 oL1이 발생하기 전에 과토크인 상황을 PLC측에서 표시하도록 할 필요가 있습니다. 이러한 경우에 토크 검출 기능을 사용하여 주십시오.

■ L6-01 과토크 검출동작 선택

모터전류 또는 출력토크가 L6-02에서 설정한 레벨 이상의 상태가 L6-03에서 설정한 시간 이상 계속되면 토크검출 기능이 동작합니다. L6-01은 검출조건과 검출시의 운전상태를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L6-01	과토크 검출동작 선택	0~4	0

0 : 과토크 검출 무효

1 : 속도일치시에만 과토크를 검출하고 검출후에도 운전 계속(경고)

출력 주파수가 주파수 지령과 일치하는 경우에만 과토크 검출은 유효합니다. 즉, 가감속 중에는 검출되지 않습니다. 경고표시(oL3)는 되지만 검출 후에도 운전은 계속됩니다.

2 : 운전 중에는 상시 과토크를 검출하고 검출 후에도 운전 계속(경고)

운전지령이 유효일 때, 항시 과토크 검출은 유효합니다. 경고표시(oL3)는 되지만 검출 후에도 운전은 계속됩니다.

3 : 속도 일치 중에만 과토크를 검출하고 검출 후에 출력 차단(보호동작)

출력 주파수가 주파수 지령과 일치하는 경우에만 과토크 검출은 유효합니다. 즉, 가감속 중에는 검출되지 않습니다. 검출 후에 이상(oL3)이 표시되고 운전은 정지합니다.

4 : 운전 중에는 상시 과토크를 검출하고 검출 후에 출력 차단(보호동작)

운전지령이 유효일 때, 항시 과토크 검출은 유효합니다. 검출 후에 이상(oL3)이 표시되고 운전은 정지합니다.

■ L6-02 과토크 검출레벨

토크검출 기능의 검출레벨을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L6-02	과토크 검출 레벨	0 ~ 300%	150%

■ L6-03 과토크 검출시간

L6-02에서 설정한 검출 레벨의 상태가 어느정도의 시간 계속되면 이상/경고가 표시되는지를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L6-03	과토크 검출 시간	0.0 ~ 10.0 s	0.1 s

◆ L8 하드웨어 보호

■ L8-01 설치형 제동 저항기의 보호(ERF형)

폐사의 ERF시리즈 제동 저항기(3%duty 사이클)를 사용하는 경우에만 제동저항 보호를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-01	설치형 제동 저항기의 보호(ERF형)	0, 1	0

0 : 무효

제동저항 보호를 무효로 합니다. ERF시리즈 제동 저항기 이외의 제동 저항기를 사용할 때에 설정하여 주십시오.

1 : 유효

ERF시리즈 제동 저항기의 보호를 유효로 합니다.

■ L8-05 입력결상 보호의 선택

입력결상 검출의 유효/무효를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-05	입력결상 보호의 선택	0, 1	0

0 : 무효

1 : 유효

주회로 직류전류 리플을 계측함으로써 입력결상을 검출합니다.
입력전원이 결상하면 삼상이 언밸런스되거나 주회로 콘덴서가 열화한 경우에 입력결상을 검출하고 PF(주회로 전압 이상)를 출력합니다.

다음의 경우, 입력전원 결상검출 기능은 무효가 됩니다.
• 감속중인 경우
• 운전지령이 입력되어 있지 않은 경우
• [출력전류≦인버터 정격전류의 30%]가 성립한 경우

■ L8-10 냉각팬ON/OFF제어의 선택

인버터 냉각팬의 동작을 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-10	냉각팬 ON/OFF제어의 선택	0, 1	0

0 : 인버터가 운전 중에만 동작한다

운전지령의 입력 중에 냉각 팬이 작동합니다. 운전지령이 해제되면 L8-11(냉각팬 제어 ON/OFF딜레이 시간)에서 설정한 시간이 경과한 후에 냉각팬을 OFF합니다. 이 설정에 의해 냉각팬의 제품 수명이 길어집니다.

1 : 전원 ON시, 상시 동작한다

인버터의 전원이 입력되어 있을 때는 상시 냉각 팬이 작동합니다.

■ L8-12 주위온도

인버터를 설치한 장소의 주위온도가 사양에 나타내는 값보다 높은 경우, 제품 수명을 최적으로 설정하기 위하여 인버터 정격전류를 낮출 필요가 있습니다. L8-12에 주위온도를 설정하고 L8-35에서 유닛 설치방법을 선택함으로써 인버터의 정격전류가 자동 조절됩니다. 주위온도에 의한 딜레이팅에 대해서는 「A.5 인버터의 딜레이팅에 관한 데이터」(182페이지)를 참조하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-12	주위온도	–10~50°C	30°C

■ L8-18 소프트웨어 전류 리밋

소프트웨어 전류 리밋은 인버터의 출력 전류를 제한함으로써 인버터의 출력 트랜지스터를 보호하는 기능입니다. L8-18에서 이 기능의 유효/무효를 설정합니다.

중요: 필요할 때 이외는 설정을 변경하지 말아 주십시오. 적절한 인버터 운전과 보호를 위하여 소프트웨어 전류 리밋 기능은 유효인 상태로 하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-18	소프트웨어 전류 리밋	0, 1	1

0 : 소프트웨어 전류 리밋 무효(게인 = 0으로 한다)

무효로 설정하면 부하가 매우 큰 경우 또는 가속시간이 매우 짧은 경우, 인버터는 oC(과전류)를 발생할 우려가 있습니다.

1 : 소프트웨어 전류 리밋 유효

출력전류가 소프트웨어 전류 리밋의 제한치까지 도달하면 인버터는 출력 전류를 저감하므로 출력 전압을 내립니다. 출력 전류가 소프트웨어 전류 리밋 레벨까지 내려가면 인버터는 보통의 운전을 시작합니다.

■ L8-35 유닛 설치방법 선택

인버터의 설치방법을 선택합니다. 이 설정에 의해 인버터의 과부하 검출 레벨이 바뀝니다. 주위온도에 의한 딜레이팅에 대해서는 「사양」(177페이지)을 참조하여 주십시오.

(주) **1.** 이 파라미터는 초기화(A1-03)에서는 초기화되지 않습니다.
2. 이 파라미터는 인버터의 출하시에 적정한 값이 설정되어 있습니다. Side by side 설치를 실시할 때나 또는 냉각핀(히트싱크)을 제어반의 바깥 측에 내서 설치할 때에만 설정치를 변경하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-35	유닛 설치방법 선택	0~3	0

0 : IP20반내 설치형

IP20반내 설치형의 인버터를 설치할 때(인버터간 또는 제어반의 벽까지 사이의 공간이 30 mm이상일 때)에 선택하여 주십시오.

1 : Side by Side설치

인버터를 Side by Side로 설치할 때(인버터 사이의 공간이 2 mm~29 mm)로 선택하여 주십시오.

2 : NEMA1 Type1 폐쇄 벽걸이형

NEMA1킷(옵션)을 장착하여 NEMA Type1폐쇄 벽걸이형으로 사용할 경우 선택하여 주십시오.

3 : 핀리스/냉각핀 외장

핀리스 인버터 또는 냉각핀(히트싱크) 외장일 때에 선택하여 주십시오.

■ L8-38 캐리어 주파수 저감 선택

출력전류가 있는 어떤 레벨 이상이 되면 캐리어 주파수를 내릴 수 있습니다. 캐리어 주파수를 내리면 과부하 내량(oL2검출 레벨)이 올라가므로 일시적으로 피크가 되는 부하라도 oL2이 되지 않고 운전할 수 있습니다.

L8-38은 캐리어 주파수 저감기능의 동작을 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
L8-38	캐리어 주파수 저감 선택	0~2	o2-04의존

0 : 캐리어 주파수 저감 없음

출력전류가 높아져도 캐리어 주파수를 낮추지 않습니다.

1 : 6 Hz 이하 과부하시 캐리어 주파수 저감

주파수 지령이 6 Hz이하인 상태에서 출력 전류가 인버터 정격전류의 100%를 초과하면 캐리어 주파수가 자동적으로 내려갑니다. 출력전류가 정격전류의 88%보다 낮아지거나 혹은 출력 주파수가 7 Hz이상이 되면 캐리어 주파수는 자동적으로 원래의 설정치로 돌아갑니다.

2 : 전 주파수 영역 과부하시 캐리어 주파수 저감

아래의 경우, 캐리어 주파수를 낮춥니다.

- 6 Hz이하에서 출력전류가 인버터의 정격전류의 100%이상인 경우
- 7 Hz이상에서 출력전류가 인버터의 정격전류의 112%이상인 경우

캐리어 주파수를 원래 설정치로 되돌릴 때는 0.5초의 지연 시간과 12%의 히스테리시스를 사용합니다.

5.8 n 특수조정

특수조정의 파라미터(n파라미터)에서는 난조방지 기능, 과여자제동에 대하여 설명합니다.

◆ n1 난조방지 기능

난조방지 기능은 저관성 또는 경부하시의 모터 구동에서 발생하는 난조현상을 방지하기 위한 기능입니다.

■ n1-02 난조방지 기능 선택

난조방지 기능의 역할을 강하게 할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
n1-02	난조방지 게인	0.00~2.50	1.00

아래와 같은 경우에 조정하여 주십시오. 보통은 조정할 필요는 없습니다.

- 경부하시의 모터 구동에서 진동이 발생하는 경우는 이 설정치를 0.1씩 크게하여 주십시오.
- 모터가 실속상태(스톨)가 되는 경우는 스톨상태가 없어질 때까지 이 설정치를 0.1씩 작게하여 주십시오.

◆ n3 과여자 제동

과여자 제동

감속 정지시의 자속을 늘림으로써 외부에 제동저항 옵션을 추가하지 않아도 보통의 감속정지보다도 빨리 모터를 정지시키기 위한 기능입니다. L3-04 = 4에서 유효로 됩니다.

과여자 제동의 사용시의 주의

- 회생 에너지는 주로 모터 내부에 열로서 소비되므로 과여자 감속을 자주 사용하면 모터 내부의 온도가 상승합니다. 모터의 온도가 최대 허용량을 초과하지 않도록 조심하여 주십시오. 과열상태가 될 우려가 있는 경우는 제동저항 옵션을 설치하여 주십시오.
- 인버터는 그 때에 유효로 되어있는 감속시간에 감속합니다. 과전압(ov)이상이 발생하지 않도록 감속시간을 설정하여 주십시오.
- 과여자 감속중에 운전지령을 입력하면 과여자 감속은 취소되고 인버터는 설정되어있는 주파수까지 재가속합니다.
- 제동 저항기를 사용할 경우는 과여자 제동을 무효로 하여 주십시오.

■ n3-13 과여자 게인

과여자 감속 중의 V/f특성의 출력치에 이 파라미터에서 설정한 게인을 가산함으로써 과여자의 레벨을 결정합니다. 모터가 정지한 후, 또는 주파수 지령의 속도까지 재가속 할 때에 V/f특성의 출력치는 통상의 레벨로 돌아갑니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
n3-13	과여자 게인	1.00~1.40	1.10

파라미터 n3-13의 최적치는 모터의 자기포화 특성에 따라 다릅니다.

- 과여자 감속의 제동능력을 높이려면 n3-13의 설정치를 1.25 ~ 1.30으로 올려 주십시오.
- 모터 슬립이 너무 큰 경우는 n3-13의 설정치를 작게하여 주십시오. 슬립이 커지면 과전류(oC), 모터 과부하(oL1), 인버터 과부하(oL2)가 발생하기 쉬워집니다.

5.9 o 오퍼레이터 관계

o파라미터는 LED오퍼레이터의 기능을 설정합니다.

◆ o1 표시설정/선택

오퍼레이터의 표시에 관한 파라미터를 설정합니다.

■ o1-02 전원 ON시 모니터 표시항목 선택

전원 투입시에 표시시키고 싶은 항목을 선택합니다. 출하시 설정은 1(주파수 지령)로 설정되어 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o1-02	전원 ON시 모니터 표시 항목 선택	1~4	1

1 : 주파수 지령

2 : FWD/REV(정회전 중/역회전 중)

3 : 출력 주파수

4 : 출력전류

n o1-03 주파수 지령 설정/표시의 단위

o1-03에서 단위의 설정을 변경하면 아래 파마미터의 표시단위도 변경됩니다.

- U1-01 : 주파수 지령
- U1-02 : 출력 주파수
- d1-01~d1-08 : 주파수 지령1~8

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o1-03	주파수 지령 설정/표시의 단위	0, 1	0

0 : Hz

주파수 지령과 모니터 치가 0.01Hz단위로 표시됩니다.

1 : %

주파수 지령과 모니터 치가 0.01%단위(최고출력 주파수를 100%로 한다)로 표시됩니다.

◆ o2 다기능 선택

오퍼레이터의 키에 기능을 할당하는 파라미터를 아래에 나타냅니다.

■ o2-02 STOP키의 기능 선택

인버터의 운전 지령권이 외부(REMOTE)로 설정되어 있을 때에 LED오퍼레이터 또는 LCD오퍼레이터의 STOP 키에 의해 인버터의 운전을 정지할 수 있는지 여부(즉, 오퍼레이터에 운전 지령권이 없을 때의 동작)를 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o2-02	STOP 키의 기능 선택	0, 1	1

0 : 무효

인버터가 LED오퍼레이터(또는 LCD오퍼레이터) 이외에 의해 제어되고 있는 경우, STOP키는 무효입니다. 지령권을 가진 외부로부터의 운전지령을 OFF로 하지 않는한 인버터는 운전을 계속합니다.

1 : 유효

LED오퍼레이터 또는 LCD오퍼레이터에 운전 지령권이 할당되어 있지 않아도 STOP키에 의해 인버터의 운전을 정지할 수 있습니다. STOP키에 의해 인버터를 정지시킨 경우는 외부로부터의 운전지령을 한번 OFF로 하고 다시 ON으로 하지 않으면 인버터를 재시동할 수 없습니다.

■ o2-04 인버터 유닛 선택

o2-04이 파라미터는 공장에서 환경 설정되어 있으므로 변경하지 말아주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o2-04	인버터 유닛 선택	–	인버터의 용량에 의존

(주) o2-04의 설정에 의해 출하시 설정이 바뀌는 파라미터에 관해서는 「o2-04(인버터 용량)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터」(199페이지)를 참조하여 주십시오.

■ o2-05 주파수 설정시의 ENTER키의 기능 선택

LED오퍼레이터로부터 주파수 지령치를 변경할 경우, ENTER키를 누를 필요가 있는지 여부를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o2-05	주파수 설정시의 ENTER 키 기능 선택	0, 1	0

0 : ENTER 키 필요

오퍼레이터에 의해 주파수 지령을 변경할 경우는 항상 ENTER키를 눌러 설정한 값을 결정하고 유효로 할 필요가 있습니다.

1 : ENTER 키 불필요

오퍼레이터의 UP키와 DOWN키를 사용하여 변경한 주파수 지령이 곧바로 반영되고 출력 주파수가 바뀝니다. ENTER키를 누를 필요는 없습니다. UP키와 DOWN키를 누른 후 5초가 경과하면 주파수 지령치는 인버터에 기억됩니다.

■ o2-06 LED오퍼레이터 단선시의 동작 선택

LOCAL모드시 또는 b1-02 또는 b1-16을 0으로 설정하고 있을 때에LED오퍼레이터(JVOP-182)가 인버터에서 빠지거나 단선되었을 때 인버터를 정지시킬지 여부를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o2-06	LCD오퍼레이터 단선시의 동작 선택	0, 1	0

0 : 무효

LED오퍼레이터 단선을 검출하여도 인버터의 운전을 계속합니다.

1 : 유효

LED오퍼레이터 단선을 검출하면 인버터의 운전을 정지하고 oPr이상을 표시합니다. 모터는 프리런 정지합니다.

(주) LED오퍼레이터(JVOP-182)는 옵션품입니다. 본체에 장착되어 있는 LED오퍼레이터에서는 이 설정은 필요없습니다.

■ o2-09 초기화 모드

인버터를 사용하게 되는 나라에 맞춰 출하시 설정을 변경하여 주십시오.

◆ o3 : 오퍼레이터 COPY 기능

LED오퍼레이터JVOP-182(옵션)을 사용하여 READ/COPY/VERIFY 동작을 실행할 때에 설정합니다.

■ o3-01 COPY기능 선택

COPY 동작을 선택합니다. o3-01을 설정하기 전에 o3-02을 1(READ허가)로 설정하여 주십시오.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o3-01	COPY기능 선택	0~3	0

0 : COPY 코맨드 대기

COPY 동작이 종료하면 자동적으로 0으로 돌아갑니다.

1 : READ(인버터→ 오퍼레이터)

인버터의 파라미터를 LED 오퍼레이터에 읽어들입니다.

2 : COPY(오퍼레이터 → 인버터)

LED 오퍼레이터에 기억한 파라미터를 인버터에 저장합니다.

3 : VERIFY(대조)

인버터의 파라미터와 LED 오퍼레이터에 기억한 파라미터를 대조합니다.

(주) LED 오퍼레이터(JVOP-182) 접속시에만 설정 변경 가능합니다.

■ o3-02 READ허가 선택

인버터로부터 LED오퍼레이터에의 파라미터 설정 읽기 동작을 금지/허가 합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o3-02	READ허가 선택	0, 1	0

0 : READ금지

인버터로부터 LED오퍼레이터에의 READ를 금지합니다.

1 : READ허가

인버터로부터 LED오퍼레이터에 파라미터를 READ하는 것이 가능합니다.

◆ o4 유지관리 시기

■ o4-01 누적 가동시간 설정

인버터의 누적 가동시간의 개시치를 설정할 수 있습니다. 누적 가동시간은 U4-01에 표시됩니다.

(주) o4-01은 10H단위로 설정합니다. 30을 설정한 경우, 누적 가동시간은 300H로 카운트되고 U4-01의 누적 가동시간 모니터에는 300H로 표시됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-01	누적 가동시간 설정	0~9999	0

■ o4-02 누적 가동시간 선택

o4-02에서는 무엇을「누적 가동시간」으로 할지를 선택합니다. 누적 가동시간은 U4-01에 표시됩니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-02	누적 가동시간 설정	0, 1	0

0 : 인버터 전원 투입시간을 누적

전원 투입에서 차단까지의 시간을 누적합니다. 모터를 운전했을 때의 시간은 관계 없습니다.

1 : 인버터 운전시간을 누적

인버터의 출력이 유효로 되어있는 시간을 누적합니다. 즉, 운전지령이 입력되어 있는 동안, 또는 전압을 출력하고 있을 때(모터가 회전하고 있지 않은 경우도 포함합니다)는 언제라도 운전중으로 간주합니다.

■ o4-03 냉각팬 유지관리 설정 가동시간

인버터의 냉각팬 가동시간의 누적을 개시하고 싶은 값을 설정합니다. 냉각팬의 누적 가동시간은 U4-03에서 모니터할 수 있습니다. o4-03은 U4-04로 표시되는 유지관리 시기의 기준치 설정에도 사용할 수 있습니다. 냉각팬의 교환시에는 반드시 o4-03을 0으로 설정하고 리셋하여 주십시오.

(주) **1.** o4-03은 10H단위로 설정합니다. 30을 설정한 경우, 냉각팬 유지관리 설정 가동시간은 300H로 카운트되고 U4-03의 냉각팬 가동시간 모니터에는 300H으로 표시됩니다.
2. 유지관리 시기에 관해서는 인버터의 사용환경마다 다릅니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-03	냉각팬 유지관리 설정(가동시간)	0~9999	0

■ o4-05 콘덴서 유지관리 설정

주회로 콘덴서의 유지관리 시기를 설정합니다. 콘덴서 교환의 필요 정도는 U4-05에서 모니터할 수 있습니다. 주회로 콘덴서의 교환시에는 반드시 o4-05를 0으로 설정하고 리셋하여 주십시오.

(주) 유지관리 시기에 관해서는 인버터의 사용환경마다 다릅니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-05	콘덴서 유지관리 설정	0~150%	0%

■ o4-07 돌입방지 릴레이 유지관리 설정

돌입방지 릴레이의 유지관리 시기를 설정합니다. 돌입방지 릴레이의 교환의 필요 정도는 U4-06에서 모니터할 수 있습니다. 돌입방지 릴레이의 교환시에는 반드시 o4-07을 0으로 설정하고 리셋하여 주십시오.

(주) 유지관리 시기에 관해서는 인버터의 사용환경마다 다릅니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-07	돌입방지 릴레이 유지관리 설정	0~150%	0%

■ o4-09 IGBT유지관리 설정

IGBT의 유지관리 시기를 설정합니다. IGBT교환의 필요 정도는 U4-07에서 모니터할 수 있습니다. IGBT의 교환시에는 반드시 o4-09를 0으로 설정하고 리셋하여 주십시오.

(주) 유지관리 시기에 관해서는 인버터의 사용환경마다 다릅니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-09	IGBT유지관리 설정	0~150%	0%

■ o4-11 U2초기화 선택

인버터의 초기회를 실행하여도 이상 트레이스(U2-□□)는 리셋되지 않습니다.

o4-11은 U2-□□의 기록을 초기화할 수 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
o4-11	U2초기화 선택	0, 1	0

0 : 이상내용을 유지

U2-□□(이상 트레이스)의 내용을 유지합니다.

1 : 이상내용을 리셋

U2-□□(이상 트레이스)의 내용을 리셋(초기화)합니다. o4-11에 1을 설정하고 ENTER키를 누르면 이상 트레이스의 리셋을 실시한 후에 설정치는 저동적으로 0으로 돌아갑니다.

5.10 U 모니터

모니터 파라미터에 의해 인버터의 운전상황에 관한 다양한 정보를 오퍼레이터에서 확인할 수 있습니다. 모니터 파라미터 중에는 H4-01에 특정 모니터 번호를 설정하고 단자 AM으로부터의 출력으로 모니터할 수 있는 것도 있습니다. 다기능 아날로그 입력단자에 할당하는 기능의 자세한 내용은 「H4-01 다기능 아날로그 출력 단자AM모니터 선택」(106페이지)을 참조하여 주십시오.

◆ U1 상태 모니터

상태 모니터 파라미터에 따라 출력 주파수나 출력 전류 등의 인버터의 상태를 확인할 수 있습니다.U1-□□모니터 파라미터의 일람에 대해서는 「U1:상태 모니터」(196페이지)를 참조하여 주십시오.

◆ U2 이상 이력

이상이력 파라미터에 의해 이상이 발생한 시점에서의 인버터의 상태를 확인할 수 있습니다.

이 정보는 이상이 발생한 원인을 아는데 유용합니다. U2-□□모니터 파라미터의 일람에 대해서는 「U2:이상 트레이스」(197페이지)을 참조하여 주십시오.

U2-□□모니터의 내용은 인버터를 초기화하여도 리셋되지 않습니다. 이상이력의 초기화에 대해서는 「o4-11 U2 초기화 선택」(122페이지)을 참조하여 주십시오.

◆ U4 유지관리 모니터

유지 관리 모니터 파라미터는 아래의 항목을 표시합니다.

- 인버터의 누적 가동 시간
- 인버터의 부품의 유지관리 데이터와 교환에 관한 정보
- 운전중의 피크 홀드 전류

U4-□□모니터의 상세에 대해서는 「U4:유지관리 모니터」(197페이지)를 참조하여 주십시오.

6

이상진단과 그 대책

이 장에서는 인버터의 이상, 경고장 등의 알람이나 조작시의 에러에 대하여 인버터에 표시되는 내용과 그 대책에 대하여 설명합니다. 또한 인버터나 모터의 이상현상에 의한 이상의 내용과 그 대처방법에 대하여 설명합니다. 시운전시의 인버터의 조정 힌트에 대해서도 이 장을 참조하여 주십시오.

6.1 안전상의 주의 126
6.2 시운전시의 인버터 조정의 힌트 128
6.3 인버터의 알람 및 에러 기능 129
6.4 이상 132
6.5 경고장 · 경고 137
6.6 오퍼레이션 에러 140
6.7 이상발생 후의 인버터의 재기동 방법 141
6.8 LED오퍼레이터에 이상표시가 없는 경우의 대책 143

6.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴 채로 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 게재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태로 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태에서 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

기기의 접지를 잘못하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전 또는 화재의 우려가 있습니다.

인버터 단자의 배선을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

헐렁한 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터의 작업은 하지 말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.
인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 실시하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복의 착용은 피하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 벗기거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전원의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

주회로 전원 전압의 적용을 틀리게 하지 말아 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

통전 전에 인버터의 정격 전압이 전원전압과 일치하는 것을 확인하여 주십시오.

인버터에 가연물을 밀착・부속시키지 말아 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

인버터는 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 전압출력 중에는 모터의 전원을 끄지 말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

제어회로의 배선시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오.

인버터 동작불량의 원인이 됩니다.
트위스트 페어 실드선을 사용하여 인버터의 접지단자에 실드를 접지하여 주십시오.

능숙한 사람 이외는 배선을 하지 말아 주십시오.

인버터나 제동옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동옵션을 접속하기 전에 『VARISPEED-600 시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)』을 잘 읽어 주십시오.

인버터의 회로를 변경하지 말아 주십시오.

인버터가 파손될 우려가 있습니다.
이 경우의 수리에 대해서는 폐사의 보증범위 밖이 됩니다.

인버터의 개조는 절대로 하지 말아 주십시오. 귀사 및 귀사 고객께서 제품을 개조하신 경우는 폐사에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 여부를 확인하여 주십시오.

배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

6.2 시운전시의 인버터 조정의 힌트

난조나 진동등 제어성에 기인한다고 생각되는 이상이 시운전 중에 발생했을 때의 조정방법에 대하여 설명합니다. 사용하시는 제어모드와 인버터의 상태에 따라 대상이 되는 표 안의 파라미터를 조정하여 주십시오.

(주) 본 절에서는 조정하는 빈도가 많은 파라미터만을 기재하고 있습니다.보다 엄밀한 인버터의 조정을 할 경우는 당사에 상담하여 주시기 바랍니다.

◆ 인버터의 조정에 사용하는 파라미터

표 6.1 인버터의 조정에 사용하는 파라미터

이상	명칭(No.)	대책	출하시 설정	권장치
• 중속(10~40 Hz)에서의 난조・진동	**난조방지 게인 (n1-02)**	• 중부하시에 토크부족이 되는 경우⇒ 설정치를 작게한다 • 경부하시에 난조, 진동이 발생하는 경우⇒ 설정치를 크게한다 • 틀 위의 모터가 난조하는 경우⇒ 설정치를 작게한다	1.00	0 ~ 2.00
• 모터 자기음이 크다 • 저속, 중속에서의 난조・진동	**캐리어 주파수 선택 (C6-02)**	• 모터의 자기음이 큰 경우⇒ 캐리어 주파수를 높게한다. • 저속, 중속에서 난조가 발생하는 경우⇒ 캐리어 주파수를 낮게한다. **(주)** 출하시 설정은 o2-04(인버터 유닛 선택) 및 C6-01(HD/ND의 선택)의 설정에 따라 다릅니다.	7 (Swing PWM)	1 ~ 7
• 저속(10 Hz이하)에서의 토크가 부족하다 • 난조・진동	**토크보상 게인 (C4-01)**	• 저속에서 토크가 부족한 경우⇒ 설정치를 크게한다 • 경부하시에 난조, 진동이 발생하는 경우⇒ 설정치를 작게한다	1.00	0.50 ~ 1.50
• 저속에서의 토크가 부족하다 • 기동시의 충격이 크다	**중간출력 주파수 전압 (E1-08)** **최저출력 주파수 전압 (E1-10)**	• 저속에서 토크가 부족한 경우⇒ 설정치를 크게한다 • 기동시의 충격이 큰 경우⇒ 설정치를 작게한다 **(주)** 권장치는 200 V급 인버터의 경우입니다. 400 V 급의 인버터인 경우는 전압이 2배가 됩니다.	E1-08 : 16.0 E1-10 : 12.0	초기치 ± 5 V
• 속도정도를 개선하고 싶다	**슬립보정 게인 (C3-01)**	• E2-01(모터 정격전류), E2-02(모터 정격 슬립), E2-03(모터 무부하 전류)를 설정한 후, C3-01(슬립보정 게인)을 조정하여 주십시오.	0.0 (슬립보정 기능 없음)	0.5 ~ 1.5

◆ 난조나 진동을 조정하는 기타 파라미터

제어성에 간접적으로 영향을 미치는 파라미터를 아래에 나타냅니다.

표 6.2 제어성능에 간접적으로 영향을 미치는 파라미터와 그 용도

명칭(No.)	용도
가감속 시간 (C1-01 ~ 04, 09)	가감속하는 시간을 조정한다
S 자 특성 (C2-01 ~ 04)	가감속 개시시나 가감속 완료시의 쇼크를 방지한다
점프 주파수 (d3-01 ~ 04)	기계의 공진점을 피하여 운전한다
아날로그 입력의 필터 시정수 (H3-13)	노이즈에 의한 아날로그 입력신호의 변동을 방지한다
스톨방지 (L3-01 ~ 06)	• 모터의 실속이나 ov(과전압 이상)을 방지한다. 부하가 너무 클 때나 급가갑속을 할때에 설정합니다. • 초기값으로 유효가 되어있고 통상은 변경할 필요는 없습니다. 단, 제동저항기 사용시는 감속중 스톨방지 기능 L3-04 = 0(무효)으로 설정합니다.

6.3 인버터의 알람 및 에러 기능

◆ 알람 및 에러의 종류

인버터나 모터의 움직임이 이상한 경우에는 우선 LED오퍼레이터에 표시되는 알람/에러 표시를 확인하여 주십시오. 본 장을 참조하여도 트러블이 해결되지 않는 경우는 아래의 항목을 확인한 다음, 폐사 대리점 또는 인버터 무료 전화로 연락하여 주십시오.

- 인버터의 형식
- 소프트웨어 버전
- 구입 시기
- 문의내용(고장의 상황 등)

인버터 운전중에 일어나는 알람 및 에러에 대하여 표 6.3에서 설명합니다.
인버터가 고장난 경우, 야스카와 엔지니어링(주)으로 연락하여 주십시오. (연락처는 본 서의 속표지를 참조하십시오.)

표 6.3 알람 및 에러의 종류

종류	알람 및 에러 발생시의 인버터 동작
이상	이상이 검출되면 아래의 상태가 됩니다. • LED오퍼레이터(또는 LCD오퍼레이터)에 이상내용을 나타내는 문자가 표시되고 ALM램프가 점등합니다. • 인버터 출력이 차단되고 모터는 프리런 정지합니다. • 정지방법을 선택할 수 있는 이상인 경우는 설정된 정지방법에 따릅니다. • 다기능 접점 출력H2-01=E(이상)이 할당시, 신호가 "폐"로 됩니다. • 대책 : 이상검출 후에는 리셋조작에 의한 인버터의 재기동이 필요합니다. 리셋조작에 대해서는 「이상리셋」(142페이지)을 참조하여 주십시오.
경고장・경고	경고장・경고가 검출되면 아래의 상태가 됩니다. • LED오퍼레이터에 경고장 내용을 나타내는 문자가 점멸 표되고 ALM램프가 점멸합니다. • 모터는 정지하지 않습니다. • 경고장의 경우 : 다기능 접점 출력 H2-01=10(경고장)의 할당시 신호가 "폐"로 됩니다. 경고의 경우 : 다기능 접점 출력H2-01=10(경고장)은 출력되지 않습니다. • 대책 : 경고장・경고의 검출 후에는 원인을 제거하여 주십시오. 인버터는 자동적으로 원래 상태로 돌아갑니다.
오퍼레이션 에러	파라미터의 입력오류나 파라미터사이의 조합이 올바르지 않은 경우나 옵션 유닛의 접속불량등의 경우에 표시되는 에러입니다. 오퍼레이션 에러가 검출되면 아래의 상태가 됩니다. • LED오퍼레이터에 에러의 내용을 나타내는 문자가 점등합니다. • 다기능 접점 출력은 동작하지 않습니다. • 대책 : 에러의 검출 후에는 파라미터를 올바로 설정하는 등으로 하여 에러의 원인을 제거하여 주십시오. 인버터는 파라미터가 올바로 설정될 때까지 기동할 수 없습니다.

◆ 알람 및 에러의 표시 일람

■ 이상표시 일람

이상의 발생시에는 LED오퍼레이터에 표시되는 문자는「점멸」이 아니라「점등」합니다. (ALM램프도 점등합니다) 점멸표시되는 경우는「경고장・경고」이므로「경고장・경고」(131페이지)를 참조하여 주십시오. 예를 들어 ov(주회로 과전압)은 이상과 경고장의 2종류의 표시가 있습니다.

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
CE	CE	MEMOBUS통신이상	132
CoF	CoF	전류 오프셋 이상	132
CPF02	CPF02	A/D변환기 이상	132
CPF06	CPF06	EEPROM데이터 이상	132
CPF08	CPF08	EEPROM시리얼 통신 이상	132
CPF11	CPF11	RAM이상	132
CPF12	CPF12	플래시 메모리 이상	132
CPF14	CPF14	제어회로 이상	132
CPF17	CPF17	인터럽트 이상	132
CPF18	CPF18	제어회로 이상	132
CPF20 또는 CPF21	CPF20 또는 CPF21	RAM이상	132
		플래시 메모리 이상	
		워치독 에러	
		클럭 이상	
CPF22	CPF22	A/D변환기 이상	133
CPF23	CPF23	PWM피드백 데이터 이상	133
CPF24	CPF24	인버터 용량신호 이상	133
EF0	EF0	통신 옵션카드에서의 외부이상 입력	133
EF1 ~ EF5	EF1 ~ EF5	외부이상 (입력단자 S1~S5)	138
Err	Err	EEPROM의 저장하기 불량	133
oC	oC	과전류	133
oFA01	oFA01	옵션유닛 이상	134
oH1	oH1	히트싱크 과열	134
oL1	oL1	모터 과부하	134
oL2	oL2	인버터 과부하	134
oL3	oL3	과토크 검출	135
oPr	oPr	오퍼레이터 접속불량	135
ov	ov	주회로 과전압	135
PF	PF	주회로 전압 이상	135
rH	rH	설치형 제동 저항기의 과열	136
Uv1	Uv1	주회로 저전압	136
Uv3	Uv3	돌입방지 회로 이상	136

(주) CPF11~18가 발생한 경우, LED오퍼레이터는 CPF00 또는 CPF11을 표시합니다.

■ 경고장・경고

경고장・경고의 발생시에는 LED오퍼레이터에 표시되는 문자는 점멸합니다. 점멸이 없는 경우는 「이상」이므로 「이상표시 일람」(130페이지)을 참조하여 주십시오. 예를들어 ov(주회로 과전압)은 이상과 경고장의 2종류의 표시가 있습니다.

표 6.4 경고장・경고표시

오퍼레이터 표시		명칭	경고장 출력 (H2-□□ = 10)	페이지
bb	bb	인버터 베이스 블록	없음	137
CALL	CALL	통신 대기중	있음	137
CE	CE	MEMOBUS통신에러	있음	137
CrST	CrST	운전지령입력중 리셋	있음	137
EF	EF	정회전・역회전 지령 동시입력	있음	138
EF1 ~ EF5	EF1 ~ EF5	외부이상(입력단자S1~S5)	있음	138
oH	oH	히트싱크 과열	있음	138
oL3	oL3	과토크	있음	138
ov	ov	주회로 과전압	있음	139
PASS	PASS	MEMOBUS통신 테스트 모드 정상	없음	139
SE	SE	MEMOBUS통신 테스트 모드 이상	있음	139
Uv	Uv	주회로 저전압	있음	139

■ 오퍼레이션 에러

표 6.5 오퍼레이션 에러표시

오퍼레이터 표시		명칭	페이지
oPE01	oPE01	인버터 용량의 설정이상	140
oPE02	oPE02	파라미터의 설정범위 불량	140
oPE03	oPE03	다기능 입력의 선택 불량	140
oPE05	oPE05	지령의 선택 불량	140
oPE10	oPE10	V/f데이터의 설정 불량	140
oPE11	oPE11	캐리어 주파수의 설정 불량	140

6.4 이상

◆ 이상의 표시와 원인 및 대책

표 6.6 이상표시와 대책

LED오퍼레이터 표시		이상명
CE	CE	MEMOBUS통신이상
		제어데이터를 1회 수신한 후에 2초 이상 정상 수신할 수 없다
원인		**대책**
통신 케이블의 배선이 올바르지 않거나 또는 단락이나 단선이 발생하였다		배선오류가 없는지를 확인한다 ⇒배선을 올바로 한다. ⇒지락 또는 단선하고 있는 개소를 제거한다
노이즈의 영향으로 통신 데이터에 이상이 발생하였다		노이즈 대책의 상황을 확인한다. ⇒제어회로의 배선, 주회로의 배선, 접지배선을 확인하고 충분한 노이즈 대책을 세운다. ⇒전자 접촉기가 노이즈 발생원이면 전자 접촉기의 코일에 서지 압소버를 접속한다. ⇒통신 케이블을 폐사 권장품으로 변경한다. 또는 통신 케이블을 실드부착 케이블로 변경하고 실드를 마스터측 혹은 전원측(일차측)에 접지한다. ⇒통신전원을 통신전용 전원으로서 독립시켜 설치한다. 또한 전원의 입력측에 노이즈 필터를 접속한다.
LED오퍼레이터 표시		**이상명**
CoF	CoF	전류 오프셋 이상
		전류검출 회로 불량
원인		**대책**
하드웨어 이상		⇒인버터를 교환한다
LED오퍼레이터 표시		**이상명**
CPF02	CPF02	A/D변환기 이상
		A/D변화기의 이상
원인		**대책**
제어회로가 파손되어 있다		전원을 ON/OFF하여 동작을 확인한다. ⇒다시 이상이 발생하는 경우는 인버터를 교환한다
제어회로 단자(+V, AC)가 단락하였다		제어회로 단자에 배선오류가 없는지를 확인한다 ⇒배선을 올바로 실시한다.
		⇒주파수 설정용 가변 저항기 등의 저항치 및 배선을 확인한다.
제어회로 단자(+V, AC)로의 전류가 허용레벨을 초과하였다		+V단자의 전류치를 조사한다. ⇒제어회로 단자(+V)의 전류가 20 mA이하가 되도록 한다.
LED오퍼레이터 표시		**이상명**
CPF06	CPF06	EEPROM데이터 이상
		EEPROM에 기억하고 있는 데이터에 이상이 있다
원인		**대책**
제어회로가 파손되어 있다		전원을 ON/OFF하여 동작을 확인한다. ⇒다시 이상이 발생하는 경우는 인버터를 교환한다.
파라미터 저장하기 지력의 입력 중에 인버터 전원을 차단하였다.(옵션 유닛의 사용시)		⇒A1-03(초기화)을 실행한다.
LED오퍼레이터 표시		**이상명**
CPF08	CPF08	EEPROM시리얼 통신 이상
		EEPROM과의 통신 불량
원인		**대책**
단자기판과 제어기판의 접속 불량		⇒인버터의 전원을 OFF하여 제어회로 단자를 다시 접속한다.
LED오퍼레이터 표시		**이상명**
CPF11	CPF11	RAM이상
CPF12	CPF12	플래시 메모리 이상
		ROM(플래시 메모리)이상
CPF14	CPF14	제어회로 이상
		CPU불량(노이즈 등의 영향에 의한 CPU의 오동작)
CPF17	CPF17	인터럽트 이상
		내부처리의 타이밍이 이상하게 되었다
CPF18	CPF18	제어회로 이상
		CPU불량(노이즈 등의 영향에 의한 CPU의 오동작)
CPF20 또는 CPF21	CPF20 또는 CPF21	아래중 어느 하나의 이상이 발생 RAM이상/FLASH이상/워치독 회로 예외 인터럽트/클록 이상
		• RAM이상 • 플래시 메모리 이상(ROM이상) • 워치독 에러 • 클록 이상
원인		**대책**
하드웨어 이상		⇒인버터를 교환한다

LED오퍼레이터 표시		이상명
CPF22	CPF22	A/D변환기 이상
		A/D변환기의 이상
원인		대책
제어회로가 파손되었다		전원을 ON/OFF하여 동작을 확인한다. 「이상발생 후의 인버터의 재기동 방법」(141페이지)을 참조하여 주십시오. ⇒다시 이상이 발생하는 경우는 인버터를 교환한다.
LED오퍼레이터 표시		이상명
CPF23	CPF23	PWM피드백 데이터 이상
		PWM피드백 데이터의 이상
CPF24	CPF24	인버터 용량신호 이상
		본 인버터에 존재하지 않는 용량신호가 입력되었다 (전원 기동시에 체크)
원인		대책
하드웨어 이상		⇒인버터를 교환한다
LED오퍼레이터 표시		이상명
EF0	EF0	옵션 유닛에서의 외부이상 입력
		외부기기의 알람기능이 동작하고 있다
원인		대책
상위장치로부터 통신데이터에서 외부이상이 입력(송신) 되었다.		⇒외부이상의 원인을 제거한다 ⇒상위장치의 외부이상 입력을 해제한다
상위 프로그램의 이상		⇒상위 프로그램의 동작테크를 실시, 적절히 수정한다
LED오퍼레이터 표시		이상명
EF1	EF1	외부이상(입력단자S1)
		다기능 접점 입력단자(S1)로부터 외부이상이 입력되었다
EF2	EF2	외부이상(입력단자S2)
		다기능 접점 입력단자(S2)로부터 외부이상이 입력되었다
EF3	EF3	외부이상(입력단자S3)
		다기능 접점 입력단자(S3)로부터 외부이상이 입력되었다
EF4	EF4	외부이상(입력단자S4)
		다기능 접점 입력단자(S4)로부터 외부이상이 입력되었다
EF5	EF5	외부이상(입력단자S5)
		다기능 접점 입력단자(S5)로부터 외부이상이 입력되었다
원인		대책
외부기기의 알람기능이 동작하고 있다		⇒외부이상의 원인을 제거하고 다기능 입력의 외부이상 입력을 해제한다.
배선이 올바르지 않다		H1-□□ = 20~2F(외부이상)를 할당한 단자에 신호선이 올바로 접속되어 있는지 확인한다. ⇒ 신호선을 올바로 접속한다
다기능 접점 입력의 할당이 올바르지 않다		미사용 단자에 H1-□□ = 20~2F(외부이상)가 할당되어있지 않은지 확인한다. ⇒ 할당을 변경한다.
LED오퍼레이터 표시		이상명
Err	Err	EEPROM의 저장하기 불량
		EEPROM저장하기시의 조합 불일치
원인		대책
–		⇒ ENTER 를 눌러본다 ⇒파라미터를 다시 설정한다. ⇒전원을 ON/OFF해 본다. 「이상발생 후의 인버터의 재기동 방법」(141페이지)을 참조하여 주십시오.
LED오퍼레이터 표시		이상명
oC	oC	과전류
		과전류 검출레벨을 초과한 인버터 출력전류가 검출되었다
원인		대책
모터의 소손 또는 절연열화가 발생하였다		모터의 절연저항을 확인한다 ⇒ 도통시에는 모터를 교환한다
케이블의 파손에 의한 접촉, 지락이 발생하였다		모터의 동력 케이블을 확인한다 ⇒ 지락하고 있는 개소를 제거하고 전원을 재투입한다
		케이블과 ⏚단자 사이의 저항치를 확인한다 ⇒ 도통시에는 케이블을 교환한다
부하가 너무 크다		모터에 흐르고 있는 전류치를 측정한다 ⇒ 전류의 값이 인버터의 정격전류를 초과하면 용량이 큰 인버터로 교환한다 전류의 값이 급변하는지 확인한다 ⇒ 전류가 급변한 경우, 부하변동을 작게하거나 인버터의 용량을 크게한다
가감속 시간의 설정이 너무 작다		부하의 관성 모멘트와 가속시간으로부터 가속시에 필요한 토크를 계산한다 ⇒ 토크의 값이 적절하지 않으면 아래의 처리를 한다 • C1-01, 03(가속시간)을 길게한다. • C2-01~04(S자 특성)의 설정치를 크게한다 • 인버터 용량을 크게한다
특수모터 또는 최대적용 용량 이상의 모터를 사용하고 있다		모터용량을 확인한다. ⇒ 모터명판의 정격전류≦인버터 정격전류가 되도록 모터와 인버터의 조합을 재검토한다
인버터 출력측(2차측)에서 전자 접촉기를 ON/OFF 하였다		인버터의 전류출력 중에 ON/OFF하지 않도록 시퀀스를 짠다

V/f의 설정이 이상하다	V/f설정의 주파수와 전압의 관계를 조사한다 ⇒ E1-04~E1-10을 조정한다. ⇒ 주파수에 대하여 전압이 너무 높은 경우에 전압을 낮춘다.
토크 부스터량이 크다	토크 부스터량을 확인한다 ⇒ 전류가 감소하고 모터가 실속하지 않는 정도까지 C4-01(토크보상 게인)의 값을 낮춘다
노이즈에 의한 오동작이 발생하였다.	노이즈 대책의 상황을 확인한다 ⇒ 제어 회로의 배선, 주회로의 배선, 접지배선을 확인하고 충분한 노이즈 대책을 실시한다
과여자 운전시의 게인이 너무 크다	이상이 발생하는 타이밍이 과여자 운전시인지 여부를 확인한다 ⇒ 모터의 자기포화를 고려하여 n3-13(과여자 감속 게인)을 작게 설정한다
모터가 프리런 중에 운전하였다	다기능 접점 입력 단자로부터 속도검색 지령을 입력한다 (H1-□□에61 또는 62(외부 검색 지령)를 할당한다.)
모터 케이블의 배선 길이가 길다	⇒ 인버터 용량을 크게한다
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
oFA01	oFA01
	옵션 유닛 이상
	옵션 접속 불량
원인	**대책**
인버터와 옵션 유닛 사이의 커넥터 접속이 올바르지 않다	⇒전원을 OFF로 하여 옵션 유닛을 인버터의 커넥터에 올바로 접속한다
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
oH1	oH1
	히트싱크 과열
	인버터의 히트싱크의 온도가 100~110℃를 초과하였다 **(주)** 검출온도는 o2-04(인버터 유닛 선택)의 설정에 따라 다릅니다.
원인	**대책**
주위온도가 너무 높다	주위온도를 확인한다 ⇒제어반 내의 환기를 좋게 한다 ⇒냉각장치(냉각팬 또는 쿨러 등)를 설치하고 주위온도를 낮춘다. ⇒주위에 발열체가 있으면 발열체를 없앤다.
부하가 크다	출력전류를 측정한다. ⇒ 부하를 저감한다. ⇒ C6-02(캐리어 주파수)를 낮춘다.
제어회로 단자+V로의 전류가 허용레벨을 초과하였다	+V단자의 전류치를 조사한다. ⇒제어회로 단자(+V)의 전류가 20 mA이하가 되도록 한다.
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
oL1	oL1
	모터 과부하
	전자서멀에 의해 모터 과부하 보호가 작동하였다
원인	**대책**
부하가 너무 크다	부하의 크기를 확인한다 ⇒부하를 작게한다
가감속 시간, 사이클 타임이 너무 짧다	가감속 시간,사이클 타임을 확인한다 ⇒C1-01~C1-04(가감속 시간)중, 사용하고 있는 파라미터의 설정치를 크게한다
• 저속운전시에 과부하가 발생하였다 • 범용모터를 사용할 경우는 정격전류 미만의 운전이라도 저속운전 과부하가 될 우려가 있습니다.	⇒부하를 작게한다 ⇒속도를 올린다 ⇒저속에서의 사용이 많은 경우에는 모터를 좀더 크게하거나 인버터용 모터를 사용한다.
인버터 전용 모터 사용시에 L1-01(모터보호 기능 선택)이 1(범용모터의 보호)로 되어있다	L1-01 = 2로 한다
V/f특성의 전압이 높다	⇒E1-04~E1-10(V/f패턴의 임의입력)을 조정한다. 주로 E1-08과 E1-10의 설정치를 작게한다. (주) E1-08과 E1-10의 설정치를 너무 작게하면 저속시에 부하내량이 작아지므로 주의하여 주십시오.
E2-01(모터 정격전류)의 설정이 적절하지 않다	모터 정격전류를 확인한다 ⇒모터 명판에 기재하고 있는 값을 E2-01(모터 정격전류)로 설정한다
최대전원 주파수의 설정치가 낮다	모터의 네임 플레이트에 기재하고 있는 정격 주파수를 확인한다. ⇒E1-06(베이스 주파수)에 모터의 정격 주파수의 값을 설정한다.
복수의 모터를 1대의 인버터에서 구동하고 있다	⇒L1-01(모터 보호기능 선택)을 0(무효)로 하고 또한 각 모터 각각에 서멀 릴레이를 설치한다
전자서멀의 특성과 모터 과부하의 특성이 맞지 않다	모터의 특성을 확인한다 ⇒L1-01(모터 보호기능 선택)을 올바로 설정한다. ⇒외부 서멀 릴레이를 인식한다.
전자서멀의 동작레벨이 적절하지 않다	모터의 네임 플레이트에 기재하고 있는 정격전류를 확인한다. ⇒E2-01(모터의 정격전류)의 설정을 재검토한다.
과여자 운전을 설정하고 있다	과여자 운전으로 모터의 손실이 증대하고 있다. ⇒n3-13(과여자 제동 게인)을 작게한다 ⇒L3-04(감속중 스톨방지 기능 선택)를 4이외로 설정한다.
입력결상에 의한 출력전류가 난조한다	⇒입력결상의 유무를 확인하고 결상을 개선한다
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
oL2	oL2
	인버터 과부하
	전자서멀에 의해 인버터 과부하 보호가 작동하였다
원인	**대책**
부하가 너무 크다	부하의 크기를 확인한다 ⇒부하를 작게한다
가감속 시간, 사이클 타임이 너무 짧다	가감속 시간, 사이클 타임을 확인한다. ⇒C1-01~C1-04(가감속 시간)중, 사용하고 있는 파라미터의 설정치를 크게한다
V/f특성의 전압이 높다	⇒E1-04~E1-10(패턴의 임의입력)을 조정한다. 주로 E1-08과 E1-10의 설정치를 작게한다. **(주)** E1-08과 E1-10의 설정치를 너무 작게하면 저속시에 부하내량이 작아지므로 주의하여 주십시오.

인버터의 용량이 작다	⇒용량이 큰 인버터로 교환한다
저속운전시에 과부하가 발생하였다	⇒저속운전시의 부하를 작게한다. ⇒인버터의 용량을 올린다. (용량이 큰 인버터로 교환한다.) ⇒C6-02(캐리어 주파수)를 낮춘다
토크 부스트량이 크다	토크 부스트량을 확인한다. ⇒ 전류가 감소하고 모터가 실속하지 않는 정도까지 C4-01(토크보상 게인)의 값을 낮춘다
입력결상에 의한 출력전류가 난조한다	⇒입력결상의 유무를 확인하고 결상을 개선한다
LED오퍼레이터	**이상명**
oL3 / oL3	과토크 검출
	L6-02(과토크 검출레벨)의 설정치를 초과하는 전류가 L6-03(과토크 검출시간)의 설정시간 이상 계속 흘렀다
원인	**대책**
파라미터의 설정이 적절하지 않다	⇒L6-02, L6-03의 설정을 재검토한다
기계측에서 이상이 발생하였다 (예) 과토크의 경우, 기계가 LOCK되어있는 등	기계의 사용상황을 확인한다 ⇒이상원인을 제거한다
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
oPr / oPr	오퍼레이터 접속 불량
	인버터와 LCD오퍼레이터 사이가 단선됐다. (「LED오퍼레이터로부터의 지령에 의한 운전」으로 선택되어 있을 때) **(주)** 아래의 조건을 모두 만족했을 때「oPr이상」으로 됩니다. • o2-06=1(오퍼레이터 단선 검출시, 인버터 출력 차단)으로 설정하고 있다 • LCD오퍼레이터로부터 운전지령을 실시하고 있다(b1-02=0 또는 LOCAL운전의 선택시)
원인	**대책**
LED오퍼레이터(JVOP-182)와 인버터의 배선이 적절하지 않다	LED오퍼레이터와 인버터의 접속상태를 확인한다 ⇒케이블이 단선하고 있는 경우는 케이블을 교환한다 ⇒전원을 일단 차단하여 LED오퍼레이터를 인버터로부터 떼어낸다.그 후에 다시 접속하여 전원을 투입한다
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
ou / ov	주회로 과전압
	주회로 직류전압이 과전압 검출레벨을 초과하였다 200 V급 : 약410 V 400 V급 : 약 820 V (E1-01<400의 경우, 740 V)
원인	**대책**
감속시간이 짧고, 모터로부터 인버터로의 회생 에너지가 너무 크다	⇒C1-02, 04(감속시간)의 값을 크게한다. ⇒제동 저항기 또는 제동 저항기 유닛을 인버터에 접속한다. ⇒L3-04(감속중 스톨방지 기능 선택)를 1(유효)로 한다. (출하시 설정 : 1)
가속시간이 짧다	급가속의 종료시에 과전압 알람이 발생하는지 확인한다. 알람이 발생하는 경우 ⇒가속시간을 길게한다 ⇒S자 가감속을 사용한다
제동부하가 크다	⇒제동저항기 또는 제동 저항기 유닛을 인버터에 접속한다
입력전원에 서지 전압이 혼입되어 있다	⇒DC리액터를 설치한다. **(주)** 동일 전원계통 내에서 진상 콘덴서가 ON/OFF되거나 사이리스터 변환 장치가 동작하면 입력전압이 과도적으로 이상 급상승(서지)하는 경우가 있습니다.
모터가 지락하고 있다 (지락전류가 전원을 경유하여 인버터 내의 주회로 콘덴서를 충전하고 있다)	모터의 동력 케이블, 중계단자, 모터 단자함 등을 확인한다 ⇒지락하고 있는 개소를 제거하고 전원을 재투입한다
전원전압이 너무 높다	전압을 확인한다 ⇒인버터의 전원사양까지 전압을 낮춘다
제동 트랜지스터가 파손되어 있다	⇒인버터를 교환한다
제동 저항기 또는 제동 저항기 유닛의 배선이 올바르지 않다	제동 저항기 또는 제동 저항기 유닛과의 접속에 배선오류가 없는지 확인한다. ⇒배선을 올바로 실시한다
노이즈에 의한 오동작이 발생하였다	노이즈 대책의 상황을 확인한다 ⇒제어회로의 배선, 주회로의 배선, 접지배선을 확인하고 충분한 노이즈 대책을 실시한다.
모터가 난조하고 있다	난조를 제어하는 파라미터를 조정 ⇒n1-02(난조방지 게인)를 조정한다.
LED오퍼레이터 표시	**이상명**
PF / PF	주회로 전압 이상
	주회로 직류전압이 회생시 이외에서 이상하게 진동한다 (L8-05는 1(유효) 설정시에 검출)
원인	**대책**
입력전원의 결상이 발생하였다	주회로 전원의 배선에 단선이나 배선 오류가 없는지 확인한다. ⇒배선을 올바로 한다
입력전원의 배선단자가 느슨하다	단자에 헐거움이 없는지 확인한다 ⇒본 매뉴얼에 기재한 체결 토크에 따라 단자의 체결력을 높인다.(39페이지 참조)
입력전원의 전압변동이 너무 크다	전원전압을 확인한다 ⇒전원 안전화의 대책을 세운다 ⇒L8-05(입력결상 보호의 선택)를 0(무효)으로 한다.
상간 전압의 밸런스가 나쁘다	⇒전원전압을 확인하고 전원 안정화 대책을 실시, 또는 입력결상 검출을 무효로 한다.

인버터 내부의 주회로 콘덴서가 열화되어 있다	U4-05(콘덴서 유지관리)에서 콘덴서의 유지관리 시기를 확인한다. ⇒U4-05가 90%를 초과하면 인버터를 교환한다
	입력전원에 이상이 없는지 확인한다 전원측에 이상이 없고 알람이 자주 발생하는 경우는 아래의 대책을 실시한다 ⇒L8-05(입력결상 보호의 선택)를 0(무효)으로 한다. ⇒인버터를 교환한다

LED오퍼레이터 표시		이상명
rH	rH	설치형 제동 저항기의 과열
		제동 저항기의 보호가 동작하였다 (L8-01=1일 때 보호동작 유효, 출하시 설정은 L8-01=0(무효))
원인		**대책**
감속시간이 짧고 모터로부터 인버터로의 회생 에너지가 너무 크다		부하의 크기, 감속시간, 속도를 확인한다. ⇒부하를 작게한다 ⇒C1-01~C1-04(가감속 시간)중, 사용하고 있는 파라미터의 설정치를 크게한다 ⇒제동 옵션을 허용소비 전력이 큰 것으로 변경한다(예를들어 제동 저항기로부터 제동 저항기 유닛으로 변경한다)
제동부하가 크다		제동부하와 제동능력의 관계를 재계산하고 아래의 대책을 실시한다 ⇒제동부하를 저감한다 ⇒제동 저항기의 선정을 재검토하고 제동능력을 향상시킨다
제동 저항기의 선정이 적절하지 않다		제동 저항기의 선정조건 및 사양을 재확인한다 ⇒적정한 제동저항기를 선정한다

(주) 제동 저항기의 과열은 제동 저항기의 표면온도를 감시하여 알람을 울리는 것이 아니라 제동부하의 크기를 감시하여 알람을 울립니다.따라서 제동 저항기 그 자체의 표면온도가 올라가지 않아도 제동 저항기의 정격을 초과한 사용빈도가 되면 알람이 울립니다.

LED오퍼레이터 표시		이상명
Uv1	Uv1	주회로 저전압
		운전지령이 입력되어있지 않을 때(인버터 정지중)에 아래의 상태로 되었다 • 주회로 직류접압이 주회로 저전압(UV)검출 레벨 이하로 되었다 • 200 V급 : 약190 V(단상은 160 V) • 400 V급 : 약 380 V(E1-01(입력전압 설정)의 설정이 400보다 작은 경우350 V)
원인		**대책**
입력전원의 결상이 발생하였다		주회로 전원의 배선에 단선이나 배선 오류가 없는지 확인한다 ⇒배선을 올바로 실시한다
입력전원의 배선단자가 느슨하다		단자에 헐거움이 없는지 확인한다 ⇒본 매뉴얼에 기재한 체결토크에 따라 단자의 체결력을 높인다(39페이지)
전원전압에 이상이 발생하였다		전압을 확인한다 ⇒인버터의 전원사양 범위 내까지 전압을 개선한다
정전이 발생하였다		⇒전원을 개선한다
인버터의 내부회로가 열화되어 있다		U4-05(콘덴서 유지관리)에서 콘덴서의 유지관리 시기를 확인한다 ⇒U4-05가 90%를 초과하면 인버터를 교환한다
전원 트랜스의 용량부족에 따라 인버터의 돌입전류에서 전원전압이 저하한다		⇒ 전원 트랜스 용량을 재검토한다
인버터 내기이상		⇒ 인버터의 주위온도를 확인한다
CHARGE램프 불량 (램프의 단선)		⇒ 인버터를 교환한다

LED오퍼레이터 표시		이상명
Uv3	Uv3	돌입방지 회로 이상
		돌입방지 회로의 동작불량이 발생하였다
원인		**대책**
인버터 내부의 돌입방지 회로의 콘택터의 동작불량		전원을ON/OFF하여 이상이 발생하는지 확인한다 ⇒이상이 연속하여 발생하는 경우는 인버터를 교환한다 U4-06(돌입방지 릴레이 유지관리)에서 돌입방지 릴레이의 유지관리 시기를 확인한다 ⇒U4-06이 90%를 초과하면 인버터를 교환한다
인버터 내기 이상		⇒ 인버터의 주위온도를 확인한다

6.5 경고장・경고

◆ 경고장・경고의 표시와 원인 및 대책

경고장(가벼운 고장)・경고는 인버터의 보호기능이지만 검출되어도 모터는 정지하지 않습니다. 경고장・경고의 원인을 제거하면 인버터는 자동적으로 원래 상태로 돌아갑니다.

경고장・경고의 검출시에는LED 오퍼레이터에 경고장 내용을 나타내는 문자가 점멸 표시됩니다. H2-01(다기능 접점 출력)에10(경고장)의 할당시에는 경고장 출력이 ON이 됩니다.

경고장・경고의 검출 후에는 표 6.7를 참조하여 적절한 대책을 실시, 원인을 제거하여 주십시오.

표 6.7 경고장・경고표시와 대책

LED오퍼레이터 표시		경고장명	
bb	bb	인버터 베이스 블록	
		외부 베이스 블록 신호에 따라 인버터가 출력을 차단하였다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
다기능 접점 입력단자(S1~S5)로부터 외부 베이스 블록 신호가 입력되었다		⇒외부회로(시퀀스)를 체크하고 베이스 블록 신호의 입력 타이밍을 재검토한다	없음
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
CALL	CALL	통신 대기중	
		전원 투입시에 상위장치로부터 제어 데이터를 정상 수신할 수 없다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
통신 케이블의 배선이 올바르지 않다 또는 단락이나 단선이 발생하였다		배선오류가 없는지 확인한다 ⇒배선을 올바로 실시한다. ⇒지락 또는 단선하고 있는 개소를 제거한다	있음
마스터측의 프로그램 이상		⇒통신 개시시의 동작을 확인하고 프로그램 내의 원인개소를 수정한다	
통신회로가 파손되어 있다		자기진단 테스트를 실행한다 ⇒다시 「CALL」을 검출할 경우는 인버터를 교환한다	
종단저항의 설정이 올바르지 않다 (MEMOBUS통신)		⇒슬레이브의 말단으로 되어있는 인버터의 옵션 유닛 상의 종단저항을 ON으로 한다.	
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
CE	CE	MEMOBUS통신 에러	
		제어 데이터를 1회 수신한 후에 2초 이상 정상 수신할 수 없다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
노이즈의 영향으로 통신 데이터에 이상이 발생 중이다		노이즈 대책의 상황을 확인한다 ⇒제어회로의 배선, 주회로의 배선, 접지배선을 확인하고 충분한 노이즈 대책을 실시한다 ⇒상위장치의 노이즈 대책을 실시한다 ⇒전자 접촉기가 노이즈 발생원이면 전자 접촉기의 코일에 서지 압소바를 접속한다 ⇒통신 케이블을 폐사 권장품으로 변경한다. 또는 통신 케이블을 실드부착 케이블로 변경하고 실드를 마스터측 혹은 전원측(일차측)으로 접지한다 ⇒통신전원을 통신전용 전원으로서 독립시켜 설치한다. 또한 전원의 입력측에 노이즈 필터를 접속한다	있음
상위기기와 통신조건이 다르다		파라미터 H5-□□의 설정과 상위 기기측의 설정내용을 확인한다 ⇒ 상이점을 수정한다	
일정(2초 이내)의 주기로 통신하지 않고 있다		상위 장치측을 조사한다. ⇒ 상위 장치의 소프트웨어의 설정을 변경한다.	
상위장치(프로그램 가능 컨트롤러, PC등)의 불량 (소프트웨어, 설정내용, 하드웨어 불량)		상위장치측을 조사한다 ⇒ 상위장치측의 에러 요인을 제거한다	
통신 케이블의 단선, 접촉불량		케이블의 도통, 커넥터의 상태 등을 체크한다 ⇒ 통신 케이블을 교환한다	
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
CrST	CrST	운전지령 입력중 리셋	
		운전지령을 입력하고 있을 때에 이상리셋 신호를 입력하였다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
운전지령 입력 중에 이상 리셋이 입력되었다		이상리셋시에 외부단자나 통신카드로부터 운전지령이 입력되어 있지 않은지 확인한다 . ⇒운전지령을 OFF 로 한다 .	있음

LED오퍼레이터 표시		경고장명	
EF	EF	정회전・역회전 지령 동시입력	
		정회전 지령과 역회전 지령이 동시에 0.5초 이상 입력되었다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
시퀀스 이상		⇒정회전・역회전 지령의 시퀀시를 재검토하고 수정한다 **(주)** 경고장「EF」이 발생한 경우는 모터는 감속 정지합니다.	있음
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
EF1	EF1	외부이상(입력단자S1)	
		다기능 접점 입력단자(S1)로부터 외부이상이 입력되었다	
EF2	EF2	외부이상(입력단자S2)	
		다기능 접점 입력단자(S2)로부터 외부이상이 입력되었다	
EF3	EF3	외부이상(입력단자S3)	
		다기능 접점 입력단자(S3)로부터 외부이상이 입력되었다	
EF4	EF4	외부이상(입력단자S4)	
		다기능 접점 입력단자(S4)로부터 외부이상이 입력되었다	
EF5	EF5	외부이상(입력단자S5)	
		다기능 접점 입력단자(S5)로부터 외부이상이 입력되었다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
외부기기의 알람가능이 동작하고 있다		⇒외부이상의 원인을 제거, 다기능 입력의 외부이상 입력을 해제한다	있음
배선이 올바르지 않다		H1-□□ = 20~2F(외부이상)를 할당한 당자에 신호선이 올바로 접속되어 있는지 확인한다 ⇒ 신호선을 올바로 접속한다	
다기능 접점입력의 할당이 올바르지 않다		예약 영역 단자에 H1-□□ = 20~2F(외부이상)가 할당되지 않았는지를 확인한다 ⇒ 할당을 변경한다	
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
oH	oH	히트싱크 과열	
		인버터의 히트싱크의 온도가 90~100℃를 초과하였다(인버터 용량에 따라 다르다)	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
주위온도가 너무 높다		주위온도를 확인한다 ⇒제어반 내의 환기를 좋게한다 ⇒냉각장치(냉각팬 또는 쿨러 등)를 설치하고 주위온도를 낮춘다 ⇒주위에 발열체가 있으면 발열체를 없앤다	있음
인버터에 부속되어 있는 냉각팬이 정지하였다		⇒냉각팬을 교환한다(157페이지 참조). **(주)** 교환 후에는 o4-03(냉각팬 유지관리 설정)에 0을 설정하여 주십시오. 유지관리 카운터를 클리어하고 팬의 가동시간의 재계측을 개시합니다.	
인버터의 설치장소에서 냉각풍의 통로가 막혀있다		인버터의 설치 공간이 본 매뉴얼에 기재한 대로 지켜지고 있는지 확인한다. (28페이지 참조) ⇒필요한 설치 공간을 확보하고 제어반 내의 환기를 좋게 한다	있음
		먼지・쓰레기에 의한 냉각팬의 막힘은 없는지 확인한다 ⇒막혀있는 곳을 청소한다	
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
oL3	oL3	과토크	
		L6-02(과토크 검출레벨)의 설정치를 초과하는 전류가 L6-03(과토크 검출시간)의 설정시간 이상 계속해서 흘렀다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
파라미터의 설정이 적절하지 않다		⇒L6-02, L6-03의 설정을 재검토한다	있음
기계계에서 이상이 발생하였다 (예) 과토크의 경우, 기계가 LOCK되어 있는 등		기계의 사용상황을 확인한다 ⇒이상원인을 제거한다	

LED오퍼레이터 표시		경고장명	
ou	ov	주회로 과전압	
		운전지령이 입력되어있지 않을 때(인버터 정지중)에 주회로 직류전압이 과전압 검출레벨을 초과하였다 200V급 : 약410V 400V급 : 약 820V (E1-01<400인 경우, 740V)	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
입력전원에 서지 전압이 혼입되어 있다		⇒DC리액터를 설치한다 • 동일전원 계통내에서 진상 콘덴서가 ON/OFF되거나 사이리스터 변환장치가 동작하면 입력전압이 과도적으로 이상 급상승(서지)하는 경우가 있습니다.	있음
• 모터가 지락하고 있다 • 지락전류가 전원을 경유하여 인버터 내의 주회로 콘덴서를 충전하고 있다		모터의 동력 케이블, 중계단자, 모터단자함 등을 확인한다 ⇒지락하고 있는 개소를 제거하고 전원을 재투입한다	
노이즈에 의한 오동작이 발생하고 있다		노이즈 대책의 상황을 확인한다 ⇒제어회로의 배선, 주회로의 배선, 접지배선을 확인하고 충분한 노이즈 대책을 실시한다. ⇒전자 접촉기가 노이즈 발생원이면 전자 접촉기의 코일에 서지 압소바를 접속한다	
		L5-01(이상 재시도 횟수)에 0이외의 값을 설정한다	
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
PASS	PASS	MEMOBUS통신 테스트 모드 정상 종료	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
MEMOBUS통신 테스트 정상종료		대책없음(알람이 아닙니다) 통신모드를 해제하면 PASS표시는 없어집니다	없음
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
SE	SE	MEMOBUS통신 테스트 모드 이상	
		운전중에 MEMOBUS통신 테스트를 실시하였다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
운전중에 MEMOBUS통신 테스트를 실시하였다		⇒인버터의 운전을 정지하고 MEMOBUS통신 테스트를 실시하여 주십시오.	있음
LED오퍼레이터 표시		**경고장명**	
Uv	Uv	주회로 저전압	
		운전지령이 입력되어있지 않을 때(인버터 정지중)에 아래의 상태로 되었다 • 주회로 직류전압이 주회로 저전압(Uv) 레벨 이하로 되었다 • 인버터 내부의 돌입전류 억제용 콘덴서가 해방되었다 • 제어전원이 저전압으로 되었다	
원인		**대책**	**경고장 출력 (H2-01=10)**
입력전원의 결상이 발생하였다		주회로 전원의 배선에 단선이나 배선오류가 없는지 확인한다 ⇒배선을 올바로 실시한다.	있음
입력전원의 배선단자가 느슨하다		단자에 헐거움이 없는지 확인한다 ⇒본 매뉴얼에 기재한 체결 토크에 따라 단자의 체결력을 높인다.(39페이지 참조)	
전원전압에 이상이 발생하였다		전압을 확인한다 ⇒인버터의 전원사양 범위 내까지 전압을 개선한다	
정전이 발생하였다		⇒전원을 개선한다	
인버터의 내부회로가 열화되어있다		U4-05(콘덴서 유지관리)에서 콘덴서의 유지관리 시기를 확인한다 ⇒U4-05가 90%를 초과하면 인버터를 교환한다	
전원 트랜스의 용량부족에 따라 인버터의 돌입전류에서 전원전압이 저하한다		배선용 차단기, 누전 브레이커(과전류 보호기능 있음) 또는 전자 접촉기가 ON했을 때에 알람이 발생하는지를 확인한다 ⇒ 전원 트랜스 용량을 재검토한다	있음
인버터 내기 이상		⇒ 인버터의 주위온도를 확인한다	
CHARGE램프 불량 (램프의 단선)		⇒ 인버터를 교환한다	

6.6 오퍼레이션 에러

◆ 오퍼레이션 에러의 표시와 원인 및 대책

오퍼레이션 에러는 파라미터의 입력오류나 파라미터 사이의 조합이 올바르지 않은 경우에 표시되는 에러입니다. 다기능 접점 출력은 동작하지 않지만 파라미터가 올바로 설정될 때까지 인버터는 운전할 수 없습니다. 오퍼레이션 에러의 검출 후에는 표 6.8을 참조하여 적절한 대책을 세우고 원인을 표시시켜 주십시오.

표 6.8 오퍼레이션 에러 표시와 설정이상 내용

LED오퍼레이터 표시		에러명
oPE01	oPE01	인버터 용량의 설정이상
		o2-04(인버터 용량 설정)의 설정내용이 실제 인버터의 용량과 맞지 않는다
원인		**대책**
o2-04(인버터 용량설정)의 설정내용이 실제 인버터의 용량과 맞지 않다		o2-04를 올바로 설정한다
LED오퍼레이터 표시		**에러명**
oPE02	oPE02	파라미터의 설정범위의 불량
		파라미터에 범위 밖의 값이 설정되어 있다
원인		**대책**
파라미터에 범위 밖의 값이 설정되어 있다		⇒파라미터를 올바로 설정한다
(주) 여러 오퍼레이션 에러가 동시에 발생한 경우 oPE02보다도 다른 oPE□□쪽이 우선하여 표시됩니다.		
LED오퍼레이터 표시		**에러명**
oPE03	oPE03	다기능 입력의 선택 불량
		H1-01~H1-05(다기능 접점 입력) 기능의 할당 내용이 올바르지 않다
원인		**대책**
• 2개 이상의 다기능 접점 입력에 같은 값이 설정되어 있다 • 「예약 영역」과 「외부이상」은 제외합니다		다기능 접점입력으로의 기능의 할당에 중복이 없는지 체크한다 ⇒중복이 일어나지 않도록 다기능 접점 입력을 다시 설정한다
UP지령과 DOWN지령이 동시에 설정되어있지 않다(10과 11)		⇒조합에 따라 사용할 기능을 양쪽모두 할당하도록 다기능 접점 입력을 다시 설정한다
아래의 기능중 2개 이상이 동시에 설정되어 있다 • UP/DOWN지령(10과 11) • 홀드 가감속 정지(A)		동시에 할당할 수 없는 기능을 설정하고 있지 않은지 체크한다 ⇒다기능 접점 입력을 다시 설정한다
조합을 할 수 없는 아래의 기능이 동시에 할당되어 있다 • 외부서치 지령 1과 외부서치 지령 2(61과 62) • 비상정지(a접점)와 비상정지(b접점)(15와 17)		조합을 할 수 없는 기능을 할당하지 않았는지 체크한다 ⇒다기능 접점 입력을 다시 설정한다
LED오퍼레이터 표시		**에러명**
oPE05	oPE05	지령의 선택 불량
		옵션 유닛에서 운전지령 또는 주파수 지령을 실시하는 경우의 설정이 올바르지 않다
원인		**대책**
b1-01(주피수 지령 선택)에 2(옵션 유닛)이 설정되어 있는데도 옵션 유닛이 인버터에 접속되어 있지 않다		⇒옵션 유닛 혹은 주파수 설정 볼륨 유닛을 인버터에 접속한다
b1-01(주파수 지령 선택)에 3(주파수 설정 볼륨 유닛)이 설정되어 있는데도 주파수 설정 볼륨이 인버터에 접속되어 있지 않다		
b1-02(운전 지령 선택)에 2(옵션 유닛)이 설정되어 있는데도 옵션 유닛이 인버터에 접속되어 있지 않다		
LED오퍼레티어 표시		**에러명**
oPE10	oPE10	V/f데이터의 설정불량
		E1-04, 06, 07, 09의 설정이 올바르지 않다
원인		**대책**
–		⇒E1-04, 06, 07, 09의 파라미터를 다시 설정한다
LED오퍼레이터 표시		**에러명**
oPE11	oPE11	캐리어 주파수의 설정불량
		캐리어 주파수의 설정이 올바르지 않다
원인		**대책**
• 아래의 내용이 동시에 설정되어 있다 • C6-05(캐리어 주파수 비례게인)＞6 • C6-04＞C6-03 (캐리어 주파수 하한 > 캐리어 주파수 상한) **(주)** C6-05≦6은 C6-03고정으로 동작합니다.		⇒파라미터를 다시 설정한다
C6-02~05의 상하한 설정 에러		

6.7 이상발생 후의 인버터의 재기동 방법

이상이 발생하여 인버터가 정지한 경우는 아래의 순서로 원인을 조사하고 인버터가 다시 동작하도록 조치를 취하여 주십시오.

◆ 이상발생과 함께 인버터의 전원이 차단된 경우

경고! 기계의 재시동시의 안전대책에 대하여
인버터의 전원을 투입하기 전에 반드시 다음 사항을 확인하여 주십시오. 주회로 단자 R/L1, S/L2, T/L3의 선간에 단락이 없을 것.
주회로 단자R/L1, S/L2, T/L3의 대지 사이에 단락이 없을 것.
이것을 소홀히 하면 인신사고로 이어질 우려가 있습니다.

1. 인버터의 전원을 투입합니다.
2. 이상 이력 파라미터 U2-02에서 직전에 발생한 이상내용과 원인을 확인합니다.
3. 이상의 원인을 제거합니다.
   이상에 대한 대책에 대해서는 「이상의 표시와 원인 및 대책」(132페이지)을 참조하여 주십시오.

(주) 전원을 투입하여도 다시 이상이 표시될 때 이상의 원인을 제거하고 이상 리셋의 조작을 하여 주십시오.

◆ 이상이 발생하여도 인버터의 전원이 차단되지 않은 경우

1. LED오퍼레이터에서 어떤 이상이 발생하였는지를 확인합니다.
2. 이상의 원인을 제거합니다.
   이상에 대한 대책에 대해서는 「이상의 표시와 원인 및 대책」(132페이지)을 참조하여 주십시오.
3. 이상리셋을 실시하여 주십시오.
   이상리셋에 대해서는 「이상리셋」(142페이지)을 참조하여 주십시오.

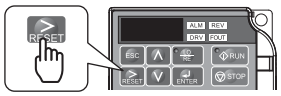
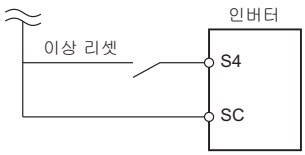
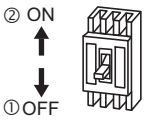
◆ 이상 이력의 확인방법

인버터가 oC(과전류 이상)을 검출한 경우를 예로 그 확인방법을 나타냅니다.

	조작순서		LED표시
1	전원을 투입합니다. 초기화면이 표시됩니다.	→	
2	모니터 표시화면이 표시될 때까지 ∧ 를 눌러 주십시오	→	
3	ENTER 를 눌러 파라미터 설정화면을 표시합니다.	→	
4	∧ 와 RESET 를 눌러 U2-02(과거의 이상)를 표시합니다.	→	
5	ENTER 를 눌러 확정합니다. 현재 발생중인 이상내용(여기서는 과전류)이 표시됩니다.	→	
6	ESC 를 눌러 U2-02 화면으로 돌아갑니다.	→	

◆ 이상리셋

이상이 발생한 경우는 이상의 원인을 제거한 후에 인버터를 재기동 할 필요가 있습니다. 인버터를 재기동하는 경우에는 다음중 어느 하나의 방법으로 이상을 리셋하여 주십시오.

이상발생 후의 조치	이상리셋의 방법	
이상 원인을 제거한 후에 이상을 리셋하여 인버터를 재기동하여 주십시오.	LED오퍼레이터의 RESET키를 누른다	
다기능 접점 입력단자(시퀀스 입력)에서 이상리셋 신호를 ON으로 하여 주십시오.	시퀀스 입력에서 이상 리셋신호를 ON으로 한다 (다기능 접점 입력(H1-□□)에 14(이상리셋)을 할당해둘 필요가 있습니다.) **(주)** H1-04(단자 S4의 기능선택) 의 초기값은 14(이상 리셋) 입니다.	
주회로 전원을 한번 OFF로 한다. LED오퍼레이터의 표시가 지워지면 다시 ON으로 한다.		

(주) 운전지령이 입력되어 있으면 이상리셋 신호는 무시됩니다. 반드시 운전지령을 OFF 로 하고나서 이상 리셋을 실행하여 주십시오.

6.8 LED오퍼레이터에 이상표시가 없는 경우의 대책

LED오퍼레이터에 이상 코드나 에러 코드가 표시되지 않고 인버터나 모터의 동작이 이상한 경우는 이 절을 참조하여 적절한 조치를 취하여 주십시오.

◆ 파라미터를 설정할 수 없다

원인	대책
인버터가 운전중이다(드라이브 모드이다)	⇒인버터를 정지시켜 프로그램 모드로 변경하고나서 파라미터를 설정한다. **(주)** 인버터가 운전 중일 때는 설정할 수 없는 파라미터가 있습니다.
파라미터 엑세스 레벨이 올바르지 않다	A1-01(파라미터의 엑세스 레벨)이 「모니터 전용」으로 되어 있다. ⇒ A1-01=2를 설정한다.
LED오퍼레이터의 표시가 「PAr」(파라미터 설정모드)로 되어있지 않다	LED오퍼레이터의 설정모드를 확인한다. ⇒「STUP」(셋업모드)에서는 모든 파라미터의 설정은 할 수 없습니다. 모든 파라미터를 설정/참조하려면 LED오퍼레이터의 표시를 「PAr」(파라미터 설정모드)로 전환하여 주십시오.
패스워드의 불일치	A1-04(패스워드)와 A1-05(패스워드의 설정)의 수치가 다를 때, 환경설정 파라미터의 일부를 변경할 수 없습니다. ⇒ 패스워드를 재설정한다. **(주)** 패스워드를 잃어버린 경우 1. A1-04의 표시 중에 STOP 를 누르면서 ∧ 를 눌러 A1-05를 표시시킨다 2. A1-05에 패스워드를 재설정한다
저전압(Uv)이 검출되었다	⇒ U1-07(주회로 직류전압)에서 전원전압의 값을 확인한다 ⇒ 주회로의 배선을 확인한다.

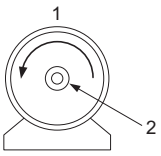
◆ 오퍼레이터의 **RUN**키를 누르거나 또는 외부운전 신호를 입력하여도 모터가 지령대로 회전하지 않는다

■ 모터가 회전하지 않는다

원인	대책
인버터가 드라이브 모드로 되어있지 않다	LED오퍼레이터의 DRV램프가 점등하고 있는지 확인한다 ⇒ LED오퍼레이터를 조작하여 드라이브 모드로 들어가 주십시오.(61페이지 참조)
LO/RE기능선택 키를 눌렀다 (제어회로 단자로부터의 지령입력시)	인버터 정지중에 LO/RE기능선택 키를 누르면 오퍼레이터로 운전지령권이 이동하고 제어회로 단자로부터 운전지령을 입력할 수 없게 됩니다. ⇒ 다음 어느 하나의 조작을 하여 주십시오. • LO/RE기능선택 키를 다시 한 번 누른다. • 인버터의 전원을 일단 OFF하여 재투입한다.
비상정지 신호가 입력되어 있다	⇒ 비상정지 입력을 해제한다
운전지령의 입력방법 선택이 틀렸다	b1-02(운전지령 선택)의 설정치를 확인한다. ⇒ 운전지령의 입력방법에 따라 b1-02를 올바로 설정한다. 0 : LED오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(출하시 설정) 2 : MEMOBUS통신
제어회로 단자로의 배선이 올바르지 않다	인버터의 제어회로 단자의 배선을 확인한다 ⇒ 올바로 배선한다 ⇒ U1-10(입력 단자의 상태 모니터)에서 입력 단자의 상태를 확인한다.
주파수 지령의 입력방법 선택이 틀렸다	b1-01(주파수 지령 선택)의 설정치를 확인한다. ⇒ 주파수 지령의 이력방법에 따라 b1-01을 올바로 설정한다. 0 : LED오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(출하시 설정) 2 : MEMOBUS통신 3 : 주파수 설정 볼륨 유닛
주속주파수 지령의 전압/전류입력의 선택이 틀렸다	⇒ 딥 스위치 S1의 설정을 확인한다. 동시에 H3-01(아날로그 입력 단자A1신호 레벨 선택)의 설정도 확인한다.(48페이지 참조)
싱크모드/소스모드의 선택이 틀렸다	⇒ 딥 스위치 S3의 설정을 확인한다(46페이지 참조)
주파수 지령의 값이 너무 낮다	U1-01(주파수 지령 모니터)을 확인한다 ⇒ E1-09(최저출력 주파수)의 설정치보다 주파수를 크게하여 주십시오.
STOP키를 눌렀다	운전중에 STOP키를 누르면 인버터는 감속 정지합니다. ⇒ 운전지령의 입력을 일단 OFF하고나서 다시 운전지령을 넣어 주십시오. **(주)** o2-02에 0으로 설정하면 STOP키의 기능을 무효로 할 수 있습니다.
모터의 발생토크가 낮다	모터특성에 맞는 V/f패턴이 선택되어 있는지 확인한다. E1-08(중간 출력 주파수 전압)과 E1-10(최저 출력 주파수 전압)의 값을 크게한다.
	⇒ 주파수의 지령치가 E1-09(최저출력 주파수)이상의 값이 되도록 지령치를 높인다
	⇒ C4-01(토크보상 게인)의 설정치를 높인다

원인	대책
2와이어 시퀀스와 3와이어 시퀀스의 선택이 틀렸다	H1-03~H1-05의 어느것에 0을 설정하면 3와이어 시퀀스로 됩니다. ⇒ 2와이어 시퀀스를 사용할 경우는 H1-03~H1-05에 0이 설정되어 있지 않은 것을 확인하여 주십시오. ⇒ 3와이어 시퀀스를 사용할 경우는 H1-03~H1-05에 0이 설정되어 있는 것을 확인하여 주십시오. 상세에 대해서는 3와이어 시퀀스의 배선 예(95페이지 참조)를 확인한 다음 올바른 신호를 입력하여 주십시오.

■ 모터가 지령과 역방향으로 회전한다

원인	대책
모터출력 케이블의 배선이 틀리다	모터와의 배선을 확인한다. ⇒ 모터에 접속되어 있는 케이블의 U, V, W 중 어느 2개의 배선을 교환 연결한다. ⇒ 인버터의 출력 단자(U/T1, V/T2, W/T3)와 모터의 U, V, W단자를 올바로 접속한다.
인버터의 제어회로 단자(정회전・역회전)와 제어반 측의 정회전・역회전 신호의 접속이 올바르지 않다	제어회로의 배선을 확인한다. ⇒ 올바로 배선한다.
모터의「정회전」방향의 확인 오류	⇒ 인버터의 출력단자 U, V, W와 모터의 단자 U, V, W를 올바로 접속한다. ⇒ 배선이 올바른 경우에는 모터에 접속되어 있는 케이블의 U, V, W중 어느 2개의 배선을 교환 연결한다.  1 모터의 정회전 방향은 일반적으로는 「부하축에서 보아 반시계 방향」입니다.(부하측에서 보았을 때) 2 부하축

(주) 제조사나 기종에 따라서는 모터의 정회전 방향이 다른 것도 있습니다. 사용하시는 모터의 사양을 확인하여 주십시오.

■ 모터가 한방향으로 밖에 돌지 않는다

원인	대책
역회전 금지가 선택되어 있다	b1-04의 설정을 확인한다 ⇒ b1-04(역회전 금지 선택)에 0(역회전 가능)을 설정한다
3와이어 시퀀스를 선택하고 있는데도 역회전 신호가 입력되어 있지 않다	⇒ 다기능 접점 입력(S3~S5단자)중 3와이어 시퀀스를 할당한 단자에「역회전에서 ON」의 신호를 입력한다

◆ 모터가 이상 발열한다

원인	대책
부하가 너무 크다	모터의 부하량이 크고 실효 토크가 모터의 정격토크를 초과한 상태에서 장시간 사용하면 모터가 이상 발열합니다. **(주)** 모터의 정격 표기에는 연속정격 이외에 단시간 정격의 것이있으므로 주의하여 주십시오. ⇒ 부하를 작게한다 ⇒ 가감속 시간을 길게한다 ⇒ L1-01(모터 보호기능 선택), L1-02(모터 보호동작 시간) 및 E2-01(모터의 정격전류)의 설정치를 확인하고 적정한 값을 설정한다 ⇒ 모터의 용량을 올린다
모터의 주위온도가 높다	사용 주위온도를 확인한다 ⇒ 모터의 주위온도를 모터정격의 범위 내까지 낮춘다
모터의 상간 내압이 부족하다	인버터 출력단자(U/T1, V/T2, W/T3)에 모터를 접속하면 인버터의 스위칭과 모터 권선코일 사이에 서지가 발생합니다. 통상, 최대 서지전압은 인버터 입력 전원전압의 3배정도가 됩니다. (200 V급에서 600 V, 400 V급에서1200 V). ⇒ 모터 상간의 서지내압이 최대 서지내압보다 높은 모터를 사용한다. ⇒ 400 V급 인버터에는 인버터 전용 모터를 사용한다 ⇒ 인버터 출력측(2차측)에 AC리액터를 접속한다
모터의 팬이 정지하고 있거나 또는 팬에 먼지・쓰레기가 채워져 있다	모터의 팬을 확인한다

◆ 모터 정격전류의 설정치를 낮추려고 하면 에러가 난다

원인	대책
모터 정격전류와 모터 무부하 전류의 설정이 적정하지 않다	E2-01(모터 정격전류)의 값을 E2-03(모터 무부하 전류)의 설정치보다도 아래로 설정하려할 가능성이 있습니다. ⇒ E2-01 > E2-03 의 관계로 되어있는지 확인하여 주십시오. ⇒ E2-01의 설정을 E2-03이하로 설정할 필요가 있는 경우는 우선 E2-03의 설정치를 낮추고 그 후에 E2-01을 변경하여 주십시오.

◆ 가속시나 부하 접속시에 모터가 멈춘다

원인	대책
부하가 너무 크다	아래 어느 하나의 대책을 실시한다 ⇒ 부하를 작게한다. ⇒ 가속시간을 길게한다. ⇒ 모터의 용량을 올린다. **(주)** 인버터에는 스톨방지 기능이나 토크 보상 게인(토크 부스트) 기능이 있지만 가속도가 클 때나 부하가 너무 클 때에는 모터 응답성의 한계를 초과하는 경우가 있습니다.

◆ 모터가 가속하지 않는다/가속시간이 길다

원인	대책
주파수의 지령치가 낮다	E1-04(최고출력 주파수)의 값을 확인한다. ⇒ E1-04의 설정이 낮은 경우는 설정치를 크게 한다.
	⇒ U1-01(주파수 지령)에서 지령이 올바로 입력되어 있는지 확인한다.
	⇒ 다기능 접점 입력을 사용한 주파수 전환 신호가 입력되어있지 않은지 확인한다.
	⇒ 아날로그 입력을 사용하고 있는 경우, H3-03(단자 A1 입력게인값)이 낮지 않은지 확인한다.
부하가 크다	⇒ 출력전류치가 모터 정격전류 이내가 되도록 부하를 작게한다. **(주)** 압출기나 교반기에서는 온도가 낮아지면 부하가 증가하는 경우가 있습니다.
	⇒ 기계적 브레이크의 개방이 완전히 이뤄지지 않았는지 확인한다.
가속시간의 설정이 너무 길다	⇒ C1-01, 03(가속시간)의 설정치가 지극히 길게 설정되어 있지 않은지 확인한다.
모터 특성과 인버터 파라미터의 조합치가 올바르지 않다	모터특성에 맞는 V/f패턴이 선정되어 있는지 확인한다.
가속중 스톨방지 레벨이 낮다	L3-02(가속중 스톨방지 레벨)의 설정치를 확인한다. L3-02의 설정치가 너무 낮으면 가속시간이 길어집니다. ⇒ 설정치를 크게한다.
운전중 스톨방지 레벨이 낮다	L3-06(운전중 스톨방지 레벨)의 설정치를 확인한다. L3-06의 설정치가 너무 낮으면 토크를 출력하기 전에 속도가 저하됩니다. ⇒ 설정치를 크게 한다.
시동 토크 부족	⇒ V/f패턴을 고시동 토크로 변환한다.

◆ 모터의 회전속도가 주파수 지령의 값을 초과한다

원인	대책
아날로그 입력의 주파수 지령 게인설정 및 바이어스 설정이 적절하지 않다	H3-03(주파수 지령 단자 A1입력 게인), H3-04(주파수 지령 단자A1입력 바이어스)의 설정 내용을 확인한다. ⇒ 상기 파라미터를 적정하게 설정한다.

◆ 제동저항 옵션을 접속하여도 모터의 감속시간이 길다

원인	대책
L3-04의 설정이 올바르지 않다	L3-04(감속중 스톨방지 기능 선택)의 설정을 확인한다. ⇒ 제동저항 옵션을 인버터로 접속했을 때는 L3-04에는 0(무효) 로 설정한다.
감속시간이 길게 설정되어 있다	C1-02, C1-04(감속시간)의 설정을 확인한다. ⇒ 감속시간을 적정하게 설정한다.
모터의 토크 부족	파라미터의 설정이 정상으로 ov(주회로 과전압)도 발생하지 않을 때는 모터 능력의 한계입니다. ⇒ 모터의 용량을 높인다.
인버터의 정격전류로부터 결정되는 내부 토크리밋 이상의 부하가 걸려있다	⇒ 용량이 큰 인버터로 변경한다.

◆ 경부하의 사용시에 난조한다

원인	대책
캐리어 주파수가 높다	⇒ C6-02(캐리어 주파수 선택)의 설정치를 낮춘다.
저속시의 V/f의 설정치가 크기때문에 과여자로 되어 있다	⇒ 부하특성에 맞춰 E1-04~E1-10(V/f패턴)을 개별적으로 설정한다.

원인	대책
최고출력 주파수와 베이스 주파수의 설정의 조합 오류	⇒ 사용하는 모터에 맞춰 E1-04(최고출력 주파수)와 E1-06(베이스 주파수)의 설정을 올바르게 실시한다.
난조방지 기능이 무효이다	⇒ n1-02(난조 방지 게인)을 0이외로 설정하고 조정한다.

◆ 수직축 부하가 브레이크를 걸 때에 흘러내린다

원인	대책
브레이크 ON/OFF의 타이밍이 올바르지 않다	⇒ 브레이크 ON/OFF신호로서 주파수 검출기능을 사용하고 아래의 브레이크 ON/OFF타이밍이 되도록 설정한다. 1. 시동시 : 토크가 확립되고나서 브레이크를 "개"로 한다. 2. 정지시 : 토크 발생중에 브레이크를 "폐"로 한다. (주) 브레이크 ON/OFF용으로서 「인버터 운전중」 신호를 사용하지 말아 주십시오. ⇒ 브레이크 유지를 확실히 하기 위하여 아래의 설정을 실시한다. • L4-07(주파수 검출조건)에 0(BB중에는 검출하지 않는다)을 설정한다. • 다기능 접점 출력단자는 출력 주파수가 L4-01(주파수 검출레벨)의 설정치를 초과할 때에 OFF(L4-01이하에서 ON)가 되도록 설정하여 주십시오. (L4-01의 설정은 3.0~5.0 Hz이상이 기준입니다.) **(주)** 브레이크의 ON/OFF신호에는 다기능 접점 출력의 운전중 신호(H2-01=0)를 사용하지 말아 주십시오.
직류제동이 부족하다	⇒ b2-02(직류제동 전류)의 설정치를 크게한다.

◆ 인버터를 시동하면 다른 제어장치가 오동작하거나 라디오에서 잡음이 나온다

원인	대책
인버터 내부의 스위칭에 의해 노이즈가 발생한다	⇒ C6-02(캐리어 주파수 선택)의 설정치를 낮춘다.
	⇒ 인버터의 전원입력측(1차측)에 노이즈 필터를 접속한다.(167페이지 참조)
	⇒ 인버터 의 출력측(2차측)에 노이즈 필터를 접속한다.(168페이지 참조)
	⇒ 금속배관을 한다.(인버터의 주위를 금속(철)으로 실드한다.)
	⇒ 인버터 및 모터를 접지한다.
	⇒ 주회로 배선과 제어배선을 분리한다.

◆ 인버터를 운전하면 누전 브레이커가 작동한다

원인	대책
인버터로부터의 누전 전류에 의해 누전 브레이커가 작동한다	⇒ 누전 브레이커의 감도 전류치를 높인다. 또는 감도전류치가 높은 것으로 교환한다.
	⇒ C6-02(캐리어 주파수 선택)의 설정치를 낮춘다.
	⇒ 인버터와 모터의 배선길이가 긴 경우는 가능한 한 배선 길이를 짧게한다.
	⇒ 인버터 출력측(2차측)에 노이즈 필터나 리액터를 접속한다.

◆ 모터를 회전시키면 기계가 진동한다

■ 모터가 크게 진동하고 정상적으로 회전하지 않는다

원인	대책
상간 전압의 밸런스가 나쁘다	⇒ 전원전압을 확인하고 전원 안정화의 대책을 실시, 또는 입력결상 검출을 무효로 한다.

■ 기계에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 발생한다

원인	대책
기계계의 고유 진동수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생한다	⇒ C6-02등 캐리어 주파수 관련 파라미터를 조정한다.
기계계의 고유 진동수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생한다	⇒ d3-01~d3-02등 점프 주파수 관련 파라미터를 조정한다. ⇒ 모터 베이스 상에 방진 고무를 설비한다.

(주) Swing PWM(C6-02 : 7, ND의 경우는 초기설정 : 7)을 설정하고 있는 경우, 화이트 노이즈화된 소리가 나므로 기계의 이상으로 판단하기 어려운 경우가 있습니다. 모터의 이상을 조사하는 경우에는 C6-02를 1~6으로 설정하여 확인하여 주십시오.

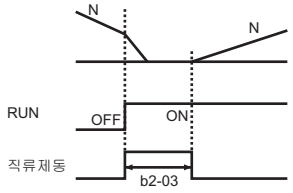
■ 기계가 진동/헌팅한다

원인	대책
조정이 부족하다	n1-02(난조 방지 게인)을 재설정 한다.
주파수 지령이 외부로부터 아날로그 지령으로 입력되어 있다	신호선에 노이즈의 영향이 없는지 확인한다. ⇒ 주회로 배선과 제어회로 배선을 가능한 한 분리한다. ⇒ 제어회로의 배선을 실드선 또는 트위스트 선으로 한다. ⇒ H3-13(아날로그 입력의 필터 시정수)의 값을 크게한다.
인버터와 모터의 배선거리가 길다	⇒ 배선 길이를 가능한 한 짧게한다.

◆ 인버터 출력이 정지해도 모터는 완전히 정지하지 않는다

원인	대책
정지시의 직류 제어가 부족하여 충분히 감속할 수 없다	⇒ 직류 제동을 조정한다. • b2-02(직류 제동 전류)의 설정치를 크게한다. • b2-04(정지시 직류 제동 시간)의 설정치를 크게한다.

◆ 팬 기동시에 **ov**(주회로 과전압)이 검출된다/모터가 실속한다

원인	대책
시동시에 팬이 아직 공전하고 있다	모터의 회전을 직류제동으로 떨어뜨리고 나서 기동한다. ⇒ b2-03(시동시 직류제동 시간)의 설정치를 크게한다. ⇒ 다기능 입력단자에 외부 검색 지령(H1-□□=61 또는 62)을 할당한다. 

◆ 지령 주파수까지 출력 주파수가 올라가지 않는다

원인	대책
지령 주파수가 점프 주파수의 범위 내에 있다	⇒ d3-01, d3-02(점프 주파수1, 2) 및 d3-04(점프 주파수 폭)를 재설정한다. **(주)** 점프 주파수를 사용하고 있는 경우, 점프 주파수의 범위 내에서는 출력 주파수는 변화하지 않습니다.
주파수 지령의 상한치를 초과하고 있다	⇒ E1-04(최고출력 주파수), d2-01(주파수 상한치)을 재설정한다. **(주)** 출력 주파수의 상한치= E1-04 × d2-01 / 100
부하가 크기때문에 가속중 스톨방지 기능이 동작하고 있다	⇒ 부하를 작게한다. ⇒ L3-02(가속중 스톨방지 레벨)를 조정한다.

◆ 모터에서 발생하는 금속음이 바뀐다

원인	대책
낮은 주파수의 출력시에 인버터 정격 전류비 110 %를 초과하는 전류가 흘렀다	낮은 주파수의 출력시에 인버터 정격 전류비 110 %를 초과하는 전류가 흐르면 자동적으로 캐리어 주파수를 저감합니다. 이 때, 금속음(캐리어음)이 바뀝니다. ⇒ 모터로부터의 금속음이 문제가 되는 경우는 L8-38(캐리어 주파수 저감선택)을 0(캐리어 주파수 저감없음)으로 설정한다. (주) 이 설정을 하면 oL2(인버터 과부하)이 발생하기 쉬워집니다. oL2가 자주 발생하는 경우는 인버터나 모터의 용량을 크게하여 주십시오.

◆ 냉각팬이 회전하지 않는다

원인	대책
팬의 회전이 운전지령과의 연동으로 되어 있다	⇒ 운전중에만 팬이 회전하도록 되어있지 않은지 확인한다. (출하시 설정의 상태에서는 이렇게 되어 있습니다.)

7

정기점검과 보수

이 장에서는 인버터를 사용하실 때의 정기점검과 보수의 방법 또는 냉각 팬 등의 부품 교환방법에 대하여 설명합니다.

7.1 안전상의 주의 150
7.2 정기점검 153
7.3 보수 156
7.4 인버터 냉각팬에 대하여 157

7.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

점검을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE 등은 주회로 직류전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨로 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

인버터의 운전중에는 배선을 변경하거나 커넥터나 옵션카드를 분리하거나 또는 냉각팬을 교체하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

수리를 하기 전에 인버터의 전원을 끄고 전압이 잔존하지 않은지 확인하여 주십시오.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴채 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 기재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태에서 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태로 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

접지를 잘못하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전의 우려가 있습니다.

통전하고 있는 부품을 만지지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

출력단자에 직접 손으로 만지지 말아 주십시오. 또한 출력선을 인버터의 케이스에 접촉시키지 말아 주십시오.

지정된 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

헐렁한 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터의 작업은 하지 말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.

인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 실시하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복의 착용은 피하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

인버터 단자의 배선을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 5분 이상 기다려 주십시오.

⚠ 경고

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전선의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

주회로 전원 전압의 적용을 틀리지 않게하여 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

통전하기 전에 인버터의 정격전압이 전원전압과 일치하는 것을 확인하여 주십시오.

인버터에 가연물을 밀착・부속시키지 말아 주십시오.

화재의 우려가 있습니다.

인버터는 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.

중요

회로기판을 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

냉각팬은 본 서의 지시에 따라 올바로 교환하여 주십시오.

설치방향을 틀리게 하면 냉각기능이 작동하지 않고 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

냉각팬은 본서의 지시에 따라 올바로 교환하여 주십시오. 냉각팬의 라벨면이 위로 되도록 인버터에 설치하여 주십시오. 제품의 내용년수를 최대한으로 하기 위하여 냉각팬을 2개 탑재하고 있는 인버터에 대해서는 냉각팬의 교환은 2개 동시에 교환하여 주십시오.

인버터의 전압출력 중에는 모터의 착탈을 하지말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

제어회로의 배선시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오.

인버터의 동작불량의 원인이 됩니다. 트위스트 페어 실드선을 사용하여 인버터의 접속단자에 실드를 접지하여 주십시오.

능숙한 사람 이외는 배선을 하지말아 주십시오.

인버터나 제동옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동옵션을 접속하기 전에 『VARISPEED-600시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)』을 잘 읽어 주십시오.

인버터의 회로를 변경하지 말아 주십시오.

인버터가 파손될 우려가 있습니다.

이 경우의 수리에 대해서는 폐사의 보증범위 밖이 됩니다.

귀사 및 귀사 고객께서 제품을 개조하신 경우는 폐사에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 여부를 확인하여 주십시오.

배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다..

올바른 상순으로 배선하여 주십시오.

상순을 맞추지 않으면 모터가 역방향으로 회전해버립니다.

모터의 입력단자 U, V, W에 인버터의 출력단자 U/T1, V/T2, W/T3을 각각 접속하여 주십시오. 이 때, 모터의 단자와 인버터 단자의 상순을 반드시 맞춰 주십시오.

중요

전원측 MC에서의 ON/OFF로 인버터를 운전・정지할 수 있지만 자주 실시하면 인버터 고장의 원인이 됩니다.

취급을 잘못하면 릴레이 접점이나 전해 콘덴서의 수명이 짧아질 우려가 있습니다.

인버터 내부의 릴레이 접점이나 전해 콘덴서 수명의 관점에서 운전・정지의 빈도는 최고 30분에 1회까지로 하여 주십시오. 모터의 운전・정지는 가능한 한 인버터의 운전・정지조작에 따라 실시하여 주십시오.

파손된 기기를 조작하지 말아 주십시오.

기기의 파손이 진행할 우려가 있습니다.

명확한 파손이나 분실한 부품이 있는 기기를 접속하거나 조작하지 말아 주십시오.

7.2 정기점검

전자기기는 영구로 사용할 수 있는 것이 아니라 정상적인 사용환경에서도 내용년수를 경과하면 특성의 변화나 동작 불량을 일으킵니다. 그러한 고장을 미연에 방지하기 위하여 일상점검이나 정기점검, 부품의 교환등 예방보전이 필요하게 됩니다.

인버터는 IGBT(파워 트랜지스터), IC등의 반도체 부품, 콘덴서나 저항기 등의 전자부품, 기타 팬이나 릴레이 등 많은 부품으로 구성되어 있고 이들 모든 부품이 정상으로 동작하지 않으면 본래의 기능을 발휘할 수 없습니다.

본 장의 점검 리스트에 따라 점검작업을 실시하여 주십시오.

(주) 아래와 같은 환경에 인버터를 설치하는 경우는 정기점검 주기를 통상보다도 짧게하여 주십시오.

- 온도가 높은 환경
- 자주 시동, 정지를 반복하는 환경
- 교류전원이나 부하의 변동이 있는 환경
- 과도하게 진동이나 충격이 있는 환경
- 먼지, 금속분, 염류, 황산, 염소가 있는 환경
- 열악한 보존상황

기기의 설치로부터 3, 4개월마다 점검할 것을 권장합니다.

◆ 일상점검

표 7.1은 폐사 인버터의 일상점검에 대하여 나타내고 있습니다. 기능열화나 제품파손을 막기 위하여 아래의 항목을 매일 확인하여 주십시오. 이 체크리스트를 복사하여 확인할 때마다 체크란에 "확인"도장을 찍어 이용하여 주십시오.

위험! 감전방지를 위하여 전원이 켜 있는 상태에서 배선작업을 하지 마십시오.
감전의 우려가 있습니다.
점검을 할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 끄더라도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류 전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등이 소등되고 주회로 직류전압이 안전한 레벨로 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

표 7.1 일상점검 리스트(전반)

점검항목	점검내용	이상시의 대책	체크란
모터	• 모터로부터의 이상한 진동, 소리는 없는가?	• 기계와의 연결부를 확인한다 • 모터의 진동을 계측한다 • 연결부의 나사 체결력을 높인다	
냉각계통	• 인버터나 모터로부터 이상한 열이 발생하지 않는지 또는 변색은 없는가?	• 과부하가 아닌지 확인한다 • 나사의 체결력을 높인다 • 인버터의 히트싱크나 모터가 더럽혀지지 않았는지 확인한다 • 주위온도를 확인한다	
	• 냉각팬을 확인한다	• 팬의 오염을 확인한다 • 팬의 가동 시간을 파라미터에서 확인한다(121페이지)	
주위환경	• 2장 설치(25페이지)에 기재한 기준에 따른 설치환경으로 되어있는가?	• 오염원을 배제하거나 설치환경을 개선한다	
부하	• 인버터의 출력전류가 일정시간 이상 모터나 인버터의 정격치를 초과하고 있지 않은가?	• 과부하가 아닌지 확인한다 • 모터 파라미터의 설정을 확인한다	
전원전압	• 주회로 전압, 제어전압은 정상인가?	• 전압이나 전류의 값을 명판치 이내가 되도록 조절한다 • 주회로 전압의 각 상을 확인한다	

◆ 정기점검

표 7.2는 당사 인버터의 정기점검에 대해 나타낸 것입니다. 일반적으로 정기점검은 3개월부터 6개월마다 하는 것이 바람직하나, 각 기계의 사용상태나 환경에 맞추어 실제 점검 빈도를 정해 주십시오. 정기점검은 기능소멸(퇴화)이나 제품파손을 막아 줍니다. 이 체크 리스트를 복사해서 확인할 때마다 체크란에 "확인"도장을 찍어 주십시오.

■ 정기점검

위험! 감전 방지를 위해
전원을 넣은 상태에서, 배선작업을 하지 마십시오.
감전될 위험이 있습니다.
점검을 할 때에는 사전에 모든 기계의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 남아 있습니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직렬 전압이 50V 이상이 되면 꺼집니다. 감전 방지를 위해 모든 표시등이 꺼지고 주회로 직렬 전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후, 1분 이상 기다려 주십시오.

표 7.2 정기점검 리스트

점검항목	점검내용	이상시의 대책	체크란
주회로			
전반	• 가열이나 열화에 의해 변색한 제품은 없는가? • 각 부품에 파손, 변형은 없는가?	• 파손한 부품을 교체한다 • 파손개소가 수리・교환할 수 없는 경우는 인버터채로 교환한다	
	• 오염이나 먼지・쓰레기의 부착은 없는가?	• 인버터를 수납하고 있는 반의 문이 밀폐되어 있는지 확인하여 주십시오 세정할 수 없는 경우는 오염이 심한 부분을 교환하여 주십시오 • 건조한 공기로 제거(압력 39.2 × 10^4 ~ 58.8 × 10^4 Pa(4 ~ 6 kg •cm^2))	
도체, 전선	• 전선이나 연결부에 변색, 파손, 과열에 의한 변질은 없는가? • 전선피복의 벗겨짐, 균열, 변색은 없는가?	• 파손된 전선의 수리나 교환을 한다	
단자대	• 저항단자에 마모, 파손, 헐거움은 없는가?	• 체결력을 높이고 나사나 단자에 파손이 있으면 교환한다	
전자 접속기, 릴레이	• 동작시에 이상음은 없는가? • 과열에 의한 전선피복의 변형이나 균열이 코일에 나타나 있지 않은가?	• 전압이 기준을 초과하는 경우와 초과하지 않는 경우에 있어서 코일의 전압을 확인한다 • 파손된 전자 접촉기, 릴레이, 기판의 교환을 한다	
제동저항 옵션	• 과열에 의한 절연물의 변색은 없는가?	• 다소 변색은 문제없습니다 • 변색이 존재하는 경우는 배선불량이 없는지 확인한다	
전해 콘덴서	• 누수, 변색, 균열은 없는가? • 안전판은 나와있지 않은가, 밸브가 팽창해있지 않은가, 파열이나 누수는 없는가?	• 파손개소가 수리・교환할 수 없는 부분의 경우는 인버터채로 교환한다	
다이오드, IGBT (파워 트랜지스터)	• 먼지나 쓰레기가 부착되어있지 않은가?	• 건조한 공기로 제거 • 압력39.2 × 10^4 ~ 58.8 × 10^4 Pa(4 ~ 6 kg •cm^2)	

점검항목	점검내용	이상시의 대책	체크란
모터			
동작체크	• 진동 및 운전음의 이상 증가는 없는가?	• 모터를 정지하고 보수의 자격이 있는 사람에게 연락한다	
제어회로			
전반	• 접속단자에 마모, 파손, 헐거움은 없는가? • 나사의 풀림은 없는가?	• 체결력을 높이고 나사나 단자에 파손이 있으면 교환한다 • 회로기판의 단자류를 수리・교환할 수 없는 경우는 인버터채로 교환한다	
회로기판	• 이상, 변색, 현저한 발청은 없는가? 커넥터의 장착은 적절한가? 먼지나 오일 미스트가 부착되어 있지 않은가?	• 커넥터류를 다시 붙인다 • 대전방지 천이나 청소기로 깨끗이 할 수 없으면 회로기판을 교체한다 • 용제는 회로기판에는 사용하지 마십시오. • 건조한 공기로 먼지를 제거해주십시오. • 공기의 압력은 39.2 × 10^4 ~ 58.8 × 10^4 Pa(4 ~ 6 kg •cm^2) • 파손개소를 수리・교환할 수 없는 부분의 경우는 인버터채로 교환한다	
냉각계통			
냉각팬	• 이상진동, 이상음은 없는가? • 파손되어 있거나 혹은 빠져 있는 날개는 없는가?	• 냉각팬을 청소, 교환한다. • 교환방법은 157페이지를 참조	
히트싱크	• 먼지나 쓰레기가 부착되어있지 않은가, 오염은 없는가?	• 건조한 공기로 먼지를 제거해주십시오. • 공기의 압력은 39.2 × 10^4~ 58.8 × 10^4 Pa(4 ~ 6 kg •cm^2)	
통풍로	• 흡기구, 배기구의 막힘, 이물질의 부착은 없는가?	• 장해물, 먼지를 배제한다	
표시기			
LED오퍼레이터	• LED는 올바로 표시되어 있는가? • 오퍼레이션부에 오염은 없는가?	• LED나 키에 이상이 있는 경우는 폐사 대리점 또는 영업소에 연락하여 주십시오. • 청소한다	

(주) 정기점검 주기는 1~2년을 권장하지만 설치환경에 따라 다릅니다.

7.3 보수

본 인버터는 보수가 필요하게 되면 사용자에게 신호출력하여 알리도록 설정할 수 있습니다. 이 기능에 의해 트러블 발생 전에 보수를 할 수 있고, 인버터 부분의 수명에 의한 시스템의 정지를 미연에 방지할 수 있습니다.

고객은 아래의 유지관리 시기를 확인할 수 있습니다.

- 냉각팬
- 전해 콘덴서(주회로)
- 돌입방지 릴레이
- IGBT

◆ 부품교환의 기준

표 7.3은 정기교환 부품의 표준 교환년수를 나타내고 있습니다. 교체시에는 사용하시는 인버터의 형식과 버전에 맞춰 폐사의 교환부품을 이용하여 주십시오.

표 7.3 표준 교환년수

부품명	표준 교환년수
냉각팬	2~3년
전해 콘덴서(주회로)	10년 <1>

<1> 파손된 개소를 수리・교환할 수 없는 부분인 경우는 인버터채로 교환하여 주십시오.

중요 : 표준 교환년수는 아래의 조건에서의 사용을 전제로 하고 있습니다. 표준 교환년수는 기준이며 수명을 보증하는 것은 아닙니다. 설치환경이나 사용상황에 따라서는 표준 교환년수가 짧아질 경우가 있는 것을 이해하여 주십시오.
표준 교환년수를 만족하기 위한 사용조건
・주위온도 : 연간 평균30℃
・부하율 : 80%
・가동율 : 12시간

■ 수명 모니터

정기부품 교환의 기준으로서 부품의 유지관리 시기를 판단하기 위한 값을 [%]로 LED오퍼레이터에 표시합니다. 유지 관리 시기를 확인하고 싶을 때는 아래의 모니터 파라미터를 이용하여 주십시오.

값이 100%가 되면 부품 유지관리 시기에 달하고 인버터의 고장이 발생할 가능성이 높아지므로 정기적으로 확인하실 것을 권장합니다.

자세하게는「7.2 정기점검」(153페이지)을 참조하여 주십시오.

표 7.4 정기교환부품의 수명 모니터 파라미터

No.	부품명	내용
U4-04	냉각팬	냉각팬의 보수 관리 시기를[%]로 표시합니다.
U4-05	전해 콘데서 (주회로)	콘덴서의 유지관리 시기를 [%]로 표시합니다.
U4-06	돌입방지 릴레이	전원의 ON/OFF횟수를 카운트하고 돌입방지 릴레이의 유지관리 시기를 [%]로 표시합니다.
U4-07	IGBT	IGBT의 유지관리 시기를 [%]로 표시합니다.

■ 관련 파라미터

표 7.5 유지관리의 설정 파라미터

No.	명칭
o4-03	냉각팬 유지관리 설정(가동시간)
o4-05	콘덴서 유지관리 설정
o4-07	돌입방지 릴레이 유지관리 설정
o4-09	IGBT유지관리 설정

중요: 부품을 교환하면 반드시 상기의 유지관리 설정의 파라미터(o4-03, o4-05, o4-07, o4-09)를「0」으로 설정하여 주십시오. 설정하지 않으면 교환 전의 부품수명이 계속 카운트됩니다.

7.4 인버터 냉각팬에 대하여

중요: 교환하는 냉각팬과 인버터는 지정 조합으로 사용하여 주십시오. 지정 이외의 팬과 교환한 경우, 인버터 본래의 특성을 내지않을 가능성이 있습니다.

냉각팬을 교환하시는 경우, 본 제품을 구입하신 대리점 또는 당사 영업소에 연락하여 주십시오.

인버터에는 냉각팬을 여럿 탑재하고 있는 기종이 있습니다.

냉각팬을 여럿 탑재하고 있는 인버터에 대해서는 상품의 내용년수를 최대한으로 하기 위해서도 냉각팬의 교환시기는 모두 동시에 교환하여 주십시오.

◆ 냉각팬의 교환방법

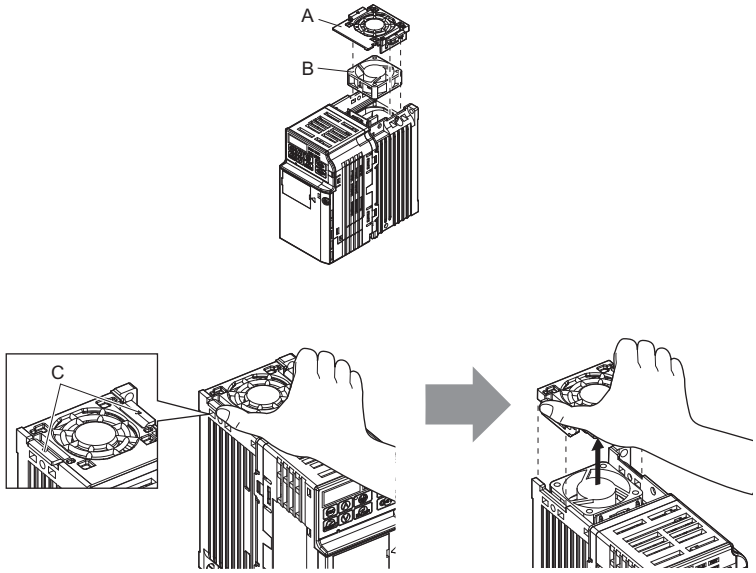
냉각팬은 인버터 본체의 윗면에 설치되어있고 도구없이 간단히 교환할 수 있습니다.

위험! 감전방지를 위하여
전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
점검을 할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류 전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등이 소등되고 주회로 직류전압이 안전한 레벨로 된 것을 확인한 후에 5분 이상 기다려 주십시오.

주의! 화상 방지를 위하여
인버터의 히트싱크는 고온이므로 만지지 말아 주십시오.
화상의 우려가 있습니다.
냉각팬의 교환은 인버터의 전원을 OFF한 후, 15분 이상 경과하고 또한 히트싱크가 충분히 식혀진 것을 확인하고 나서 실시하여 주십시오.

■ 분리

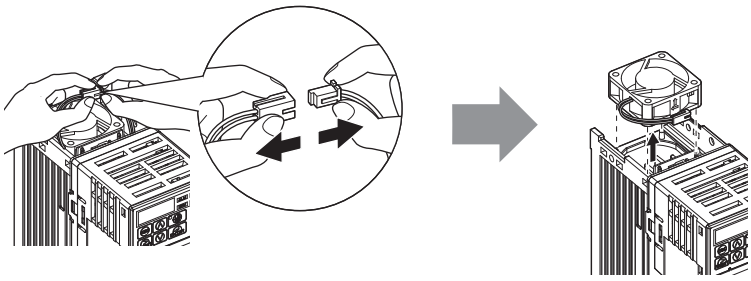
1. 팬 커버의 좌우 손잡이를 안쪽으로 누르면서 위쪽 방향으로 들어올리고 팬 커버를 인버터 본체로부터 분리하여 주십시오.
(그림에서 사용하고 있는 기종은 냉각팬 1개의 타입입니다.)



A – 팬 커버
B – 냉각팬
C – 고리

그림 7.1 팬 커버의 분리

2. 냉각팬의 케이블을 조심스레 빼내고 중계 커넥터를 분리, 팬을 꺼내 주십시오.



■ 설치

중요 : 기기파손 방지를 위하여
잘못된 냉각팬의 설치에 의한 기기의 위험성
냉각팬을 잘못 설치하면 올바르게 기능하지 않고 인버터가 파손될 우려가 있습니다. 냉각팬의 교환은 본서의 지시에 따라 인버터에 설치할 때는 라벨이 위로 오도록 하여 주십시오. 상품의 내용년수를 최대한으로 하기 위해서도 보수할 때는 양쪽 냉각 팬을 교환하여 주십시오.

1. 아래의 그림에 따라 인버터에 냉각팬을 끼워넣어 주십시오.

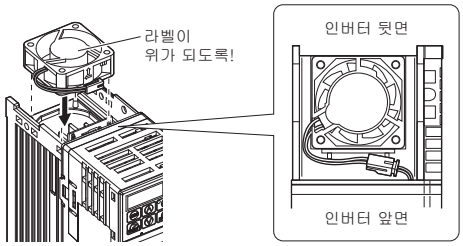


그림 7.2 냉각팬의 설치방법

2. 중계 터넥터를 확실히 설치, 케이블을 홈에 수납하여 주십시오.

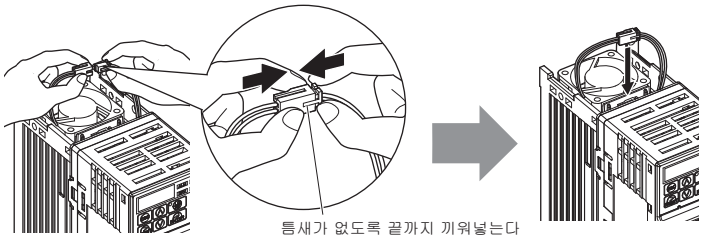


그림 7.3 중계 커넥터

3. 팬 커버를 인버터의 좌우 커버의 손잡이에 맞춰 끼워 주십시오.
(주) 좌우의 손잡이가 확실히 LOCK되었는지 확인하여 주십시오.

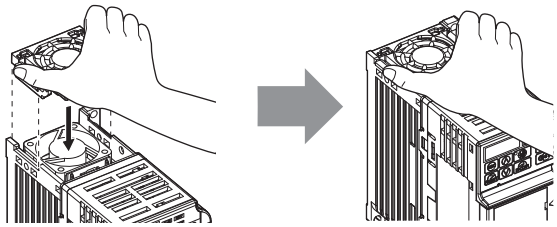


그림 7.4 팬커버의 설치

8

주변기기와 옵션카드

본 장에서는 본 인버터에서 사용가능한 주변기기와 옵션카드에 대하여 설명합니다.

8.1 안전상의 주의 160
8.2 주변기기 162
8.3 인버터 주변기기와의 접속 164
8.4 주변기기와의 접속방법과 주의사항 165
8.5 옵션 유닛 175

8.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

점검을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE 등은 주회로 직류전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨로 된 것을 확인한 후에 1분 이상 기다려 주십시오.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴채 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 기재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태에서 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태로 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 벗기거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

인버터 단자의 배선을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 5분 이상 기다려 주십시오.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

헐렁한 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터의 작업은 하지 말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.

인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 실시하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복의 착용은 피하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

기기의 접지를 잘못하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전 또는 화재의 우려가 있습니다.

인버터 운전 중에는 배선을 변경하거나 커넥터 및 옵션 유닛을 분리 또는 냉각팬을 교체하지 마십시오.

감전의 위험이 있습니다.

수리하기 전에 인버터 전원을 끄고, 전압이 남아 있지 않은지 확인하여 주십시오.

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전원의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

중요
인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오. 취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다. **인버터의 전압출력 중에는 모터의 전원을 끄지말아 주십시오.** 취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

8.2 주변기기

주변기기의 일람을 아래 표에 나타냅니다. 주변기기의 주문에 대해서는 폐사 대리점 또는 영업소 담당자에게 문의하여 주십시오.

- 주변기기의 선정 : 수배에 대해서는 폐사 카달로그를 참조하여 주십시오.
- 주변기기의 설치・배선:각 옵션의 매뉴얼을 참조하여 주십시오.

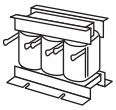
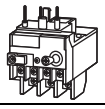
표 8.1 주변기기 일람

명칭	형식
배선용 차단기	NF시리즈
누전 브레이커	NV시리즈 또는 EG, SG시리즈
전자 접촉기	SC시리즈
서지 압소바	200 V용 : DCR2-□□A 400 V용 : RFN3AL504KD
아이솔레이터	DGP□-□-□
영상 리액터	F6045GB
입력측 노이즈 필터 <1>	LNFD시리즈 LNFB시리즈
입력 휴즈	CR6L시리즈 또는 A6T시리즈
DC리액터	UZDA 시리즈
AC리액터	UZBA 시리즈
제동 저항기	ERF–150WJ 시리즈
제동 저항기 유닛	LKEB 시리즈
출력측 노이즈 필터	LF-310 시리즈
주파수계/전류계	DCF-6A
주파수 설정기(2 kΩ)	RH000739
주파수계 메모리 조정 저항기(20 kΩ)	RH000850
주파수 설정기용 손잡이	CM-3S
출력 전압계	SDF-12
눈금판	NPJT41561-1
냉각팬 외장 어태치먼트	폐사 대리점 또는 영업소에 문의하여 주십시오.
DIN레일 어태치먼트	100-035-0□□ 또는 EZZ08122□
엔지니어링 툴 DriveWizardPlus	폐사 대리점 또는 영업소에 문의하여 주십시오.

<1> CE마킹(EMC지령) 대응품에 대해서는「EMC노이즈 필터의 선정」(235페이지)을 참조하여 주십시오.

주변기기의 사용 목적을 아래 표에 설명합니다.

표 8.2 주변기기와 사용목적

기기명		사용목적	기기명		사용목적
	배선용 차단기 (MCCB)	단락사고시의 전원계통의 보호나 배선의 과부하 보호		제동 저항기	전기 브레이크를 필요로 하는 경우 (이용률 (%ED)이 3%를 초과하는 경우는 용량 업이 필요합니다.)
	누전 브레이커	감전 사고방지나 누전 화재의 유인이 되는 지락보호		제동 저항기 유닛	전기 브레이크를 필요로 하는 경우 (이용률 (10%ED)) 에 주의가 필요합니다.
	전자 접촉기 (MC) (입력측)	전원과 인버터와의 사이의 확실한 개방 제동 저항기의 보호		노이즈 필터 (출력측)	인버터 출력측 배선으로부터 나오는 노이즈의 저감
	AC리액터	전원용량이 큰 경우는 인버터의 보호(전원용량이 600 kVA를 초과하는 경우에는 반드시 사용하여 주십시오.) 고주파 억제 전원 종합역률의 개선		상용운전 백업용 컨택터	인버터 고장시의 백업이나 상시운전을 상용운전으로 할 때
	DC리액터			서멀 릴레이	과부하시의 모터보호
	노이즈 필터 (입력측)	인버터로부터 전원측으로 나오는 노이즈의 저감		영상 리액터	인버터로부터 나오는 전자유도 노이즈의 저감 (인버터의 입력측 및 출력측 중 어디에도 사용할 수 있습니다)
	휴즈	단락에 따른 사고 발생시의 보호		서지 압소바	전자 접촉기의 코일의 서지전압의 억제
	엔지니어링 툴	인버터의 각종 설정이나 용량선정			

8.3 인버터 주변기기와의 접속

인버터와 모터 및 주변기기의 접속 예를 아래에 나타냅니다.

- 각각의 주변기기와의 접속방법에 대해서는 「주변기기와의 접속방법과 주의사항」(165페이지)을 참조하여 주십시오.

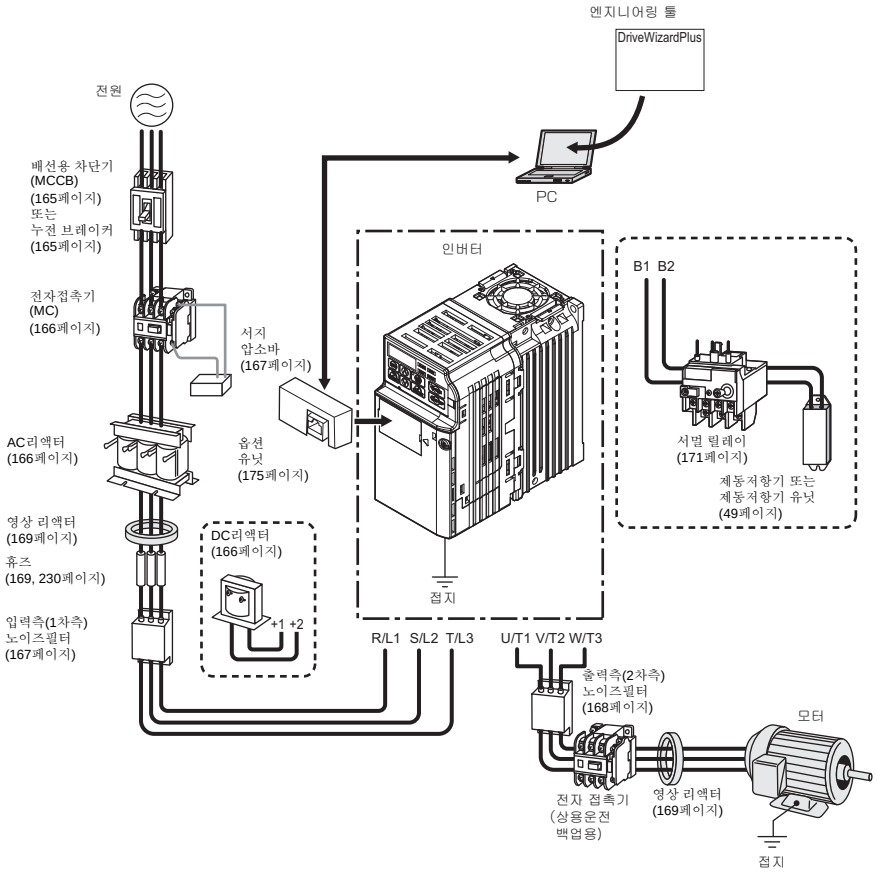


그림 8.1 주변기기와의 접속

8.4 주변기기와의 접속방법과 주의사항

이 절에서는 주변기기와 인버터를 접속할 때의 방법과 주의사항에 대하여 설명합니다.

- 각각의 주변기기와의 접속방법에 대해서는 「주변기기와의 접속방법과 주의사항」(165페이지)을 참조하여 주십시오.

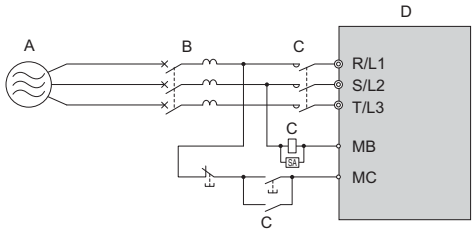
중요: 기기파손 방지를 위하여
제어회로에 접속하는 전원은 클래스2(UL규격)의 전원을 사용하여 주십시오. 적용하는 전원을 틀리게 하면 인버터의 동작 성능이 저하됩니다.

◆ 배선용 차단기 (MCCB)의 접속

전원과 주회로 전원입력 단자 R/L1, S/L2, T/L3와의 사이에는 인버터의 배선보호를 위하여 반드시 배선용 차단기(MCCB)를 접속하여 주십시오. 단락사고시의 주회로 기기나 배선의 보호 및 과부하 보호를 실시합니다.

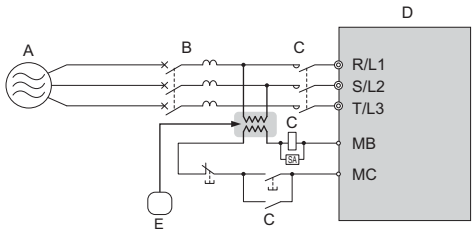
아래에 MCCB의 선택방법과 접속상의 주의를 나타냅니다.

- MCCB의 용량은 인버터의 정격출력 전류의 1.5~2배를 기준으로 선정하여 주십시오. MCCB의 시간성능은 인버터의 과열보호(정격출력 전류의 150%에서 1분간)의 시간성능과 비교하여 트립하지 않도록 선정하여 주십시오.
- MCCB를 여러 인버터에 공용하는 경우나 다른 기기와 공용하는 경우는 그림 8.2, 그림 8.3와 같이 MC를 사용하여 이상 출력으로 전원을 OFF하는 시퀀스를 구성하여 주십시오. 400 V급 전원 입력 사용시에는 400 / 200 V의 트랜스를 접속하여 주십시오.



A – 삼상AC200~240 V 50/60 Hz
단상AC200~240 V 50/60 Hz
B – MCCB
C – MC
D – 인버터

그림 8.2 배선용 차단기의 접속(단상/삼상200 V급)



A – 삼상AC380~480 V 50/60 Hz
B – MCCB
C – MC
D – 인버터
E – 400/200 V 트랜스

그림 8.3 배선용 차단기의 접속(삼상400 V급)

경고 ! 감전방지를 위하여
주회로 단자의 배선을 실시하기 전에 반드시 배선용 차단기(MCCB)와 전자 접촉기(MC)를 차단하여 주십시오.
순서를 틀리게하면 감전의 우려가 있습니다.

◆ 누전 브레이커의 접속

인버터의 출력은 고속의 스위칭을 실시하고 있으므로 고주파의 누전전류가 발생합니다.감전사고의 방지나 누전화재의 유인이 되는 지락보호를 위하여 누전 브레이커를 설치하여 주십시오.

일반적으로는 인버터 1대당 약 100 mA(동력 케이블 길이가 1 m인 경우) 그리고 동력 케이블 길이가 1 m연장될 때마다 약 5 mA의 누설전류가 흐릅니다. 따라서 인버터 전원 입력부에서 사용하는 브레이커는 고주파 대책이 끝난 누전 브레이커를 선정하여 주십시오. 전용 브레이커에 따라 고주파의 누전 전류가 제거되고 인체에 위험한 주파수대의 누전전류만을 검출합니다.

누전전류에 영향을 주는 요소에는 다음의 것들이 있습니다.

- 인버터의 용량
- 캐리어 주파수
- 모터 케이블의 종별과 배선 길이
- EMI/RFI필터

인체 및 인버터를 보호하기 위하여 AC전원/DC전원의 양쪽에 대응하여 고주파 대책이 완료된 누전 브레이크를 선정하여 주십시오.

(주) 누전 브레이커는 인버터 1대당 감도전류 200 mA이상의 것을 선정하여 주십시오.
인버터의 출력파형에 따라 고주파 누전전류가 증가하여 누전 브레이커가 오작동하는 경우가 있습니다. 이 경우, 아래의 대책을 실시하여 주십시오.
・감도전류를 올린다.
・인버터의 캐리어 주파수를 낮춘다.

◆ 전자 접촉기(MC)의 접속

■ 전원과 인버터 사이의 확실한 해방

인버터 보호기능의 동작시나 비상정지 조작시 등, 시퀀스 상 주회로의 전원을 차단하는 경우에 배선용 차단기(MCCB)대신에 MC를 사용할 수도 있습니다. 단, 인버터 입력측(일차측)의 MC에서 강제적으로 인버터를 정지시키는 경우는 회생제동은 동작하지 않고 프리런 정지가 되므로 주의하여 주십시오.

중요 : 기기파손 방지를 위하여
인버터의 출력회로에 전자 개폐기나 전자 접촉기를 접속하지 말아 주십시오.
전자 개폐기나 전자 접촉기의 접속을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

중요 : 기기파손 방지를 위하여
전원측 MC에서의 ON/OFF로 인버터를 운전・정지할 수 있지만 자주 실시하면 인버터 고장의 원인이 됩니다. 인버터 내부의 릴레이 접점이나 전해 콘덴서의 수명의 관점에서 운전・정지의 빈도는 최고로 30분에 1회까지로 하여 주십시오. 모터의 운전・정지는 가능한 한, 인버터의 운전・정지조작에 의해 실시하여 주십시오. 취급을 잘못하면 릴레이 접점이나 전해 콘덴서의 수명이 짧아질 우려가 있습니다.

(주) **1.** 운전중에 순간정전이 발생하고 그 후 복귀한 경우, 기계의 재시동 방지가 필요한 경우에는 인버터의 입력측에 MC를 설치하고 복전에 따라 시동신호가 자동적으로 ON하지 않는 시퀀스를 구성하여 주십시오.
2. 순간정전 회로를 유지하고 싶은 경우 등, 순간정전 대책이 필요하여 MC를 적용하는 경우는 지연 해방형의 MC를 사용하여 주십시오.

■ 제동 저항기/제동 저항기 유닛의 보호

제동 저항기/제동 저항기 유닛을 보호할 목적으로 입력측(일차측)에 MC를 사용합니다.

경고! 화재방지를 위하여
제동저항 옵션을 사용하는 경우에는 반드시 저항기의 온도를 감시하는 서멀 릴레이의 접점에서 전자 접촉기를 OFF하는 시퀀스를 구성하여 주십시오.
(서멀 트립회로) 제동저항 옵션의 보호가 불충분한 경우, 저항기의 과열에 의해 화재의 우려가 있습니다.

제동저항 옵션의 보호가 충분하지 않은 경우 저항기의 과열에 따라 화재의 우려가 있습니다.
제동저항기의 경우 : 온도 감시용의 서멀 릴레이의 출력을 사용하여 주십시오
제동저항 유닛의 경우 : 제동저항기 유닛의 이상 접점 출력을 사용하여 주십시오

경고! 감전방지를 위해서
주회로 단자의 배선을 실시하기 전에 반드시 배선용 차단기(MCCB)와 전자접촉기(MC)를 차단하여 주십시오.
순서가 잘못되면 감전의 우려가 있습니다.

◆ AC리액터 또는 DC리액터의 접속

급준한 전류나 고주파 전류를 억제하기 위하여 AC리액터 및 DC리액터를 사용합니다. 고주파전류를 제어하는 것은 동시에 인버터 입력측의 역률을 개선하는 일도 됩니다.

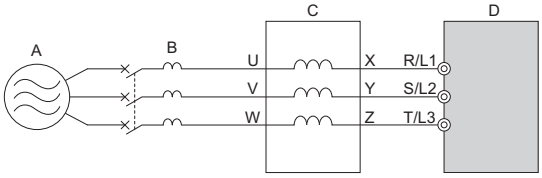
다음과 같은 경우는 AC리액터 또는 DC리액터를 입력측(1차측)에 접속하여 주십시오.(AC리액터와 DC리액터의 병용도 가능합니다.)

- 고주파 전류를 억제하고 싶은 경우와 전원측의 역률을 개선하고 싶은 경우
- 진상 콘덴서의 전환이 있는 경우
- 대용량(600 kVA이상)의 전원 트랜스에 접속하는 경우

(주) 동일 전원계통에 직류기 드라이브 등 사이리스터 컨버터가 접속되어 있는 경우는 전원조건에 상관없이 AC리액터를 설치하여 주십시오.

■ AC리액터의 접속

(주) AC리액터는 인버터의 출력측(2차측)에는 접속하지 말아 주십시오.

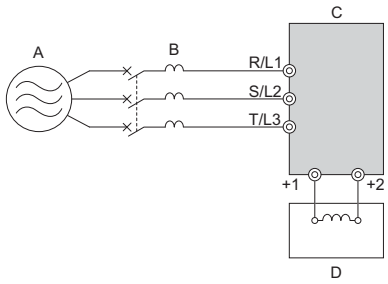


A – 전원
B – MCCB
C – AC 리액터
D – 인버터

그림 8.4 AC리액터의 접속 예

■ DC리액터의 접속

DC리액터를 접속하기 전에 반드시 인버터의 +1과 +2단자 사이의 단락편을 분리하여 주십시오. DC리액터를 접속하지 않는 경우는 +1, +2단자 사이의 단락편은 떼어내지 말아 주십시오. DC리액터의 배선은 그림 8.5를 참조하여 주십시오.



A – 전원
B – MCCB
C – 인버터
D – DC 리액터

그림 8.5 DC리액터의 접속 예

◆ 서지 압소바의 접속

인버터의 주변에 접속하는 유도부하(전자 접촉기, 전자 릴레이, 전자 밸브, 솔레노이드, 전자 브레이크 등)를 ON/OFF할 때에 발생하는 서지 전압(이상전압)을 억제하기 위하여 설치합니다. 유도부하에는 반드시 서지 압소바 또는 다이오드를 함께 사용하여 주십시오.

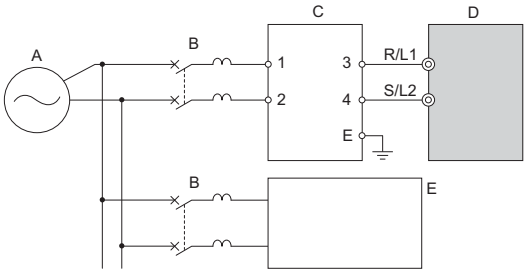
(주) 인버터의 출력측에는 서지 압소바를 접속하지 말아 주십시오.

◆ 노이즈 필터의 접속

■ 입력측(1차측)으로의 접속

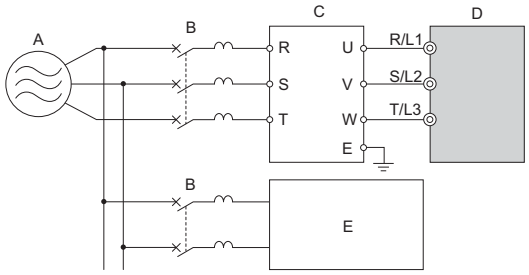
인버터의 출력은 고속의 스위칭을 실시하고 있으므로 인버터 내부에서 전원 라인으로 노이즈를 유출하여 주위의 기기(라디오, 전화, 근접 스위치, 압력센서, 위치 검출기)에 악영향을 미치는 경우가 있습니다. 그러한 가능성이 있는 경우, 입력측 노이즈 필터를 설치하여 전원라인으로 유출하는 노이즈를 저감할 것을 권장합니다. 또한 전원라인에서 인버터로 침입하는 노이즈도 저감할 수 있습니다.

- 인버터 전용 노이즈 필터를 사용하여 주십시오.
- 노이즈 필터는 가능한 한 인버터에 가까이하여 설치하여 주십시오.



A – 전원
B – MCCB
C – 입력측(1차측)노이즈 필터 형식 : LNFB-□□
D – 인버터
E – 다른 제어 기기

그림 8.6 입력측(1차측) 노이즈 필터의 접속 예(단상200 V)



A – 전원
B – MCCB
C – 입력측(1차측) 노이즈 필터 형식 : LNFD-□□
D – 인버터
E – 다른 제어기기

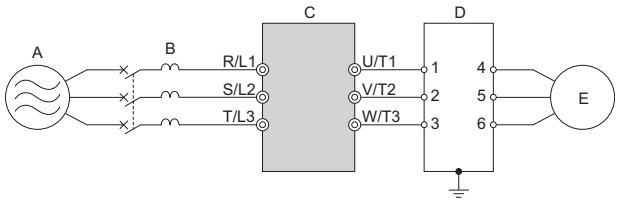
그림 8.7 입력측(1차측) 노이즈 필터의 접속 예(삼상200 V/400 V)

■ 출력측(2차측)으로의 접속

인버터의 출력측에 노이즈 필터를 접속함으로써 라디오 노이즈나 유도 노이즈를 저감할 수 있습니다.

그림 8.8에 노이즈 필터의 배선 예를 나타냅니다.

중요: 기기파손 방지를 위하여
인버터의 출력회로에 진상 콘덴서나 LC/RC노이즈 필터를 접속하지 말아 주십시오. 노이즈 필터의 접속의 방법을 틀리게 하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.



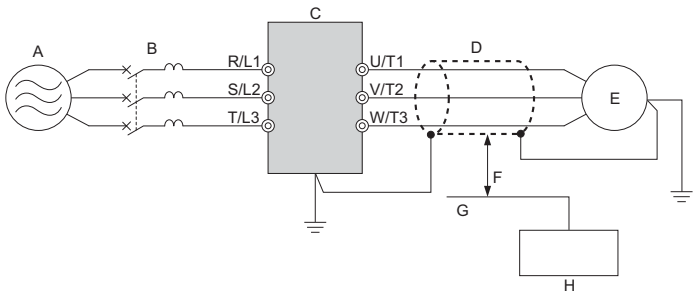
A – 전원
B – MCCB
C – 인버터
D – 출력측(2차측) 노이즈 필터
E – 모터

그림 8.8 출력측(2차측) 노이즈 필터의 접속 예

用語解説
라디오 노이즈: 인버터 본체나 케이블로부터 방사되는 전자파에 따라 라디오 수신기에 잡음이 생긴다
유도 노이즈: 전자유도에 의해 신호선에 노이즈가 생기고 제어기기의 오동작을 초래한다

유도 노이즈 대책

력측으로부터 발생하는 유도 노이즈를 억제하려면 전술한 노이즈 필터의 설치 이외에도 접지된 금속관 내에 일괄하여 배선하는 방법이 있습니다. 신호선과 30 cm이상 떼면 유도 노이즈의 영향은 적어집니다. 금속관은 접지하여 주십시오.



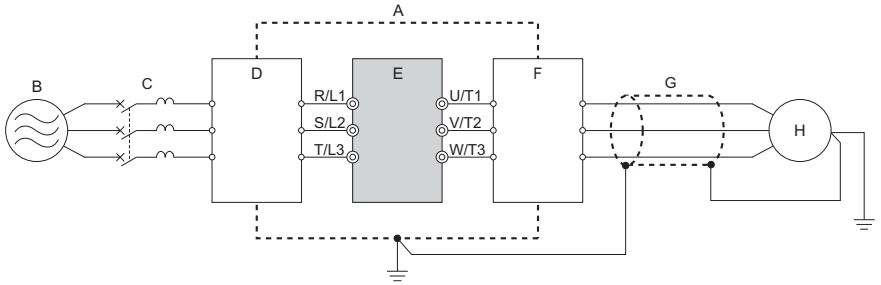
A – 전원
B – MCCB
C – 인버터
D – 실드장착 모터 케이블
E – 모터
F – 30 cm이상 떨어짐
G – 신호선
H – 제어기기

그림 8.9 유도 노이즈 대책

라디오 노이즈 대책

라디오 노이즈는 입출력선 외에 인버터 본체로부터도 방사됩니다. 입력측과 출력측 양쪽에 노이즈 필터를 설치하고 인버터 본체도 철 상자 안 등에 설치하여 실드하면 라디오 노이즈를 저감할 수 있습니다.

(주) 인버터와 모터 사이의 배선거리는 가능한 한 짧게하여 주십시오.

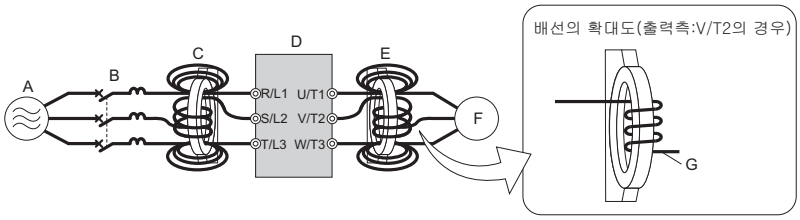


A – 철상자
B – 전원
C – MCCB
D – 노이즈 필터
E – 노이즈 필터
F – 노이즈 필터
G – 실드장착 모터 케이블
H – 모터

그림 8.10 라디오 노이즈 대책

◆ 영상 리액터의 접속

인버터로 부터 나온 전자유도 노이즈를 저감합니다. 인버터의 입력측 및 출력측의 어느쪽이든 사용할 수 있습니다.



A – 전원
B – MCCB
C – 영상 리액터
D – 인버터
E – 영상 리액터
F – 모터
G – 4회관통

◆ 휴즈

단락에 따른 사고 발생시의 보호용으로서 입력측에 휴즈를 접속하여 주십시오.
아래 표를 참조하여 적절한 휴즈를 선정하여 주십시오.

인버터 형식 CIMR-J□	L클래스 휴즈 제조사 : 후지 전기 기기 제어 (주)		T클래스 휴즈 제조사 : Ferraz		RK5클래스 휴즈 제조사 : Ferraz
	형식	전류정격	형식	전류정격	
단상200 V					
BA0001	CR6L-20/UL	20	A6T15	15	폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 상담하여 주십시오.
BA0002	CR6L-30/UL	30	A6T20	20	
BA0003	CR6L-50/UL	50	A6T20	20	
BA0006	CR6L-75/UL	75	A6T40	40	
BA0010	CR6L-100/UL	100	A6T40	40	
삼상 200 V					
2A0001	CR6L-20/UL	20	A6T10	10	폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 상담하여 주십시오.
2A0002	CR6L-20/UL	20	A6T10	10	
2A0004	CR6L-20/UL	20	A6T15	15	
2A0006	CR6L-30/UL	30	A6T20	20	
2A0008	CR6L-50/UL	50	A6T25	25	
2A0010	CR6L-50/UL	50	A6T25	25	
2A0012	CR6L-50/UL	50	A6T30	30	
2A0018	CR6L-75/UL	75	A6T40	40	
2A0020	CR6L-75/UL	75	A6T40	40	
삼상 400 V					
4A0001	CR6L-20/UL	20	A6T10	10	폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 상담하여 주십시오.
4A0002	CR6L-20/UL	20	A6T10	10	
4A0004	CR6L-50/UL	50	A6T20	20	
4A0005	CR6L-50/UL	50	A6T25	25	
4A0007	CR6L-50/UL	50	A6T25	25	
4A0009	CR6L-50/UL	50	A6T25	25	
4A0011	CR6L-50/UL	50	A6T30	30	

◆ 냉각핀 돌출 어태치먼트

냉각핀 돌출 어태치먼트를 설치함으로써 인버터의 냉각핀을 반 외에 설치할 수 있습니다. 그 때, 인버터의 케이스 주위에 통풍이 필요한 경우가 있습니다. 지침이 필요한 경우는「주위온도에 의한 딜레이팅」(182페이지)를 참조하여 주십시오.

자세하게는 폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.

◆ EMC노이즈 필터의 설치

본 인버터는 IEC61800-5-1:2007에 따라 시험을 실시, 저전압 지령에 적합한지를 확인하고 있습니다. EMC노이즈 필터의 선정과 설치 방법에 대해서는「EMC지령에 대한 적합조건」(231페이지)을 참조하여 주십시오.

◆ 인버터 출력측으로의 서멀 릴레이의 설치

서멀 릴레이는 모터가 과부하 상태가 되면 전원을 차단하고 모터를 보호합니다.

아래와 같은 경우, 인버터와 모터 사이에 서멀 릴레이를 설치하여 주십시오.

- 1대의 인버터에서 여러 모터를 운전하는 경우
- 상용전원으로 직접 운전할 때에 전원 라인에 바이패스를 사용하는 경우

1대의 모터를 1대의 인버터로 운전하는 경우는 서멀 릴레이의 설치는 필요 없습니다. 이 경우, 인버터 내의 전자 서멀로 과부하 보호됩니다.

(주) 외부서멀 과부하 릴레이를 사용할 경우는 모터 보호기능을 무효(L1-01=0)로 할 필요가 있습니다.
(주) 서멀 릴레이를 설치하는 경우는 파라미터 L1-01(모터 보호기능 선택)에 0(모터보호 무효)을 설정하여 주십시오. 서멀 릴레이의 접점에서 주회로 입력측의 전자 접촉기(MC)를 차단하는 시퀀스를 구성하여 주십시오.

■ 서멀 릴레이 사용시의 주의사항

서멀 릴레이를 인버터에 설치하는 경우는 서멀 릴레이가 오작동하거나 동작하거나 저속 운전시에 모터 과열이 발생하지 않도록 아래에 나타내는 항목에 대하여 배려하여 주십시오.

1. 저속운전을 실시할 경우
2. 1대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우
3. 모터 케이블이 긴 경우
4. 캐리어 주파수가 높아서 오작동으로 이상이 검출되는 경우

저속운전과 서멀 릴레이

일반적으로는 서멀 릴레이는 범용 모터에 적용합니다. 범용모터(표준모터)를 인버터로 운전하는 경우는 상용전원에서의 운전시에 비하여 모터 전류가 약 5~10%커집니다. 또한 저속운전을 실시할 경우는 모터 정격전류의 값 내에서 운전하여도 모터축으로 회전되는 팬의 냉각능력이 저하하고 모터가 과열상태가 될 우려가 있습니다. 이를 위하여 가능하면 인버터 내부의 전자 서멀 기능을 유효로 설정하여 주십시오.

전자서멀 과부하 보호기능:가변속 범위에 의해 범용 모터와 압입 통풍형 모터의 냉각 능력을 속도와 열 특성과의 관계로부터 시뮬레이트하여 모터가 보호되고 있습니다.

1대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우

인버터의 전자서멀 과부하 보호기능을 무효로 하여 주십시오. 관련 파라미터에 대해서는 취급 설명서를 참조하여 주십시오.

(주) 1대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우는 인버터의 전자서멀 기능은 사용할 수 없습니다.

모터 케이블이 긴 경우

모터 케이블의 배선 길이가 긴 경우 및 캐리어 주파수가 높은 경우는 누전전류의 영향으로 서멀 릴레이가 오동작할 가능성이 있습니다. 이를 방지하기 위해서는 캐리어 주파수를 내리거나 서멀 릴레이의 동작검출 레벨을 높게 설정하여 주십시오.

캐리어 주파수가 높아서 오작동으로 이상이 검출되는 경우

PWM인버터에서는 높은 캐리어 주파수에 의해 서멀 릴레이의 온도를 상승시키는 전류파형을 발생시키는 경우가 있습니다. 서멀 릴레이가 오동작하지 않도록 그 릴레이가 작동하는 레벨을 높게 설정하여 주십시오.

경고 ! 화재의 우려가 있습니다. 서멀 릴레이의 동작검출 레벨을 올리기 전에 모터가 과부하가 되는 다른 원인이 없는지 반드시 확인하여 주십시오. 지역의 전기규칙도 확인한 후에 전자 서멀 기능을 조정하여 주십시오.

◆ NEMA1킷

> ⚠ 경고
>
> **화재 방지를 위해서**
>
> **폐쇄벽걸이형(NEMA Type1)의 인버터를 폐쇄형의 반내나 캐비닛에 설치하는 경우에는 인버터에의 입기 온도가 40℃이하가 되도록 냉각팬이나 쿨러 등으로 충분히 냉각하여 주십시오.**

반내설치형(IP20)에 NEMA1킷을 설치하면 폐쇄벽걸이형(NEMA Type1)이 됩니다.
자세하게는 폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.

설치할 때에는 「제어반의 설계와 인버터의 설치」(28페이지)를 참조하여 주십시오.
상하좌우의 공간은 반내설치형(IP20)과 같습니다.

■ 설치환경

표 8.3 설치환경

환경	조건
설치장소	옥내
주위 온도	-10 ~ +40°C • 신뢰성을 높이기 위해서 급격한 온도 변화가 없는 환경에서 사용하여 주십시오. • 제어반 등의 폐쇄된 공간에 설치한 경우 내부 온도가 조건 온도 이상으로 올라가지 않도록 냉각팬이나 쿨러 등으로 냉각하여 주십시오. • 인버터가 동결하지 않도록 해주십시오.
습도	95%RH이하 • 인버터가 결로하지 않도록 해주십시오.
보존 온도	-20 ~ +60°C • 운송중 등 단기간에 적용할 수 있는 온도입니다.
분위기	• 오일 미스트, 부식성 가스, 가연성 가스, 먼지 등이 없는 장소 • 인버터 내부에 금속분, 기름, 물 등 이물질이 침입하지 않는 장소 (목재 등의 가연물에는 설치하지 말아 주십시오.) • 방사성 물질, 가연성 물질이 없는 장소 • 유해한 가스나 액체가 없는 장소 • 함분이 적은 장소 • 직사광선이 닿지 않는 장소
표고	1000m이하
내진동	10~20 Hz미만에서는 9.8 m/s² 20~55 Hz미만에서는 5.9 m/s²
설치 방향	냉각효과를 저하하지 않기 위하여 반드시 세로로 설치하여 주십시오.

■ 외형도

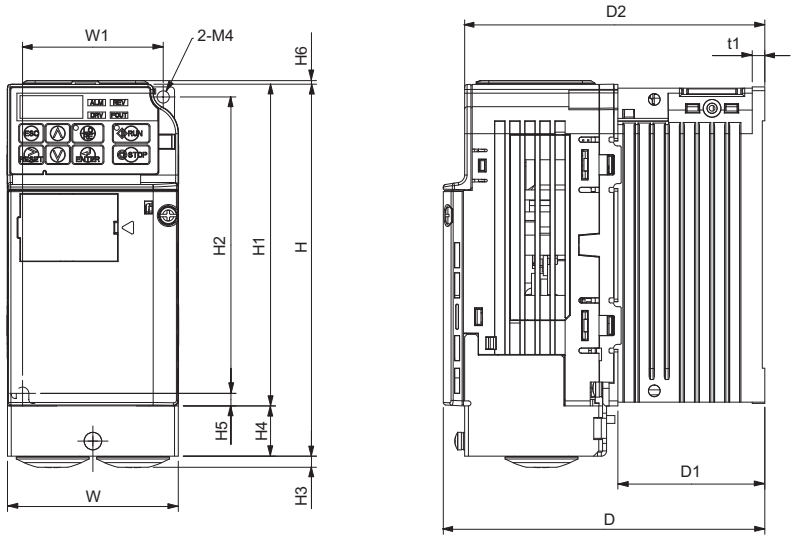
폐쇄벽걸이형 (NEMA Type1)의 외형도에 대해서는 아래표를 참조하여 필요한 도변을 찾아주십시오.

표 8.4 외형도의 종류

보호 구조	인버터 형식 CIMR-J□			참조 페이지
	단상200V급	삼상200V급	삼상400V급	
폐쇄벽걸이형 (NEMA Type1)	BA0001F BA0002F BA0003F	2A0001F 2A0002F 2A0004F 2A0006F	–	172
	BA0006F BA0010F	2A0008F 2A0010F 2A0012F 2A0018F 2A0020F	4A0001F 4A0002F 4A0004F 4A0005F 4A0007F 4A0009F 4A0011F	173

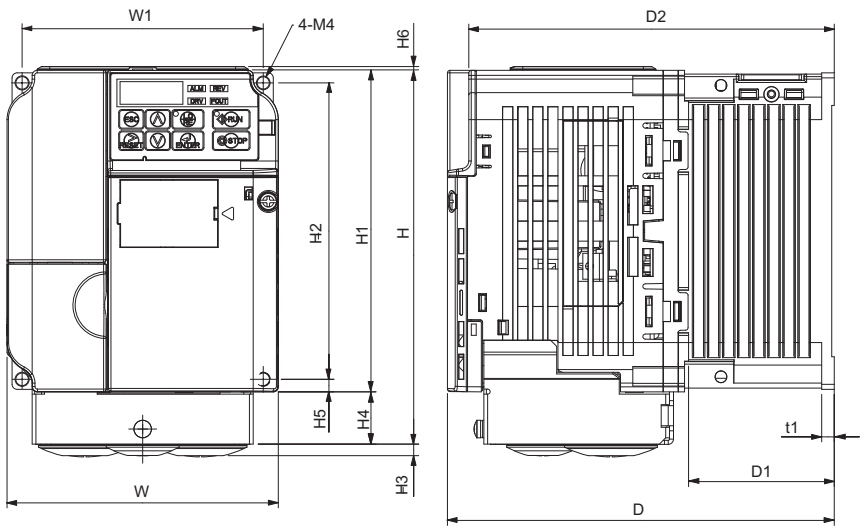
(주) 인버터의 발열량, 냉각 방식에 관해서는 「기종별 사양(단상/삼상 200 V급)」(179페이지) 혹은 「기종별 사양(삼상400 V급)」(180페이지)을 참조하여 주십시오.

표 8.5 외형도(폐쇄벽걸이형 NEMA Type1, EMC 필터 없음)



전압 클래스	인버터 형식 CIMR-J□	외형 치수(mm)													
		W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D1	D2	t1	개략 질량 (kg)
단상200 V 급	BA0001F	68	148	76	56	128	118	4.4	20	5	1.5	6.5	67.5	3	0.8
	BA0002F	68	148	76	56	128	118	4.4	20	5	1.5	6.5	67.5	3	0.8
	BA0003F	68	148	118	56	128	118	4.4	20	5	1.5	38.5	109.5	5	1.2
삼상200 V 급	2A0001F	68	148	76	56	128	118	4.4	20	5	1.5	6.5	67.5	3	0.8
	2A0002F	68	148	76	56	128	118	4.4	20	5	1.5	6.5	67.5	3	0.8
	2A0004F	68	148	108	56	128	118	4.4	20	5	1.5	38.5	99.5	5	1.1
	2A0006F	68	148	128	56	128	118	4.4	20	5	1.5	58.5	119.5	5	1.3

표 8.6 외형도(폐쇄벽걸이형 NEMA Type1, EMC 필터 없음)



전압 클래스	인버터 형식 CIMR-J□	외형 치수(mm)													
		W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D1	D2	t1	개략 질량 (kg)
단상200 V급	BA0006F	108	148.9	137.5	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	58	129	5	1.9
	BA0010F	108	148.9	154	96	128	118	4.5	20.9	5	1.5	58	145.5	5	2
삼상200 V 급	2A0008F	108	148.9	129	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	58	120.5	5	1.9
	2A0010F	108	148.9	129	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	58	120.5	5	1.9
	2A0012F	108	148.9	137.5	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	58	129	5	1.9
	2A0018F	140	148.9	143	128	128	118	4.5	20.9	5	5	65	134.5	5	2.6
	2A0020F	140	148.9	143	128	128	118	4.5	20.9	5	5	65	134.5	5	2.6
삼상400 V 급	4A0001F	108	148.9	81	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	10	72.5	5	1.2
	4A0002F	108	148.9	99	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	28	90.5	5	1.4
	4A0004F	108	148.9	137.5	96	128	118	4.4	20.9	5	1.5	58	129	5	1.9
	4A0005F	108	148.9	154	96	128	118	4.5	20.9	5	1.5	58	145.5	5	1.9
	4A0007F	108	148.9	154	96	128	118	4.5	20.9	5	1.5	58	145.5	5	1.9
	4A0009F	108	148.9	154	96	128	118	4.5	20.9	5	1.5	58	145.5	5	1.9
	4A0011F	140	148.9	143	128	128	118	4.5	20.9	5	5	65	134.5	5	2.6

■ 보호 커버의 제거/설치

제거 방법

1. 프론트 커버의 설치 나사를 풀고 프론트 커버를 제거합니다.

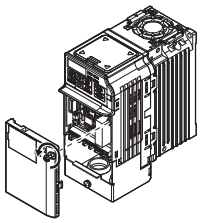


그림 8.11 프론트 커버의 제거 방법

2. 하부 커버 ①의 설치 나사를 풀고 하부 커버①를 제거합니다.

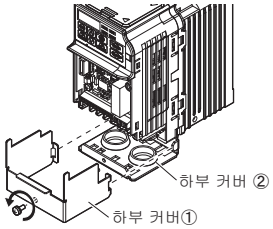


그림 8.12 하부 커버의 제거 방법

3. 하부 커버②의 설치 나사(2개)를 풀고 하부 커버②를 제거합니다.

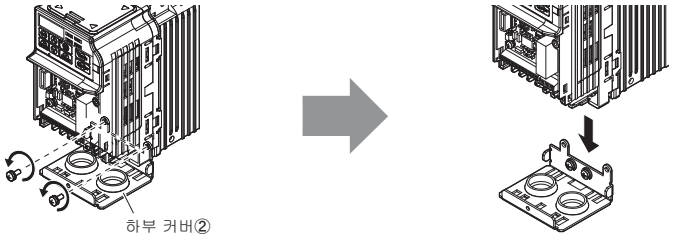


그림 8.13 하부 커버의 제거 방법

설치 방법

배선이 끝나면 보호 커버류를 원래의 위치에 설치합니다. 인버터 및 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바로 되었는지 확인합니다. 전선/신호선이 배선홀(고무부싱)에서 나오도록 커버하여 주십시오.

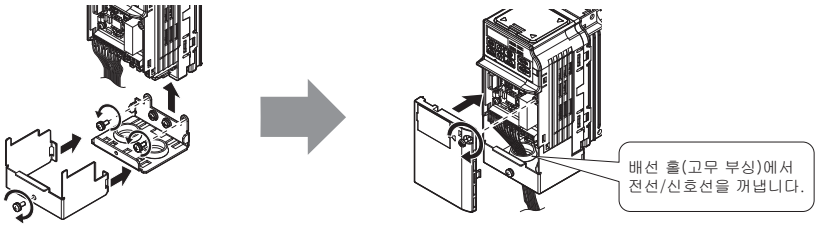


그림 8.14 보호 커버류의 설치 방법

8.5 옵션 유닛

인버터의 기능을 확장 시키기 위해 각종 옵션 유닛을 준비하고 있습니다.
옵션 유닛의 상세나 주문에 대해서는 폐사 대리점 또는 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.

명칭	형식	기능
RS-232C인터페이스 옵션 고정 유닛	SI-232/J	외부와의 통신 인터페이스로서 인버터에 RS-232C커넥터를 장착합니다. 컴퓨터, LED오퍼레이터 등과 접속할 수 있습니다.
RS-232C인터페이스 옵션 착탈식 유닛	SI-232/JC	외부와의 통신 인터페이스로서 인버터에 RS-232C커넥터를 장착합니다. USB형 COPY유닛과 접속할 수 있습니다.
MEMOBUS통신 옵션 유닛	SI-485/J	외부와의 통신 인터페이스로서 인버터에 RS-422/485커넥터를 장착합니다. PLC (MEMOBUS통신용) 과 접속할 수 있습니다.
주파수 설정 볼륨 유닛	AI-V3/J	주파수의 조정이 간단히 가능합니다.
LED오퍼레이터(개발중)	JVOP-182	인버터의 파라미터를 읽기, 복사, 대조하는 것이 가능합니다. 제어반내에 설치한 인버터를 제어반의 문을 열지 않고 조작할 수 있습니다.
USB형 COPY 유닛	JVOP-181	인버터의 파라미터를 읽기, 복사, 대조하는 것이 가능합니다.인버터와 USB커넥터를 장착한 컴퓨터를 접속할 수 있습니다. RS-232C인터페이스 옵션 착탈식 유닛과 병행하여 사용합니다.

부록 : A

사양

이 장에서는 인버터 사양 및 딜레이팅 방법에 대해서 설명하고 있습니다.

A.1 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에 대하여 178
A.2 기종별 사양(단상/삼상 200 V급) 179
A.3 기종별 사양(삼상400 V급) 180
A.4 공통사양 181
A.5 인버터의 딜레이팅에 관한 데이터 182

A.1 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에 대하여

인버터 용량은 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)의 2종류 부하특성으로 분류됩니다.

중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)의 차이에 대해서는 표 A.1을 참조하여 주십시오. 정격용량과 인버터의 사양에 대해서는 다음 페이지 이후를 참조하여 주십시오.

표 A.1 부하정격의 선택

파라미터 C6-01의 설정	정격출력 전류	과부하 내량	캐리어 주파수
0:중부하 정격(HD)	중부하 정격(HD) (기종마다 다릅니다) <1>	정격출력 전류의 150% 60초	고 (8/10 kHz, 기종마다 다릅니다)
1:경부하 정격(ND) (출하시 설정)	경부하 정격(ND) (기종마다 다릅니다) <1>	정격출력 전류의 120% 60초	저 (2 kHz, Swing PWM)

<1> 정격・사양에 대해서는 다음 페이지 이후를 참조하여 주십시오.

HD와 ND

- HD는「중부하 정격(Heavy Duty)」, ND는「경부하 정격(Normal Duty)」을 의미합니다.
- 본 인버터에서는 용도에 따라 HD와 ND를 선택합니다. 팬・펌프・블로어에서는 ND를 선택(C6-01=1)합니다. 그 이외의 기계에서는 HD를 선택(C6-01=0)합니다. 출하시 설정은 ND로 되어 있습니다.

Swing PWM

캐리어 주파수를 그다지 올리지 않아도 모터의 캐리어음(귀에 거슬리는 음)을 저감할 수 있습니다.

(주) 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에서는 정격입력 전류, 정격출력 전류, 과부하 내량, 캐리어 주파수, 전류제한의 값이 다릅니다. C6-01에「0」을 설정하면 중부하 정격(HD)이 선택됩니다.「1」을 설정하면 경부하 정격(ND)이 선택됩니다. 공장 출하시 설정은 경부하 정격(C6-01=1)으로 되어 있습니다.

A.2 기종별 사양(단상/삼상 200 V급)

표 A.2 정격(단상/삼상 200V급)

항목				사양								
삼상 : 형식 CIMR-J□2A				0001	0002	0004	0006	0008	0010	0012	0018	0020
단상:형식 CIMR-J□BA <1>				0001	0002	0003	0006	–	0010	–	–	–
최대적용 모터 용량 (kW) <2>			경부하 정격	0.2	0.4	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5
			중부하 정격	0.1	0.2	0.4	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
입력	정격 입력 전류 (A) <3>	삼상	경부하 정격	1.1	1.9	3.9	7.3	8.8	10.8	13.9	18.5	24.0
			중부하 정격	0.7	1.5	2.9	5.8	7.0	7.5	11.0	15.6	18.9
		단상	경부하 정격	2.0	3.6	7.3	13.8	–	20.2	–	–	–
			중부하 정격	1.4	2.8	5.5	11.0	–	14.1	–	–	–
출력	정격출력 용량(kVA) <4>		경부하 정격	0.5	0.7	1.3	2.3	3.0	3.7	4.6	6.7	7.5
			중부하 정격	0.3	0.6	1.1	1.9	2.6	3.0	4.2	5.3	6.7
	정격출력 전류 (A)		경부하 정격 <5>	1.2	1.9	3.5 (3.3)	6.0	8.0	9.6	12.0	17.5	19.6
			중부하 정격	0.8 <6>	1.6 <6>	3.0 <6>	5.0 <6>	6.9 <7>	8.0 <7>	11.0 <7>	14.0 <7>	17.5 <7>
	과부하 내량			경부하 정격 : 정격출력 전류의 120% 60초 중부하 정격 : 정격출력 전류의 150% 60초 (반복부하가 걸리는 용도에서는 딜레이팅이 필요합니다.)								
	캐리어 주파수			2 kHz(2 ~ 15 kHz : 파라미터에 의해 변경 가능)								
	최대출력 전압 (V)			삼상 전원용 : 삼상 200 ~ 240 V(입력전압 대응) 단상 전원용 : 삼상 200 ~ 240 V(입력전압 대응)								
	최고출력 주파수 (Hz)			400 Hz(파라미터에 의해 변경 가능)								
전원	정격전압 • 정격 주파수			삼상 전원용 : 삼상 200 ~ 240 V 50/60 Hz 단상 전원용 : 단상 200 ~ 240 V 50/60 Hz								
	허용전압 변동			–15 ~ 10%								
	허용 주파수 변동			±5%								
전원 고주파 대책	DC 리액터			옵션 대응								
발열량 (W)		삼상	경부하 정격	13.0	17.1	29.4	44.7	68.6	77.5	91.7	133.9	145.0
			중부하 정격	11.6	16.7	27.6	43.3	70.9	78.6	100.7	131.4	153.8
		단상	경부하 정격	13.5	17.3	29.0	49.5	–	81.5	–	–	–
			중부하 정격	11.7	16.8	27.6	50.5	–	80.7	–	–	–

<1> 단상전원 입력의 인버터는 출력측이 삼상출력으로 되어 있습니다. 단상모터는 사용할 수 없습니다.

<2> 최대적용 모터 용량은 당사 표준의 4극, 60 Hz, 200 V의 모터에 나타나 있습니다. 엄밀한 선정에 대해서는 인버터 정격출력 전류가 모터정격 전류 이상으로 되도록 기종을 선정하여 주십시오.

<3> 정격입력 전류의 값은 전원 트랜스, 입력측 리액터, 배선조건을 포함, 전원측의 인피던스에 따라 변동합니다.

<4> 정격출력 용량은 220 V의 출력정격 전압으로 계산되고 있습니다.

<5> 캐리어 주파수 2kHz시의 값입니다. 캐리어 주파수를 올리는 경우는 전류의 저감이 필요합니다.

<6> 캐리어 주파수 10kHz시의 값입니다. 캐리어 주파수를 올리는 경우는 전류의 저감이 필요합니다.

<7> 캐리어 주파수 8kHz시의 값입니다. 캐리어 주파수를 올리는 경우는 전류의 저감이 필요합니다.

(주) 중부하 정격(HD)과 경부하 정격(ND)에서는 정격입력 전류, 정격출력 전류, 과부하 내량, 캐리어 주파수, 전류제한의 값이 다릅니다. C6-01에 「0」을 설정하면 중부하 정격(HD)이 선택됩니다. 「1」을 설정하면 경부하 정격(ND)이 선택됩니다. 공장 출하시 설정은 경부하 정격(C6-01=1)으로 되어 있습니다.

A.3 기종별 사양(삼상400 V급)

표 A.3 정격(삼상 400V급)

항목			사양						
형식 CIMR-J□4A			0001	0002	0004	0005	0007	0009	0011
최대적용 모터 용량 (kW) <1>		경부하 정격	0.4	0.75	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5
		중부하 정격	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.0	3.7
입력	정격입력 전류 (A) <2>	경부하 정격	1.2	2.1	4.3	5.9	8.1	9.4	14.0
		중부하 정격	1.2	1.8	3.2	4.4	6.0	8.2	10.4
출력	정격출력 용량 (kVA) <3>	경부하 정격 <4>	0.9	1.6	3.1	4.1	5.3	6.7	8.5
		중부하 정격 <5>	0.9	1.4	2.6	3.7	4.2	5.5	7.0
	정격출력 전류 (A)	경부하 정격 <4>	1.2	2.1	4.1	5.4	6.9	8.8	11.1
		중부하 정격 <5>	1.2	1.8	3.4	4.8	5.5	7.2	9.2
	과부하 내량		**경부하 정격** : 정격출력 전류의 120 % 60초 **중부하 정격** : 정격출력 전류의 150 % 60초 (2~15 kHz : 파라미터에 의해 변경 가능)						
	캐리어 주파수		2 kHz (2~15 kHz : 파라미터에 의해 변경 가능)						
	최대출력 전압 (V)		삼상 380 ~ 480 V(입력전압 대응)						
	최고출력 주파수 (Hz)		400 Hz(파라미터에 의해 변경 가능)						
전원	정격전압 · 정격 주파수		삼상 380~480 V 50/60 Hz						
	허용전압 변동		-15 ~ 10%						
	허용 주파수 변동		±5%						
전원 고주파 대책		DC 리액터	옵션 대응						
발열량 (W)		경부하 정격	19.6	32.4	47.3	66.3	87.0	95.1	127.7
		중부하 정격	30.6	43.8	60.2	96.9	111.7	117.5	148.7

<1> 최대적용 모터 용량은 당사 표준의 4극, 60 Hz, 200 V의 모터로 나타내고 있습니다. 엄밀한 선정에 대해서는 인버터 정격출력 전류가 모터정격 전류 이상이 되도록 기종을 선정하여 주십시오.

<2> 정격입력 전류의 값은 전원 트랜스, 입력측 리액터, 배선조건을 포함한 전원측의 인피던스에 따라 변동합니다.

<3> 정격출력 용량은 440 V의 출력정격 전압으로 계산하고 있습니다.

<4> 캐리어 주파수 2 kHz시의 값입니다. 캐리어 주파수를 올리는 경우는 전류의 저감이 필요합니다.

<5> 캐리어 주파수 8 kHz시의 값입니다. 캐리어 주파수를 올리는 경우는 전류의 저감이 필요합니다.

(주) 중부하 정격(HD)과 경부하 정(ND)에서는 정격입력 전류, 정격출력 전류, 과부하 내량, 캐리어 주파수, 전류제한의 값이 다릅니다. C6-01에 「0」을 설정하면 중부하 정격(HD)이 선택됩니다. 「1」을 설정하면 경부하 정격(ND)이 선택됩니다. 공장 출하시 설정은 경부하 정격(C6-01=1)으로 되어 있습니다.

A.4 공통사양

(주) 인버터의 제품수명을 장기간 유지하기 위해서는 최적의 설치환경에 인버터를 설치하여 주십시오

항목		사양
제어특성	제어방식	V/f 제어
	주파수 제어 범위	0.01~400 Hz
	주파수 정도 (온도변동)	디지털 입력 : 최고출력 주파수의 ±0.01%이내(–10~+50°C) 아날로그 입력 : 최고출력 주파수의 ±0.1%이내 (25°C ±10°C)
	주파수 설정 분해능	디지털 입력 : 0.01 Hz 아날로그 입력 : 최고출력 주파수의 1/1000
	출력 주파수 분해능 (연산 분해능)	최고출력 주파수의 20 bit
	주파수 설정 신호	주속 주파수 지령 : DC0V ~ +10 V (20 kΩ), 4~20 mA (250 Ω), 0~20 mA (250 Ω)
	시동 토크	150%/3 Hz
	속도제어 범위	1:20~40
	가감속 시간	0.00~6000.0초(가속・감속을 개별로 설정 : 4종류 전환)
	제동토크	단시간 평균 감속 토크 <1> : 모터용량0.1/0.2 kW : 150%이상, 0.4/0.75 kW : 100%이상, 1.5 kW : 50%이상, 2.2 kW이상 : 20%이상 연속회생 토크 : 약 20%〔제동저항 옵션접속 <2>으로 약 125 %, 10 %ED, 10초, 제동 트랜지스터 내장〕
	전압/주파수 특성	임의 프로그램, V/f패턴 설정가능
제어특성	주요 제어기능	순간정전 재시동, 속도서치, 단속 운전(최대), 가감속 시간 전환, S자 가감속, 3와이어 시퀀스, 냉각팬 ON/OFF기능, 슬립보정, 토크보상, 주파수 점프, 주파수 지령 상하한 설정, 시동시・정지시 직류제동, 하이슬립 제동, 이상 재시도 등
보호기능	모터 보호	출력전압에 의해 모터의 과열을 보호
	순간 과전류 보호	중부하 정격출력 전류의 200%이상에서 정지
	과부하 보호	정격출력 전류의 150% 60 초에서 정지 (중부하 정격 (HD) 시) <3>
	과전압 보호	200 V급 : 주회로 직류전압이 약 410 V이상에서 정지 400 V급 : 주회로 직류전압이 약 820 V이상에서 정지
	저전압 보호	주회로 직류전압이 아래의 값을 하회하면 정지 약 190 V(삼상 200V), 약 160 V(단상 200 V), 약 380 V(삼상400 V), 약 350 V(삼상380V)
	순간정전 보상	약 15 ms 이상에서 정지 (출하시 설정)
	히트싱크 과열 보호	서미스터에 의한 보호
	제동저항 과열 보호	제동 저항기(옵션 ERF형 3%ED)의 과열을 검출
보호기능	스톨방지	가속중, 운전중 : 개별로 파라미터에 의해 동작전류 레벨의 설정, 있음/없음의 선택이 가능합니다. 감속중 : 있음/없음의 선택만 가능합니다.
	지락보호	전자회로에 의한 보호 <4>
	충전중 표시	주회로 직류전압이 약 50 V 이하가 될 때까지 챠지램프가 점등
환경	설치개소	실내
	주위온도	–10~+40°C(폐쇄 벽걸이형), –10~+50°C(반내 설치형)
	습도	95RH%이하(단, 결로가 발생하지 않을 것)
	보존온도	–20~+60°C(수송기간 등의 단기간 온도)
	표고	1000 m 이하
	진동	10~20 Hz미만 : 9.8 m/S², 20~55 Hz미만 : 5.9 m/S²
적합 안전규격		UL508C
보호구조		반내 설치형(IP20) 폐쇄 벽걸이형 (NEMA Type1)<5>
냉각방식		CIMR-J□BA0001~0006: 자냉 CIMR-J□BA0010 : 냉각팬 장착 CIMR-J□2A0001~0004 : 자냉 CIMR-J□2A0006~0020 : 냉각팬 장착 CIMR-J□4A0001~0004 : 자냉 CIMR-J□4A0005~0011 : 냉각팬 장착

<1> 단시간 평균속도 토크는 모터 단체로 60 Hz보다 최단으로 감속했을 때의 감속 토크입니다. (모터의 특성에 따라 다릅니다.)
<2> 제동 저항기 또는 제동 저항기 유닛을 접속하는 경우는 L3-04(감속중 스톨방지 기능 선택)를 0(무효)으로 설정하여 주십시오. 설정하지 않는 경우는 소정의 감속시간에 정지할 수 없는 경우가 있습니다.
<3> 출력 주파수 6 Hz미만에서는 정격출력 전류의 150% 60초 이내라도 과부하 보호기능이 동작하는 경우가 있습니다.
<4> 운전중 모터 권선 내부에서의 지락을 상정하고 있으므로 아래와 같은 조건하에서는 보호할 수 없는 경우가 있습니다.
- 모터 케이블이나 단자대 등에서의 저저항 지락.
- 지락상태에서의 인버터 전원 투입시.

<5> NEMA Type1에 맞추기 위해서는 NEMA1 키트가 필요합니다.

A.5 인버터의 딜레이팅에 관한 데이터

인버터의 용량을 딜레이팅함으로써 정격의 조건(주위온도, 고도 및 출하시의 캐리어 주파수)이상에서의 연속운전이 가능하게 됩니다. 예를들어 정격출력 전류가 10A인 인버터는 정격출력 전류를 8A로 딜레이팅하면 온도가 높은 장소에서의 연속운전이 가능하게 됩니다.

◆ 캐리어 주파수에 의한 딜레이팅

캐리어 주파수를 출하시 설정보다 높게하여 운전할 경우는 그림 A.1에 따라 인버터 용량을 딜레이팅하여 주십시오.

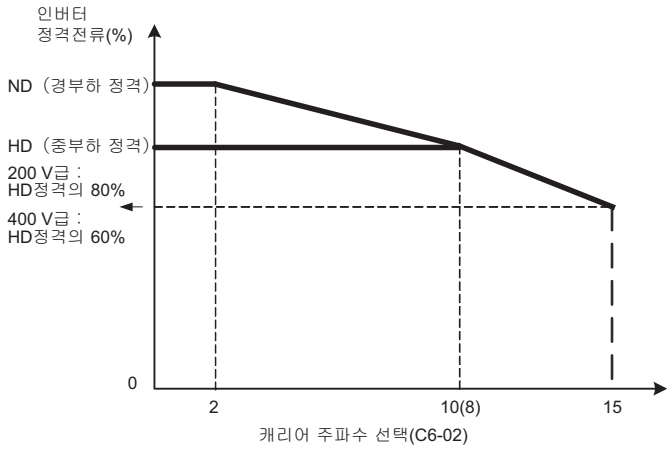


그림 A.1 캐리어 주파수에 의한 딜레이팅

◆ 주위온도에 의한 딜레이팅

정격 이상의 주위온도 내에 인버터를 설치할 경우는 과부하 보호 레벨을 조정할 필요가 있습니다. 또한 인버터 보호 구조 및 설치방법에 따라 L8-35를 설정하여 주십시오. 자세하게는 그림 A.2를 참조하여 주십시오.

■ 주위온도에서 출력전류를 저감

정격조건보다도 주위온도가 높은 경우, 또는 인버터를 제어반 내에 SIDE BY SIDE로 설치할 경우는 설치조건에 맞춰 파라미터 L8-12와 L8-35를 설정할 필요가 있습니다. 출력전류는 그림 A.2에 따라 딜레이팅을 하여 주십시오.

No.	명칭	설명	설정범위	출하시 설정
L8-12	주위온도 설정	인버터가 정격 이상의 주위온도 내에 설치된 경우, 인버터 과부하(OL2)보호레벨을 조정합니다.	–10~50	30°C
L8-35	유닛 설치방법 선택	0 : IP20반내 설치형 1 : SIDE BY SIDE설치 2 : NEMA Type1 폐쇄 벽걸이형 <1> 3 : 핀리스 / 핀 돌출	0~3	0

<1> NEMA1 키트가 필요합니다.

IP20 : –10~50°C 100%

NEMA1 Type1 : -10~40℃ 100%, 40℃ 100%부터 50℃ 85%에 걸쳐 딜레이팅

SIDE BY SIDE : -10~30℃ 100%, 30℃ 100%부터 50℃ 70%에 걸쳐 딜레이팅

핀 돌출 : -10~35℃ 100%, 35℃ 100%부터 50℃ 80%에 걸쳐 딜레이팅

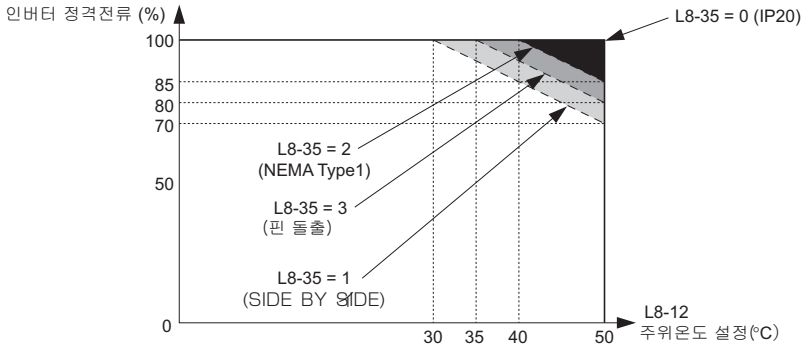


그림 A.2 인버터 설치방법에 의한 딜레이팅

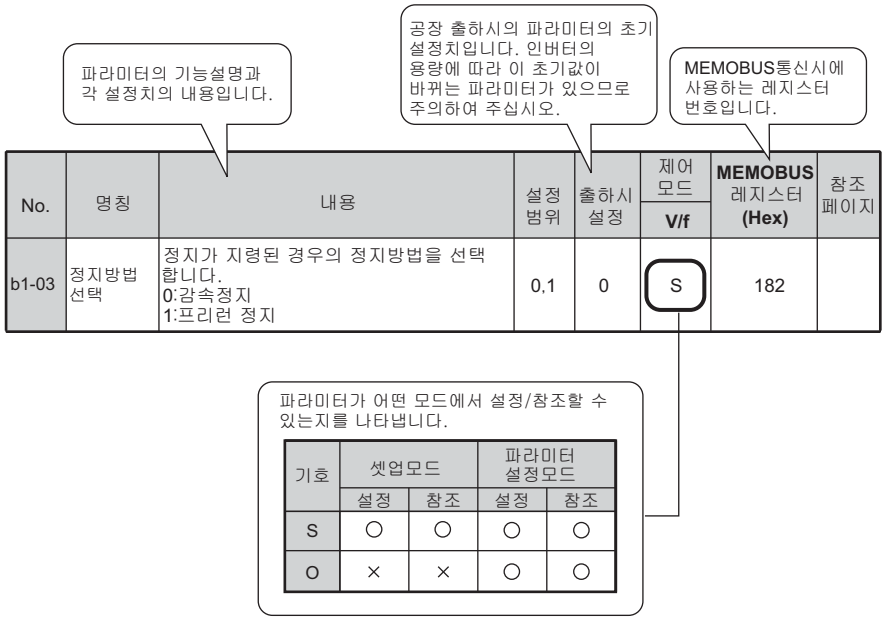
부록 : B

파라미터 일람표

이 장에서는 인버터의 설정을 실시하는 모든 파라미터를 일람으로 설명하고 있습니다.

B.1 파라미터 일람표 보는 방법 184
B.2 파라미터의 종류 185
B.3 파라미터 일람표 186
B.4 o2-04(인버터 용량)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 199
B.5 C6-02(캐리어 주파수 선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 201
B.6 L8-38(캐리어 주파수 저감선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터 202

B.1 파라미터 일람표 보는 방법



(주) 모드의 종류에 대해서는「4.3 드라이브 모드와 프로그램 모드」(61페이지)를 참조하여 주십시오.

B.2 파라미터의 종류

파라미터	명칭	참조 페이지
A1	환경설정 모드	186
b1	운전모드 선택	186
b2	직류제동	187
C1	가감속 시간	187
C2	S자 특성	187
C3	슬립 보정	187
C4	토크보상	188
C6	캐리어 주파수	188
d1	주파수 지령	188
d2	주파수 상한・하한	189
d3	점프 주파수	189
d4	주파수 지령 홀드	189
E1	V/f특성	189
E2	모터 파라미터	189
H1	다기능 접점 입력	190
H2	다기능 접점 출력	191
H3	아날로그 입력	192
H4	다기능 아날로그 출력	192
H5	MEMOBUS통신	192
L1	모터보호 기능	193
L2	순간정전 처리	193
L3	스톨방지 기능	193
L4	주파수 검출	194
L5	이상 재시도	194
L6	과토크검출	194
L8	하드웨어 보호	194
n1	난조방지 기능	195
n3	하이슬립 제동	195
o1	표시설정/선택	195
o2	다기능 선택	196
o3	오퍼레이터 복사 기능	196
o4	유지관리 시기	196
U1	상태 모니터	196
U2	이상 이력	197
U4	유지관리 모니터	197

B.3 파라미터 일람표

◆ A : 환경설정

환경설정의 파라미터(A파라미터)에서는 엑세스 레벨의 설정, 파라미터의 초기화, 패스워드의 설정을 실시합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
A1:환경설정 모드 인버터 조작의 기본적인 환경설정에는 A1파라미터를 사용하여 주십시오.							
A1-01 <22>	파라미터의 엑세스 레벨	파라미터의 엑세스 레벨(설정/모니터 범위)을 선택합니다. 0 : 모니터 전용 (A1-01, A1-04의 설정/모니터 가능. U파라미터의 모니터 가능.) 2 : 모든 파라미터 (모든 파라미터가 설정/모니터 가능)	0, 2	2	O	101	74
A1-03	초기화	모든 파라미터를 출하시 설정으로 리셋합니다. (초기화 후에 A1-03은 자동적으로 0(초기화하지 않는다)으로 설정됩니다. 0 : 초기화하지 않는다 2220 : 2와이어 시퀀스에서의 초기화(출하시 설정으로 파라미터를 초기화) 3330 : 3와이어 시퀀스에서의 초기화	0 ~ 3330	0	O	103	74
			아래의 항목은 초기화 할 수 없습니다. • U2파라미터				
A1-04	패스워드	A1-05에서 패스워드를 설정하고 A1-04에서 패스워드의 조회를 실시합니다. A1-04에서 올바른 패스워드를 입력하지 않으면 A1-01, A1-03의 파라미터를 변경할 수 없습니다.	0 ~ 9999	0	O	104	74
A1-05	패스워드의 설정		0 ~ 9999	0	O	105	
			A1-05는 통상은 표시되지 않습니다. 표시 및 설정을 실시할 때는 A1-04를 표시시켜 LED오퍼레이터의 STOP 을 누르면서 ∧ 를 눌러 주십시오.				

<22> 운전중에 설정을 변경할 수 없습니다.

◆ b : 어플리케이션

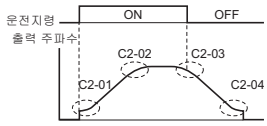
어플리케이션의 파라미터(b파라미터)에서는 운전모드의 선택, 직류제동을 설정합니다.

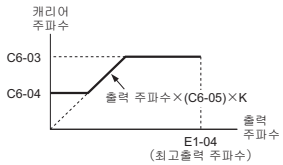
No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
b1:운전모드 선택 운전모드의 선택에는 b1파라미터를 사용하여 주십시오.							
b1-01	주파수 지령 선택	주파수 지령의 입력방법을 선택합니다. 0 : LED오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신(옵션) 3 : 주파수 설정 볼륨 유닛(옵션)	0 ~ 3	1	S	180	77
b1-02	운전지령 선택	운전지령의 입력방법을 선택합니다. 0 : LED오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS통신(옵션)	0 ~2	1	S	181	78
b1-03	정지방법 선택	정지가 지령된 경우의 정지방법을 선택합니다. 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지	0, 1	0	S	182	78
b1-04	역회전 금지 선택	모터의 역회전 금지 선택 0 : 역회전 가능 1 : 역회전 금지	0, 1	0	O	183	79
b1-07	운전지령 전환 후의 운전 선택	운전지령의 입력방법이 다음과 같이 바뀌었을 때의 운전 인터록 방식을 선택합니다. • LOCAL에서 REMOTE(LED오퍼레이터에서 리모트) • 지령권 전환 코맨드(H1-□□ = 2) 0 : 운전지령권 전환후, 전환처의 운전지령이 입력되어도 운전하지 않는다(한 번 운전신호를 OFF한 후에 운전신호를 재입력하여 운전한다) 1 : 운전지령권이 바뀌면 전환처의 운전신호에 따라 운전한다	0, 1	0	O	186	79
b1-08	프로그램 모드의 운전지령 선택	프로그램 모드시의 운전 인터록 0 : 운전불가 1 : 운전가능(b1-02에 0(LED 오퍼레이터)을 설정했을 때는 무효) 2 : 운전불가, 운전 중에는 프로그램 모드로 이행하지 않는다	0~2	0	O	187	80
b1-14	상순 선택	인터록 출력단자 U/T1, V/T2, W/T3의 상순을 전환 선택. 0 : 표준 1 : 상순 교체	0, 1	0	O	1C3	80

b1-17	전원 ON/OFF에서의 운전허가	전원투입 전에 운전지령을 입력한 상태에서 전원투입과 동시에 모터가 움직이기 시작하는 것을 금지/허가 합니다. 0 : 금지 1 : 허가	0, 1	0	O	1C6	80
b2:직류제동 직류제동의 설정에는 b2파라미터를 사용하여 주십시오.							
b2-02	직류제동 전류	인버터 정격출력 전류를 100%로 했을 때의 직류제동 전류를 %로 설정합니다.	0 ~ 75	50%	O	18A	81
b2-03	정지시 직류제동 시간	시동시 직류제동의 시간을 0.01초 단위로 설정합니다. 프리런 중인 모터를 정지시켜 시동할 경우에 사용합니다. 0.00을 설정했을 때, 이 기능은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 s	O	18B	81
b2-04	정지시 직류제동 시간	정지시 직류제동의 시간을 0.01초 단위로 설정합니다. 정지시에 관성으로 회전해버리는 경우에 사용합니다. b1-03 = 0(감속정지)일 때는 모터가 감속정지 또는 하이슬립 제동으로 정지할 때까지의 제동시간을 설정합니다. 0.00을 설정했을 때, 이 기능은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.50 s	O	18C	81

◆ C : 튜닝(조정)

튜닝의 파라미터(C파라미터)에서는 가감속 시간, S자 특성, 슬립 보정, 토크 보상, 캐리어 주파수의 기능에 대하여 설정합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
C1:가감속 시간 모터 가속도의 설정에는 C1파라미터를 사용하여 주십시오.							
C1-01 <22>	가속시간1	출력 주파수가 0%에서 100%로 되기까지의 가속 시간을 설정합니다. 100%는 최고출력 주파수입니다.	0.0 ~ 6000.0	10.0 s	S	200	82
C1-02 <22>	감속시간1	출력 주파수가 100%에서 0%가 되기까지의 감속시간을 설정합니다. 100%는 최고출력 주파수입니다.			S	201	82
C1-03 <22>	가속시간2	다기능 입력 「가감속 시간 선택 1」이 ON일 때의 가속 시간을 설정합니다.			O	202	82
C1-04 <22>	감속시간2	다기능 입력 「가감속 시간 선택 1」이 ON일 때의 감속 시간을 설정합니다.			O	203	82
C1-09	비상정지 시간	다기능 입력 「비상정지」가 ON일 때의 감속시간을 설정합니다. **(주)** 이상 검출시의 정지방법으로서 「비상정지」를 선택한 경우에도 사용합니다.			O	208	82
C2:S자 특성 S자 특성의 설정에는 C2파라미터를 사용하여 주십시오.							
C2-01	가속 개시시의 S자 특성 시간	다음 4곳에서의 S자 특성 시간을 설정합니다. 기계의 기동/정지시의 진동을 저감합니다.  S자 특성 시간을 설정하면 개시시・완료시 S자 특성 시간의 1/2만큼만 가감속 시간이 길어집니다.	0.00 ~ 10.00	0.20 s	O	20B	83
C2-02	가속 완료시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 10.00	0.20 s	O	20C	83
C2-03	감속 개시시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 10.00	0.20 s	O	20D	83
C2-04	감속 완료시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 10.00	0.00 s	O	20E	83
C3:슬립보정 슬립보정의 설정에는 C3파라미터를 사용하여 주십시오.							
C3-01 <22>	슬립 보정 게인	부하를 동작시켰을 때의 속도정도를 향상시키고 싶은 경우에 설정합니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. • 속도가 목표치보다도 낮은 경우는 설정치를 크게 한다 • 속도가 목표치보다도 높은 경우는 설정치를 작게 한다 **(주)** 통상, 설정할 필요는 없습니다.	0.0 ~ 2.5	0.0	O	20F	83
C3-02	슬립 보정 일차지연 시정수	슬립 보정 기능의 일차지연 시정수를 설정합니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. • 슬립 보정의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게 한다 • 속도가 안정되지 않는 경우는 설정치를 크게한다	0 ~ 10000	2000 ms	O	210	83

C4:토크 보상 토크 보상의 설정에는 C4 파라미터를 사용하여 주십시오 .							
C4-01 <22>	토크 보상 (토크 부스트) 게인	토크보상의 게인을 배율로 설정합니다. 모터의 부하가 크게 되었을 때에 인버터의 출력전압도 크게하여 출력 토크를 증가시키는 기능입니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. • 저속회전시의 출력전류가 인버터 정격출력 전류를 초과하지 않는 범위에서 조정하여 주십시오. • 케이블 길이가 긴 경우는 설정치를 크게 한다 • 모터용량이 인버터 용량(최대적용 모터용량)보다도 작은 경우는 설정치를 크게 한다 • 모터가 진동하는 경우는 설정치를 작게 한다	0.00 ~ 2.50	1.00	O	215	84
C6:캐리어 주파수 캐리어 주파수의 설정에는 C6파라미터를 사용하여 주십시오.							
C6-01	ND/HD선택	인버터의 부하정격을 선택합니다. 0 : 중부하 정격(HD) → 정토크 용도 1 : 경부하 정격(ND) → 저감토크 용도 이 설정을 변경하면 정격출력 전류나 모터의 과부하 내량도 변경됩니다.	0, 1	1	S	223	84 178
C6-02	캐리어 주파수 선택	캐리어 주파수의 고정 패턴을 선택합니다. 1 : 2.0 kHz 2 : 5.0 kHz 3 : 8.0 kHz 4 : 10.0 kHz 5 : 12.5 kHz 6 : 15.0 kHz 7 : Swing PWM1 8~E: 설정불가 F : C6-03 ~ 05의 파라미터를 사용하여 상세설정이 가능	1 ~ F	<57>	S	224	85 201
C6-03	캐리어 주파수 상한	캐리어 주파수의 상한과 하한을 설정합니다 .  K는 C6-03의 설정치에 따라 결정되는 계수입니다. C6-03 ≧ 10.0 kHz : K = 3 10.0 kHz > C6-03 ≧ 5.0 kHz : K = 2 5.0 kHz > C6-03 : K = 1 C6-05 ≦ 6 일 때 , C6-04 는 무효 (캐리어 주파수는 C6-03 고정) 가 됩니다 .	1.0 ~ 15.0	<8>	O	225	85 201
C6-04	캐리어 주파수 하한		1.0 ~ 15.0	<8>	O	226	85 201
C6-05	캐리어 주파수 비례 게인	C6-02 = F일 때, 설정 가능합니다. 캐리어 주파수 비례 게인을 설정합니다 .	00 ~ 99	<8>	O	227	85 201

<8> 출하시 설정은 C6-02(캐리어 주파수 선택)의 설정에 따라 다릅니다.
<22> 운전중에 설정을 변경할 수 있습니다.
<57> 출하시 설정은o2-04(인버터 유닛 선택)와 C6-01(ND/HD선택)의 설정에 따라 다릅니다.

◆ d : 지령

지령의 파라미터(d파라미터)에서는 주파수 지령치를 설정합니다.

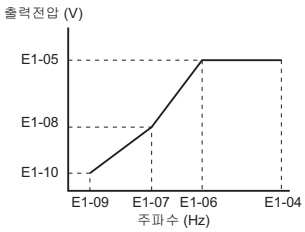
No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
d1:주파수 지령 주파수 지령의 설정에는 d1파라미터를 사용하여 주십시오.							
d1-01 <22>	주파수 지령 1	주파수 지령을 o1-03(주파수 지령의 표시/설정단위)으로 설정한 단위로 설정합니다.	0.00 ~ 400.00 Hz <19>	0.00 Hz	S	280	87
d1-02 <22>	주파수 지령 2	다기능 입력「다단속 지령 1」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	S	281	87
d1-03 <22>	주파수 지령 3	다기능 입력「다단속 지령 2」가 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	S	282	87
d1-04 <22>	주파수 지령 4	다기능 입력「다단속 지령 1,2」가 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	S	283	87
d1-05 <22>	주파수 지령 5	다기능 입력「다단속 지령 3」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	O	284	87
d1-06 <22>	주파수 지령 6	다기능 입력「다단속 지령 1,3」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	O	285	87
d1-07 <22>	주파수 지령 7	다기능 입력「다단속 지령 2,3」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	O	286	87
d1-08 <22>	주파수 지령 8	다기능 입력「다단속 지령 1,2,3」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		0.00 Hz	O	287	87
d1-17 <22>	촌동 주파수 지령	다기능 입력「촌동 주파수 선택」이 on일 때의 주파수 지령을 설정합니다.		6.00 Hz	S	292	87

d2:주파수 상한・하한 주파수 지령의 상한치・하한치의 설정에는 d2파라미터를 사용하여 주십시오.							
d2-01	주파수 지령 상한치	최고출력 주파수(E1-04)를 100%로 했을 때의 출력 주파수 지령의 상한치를 %로 설정합니다. 주파수 지령의 값이 설정치를 상회하여도 인버터의 속도는 상한치를 넘을 수 없습니다.	0.0 ~ 110.0	100.0%	○	289	88
d2-02	주파수 지령 하한치	최고출력 주파수(E1-04)를 100%로 했을 때의 출력 주파수 지령의 하한치를 %로 설정합니다. 주파수 지령의 값이 설정치를 밑돌아도 인버터의 속도는 이 하한치를 초과하지 않습니다.	0.0 ~ 110.0	0.0%	○	28A	88
d3:점프 주파수 점프 주파수의 설정에는 d3파라미터를 사용하여 주십시오.							
d3-01	점프 주파수 1	기계계 및 모터에 고유의 진동으로부터 발생하는 공진을 피하여 운전하기 위하여 특정 주파수 영역을 점프하기 위한 값을 설정합니다. 점프하고 싶은 주파수의 중앙값을 설정합니다. 0.0설정시는 점프 주파수는 무효가 됩니다. 반드시 d3-01≧d3-02이 되도록 설정하여 주십시오. 점프 주파수 범위에서의 운전은 금지되지만 가감속 중에는 점프하지 않고 매끄럽게 변화합니다.	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	○	294	89
d3-02	점프 주파수 2			0.0 Hz	○	295	89
d3-04	점프 주파수 폭	점프 주파수의 주파수 폭을 설정하고 주파수 지령의 불감대를 만듭니다. 「점프 주파수 ± d3-04」가 점프 범위가 됩니다.	0.0 ~ 20.0	1.0 Hz	○	297	89
d4:주파수 지령 홀드 주파수 지령 홀드의 설정에는 d4파라미터를 사용하여 주십시오.							
d4-01	주파수 지령의 홀드기능 선택	다기능 접점 입력「홀드 가감속 정지」가 ON이 되었을 때의 출력 주파수를 기억할지 여부를 설정합니다. 0 : 무효(운전정지, 전원투입 후의 재기동시에 제로 스타트) 1 : 유효(운전정지ÂC전원투입 후의 재기동시에 이전 홀드한 주파수로 운전) 다기능 입력에「홀드 가감속 정지(H1-□□ = A)」또는「UP지령・DOWN지령(H1-□□ = 10, 11)」이 설정된 경우에 유효합니다.	0, 1	0	○	298	89

<19> E1-04(최고출력 주파수)와 d2-01(주파수 지령 상한치)의 설정에 따라 설정 상한치가 바뀝니다.
<22> 운전 중에 설정을 변경할 수 있습니다.

◆ E : 모터 파라미터

모터 파라미터(E파라미터)에서는 V/f특성, 모터 파라미터에 대해 설정합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
E1 : V/f특성 V/f특성의 설정에는 E1파라미터를 사용하여 주십시오.							
E1-01 <24>	입력전압 설정	인버터의 입력전압을 1 V단위로 설정합니다. **경고!** 인버터의 입력전압(모터전압이 아닙니다)을 파라미터 E1-01(입력전압)에 반드시 설정하여 주십시오. 이 설정을 소홀히 하면 인버터가 동작불량이 될 우려가 있습니다.	155 ~ 255	<14>	S	300	91
E1-03	V/f 패턴 선택	F: 임의 V/f패턴(E1-04~E1-13을 임의 설정)	F	F	○	302	–
E1-04	최고출력 주파수	V/f특성을 직선으로 하는 경우는 E1-07과 E1-09에 같은 값을 설정하여 주십시오. 이 때, E1-08의 설정치는 무시됩니다. 4개의 주파수는 반드시 다음과 같이 설정하여 주십시오. E1-04≧E1-06> E1-07 ≧ E1-09  	40.0 ~ 400.0	60 Hz	S	303	93
E1-05 <24>	최대전압		0.0 ~ 255.0	200 V	S	304	93
E1-06	베이스 주파수		0.0 ~ E1-04	60 Hz	S	305	93
E1-07	중간출력 주파수		0.0 ~ E1-04	3.0 Hz	○	306	93
E1-08 <24>	중간출력 주파수 전압		0.0 ~ 255.0	16.0 V	○	307	93
E1-09	최저출력 주파수		0.0 ~ E1-04	1.5 Hz	S	308	93
E1-10 <24>	최저출력 주파수 전압		0.0 ~ 255.0	12.0 V	○	309	93
E2:모터 파라미터 모터에 관련하는 데이터를 설정하려면 E2파라미터를 사용하여 주십시오.							
E2-01	모터의 정격전류	모터 정격전류를 A(암페어)로 설정합니다. 이 설정치가 모터보호의 기준치로 됩니다.	인버터 정격전류의 10%~ 200%	<57>	S	30E	93 238
E2-02	모터의 정격 슬립	모터정격 슬립(미끄럼)양을 Hz로 설정합니다. 이 설정치가 슬립보정의 기준치로 됩니다.	0.00 ~ 20.00	<57>	○	30F	93

E2-03	모터의 무부하 전류	모터 무부하 전류를 A(암페어)로 설정합니다.	0~ E2-01 미만	<57>	○	310	93
E2-05	모터의 선간저항	모터 선간저항을 Ω(옴)으로 설정합니다.	0.000 ~ 65.000 <37>	<57>	○	312	94

<12> 출하시 설정은 o2-04(인버터유닛 선택)의 설정에 따라 다릅니다.
<14> 출하시 설정은 o2-09(초기화 모드)의 설정에 따라 다릅니다.
<24> 200V급의 인버터에서의 값입니다. 400V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.
<37>0.2kW이하의 인버터에서는 설정범위는 0.00~130.00이 됩니다.
<57>출하시 설정은 o2-04(인버터 유닛 선택)와 C6-01(ND/HD선택)의 설정에 따라 다릅니다.

◆ H : 단자기능 선택

단자기능 선택(H파라미터)에서는 외부단자 기능의 설정을 실시합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
H1:다기능 접점 입력 다기능 접점 입력단자에 기능을 할당하려면 H1파라미터를 사용하여 주십시오. 단자를 사용하지 않을 때, 또는 Through mode로서 사용할 때는 F를 설정하여 주십시오.							
H1-01	단자 S1의 기능선택	다기능 접점입력 단자 S1~S5의 기능을 선택합니다. 설정치는 다음 표를 참조하여 주십시오.	1~ 67	40	○	438	95
H1-02	단자 S2의 기능선택			41	○	439	95
H1-03	단자 S3의 기능선택		0~ 67	24	○	400	95
H1-04	단자 S4의 기능선택			14	○	401	95
H1-05	단자 S5의 기능선택			3(0) <18>	○	402	95

<18> 출하시 설정의 ( )안의 숫자와 3와이어 시퀀스로 초기화(A1-03 = 3330)한 경우의 값을 나타냅니다.

H1 다기능 접점 입력의 상세			
H1-□□의 설정치	기능	내용	참조 페이지
0	3와이어 시퀀스	폐 : 3와이어 시퀀스에서의 정회전/역회전 지령을 선택합니다. S1, S2단자는 각각 자동적으로 운전지령(RUN)과 정지지령(STOP)으로 할당되어 있습니다.	95
1	LOCAL/REMOTE LOCAL/REMOTE 선택	단자의 개폐 동작에 따라 운전지령을 LOCAL/REMOTE로 전환합니다. 개 : REMOTE(파라미터에 의한 설정이 실행됩니다) 폐 : LOCAL(LED오퍼레이터로부터의 운전지령)	96
2	지령권의 전환 코맨드	개 : 주파수 지령 선택 (b1-01), 운전지령 선택 (b1-02) 폐 : MEMOBUS통신 선택	96
3	다단속 지령 1	다단속 지령 1~3의 3개의 접점의 조합에 따라 d1-01~08(주파수 지령)로 설정된 값을 선택할 수 있습니다.	96
4	다단속 지령 2		96
5	다단속 지령 3		96
6	촌동(JOG)주파수 선택	개:선택한 주파수 지령을 입력합니다. 폐 : d1-17(촌동 주파수 지령)에서 설정한 주파수 지령을 입력합니다.(다단속 지령보다도 우선됩니다.)	96
7	가감속 시간 선택 1	가감속 시간 선택 1에 의해 C1-01~-04의 전환이 가능합니다.	96
8	베이스 블록 지령(a접점)	개 : 통상운전 폐 : 출력측 트랜지스터 강제종료(베이스 블록)	96
9	베이스 블록 지령(b접점)	개 : 출력측 트랜지스터 강제종료(베이스 블록) 폐 : 통상운전	96
A	홀드 가감속 정지	폐 : 가감속을 일시적으로 정지하고 그 시점에서의 출력 주파수를 유지하여 운전을 계속합니다.	97
F	예약영역/Through mode	단자를 사용하지 않을 때 또는 스루모드로서 사용할 때에 설정하여 주십시오. Through mode는 인버터와 통신으로 접속된 상위 시퀀서의 접점 입력으로서 기능합니다.	97
10	UP지령	개 : 주파수 지령 유지 폐 : 주파수 지령 가감 UP지령과 DOWN지령은 반드시 쌍으로 설정하여 주십시오. 또한 b1-02(주파수 지령선택1)에 1(제어회로 단자)을 설정하여 주십시오.	97
11	DOWN지령		98
14	이상 리셋	폐 : 신호의 기동 엣지에서 이상표시를 리셋 (이상표시, 이상접점 출력이 유지된 채로는 재운전할 수 없습니다. 이상표시, 이상접점 출력상태를 정상으로 되돌리기 위한 신호입니다.)	98
15	비상정지(a접점)	폐 : C1-09(비상정지 시간)로 감속정지 비상정지를 해제하여도 운전지령을 한 번 OFF하지 않으면 재운전할 수 없습니다.	99
17	비상정지(b접점)	폐 : C1-09(비상정지 시간)로 감속정지 비상정지를 해제하여도 운전지령을 한번 OFF하지 않으면 재운전할 수 없습니다.	99

20～2F	외부이상(임의로 설정 가능)	20 : a접점, 상시검출, 감속정지 21 : b접점, 상시검출, 감속정지 22 : a접점, 운전중 검출, 감속정지 23 : b접점, 운전중 검출, 감속정지 24 : a접점, 상시검출, 프리런 정지 25 : b접점, 상시검출, 프리런 정지 26 : a접점, 운전중 검출, 프리런 정지 27 : b접점, 운전중 검출, 프리런 정지 28 : a접점, 상시검출, 비상정지 29 : b접점, 상시검출, 비상정지 2A : a접점, 운전중 검출, 비상정지 2B : b접점, 운전중 검출, 비상정지 2C : a접점, 상시검출, 알람만 2D : b접점, 상시검출, 알람만 2E : a접점, 운전중 검출, 알람만 2F : b접점, 운전중 검출, 알람만	99
40	정회전 운전 지령 (2와이어 시퀀스)	개 : 운전정지 폐 : 정회전 운전	100
41	역회전 운전지령 (2와이어 시퀀스)	개 : 운전정지 폐 : 역회전 운전	100
61	외부검색 지령 1	폐 : 운전 지령중, 인버터는 E1-04(최고출력 주파수)로부터 속도서치 개시.	100
62	외부검색 지령 2	폐 : 운전 지령중, 인버터는 주파수 지령으로부터 속도서치 개시.	100
67	통신 테스트 모드	MEMOBUS통신 RS-422/485 인터페이스 테스트를 사용 통신 테스트가 좋으면「PASS」를 표시	100

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
H2:다기능 접점 출력 다기능 접점 출력단자에 기능을 할당하려면 H2파라미터를 사용하여 주십시오.							
H2-01	단자MA, MB, MC의 기능 선택 (접점)	다기능 접점 출력단자 MA, MB, MC의 기능을 선택합니다. 설정치는 다음 표를 참조하여 주십시오.	0 ～ 13D	E	○	40B	100

H2 다기능 접점 출력의 상세				
H2-01의 설정치	**기능**	**내용**	**제어모드 V/f**	**참조 페이지**
0	운전중	폐 : 운전지령을 입력중 또는 인버터가 전압을 출력하고 있다	○	100
1	영속	폐 : 출력 주파수가 0	○	101
2	주파수(속도)일치1	폐 : 출력 주파수가「주파수 지령 ±2.0 Hz」의 범위 내에 있다.	○	101
4	주파수(FOUT)검출 1	폐 : 출력 주파수가 L4-01미만이다. 또는 출력 주파수가 L4-01+2 Hz를 초과하지 않는다.	○	101
5	주파수(FOUT)검출 2	폐 : 출력 주파수가 L4-01를 초과한다.	○	102
6	인버터 운전준비 완료(READY)	폐 : 준비완료 인버터의 전원입력 후, 이상이 없는 상태 또한 드라이브 모드일 때	○	102
7	주회로 저전압(UV) 검출중	폐 : 주회로 직류전압이 주전압 저전압 검출 레벨의 설정치 이하로 떨어져 있다.	○	102
8	베이스 블록중(a접점)	폐 : 베이스 블록중(인버터가 전압을 출력하고 있지 않다)	○	102
B	과토크 검출 (a접점)	폐 : 과토크 검출 출력전류가 L6-02(과토크 검출 레벨)에서 설정한 토크치를 초과하는 상태가 L6-03(과토크 검출시간)의 시간을 계속했을 때	○	102
E	이상	폐 : 인버터가 이상을 검출하였다 LED오퍼레이터 이외의 이상이 발생	○	103
F	예약영역/Through mode	단자를 사용하지 않을 때 또는 Through mode로서 사용할 때에 설정하여 주십시오.	○	103
10	경 고장	폐 : 인버터에 경 고장이 발행하였다 예 : IGBT가 유지관리 시기의 90%를 초과하였다	○	103
17	과토크 검출 (b접점)	폐 : 출력전류/토크가 L6-02(과토크 검출레벨)에서 설정한 토크치를 초과하는 상태가 L6-03(과토크 검출시간)의 시간 이어졌다	○	102
1A	역회전중	폐 : 인버터가 역회전 방향으로 운전중.	○	103
1E	이상 재시도 중	폐 : 이상 재시도 중. 이상 재시도는 L5-01에 따라 내용을 설정합니다.	○	103
3C	운전모드	폐 : LOCAL 개 : REMOTE	○	103
3D	속도 서치 중	폐 : 속도 서치 중	○	103
100~102, 104~108, 10B, 10E, 110, 117, 11A, 11E, 13C, 13D	0~3D의 반전 출력	다기능 접점 출력의 기능을 반전 출력합니다. 1□□의 하위 2자리에서 반전 출력하는 기능을 선택합니다. (예) 108 :「8(베이스 블록중)」의 반전 출력 13C :「3C(운전모드)」의 반전 출력	○	103

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
H3:아날로그 입력 아날로그 입력의 설정에는 H3 파라미터를 사용하여 주십시오.							
H3-01	아날로그 입력단자 A1 신호레벨 선택	단자 A1의 입력신호 레벨을 선택합니다. 0 : 0~+10 V(하한리밋 있음) 1 : 0~+10 V(하한리밋 없음) 2 : 4~20 mA 3 : 0~20 mA	0～3	0	O	410	103
H3-03 <22>	아날로그 입력단자 A1 입력게인	0V입력시를 100%로 하여 설정합니다. 100%의 내용은 E1-04(최대출력 주파수)입니다.	–999.9 ～ 999.9	100.0%	O	411	104
H3-04 <22>	아날로그 입력단자 A1입력 바이어스	0V입력시를 100%로 하여 설정합니다. 100%의 내용은 E1-04(최대출력 주파수)입니다.	–999.9 ～ 999.9	0.0%	O	412	104
H3-13	아날로그 입력의 필터 시정수	단자 A1 및 주파수 설정 볼륨 유닛(옵션)의 일차지연 필터 시정수를 설정합니다. 노이즈의 제거 등에 유효합니다.	0.00 ～ 2.00	0.03 s	O	41B	106
H4 : 다기능 아날로그 출력 다기능 아날로그 출력의 설정에는 H4 파라미터를 사용하여 주십시오.							
H4-01	다기능 아날로그 출력1단자 AM 모니터 선택	다기능 아날로그 출력1(단자AM)로부터 출력하는 모니터 항목의 번호를 설정합니다. 파라미터U□-□□의 □-□□부분을 설정하여 주십시오. 예를들어 U1-03(출력전류)을 모니터하는 경우, 「103」을 설정합니다. 단자를 사용하지 않을 때 또는 Through mode로서 사용할 때는 「000」 또는 「031」을 설정하여 주십시오.	000 ～ 999	102	O	41D	106
H4-02 <22>	다기능 아날로그 출력1단자AM 출력게인	다기능 아날로그 출력1(단자AM)의 전압레벨 게인을 설정합니다. 모니터 항목의 100 %의 출력을 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정하여 주십시오. 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V입니다. (미터 교정기능 있음)	–999.9 ～ 999.9	100.0%	S	41E	106
H4-03 <22>	다기능 아날로그 출력1단자AM 바이어스	다기능 아날로그 출력1(단자AM)의 전압레벨 바이어스를 설정합니다. 부가하는 바이어스 량은 10V를 100%로 했을 때, 0～±999.9%입니다. 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V입니다. (미터 교정기능 있음)	–999.9 ～ 999.9	0.0 %	O	41F	106
H5:MEMOBUS 통신 인버터를 MEMOBUS통신에서 사용할 때의 설정에는 H5파라미터를 사용하여 주십시오.							
H5-01 <39>	스테이션 어드레스	인버터의 스테이션 어드레스를 설정합니다. 전원 재투입 후에 유효가 됩니다.	0 ～ FF	1F	O	425	107
H5-02	전송속도의 선택	인버터의 MEMOBUS통신의 전송속도를 선택합니다. 전원 재투입 후에 유효가 됩니다. 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps 5 : 38400 bps	0 ～ 5	3	O	426	107
H5-03	전송 패리티의 선택	MEMOBUS통신의 패리티를 선택합니다. 전원 재투입 후에 유효가 됩니다. 0 : 패리티 무효 1 : 짝수 패리티 2 : 홀수 패리티	0 ～ 2	0	O	427	107
H5-04	전송에러 검출시의 동작 선택	CE(MEMOBUS통신이상)를 검출했을 때의 정지방법을 선택합니다. 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 3 : 운전계속	0 ～ 3	3	O	428	107
H5-05	CE검출선택	전송 타임오버를 CE(MEMOBUS통신이상)으로서 검출할지 여부를 선택합니다. 0 : 무효 1 : 유효(통신이 두절되고 2초가 경과하면 이상을 검출합니다.)	0, 1	1	O	429	107
H5-06	송신 대기시간	인버터가 데이터를 수신하고나서 송신을 개시할 때까지의 시간을 설정합니다.	10～65	10 ms	O	42A	107
H5-07	RTS제어 있음/없음	RTS제어의 유효/무효를 선택합니다. 0 : 무효(RTS는 항상 on) 1 : 유효(RTS는 송신시에만 on)	0, 1	1	O	42B	107
H5-12	운전지령 방법의 선택	0 : FWD/STOP, REV/STOP방식 1 : RUN/STOP, FWD/REV방식	0, 1	0	O	43D	107

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
H5-13	통신으로의 주파수 지령, 주파수 모니터의 단위 선택	0 : 0.1Hz/1 1 : o1-03에 따름 2 : 100%/30000 3 : 0.1%/1	0~3	0	O	43E	107

<22> 운전 중에 설정을 변경할 수 있습니다.
<39> 0을 설정하면 인버터는 MEMOBUS통신에 대하여 응답하지 않게 됩니다.

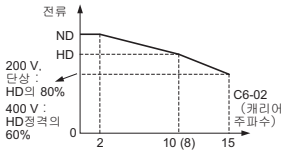
(주) MEMOBUS 통신용 설정치는 설정 후에 전원을 일단 OFF하고 다시 ON으로 했을 때에 유효가 됩니다.

◆ L : 보호기능

보호기능의 파라미터(L파라미터)에서는 모터 보호기능, 순간정전 처리, 스톨 방지기능, 주파수 검출, 이상 재시도, 과토크 검출, 토크리밋, 하드웨어 보호를 설정합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
L1:모터 보호기능 모터 보호기능의 설정에는 L1파라미터를 사용하여 주십시오.							
L1-01	모터 보호기능 선택	모터의 냉각기능에 따라 모터 과부하 보로(oL1)기능의 유효/무효를 설정합니다. 0 : 무효 1 : 범용 모터의 보호(속도범위< 10:1) 2 : 인버터 전용 모터의 보호 (속도범위 ≧10:1) **중요:** 1대의 인버터에 여러 대의 모터를 접속하는 경우는 0(무효)을 설정하고 각 모터에 서멀 릴레이를 설치하여 주십시오.	0 ~ 2	1	S	480	108 238
L1-02	모터보호 동작 시간	모터 과부하 보호(OL1)기능에서의 전자 서멀의 검출시간을 설정합니다. 설정을 크게 할수록 oL1이 검출되기까지의 시간이 길어집니다. 통상, 설정할 필요는 없습니다. 모터 과부하 내량이 명확한 경우는 모터에 맞는 핫 스타트 시의 과부하 내량 보호시간을 설정하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	1.0 m	O	481	109 239
L1-13	전자서멀 계속 선택	전원 차단시에 전자서멀 값을 유지(모터 과부하 계산을 계속)한다/하지 않는다를 선택합니다. 0 : 전자서멀을 계속하지 않는다 1 : 전자서멀을 계속한다	0, 1	1	O	46D	109
L2:순간정전 처리 순간정전시의 인버터 기능의 설정에는 L2파라미터를 사용하여 주십시오.							
L2-01	순간정전 동작 선택	순간정전 발생시의 동작을 선택합니다. 재기동의 방법과 UV1(주회로 저전압)의 검출방법을 설정합니다. 0 : 무효(순간정전시UV1을 검출) 1 : 유효(L2-02의 설정시간 이내에 전원이 복귀한 경우는 재기동합니다. 초과한 경우는 UV1을 검출합니다.) 2 : CPU동작중 유효(제어부 동작 중에 전원이 복귀한 경우는 재기동합니다. UV1은 검출하지 않습니다)	0 ~ 2	0	O	485	110
L3:스톨방지 기능 스톨방지 기능의 설정에는 L3파라미터를 사용하여 주십시오.							
L3-01	가속중 스톨방지 기능 선택	가속중의 과전류를 방지하기 위한 스톨방지 기능을 선택합니다. 0 : 무효(그 시점에서 유효한 가속시간에 가속. 부하가 크면 실속의 우려 있음)) 1 : 유효(출력전류가 L3-02의 레벨을 초과하면 가속을 정지ÃE전류치 회복으로 재가속)	0, 1 *<63>*	1	O	48F	110
L3-02	가속중 스톨방지 레벨	L3-01이 1인 경우에 유효합니다. 인버터 정격출력 전류를 100%로 하여 설정합니다. (통상, 설정을 변경할 필요는 없습니다.) 출하시 설정으로 스톨이 발생하는 경우는 설정치를 낮춰 주십시오.	0~150	*<7>*	O	490	84 111
L3-04	감속중 스톨방지 기능 선택	제동옵션(제동 저항기, 제동 저항기 유닛, 제동 유닛)사용시에는 0을 설정하여 주십시오. 0 : 무효(설정한 감속시간에 따라 감속, 부하가 너무 크거나 또는 감속시간이 짧으면 주회로 과전압(ov) 발생의 우려가 있음) 1 : 유효(인버터는 설정한 감속시간에 따라 감속합니다. 감속 중에 주회로 전압이 감속 스톨방지 레벨을 초과하면 감속을 중단하고 그 때의 주파수를 유지합니다. 주회로 전압이 스톨방지 레벨 미만으로 내려가면 다시 설정된 감속시간에 감속을 개시합니다. 4 : 과여자 감속(설정대로 감속. 과여자 게인(n3-13)에서 설정한 배율로 자속을 늘린 상태에서 감속합니다.)	0, 1, 4	1	S	492	49 111

L3-05	운전중 스톨방지 기능 선택	운전중 스톨방지 기능의 동작을 선택합니다. 0 : 무효(설정대로 운전. 부하가 크면 실속의 우려가 있음) 1 : 유효(감속시간 1에서 감속 : 스톨방지 기능 동작시의 감속시간은 C1-02) 2 : 유효(감속시간 2에서 감속 : 스톨방지 기능 동작시의 감속시간은 C1-04) 출력 주파수가 6Hz이하가 되면 운전중 스톨방지 기능은 L3-05의 설정에 관계없이 무효가 됩니다.	0 ~ 2	1	○	493	112
L3-06	운전중 스톨방지 레벨	L3-05가 1, 2인 경우에 유효합니다. 인버터 정격출력 전류를 100%로 하여 %로 설정합니다. (통상, 설정할 필요는 없습니다.) 출하시 설정으로 스톨이 발생하는 경우에 설정치를 낮춰 주십시오. 상한은 C6-01(ND/HD선택), L8-38(캐리어 주파수 저감 선택)의 설정에 따라 다릅니다.	30~150	<7>	○	494	84 112
L4:주파수 검출 주파수 검출의 설정에는 L4파라미터를 사용하여 주십시오.							
L4-01	주파수 검출 레벨	검출하고 싶은 주파수 또는 모터 속도를 설정합니다. 다기능 접점 출력 H2-□□에 아래의 값을 설정하고 있을 때에 유효합니다. • 2(주파수(속도(일치 1) • 4(주파수(FOUT)검출 1) • 5(주파수(FOUT)검출 2)	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	○	499	112
L4-07	주파수 검출 조건	0 : BB중에는 검출하지 않는다(BB중에는 off) 1 : 상시 검출	0, 1	0	○	470	113
L5:이상 재시도 이상검출 후의 자동 재시도의 설정에는 L5파라미터를 사용하여 주십시오.							
L5-01	이상 재시도 횟수	이상 재시도 기능은 이상(oC, ov, PF, rH, oL1, oL2, oL3, Uv1)이 발생했을 때에 최소 베이스 블록시간마다 재시도 하는 기능입니다. 10분이 지나도 이상을 재검출하지 않으면 카운터는 리셋됩니다.	0~10	0	○	49E	114
L6:과토크 검출 과토크 검출의 설정에는 L6파라미터를 사용하여 주십시오.							
L6-01	과토크 검출동작 선택	과토크 검출 (OL3)에 대한 인버터의 응답방법을 설정합니다. 과토크는 L6-02와 L6-03의 설정에 따라 검출됩니다. 다기능 접점 출력 H2-□□에 「B(과토크 검출 : a접점)」 또는 「17(과토크 검출 1 : b접점)」 이 설정되어 있는 경우에 작동합니다. **(주)** 설정치는 표 B.1(195페이지) 참조.	0 ~ 4	0	○	4A1	115
L6-02	과토크 검출 레벨	인버터 정격 출력전원을 100%로 하여 설정합니다.	0 ~ 300	150%	○	4A2	115
L6-03	과토크 검출 시간	과토크 검출의 검출 시간을 설정합니다.	0.0 ~ 10.0	0.1 s	○	4A3	115
L8:하드웨어 보호 하드웨어 보호의 설정에는 L8파라미터를 사용하여 주십시오.							
L8-01	설치형 제어저항기의 보호(ERF형)	인버터에 폐사의 ERF시리즈의 제동저항기를 설치한 경우는 1을 설정하여 주십시오. 이 파라미터는 제동저항의 유효/무효를 설정하는 것이 아닙니다. 0 : 무효(과열보호 없음) 1 : 유효(과열보호 있음)	0, 1	0	○	4AD	115
L8-05	입력결상 보호의 선택	입력전원 결상, 삼상의 언밸런스, 주회로 콘덴서 열화를 검출할지를 설정합니다. 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	0	○	4B1	115
L8-10	냉각팬ON/OFF 제어의 선택	냉각팬의 ON/OFF제어의 유무를 선택합니다. 0 : 인버터가 운전 중에만 동작 1 : 전원 ON중에는 상시 동작	0, 1	0	○	4B6	116
L8-12	주위온도	입기측의 연평균 온도(가동상태를 포함)를 설정합니다. 인버터가 정격이상의 주위온도 내에 설치된 경우, 인버터 과부하(OL2)보호 레벨을 조정합니다.	-10 ~ 50	30 °C	○	4B8	116
L8-18	소프트웨어 전류 리밋	소프트웨어 전류 리밋의 유효/무효를 설정합니다. 보통 설정할 필요는 없습니다. 0 : 소프트 CLA무효(게인= 0으로 한다) 1 : 소프트CLA유효	0, 1	1	○	4BE	116
L8-35	유닛 설치 방법 선택	유닛의 설치방법을 설정합니다. 0 : IP20반내 설치형 1 : SIDE BY SIDE설치 2 : NEMA Type1폐쇄 벽걸이형 3 : 핀 외장/핀리스	0~3	<12> <64>	○	4EC	116

L8-38	캐리어 주파수 저감선택	IGBT보호동작의 선택 0 : 캐리어 주파수 저감 없음 1 : 6 Hz이하 과부하시 캐리어 주파수 저감 2 : 전주파수 영역 과부하시 캐리어 주파수 저감 캐리어 주파수에 의한 딜레이팅에 대해서는 아래의 그래프를 참조하여 주십시오.  	0～2	<12>	○	4EF	117

<7> 출하시 설정은 C6-01(ND/HD선택)이 1(ND)일 때 120%, 0(HD)일 때 150%가 됩니다.
<12> 출하시 설정은 o2-04(인버터 유닛 선택)의 설정에 따라 다릅니다.
<63>「유효」선택시에는 L3-02(가속중 스톨 방지 레벨)의 레벨을 초과하면 가속을 정지하고, 또한 약 100 ms 후에 감속합니다. 전류치 회복으로 재가속합니다.
<64> 초기화(A1-03 = 2220/3330)에서 파라미터를 출하시 설정으로 리셋할 수는 없습니다.

표 B.1 L6-01의 설정치

설정치	내용
0	무효
1	속도 일치 중에만 과토크를 검출하고 검출 후에도 운전계속(경고)
2	운전 중에는 상시 과토크를 검출하고 검출 후에도 운전계속(경고)
3	속도 일치 중에만 과토크를 검출하고 검출 후에 출력차단(보호동작)
4	운전 중에는 상시 과토크를 검출하고 검출 후에 출력 차단(보호동작)

◆ n : 특수조정

특수조정의 파라미터(N파라미터)에서는 난조방지 기능, 과여자 제동에 대하여 설정합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
n1:난조방지 기능 난조방지의 설정에는 n1파라미터를 사용하여 주십시오.							
n1-02	난조방지 게인	난조방지 게인의 배율을 설정합니다. (통상 설정할 필요는 없습니다.) 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. • 경부하시에 진동이 발생하는 경우는 0.1씩 설정치를 크게 한다 • 스톨상태가 되는 경우는 0.1씩 설정치를 작게 한다. • 설정치를 0으로 하면 기능이 무효가 됩니다.	0.00 ～ 2.50	1.00	○	581	118
n3:하이슬립 제동 하이슬립 제동의 설정에는 n3파라미터를 사용하여 주십시오.							
n3-13	과여자 게인	과여자 속도 중의 V/f특성의 출력치에 이 파라미터에서 설정한 게인을 가산함으로써 과여자의 레벨을 결정합니다. 모터가 정지한 후에 또는 주파수 지령의 속도까지 재가속할 때에 V/f특성의 출력치는 통상의 레벨까지 돌아갑니다.	1.00～1.40	1.10	○	531	118

◆ o : 오퍼레이터 관계

오퍼레이터 관계의 파라미터(O파라미터)에서는 오퍼레이터의 표시선택, 다기능 선택, 복사 기능을 설정합니다.

No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
o1:표시설정/선택 LED오퍼레이터의 표시설정/선택에는 o1파라미터를 사용하여 주십시오.							
o1-02 <22>	전원 on시 모니터 표시항목 선택	전원 투입시에 표시시키고 싶은 항목을 선택합니다. 1 : 주파수 지령(U1-01) 2 : FWD/REV(정회전중/역회전중) 3 : 출력 주파수(U1-02) 4 : 출력전류(U1-03)	1 ～ 4	1	○	501	119
o1-03	주파수 지령 설정/표시의 단위	주파수 지령・출력 주파수를 모니터할 때의 설정/표시단위를 설정합니다. 0 : 0.01 Hz단위 1 : 0.01%단위(최고출력 주파수를 100%로 한다)	0, 1	0	○	502	119

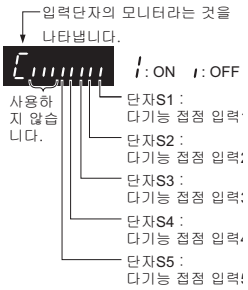
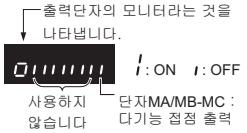
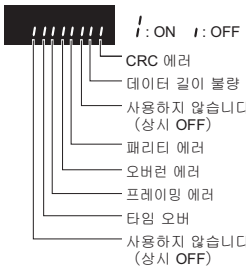
o2:다기능 선택 LED오퍼레이터의 키 기능의 설정에는 o2파라미터를 사용하여 주십시오.							
o2-02	STOP키의 기능 선택	STOP(정지)키의 기능을 설정합니다. 0 : 무효(운전지령을 외부 단자로부터 부여하는 경우, STOP키 무효) 1 : 유효(운전 중에는 항상 STOP키가 유효)	0, 1	1	○	506	119
o2-04	인버터 유닛 선택	인버터의 유닛을 선택합니다.	0 ~ FF	인버터 사양에 따름	○	508	119
o2-05	주파수 설정시의 ENTER키 기능 선택	오퍼레이터의 주파수 지령 모니터에서 주파수 지령을 변경하는 경우, ENTER 키가 필요한지 불필요한지를 선택합니다. 0 : ENTER키 필요 1 : ENTER키 불필요 1을 설정하면 ENTER키를 누르지 않고 주파수 설정치를 조작함과 동시에 그 설정치가 주파수 지령으로 됩니다	0, 1	0	○	509	120
o2-06	LED오퍼레이터 단선시의 동작선택	오퍼레이터가 단선한 경우의 동작을 선택합니다. 0:무효(오퍼레이터가 단선하여도 운전을 계속한다) 1 : 유효(오퍼레이터 단선으로 oPr을 검출하고 인버터 출력을 차단하여 이상접점을 동작시킨다)	0, 1	0	○	50A	120
o2-09	초기화 모드	(에미터 조정용)	0 ~ 3	인버터 사양에 따름	○	50D	120
o3:오퍼레이터 복사기능 LED오퍼레이터 JVOP-182(옵션)를 사용하여 인버터의 파라미터를 읽어올 경우에 사용하여 주십시오.							
o3-01	COPY기능 선택	0 : 통상 동작 1 : READ(인버터→오퍼레이터) 2 : COPY(오퍼레이터→인버터) 3 : VERIFY(비교) **(주)** LED오퍼레이터 접속시에만 설정변경 가능	0~3	0	○	515	120
o3-02	READ허가 선택	0 : READ금지 1 : READ허가	0, 1	0	○	516	121
o4:유지관리 시기 유지관리에 관해서는 o4파라미터를 사용하여 주십시오.							
o4-01	누적 가동시간 설정	인버터의 누적 가동시간의 초기치를 10시간 단위로 설정합니다. 누적 가동시간은 설정치로부터 카운트를 개시합니다.	0~9999	0	○	50B	121
o4-02	누적 가동시간 선택	U4-01(누적 가동시간)에서 카운트되는 시간을 선택합니다. 0 : 인버터 전원 투입시간을 누적(전원 투입부터 차단까지의 시간을 누적) 1 : 인버터 운전시간을 누적 (인버터 출력상태의 시간을 누적)	0, 1	0	○	50C	121
o4-03	냉각팬 유지관리 설정(가동시간)	인버터의 냉각팬 가동시간의 누적을 개시하고 싶은 값을 설정합니다.	0~9999	0	○	50E	121
o4-05	콘덴서 유지관리 설정	주회로 콘덴서의 유지관리 시기를 설정합니다. 콘덴서 교환의 필요 정도는 U4-05에서 모니터 할 수 있습니다.	0~150	0%	○	51D	121
o4-07	돌입방지 릴레이 유지관리 설정	돌입방지 릴레이의 유지관리 시기를 설정합니다. 돌입방지 릴레이 교환의 필요 정도는 U4-06에서 모니터 할 수 있습니다.	0~150	0%	○	523	121
o4-09	IGBT유지관리 설정	IGBT의 유지관리 시기를 설정합니다. IGBT 교환의 필요정도는 U4-07에서 모니터 할 수 있습니다.	0~150	0%	○	525	122
o4-11	U2 초기화 선택	U2-□□(이상 트레이스)을 리셋(초기화)합니다. 0 : U2-□□의 내용을 유지합니다. 1 : U2-□□의 내용을 리셋(초기화)합니다.	0, 1	0	○	510	122

<12> 출하시 설정은 o2-04(인버터 유닛 선택)의 설정에 따라 다릅니다.
<22> 운전중에 설정을 변경할 수 있습니다.

◆ U : 모니터

모니터 파라미터(U파라미터)에서는 드라이브 모드에서 모니터 할 수 있는 파라미터를 나타냅니다.

No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시의 출력신호 레벨	설정단위	제어모드 V/f	MEMOBUS 레지스터 (Hex)	참조 페이지
U1:상태 모니터 인버터의 운전상태를 표시하려면 U1파라미터를 사용하여 주십시오.							
U1-01	주파수 지령	주파수 지령치를 표시합니다. (표시단위는 o1-03에서 변경할 수 있습니다.)	10 V : 최고 주파수	0.01 Hz	○	40	123
U1-02	출력 주파수	출력 주파수를 표시합니다. (표시단위는 o1-03에서 변경할 수 있습니다.)	10 V : 최고 주파수	0.01 Hz	○	41	123
U1-03	출력전류	출력전류를 표시합니다.	10 V : 인버터 정격전류	0.01 A	○	42	123

U1-06	출력전압 지령	인버터 내부의 출력전압 지령치를 표시합니다.	10 V : 200 Vrms (400 Vrms)	0.1 V	○	45	123
U1-07	주회로 직류전압	인버터 내부의 주회로 직류전압을 표시합니다.	10 V : 400 V (800 V)	1 V	○	46	123
U1-10	입력단자의 상태	입력단자의 on/off를 확인합니다. 	출력불가	–	○	49	123
U1-11	출력단자의 상태	출력단자의 on/off를 확인합니다. 	출력불가	–	○	4A	123
U1-13	아날로그 입력단자 A1 입력 모니터	주파수 지령(전압/전류) 입력 모니터 10 V(20 mA) 입력시100%표시	0.1%	–	○	4E	123
U1-19	MEMOBUS 통신 에러 코드	MEMOBUS통신 에러의 내용을 표시합니다. 	출력불가	–	○	66	123
U1-25	소프트웨어No. (ROM)	ROM ID	출력불가	–	○	4D	123
U1-26	소프트웨어No. (FLASH)	Flash ID	출력불가	–	○	5B	123
U2:이상 트레이스 이상 트레이스 데이터의 내용을 확인하려면 U2파라미터를 사용하여 주십시오.							
U2-01	현재 발생중인 이상	현재 발생중인 이상내용을 확인합니다.	출력불가	–	○	80	123
U2-02	과거의 이상	직전에 발생한 이상내용을 확인합니다. U2 초기화 선택(o4-11)에서 리셋할 수 있습니다.		–	○	81	123
U4:유지관리 모니터 인버터의 유지관리 정보를 표시하려면 U4파라미터를 사용하여 주십시오.							
U4-01	누적 가동시간	인버터의 누적 가동시간을 표시합니다. 누적 가동시간의 초기값은 o4-01(누적 가동시간 설정)에서 설정할 수 있습니다. 전원투입 시간과 인버터 운전시간 중 어느 것을 누적시간으로서 설정할지는 o4-02(누적 가동시간 선택)에서 설정합니다. 최대 99999까지 표시합니다. 99999를 초과하면 자동 리셋되고 0부터 다시 카운트합니다.	출력불가	1 H	○	4C	123
U4-04	냉각팬 유지관리	냉각팬의 누적 가동시간을 「%」로 표시합니다. o4-03에서 초기화 할 수 있습니다.		1%	○	7E	123 156
U4-05	콘덴서 유지관리	전해 콘덴서(주회로・제어회로)의 유지관리 시기를 「%」로 표시합니다. o4-05에서 초기화 할 수 있습니다.	출력불가	1%	○	7C	123 156
U4-06	돌입방지 릴레이 유지관리	돌입방지 릴레이 유지관리 시기를 「%」로 표시합니다. o4-07에서 초기화 할 수 있습니다.		1%	○	7D6	123 156
U4-07	IGBT유지관리	IGBT의 유지관리 시기를 「%」로 표시합니다. o4-09에서 초기화 할 수 있습니다.		1%	○	7D7	123 156
U4-08	방열핀의 온도	인버터의 방열핀의 온도를 표시합니다.	10 V : 100°C	1°C	○	68	123

U4-09	LED체크	LED오퍼레이터의 전 세그먼트의 LED를 점등	출력불가	–	○	5E	123
U4-13	피크홀드 전류	운전중 피크홀드 전류를 표시합니다.		0.01 A	○	7CF	123

B.4 o2-04(인버터 용량)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터

표 B.2 o2-04에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터(단상 200 V급)

No.	명칭	단위	공장 출하시의 설정치									
–	인버터 형식 CIMR-J□	–	BA0001		BA0002		BA0003		BA0006		BA0010	
C6-01	ND/HD선택	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	인버터 유닛 선택	Hex.	30		31		32		33		34	
–	모터의 정격용량	kW	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.75	0.75	1.1	1.5	2.2
C6-02	캐리어 주파수 선택	–	4	7	4	7	4	7	4	7	3	7
E2-01	모터의 정격전류	A	0.60	1.10	1.10	1.90	1.90	3.30	3.30	6.20	6.20	8.50
E2-02	모터의 정격 슬립	Hz	2.50	2.60	2.60	2.90	2.90	2.50	2.50	2.60	2.60	2.90
E2-03	모터의 무부하 전류	A	0.40	0.80	0.80	1.20	1.20	1.80	1.80	2.80	2.80	3.00
E2-05	모터의 선간저항	Ω	35.98	20.56	20.56	9.842	9.842	5.156	5.156	1.997	1.997	1.601
–	순간정전 보상시간	s	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
–	최소 베이스 블록(bb)시간	s	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5

표 B.3 o2-04에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터(삼상 200 V급)

No.	명칭	단위	공장 출하시의 설정치									
–	인버터 형식 CIMR-J□	–	2A0001		2A0002		2A0004		2A0006		2A0008	
C6-01	ND/HD선택	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	인버터 유닛 선택	Hex.	60		61		62		63		64	
–	모터의 정격용량	kW	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.75	0.75	1.1	1.1	1.5
C6-02	캐리어 주파수 선택	–	4	7	4	7	4	7	4	7	3	7
E2-01	모터의 정격전류	A	0.60	1.10	1.10	1.90	1.90	3.30	3.30	4.90	4.90	6.20
E2-02	모터의 정격 슬립	Hz	2.50	2.60	2.60	2.90	2.90	2.50	2.50	2.60	2.60	2.60
E2-03	모터의 무부하 전류	A	0.40	0.80	0.80	1.20	1.20	1.80	1.80	2.30	2.30	2.80
E2-05	모터의 선간저항	Ω	35.98	20.56	20.56	9.842	9.842	5.156	5.156	3.577	3.577	1.997
–	순간정전 보상시간	s	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
–	최소 베이스 블록(bb)시간	s	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4

No.	명칭	단위	공장 출하시의 설정치							
–	인버터 형식 CIMR-J□	–	2A0010		2A0012		2A0018		2A0020	
C6-01	ND/HD선택	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	인버터 유닛 선택	Hex.	65		66		67		68	
–	모터의 정격용량	kW	1.5	2.2	2.2	3.0	3.0	3.7	3.7	5.5
C6-02	캐리어 주파수 선택	–	3	7	3	7	3	7	3	7
E2-01	모터의 정격전류	A	6.20	8.50	8.50	11.40	11.40	14.0	14.0	19.6
E2-02	모터의 정격 슬립	Hz	2.60	2.90	2.90	2.70	2.70	2.73	2.73	1.50
E2-03	모터의 무부하 전류	A	2.80	3.00	3.00	3.70	3.70	4.50	4.50	5.10
E2-05	모터의 선간저항	Ω	1.997	1.601	1.601	1.034	1.034	0.771	0.771	0.399
–	순간정전 보상시간	s	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
–	최소 베이스 블록(bb)시간	s	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7

표 B.4 o2-04에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터(삼상 400 V급)

No.	명칭	단위	공장 출하시의 설정치							
–	인버터 형식 CIMR-J□	–	4A0001		4A0002		4A0004		4A0005	
C6-01	ND/HD선택	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	인버터 유닛 선택	Hex.	91		92		93		94	
–	모터의 정격용량	kW	0.2	0.4	0.4	0.75	0.75	1.5	1.5	2.2
C6-02	캐리어 주파수 선택	–	3	7	3	7	3	7	3	7
E2-01	모터의 정격전류	A	0.60	1.00	1.00	1.60	1.60	3.10	3.10	4.20
E2-02	모터의 정격 슬립	Hz	2.50	2.90	2.90	2.60	2.60	2.50	2.50	3.00
E2-03	모터의 무부하 전류	A	0.40	0.60	0.60	0.80	0.80	1.40	1.40	1.50
E2-05	모터의 선간저항	Ω	83.94	38.198	38.198	22.459	22.459	10.100	10.100	6.495
–	순간정전 보상시간	s	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
–	최소 베이스 블록(bb)시간	s	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5

B.4 o2-04(인버터 용량)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터

No.	명칭	단위	공장 출하시의 설정치					
–	인버터 형식 CIMR-J□	–	4A0007		4A0009		4A0011	
C6-01	ND/HD선택	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	인버터 유닛 선택	Hex.	95		96		97	
–	모터의 정격용량	kW	2.2	3.0	3.0	3.7	4.0	5.5
C6-02	캐리어 주파수 선택	–	3	7	3	7	3	7
E2-01	모터의 정격전류	A	4.20	5.70	5.70	7.00	7.00	9.80
E2-02	모터의 정격 슬립	Hz	3.00	2.70	2.70	2.70	2.70	1.50
E2-03	모터의 무부하 전류	A	1.50	1.90	1.90	2.30	2.30	2.60
E2-05	모터의 선간저항	Ω	6.495	4.360	4.360	3.333	3.333	1.595
–	순간정전 보상시간	s	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
–	최소 베이스 블록(bb)시간	s	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7

B.5 C6-02(캐리어 주파수 선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터

아래의 파라미터는 C6-02(캐리어 주파수 선택)에 따라 공장 출하시의 설정이 바뀝니다.

표 B.5 C6-02에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터

C6-02		C6-03	C6-04	C6-05
설정치	내용	공장 출하시의 설정치		
1	2.0 kHz	2.0	2.0	0
2	5.0 kHz	5.0	5.0	0
3	8.0 kHz	8.0	8.0	0
4	10.0 kHz	10.0	10.0	0
5	12.5 kHz	12.5	12.5	0
6	15 kHz	15.0	15.0	0
7	Swing PWM	2.0	2.0	0
8～E	설정불가	–	–	–
F	C6-03～05의 파라미터를 사용하여 상세설정 가능	설정치	설정치	설정치

B.6 L8-38(캐리어 주파수 저감선택)에서 공장 출하시의 값이 바뀌는 파라미터

아래의 파라미터는 L8-38(캐리어 주파수 저감선택)에 따라 공장 출하시의 설정이 바뀝니다.

No.	명칭	최소 설정치	공장 출하시의 설정치(L8-38)					
			0		1		2	
			HD	ND	HD	ND	HD	ND
L3-02	가속중 스톨방지 레벨	1	전류 딜레이팅 값 ×1.5	전류 딜레이팅 값 ×1.2	150	120	150	120
L3-06	운전중 스톨방지 레벨	1	전류 딜레이팅 값 ×1.5	전류 딜레이팅 값 ×1.2	150	120	150	120

부록 : C

MEMOBUS통신

이 장에서는 인버터에 MEMOBUS통신 옵션 유닛(SI-485/J)을 접속하여 MEMOBUS 통신을 실시하기 위한 파라미터, 에러 코드, 통신 순서 등에 대하여 상세히 설명합니다.

C.1 안전상의 주의사항 204
C.2 MEMOBUS통신의 구성 205
C.3 통신사양 206
C.4 PLC와 통신하기 위한 순서 207
C.5 MEMOBUS통신설정 파라미터 209
C.6 MEMOBUS통신에 의한 인버터의 운전 211
C.7 통신의 타이밍 212
C.8 메시지 포맷 213
C.9 지령/응답시의 메시지 예 215
C.10 MEMOBUS데이터 일람 217
C.11 ENTER 지령 223
C.12 에러 코드 224
C.13 셀프 테스트 225

C.1 안전상의 주의사항

⚠ 위험

감전 방지를 위해서

전원이 들어와 있는 경우 배선 작업을 하지 말아주십시오.
감전의 우려가 있습니다.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴 채로 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 게재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태로 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태에서 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

헐렁한 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않았을 때는 인버터의 작업은 하지 말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.
인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 실시하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 의복의 착용은 피하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 벗기거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

인버터 단자의 배선을 실시할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼 주십시오.

전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등을 소등하고 주회로 직류전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인한 후에 5분 이상 기다려 주십시오.

화재방지를 위하여

단자나사는 지정된 체결토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전원의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

⚠ 주의

부상 방지를 위하여

프론트 커버나 옵션 유닛을 가지고 인버터를 운전하지 말아주십시오.
인버터의 본체가 발에 낙하하면 부상의 우려가 있습니다.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서를 따라주십시오.
취급을 잘못한 경우는 정전기에 의해 인버터 안의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터와 그외 기계의 배선이 완료되면 모두의 배선이 올바로 되었는지 확인하여 주십시오.
배선을 잘못한 경우 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

C.2 MEMOBUS통신의 구성

인버터에 MEMOBUS통신 옵션 유닛(SI-485/J) 장착하여 MEMOBUS프로토콜을 사용하여 MEMOCON시리즈 등의 프로그램 가능 컨트롤러(이후PLC라 부릅니다)와 시리얼 통신을 실시할 수 있습니다.

MEMOBUS통신은 1대의 마스터(PLC)와 최대 31대의 슬레이브로 구성됩니다. 마스터와 슬레이브 사이의 통신(시리얼 통신)에서는 항상 마스터가 통신을 개시하고 슬레이브가 그것에 응답하는 형태를 취합니다.

마스터는 동시에 1대의 슬레이브와의 사이에 신호통신을 실시합니다. 이를 위하여 각 슬레이브에 대하여 미리 어드레스 번호를 설정해 두고 마스터는 그 번호를 지정하여 신호통신을 실시합니다. 마스터로부터의 지령을 받은 슬레이브는 지정된 기능을 실행하고 마스터로 응답을 반환합니다.

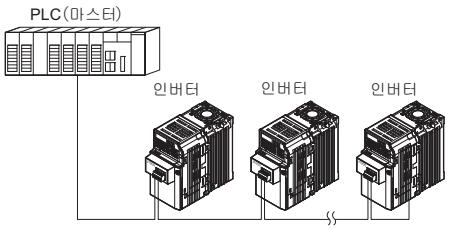


그림 C.1 PLC와 인버터의 접속 예

C.3 통신사양

MEMOBUS통신 옵션유닛(SI-485/J)을 사용하여 MEMOBUS통신을 실행한 경우의 사양을 아래 표에 나타냅니다.

항목	사양
인터페이스	RS-422, RS-485
동기방식	비동기(조보동기)
통신 파라미터	보 레이트: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbps에서 선택 가능
	데이터 길이: 8비트(고정)
	패리티:짝수/홀수/없음 에서 선택 가능
	스톱비트: 1비트(고정)
통신 프로토콜	MEMOBUS표준(RTU모드만)
접속가능 대수	최대 31대(RS-485사용시)

C.4 PLC와 통신하기 위한 순서

여기서는 MEMOBUS통신으로의 접속과 종단저항의 설정에 대하여 설명합니다.

◆ 통신 케이블의 접속

PLC와 인버터의 통신을 하기 위한 순서를 아래에 나타냅니다.

1. 전원OFF의 상태에서 인버터에 SI-485/J를 설치하여 PLC과 MEMOBUS통신 옵션 유닛의 단자대 사이의 통신 케이블을 접속합니다. 통신 케이블의 접속에는 아래 그림에 나타내는 단자를 사용하여 주십시오.

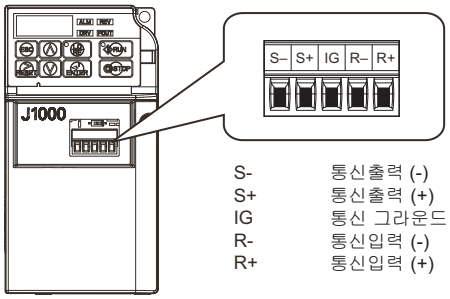


그림 C.2 통신 케이블 접속단자

(주) 통신용의 배선은 주회로 배선 및 다른 동력선이나 전력선과 분리하여 주십시오. 통신용 배선은 실드선을 사용하여 실드 피복은 인버터의 어스단자에 접속하고 다른 한 쪽은 접속되지 않도록 단말처리를 하여 주십시오. 노이즈에 의한 오동작을 방지하는 효과가 있습니다. RS-485통신을 사용할 때는SI-485/J의R+과S+, R-과S-를 접속하여 주십시오.

2. 네트워크의 종단이 되는 슬레이브 종단저항이 설치되어 있는지 확인하여 주십시오.
   SI-485/J의 종단저항에 대해서는 「종단저항의 설정」(208페이지)을 참조하여 주십시오.
3. 전원을 ON으로 합니다.
4. 통신에 필요한 파라미터(H5-01~H5-07,12,13)를 LED오퍼레이터에 표시합니다.
5. 한번 전원을 끄고 LED오퍼레이터의 표시가 완전히 없어진 것을 확인합니다.
6. 다시 전원을 ON으로 합니다.
7. PLC와 통신을 실시합니다.

◆ 여러대 접속의 배선도

MEMOBUS통신을 사용하여 인버터를 여러대 접속하여 운전하는 경우의 배선에 대해서 설명합니다.

■ RS-485통신(2선식)을 사용하는 경우

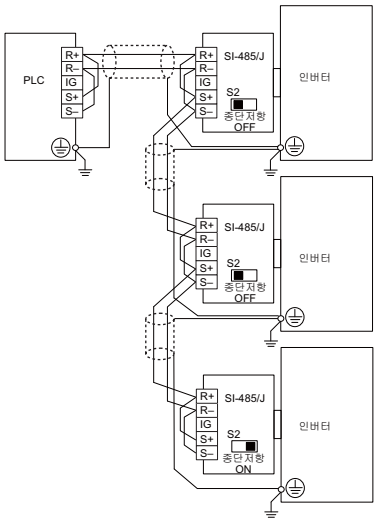


그림 C.3 RS-485통신을 사용하는 경우의 배선

(주) ・통신의 말단에 있는 SI-485/J의 종단 저항(딥스위치S2)을 ON으로 하여 주십시오.
・RS-485통신을 사용하는 경우에는 인버터의 파라미터 H5-07를 1로 설정하여 주십시오.

■ RS-422통신(4선식)을 사용하는 경우

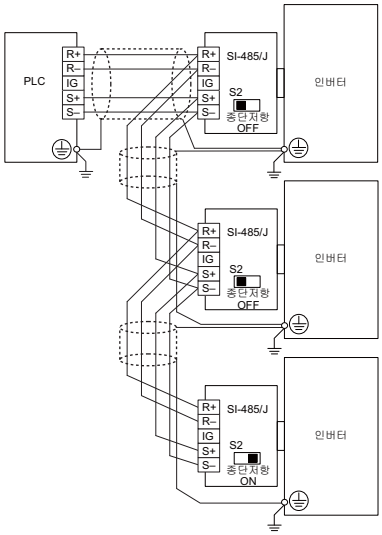


그림 C.4 RS-422통신을 사용하는 경우의 배선

(주) ・통신의 말단에 있는 SI-485/J의 종단 저항을ON하여 주십시오.
・RS-422통신을 사용하는 경우에는 인버터 정수 H5-07를 0으로 설정하여 주십시오.

◆ 종단저항의 설정

MEMOBUS통신에서는 슬레이브의 말단이 되는 인버터에 장착된 SI-485/J의 종단저항이 유효가 될 필요가 있습니다. SI-485/J에는 종단 저항이 내장되어있어 딥스위치S2로 ON/OFF의 전환이 가능합니다. 인버터가 통신 라인의 말단에 설치되어있는 경우에는 말단에 있는 인버터에 장착된 SI-485/J의 딥스위치S2를 ON으로 하여 주십시오. 또, 다른 인버터에 장착된 SI-485/J는 딥스위치S2가 OFF로 되어있는 것을 확인하여 주십시오. 그림 C.5로 딥스위치S2의 설정을 나타냅니다.

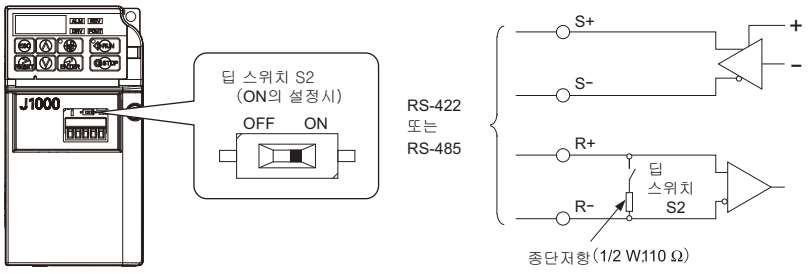


그림 C.5 MEMOBUS통신단자와 딥스위치S2

C.5 MEMOBUS통신설정 파라미터

◆ MEMOBUS통신

여기서는 MEMOBUS통신의 설정에 필요한 파라미터에 대하여 설명합니다.

■ H5-01 슬레이브 어드레스

인버터의 슬레이브 어드레스를 설정합니다.

(주) 설정을 유효로 하기 위해서는 인버터를 재기동할 필요가 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-01	슬레이브 어드레스	0 ~ FFH <1>	1F

<1> 0을 설정하면 인버터는 MEMOBUS통신에 대하여 응답하지 않게 됩니다.

마스터가 시리얼 전송을 통하여 인버터와 통신을 실시할 때, 인버터는 독자적인 슬레이브 어드레스를 필요로 합니다. H5-01 ≠ 0인 경우, 인버터는 슬레이브 어드레스를 가집니다. 슬레이브 어드레스는 시퀀스 순으로 할 필요는 없지만 각각 달라야 합니다. 즉, 같은 시리얼 네트워크 상의 2대의 인버터가 같은 어드레스를 가질 수는 없습니다.

■ H5-02 전송속도의 선택

MEMOBUS통신의 전송속도를 선택합니다.

(주) 설정을 유효로 하기 위해서는 인버터는 재기동 할 필요가 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-02	전송속도의 선택	0 ~ 5	3

H5-02	전송속도
0	1200 bps
1	2400 bps
2	4800 bps

H5-02	전송속도
3	9600 bps
4	19200 bps
5	38400 bps

■ H5-03 전송 패리티의 선택

인버터의 MEMOBUS통신의 전송 패리티를 설정합니다.

(주) 설정을 유효로 하기 위해서는 인버터를 재기동할 필요가 있습니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-03	전송 패리티의 선택	0 ~ 2	0

0 : 패리티 무효
1 : 짝수 패리티
2 : 홀수 패리티

■ H5-04 전송에러 검출시의 동작선택

전송에러 검출시의 정지방법을 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-04	전송에러 검출시의 동작 선택	0 ~ 3	3

0 : 감속정지
1 : 프리런 정지
2 : 비상정지
3 : 운전 계속

■ H5-05 CE검출선택

전송 타임오버를 전송 에러(CE)로서 검출할지 여부를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-05	CE검출선택	0, 1	1

0 : 무효

전송 시간 초과를 전송 에러로 검출하지 않습니다. 운전을 계속합니다.

1 : 유효

2초 이내에 시리얼 전송의 응답이 수신되지 않으면 인버터는 이상을 검출하고 H5-04에 설정해둔 동작을 합니다.

■ H5-06 전송 대기시간

인버터가 데이터를 수신하고나서 송신개시를 할 때까지의 시간을 설정합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-06	송신 대기시간	10~65	10 ms

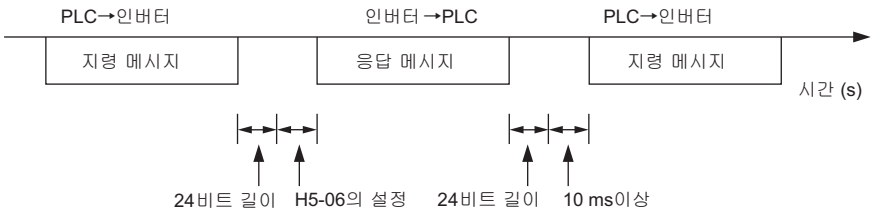


그림 C.6 송신 대기시간

■ H5-07 RTS제어 있음/없음

RTS제어의 유무를 선택합니다.

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-07	RTS제어 있음/없음	0, 1	1

0 : 무효– RTS는 항상 ON

RS-422통신을 사용할 때 설정하여 주십시오.

1 : 유효– RTS는 송신시에만 ON

RS-485통신을 사용할 때 설정하여 주십시오.

■ H5-12 운전지령 방법의 선택

H5-12는 MEMOBUS통신에서의 운전지령 방법을 선택합니다. (b1-02 = 2)

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-12	운전지령 방법의 선택	0, 1	0

0 : FWD/STOP, REV/STOP방식

MEMOBUS레지스터의 비트 0은 인버터의 정회전 방향의 운전/정지로, 비트 1은 역회전 방향의 운전/정지로 사용하여 주십시오.

1 : RUN/STOP, FWD/REV방식

MEMOBUS레지스터의 비트 0은 인버터의 운전/정지로, 비트1은 회전방향(정/역)의 변경에 사용하여 주십시오.

■ H5-13 주파수 단위의 선택

No.	명칭	설정범위	출하시 설정
H5-13	주파수 단위의 설정	0~3	0

0 : 0.1Hz/1
1 : o1-03의 설정에 따름
2 : 100%/30000
3 : 0.1%/1

C.6 MEMOBUS통신에 의한 인버터의 운전

MEMOBUS통신으로 인버터를 운전하는 경우도, 설정은 인버터의 파라미터로 실시합니다. 여기서는 사용 가능한 기능의 종류와 관련 파라미터를 설명합니다.

◆ MEMOBUS통신으로 실행 가능한 기능

PLC를 사용할 경우, 파라미터의 설정에 관계없이(H5-□□을 제외) MEMOBUS통신으로 아래의 조작을 실행할 수 있습니다.

- PLC로부터의 인버터의 운전상태의 감시 및 운전
- 파라미터의 설정/참조
- 이상 리셋
- 다기능 입력의 설정(MEMOBUS통신에 의한 입력지령은 다기능 접점 입력단자S□로부터 입력한 지령과 OR이 됩니다.)

◆ 인버터의 제어

MEMOBUS통신에 의한 모터의 운전/정지나 주파수 지령의 설정에는 외부 지령을 선택하고 용도에 따라 파라미터를 아래 표와 같이 설정하여 주십시오.

표 C.1 MEMOBUS로 부터의 인버터 제어에 필요한 파라미터 설정

No.	명칭	설정치
b1-01	주파수 지령 선택	2
b1-02	운전 지령 선택	2

운전모드 선택에 대해서는「b1-01 주파수 지령 선택」(77페이지) 및 「b1-02 운전지령 선택」(78페이지)를 참조하여 주십시오.

C.7 통신의 타이밍

슬레이브 측에서의 오버 런을 막기 위하여 마스터는 일정시간 같은 인버터에 메시지를 송신할 수 없습니다. 마찬가지로 마스터 측에서의 오버 런을 막기 위하여 슬레이브도 일정시간 마스터에 응답 메시지를 송신할 수 없습니다. 여기서는 메시지 송수신의 타이밍에 대하여 설명합니다.

◆ 마스터에서 슬레이브로의 지령 메시지

데이터의 손실과 오버 런을 막기 위하여 마스터는 슬레이브로부터 메시지를 수신하고 나서 일정시간 같은 슬레이브에 동종의 지령 메시지를 송신할 수 없습니다. 최저 대기시간은 메시지의 종류에 따라 다릅니다. 아래 표에서 확인하여 주십시오.

표 C.2 메시지 송신까지의 최저 대기시간

지령 타입	예	최저 대기시간
1	• 조작지령(운전지령, 정지지령) • 입출력의 설정 • 모니터, 파라미터의 설정치의 읽기	5 ms
2	• 파라미터의 쓰기	50 ms <1>
3	• ENTER지령으로 변경한 데이터의 쓰기	3 ~ 5 s <1>

<1> 지령 타입 1 에서는 위 표에 나타내는 최저 대기시간 이내에 인버터가 메시지를 수신한 경우라도 그 지령을 실행하고 응답 메시지를 송신합니다 . 만일 위 표에 나타내는 최저 대기시간 이내에 인버터가 지령타입 2 나 지령타입 3 의 메시지를 수신하면 통신 에러가 발생하거나 수신한 지령을 무시합니다 .

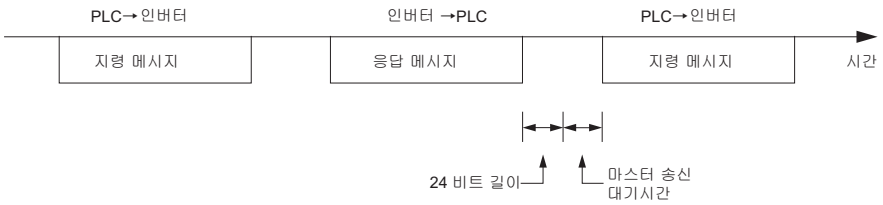


그림 C.7 송신까지의 최저 대기시간

슬레이브가 마스터에 응답할 때까지 어느정도의 시간이 걸리는지를 확인하려면 마스터 중에 타이머를 설정할 필요가 있습니다. 타이머를 설정하면 어느 일정시간 이내에 응답 메시지가 슬레이브로부터 되돌아오지 않는 경우, 마스터는 메시지를 재송합니다.

◆ 슬레이브에서의 응답 메시지

슬레이브가 마스터로부터의 지령 메시지를 수신하면 보내온 데이터를 처리하고 H5-06에 설정되어 있는 대기시간이 경과하고 나서 마스터에 응답 메시지를 송신합니다. 마스터에서 오버 런이 일어날 경우는 H5-06의 대기시간을 길게 설정하여 주십시오.

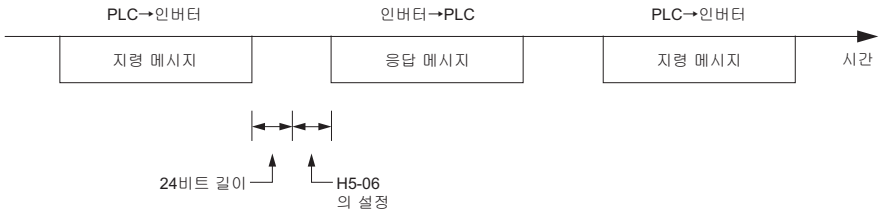
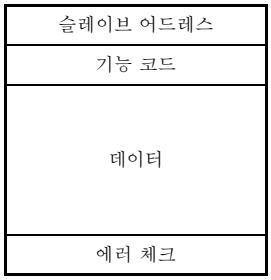


그림 C.8 응답 대기시간

C.8 메시지 포맷

◆ 메시지의 내용

MEMOBUS통신은 마스터가 슬레이브에 대하여 지령하고 슬레이브가 응답하는 형태를 취합니다. 메시지 포맷은 송수신 모두 아래에 나타내는 구성으로 되어있고 지령(기능)의 내용에 따라 데이터부의 길이가 변화합니다.



◆ 슬레이브 어드레스

인버터의 슬레이브 어드레스를 설정합니다. 0~FF (Hex)의 값을 설정하여 주십시오. 슬레이브 어드레스에 0을 설정했을 때는 마스터는 모든 슬레이브에 지령을 보냅니다.(일괄 방송)
일괄송신에 대하여 슬레이브는 마스터로의 응답 메시지는 보내지 않습니다.

◆ 기능 코드

COMMAND를 지정하기 위한 코드입니다. 기능 코드에는 아래의 3개가 있습니다.

기능 코드(16진)	기능	데이터 길이(바이트)			
		지령 메시지		응답 메시지	
		최소 (바이트)	최대 (바이트)	최소 (바이트)	최대 (바이트)
03H	유지 레지스터의 내용 읽어내기	8	8	7	37
08H	루프백 테스트	8	8	8	8
10H	복수 유지 레지스터에의 입력	11	41	8	8

◆ 데이터

MEMOBUS레지스터의 번호와 그 레지스터의 데이터와의 조합에 의해 일련의 데이터를 구성합니다(루프백 테스트의 경우는 테스트 코드가 됩니다). 지령의 내용에 의해 데이터 길이가 변화합니다.

인버터의 MEMOBUS레지스터는 2바이트 길이입니다. 따라서 인버터의 레지스터에 저장되는 데이터는 항상 2바이트입니다. 인버터로부터 읽혀지는 레지스터 데이터도 2바이트로 구성됩니다.

◆ 에러 체크

전송시의 에러를 검출합니다. CRC-16방식을 사용합니다. 아래의 순서로 산출하여 주십시오.

■ 지령 데이터

인버터가 데이터를 수취했을 때, 그 데이터가 잘못되지 않았는지 확인합니다. 아래에 나타내는 방법으로 CRC-16을 산출하고 그 메시지에 포함되는 CRC-16의 값과 비교합니다. CRC-16의 값이 일치하지 않으면 지령 메시지를 실행하지 않습니다.

CRC-16은 아래의 순서로 산출하여 주십시오.

1. 개시치가 FFFFH로 되어있을 것.
2. 개시치(FFFFH)와 슬레이브 어드레스의 XOR(배타적 논리합)를 산출한다.
3. 순서 2의 결과를 1자리 오른쪽으로 이동한다. 이 이동은 나머지의 비트가 “1”이 될 때까지 실시한다.
4. 나머지의 비트가 “1”이 되면 상기 순서 3부터의 결과와 A001H에서 XOR의 산출을 한다.
5. 순서 3과 4를 8회 반복하여 실시한다.
6. 순서 5의 결과와 그 메시지 다음의 데이터(기능 코드, 레지스터 어드레스, 데이터)에서 XOR을 산출한다. 마지막 데이터까지 순서 3~5를 반복 계산한다.
7. 마지막의 오른쪽 이동의 결과, 혹은 마지막의 XOR산출치가 CRC-16의 계산결과가 됩니다.

슬레이브 어드레스 02H와 기능코드 03H의 CRC-16계산 예를 아래에 나타냅니다. 여기서의 CRC-16의 계산결과는 D140H로 됩니다.

(주) 아래의 계산 예는 CRC-16에 의한 에러 체크의 일부 밖에 소개하지 않았습니다. 다음 데이터에 대해서도 마찬가지로 에러 체크가 실행됩니다.

표 C.3 CRC-16 계산 예

내용	계산결과	남은비트	내용	계산결과	남은비트
개시치(FFFFH)	1111 1111 1111 1111		기능코드 03H	0000 0011	
어드레스02H	0000 0010		결과와 XOR	1000 0001 0011 1101	
개시치와 XOR	1111 1111 1111 1101		1회째의 오른쪽 이동	0100 0000 1001 1110	1
1회째의 오른쪽 이동	0111 1111 1111 1110	1	A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001		XOR결과	1110 0000 1001 1111	
XOR결과	1101 1111 1111 1111		2회째의 오른쪽 이동	0111 0000 0100 1111	1
2회째의 오른쪽 이동	0110 1111 1111 1111	1	A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001		XOR결과	1101 0000 0100 1110	
XOR결과	1100 1111 1111 1110		3회째의 오른쪽 이동	0110 1000 0010 0111	0
3회째의 오른쪽 이동	0110 0111 1111 1111	0	4회째의 오른쪽 이동	0011 0100 0001 0011	0
4회째의 오른쪽 이동	0011 0011 1111 1111	1	A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001		XOR결과	1001 0100 0001 0010	
XOR결과	1001 0011 1111 1110		5회째의 오른쪽 이동	0100 1010 0000 1001	0
5회째의 오른쪽 이동	0100 1001 1111 1111	0	6회째의 오른쪽 이동	0010 0101 0000 0100	1
6회째의 오른쪽 이동	0010 0100 1111 1111	1	A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001		XOR결과	1000 0101 0000 0101	
XOR결과	1000 0100 1111 1110		7회째의 오른쪽 이동	0100 0010 1000 0010	1
7회째의 오른쪽 이동	0100 0010 0111 1111	0	A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
8회째의 오른쪽 이동	0010 0001 0011 1111	1	XOR결과	1110 0010 1000 0011	
A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001		8회째의 오른쪽 이동	0111 0001 0100 0001	1
XOR결과	1000 0001 0011 1110		A001H와 XOR	1010 0000 0000 0001	
다음 데이터(기능코드)와의 계산			XOR결과	1101 0001 0100 0000	
			CRC-16	1101 0001 0100 0000	
				D 1 4 0	
			다음 데이터에 계속		

■ 응답 데이터

상기와 같이 응답 메시지 데이터에 대하여 CRC-16연산을 실시, 데이터가 잘못되지 않았는지 확인합니다.
산출치가 응답 메시지 데이터 내의 CRC-16과 같은 값이 되는지 확인하여 주십시오.

C.9 지령/응답시의 메시지 예

지령/응답시의 MEMOBUS메시지의 예를 아래에 나타냅니다.

◆ 유지 레지스터 내용의 읽기

기능코드 03H(읽기)를 사용하여 최대 16개의 유지 레지스터의 내용을 읽어냅니다.

슬레이브 2의 인버터로부터 스테이터스 신호, 이상의 내용, 데이터 링크 스테이터스, 주파수 지령을 읽어낼 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지

슬레이브 어드레스		02H
기능 코드		03H
개시번호	상위	00H
	하위	20H
개수	상위	00H
	하위	04H
CRC-16	상위	45H
	하위	F0H

응답 메시지(정상시)

슬레이브 어드레스		02H
기능 코드		03H
데이터 수		08H
최초의 유지 레지스터	상위	00H
	하위	65H
다음의 유지 레지스터	상위	00H
	하위	00H
다음의 유지 레지스터	상위	00H
	하위	00H
다음의 유지 레지스터	상위	01H
	하위	F4H
CRC-16	상위	AFH
	하위	82H

응답 메시지(이상시)

슬레이브 어드레스		02H
기능 코드		83H
에러코드		03H
CRC-16	상위	F1H
	하위	31H

◆ 루프백 테스트

기능코드 08H를 사용하여 루프백 테스트를 실시합니다. 이 테스트에서는 지령 메시지를 그대로 응답 메시지로서 반환합니다. 마스터와 슬레이브 사이의 통신의 체크에 사용합니다. 테스트 코드, 데이터는 임의의 값을 사용할 수 있습니다.

슬레이브 1의 인버터와의 루프백 테스트를 실시할 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		08H
테스트 코드	상위	00H
	하위	00H
데이터	상위	A5H
	하위	37H
CRC-16	상위	DAH
	하위	8DH

응답 메시지(정상시)

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		08H
테스트 코드	상위	00H
	하위	00H
데이터	상위	A5H
	하위	37H
CRC-16	상위	DAH
	하위	8DH

응답 메시지(이상시)

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		89H
에러 코드		01H
CRC-16	상위	86H
	하위	50H

◆ 복수 유지 레지스터에의 입력

기능코드 10H를 사용하여 지정된 번호로부터 지정된 개수의 유지 레지스터에 각각 지정된 데이터를 저장할 수 있습니다. 입력 데이터는 유지 레지스터의 번호 순으로 각각 상위 8비트, 하위 8비트의 순으로 지령 메시지 내에 배열할 필요가 있습니다. 입력 가능한 유지 레지스터는 최대 16개입니다.

PLC로부터 슬레이브 1의 인버터에 주파수 지령 60.0 Hz에서 정회전 운전을 설정할 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		10H
개시번호	상위	00H
	하위	01H
데이터 개수	상위	00H
	하위	02H
바이트 수		04H
최초의 데이터	상위	00H
	하위	01H
다음 데이터	상위	02H
	하위	58H
CRC-16	상위	63H
	하위	39H

응답 메시지(정상시)

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		10H
개시번호	상위	00H
	하위	01H
데이터 개수	상위	00H
	하위	02H
CRC-16	상위	10H
	하위	08H

응답 메시지(이상시)

슬레이브 어드레스		01H
기능 코드		90H
에러코드		02H
CRC-16	상위	CDH
	하위	C1H

(주) 지령 메시지 내에서 지정하는 바이트 수는 지령 메시지 중의 데이터 개수× 2를 설정합니다. 응답 메시지도 마찬가지로 취급하게 됩니다.

C.10 MEMOBUS데이터 일람

MEMOBUS데이터 일람을 아래에 나타냅니다. 데이터의 종류에는 지령 데이터, 모니터 데이터, 일괄송신 데이터가 있습니다.

◆ 지령 데이터

지령 데이터에서는 읽기, 쓰기 모두 가능합니다.

(주) 예약영역 bit에는 0을 설정하여 주십시오. 또한 예약영역 레지스터 및 모니터 레지스터에는 데이터를 입력하지 말아 주십시오.

레지스터 번호	내용	
0000H	예약영역	
0001H	운전조작 신호, 다기능 입력 지령	
	bit 0	H5-12 = 0일 때, 정회전 운전/정지 1 : 정회전 운전 0 : 정지 H5-12 = 1일 때, 운전/정지 1 : 운전 0 : 정지
	bit 1	H5-12 = 0일 때, 역회전 운전/정지 1:역회전 운전 0 : 정지 H5-12 = 1일 때, 정회전/역회전 1:역회전 0 : 정회전
	bit 2	외부이상 1:이상(EF0)
	bit 3	이상 리셋 1:리셋 지령
	bit 4	다기능 입력지령1 다기능 입력지령이 H1-01 = 40(정회전/정지)일 때 「ComRef」가 됩니다. ComRef의 상세내용에 대해서는 그림 5.6을 참조하여 주십시오.
	bit 5	다기능 입력지령2 다기능 입력지령이 H1-02 = 41(역회전/정지)일 때 bit5는「ComCtrl」가 됩니다. ComCtrl의 상세 내용에 대해서는 그림 5.6을 참조하여 주십시오.
	bit 6	다기능 입력지령3
	bit 7	다기능 입력지령4
	bit 8	다기능 입력지령5
	bit 9-F	예약영역
0002H	주파수 지령	H5-13(통신에서의 주파수 지령, 주파수 모니터의 단위 선택)의 설정에 따른다
0003H-0006H	예약영역	
0007H	아날로그 모니터 출력 단자AM의 설정(10 V/4000 H)	
0008H	예약영역	
0009H	다기능 접점 출력설정	
	bit 0	접점 출력(단자 MA/MB-MC) 1 : ON 0 : OFF
	bit 1-F	예약영역
000AH-000EH	예약영역	
000FH	지령 선택 설정	
	bit 0-B	예약영역
	bit C	일괄송신 데이터의 단자S5입력 1 : 유효 0 : 무효
	bit D-F	예약영역

◆ 모니터 데이터

모니터 데이터에서는 읽기만 가능합니다.

레지스터 번호	내용	
0020H	인버터 스테이터스1	
	bit 0	운전중 1:운전중 0:정지중
	bit 1	역회전중 1:역회전중 0:정회전중
	bit 2	인버터 준비완료 1:준비완료 0:준비 미완료
	bit 3	이상 1:이상
	bit 4	데이터 설정 에러 1:에러
	bit 5	다기능 접점 출력(단자MA/MB-MC)1:ON 0:OFF
	bit 6-D	예약 영역
	bit E	ComRef 스테이터스
	bit F	ComCtrl 스테이터스

레지스터 번호	내용	
0021H	이상내용1	
	bit 0	과전류 (oC)
	bit 1	주회로 과전압 (ov)
	bit 2	인버터 과부하 (oL2)
	bit 3	히트싱크 과열(oH1)
	bit 4	설치형 제동 저항기의 과열(rH)
	bit 5，6	예약 영역
	bit 7	외부이상(EF0~5)
	bit 8	하드웨어 이상 (CPF□□) OFx도 포함합니다.
	bit 9	모니터 과부하(oL1), 과토크 검출(oL3)
	bit A	예약 영역
	bit B	주회로 저전압 (Uv)검출중
	bit C	주회로 저전압(Uv1), 돌입방지 회로 이상(Uv3)
	bit D	출력결상 (LF), 주회로 전압 이상 (PF)
	bit E	MEMOBUS통신 이상(CE)
	bit F	오퍼레이터 접속 불량 (oPr)
0022H	데이터 링크 스테이터스	
	bit 0	1:데이터 쓰기 중
	bit 1，2	예약 영역
	bit 3	1:상하한 이상
	bit 4	1:데이터 정합성 이상
	bit 5	1: EEPROM쓰기 중
	bit 6-F	예약영역
0023H	주파수 지령(U1-01)（H5-13에서 설정단위를 전환할 수 있습니다.）	
0024H	주파수 지령(U1-02)（H5-13에서 설정단위를 전환할 수 있습니다.）	
0025H	출력전압 지령(U1-06)（단위：0.1 V）	
0026H	출력전류(U1-03)（단위：0.01 A）	
0027H, 0028H	예약 영역	
0029H	이상내용2	
	bit 0，1	예약 영역
	bit 2	주회로 전압 이상(PF)
	bit 3	출력 결상(LF)
	bit 4	설치형 제동 저항기의 과열(rH)
	bit 5-F	예약영역
002AH	경고장 내용1	
	bit 0，1	예약영역
	bit 2	정회전・역회전 지령 동시입력(EF)
	bit 3	인버터 베이스 블록(bb)
	bit 4	과토크1 (oL3)
	bit 5	히트싱크 과열(oH)
	bit 6	주회로 과전압(oV)
	bit 7	주회로 저전압(Uv)
	bit 8	예약 영역
	bit 9	MEMOBUS통신 에러(CE)
	bit A-F	예약 영역
002BH	입력단자의 상태(U1-10)	
	bit 0	1:제어회로 단자S1 폐(close)
	bit 1	1:제어회로 단자S2 폐(close)
	bit 2	1:제어회로 단자S3 폐(close)
	bit 3	1:제어회로 단자S4 폐(close)
	bit 4	1:제어회로 단자S5 폐(close)
	bit 5-F	예약 영역

레지스터 번호	내용	
002CH	인버터 스테이터스2	
	bit 0	운전중≅ ≅ 1:운전중
	bit 1	영속중≅ ≅ 1:영속중
	bit 2	속도일치≅ ≅ 1:일치중
	bit 3	임의속도 일치 1:일치중
	bit 4	주파수 검출1≅ ≅ 1:출력 주파수≦L4-01
	bit 5	주파수 검출2 1:출력 주파수≧L4-01
	bit 6	인버터 준비 완료≅ ≅ 1:운전준비 완료
	bit 7	저전압 검출중≅ ≅ 1:검출중
	bit 8	베이스 블록중≅ ≅ 1:인버터 출력 베이스 블록중
	bit 9	주파수 지령모드≅ ≅ 1:통신이외 0:통신
	bit A	운전 지령모드≅ ≅ 1:통신 이외 0:통신
	bit B	과토크 검출중
	bit C, D	예약 영역
	bit E	이상≅ ≅ 1:이상 발생중
	bit F	MEMOBUS통신 타임오버 1:타임오버시
002DH	출력단자의 상태(U1-11)	
	bit 0	다기능 접점 출력(단자 MA/MB-MC) 1:ON 0:OFF
	bit 1-F	예약 영역
002EH-0030H	예약 영역	
0031H	주회로 직류전압(U1-07)(단위 : 1 V)	
0032H-0033H	예약 영역	
0034H	제품코드1 [ASCII], 제품 타입(J1000 = J0)	
0035H-003CH	예약 영역	
003DH	통신 에러 내용<1>	
	bit 0	CRC에러
	bit 1	데이터 길이 불량
	bit 2	예약영역
	bit 3	패리티 에러
	bit 4	오버런 에러
	bit 5	Framing 에러
	bit 6	타임오버
	bit 7-F	예약영역
003EH	예약 영역	
003FH	출력주파수	0.01%단위
0040H-004BH	상태 모니터 파라미터(U1-□□)에서 사용합니다. 파라미터의 자세한 내용은 「U 모니터」(123페이지)를 참조하여 주십시오.	
004CH-007EH	각 모니터 파리미터(U1-□□, U4-□□)에서 사용합니다. 파라미터의 자세한 내용은 「U 모니터」(123페이지)를 참조하여 주십시오.	
007FH	경고장 코드(경고장 코드의 자세한 내용은 「경고장의 내용」(222페이지)을 참조하여 주십시오.)	
0080H-0097H	모니터 파라미터(U2-□□)에서 사용합니다. 파라미터의 자세한 내용은 「U 모니터」(123페이지)를 레지스터 값의 자세한 내용은 「이상 이력의 내용」(222페이지)을 참조하여 주십시오.	
0098H	누적 가동시간 상위(U4-01)	
0099H	누적 가동시간 하위(U4-01)	
009AH, 009BH	예약 영역	
00ABH	인버터 정격 전류(단위 : 0.01 A)	
00ACH-00B5H	예약 영역	
00B6H	소프트 스타트 후의 출력 주파수	단위 : 0.01%
00B7H	예약 영역	
00B8H	주파수 지령 모니터	단위 : 0.01%
00B9H-00BEH	예약 영역	
00BFH	오퍼레이션 에러(oPE□□)번호	
00C0H	이상내용1	
	bit 0	예약 영역
	bit 1	주회로 저전압(Uv1)
	bit 2	예약 영역
	bit 3	돌입 방지 회로 이상(Uv3)
	bit 4, 5	예약 영역
	bit 6	과전류(oC)
	bit 7	주회로 과전압(ov)
	bit 8	예약 영역
	bit 9	히트싱크 과열(oH1)
	bit A	모터 과부하(oL1)
	bit B	인버터 과부하(oL2)
	bit C	과토크 검출(oL3)
	bit D, E	예약 영역
	bit F	설치형 제동 저항기의 과열(rH)

레지스터 번호	내용	
00C1H	이상내용2	
	bit 0	외부이상(입력단자 S3) (EF3)
	bit 1	외부이상(입력단자 S4) (EF4)
	bit 2	외부이상(입력단자 S5) (EF5)
	bit 3-9	예약 영역
	bit A	주회로 전압 이상(PF)
	bit B, C	예약 영역
	bit D	오퍼레이터 접속 불량(oPr)
	bit E	EEPROM의 쓰기 불량(Err)
	bit F	예약 영역
00C2H	이상 내용3	
	bit 0	MEMOBUS통신 이상(CE)
	bit 1-5	예약 영역
	bit 6	MEMOBUS통신 오퍼레이션 유닛의 외부 이상 검출중(EF0)
	bit 7-E	예약 영역
	bit F	하드웨어 이상(oF□이상 포함)
00C3H	예약 영역	
00C4H	이상 내용5	
	bit 0	예약 영역
	bit 1	외부 이상(입력단자 S1) (EF1)
	bit 2	외부 이상(입력단자 S2) (EF2)
	bit 3, 4	예약 영역
	bit 5	전류 오프셋 이상(CoF)
	bit 6-F	예약 영역
00C5H-00C7H	예약 영역	
00C8H	경고장 내용2	
	bit 0	주회로 저전압(Uv)
	bit 1	주회로 과전압(ov)
	bit 2	히트싱크 과열(oH)
	bit 3	예약 영역
	bit 4	과토크 (oL3)
	bit 5	예약 영역
	bit 6	정회전・역회전 지령 동시투입(EF)
	bit 7	인버터 베이스 블록(bb)
	bit 8	외부이상(입력단자 S3) (EF3)
	bit 9	외부이상(입력단자 S4) (EF4)
	bit A	외부이상(입력단자 S5) (EF5)
	bit B-F	예약 영역
00C9H	경고장 내용3	
	bit 0, 1	예약 영역
	bit 2	오퍼레이터 접속 불량(oPr)
	bit 3	MEMOBUS통신에러(CE)
	bit 4	예약 영역
	bit 5	통신 대기중(CALL)
	bit 6	모터 과부하(oL1)
	bit 7	인버터 과부하(oL2)
	bit 8-F	예약 영역
00CAH	예약 영역	
00CBH	경고장 내용5	
	bit 0-7	예약 영역
	bit 8	외부이상(입력단자 S1) (EF1)
	bit 9	외부이상(입력단자 S2) (EF2)
	bit A-F	예약 영역
00CCH-00CFH	예약 영역	
00D0H	CPF내용1	
	bit 0, 1	예약영역
	bit 2	A/D변환기 이상(CPF02)
	bit 3-5	예약 영역
	bit 6	EEPROM데이터 이상(CPF06)
	bit 7	예약 영역
	bit 8	EEPROM시리얼 통신 이상(CPF08)
	bit 9, A	예약 영역
	bit B	RAM이상(CPF11)
	bit C	플래시 메모리 이상(CPF12)
	bit D	예약 영역
	bit E	제어회로 이상(CPF14)
	bit F	예약 영역

레지스터 번호	내용	
00D1H	CPF내용2	
	bit 0	예약 영역
	bit 1	인터럽트 이상(CPF17)
	bit 2	제어회로 이상(CPF18)
	bit 3-5	예약 영역
	bit 6	A/D변환기 이상(CPF22)
	bit 7	PWM피드백 데이터 이상(CPF23)
	bit 8	인버터 용량 신호 이상(CPF24)
	bit 9-F	예약영역
00D2H-00FBH	예약 영역	

<1> 통신 에러의 내용은 이상이 리셋될 때 까지 보존됩니다.

◆ 일괄 방송 데이터

일괄 방송 데이터에서는 입력만 가능합니다.
일괄 방송의 운전 조작 신호에 정의되어있지 않은 비트 신호는 자국 데이터의 신호를 계속하여 사용합니다.

레지스터 번호	내용	
0001H	운전조작 신호	
	bit 0	운전지령(1:운전 0:정지)
	bit 1	역회전 지령(1:역회전 0:정회전)
	bit 2, 3	예약영역
	bit 4	외부이상 1: EF0이상(H1-01에서 설정)
	bit 5	이상 리셋 1:리셋 지령(H1-02에서 설정)
	bit 6 - B	예약영역
	bit C	다기능 접점 입력단자 S5입력
	bit D - F	예약 영역
0002H	주파수 지령	30000/100%

◆ 이상 이력의 내용

모니터 파라미터(U2-□□)로 부터의 MEMOBUS지령에 의해 읽어낸 이상 코드를 아래 표에 나타냅니다.

그림 C.9 이상 트레이스/이상 이력의 내용

이상코드	명칭
0002H	주회로 저전압(Uv1)
0004H	돌입방지 회로 이상(Uv3)
0007H	과전류(oC)
0008H	주회로 과전압(ov)
000AH	히트싱크 과열(oH1)
000BH	모터 과부하(oL1)
000CH	인버터 과부하(oL2)
000DH	과토크 검출 (oL3)
0010H	설치형 제동 저항기의 과열(rH)
0011H	외부이상(입력단자 S3)(EF3)
0012H	외부이상(입력단자 S4)(EF4)
0013H	외부이상(입력단자 S5)(EF5)
001BH	주회로 전압 이상(PF)
001CH	출력결상(LF)
001EH	오퍼레이터 접속 불량(oPr)
001FH	EEPROM의 쓰기 불량(Err)
0021H	MEMOBUS통신이상(CE)
0027H	통신카드의 외부이상 검출중(EF0)

이상코드	명칭
0042H	외부이상(입력단자 S1) (EF1)
0043H	외부이상(입력단자 S2) (EF2)
0046H	전류 오프셋 이상 (CoF)
0083H	A/D변환기 이상 (CPF02)
0087H	EEPROM데이터 이상 (CPF06)
0089H	EEPROM시리얼 통신 이상 (CPF08)
008CH	RAM이상 (CPF11)
008DH	플래시 메모리 이상 (CPF12)
008FH	제어회로 이상 (CPF14)
0092H	인터럽트 이상 (CPF17)
0093H	제어회로 이상 (CPF18)
0095H	하드웨어 이상(전원 투입시) (CPF20)
0096H	하드웨어 이상(첫회 통신 성공후) (CPF21)
0097H	A/D변환기 이상 (CPF22)
0098H	PWM피드백 데이터 이상 (CPF23)
0099H	인버터 용량 신호 이상 (CPF24)
0101H	옵션 접속 불량(oFA01)

◆ 경고장의 내용

MEMOBUS레지스터(007FH)에 의해 읽어낸 경고장 코드를 아래 표에 나타냅니다.

그림 C.10 경고장 내용(007FH)

경고장 코드	명칭
0001H	주회로 저전압(Uv)
0002H	주회로 과전압(ov)
0003H	히트싱크 과열(oH)
0005H	과토크 (oL3)
0007H	정회전・역회전 지령 동시투입(EF)
0008H	인버터 베이스 블록(bb)
0009H	외부이상(입력단자 S3) (EF3)
000AH	외부이상(입력단자 S4) (EF4)

경고장 코드	명칭
000BH	외부이상(입력단자 S5)(EF5)
0014H	MEMOBUS통신에러(CE)
0017H	모터 과부하(oL1)
0018H	인버터 과부하(oL2)
0020H	MEMOBUS통신 테스트 모드 이상(SE)
0039H	외부이상(입력단자 S1) (EF1)
003AH	외부이상(입력단자 S2) (EF2)

C.11 ENTER 지령

MEMOBUS통신을 사용하여 PLC로부터 인버터에 파라미터의 입력을 실행할 때, ENTER지령에 의해 파라미터를 EEPROM에 저장하는 것이 가능합니다.

◆ ENTER 지령

ENTER지령은 레지스터 번호0900H에 0을 쓰는 것으로 실행됩니다.이들 레지스터를 사용하여 데이터를 읽으려고 하면 에러가 발생합니다.

표 C.4 ENTER지령의 종류

레지스터 번호	내용
0900H	파라미터 데이터를 EEPROM 에 씁니다. 인버터를 재기동하여도 파라미터의 변경은 유지됩니다.

(주) 인버터에서 사용하는 EEPROM의 최대 입력횟수는 10만회입니다. ENTER지령 (0900H) 은 자주 실행하지 않도록 주의하여 주십시오. ENTER지령의 레지스터는 입력 전용입니다. 따라서 이들 레지스터를 읽은 경우, 레지스터 번호불량 에러(코드 : 02H)가 됩니다.
지령 데이터 또는 일괄 방송 데이터를 인버에 송신할 때는 ENTER지령은 불필요합니다.

■ ENTER 지령의 기능

파라미터의 설정이 유효하게 되는 타이밍	파라미터 설정시
상하한 체크	변경한 파라미터의 상하한 체크만이 실시됩니다.
관련 파라미터의 출하시 설정	관련 파라미터의 초기치를 자동적으로 수정됩니다.
다수의 파라미터 설정시의 이상 검출	하나라도 파라미터의 설정 불량이 있으면 이상 응답합니다. 송신한 설정 데이터는 모두 파기됩니다.

C.12 에러 코드

◆ MEMOBUS통신의 에러 코드

MEMOBUS통신의 에러코드 일람을 아래 표에 나타냅니다.
에러가 발생한 경우는 에러의 원인을 제거하고 다시 통신을 개시하여 주십시오.

에러코드	에러명 원인
01H	기능코드 에러
	• PLC로부터 03H, 08H, 10H이외의 기능코드를 설정하였다
02H	레지스터 번호불량 에러
	• 엑세스하려고 한 레지스터 번호가 하나도 등록되어 있지 않다. • 일괄송신의 실행시, 0001H, 0002H이외의 개시번호를 설정하였다.
03H	개수불량 에러
	• 읽기 또는 입력의 데이터 개수가 1~16의 범위를 초과하였다(지령 메시지의 데이터 개수가 무효입니다). • 입력모드에서 메시지 내의 데이터 수가 개수× 2가 아니다.
21H	데이터 설정 에러
	• 제어 데이터 또는 파라미터의 입력으로 단순 상하한 에러가 되었다. • 파라미터의 입력으로 파라미터 설정불량이 되었다.
22H	입력모드 에러
	• 운전 중에 입력불가의 파라미터를 입력하려고 하였다. • CPF06(EEPROM데이터 이상) 발생시에 A1-01~ 05, E1-03, o2-04이외의 파라미터를 마스터에서 입력하려고 하였다. • 읽기전용 데이터를 입력하려고 하였다.
23H	주회로 저전압중 입력 에러
	• Uv1(주회로 저전압)발생 중에 마스터로에서 파라미터를 입력하려고 하였다. • Uv1(주회로 저전압)발생 중에 마스터로에서 ENTER지령을 입력하려고 하였다.
24H	파라미터 처리 중의 입력 에러
	• 인버터 측에서 파라미터 처리 중에 마스터에서 파라미터를 입력하려고 하였다.

◆ 슬레이브의 무응답

슬레이브는 아래의 경우, 마스터로부터의 지령 메시지를 무시하고 응답 메시지도 보내지 않습니다.

- 지령 메시지에 전송에러(오버런, Framing, 패리티, CRC-16)를 검출했을 때
- 지령 메시지 내의 슬레이브 어드레스와 인버터 측의 슬레이브 어드레스가 일치하지 않을 때(인버터의 슬레이브 어드레스는 H5-01에서 설정합니다)
- 메시지를 구성하는 데이터 사이의 시간간격이 24비트 길이를 초과할 때
- 지령 메시지의 데이터 길이에 오류가 있을 때

(주) 입력 기능 실행시, 지령 메시지 내에서 지정한 슬레이브 어드레스가 00H일 때에는 모든 슬레이브에서 입력이 실행되지만 마스터에 응답 메시지를 보내지 않습니다.

C.13 셀프 테스트

본 인버터에는 시리얼 통신 인터페이스 회로의 동작을 자기진단하는 기능이 있습니다. 이 기능을 셀프 테스트라고 부릅니다. 셀프 테스트에서는 통신부의 송신단자와 수신단자를 접속하여 인버터가 송신한 데이터를 그대로 수신시켜 정상으로 통신할 수 있는지를 체크합니다.

셀프 테스트는 아래의 순서로 실시합니다.

위험! 감전 방지를 위하여
전원이 들어와있는 상태에서 배선 작업을 하지 말아주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
점검을 할 때 사전에 모든 기기의 전원을 차단하여 주십시오. 전원을 차단하여도 내부 콘덴서에 잔존해 있습니다. 인버터의 CHARGE 램프는 주회로 직류 전압이 50 V이하가 되면 사라집니다. 감전 방지를 위하여 모든 표시 램프가 사라지면 주회로 직류 전압이 안전한 레벨이 된 것을 확인 후 5분 이상 기다려 주십시오.

1. 인버터의 전원을 ON으로 합니다.
2. H1-05(단자 S5의 기능 선택)에 67(통신 테스트 모드)을 설정합니다.
3. 인버터의 전원을 OFF합니다.
4. 전원이OFF된 상태에서 인버터의 프론트 커버를 해제하고 딥스위치S3의 위치를 확인합니다. 스위치가 SOURCE의 위치에 있으면SINK에 셋트됩니다.
5. 인버터의 단자대의 S5-SC사이를 단락하고 프론트 커버를 설치합니다.
6. 인버터에 SI-485/J슬 설치, R+과S+, R-과S-를 각각 단락합니다.

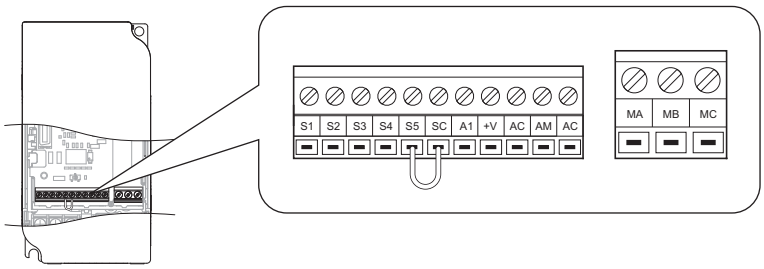


그림 C.11 셀프 테스트 실행시의 인버터의 단자 접속

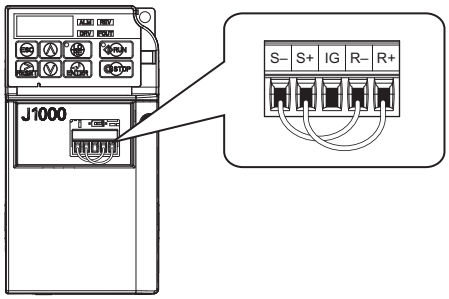


그림 C.12 셀프 테스트 실행시의 통신부의 단자 접속

7. 인버터의 전원을 ON 합니다.
8. 정상시에는 LED오퍼레이터에 PASS(MEMOBUS통신 테스트 모드 정상)로 표시됩니다.
   이상시에는 LED오퍼레이터에 CE(MEMOBUS통신이상)이 표시됩니다.
9. 전원을 OFF합니다.
10. 단락선에 단자R+, R-, S+, S-, S5-SC로부터 제거하고 딥스위치 S3을 원래 위치로 되돌립니다. 또한 단자 S5를 원래의 기능으로 설정합니다.
11. 셀프 테스트는 완료됩니다.(통상의 기능으로 돌아갑니다)

부록 : D

해외규격에 대한 대응

이 장에서는 유럽규격, UL규격의 가이드라인과 기준에 대해서 설명합니다.

D.1 안전상의 주의 228
D.2 유럽 규격 대응상의 주의사항 230
D.3 UL규격 대응상의 주의사항 237
D.4 Instructions for UL and cUL 240

D.1 안전상의 주의

⚠ 위험

감전방지를 위하여

전원이 켜져있는 상태에서 배선작업을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

⚠ 경고

감전방지를 위하여

인버터의 커버류를 벗긴채 운전하지 말아 주십시오.

취급을 잘못한 경우는 감전의 우려가 있습니다.

본 취급 설명서에 기재되어 있는 도해는 세부를 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 제거한 상태에서 그려져 있는 경우가 있습니다. 인버터를 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물이 설치된 상태로 취급 설명서에 따라 운전하여 주십시오.

모터측 접지단자는 반드시 접지하여 주십시오.

기기의 접지를 틀리게 하면 모터 케이스와의 접촉에 의한 감전 또는 화재의 우려가 있습니다.

콘덴서가 완전히 방전하기 전에 인버터의 단자를 만지면 감전의 우려가 있습니다.

인버터 단자의 배선을 할 때는 사전에 모든 기기의 전원을 꺼주십시오. 전원을 꺼도 내부 콘덴서에 전압이 잔존합니다. 인버터의 CHARGE등은 주회로 직류전압이 50 V이하가 되면 꺼집니다. 감전방지를 위하여 모든 표시등이 소등되고 주회로 직류전압이 안전한 레벨로 된 것을 확인한 후에 5분 이상 기다려 주십시오.

능숙한 사람 이외는 보수・점검・부품교환을 하지말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

설치・배선, 수리, 점검이나 부품의 교환은 인버터의 설치, 조정, 수리에 능숙한 사람이 실시하여 주십시오.

헐거운 의복이나 엑세서리의 착용시 및 보안경 등으로 눈을 보호하지 않은 때는 인버터 작업을 하지말아 주십시오.

감전이나 부상의 우려가 있습니다.

인버터의 보수점검・부품교환 등의 작업을 하기 전에 시계, 반지 등의 금속류를 벗어 주십시오. 헐렁한 옷은 착용을 피하고 보안경 등으로 눈을 보호하여 주십시오.

통전 중에는 인버터의 커버를 떼내거나 회로기판을 만지지 말아 주십시오.

감전의 우려가 있습니다.

화재방지를 위하여

단자의 나사는 지정된 체결 토크로 체결하여 주십시오.

주회로 전선의 배선 접속부에 헐거움이 있으면 전선 접속부의 오버히트에 의해 화재의 우려가 있습니다.

주회로 전원 전압의 적용을 틀리게 하면 화재의 우려가 있습니다.

통전 전에 인버터의 정격전압이 전원전압과 일치하는 것을 확인하여 주십시오.

인버터에 가연물에 밀착・부속시키면 화재의 우려가 있습니다.

인버터는 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.

중요

인버터를 취급할 때는 정전기 대책(ESD)의 정해진 순서에 따라 주십시오.

취급을 잘못하면 정전기에 의해 인버터 내의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

인버터의 전압출력 중에는 모터의 전원을 끄지말아 주십시오.

취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

중요
제어회로의 배선, 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오. 인버터의 동작불량의 원인이 됩니다. 트위스트 페어 실드선을 사용하고 인버터의 접지단자에 실드를 접지하여 주십시오. **능숙한 사람 이외는 배선을 하지말아 주십시오.** 인버터나 제동 옵션의 회로가 파손될 우려가 있습니다. 인버터에 제동옵션을 접속하기 전에 「VARISPEED-600시리즈용 제동유닛, 제동 저항기 유닛 취급 설명서(TOBPC72060000)」를 잘 읽어 주십시오. **인버터의 회로를 변경하지 말아 주십시오.** 인버터가 파손될 우려가 있습니다. 이 경우의 수리에 대해서는 폐사의 보증범위 밖입니다. **인버터의 개조는 절대로 하지말아 주십시오.** 귀사 및 귀사 고객께서 제품의 개조를 하신 경우는 폐사에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다. **인버터와 기타 기기의 배선이 완료되면 모든 배선이 올바른지 여부를 확인하여 주십시오.** 배선을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.

D.2 유럽 규격 대응상의 주의사항

그림 D.1 CE마크

「CE마크」는 유럽지역의 상거래(생산, 수입, 판매)에 있어서 안전, 환경 등의 규격에 적합하다는 것을 표시하는 마크입니다.
유럽 통일규격으로서 기계제품에 대한 규격(기계지령), 전기제품에 대한 규격(저전압 지령), 전기 노이즈에 대한 규격(EMC지령) 등이 있습니다.
유럽지역의 상거래(생산, 판매, 수입)에 있어서 CE마크는 필수조건으로 되어 있습니다.

본 인버터는 저전압 지령 및 EMC 지령에 기초하여 CE마크를 부착하고 있습니다.

• 저전압 지령 :2006/95/EC

• EMC 지령 : 2004/108/EC

인버터가 탑재된 기계나 장치도 CE마크의 대상품입니다.
최종적으로 인버터가 탑재된 제품에 대한 CE마크의 부착은 최종제품을 조립하는 고객의 책임입니다. 고객께서 최종 제품인 기계 및 장치의 유럽 통일규격에 대한 적합성을 확인하여 주십시오.

◆ 저전압 지령에 대한 적합조건

본 인버터는 IEC61800-5-1:2007따라 시험을 실시, 저전압 지령에 적합하다는 것을 확인합니다.

고객측에서 본 인버터가 탑재된 기계 및 장치를 저전압 지령에 적합하게 하기 위해서는 아래의 조건을 만족시킬 필요가 있습니다.

■ 설치장소

인버터를 설치할 경우는 IEC664에 규정된 과전압 카테고리 3, 오염도 2이하에서 사용하여 주십시오.

■ 입력측(1차측)에 휴즈의 접속

단락에 의한 사고 발생시의 보호용으로서 반드시 입력측에 휴즈를 접속하여 주십시오. 입력측 휴즈에는 UL규격 대응품으로 아래의 표에 나타내는 인버터의 최대입력에 대응하는 것을 선정하여 주십시오.
인버터의 입력전류, 출력전류에 대해서는 「부록A 사양 」(177페이지)을 참조하여 주십시오.

표 D.1 입력 휴즈의 선정기준

인버터 형식CIMR-J□	T클래스 휴즈 제조사 : Ferraz		RK5클래스 휴즈 제조사 : Ferraz
	형식	전류 정격	
단상200 V			
BA0001	A6T15	15	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
BA0002	A6T20	20	
BA0003	A6T20	20	
BA0006	A6T40	40	
BA0010	A6T40	40	
삼상200 V			
2A0001	A6T10	10	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
2A0002	A6T10	10	
2A0004	A6T15	15	
2A0006	A6T20	20	
2A0008	A6T25	25	
2A0010	A6T25	25	
2A0012	A6T30	30	
2A0018	A6T40	40	
2A0020	A6T40	40	
삼상400 V			
4A0001	A6T10	10	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
4A0002	A6T10	10	
4A0004	A6T20	20	
4A0005	A6T25	25	
4A0007	A6T25	25	
4A0009	A6T25	25	
4A0011	A6T30	30	

■ 이물질에 대한 보호

반내 설치형의 IP20모델의 인버터(CIMR-J□□A□□□□B□□)를 설치할 때는 윗면 및 앞면에서 이물질이 들어가지 않는 구조물에 설치하여 주십시오.

■ 접지

400 V급 인버터의 경우는 전원의 중성점을 접지하여 주십시오.

■ 배선 예

저전압 지령에 적합하게 할 경우의 배선 예를 아래에 나타냅니다.

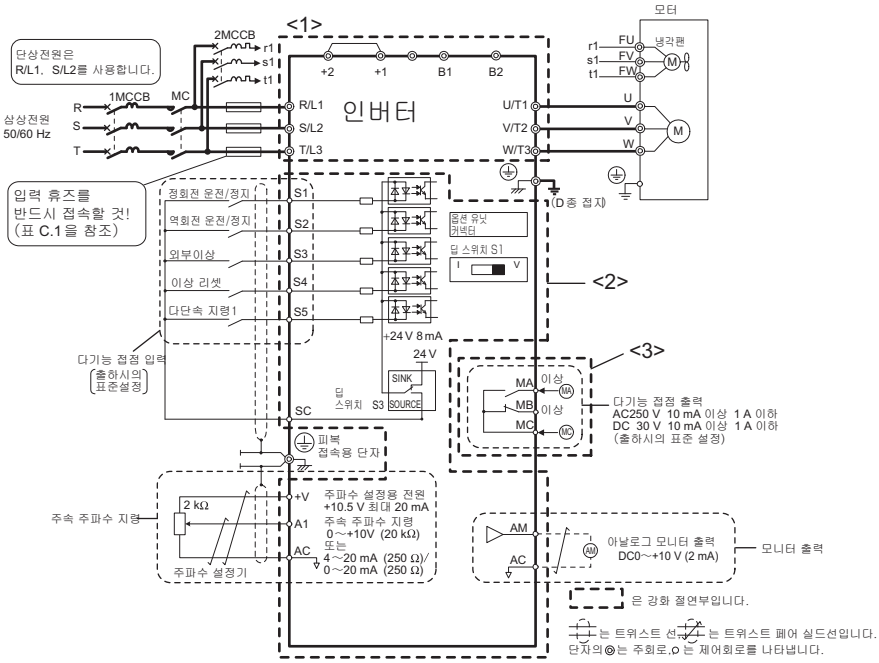


그림 D.2 저전압 지령 적합을 위한 상호 배선 예

* 1. 주회로부 : 접점 가능한 표면의 케이스와는 보호를 위한 분리가 이루어져 있습니다.
* 2. 제어 회로부 : 안전 특별 저전압 회로입니다. 또한 다른 회로(주회로부, 접점 출력부)와 강화절연에 의해 분리되어 있습니다. 안전특별 저전압 회로와 반드시 접속하여 주십시오.
* 3. 접점 출력부 : 다른 회로(주회로부, 제어 회로부)와 강화절연에 의해 분리되어 있습니다.
AC250 V, 1 A 또는 DC30 V, 1 A이하이면 안전 특별 저전압이 아닌 회로모두 접속할 수 있습니다.

◆ EMC지령에 대한 적합조건

본 인버터는 유럽 통일규격 IEC61800-3:2004에 따라 시험을 실시, EMC지령에 적합하다는 것을 확인하고 있습니다.

■ EMC노이즈 필터의 설치

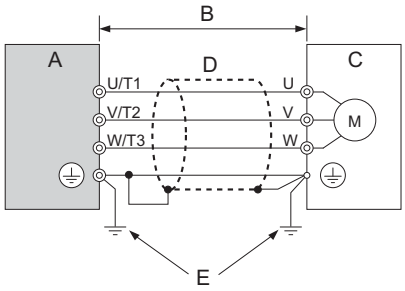
본 인버터를 EMC지령에 적합하게 ㅎ기 위해서는 아래에 기재하는 조건을 만족할 필요가 있습니다. EMC노이즈 필터의 선정에 대해서는 「EMC노이즈 필터의 선정」(235페이지)를 참조하여 주십시오.

설치방법

본 인버터를 편입한 기계 및 장치가 EMC지령에 적합하도록 아래의 방법으로 설치하여 주십시오.

1. 입력측(1차측)에 당사 지정의 유럽규격 대응 EMC노이즈 필터를 반드시 접속한다.(235페이지 참조)
2. 인버터와 EMC노이즈 필터를 동일 금속판 상에 설치한다.
3. 인버터와 모터 사이의 배선은 편조 실드 케이블을 사용하거나 금속 배관으로 합니다.

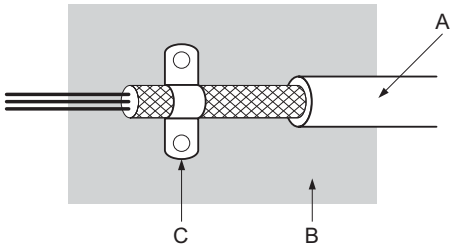
4. 배선은 가능한 한 짧게 한다. 이 때, 인버터측과 모터측에서 실드를 접지하여 주십시오.



A – 인버터
B – 인버터와 모터 사이의 배선 길이 : 최대 20 m
C – 모터
D – 금속판
E – 접지선은 가능한 한 짧게하여 주십시오.

그림 D.3 설치 방법

5. 편조 실드 케이블의 실드 편조부는 가능한 한 많은 면적이 금속판에 접지되도록 하여 주십시오. 케이블 클램프를 사용할 것을 권장합니다.



A – 편조 실드 케이블
B – 금속판
C – 케이블 클램프(도전성)

그림 D.4 케이블의 접지방법

6. 고주파 대책으로서 DC리액터를 접속한다.(236페이지 참조)

삼상200 V/400 V급

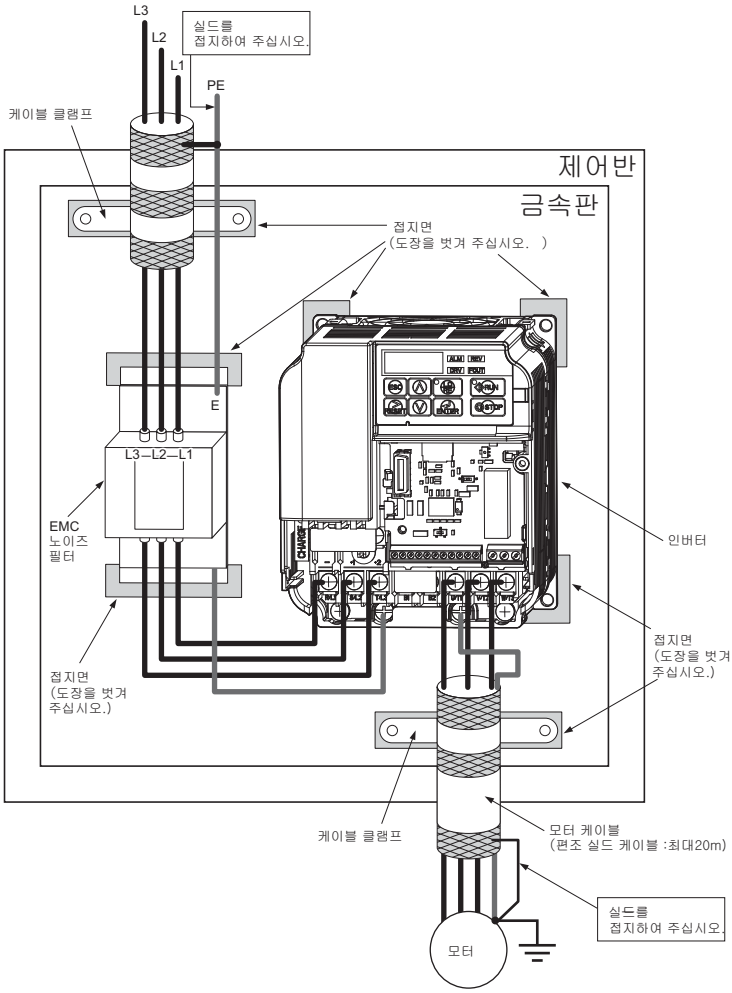


그림 D.5 EMC노이즈 필터와 인버터의 설치방법(삼상200 V/400 V급)

단상200 V급

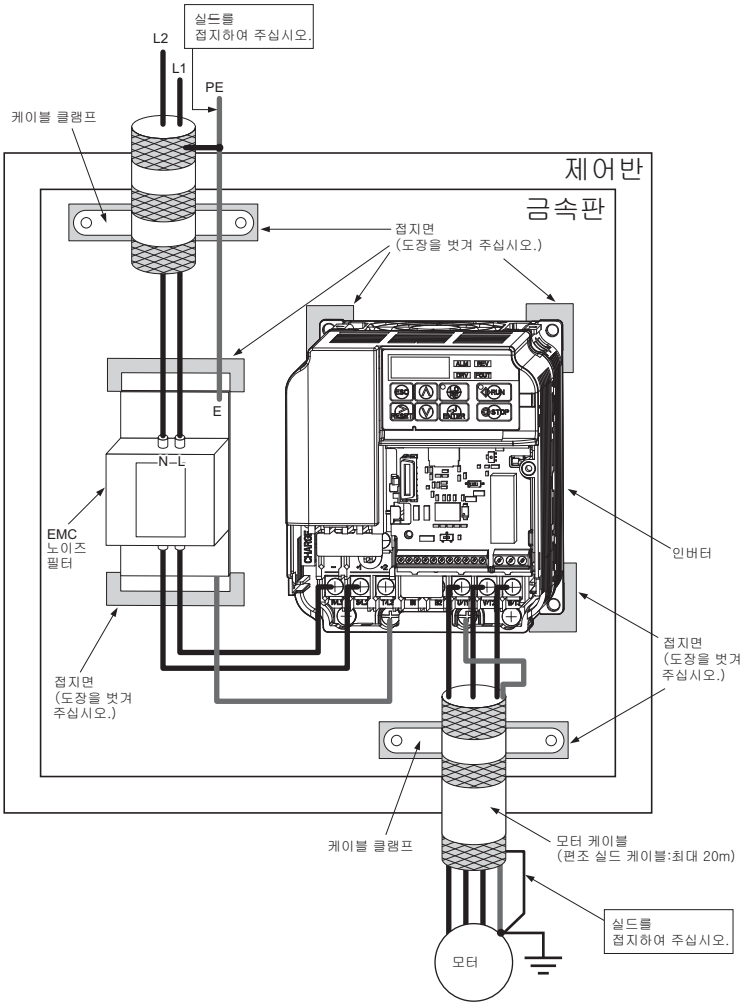


그림 D.6 EMC노이즈 필터와 인버터의 설치방법(단상200 V급)

■ EMC노이즈 필터의 선정

IEC61800-3:2004, 카테고리 C1에 적합하기 위하여 아래 표에 나타내는 EMC노이즈 필터를 인버터와 함께 설치할 필요가 있습니다.

표 D.2 EMC노이즈 필터의 선정(EN61800-3, Cat1대응)

인버터 형식 CIMR-J□	노이즈 필터(제조사 : 샤프너)						
	형식	정격전류 [A]	질량[kg]	외형치수 [W × L × H]	Y × X	인버터측	필터측
단상200 V							
BA0001	FS23638-10-07	10	0.44	71 × 169 × 45	51 × 156	M4	M5
BA0002	FS23638-10-07	10	0.44	71 × 169 × 45	51 × 156	M4	M5
BA0003	FS23638-10-07	10	0.44	71 × 169 × 45	51 × 156	M4	M5
BA0006	FS23638-20-07	20	0.75	111 × 169 × 50	91 × 156	M4	M5
BA0010	FS23638-20-07	20	0.75	111 × 169 × 50	91 × 156	M4	M5
삼상200 V							
2A0001	FS23637-8-07	8	0.4	71 × 169 × 40	51 × 156	M4	M5
2A0002	FS23637-8-07	8	0.4	71 × 169 × 40	51 × 156	M4	M5
2A0004	FS23637-8-07	8	0.4	71 × 169 × 40	51 × 156	M4	M5
2A0006	FS23637-8-07	8	0.4	71 × 169 × 40	51 × 156	M4	M5
2A0008	FS23637-14-07	14	0.58	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
2A0010	FS23637-14-07	14	0.58	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
2A0012	FS23637-14-07	14	0.58	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
2A0018	FS23637-24-07	24	0.9	144 × 174 × 50	120 × 156	M4	M5
2A0020	FS23637-24-07	24	0.9	144 × 174 × 50	120 × 156	M4	M5
삼상400 V							
4A0001	FS23639-5-07	5	0.5	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0002	FS23639-5-07	5	0.5	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0004	FS23639-5-07	5	0.5	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0005	FS23639-10-07	10	0.7	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0007	FS23639-10-07	10	0.7	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0009	FS23639-10-07	10	0.7	111 × 169 × 45	91 × 156	M4	M5
4A0011	FS23639-15-07	15	0.9	144 × 174 × 50	120 × 161	M4	M5

(주) 노이즈 필터의 emission은 IEC61800-3 Cat.1에 준거합니다.

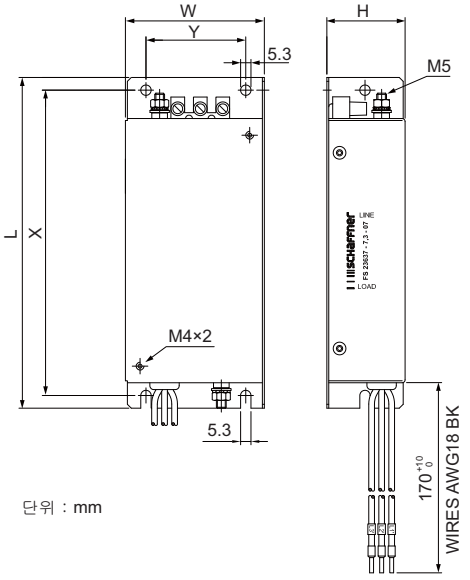


그림 D.7 EMC노이즈 필터의 외형치수

■ DC리액터의 선정

표 D.3 고주파 대응DC리액터

인버터 형식 CIMR-J□	DC리액터 (제조사 : 야스카와 전기)	
	형식	정격
삼상200 V급		
2A0004 2A0006	UZDA-B	5.4 A 8 mH
삼상400 V급		
4A0002 4A0004	UZDA-B	3.2 A 28 mH

(주) 위 표에 있는 모델 이외의 DC리액터에 대해서는 폐사 대리점이나 영업소에 문의하여 주십시오.

D.3 UL규격 대응상의 주의사항

UL/cUL마크는 미국과 캐나다의 제품에서 볼 수 있는 표시입니다. UL/cUL마크가 붙어있다고 하는 것은 UL이 제품의 검사・사정을 실시, 그 제품이 엄격한 안전기준을 만족시켰다고 하는 것을 나타냅니다. UL인가 취득을 위해서는 전기제품에 내장되는 주요부품에 대해서도 UL인가 취득품의 사용이 필요합니다.

그림 D.8 UL/cUL마크

◆ UL규격의 준수

본 인버터는 UL 규격 UL508C, File No. E131457에 따라 시험을 실시, UL규격에 적합하다는 것을 확인하고 있습니다. 고객측에서 본 인버터를 편입한 기계 및 장치를 UL규격에 적합하게 하기 위해서는 아래의 조건을 만족시킬 필요가 있습니다.

■ 설치장소

인버터를 설치할 경우는 오염도2(UL규격) 이하의 환경에서 사용하여 주십시오.

■ 주회로 단자로의 배선

UL규격 대응을 위하여 주회로 단자에 전선을 접속하는 경우는 UL인정의 동 전선(정격75 °C)과 아래 표 사이즈의 환형 압착단자(UL규격 대응품)를 사용하여 주십시오. 압착단자는 단자 제조사가 추천하는 압착공구를 사용하여 압착하여 주십시오.
일본 압착단자 제조(주)의 압착단자를 권장품으로 소개합니다.

표 D.4 환형 입력단자의 사이즈 (JIS C 2805)(200 V 급, 400 V급 겸용)

전선 사이즈 mm² (AWG)	단자나사 사이즈	압착단자 형번	체결 토크 N·m (lb·in.)
0.75 (18)	M3.5	R1.25-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R1.25-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
1.25 (16)	M3.5	R1.25-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R1.25-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
2 (14)	M3.5	R2-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R2-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R2-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R2-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
3.5/5.5 (12/10)	M4	R5.5-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R5.5-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R5.5-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R5.5-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
8 (8)	M4	8-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R8-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R8-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R8-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
14 (6)	M4	14-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R14-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R14-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R14-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
22 (4)	M6	R22-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R22-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
30/38 (3/2)	M8	R38-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)

(주) 적합 압착단자는 절연피복 부착인 것 또는 절연 튜브 등에 의해 가공한 것을 사용하여 주십시오. 사용할 전선은 연속 최고 허용 온도 75°C 600 V, UL인가의 비닐 코팅된 절연 전선입니다. 주위온도는 30°C의 조건에서 선정하고 있습니다.

표 D.5 입력 휴즈의 선정 기준

인버터 형식CIMR-J□	T클래스 휴즈 제조사 : Ferraz		RK5클래스 휴즈 제조사 : Ferraz
	형식	전류 정격	
단상200 V			
BA0001	A6T15	15	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
BA0002	A6T20	20	
BA0003	A6T20	20	
BA0006	A6T40	40	
BA0010	A6T40	40	
삼상200 V			
2A0001	A6T10	10	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
2A0002	A6T10	10	
2A0004	A6T15	15	
2A0006	A6T20	20	
2A0008	A6T25	25	
2A0010	A6T25	25	
2A0012	A6T30	30	
2A0018	A6T40	40	
2A0020	A6T40	40	
삼상400 V			
4A0001	A6T10	10	폐사 대리점 혹은 영업 담당자에게 문의하여 주십시오.
4A0002	A6T10	10	
4A0004	A6T20	20	
4A0005	A6T25	25	
4A0007	A6T25	25	
4A0009	A6T25	25	
4A0011	A6T30	30	

■ 제어회로 단자로의 저전압 배선

저전압 배선과 NEC클래스 1의 회로도선을 연결하여 주십시오. 배선에 대해서는 각국이나 각지의 규칙에 따라 주십시오. 제어회로 단자에 사용하는 전원은 클래스 2(UL규격)의 전원을 사용하여 주십시오.

표 D.6 제어회로 단자에 사용하는 전원

입력/출력	단자부호	전원사양
다기능 접점 입력 (디지털 입력)	S1, S2, S3, S4, S5, SC	인버터 내부의 LVLC전원을 사용. 외부전원의 경우는 클래스 2의 전원을 사용.
주속 주파수 지령 입력 (아날로그 입력)	+V, A1, AC	인버터 내부의 LVLC전원을 사용. 외부전원의 경우는 클래스 2의 전원을 사용.

■ 단락 내량

본 인버터는 단락시의 전류가 30,000암페어 이하, 240 V이하(200 V급), 480 V이하(400 V급)의 전원에서 UL 단락 시험을 실시하고 있습니다.

- 배선용 차단기(MCCB) 및 단락 보호용 입력 휴즈는 사용전원의 단락 내량과 동등 혹은 그보다 큰 것을 사용하여 주십시오.
- 200 V급 인버터의 모터 과부하 보호에서 240 V(400 V급에서는 480 V)에 대하여 30,000암페어 이하의 송전이 가능한 회로에서의 사용을 권장합니다.

◆ 모터의 과부하 보호

모터의 과부하 보호를 하려면 파라미터인 E2-01(모터 정격전류)에 적절한 값을 설정하여 주십시오. 모터의 과부하 보호기능은 UL설정을 취득했으며 NEC (National Electrical Code)와 CEC (Canada Electrical Code)의 기준에도 일치합니다.

■ E2-01(모터의 정격전류)

설정범위 : o2-04의 설정에 의존합니다.
출하시 설정 : o2-04의 설정에 의존합니다.

E2-01(모터의 정격 전류)은 모터를 보호하는 기능으로서 사용됩니다.
L1-01(모터 보호 기능 선택)의 출하시 설정은 1(범용 모터의 보호)로 되어있습니다. 모터의 명판에 인쇄되어 있는 정격 전류치를 E2-01에 설정하여 주십시오.

■ L1-01(모터의 보호기능 선택)

인버터는 시간, 출력전류, 출력 주파수에 기초하여 보호를 하는 전자 과부하 보호기능(OL1)을 갖추고 있으며 모터가 과열하는 것을 막습니다. 전자 과부하 보호기능은 UL설정되어 있습니다. 단일 모터를 운전하는 경우는 외부 서멀 과부하 릴레이는 필요없습니다.

L1-01은 적용되어있는 모터의 타입에 맞춰 모터 과부하 곡선을 선택합니다.

표 D.7 모터 보호기능 선택

설정	내용
0	무효
1	범용모터(출하시 설정)
2	인버터 전용 모터

인버터에 여러 대의 모터가 접속되어 동시에 운전되는 경우, 전자 과부하 보호기능으로 보호할 수 없으므로 반드시 모터 보호기능 선택을 무효(L1-01=0)로 하여 주십시오. 또한 개별 모터에 서멀 릴레이를 접속하여 주십시오.

인버터에 접속된 모터가 1대인 경우는 모터 서멀 과부하를 막는 수단이 별도로 이용되지 않는 한, 모터 보호기능 선택을 유효(L1-01 = 1, 또는 2)로 하여 주십시오. 전자서멀 과부하 보호를 실행하면 OL1이상이 발생하고 인버터 출력을 차단함으로써 한층 더 모터 과열을 막습니다. 모터온도는 인버터의 전원이 들어있는 동안은 계속적으로 추정됩니다.

L1-01 = 1의 경우는 100 %부하로 회전할 때, 정격(베이스)속도 이하에서는 제한된 냉각용량을 가지는 모터용 보호 특성이 선택됩니다. 모터가 베이스 속도 이하에서 회전하고 있는 경우, oL1기능에 따라 모터의 출력 레벨이 제한됩니다.

L1-01 = 2의 경우는 100 %부하로 회전할 때, 10 : 1의 속도범위에서 냉각하는 기능을 가지는 모터용 보호특성이 선택됩니다. 모터가 모터 정격속도의 1/10 또는 그 이하에서 회전하고 있는 경우, oL1기능에 따라 모터의 출력 레벨이 제한됩니다.

■ L1-02(모터 보호동작 시간)

설정범위 : 0.1~5.0분
출하시 설정 : 1.0분

L1-02는 인버터가 60 Hz의 주파수 및 E2-01(모터의 정격전류)의 150 %에서 운전하고 있을 때에 OL1(모터 과부하)이 발생할 때까지의 허용운전 시간을 설정합니다. L1-02의 값을 조정함으로써 OL1의 특성곡선이 그림 D.9의 그래프의 Y축상에서 이동하지만 곡선의 형태는 바뀌지 않습니다.

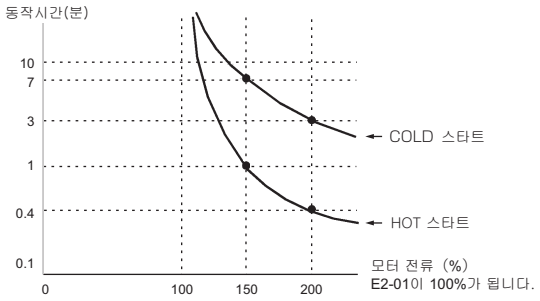


그림 D.9 출력 주파수와 부하에 의한 모터의 과부하 보호시간

D.4 Instructions for UL and cUL

◆ Safety Precautions

⚠ DANGER

Electrical Shock Hazard

•Do not connect or disconnect wiring while the power is on.

Failure to comply will result in death or serious injury

⚠ WARNING

Electrical Shock Hazard

•Do not operate equipment with covers removed.

Failure to comply could result in death or serious injury.

The diagrams in this section may show drives without covers or safety shields to show details. Be sure to reinstall covers or shields before operating the drives and run the drives according to the instructions described in this manual.

•Always ground the motor-side grounding terminal.

Improper equipment grounding could result in death or serious injury by contacting the motor case.

•Do not touch any terminals before the capacitors have fully discharged.

Failure to comply could result in death or serious injury.

Before wiring terminals, disconnect all power to the equipment. The internal capacitor remains charged even after the power supply is turned off. The charge indicator LED will extinguish when the DC bus voltage is below 50 Vdc. To prevent electric shock, wait at least one minute after all indicators are OFF and measure the DC bus voltage level to confirm safe level.

•Do not allow unqualified personnel to perform work on the drive.

Failure to comply could result in death or serious injury.

Installation, maintenance, inspection, and servicing must be performed only by authorized personnel familiar with installation, adjustment, and maintenance of AC drives.

•Do not perform work on the drive while wearing loose clothing, jewelry, or lack of eye protection.

Failure to comply could result in death or serious injury.

Remove all metal objects such as watches and rings, secure loose clothing, and wear eye protection before beginning work on the drive.

•Do not remove covers or touch circuit boards while the power is on.

Failure to comply could result in death or serious injury.

Fire Hazard

•Tighten all terminal screws to the specified tightening torque.

Loose electrical connections could result in death or serious injury by fire due to overheating of electrical connections.

•Do not use an improper voltage source.

Failure to comply could result in death or serious injury by fire.

Verify that the rated voltage of the drive matches the voltage of the incoming power supply before applying power.

•Do not use improper combustible materials.

Failure to comply could result in death or serious injury by fire.

Attach the drive to metal or other noncombustible material.

NOTICE
•Observe proper electrostatic discharge procedures (ESD) when handling the drive and circuit boards. Failure to comply may result in ESD damage to the drive circuitry. •Never connect or disconnect the motor from the drive while the drive is outputting voltage. Improper equipment sequencing could result in damage to the drive. •Do not use unshielded cable for control wiring. Failure to comply may cause electrical interference resulting in poor system performance. Use shielded twisted-pair wires and ground the shield to the ground terminal of the drive. •Do not modify the drive circuitry. Failure to comply could result in damage to the drive and will void warranty. Yaskawa is not responsible for any modification of the product made by the user. This product must not be modified. •Check all the wiring to ensure that all connections are correct after installing the drive and connecting any other devices. Failure to comply could result in damage to the drive.

◆ UL Standards

The UL/cUL mark applies to products in the United States and Canada and it means that UL has performed product testing and evaluation and determined that their stringent standards for product safety have been met. For a product to receive UL certification, all components inside that product must also receive UL certification.

UL/cUL Mark

◆ UL Standards Compliance

This drive is tested in accordance with UL standard UL508C, File No. E131457 and complies with UL requirements. To ensure continued compliance when using this drive in combination with other equipment, meet the following conditions:

■ Installation Area

Do not install the drive to an area greater than pollution severity 2 (UL standard).

■ Main Circuit Terminal Wiring

Yaskawa recommends using UL-listed copper wires (rated at 75°C) and closed-loop connectors or CSA-certified ring connectors sized for the selected wire gauge to maintain proper clearances when wiring the drive. Use the correct crimp tool to install connectors per manufacturer recommendation. The following table lists a suitable closed-loop connector manufactured by JST Corporation.

Closed-Loop Crimp Terminal Size (JIS C 2805) (same for 200 V and 400 V)

Wire Gauge mm² (AWG)	Terminal Screws	Crimp Terminal Model Number	Tightening Torque N·m (lb·in.)
0.75 (18)	M3.5	R1.25-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R1.25-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
1.25 (16)	M3.5	R1.25-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R1.25-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
2 (14)	M3.5	R2-3.5	0.8～1.0 (7.1～8.9)
	M4	R2-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R2-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R2-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
3.5/5.5 (12/10)	M4	R5.5-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R5.5-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R5.5-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R5.5-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
8 (8)	M4	8-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R8-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R8-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R8-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)

Wire Gauge mm² (AWG)	Terminal Screws	Crimp Terminal Model Number	Tightening Torque N·m (lb·in.)
14 (6)	M4	14-4	1.2～1.5 (10.6～13.3)
	M5	R14-5	2.0～2.5 (17.7～22.1)
	M6	R14-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R14-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
22 (4)	M6	R22-6	4.0～5.0 (35.4～44.3)
	M8	R22-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)
30/38 (3/2)	M8	R38-8	9.0～11.0 (79.7～97.4)

Note: Use crimp insulated terminals or insulated tubing for wiring these connections. Wires should have a continuous maximum allowable temperature of 75°C 600 V UL approved vinyl sheathed insulation. Ambient temperature should not exceed 30°C.

표 D.8 Recommended Input Fuse Selection

Drive Model CIMR-J□	Non-Time Delay/Class T Fuses 600 Vac, 200kAIR		Time Delay/Class RK5 Fuses 600 Vac, 200 kAIR
	Model	Fuse Ampere Rating	
200 V Class Single-Phase Drives			
BA0001	A6T15	15	Contact Yaskawa
BA0002	A6T20	20	
BA0003	A6T20	20	
BA0006	A6T40	40	
BA0010	A6T40	40	
200 V Class Three-Phase Drives			
2A0001	A6T10	10	Contact Yaskawa
2A0002	A6T10	10	
2A0004	A6T15	15	
2A0006	A6T20	20	
2A0008	A6T25	25	
2A0010	A6T25	25	
2A0012	A6T30	30	
2A0018	A6T40	40	
2A0020	A6T40	40	
400 V Class Three-Phase Drives			
4A0001	A6T10	10	Contact Yaskawa
4A0002	A6T10	10	
4A0004	A6T20	20	
4A0005	A6T25	25	
4A0007	A6T25	25	
4A0009	A6T25	25	
4A0011	A6T30	30	

■ Low Voltage Wiring for Control Circuit Terminals

Wire low voltage wires with NEC Class 1 circuit conductors; refer to national state or local codes for wiring. Use a class 2 (UL regulations) power supply for the control circuit terminal.

Control Circuit Terminal Power Supply

Input / Output	Terminal Signal	Power Supply Specifications
Multi-function contact output (digital outputs)	S1, S2, S3, S4, S5, SC	Use the internal LVLC power supply of the drive. Use class 2 for external power supply.
Main speed frequency reference input (analog input)	+V, A1, AC	Use the internal LVLC power supply of the drive. Use class 2 for external power supply.

■ Drive Short-Circuit Rating

This drive has undergone the UL short-circuit test, which certifies that during a short circuit in the power supply the current flow will not rise above 30,000 Amps maximum at 240 V for 200 V class drives and 480V for 400 V class drives.

- The MCCB and breaker protection and fuse ratings (refer to the preceding table) shall be equal to or greater than the short-circuit tolerance of the power suPpply being used.
- Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 30,000 RMS symmetrical amperes for 240 V in 200 V class drives (up to 480 V for 400 V class drives) motor overload protection

◆ Drive Motor Overload Protection

Set parameter E2-01 (motor rated current) to the appropriate value to enable motor overload protection. The internal motor overload protection is UL listed and in accordance with the NEC and CEC.

■ E2-01 Motor Rated Current

Setting Range: Model Dependent
Factory Default: Model Dependent

The motor rated current parameter (E2-01) protects the motor. The motor protection parameter L1-01 is set as factory default. Set E2-01 to the full load amps (FLA) stamped on the nameplate of the motor.

■ L1-01 Motor Overload Protection Selection

The drive has an electronic overload protection function (oL1) based on time, output current, and output frequency, which protects the motor from overheating. The electronic thermal overload function is UL-recognized, so it does not require an external thermal overload relay for single motor operation.

This parameter selects the motor overload curve used according to the type of motor applied.

Overload Protection Settings

Setting	Description
0	Disabled
1	Std Fan Cooled (< 10:1 motor) (factory default)
2	Standard Blower Cooled (≥ 10:1 motor)

Disable the electronic overload protection (L1-01 = “0: Disabled”) and wire each motor with its own motor thermal overload when connecting the drive to more than one motor for simultaneous operation.

Enable the motor overload protection (L1-01 = 1, or 2) when connecting the drive to a single motor unless there is another means of preventing motor thermal overload. The electronic thermal overload function causes an oL1 fault, which shuts off the output of the drive and prevents additional overheating of the motor. The motor temperature is continually calculated as long as the drive is powered up.

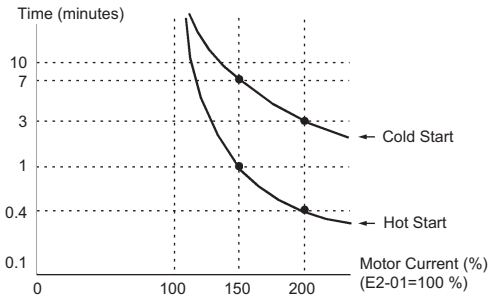
Setting L1-01 = 1 selects a motor with limited cooling capability below rated (base) speed when running at 100% load. The oL1 function derates the motor any time it is running below base speed.

Setting L1-01 = 2 selects a motor capable of cooling itself over a 10:1 speed range when running at 100% load. The oL1 function derates the motor when it is running at 1/10 or less of its rated speed.

■ L1-02 Motor Overload Protection Time

Setting Range: 0.1 to 5.0 Minutes
Factory Default: 1.0 Minutes

The L1-02 parameter will set the allowed operation time before the oL1 fault will occur when the drive is running at 60 Hz and 150% of the motor’s full load amp rating (E2-01). Adjusting the value of L1-02 can shift the set of oL1 curves up the Y-axis of the diagram below but will not change the shape of the curves.



Motor Overload Protection Time

부록 : E

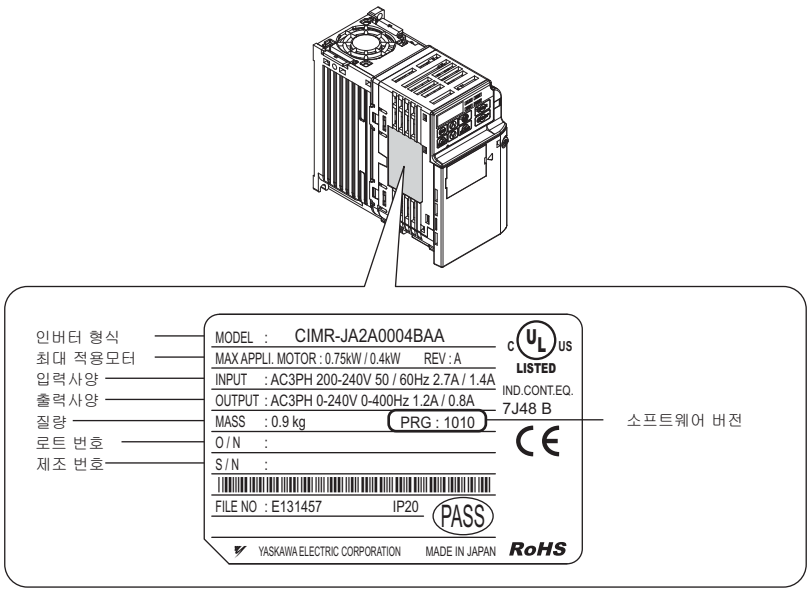
고객의 설정내용 기입 시트

고객이 설정한 파라미터의 설정치나 다기능 입출력 단자의 할당내용 등의 기입 시트로서 이용하여 주십시오.

E.1 인버터와 모터의 정보 246
E.2 다기능 입출력 단자의 사용상태 247
E.3 파라미터의 설정내용 248

E.1 인버터와 모터의 정보

고객의 인버터에 대하여 네임 플레이트의 정보 및 모터의 정격정보의 기록에 사용하여 주십시오.



■ 인버터

항목	내용
형식(MODEL)	CIMR-J_____
제조년월(S/N)	
사용 개시일	

■ 모터

항목	내용	항목	내용
제조사		정격전류	_____A
형식		베이스 주파수	_____Hz
정격출력 전력	_____kW	폴(극) 수	_____극
정격전압	_____V	베이스 회전수	_____min^{-1}

E.2 다기능 입출력 단자의 사용상태

고객의 인버터에 대하여 단자의 사용상태의 기록에 사용하여 주십시오.

■ 다기능 접점 입력(SC코몬)

단자기호	사용/미사용	할당중인 파라미터/기능	메모
S1			
S2			
S3			
S4			
S5			

■ 다기능 접점 출력(MC코몬)

단지기호	사용/미사용	할당중인 파라미터/기능	메모
MA			
MB			

■ 모니터 출력(AC코몬)

단자기호	사용/미사용	할당중인 파라미터/기능	메모
AM			

E.3 파라미터의 설정내용

• ◆마크가 있는 파라미터는 운전 중에 설정을 변경할 수 있습니다.

• 굵은 글씨는 셋업모드에서 설정/표시할 수 있는 파라미터입니다.

No.	명칭	설정치
A1-01 ◆	파라미터의 엑세스 레벨	
A1-03	초기화	
A1-04	패스워드	
A1-05	패스워드의 설정	
b1-01	주파수 지령 선택	
b1-02	운전지령 선택	
b1-03	정지방법 선택	
b1-04	역회전 금지 선택	
b1-07	운전지령 전환 후의 운전선택	
b1-08	프로그램 모드의 운전지령 선택	
b1-14	상순 선택	
b1-17	전원 ON/OFF로의 운전허가	
b2-02	직류제동 전류	
b2-03	시동시 직류제동 시간	
b2-04	정지시 직류제동 시간	
C1-01 ◆	가속시간1	
C1-02 ◆	감속시간1	
C1-03 ◆	가속시간2	
C1-04 ◆	감속시간2	
C1-09	비상정지 시간	
C2-01	가속 개시시의 S자 특성 시간	
C2-02	가속 완료시의 S자 특성 시간	
C2-03	감속 개시시의 S자 특성 시간	
C2-04	감속 완료시의 S자 특성 시간	
C3-01 ◆	슬립보정 게인	
C3-02	슬립보정 일차지연 시정수	
C4-01	토크보상(토크 부스터 게인)	
C6-01	ND/HD선택	
C6-02	캐리어 주파수 선택	
C6-03	캐리어 주파수 상한	
C6-04	캐리어 주파수 하한	
C6-05	캐리어 주파수 비례게인	
d1-01 ◆	주파수 지령1	
d1-02 ◆	주파수 지령2	
d1-03 ◆	주파수 지령3	
d1-04 ◆	주파수 지령4	
d1-05 ◆	주파수 지령5	
d1-06 ◆	주파수 지령6	
d1-07 ◆	주파수 지령7	
d1-08 ◆	주파수 지령8	
d1-17 ◆	촌동주파수 지령	
d2-01	주파수 지령 상한치	
d2-02	주파수 지령 하한치	
d3-01	점프 주파수1	
d3-02	점프 주파수2	
d3-04	점프 주파수 폭	
d4-01	주파수 지령의 홀드기능 선택	
E1-01	입력 전압 설정	

No.	명칭	설정치
E1-03	V/f패턴 선택	
E1-04	최고 출력 주파수	
E1-05	최대 전압	
E1-06	베이스 주파수	
E1-07	중간 출력 주파수	
E1-08	중간출력 주파수 전압	
E1-09	최저출력 주파수	
E1-10	최저출력 주파수 전압	
E2-01	모터의 정격전류	
E2-02	모터의 정격 슬립	
E2-03	모터의 무부하 전류	
E2-05	모터의 선간저항	
H1-01	단자 S1의 기능선택	
H1-02	단자 S2의 기능선택	
H1-03	단자 S3의 기능선택	
H1-04	단자 S4의 기능선택	
H1-05	단자 S5의 기능선택	
H2-01	단자 MA, MB, MC의 기능선택(접점)	
H3-01	아날로그 입력단자 A1신호레벨 선택	
H3-03 ◆	아날로그 (전압) 단자A1입력게인	
H3-04 ◆	아날로그 (전압) 단자A1입력바이어스	
H3-13	아날로그 입력의 필터 시정수	
H4-01	다기능 아날로그 출력 1단자 AM모니터 선택	
H4-02 ◆	다기능 아날로그 출력 1단자 AM출력게인	
H4-03 ◆	다기능 아날로그 출력1단자 AM바이어스	
H5-01	슬레이브 어드레스	
H5-02	전송속도의 선택	
H5-03	전송 패리티의 선택	
H5-04	전송에러 검출시의 동작 선택	
H5-05	CE검출선택	
H5-06	송신대기 시간	
H5-07	RTS제어 있음/없음	
H5-12	운전지령 방법의 선택	
H5-13	통신에서 주파수 지령, 주파수 모니터의 단위 선택	
L1-01	모터 보호기능 선택	
L1-02	모터 보호동작 시간	
L1-13	전저서멀 계속 선택	
L2-01	순간정전 동작 선택	
L3-01	가속중 스톨방지 기능 선택	
L3-02	가속중 스톨방지 레벨	
L3-04	감속중 스톨방지 기능 선택	
L3-05	운전중 스톨방지 기능 선택	
L3-06	운전중 스톨방지 레벨	
L4-01	주파수 검출 레벨	
L4-07	주파수 검출 조건	
L5-01	이상 재시도 횟수	
L6-01	과토크 검출동작 선택	
L6-02	과토크 검출 레벨	
L6-03	과토크 검출 시간	
L8-01	설치형 제동 저항기의 보호(ERF형)	
L8-05	입력결상 보호의 선택	
L8-10	냉각팬 ON/OFF제어의 선택	
L8-12	주위온도	
L8-18	소프트웨어 전류 리밋	
L8-35	유닛 설치방법	
L8-38	캐리어 주파수 저감 선택	

No.	명칭	설정치
n1-02	난조방지 게인	
n3-13	과여자 게인	
o1-02 ◆	전원 ON시 모니터 표시항목 선택	
o1-03	주파수 지령 설정/표시의 단위	
o2-02	STOP 키의 기능선택	
o2-04	인버터 유닛 선택	
o2-05	주파수 설정시의 ENTER키 기능선택	
o2-06	LCD오퍼레이터 단선시의 동작선택	
o2-09	초기화 모드	
o3-01	COPY기능선택	
o3-02	READ허가선택	
o4-01	누적 가동시간 설정	
o4-02	누적 가동시간 선택	
o4-03	냉각팬 유지관리 설정(가동시간)	
o4-05	콘덴서 유지관리 설정	
o4-07	돌입방지 릴레이 유지관리 설정	
o4-09	IGBT유지관리 설정	
o4-11	U2,U3초기화 선택	
U1-01	주파수 지령	
U1-02	출력 주파수	
U1-03	출력전류	
U1-06	출력전압 지령	
U1-07	주회로 직류전압	
U1-10	입력단자의 상태	
U1-11	출력단자의 상태	
U1-13	주파수 지령(전압) 단자 A1입력전압	
U1-19	MEMOBUS통신에러 코드	
U1-25	소프트웨어No. (ROM)	
U1-26	소프트웨어No. (FLASH)	
U2-01	현재 발생중인 이상	
U2-02	과거의 이상	
U4-01	누적 가동시간	
U4-04	냉각팬 유지관리	
U4-05	콘덴서 유지관리	
U4-06	돌입방지 릴레이 유지관리	
U4-07	IGBT 유지관리	
U4-08	방열핀 온도	
U4-09	LED체크	
U4-13	피크홀드 전류	

색인

기호

+1단자 39
+2단자 39
+V단자 42
–단자 39

숫자

3와이어 시퀀스 35
3와이어 시퀀스의 배선 예 95
3와이어 시퀀스의 타임챠트 96

A

A/D변환기 이상 130
A1단자의 기능선택 192
AC단자 42, 43
AC리액터 163
AC리액터의 접속 166
ALM램프 59
AM단자 43

B

B1단자 39
B2단자 39
B종 절연 94

C

CE마크(유럽 규격) 230

D

DC 리액터 163
DC리액터의 선정(유럽규격 대응) 236
DC리액터의 접속 166
DIN레일 어태치먼트 162
DriveWizard Plus 162
DRV램프 59

E

EEPROM데이터 이상 130
EEPROM시리얼 통신 이상 130
EEPROM쓰기 불량 130
EMC노이즈 필터와 인버터의 설치방법 233
EMC노이즈 필터의 선정 235
EMC지령 230
EMC지령으로의 적합 조건 231
Enter지령 223
ENTER키 58
  기능선택 196
ESC키 58
E종 절연 94

F

FOUT램프 59
F종 절연 94

H

HD 178
Heavy Duty 178

I

IGBT
  유지관리 시기 156
IGBT유지관리 설정 122

L

LED램프 표시 59
LED오퍼레이터 58
  표시의 계층 60
  표시화면의 전환 61
LED오퍼레이터 단선시의 동작 선택 196
LED표시 59
LO/RE램프 표시 59
LO/RE선택 키 58, 65
LOCAL 58, 65
LOCAL/REMOTE의 전환 58, 65

M

MA-MC단자의 기능선택 100
MA단자 43
MA단자의 기능선택 191
MB단자 43
MB단자의 기능선택 191
MC 163
MCCB 163
MCCB의 접속 165
MC단자 43
MC단자의 기능선택 191
MC의 접속 166
MEMOBUS데이터 일람 217
MEMOBUS메시지 포맷 213
MEMOBUS모니터 데이터 218
MEMOBUS일괄방송 데이터 222
MEMOBUS지령 데이터 217
MEMOBUS통신 192, 203
  CE검출선택 209
  RTS제어 있음/없음 210
  셀프 테스트 225
  송신대기 시간 210
  스테이션 어드레스 209
  에러코드 224
  운전지령 방법의 선택 210
  전송속도의 선택 209
  전송에러 검출시의 동작선택 209
  전송 패리티의 선택 209
MEMOBUS통신단자 208
MEMOBUS통신에러 131
MEMOBUS통신의 사양 206
MEMOBUS통신이상 130
MEMOBUS통신 테스트 모드 정상 131

N

ND 178
ND/HD선택 84
Normal Duty 178

P

PWM피드백 데이터 이상 130

R

R/L1단자 39
RAM이상 130
REMOTE 58, 65
RESET 키 58
REV램프 59
RUN램프 표시 59

S

S/L2단자 39
S1단자 42
S1~S5단자의 기능선택 95, 190
S2단자 42
S3단자 42
S4단자 42
S5단자 42
SIDE BY SIDE설치 29
STOP키 58
  기능선택 119, 196
S자 특성 83, 128, 187

T

T/L3단자 39

U

U/T1단자 39
U2초기화 선택 122
UL/cUL마크 237
UL규격 대응상의 주의사항 237

V

V/f데이터의 설정불량 131
V/f특성 91, 189
V/f패턴 특성도 92
V/f패턴의 종류 91
V/T2단자 39

W

W/T3단자 39

가

가감속 시간 82, 128, 187
가속 개시시의 S자 특성 시간 83
가속시간 187
가속 완료시의 S자 특성 시간 83
가속중 스톨방지 기능 선택 110
가속중 스톨방지 기능의 타임챠트 111
각 부의 명칭 22
감속 개시시의 S자 특성 시간 83
감속시간 187
감속 완료시의 S자 특성 시간 83
감속정지 78
감속중 스톨방지 기능 선택 111
경고 129, 137
경 고장 129, 137
경 고장 표시 일람 131
경고표시 일람 131
경부하 정격 178
고장 129
과부하 내량 179, 180
과부하 보호 238
과부하 특성의 곡선 239
과여자 게인 118
과전류 130
과토크 131
과토크 검출 114, 115, 130, 194
기능 코드 213

나

난조대책 128
난조방지 게인 118, 128
난조방지 기능 195
내진동 28, 171
냉각팬 157
  교환방법 157
  부품교환의 기준 156
  유지관리 시기 156
냉각팬ON/OFF제어의 선택 116, 194
냉각팬 외장 어태치먼트 (SIDE BY SIDE 설치용) 162
냉각팬 유지관리 설정 가동시간 121
네임 플레이트 19
노이즈 필터(입력측) 163
노이즈 필터(출력측) 163
노이즈 필터의 접속 167
누적 가동시간 선택 196
누적 가동시간 설정 121, 196
누전 브레이커 163
누전 브레이커의 접속 165
눈금판 162

다

다기능 아날로그 출력 106, 192
다기능 아날로그 출력단자 AM모니터 선택 106
다기능 아날로그 출력단자 AM출력게인 106
다기능 입력의 선택불량 131
다기능 접점 출력 100, 191
다기능 접점 출력단자 43
다기능 접점 출력의 상세 191
다기능 접점 출력의 설정치 100
다기능 접점 입력 95, 190
다기능 접점 입력단자 42
다기능 접점 입력의 상세 190
다기능 접점 입력의 설정치 95
다단속 지령 및 다기능 접점 입력의 조합 87
단락내량 238
단자기능 선택 95
돌입방지 릴레이
  유지관리 시기 156
돌입방지 릴레이 유지관리 설정 121
돌입방지회로 이상 130
드라이브 모드 61, 63
디지털 문자의 대응표 59
딥 스위치 S1 48
딥 스위치 S3 46

라

라디오 노이즈 168
라디오 노이즈 대책 168
램프 표시 59
로컬 58, 65
리모트 58, 65
리셋 키 58

마

모니터 출력 단자 43
모니터 파라미터 196
모니터 표시 62
모드 61
모터 과부하 130
모터 보호기능 108, 193
모터 보호기능 선택 108
모터 보호동작 시간 109, 239
모터 무부하 전류 93
모터의 과부하 보호 238
모터의 배선 40
모터의 보호기능 선택 238
모터의 선간저항 94
모터의 정격 슬립 93
모터의 정격전류 93, 238
모터 파라미터 93, 189
무부하에서의 운전 69

바

반내 설치형 21
발열량 179, 180
배선
  모터 40
  전원 40
  제어회로 42
  제어회로 단자대 44
  주회로 39
배선용 차단기 163
배선용 차단기의 접속 165
배선 체크 리스트 52
베리파이 62, 65
베이스 블록 지령의 타임챠트 97
보수 156
보존온도 28, 171
보증에 대하여 16
보호기능 108, 193
보호커버의 분리/설치 38
봉 단자 43
부품교환의 기준 156
비상정지 시간 82
비상정지의 타임챠트 99

사

사양 177
상순 선택 80
상태 모니터 123

서멀 릴레이 163
서지 압소버 163
서지 압소버의 접속 167
설치환경 28
선간전압 강하 39
셀프 테스트(MEMOBUS) 225
셋업모드 62, 63
소스모드(PNP접속) 46
소프트웨어 버전 19
소프트웨어 전류 리밋 116, 195
수명 모니터 156
순간정전 동작선택 110
순간정전 처리 193
스루모드 190
스톨방지 128
스톨방지 기능 110, 193
스톱 키 58
슬레이브 어드레스 213
슬립 보정 187
슬립 보정 게인 83
슬립 보정 일차지연 시정수 83
습도 28, 171
승강기에 적용할 경우의 주의사항 113
시운전
  체크리스트 72
시운전시의 인버터 조정의 힌트 128
시동시 직류제동 시간 81
실드선의 단말처리 44
싱크모드/소스모드 설정 46

아

아이솔레이터 162
아날로그 입력 103
아날로그 입력의 필터 시정수 106, 128
아날로그 입력(전압) 단자A1신호레벨 선택 103
아날로그 입력(전압) 단자 A1입력 게인 104
알람 129
알람 및 에러의 표시 일람 130
압착단자(UL규격 대응품) 237
에러 129
에러코드(MEMOBUS) 224
엔지니어링 툴 163
엔터지령 223
엔터 키 58
  기능선택 196
엑세스 레벨 71
역회전 금지 선택 79
역회전 선택 61
역회전중 출력 타임차트 103
영상 리액터 163
영상 리액터의 접속 169
영속의 타임챠트 101
오퍼레이션 에러 129, 140
오퍼레이션 에러표시 일람 131
오퍼레이터 58
오퍼레이터 접속불량 130
옵션유닛으로부터의 외부이상 입력 130
옵션유닛 이상 130
외부이상(입력단자 S1~S5) 130, 131
운전까지의 STEP 67
운전중 스톨방지 기능 선택 112
운전중의 타임챠트 100
운전지령 선택 78
운전지령 입력중 리셋 131
운전지령 전환 후의 운전선택 79
워치독 회로 예외 인터럽트 130
유닛 설치방법 선택 116
유도 노이즈 168
유도 노이즈 대책 168
유럽규격 대응상의 주의사항 230
유지관리 모니터 123, 197
유지관리 시기 121, 196
유지 브레이크의 개/폐 시퀀스 113
이상 129, 132
이상 리셋 58, 142
이상발생 후의 인버터의 재기동 방법 141
이상 재시도 114, 194
이상진단과 그 대책 132
이상 트레이스 123, 197
  초기화 196
이상 트레이스의 확인방법 141
이상표시 일람 130
이스케이프 키 58
인버터
  LED오퍼레이터 각 부의 명칭 58
  각 부의 명칭 22
  디지털 문자 59
  사양 177
  운전까지의 STEP 67
  조정 128
  표준 접속도 34
인버터 과부하 130
인버터 베이스 블록 131
인버터와 모터간의 배선거리 40
인버터 용량신호 이상 130
인버터 용량의 설정이상 131
인버터 유닛 선택 119, 196
일상점검 154
일상점검 리스트 154
입력결상 보호의 선택 115, 194
입력전압 설정 91
입력휴즈의 선정 230

자

저전압 지령 230
저전압 지령으로의 적합조건 230
전류 오프셋 이상 130
전선 사이즈(단상 200 V급) 39
전선 사이즈(삼상 200 V급) 40
전선 사이즈(삼상 400 V급) 40
전압입력/전류입력의 전환 48
전자 접촉기 163
전자 접촉기의 접속 166
전원 ON/OFF에서의 운전허가 80
전원 ON시 모니터 표시항목 선택 119
전원의 배선 40
전해 콘덴서
  부품교환의 기준 156
점프 주파수 89, 128, 189
접지 40
접지단자 39
정격입력 전류 179, 180
정격전압 179, 180
정격 주파수 179, 180
정격출력 전류 179, 180
정격출력 용량 179, 180
정기점검 153
정기점검 리스트 154
정지방법 선택 78
정지시 직류제동 시간 81
정회전 선택 61
정회전 • 역회전 지령 동시입력 131
제동 저항기 49, 163
제동 저항기 옵션 49
제동 저항기 옵션의 접속 49
제동 저항기 유닛 49, 163
제동 저항기의 보호(ERF형) 194
제어반의 설계 28
제어회로 단자대의 배열 43
제어회로 단자의 기능 42
제어회로 접속도 42
제어회로의 배선 42, 44
제어회로 이상 130
주위온도 28, 116, 171, 194

주회로 과전압 130, 131
주회로 단자대의 배열 37
주회로 단자의 기능 39
주회로의 배선 39
주회로 저전압 130, 131
주회로 전압 이상 130
주회로 접속도 36
주파수(FOUT)검출 1 타임차트 101
주파수 검출 112, 194
주파수 검출 레벨 112
주파수계 메모리 조정 저항기 (20 kΩ) 162
주파수계/전류계 162
주파수 상한・하한 189
주파수 설정기(2 kΩ) 162
주파수 설정기용 손잡이 162
주파수 설정시의 ENTER키의 기능선택 120
주파수 지령 87, 188
주파수 지령 상한치 88
주파수 지령 선택 77
주파수 지령 설정/표시의 단위 119
주파수 지령 표시 61
주파수 지령 하한치 88
주파수 지령 홀드 89, 189
주변기기 162
주속 주파수 지령 입력단자 42
중간출력 주파수 전압 128
중부하 정격 178
지령권의 전환 코맨드 96
지령의 선택불량 131
직류제동 81, 187
직류제동 전류 81
진동대책 128

차

체크 리스트
  배선 52
  시운전 72
체결 토크(단상 200 V급) 39
체결 토크(삼상 200 V급) 40
체결 토크(삼상 400 V급) 40
초기화 74, 186
최고출력 주파수 179, 180
최대 적용모터 용량 179, 180
최대출력 전압 179, 180
최저출력 주파수 전압 128
출력전류 표시 62
출력 전압계 162
출력전압 표시 62
출력 주파수 표시 61

카

캐리어 주파수 84, 179, 180, 188
캐리어 주파수 상한 85
캐리어 주파수 선택 84, 85, 128
캐리어 주파수의 설정불량 131
캐리어 주파수의 출하시 설정 86
캐리어 주파수 저감선택 117, 195
콘덴서 유지관리 121, 156
클록 이상 130

타

타이밍 이상 130
토크보상 게인 84, 128
토크 부스트 188
통신 대기중 131

파

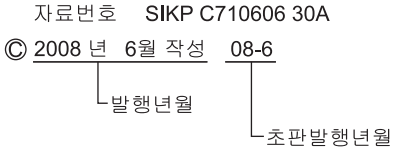
파라미터
  베리파이 65
  설정치의 변경 64
  엑세스 레벨 71, 74
파라미터 설정모드 62
파라미터의 설정범위 불량 131
파라미터 일람표 183
패스워드 71
패스워드의 설정 74
폐쇄 벽걸이형 21
표고 28, 171
표준 접속도 34
프로그램 모드 61, 63
프로그램 모드의 운전지령 선택 80
프론트 커버의 분리방법(반내 설치형) 38
프론트 커버의 분리방법(폐쇄 벽걸이형) 173
프리런 정지 79
플래시 메모리 이상 130

하

하드웨어 보호 115, 194
허용 주파수 변동 179, 180
허용전압 변동 179, 180
형식 보는 방법 20
호이스트(승강)에 적용할 경우의 주의사항 113
환경설정 74
휴즈의 선정 230
히트싱크 과열 130, 131

개정판 이력

자료의 개정판에 대한 정보는 본 자료의 안쪽 표지 오른쪽 아래에 자료번호와 함께 기재하고 있습니다.



발행년월	개정판번호	항번호	변경사항
2008년6월	-	-	초판발행

야스카와 인버터 J1000

소형 심플

테크니컬 매뉴얼

기술적인 문의 상담창구 (**YASKAWA** 콜센터)
●인버터 무료전화 TEL **0120-114616** FAX **0120-114537** [월~금 (국경일 및 당사 휴일은 제외) ／9:00~12:00, 13:00~17:00] ※FAX는 24시간 접수합니다.

製造・販売

株式会社 安川電機 URL: http://www.yaskawa.co.jp/

販 売

東京支社 TEL (03) 5402-4502 FAX (03) 5402-4580 東京都港区海岸1丁目16番1号ニューピア竹芝サウスタワービル 〒105-6891

名古屋支店 TEL (052) 581-2761 FAX (052) 581-2274 名古屋市中村区名駅3丁目25番9号 堀内ビル9階 〒450-0002

●各地区の営業所, 出張所は
http://www.e-mechatronics.com/ の「セールスネットワーク」でご確認ください。

アフターサービス

安川エンジニアリング株式会社 URL: http://www.yaskawa-eng.co.jp/top.html

関東支店 TEL (04) 2931-1810 FAX (04) 2931-1811 埼玉県入間市大字新光142-3 〒358-0055

名古屋支店 TEL (052) 331-5311 FAX (052) 331-5373 名古屋市中区千代田4-1-7 第2国枝ビル 〒460-0012

関西支店 TEL (06) 6378-6500 FAX (06) 6378-6531 大阪府摂津市千里丘7-10-37 〒566-0001

九州支店 TEL (093) 288-4430 FAX (093) 288-4431 北九州市八幡東区前田北洞岡2-3 新日鐵八幡製鐵所敷地内 〒

http://www.e-mechatronics.com

주식회사 야스카와 전기

본 제품의 최종 사용자가 군사 관계자이거나 용도가 병기 등의 제조용인 경우에는 「외국환 및 외국 무역법」이 정하는 수출규제의 대상이 되는 경우가 있으므로 수출할 때에는 충분한 심사 및 필요한 수출 절차를 취하여 주십시오.

제품 개량을 위하여 정격, 사양, 치수 등의 일부를 예고없이 변경하는 경우가 있습니다.

자료의 내용에 대한 문의는 당사 대리점 혹은 상기 영업부로 연락하여 주십시오.

YASKAWA

자료번호 SIKP C710606 30A

© 2008년 6월 작성 08-6
07-8-6
무단전재・복제를 금지