

# Varispeed L7

## 취급설명서

리프트(엘리베이터)용 인버터

MODEL: CIMR-L7B [ ]

200V CLASS 3.7 to 55kW (7 to 93kVA)

400V CLASS 3.7 to 55kW (7 to 106kVA)

---

이 취급설명서는, 최종적으로 본 제품을 사용하시는 사용자에게 확실히 전달될 수 있도록 처리하여 주십시오.

---



## 머리말

이렇게 Varispeed L7 시리즈 인버터를 구입하여 주셔서 대단히 감사합니다.

이 취급설명서는 Varispeed L7 시리즈를 올바르게 취급하기 위한 것입니다. 사용(거치, 운전, 보수, 점검 등)하시기 전에 반드시 취급 설명서를 읽어 주십시오. 또한 제품에 대한 안전정보·주의사항을 숙지하고 나서 사용하여 주십시오.

### 일반 주의사항

- 취급설명서에 게재되어있는 그림은 세부사항을 설명하기 위하여 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 떼어낸 상태로 묘사된 경우가 있습니다. 이 제품을 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차폐물을 원상 복구하고나서 취급설명서에 따라 운전하여 주십시오.
- 취급설명서에 게재되어있는 그림은 대표 사례이며, 발송된 제품과 다른 경우가 있습니다.
- 취급설명서는 제품의 개량이나 사양변경 및 취급설명서 자체의 사용 편리성의 향상을 위해 적절하게 변경하는 경우가 있습니다.
- 손상이나 분실 등에 의해 취급설명서가 다시 필요한 경우, 당사 대리점 또는 취급설명서의 속표지에 게재되어있는 가장 가까운 당사 영업소에 표지의 자료번호를 알려 주십시오.
- 제품에 부착되어있는 명판이 긁히거나 파손된 경우는 당사 대리점 또는 취급설명서의 속표지에 기재되어있는 가장 가까운 당사 영업소에 명판을 주문하여 주십시오.

## 안전에 관한 심볼마크

본 메뉴얼에서는 안전에 관한 내용에 따라 아래의 심볼마크를 사용하고 있습니다. 안전에 관한 심볼마크가 있는 기술내용은 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜 주십시오.



잘못 취급하는 경우에 위험한 상황이 일어나 사망 또는 중상을 입을 가능성이 상정되는 경우



잘못 취급하는 경우에 위험한 상황이 일어나 중정도의 상해나 경상을 입을 가능성이 상정되는 경우 및 물적 손해만의 발생이 상정되는 경우

한편,  로 기재되어있는 사항이라 하여도 상황에 따라서는 중대한 결과로 이어질 가능성이 있습니다.

위험에 관한 심볼마크는 ISO 규격과 JIS 규격이 다릅니다.

ISO 규격	JIS 규격
	

본 메뉴얼에서는 ISO규격의 심볼마크를 사용하고 있습니다.

제품의 경고표시 라벨은 ISO규격과 JIS규격인 경우가 있습니다. 양쪽 모두 똑같이 취급하여 주십시오.



「위험」 「주의」에는 해당하지 않지만 사용자가 지켜야할 사항을 관련되는 곳에 병기하고 있습니다.

## 안전상의 주의

### ■ 현품 도착시의 확인

#### 주의

- 손상되어있는 인버터나 부품이 빠져있는 인버터는 설치하지 말아주십시오.  
다칠 우려가 있습니다.

### ■ 설치

#### 주의

- 운반시에는 캐비닛 밑 부분을 들어주십시오.  
프론트 커버를 들면 본체가 발로 떨어져 다칠 우려가 있습니다.
- 금속 등의 불연물에 설치하여 주십시오.  
화재의 우려가 있습니다.
- 여러대의 인버터를 동일 반내에 수납하는 경우는 냉각팬 등을 설치하고 인버터로의 주입공기 온도가 45°C 이하가 되도록 하여 주십시오.  
과열에 의해 화재 및 기타 사고가 날 우려가 있습니다.

### ■ 배선

#### 위험

- 배선하기 전에 입력전원이 OFF로 되어있는지 확인하여 주십시오.  
감전이나 화재의 우려가 있습니다.
- 배선작업은 전기공사 전문가가 실시하도록 하여 주십시오.  
감전이나 화재의 우려가 있습니다.
- 접지단자  를 반드시 접지하여 주십시오.(200 V급 : D종 접지, 400 V급 : C종 접지)  
감전이나 화재의 우려가 있습니다.
- 비상정지 회로의 배선을 한 경우, 배선후 반드시 동작 체크를 하여 주십시오.  
다칠 우려가 있습니다.(배선 책임은 사용자에게 있습니다.)
- 출력단자를 직접 손으로 만지거나 출력선을 인버터의 케이스에 접촉시키지 말아 주십시오. 또한 출력선을 단격하지 말아 주십시오.  
감전이나 지락을 일으켜 위험합니다.

#### 주의

- 교류 주회로 전원의 전압이 인버터의 정격전압과 일치하는지를 확인하여 주십시오.  
다치거나 화재의 우려가 있습니다.
- 인버터의 내전압 시험은 하지 말아주십시오.  
반도체 소자 등의 파손으로 이어집니다.
- 제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동 유닛을 접속하는 경우는 상호 배선 예대로 접속하여 주십시오.  
화재의 우려가 있습니다.
- 단자나사는 지정된 조임 토크로 하여 주십시오.  
화재의 우려가 있습니다.
- 출력단자 U, V, W에 전원을 접속하지 말아 주십시오.  
출력단자에 전압을 인가하면 내부의 인버터부가 파괴됩니다.
- 출력회로에 진상 콘덴서나 LC/RC 노이즈 필터를 접속하지 말아 주십시오.  
이들 부품을 접속하면 인버터의 파손, 부품소손의 우려가 있습니다.

■ 운전조건(정수)의 설정

 <b>위험</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· b1-03 (정지방범 선택)은 출하시 설정(0)을 변경하지 말아 주십시오. 엘리베이터 낙하의 위험이 있어 위험합니다.</li> </ul>

 <b>주의</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 회전형 오토튜닝 실행시에는 모터를 부하(기계, 설비)에 접속하지 말아 주십시오. 모터가 회전하여 다치거나 기계의 파손 우려가 있습니다. 또한 부하를 접속한 상태에서는 모터 정수를 올바르게 설정할 수 없습니다.</li> <li>· 회전형 오토튜닝 실행시에는 모터가 정지된 상태에서 갑자기 재시동합니다. 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

■ 시운전

 <b>위험</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 프론트 커버가 설치되어있는지를 확인하고 나서 입력전원을 ON으로하여 주십시오. 운전중에는 커버를 벗기지 말아 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.</li> <li>· 재시도 기능을 선택한 경우는 기계에 다가가지 말아 주십시오. 알람 정지시에 갑자기 재시동합니다. (재시동하여도 사람에 대한 안전성을 확보하기 위한 기계 설계를 하여 주십시오.) 다칠 우려가 있습니다.</li> <li>· 긴급 정지 스위치는 별도로 준비하여 주십시오.(스톱 버튼은 기능설정을 했을 때에만 유효합니다.) 다칠 우려가 있습니다.</li> <li>· 운전신호가 꺼져있는 것을 확인하고나서 알람 리셋을 하여 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

 <b>주의</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방열팬이나 방전저항기는 고온이므로 만지지 말아 주십시오. 땀 우려가 있습니다.</li> <li>· 운전하기 전에는 모터나 기계가 사용허가 범위내에 있는지를 확인하여 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> <li>· 유지 브레이크가 필요한 경우는 별도로 준비하여 주십시오. 비상시나 전원 OFF시 혹은 인버터 이상 발생시에는 외부 시퀀스에 의해 유지 브레이크가 확실하게 쥘어지도록 하여 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> <li>· 승강기의 경우는 기계측에 낙하방지 등의 안전대책을 실시하여 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> <li>· 운전중에는 신호 체크를 하지 말아 주십시오. 기계의 파손으로 이어집니다.</li> <li>· 인버터 설정을 준비하지 않은 상태에서 변경하지 말아 주십시오. 본 인버터는 공장출하시에 적절하게 설정하고 있습니다. 기계의 파손으로 이어집니다.</li> </ul>

■ 보수·점검

 위험
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인버터의 단자에는 아무런 준비없이 만지지 말아 주십시오. 고전압 단자가 있어 대단히 위험합니다. 감전의 우려가 있습니다.</li> <li>· 도전상태에서는 반드시 보호커버를 설치하여 주십시오. 또한 벗길 때는 반드시 배선용 차단기를 차단하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.</li> <li>· 주회로 전원을 차단한 후, CHARGE 표시등이 소등되는 것을 확인하고나서 보수·점검을 하여 주십시오. 콘덴서 전압이 잔존하고 있으므로 위험합니다.</li> <li>· 지정된 사람 이외에는 보수·점검, 부품교환을 하지 말아주십시오. [작업전에 몸에 붙어있는 금속물(시계, 반지 등)을 벗어 주십시오. 작업시에는 절연대책을 한 공구를 사용하여 주십시오.] 감전의 우려가 있습니다.</li> </ul>

 주의
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘트롤 기관에는 CMOS IC를 사용하고 있습니다. 취급에는 충분한 주의가 요구됩니다. 직접 손으로 만지면 정전기에 의해 파괴되는 경우가 있습니다.</li> <li>· 통전중에 배선변경이나 콘넥터등의 착탈을 하지 말아 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

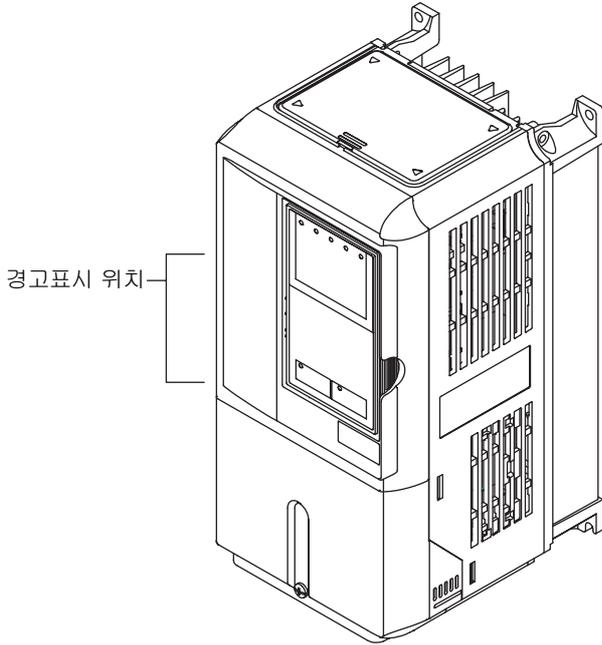
■ 기타

 위험
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인버터의 개조는 절대로 하지 말아 주십시오. 감전이나 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

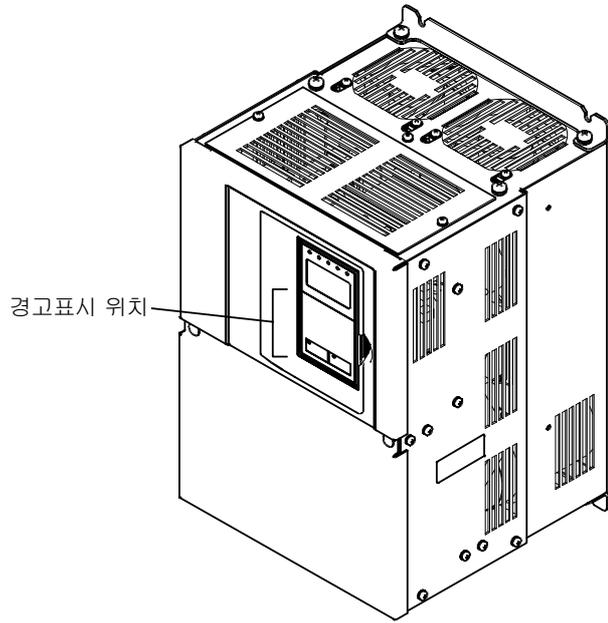
 주의
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운송·설치의 어떤 경우에도 할로젠(불소, 염소, 취소, 옥소 등)이 포함되어 있는 환경에 , 인버터를 방치하지 마십시오. 인버터의 파손·부품소손의 위험이 있습니다.</li> </ul>

## 경고표시의 내용과 표시 위치

본 제품은 아래 장소에서 취급시 경고를 표시하고 있습니다. 취급시 반드시 표시 내용을 지켜 주십시오.



CIMR-L7B23P7형의 예



CIMR-L7B2022형의 예

### 경고표시의 내용

#### WARNING



Risk of electric shock.

- Read manual before installing.
- Wait 5 minutes for capacitor discharge after disconnecting power supply.

#### AVERTISSEMENT



Risque de décharge électrique.

- Lire le manuel avant l'installation.
- Attendre 5 minutes après la coupure de l'alimentation. Pour permettre la décharge des condensateurs.

#### 위험



부상이나 감전의 우려가 있습니다.

- 거치 · 운전하기 전에는 반드시 취급 설명서를 읽어 주십시오.
- 통전중 및 전원 차단후 5분이내에는 프론트 커버를 분리하지 말아 주십시오.

## 등록상표

본 메뉴얼에서는 아래의 등록상표를 사용하고 있습니다.

- DeviceNet은 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association, Inc.)의 등록상표입니다.
- InterBus는 피닉스 콘택트(주)의 등록상표입니다.
- Profibus는 Siemens AG의 등록상표입니다.



# 목차

안전에 관한 심볼마크.....	ii
안전상의 주의 .....	iii
경고표시의 내용과 표시위치.....	vi
등록상표 .....	vii
본 취급설명서를 읽기 전에 .....	vii
경고 .....	xv
사용에 관한 안전 주의사항 및 지시 .....	xvi
등록상표 .....	xviii
<b>1 인버터 취급 .....</b>	<b>1-1</b>
Varispeed L7 모델 .....	1-2
인도 즉시 확인 .....	1-3
◆ 점검항목 .....	1-3
◆ 명판 정보 .....	1-3
◆ 구성부품 이름 .....	1-5
외형 및 탑재 치수 .....	1-7
◆ 개방 새시 인버터(IEC IP00) .....	1-7
◆ 밀폐형 벽 탑재 인버터(NEMA1 / IP20) .....	1-7
설치 현장의 점검 및 제어 .....	1-9
◆ 설치 현장 .....	1-9
◆ 주변 온도 제어 .....	1-9
◆ 인버터를 이물질로부터 보호 .....	1-9
설치 방향 및 공간 .....	1-10
터미널 커버의 분리 및 장착 .....	1-11
◆ 터미널 커버 분리 .....	1-11
◆ 터미널 커버 장착 .....	1-11
디지털 오퍼레이터/ LED 모니터 및 전면 커버 분리/장착 .....	1-12
◆ 18.5kW 이하의 인버터 .....	1-12
◆ 22kW 이상의 인버터 .....	1-14
<b>2 배선 .....</b>	<b>2-1</b>
연결도면 .....	2-2
◆ 회로 설명 .....	2-3
터미널 블록 구성 .....	2-4
주 회로 터미널 배선 .....	2-5
◆ 해당 와이어 크기 및 폐쇄 루프 커넥터 .....	2-5
◆ 주 회로 터미널의 기능 .....	2-9
◆ 주 회로 구성 .....	2-10
◆ 표준 연결도면 .....	2-11
◆ 주 회로 배선 .....	2-12

제어 회로 터미널 배선 .....	2-17
◆ 와이어 크기 .....	2-17
◆ 제어 회로 단자의 기능 .....	2-18
◆ 제어 회로 터미널 연결 .....	2-20
◆ 제어 회로 터미널 배선에 관한 주의사항 .....	2-21
배선 점검 .....	2-22
◆ 점검항목 .....	2-22
설치 및 배선 옵션 기판 .....	2-23
◆ 옵션 기판 모델 및 사양 .....	2-23
◆ 설치 .....	2-23
◆ PG 속도 제어판 터미널 및 사양 .....	2-24
◆ 배선 .....	2-25
◆ 터미널 블록 배선 .....	2-28

### 3 LED 모니터 / 디지털 오퍼레이터 및 모드 ..... 3-1

LED 모니터 JVOP-163 .....	3-2
◆ LED 모니터 .....	3-2
◆ LED 디스플레이의 예 .....	3-2
디지털 오퍼레이터 JVOP-160 .....	3-3
◆ 디지털 오퍼레이터 디스플레이 .....	3-3
◆ 디지털 오퍼레이터 키 .....	3-3
◆ 인버터 모드 .....	3-6
◆ 전환 모드 .....	3-7
◆ 구동 모드 .....	3-8
◆ 신속 프로그래밍 모드 .....	3-9
◆ 고급 프로그래밍 모드 .....	3-10
◆ 작동 예 .....	3-10
◆ 확인 모드 .....	3-12
◆ 자동 튜닝 모드 .....	3-13

### 4 파라미터 ..... 4-1

파라미터 설명 .....	4-2
◆ 파라미터 표 설명 .....	4-2
디지털 오퍼레이터 디스플레이 기능 및 수준 .....	4-3
◆ 신속 프로그래밍 모드에서 사용할 수 있는 파라미터 .....	4-4
파라미터 표 .....	4-7
◆ A: 셋업 설정 .....	4-7
◆ 응용프로그램 파라미터: b .....	4-9
◆ 튜닝 파라미터: C .....	4-11
◆ 기준 파라미터: d .....	4-16
◆ 모터 파라미터: E .....	4-18
◆ 옵션 파라미터: F .....	4-21
◆ 터미널 기능 파라미터: H .....	4-26
◆ 보호 기능 파라미터: L .....	4-31

- ◆ N: 특수 조정 ..... 4-37
- ◆ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 파라미터: o ..... 4-38
- ◆ 리프트 기능 파라미터: S ..... 4-41
- ◆ U: 모니터 파라미터 ..... 4-46
- ◆ 제어 방법에 따라 변화하는 공장 설정값(A1-02) ..... 4-52
- ◆ 인버터 용량에 따라 변화하는 공장 설정값(o2-04) ..... 4-53

## 5 기능별 파라미터 설정값 ..... 5-1

- 반송 주파수 감쇄 및 전류 제한 ..... 5-2
  - ◆ 반송파 주파수 설정값 ..... 5-2
  - ◆ 저속에서 전류 제한 수준 ..... 5-3
- 제어/제동 순서 ..... 5-4
  - ◆ 상향 및 하향 명령어 ..... 5-4
  - ◆ 속도 기준 발생원 선택 ..... 5-5
  - ◆ 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서 ..... 5-6
  - ◆ 비상 정지 ..... 5-11
  - ◆ 검사 RUN ..... 5-12
  - ◆ 제동 순서 ..... 5-14
  - ◆ 쇼트 플로어 작동 ..... 5-17
- 가속 및 감속 특성 ..... 5-19
  - ◆ 가속 및 감속 시간 설정 ..... 5-19
  - ◆ 가속 및 S곡선 설정 ..... 5-21
  - ◆ 출력 속도 유지(드웰 기능) ..... 5-22
  - ◆ 가속 중 불시 정지 방지 ..... 5-22
- 아날로그 입력 신호 조정 ..... 5-24
  - ◆ 아날로그 주파수 기준 조정 ..... 5-24
- 속도 검출 및 속도 제한 ..... 5-25
  - ◆ 속도 일치 기능 ..... 5-25
  - ◆ 리프트 속도 제한 ..... 5-27
- 운영 성능 개선 ..... 5-28
  - ◆ 모터 속도 변화 감소(슬립 보상 기능) ..... 5-28
  - ◆ 토크 보상 기능 조정 ..... 5-29
  - ◆ 자동 속도 조절기(ASR)(폐쇄 루프 벡터에만 해당) ..... 5-31
  - ◆ 속도 안정화(자동 주파수 조절기)(개방 루프 벡터에만 해당) ..... 5-33
  - ◆ 관성 보상(폐쇄 루프 벡터에만 해당) ..... 5-33
  - ◆ 슬립 보상에 의한 레벨링 정밀도 향상 ..... 5-34
  - ◆ 필드 포싱 ..... 5-35
  - ◆ DC 주입 전류 ..... 5-35
- 보호 기능 ..... 5-37
  - ◆ 운영 중 모터 불시 정지 방지 ..... 5-37
  - ◆ 모터 토크 검출/과도 토크 검출 ..... 5-37
  - ◆ 모터 토크 제한(토크 제한 기능) ..... 5-40
  - ◆ 모터 과부하 보호 ..... 5-41
  - ◆ 출력 전류 관찰 ..... 5-42

인버터 보호 .....	5-43
◆ 인버터 과열 보호 .....	5-43
◆ 출력 개방 위상 보호 .....	5-43
◆ 접지 결함 보호 .....	5-44
◆ 냉각 팬 제어 .....	5-44
◆ 주변 온도 설정 .....	5-45
입력 터미널 기능 .....	5-46
◆ 인버터 출력 단기(베이스 블록) .....	5-46
◆ 외부 기기 결함에 의한 인버터 중단(외부 결함 기능) .....	5-47
◆ 타이머 기능 사용 .....	5-48
◆ 자력 접점기 응답 검출 .....	5-49
◆ PG 방향 변경 .....	5-49
출력 터미널 기능 .....	5-50
모터 및 V/f 패턴 셋업 .....	5-53
◆ 모터 파라미터 설정 .....	5-53
◆ 자동 튜닝 .....	5-54
◆ V/f 패턴 설정 .....	5-58
디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능 .....	5-60
◆ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능 설정 .....	5-60
◆ 파라미터 복사(JVOP-160에만 해당) .....	5-62
◆ 파라미터 덮어쓰기 금지 .....	5-66
◆ 암호 설정 .....	5-66
◆ 사용자 설정 파라미터만 디스플레이 .....	5-67
PG 옵션 기판 .....	5-68
비상 작동 .....	5-71
자동 결함 재설정 .....	5-75

## 6 문제해결 ..... 6-1

보호 및 진단 기능 .....	6-2
◆ 결함 검출 .....	6-2
◆ 경보 검출 .....	6-8
◆ 오퍼레이터 프로그래밍 오류 .....	6-11
◆ 자동 튜닝 결함 .....	6-12
◆ 디지털 오퍼레이터 복사 기능 결함 .....	6-14
문제해결 .....	6-15
◆ 파라미터를 설정할 수 없는 경우 .....	6-15
◆ 모터가 제대로 작동하지 않을 경우 .....	6-16
◆ 모터 회전 방향이 반전될 경우 .....	6-16
◆ 모터가 불시 정지하거나 가속이 느릴 경우 .....	6-16
◆ 모터 감속이 느릴 경우 .....	6-17
◆ 모터 토크가 불충분합니다. ....	6-17

◆ 모터가 과열될 경우 .....	6-17
◆ 주변 기기가 인버터 시동이나 가동에 의해 영향을 받을 경우 .....	6-18
◆ 인버터 가동 중 접지 누설 차단기가 작동할 경우 .....	6-18
◆ 기계적 요동이 있을 경우 .....	6-18
<b>7 유지보수 및 검사 .....</b>	<b>7-1</b>
유지보수 및 검사 .....	7-2
◆ 주기적 검사 .....	7-2
◆ 부품의 주기적 유지보수 .....	7-3
◆ 냉각 팬 교체 .....	7-4
◆ 제어회로 터미널 기판의 분리 및 탑재 .....	7-6
<b>8 사양 .....</b>	<b>8-1</b>
인버터 사양 .....	8-2
◆ 모델별 사양 .....	8-2
◆ 공통 사양 .....	8-4
<b>9 부록 .....</b>	<b>9-1</b>
인버터 적용에 관한 주의사항 .....	9-2
◆ 선택 .....	9-2
◆ 설치 .....	9-2
◆ 설정 .....	9-2
◆ 취급 .....	9-3
모터 적용에 관한 주의사항 .....	9-4
◆ 기존 표준 모터에 인버터 사용 .....	9-4
◆ 특수모터에 인버터 사용 .....	9-4
EMC 적합성 .....	9-5
라인 필터 .....	9-7
사용자 상수 .....	9-9



## 주의

케이블은 전원이 공급중인 동안 연결하거나 단선하면 안되며 신호 시험을 수행해도 안됩니다.

Varispeed L7 DC 축전기는 전원이 꺼진 후에도 충전된 상태로 유지됩니다. 감전 위험을 방지하려면 유지보수를 수행하기 전 주파수 인버터를 메인에서 분리해야 합니다. LED가 모두 꺼진 후 최소 5분을 기다립니다.

인버터의 어떤 부위에서도 내전압 시험을 수행하면 안됩니다. 인버터에는 고전압에 사용하도록 설계되지 않은 반도체가 있을 수 있습니다.

메인 전원 공급기가 켜진 동안 디지털 오퍼레이터를 분리하면 안됩니다. 또한 인버터에 전원이 공급 중인 동안 인쇄회로기판에 손을 대면 안됩니다.

인버터 입력이나 출력에 일반 LC/RC 간섭 억제 필터, 축전기 또는 과전압 방지 소자를 연결하면 안됩니다.

과전류 결합 등이 불필요하게 디스플레이되는 것을 방지하려면 인버터와 모터 사이에 장착된 자력 접점기나 스위치의 신호발생 접점이 인버터 컨트롤 로직과 연결되어야 합니다 (예, 베이스 블록).

**이 조건은 절대적으로 중요합니다!**

인버터를 연결하고 작동하기 전 이 설명서를 세심하게 읽고 이해해야 합니다. 사용에 대한 모든 안전 주의사항과 지시를 준수해야 합니다.

인버터는 이 설명서의 설치 지시를 따라 적절한 라인 필터를 사용하며 모든 커버는 닫고 터미널은 덮은 상태에서 작동해야 합니다.

그러한 경우에만 적절한 보호기능이 제공됩니다. 확인한 손상이 있거나 어느 부품이라고 장착되지 않은 상태에서 장치를 연결하거나 작동하면 안됩니다. 이 설명서의 경고를 무시해 부상이나 장비 손상이 발생할 경우 장비를 사용하는 기업이 그에 대해 모든 책임을 져야 합니다.

# 사용에 관한 안전 주의사항 및 지시

## ■일반사항

인버터를 설치하고 작동하기 전 안전 주의사항과 지시를 완전히 읽고 이해해야 합니다. 또한 인버터에 부착된 모든 경고 신호를 읽어야 하며 신호가 손상되거나 제거되지 않도록 주의해야 합니다.

작동 중 전원이 공급 중이거나 고열 부품에 접촉할 수 있습니다. 하우징 부품이나 디지털 오퍼레이터 또는 터미널 커버를 벗긴 상태에서 설치나 운영을 부정확하게 수행하면 중상이나 장비 손상이 발생할 수 있습니다. 주파수 인버터가 회전하는 기계 부품의 회전을 제어한다는 사실 때문에 다른 위험이 발생할 수 있습니다.

이 설명서의 지시를 따라야 합니다. 설치, 작동 및 유지보수는 유자격 담당자만 수행해야 합니다. 안전 주의사항에 따르면 유자격 담당자는 주파수 인버터 설치, 시동, 작동 및 유지보수에 익숙하며 이 작업을 수행할 자격이 부여된 사람을 의미합니다. 이들 기기의 안전한 작동은 의도된 목적에 적절히 사용되는 경우에만 가능합니다.

DC 버스 축전기에는 인버터에서 전원을 차단한 후에도 약 5분 동안 전류가 흐릅니다. 따라서 커버를 열기 전에 이 시간이 경과되기를 기다려야 합니다. 모든 메인 회로 단자에도 위험한 전압이 남아 있을 수 있습니다.

어린이와 무자격 담당자는 이 인버터의 사용이 허용되지 않습니다.

이 안전 주의사항과 사용 설명서는 인버터에 어떤 형식이건 접근할 수 있는 담당자가 쉽게 참조할 수 있는 위치에 비치해야 합니다.

## ■사용 목적

Varispeed L7 주파수 인버터(이하 인버터라 칭함)는 전기 시스템 및 기계 설치를 위한 것입니다. 기계와 시스템에 설치함에 있어 저전압 명령의 다음과 같은 제품 표준에 적합해야 합니다.

EN 50178, 1997-10, 전자기기에 전원시스템 장착

EN 60204-1, 1997-12 기계 안전성 및 전기기기의 장착

제1부: 일반 요구조건(IEC 60204-1:1997)

참고: 1998년 9월 정오표가 포함됩니다.

EN 61010-1, A2, 1995정보기술 장치의 안전 요구조건

(IEC 950, 1991 + A1, 1992 + A2, 1993 + A3, 1995 + A4, 1996, modified)

CE 표시는 이 설명서에 명시된 라인 필터를 사용하며 해당 설치 설명서에 따른 EN 50178에 따라 수행됩니다.

## ■운반 및 보관

운반, 보관 및 적절한 취급에 관한 이 지시는 기술 데이터에 따라 준수해야 합니다.

## ■ 설치

설명서에 명시된 대로 인버터를 설치하고 냉각합니다. 냉각 공기는 지정한 방향으로 흘러야 합니다. 따라서 인버터는 지정 위치에서만 작동할 수도 있습니다(예, 직립 작동). 지정한 거리를 유지합니다. 인버터에 허용되는 이상의 부하는 방지합니다. 부품이 굴절되거나 절연 간격이 변경되면 안됩니다. 정전기에 의한 손상 방지를 위해 전기 부품이나 접점에 손을 대면 안됩니다.

## ■ 전기 연결

전원이 공급되고 있는 장비의 취급은 국가 안전 및 사고방지 법규에 따라 수행해야 합니다. 전기 설치에 관련 법규에 따라 수행하십시오. 특히 예를 들어 차폐, 접지, 필터 배치 및 케이블 배선 등에 있어 전자기적합성(EMC)의 확보를 위한 설치 지시를 따라야 합니다. 이러한 조건은 CE 마크가 부착된 장치에서 적용됩니다. EMC 제한 적합성 확보는 시스템이나 기계 제조업체의 책임입니다.

누설전류 회로차단기를 주파수 인버터와 같이 사용할 경우 공급업체에 문의하십시오.

일부 시스템의 경우 관련 안전 및 사고방지 법규 준수에 있어 추가 감시 및 안전기기의 사용이 필요할 수도 있습니다. 인버터 하드웨어는 개조할 수 없습니다.

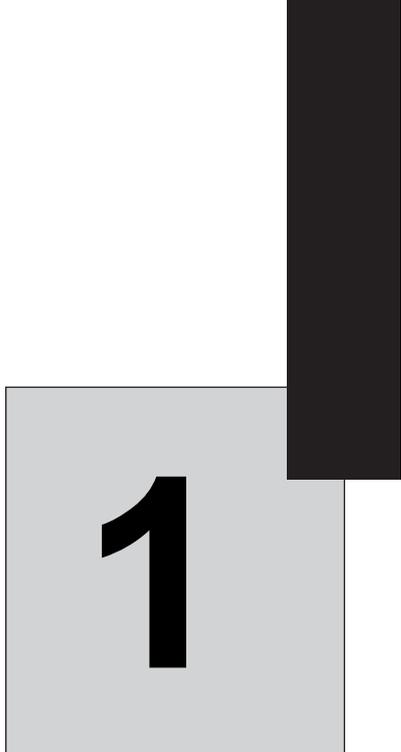
## ■ 참고

이 인버터는 CE, UL 및 c-UL에 의해 인증되었습니다.

# 등록상표

다음과 같은 등록상표가 이 설명서에 사용됩니다.

- DeviceNet은 ODVA(Open DeviceNet Vendors Association, Inc.)의 등록상표입니다.
- InterBus는 Phoenix Contact Co.의 등록상표입니다.
- Profibus는 Siemens AG의 등록상표입니다.



# 1

## 인버터 취급

---

이 장에서는 인버터를 인수하거나 설치할 때 필요한 점검사항을 설명합니다.

Varispeed L7 모델 .....	1-2
인도 즉시 확인 .....	1-3
외형 및 탑재 치수 .....	1-7
설치 장소의 점검 및 제어 .....	1-9
설치 방향 및 공간 .....	1-10
터미널 커버의 분리 및 장착 .....	1-11
디지털 오퍼레이터/LED 모니터 및 전면 커버 분리/장착 .....	1-12

# Varispeed L7 모델

Varispeed L7 시리즈에는 200V와 400V의 두 가지 전압 등급의 인버터가 포함됩니다. 최대 모터 용량은 3.7와 55 kW 사이입니다(23개 모델).

표 1.1 Varispeed L7 모델

전압 등급	최대 모터 용량 kW	Varispeed L7		사양 (주문시에는 항상 보호 구조를 통해 지정하십시오.)			
		출력 용량 kVA	기본 모델 번호	개방 채시 (IEC IP00) CIMR-L7B	밀폐형 벽탑재 (NEMA 1) CIMR-L7B	밀폐형 벽탑재 (IEC IP20) CIMR-L7B	
200 V 등급	3.7	7	CIMR-L7B23P7	밀폐형 벽탑재 모델에서 상단과 하단 커버를 벗깁니다.	23P71□	23P77□	
	5.5	10	CIMR-L7B25P5		25P51□	25P57□	
	7.5	14	CIMR-L7B27P5		27P51□	27P57□	
	11	20	CIMR-L7B2011		20111□	20117□	
	15	27	CIMR-L7B2015		20151□	20157□	
	18.5	33	CIMR-L7B2018		20181□	20187□	
	22	40	CIMR-L7B2022		20220□	20221□	20227□
	30	54	CIMR-L7B2030		20300□	20301□	20307□
	37	67	CIMR-L7B2037		20370□	20371□	20377□
	45	76	CIMR-L7B2045		20450□	20451□	20457□
	55	93	CIMR-L7B2055	20550□	20551□	20557□	
400 V 등급	3.7	7	CIMR-L7B43P7	밀폐형 벽탑재 모델에서 상단과 하단 커버를 벗깁니다.	43P71□	43P77□	
	4.0	9	CIMR-L7B44P0		44P01□	43P77□	
	5.5	12	CIMR-L7B45P5		45P51□	45P57□	
	7.5	15	CIMR-L7B47P5		47P51□	47P57□	
	11	22	CIMR-L7B4011		40111□	40117□	
	15	28	CIMR-L7B4015		40151□	40157□	
	18.5	34	CIMR-L7B4018		40181□	40187□	
	22	40	CIMR-L7B4022		40220□	40221□	40227□
	30	54	CIMR-L7B4030		40300□	40301□	40307□
	37	67	CIMR-L7B4037		40370□	40371□	40377□
	45	80	CIMR-L7B4045		40450□	40451□	40457□
	55	106	CIMR-L7B4055		40550□	40551□	40557□

\* 200V/400V등급 30kW-55kW 모델은 개발 중입니다.

# 인도 즉시 확인

## ◆ 점검항목

인버터 인수 즉시 다음 항목을 점검합니다.

표 1.2 점검항목

항목	방법
정확한 모델의 인버터가 인도되었는가?	인버터 측면의 명판에서 모델 번호를 점검하십시오.
인버터가 손상되지 않았는가?	인버터의 전체 외부를 검사해 운송 중 스크래치나 손상이 발생되지 않았는지 점검하십시오.
나사 또는 다른 구성부품이 풀리지 않았는가?	드라이버나 다른 공구를 사용해 조임 상태를 점검하십시오.

위의 항목 점검 결과 이상이 있을 경우 인버터를 구입한 대리점에 문의하십시오.

## ◆ 명판 정보

각 인버터의 측면에는 명판이 부착되어 있습니다. 명판에는 모델 번호, 사양, 로트 번호, 일련번호 및 기타 인버터에 관한 정보가 표시됩니다.

### ■ 명판의 예

아래의 명판은 3상, 400VAC, 3.7 kW, IEC IP20 표준의 대표적인 가정용 유럽형 인버터를 위한 명판입니다.

인버터 모델 →	MODEL CIMR-L7B43P7	SPEC: 43P77A	← 인버터 사양
입력 사양 →	INPUT AC3PH 380-480V 50/60Hz 10.2A		
출력 사양 →	OUTPUT AC3PH 0-480V 0-120Hz 8.5A 3min. 50%ED 8.5kVA		
로트 번호 →	O/N	MASS: 4.0 kg	← 질량
씨리얼 번호 →	S/N	PRG:	
UL 파일 번호 →	FILE NO E131457		
	YASKAWA ELECTRIC CORPORATION MADE IN JAPAN Ms		

그림 1.1 명판

## ■인버터 모델 번호

명판의 인버터 모델 번호는 인버터의 사양, 전압 등급 및 최대 모터 용량을 영숫자 코드로 표시합니다.

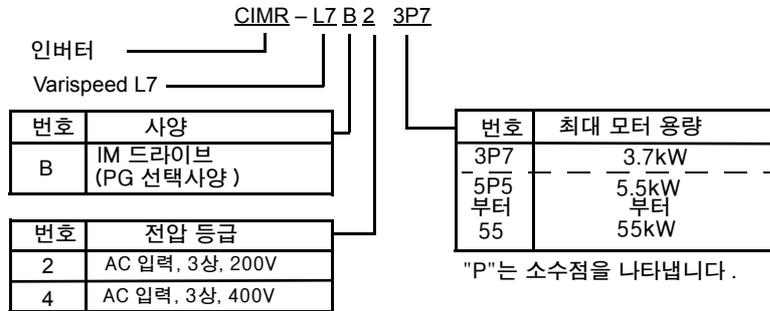


그림 1.2 인버터 모델 번호

## ■인버터 사양

명판의 인버터 모델 사양("SPEC")은 인버터의 전압 등급 및 최대 모터 용량, 보호 구조 및 개정을 영숫자 코드로 표시합니다.

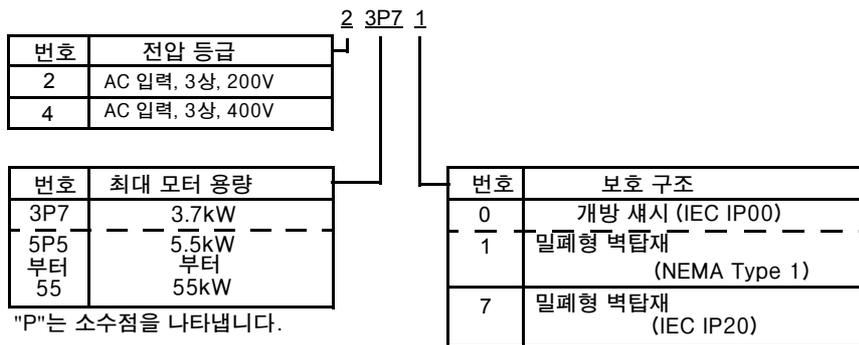


그림 1.3 인버터 사양

◆ 구성부품 이름

■ 18.5kW 이하의 인버터

인버터의 외형과 구성부품 이름은 그림 1.4와 같습니다. 터미널 커버를 분리한 인버터는 그림 1.5와 같습니다.

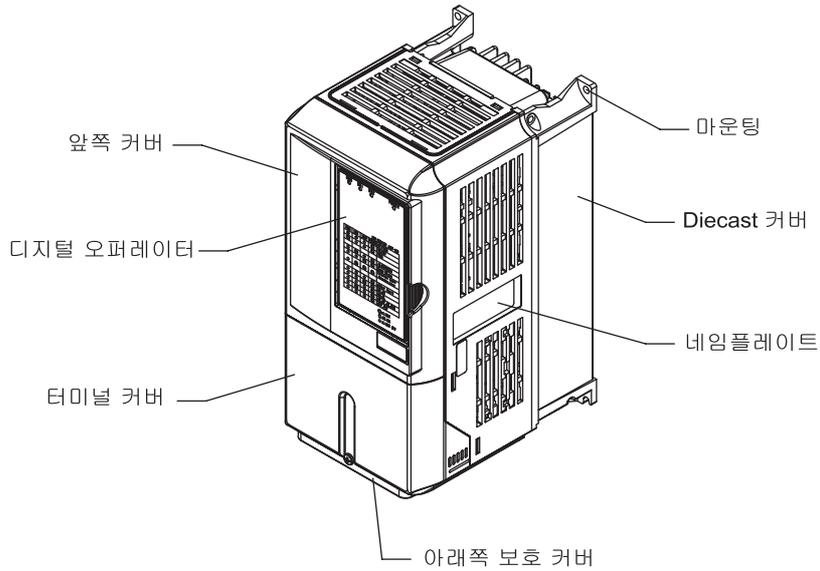


그림 1.4 인버터 외형(18.5kW 이하)

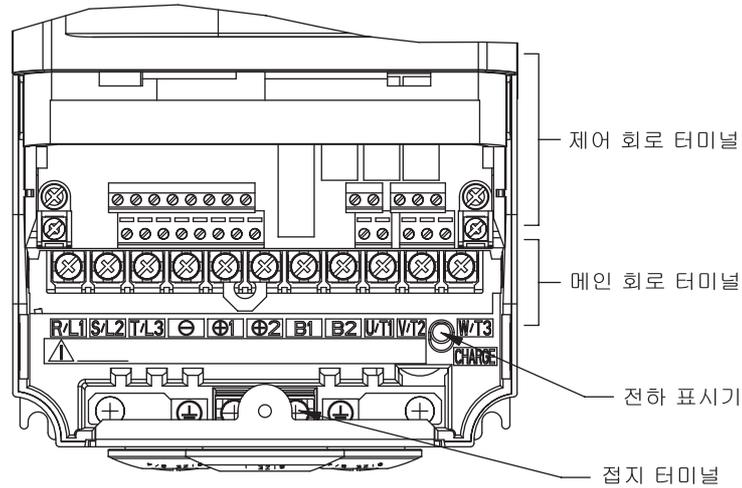


그림 1.5 터미널 배열(18.5kW 이하)

## ■ 22kW 이상의 인버터

인버터의 외형과 구성부품 이름은 그림 1.6과 같습니다. 터미널 커버를 분리한 인버터는 그림 1.7과 같습니다.

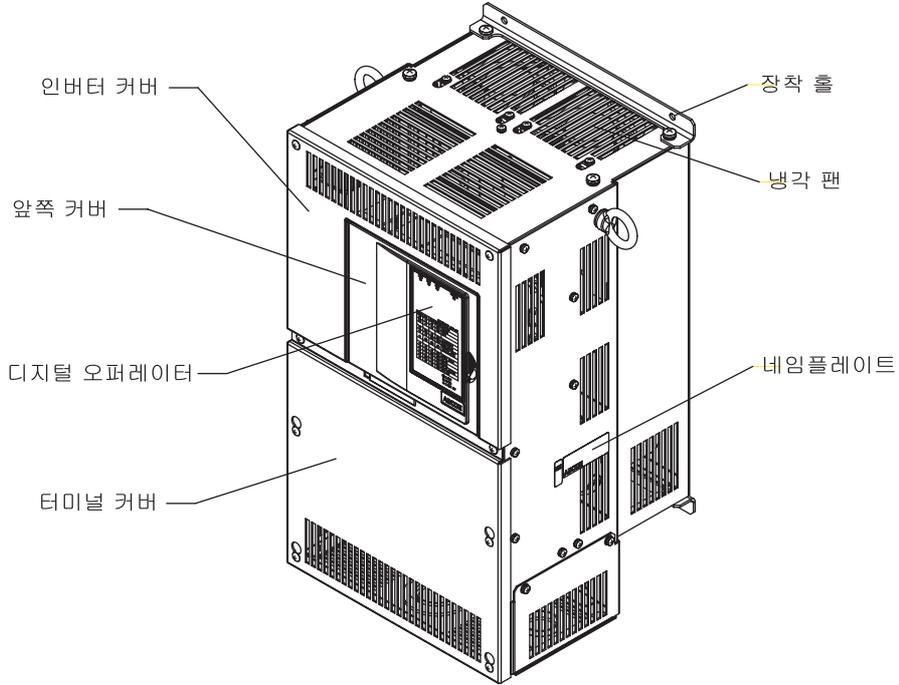


그림 1.6 인버터 외형(22kW 이상)

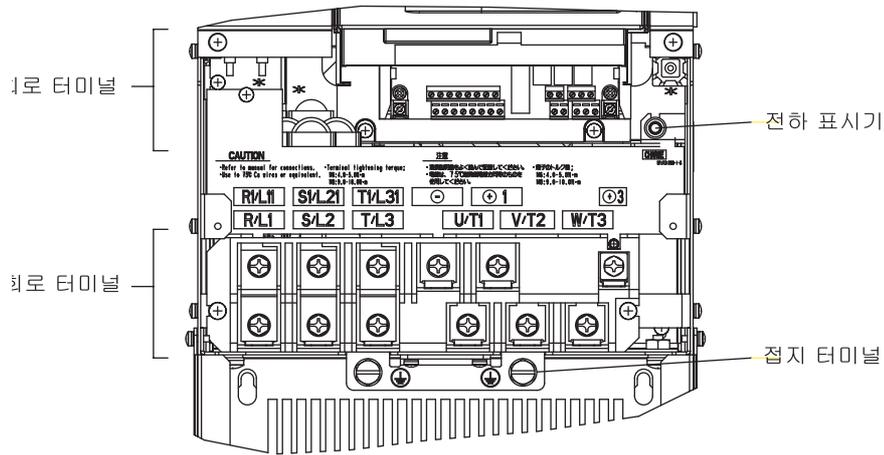
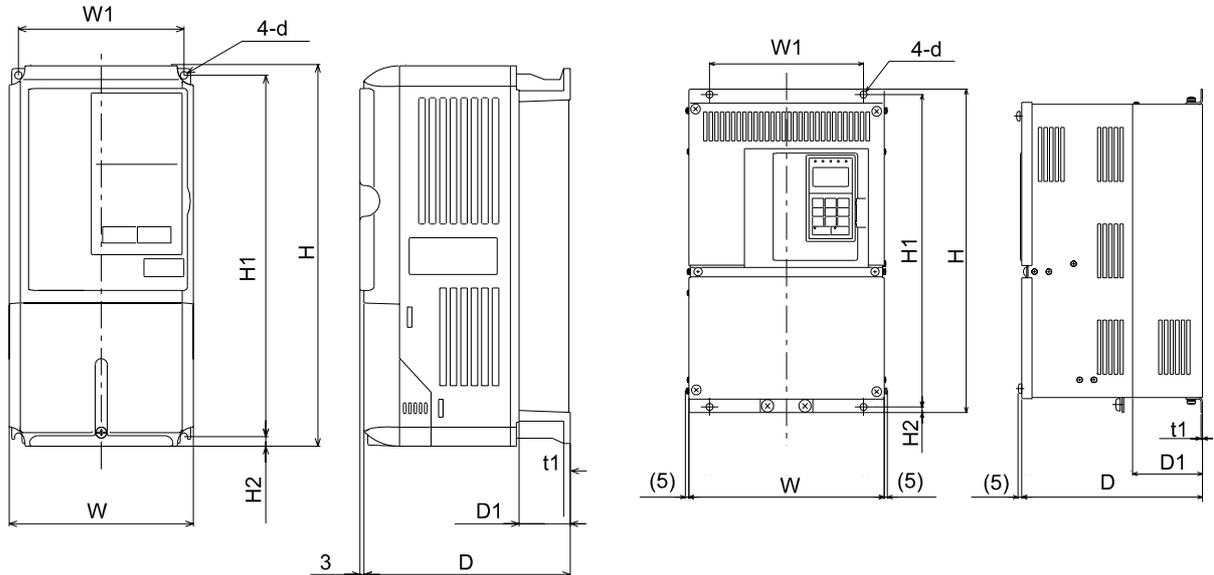


그림 1.7 터미널 배열(22kW 이상)

# 외형 및 탑재 치수

## ◆ 개방 새시 인버터(IEC IP00)

개방 새시 인버터의 외부 구성도는 아래 그림과 같습니다.



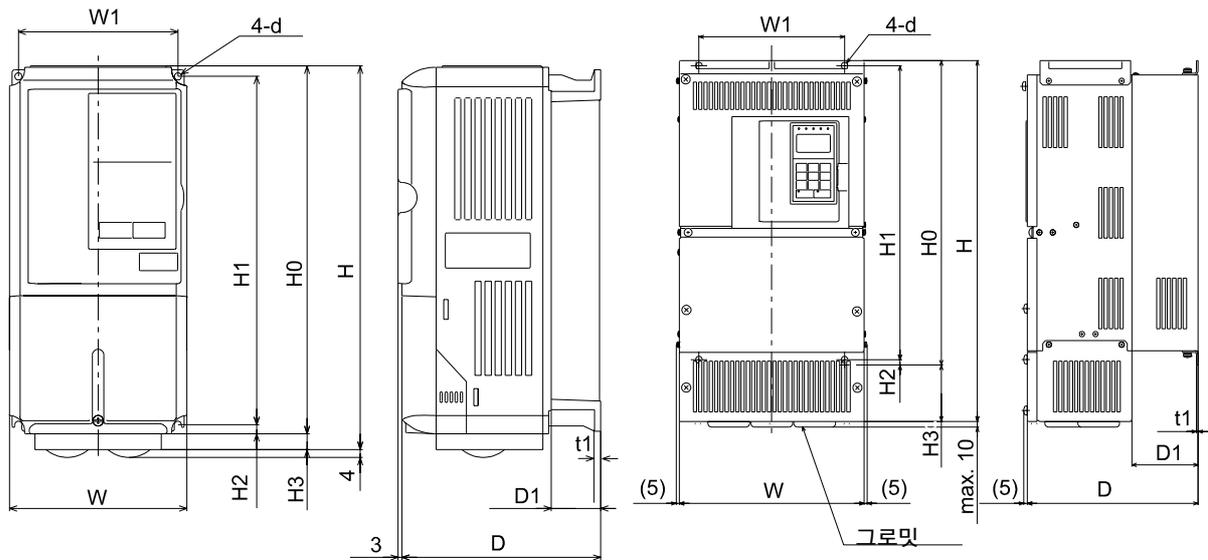
3.7부터 18.5kW의 200V/400V 등급 인버터

22나 55kW의 200V 등급 인버터  
22나 55kW의 400V 등급 인버터

그림 1.8 개방 새시 인버터의 외부 구성도

## ◆ 밀폐형 벽 탑재 인버터(NEMA1 / IP20)

밀폐형 벽탑재(NEMA1 / IP20) 인버터의 외부 구성도는 아래 그림과 같습니다.



3.7부터 18.5kW의 200V/400V 등급 인버터

22나 55kW의 200V 등급 인버터  
22나 55kW의 400V 등급 인버터

그림 1.9 밀폐형 벽탑재 인버터의 외부 구성도

전압 등 급	최대 적용 모터 출력 [kW]	치수(mm)																		열량(W)			냉각 방 법							
		개방형(IP00)						밀폐형 벽탑재(NEMAI)						밀폐형 벽탑재(IP20)						외부 내부	외부 내부	진체 열발 생								
		W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3	D1	t1	질량	W	H	D	W1	H0	H1	H2					H3	D1	t1	질량	탑재 공 d*		
200V (3상)	3.7	140	280	177	126	266	7	59	65.5	4	140	280	177	126	280	266	7	0	59	5	4	112	74	186	164	84	248	팬		
	5.5	200	300	197	186	285					6	200	300	197	186	300	285	8	10	65.5	6	374	170	544	219	113	332			
	11	240	350	207	216	335	7.5	78	78	2.3	11	240	350	207	216	350	335		0	78	2.3	11				429	183		612	
	18.5	250	400	258	220	435		100			17	254	535	258	195	400	385	7.5	30							501	211		712	
	22	250	400	258	220	435		100			20	279	615	258	220	450	435		135	100						586	274		860	
	30	275	450	298	250	575		100			52	380	809	298	250	600	575		165	100						865	352		1217	
	37	375	600	328	250	575		100			57	453	1027	350	325	725	700		209	100						1015	411		1426	
	45	450	725	348	325	700		130			78	453	1027	350	325	725	700		302	130						1266	505		1771	
	55																										1588		619	2207
	3.7	140	280	177	126	266	7	59	65.5	4	140	280	177	126	280	266	7	0	59	5	4	80	68	148	91	70	161		팬	
4.0	200	300	197	186	285					6	200	300	197	186	300	285	8	0	65.5	6					127	82	209			
5.5	240	350	207	216	335					10	240	350	207	216	350	335		78							193	114	307			
7.5	200	300	197	186	285	8	65.5	6	200	300	197	186	300	285	8										252	158	410			
11	240	350	207	216	335					17	279	535	258	220	450	435		85	100						326	172	498			
15	240	350	207	216	335					10	240	350	207	216	350	335			78						426	208	634			
18.5	275	450	258	220	435	7.5	100			17	279	535	258	220	450	435		7.5	100					466	259	725				
22	275	450	258	220	435					31	635														678	317	995			
30	325	550	283	260	535					30	329	715	283	260	550	535			105						784	360	1144			
37																										901	415	1316		
45																										1203	495	1698		
55																														

표 1.3 인버터 치수(mm)와 질량(kg)

# 설치 장소의 점검 및 제어

인버터를 아래에 설명한 설치 장소에 설치하고 최적의 조건을 유지합니다.

## ◆ 설치 장소

제2등급 환경오염의 다음 조건에서 인버터를 설치합니다.

표 1.4 설치 장소

타입	주변 작동 온도	습도
밀폐형 벽탑재(NEMA1)	-10부터 +40 °C	95% RH 이하(응결 없음)
개방 새시 및 IEC IP20	-10부터 +45 °C	95% RH 이하(응결 없음)

보호 커버는 인버터 상단과 하단에 장착됩니다. 패널에 18.5kW 이하의 출력으로 200V나 400V 등급 인버터를 설치하기 전 보호 커버를 분리해야 합니다.

인버터를 탑재할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

- 오일 성분이나 먼지가 없는 청결한 위치에 인버터를 설치합니다. 부유 먼지를 완전히 차단할 수 있는 완전 밀폐형 패널에 설치할 수 있습니다.
- 인버터를 설치하거나 작동할 때 금속 가루, 오일, 물 또는 기타 이물질이 인버터 안으로 들어오지 않도록 특별히 주의를 기울여야 합니다.
- 인버터를 목재와 같은 가연성 물질 위에 설치하면 안됩니다.
- 인버터는 방사능 물질이나 가연성 물질이 없는 위치에 설치해야 합니다.
- 인버터는 유해한 기체와 액체가 없는 위치에 설치해야 합니다.
- 진동이 심한 위치에 인버터를 설치하면 안됩니다.
- 인버터를 염화물이 없는 위치에 설치합니다.
- 햇빛이 직접 닿는 위치에 인버터를 설치하면 안됩니다.

## ◆ 주변 온도 제어

신뢰성 높은 작동을 위해 인버터는 온도가 극단적으로 상승하는 환경에 설치하면 안됩니다. 인버터를 하우스처럼 밀폐된 환경에 설치할 경우 냉각 팬이나 에어컨을 사용해 내부 공기 온도를 45°C 이하로 유지해야 합니다.

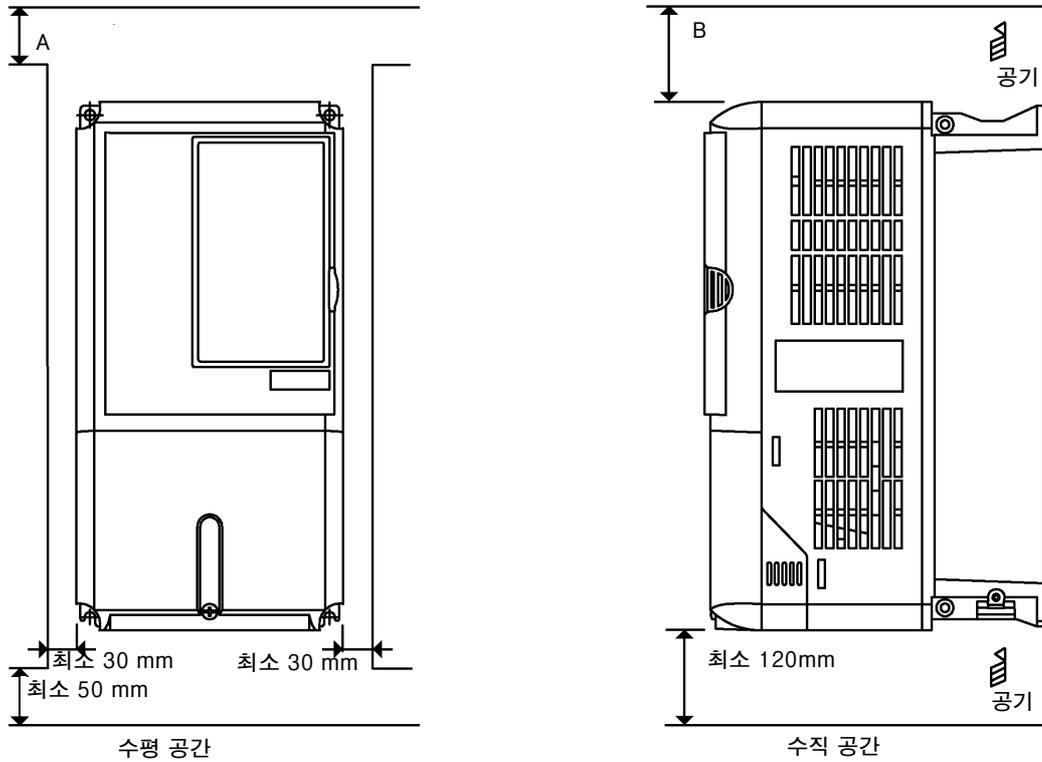
## ◆ 인버터를 이물질로부터 보호

설치 중 인버터 위에 커버를 올려놓아 드릴 작업 중 발생하는 금속 분말을 차단합니다.

설치가 끝나면 인버터에서 커버를 벗겨야 합니다. 커버를 벗기지 않으면 통풍이 제한되어 인버터가 과열될 수 있습니다.

# 설치 방향 및 공간

냉각 효과가 감소되지 않도록 인버터를 수직 방향으로 설치합니다. 인버터를 설치할 때 열이 정상적으로 배출되도록 다음과 같은 설치 공간을 확보해야 합니다.



	A	B
3.7부터 55kW의 200V 등급 인버터	50 mm	120 mm
3.7부터 55kW의 400V 등급 인버터		

그림 1.10 인버터 설치 방향 및 공간



1. 개방 채시(IP00)와 밀폐형 벽탑재(IP20, NEMA1) 인버터에는 수평과 수직 방향으로 동일한 공간이 필요합니다.
2. 패널에 18.5 kW 이하의 출력으로 200이나 400V 등급 인버터를 설치하기 전 항상 보호 커버를 분리해야 합니다.  
패널에 22kW 이상의 출력으로 200이나 400V 등급 인버터를 설치할 때 현가 고리 볼트와 주 회로 라인을 위한 충분한 공간을 확보해야 합니다.

# 터미널 커버의 분리 및 장착

터미널 커버를 벗기고 케이블을 제어 회로와 주 회로 터미널에 배선합니다.

## ◆ 터미널 커버 분리

### ■ 18.5kW 이하의 인버터

터미널 커버 하단의 나사를 풀고 터미널 커버 측면을 화살표 1의 방향으로 안으로 누른 다음 화살표 2의 방향으로 터미널에서 들어올립니다.

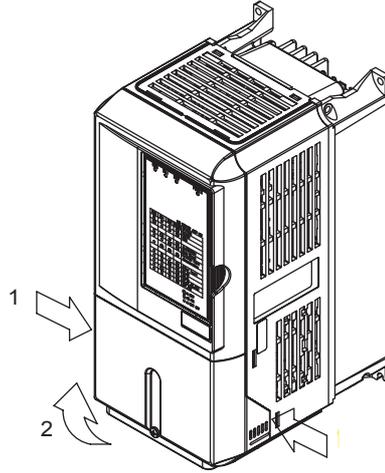


그림 1.11 터미널 커버 분리(위에 표시된 모델 CIMR-L7B43P7)

### ■ 22kW 이상의 인버터

터미널 커버 상단의 나사를 풀고 터미널 커버를 화살표 1의 방향으로 밀어 낸 다음 화살표 2의 방향으로 터미널에서 들어올립니다.

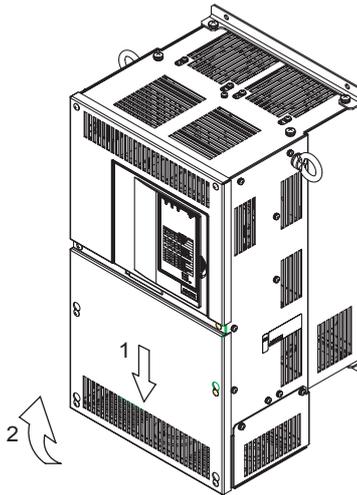


그림 1.12 터미널 커버 분리(위에 표시된 모델 CIMR-L7B4022)

## ◆ 터미널 커버 장착

터미널 블록 배선이 완료되면 분리 역순으로 터미널 커버를 장착합니다.

18.5kW 이하 출력의 인버터의 경우 터미널 커버 상단의 탭을 인버터 홈에 넣고 제자리에 고정될 때까지 터미널 커버 하단을 안으로 밀어넣습니다.

# 디지털 오퍼레이터/ LED 모니터 및 전면 커버 분리/장착

## ◆ 18.5kW 이하의 인버터

선택사양 기관을 장착하거나 제어회로 터미널 기관 커넥터를 교환하려면 터미널 커버를 분리한 다음 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 및 전면 커버를 분리합니다. 전면 커버를 분리하기 전 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 전면 커버에서 분리해야 합니다.

분리와 장착 순서는 아래의 설명과 같습니다.

### ■ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 분리

디지털 오퍼레이터/LED 모니터의 측면에 있는 레버를 화살표 1 방향으로 눌러 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 풀고 화살표 2 방향으로 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 들어올려 아래 그림처럼 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 분리합니다.

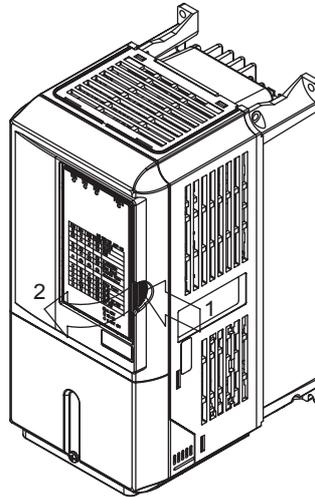


그림 1.13 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 분리(위에 표시된 모델 CIMR-L7B43P7)

## ■전면 커버 분리

전면 커버의 왼쪽과 오른쪽을 화살표 1 방향으로 누르고 화살표 2 방향으로 커버의 하단을 들어올려 아래 그림처럼 전면 커버를 분리합니다.

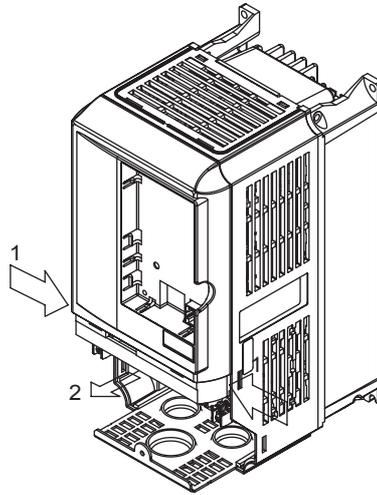


그림 1.14 전면 커버 분리(위에 표시된 모델 CIMR-L7B43P7)

## ■전면 커버 장착

터미널 배선 후 전면 커버 분리 역순으로 인버터에 전면 커버를 장착합니다.

1. 전면 커버에 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 연결된 상태에서 전면 커버를 장착하면 안됩니다. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 불완전한 접촉 때문에 오동작할 수 있기 때문입니다.
2. 전면 커버 상단 부분의 탭을 인버터의 홈에 끼우고 전면 커버가 완전히 닫힐 때까지 전면 커버 하단 부분을 인버터를 향해 누릅니다.

## ■디지털 오퍼레이터/LED 모니터 장착

터미널 커버를 장착한 후 다음과 같은 절차로 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 인버터에 장착합니다.

1. 아래 그림처럼 화살표 1 방향으로 전면 커버의 A(두 곳)에 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 겁니다.
2. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 B(두 곳)에 고정될 때까지 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 화살표 2 방향으로 누릅니다.

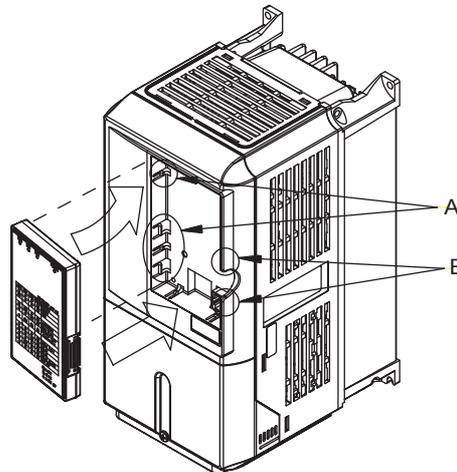


그림 1.15 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 장착



1. 위에 설명한 방법 이외의 방법으로 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 분리 또는 장착하거나 전면 커버를 장착 또는 분리하면 안됩니다. 인버터가 불완전한 접촉 때문에 손상되거나 오동작될 수 있기 때문입니다.
2. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 전면 커버에 연결된 상태에서 전면 커버를 인버터에 장착하면 안됩니다. 불완전한 접촉이 발생할 수 있기 때문입니다. 전면 커버를 먼저 인버터에 장착한 후 전면 커버에 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 장착합니다.

## ◆ 22kW 이상의 인버터

22kW 이상 출력 인버터의 경우 터미널 커버를 분리한 다음 아래에 설명한 절차를 사용해 디지털 오퍼레이터/LED 모니터와 전면 커버를 분리합니다.

### ■ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 분리

18.5kW 이하 출력의 인버터에 대해 동일한 절차를 사용합니다.

### ■ 전면 커버 분리

화살표 2 방향으로 제어회로 터미널 기관의 상단에서 레이블 1의 위치까지 들어올립니다.

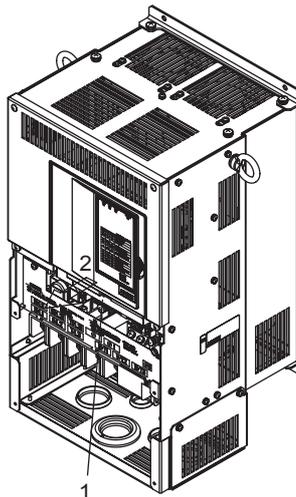


그림 1.16 전면 커버 분리(위에 표시된 모델 CIMR-L7B4022)

### ■ 전면 커버 장착

선택사양 기관 장착이나 제어회로 터미널 기관 설정과 같은 작업을 완료한 후 전면 커버 분리 역순으로 전면 커버를 장착합니다.

1. 전면 커버에 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 탑재되지 않았는지 확인합니다. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 전면 커버에 장착된 동안 커버를 장착하면 접촉 결함이 발생할 수 있습니다.
2. 전면 커버 상단의 탭을 인버터 홈에 넣고 인버터의 제자리에 고정될 때까지 커버에 대고 누릅니다.

### ■ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 장착

18.5kW 이하 출력의 인버터에 대해 동일한 절차를 사용합니다.

# 2

## 배선

이 장에서는 터미널, 주 회로 터미널 연결, 주 회로 터미널 배선 사양, 제어 회로 터미널 및 제어 회로 배선 사양을 설명합니다.

연결도면 .....	2-2
터미널 블록 구성 .....	2-4
주 회로 터미널 배선 .....	2-5
제어 회로 터미널 배선 .....	2-17
배선 점검 .....	2-22
설치 및 배선 옵션 기판 .....	2-23

# 연결도면

인버터의 연결도면은 그림 2.1에 표시된 것과 같습니다.

디지털 오퍼레이터를 사용하면 모터는 주 회로만 배선해도 작동할 수 있습니다.

2

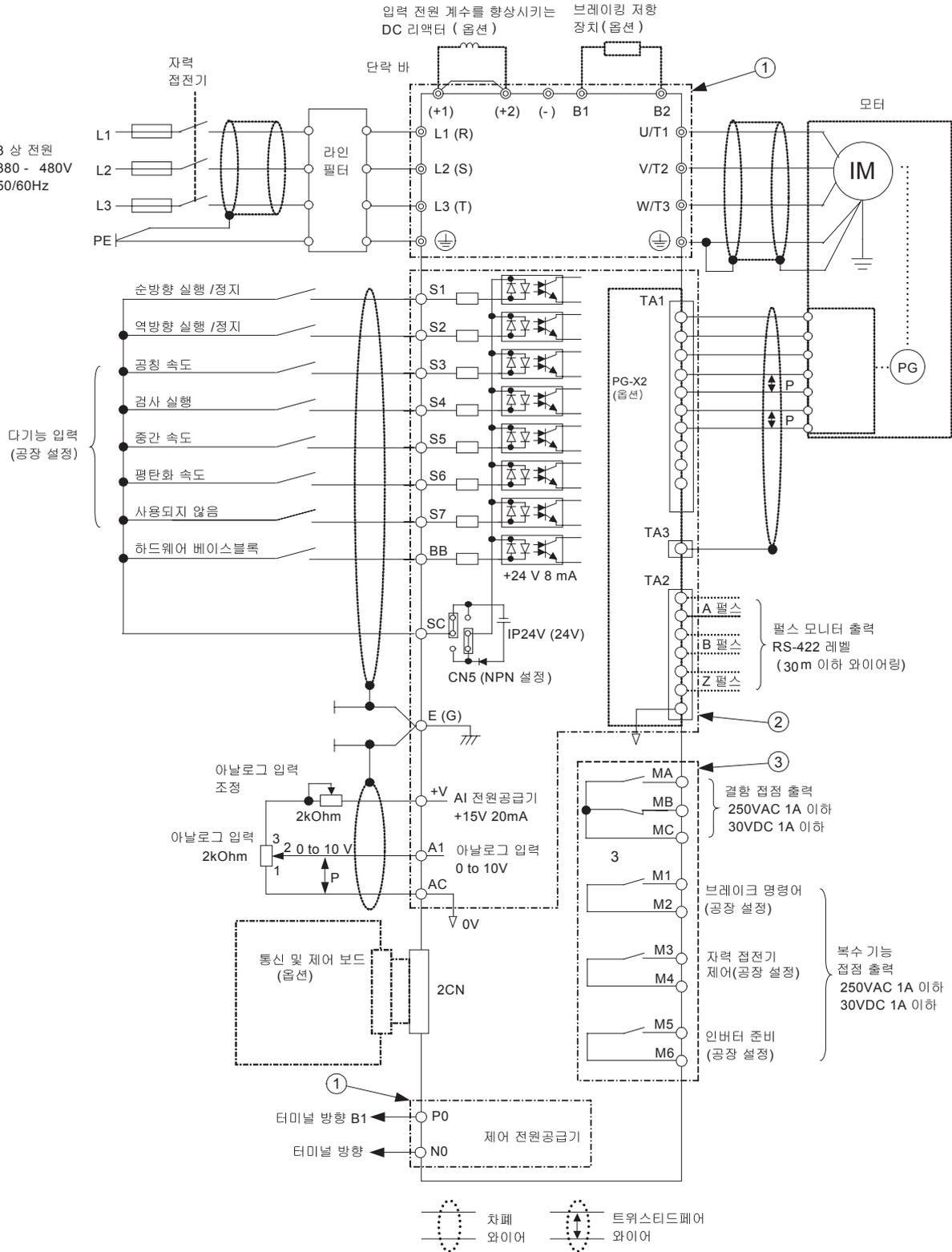


그림 2.1 연결도면(위에 표시된 모델 CIMR-L7B43P7)

### ◆ 회로 설명

그림 2.1에 표시된 번호를 참조하십시오.

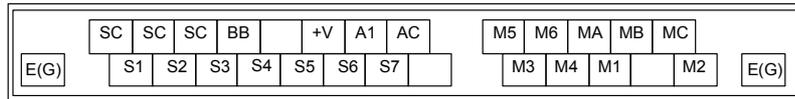
- ① 이들 회로는 위험하므로 접근할 수 있는 표면으로부터 보호하기 위해 분리되었습니다.
- ② 이들 회로는 이중 및 강화 절연으로 구성되는 보호 분리장치에 의해 다른 모든 회로로부터 분리됩니다. 이들 회로는 SELV(또는 그와 동등한)나 비 SELV 회로와 상호 연결되거나 이 어느 것에도 상호 연결되지 않을 수 있습니다.
- ③ **4선 와이어 시스템 전원(중립 접지)으로부터 공급되는 인버터**  
이들 회로는 SELV 회로로서, 이중 및 강화 절연으로 구성되는 보호 분리장치에 의해 다른 모든 회로로부터 분리됩니다. 이들 회로는 SELV(또는 그와 동등한) 회로에만 상호 연결할 수 있습니다.

#### 3선 와이어 시스템 전원(비접지 또는 모서리 접지)으로부터 공급되는 인버터

이들 회로는 보호 분리장치에 의해 다른 회로를 위험한 회로에서 분리시키지만 기본적 절연만 사용됩니다. 이들 회로는 보완 절연에 의해 접근할 수 있는 회로로부터 절연되지 않는 한 접근할 수 있는 다른 회로와는 상호 연결할 수 없습니다.



1. 회로제어 터미널은 아래 그림처럼 배열됩니다.



- 2. +V 터미널의 출력 전류 용량은 20mA입니다.
- 3. 주 회로 터미널은 이중 원으로 표시되며 제어회로 터미널은 단일 원으로 표시됩니다.
- 4. 접점이나 NPN 트랜지스터의 연결을 위한 S1부터 S7 및 BB 복수 기능 접점입력의 배선은 그림과 같습니다(0V 공통 및 싱킹 모드). 이 모드는 디폴트 설정입니다.  
PNP 트랜지스터의 연결이나 24V 외부 전원공급 장치의 사용은 [표 2.10](#)을 참조하십시오.
- 5. DC 리액터는 18.5kW 이하의 인버터에만 사용할 수 있는 선택사양입니다. DC 리액터를 연결할 때에는 합선 바를 분리합니다.

# 터미널 블록 구성

터미널 배열은 그림 2.2와 그림 2.3과 같습니다.

2

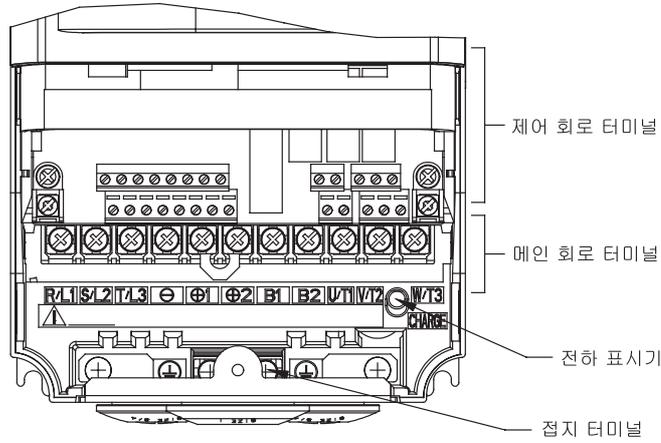


그림 2.2 터미널 배열(3.7kW의 200V/400V 등급 인버터)

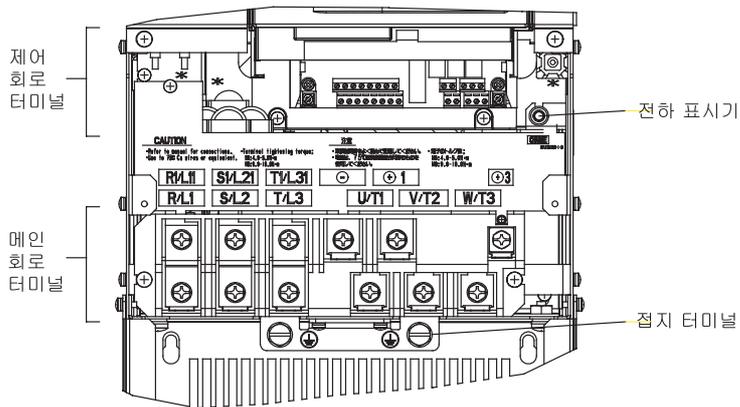


그림 2.3 터미널 배열(22kW 이상의 200V/400V 등급 인버터)

# 주 회로 터미널 배선

## ◆ 해당 와이어 크기 및 폐쇄 루프 커넥터

해당 와이어와 크립프 터미널을 표 2.1부터 표 2.3에서 선택합니다. 제동 저항기 장치와 제동 장치에 대한 와이어 크기는 사용설명서 TOE-C726-2를 참조하십시오.

표 2.1 200 V 등급 와이어 크기

인버터 모델 CIMR-□	터미널 기호	터미널 나사	조임 토크 (N·m)	최대 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	권장와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	와이어 타입
L7B23P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, PO, NO	M4	1.2부터 1.5	4 (12부터 10)	4 (12)	예를 들어 600V 비닐 전선과 같은 전선
	⊕					
L7B25P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, PO, NO	M4	1.2부터 1.5	6 (10)	6 (10)	
	⊕					
L7B27P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, PO, NO	M5	2.5	10 (8부터 6)	10 (8)	
	⊕					
L7B2011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, PO, NO	M5	2.5	16 (6부터 4)	16 (6)	
	⊕					
L7B2015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3, NO	M6	4.0부터 5.0	25 (4부터 2)	25 (4)	
	B1, B2, PO	M5	2.5	10 (8부터 6)	-	
	⊕	M6	4.0부터 5.0	25 (4)	25 (4)	
L7B2018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3, NO	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (3부터 2)	25 (3)	
	B1, B2, PO	M5	2.5	10부터 16 (8부터 6)	-	
	⊕	M6	4.0부터 5.0	25 (4)	25 (4)	
L7B2022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (3부터 1)	25 (3)	
	⊕3, PO	M6	4.0부터 5.0	10부터 16 (8부터 4)	-	
	⊕	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	
L7B2030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M8	9.0부터 10.0	50 (1부터 1/0)	50 (1)	
	⊕3, PO	M6	4.0부터 5.0	10부터 16 (8부터 4)	-	
	⊕	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	
L7B2037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M10	17.6부터 22.5	70부터 95 (2/0부터 4/ 0)	70 (2/0)	
	⊕3, PO	M8	8.8부터 10.8	6부터 16 (10부터 4)	∅	
	⊕	M10	17.6부터 22.5	35부터 70 (2부터 2/0)	35 (2)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1.3부터 1.4	0.5부터 4 (20부터 10)	1.5 (16)	

표 2.1 200 V 등급 와이어 크기 (계속)

인버터 모델 CIMR-□	터미널 기호	터미널 나사	조임 토크 (N·m)	최대 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	권장와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	와이어 타입
L7B2045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M10	17.6부터 22.5	95 (3/0부터 4/ 0)	95 (3/0)	예를 들어 600V 비닐 전선과 같은 전선
	⊕3, PO	M8	8.8부터 10.8	6부터 16 (10부터 4)	-	
	⊖	M10	17.6부터 22.5	50부터 70 (1부터 2/0)	50 (1)	
	r/l1, Δ/12	M4	1.3부터 1.4	0.5부터 4 (20부터 10)	1.5 (16)	
L7B2055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, NO	M12	31.4부터 39.2	50부터 95 (1/0부터 4/ 0)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/ L31	M10	17.6부터 22.5	90 (4/0)	90 (4/0)	
	⊕3, PO	M8	8.8부터 10.8	6부터 70 (10부터 2/0)	-	
	⊖	M10	17.6부터 22.5	35부터 95 (3부터 4/0)	50 (1/0)	
	r/l1, Δ/12	M4	1.3부터 1.4	0.5부터 4 (20부터 10)	1.5 (16)	

\* 와이어 두께는 75°C에서 구리 와이어의 두께입니다.

표 2.2 400 V 등급 와이어 크기

인버터 모델 CIMR-□	터미널 기호	터미널 나사	조임 토크 (N·m)	최대 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	권장와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	와이어 타입
L7B43P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M4	1.2부터 1.5	2.5부터 4 (14부터 10)	4 (12)	예를 들어 600V 비닐 전선과 같은 전선
	⊖				2.5 (14)	
L7B44P0	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M4	1.2부터 1.5	2.5부터 4 (14부터 10)	4 (12)	
	⊖				2.5 (14)	
L7B45P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M4	1.2부터 1.5	4 (12부터 10)	4 (12)	
	⊖				2.5 (14)	
L7B47P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M4	1.2부터 1.5	4 (10)	4 (10)	
	⊖				4 (12부터 10)	
L7B4011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M5	2.5	6부터 10 (10부터 6)	10 (8)	
	⊖				6 (10)	
L7B4015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, NO, PO	M5	2.5	10 (8부터 6)	10 (8)	
	⊖				M5 (M6)	2.5 (4.0부터 5.0)

표 2.2 400 V 등급 와이어 크기 (계속)

인버터 모델 CIMR-□	터미널 기호	터미널 나사	조임 토크 (N·m)	최대 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	권장와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	와이어 타입
L7B4018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3, NO	M6	4.0부터 5.0	10부터 35 (8부터 2)	10 (8)	예를 들어 600V 비닐 전선과 같은 전선
	B1, B2, PO	M5	2.5	10 (8)	10 (8)	
	⊖	M6	4.0부터 5.0	10부터 25 (8부터 4)	10 (8)	
L7B4022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO, PO	M6	4.0부터 5.0	16 (6부터 4)	16 (6)	
	⊖	M8	9.0부터 10.0	16부터 35 (6부터 2)	16 (6)	
L7B4030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO, PO	M6	4.0부터 5.0	25 (4)	25 (4)	
	⊖	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	
L7B4037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M8	9.0부터 10.0	25부터 50 (4부터 1/0)	35 (2)	
	⊕3, PO	M6	4.0부터 5.0	10부터 16 (8부터 4)	-	
	⊖	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	
L7B4045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M8	9.0부터 10.0	35부터 50 (2부터 1/0)	35 (2)	
	⊕3, PO	M6	4.0부터 5.0	10부터 16 (8부터 4)	-	
	⊖	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	
L7B4055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31, NO	M8	9.0부터 10.0	50 (1부터 1/0)	50 (1)	
	⊕3, PO	M6	4.0부터 5.0	10부터 16 (8부터 4)	-	
	⊖	M8	9.0부터 10.0	25부터 35 (4부터 2)	25 (4)	

\* 와이어 두께는 75°C에서 구리 와이어의 두께입니다.

표 2.3 러그 크기(JIS C2805)(200 V 등급 및 400 V 등급)

와이어 두께(mm <sup>2</sup> )	터미널 나사	크기
0.5	M3.5	1.25 / 3.5
	M4	1.25 / 4
0.75	M3.5	1.25 / 3.5
	M4	1.25 / 4
1.25	M3.5	1.25 / 3.5
	M4	1.25 / 4
2	M3.5	2 / 3.5
	M4	2 / 4
	M5	2 / 5
	M6	2 / 6
	M8	2 / 8

표 2.3 러그 크기(JIS C2805)(200 V 등급 및 400 V 등급) (계속)

와이어 두께(mm <sup>2</sup> )	터미널 나사	크기
3.5/5.5	M4	5.5 / 4
	M5	5.5 / 5
	M6	5.5 / 6
	M8	5.5 / 8
8	M5	8 / 5
	M6	8 / 6
	M8	8 / 8
14	M6	14 / 6
	M8	14 / 8
22	M6	22 / 6
	M8	22 / 8
30/38	M8	38 / 8
50/60	M8	60 / 8
	M10	60 / 10
80	M10	80 / 10
100		100 / 10
100	M12	100 / 12
150		150 / 12
200		200 / 12
325	M12 x 2	325 / 12
	M16	325 / 16



라인 전압강하가 정격 전압 2% 이내가 되도록 주 회로에 대한 와이어 크기를 결정합니다. 라인 전압강하는 다음과 같이 계산됩니다.

$$\text{라인 전압강하(V)} = \sqrt{3} \times \text{와이어 저항}(\Omega/\text{km}) \times \text{와이어 길이(m)} \times \text{전류(A)} \times 10^{-3}$$

## ◆ 주 회로 터미널의 기능

주 회로 터미널 기능은 터미널 기호에 따라 표 2.4에 요약되었습니다. 목적에 맞는 터미널을 배선합니다.

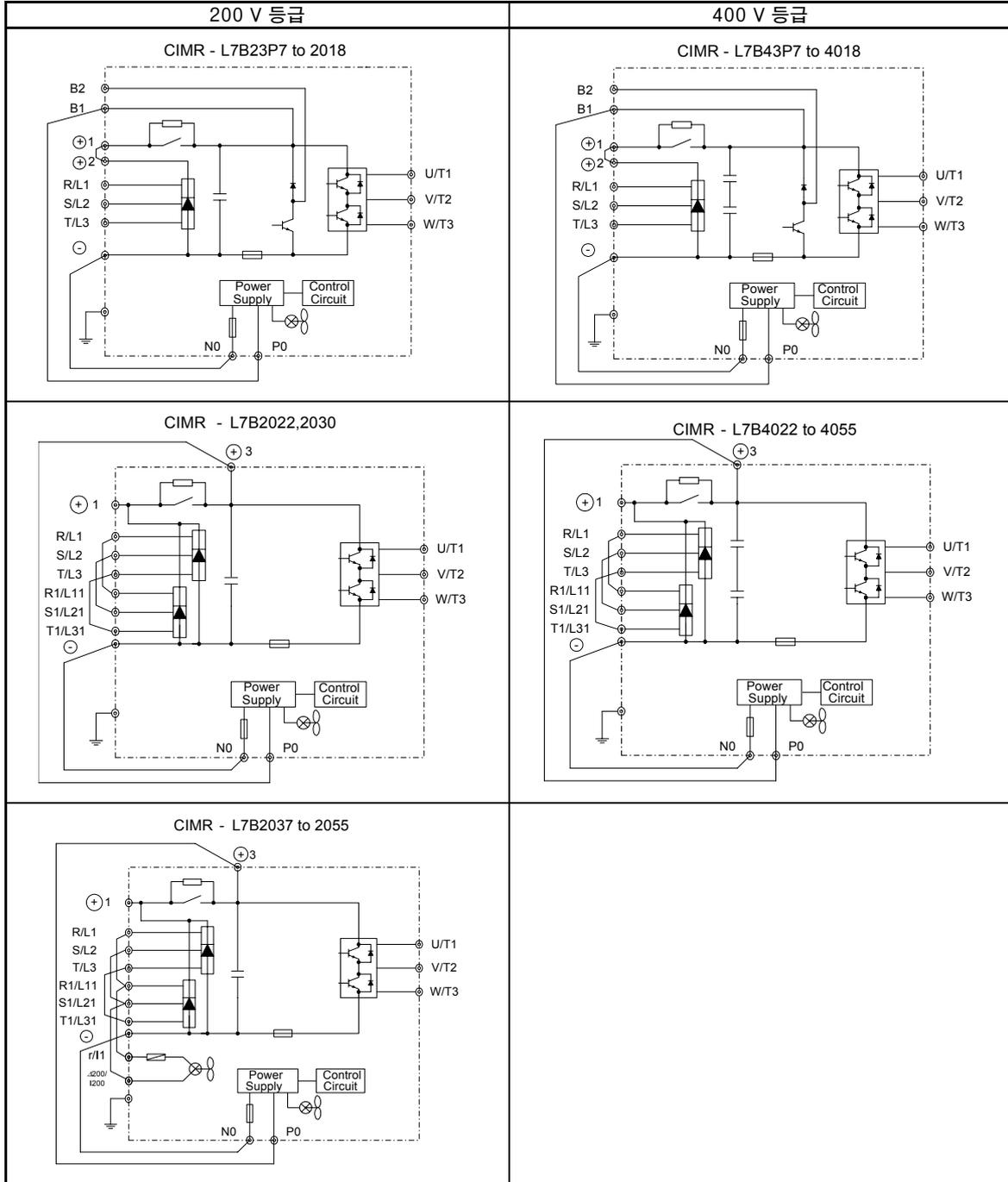
표 2.4 주 회로 터미널 기능(200 V 등급 및 400 V 등급)

목적	터미널 기호	Model: CIMR-L7B□□□□	
		200 V 등급	400 V 등급
주 회로 전원 입력	R/L1, S/L2, T/L3	23P7에서 2055로	43P7에서 4055로
	R1/L11, S1/L21, T1/L31	2022에서 2055로	4022에서 4055로
인버터 출력	U/T1, V/T2, W/T3	23P7에서 2055로	43P7에서 4055로
DC 버스 터미널	⊕1, ⊖	23P7에서 2055로	43P7에서 4055로
제동 저항기 장치 연결	B1, B2	23P7에서 2018로	43P7에서 4018로
DC 리액터 연결	⊕1, ⊕2	23P7에서 2018로	43P7에서 4018로
제동 장치 연결	⊕3, ⊖	2022에서 2055로	4022에서 4055로
접지	⊕	23P7에서 2055로	43P7에서 4055로
배터리 전원 입력	PO, NO	23P7에서 2055로	43P7에서 4055로

## ◆ 주 회로 구성

인버터의 주 회로 구성은 표 2.5에 표시된 것과 같습니다.

표 2.5 인버터 주 회로 구성

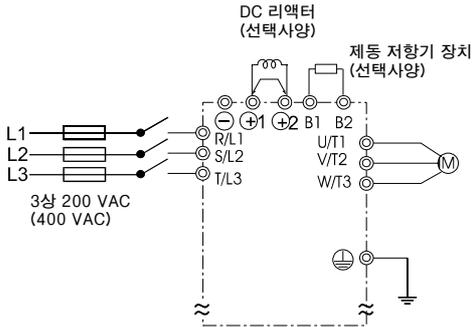


주: 12상 정류기를 사용할 경우 공급업체에 문의하십시오.

◆ 표준 연결도면

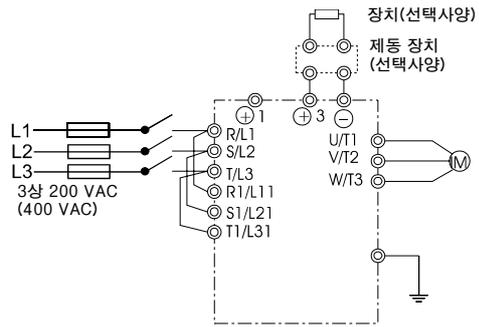
표준 인버터 연결도면은 그림 2.4에 표시된 것과 같습니다. 이 연결도면은 200 V 등급 400 V 등급 인버터와 모두 같습니다. 연결은 인버터 용량에 따라 결정됩니다.

■CIMR-L7B3P7에서 2018 및 43P7에서 4018



DC 리액터를 연결하기 전 합선 바를 분리해야 합니다.

■CIMR-L7B2022, 2030 및 4022부터 4055



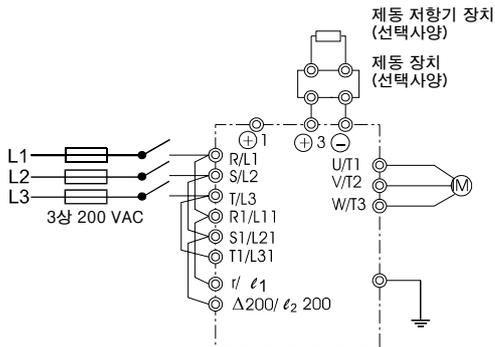
DC 리액터가 내장됩니다.



별도거치형 제동유닛(CDBR형)을 접속하는 경우는 인버터의 B1단자를 별도거치형 제동유닛의 ⊕ 단자에, 인버터의 ⊖ 단자를 별도거치형 제동유닛의 ⊖ 단자에 접속하여 주십시오. B2 단자는 이 경우 사용하지 않습니다.

표 2.1

■CIMR-L7B2037에서 2055로



제어전원은 모든 인버터 모델에서 DC 버스에서 내부 공급됩니다.

그림 2.4 주 회로 터미널 연결

## ◆ 주 회로 배선

이 섹션에는 주 회로 입력과 출력을 위한 배선 연결이 설명됩니다.

### ■ 주 회로 입력 배선

주 회로 전원공급 입력의 경우 아래의 주의사항을 준수하십시오.

#### 퓨즈 설치

인버터를 보호하려면 아래 표에 수록된 것과 같은 반도체 퓨즈의 사용이 권장됩니다.

표 2.6 입력 퓨즈

인버터 타입	퓨즈		
	전압(V)	전류(A)	$I^2t$ (A <sup>2</sup> s)
23P7	240	30	82~220
25P5	240	40	220~610
27P5	240	60	290~1300
2011	240	80	450~5000
2015	240	100	1200~7200
2018	240	130	1800~7200
2022	240	150	870~16200
2030	240	180	1500~23000
2037	240	240	2100~19000
2045	240	300	2700~55000
2055	240	350	4000~55000
43P7	480	15	34~72
44P0	480	20	50~570
45P5	480	25	100~570
47P5	480	30	100~640
4011	480	50	150~1300
4015	480	60	400~1800
4018	480	70	700~4100
4022	480	80	240~5800
4030	480	100	500~5800
4037	480	125	750~5800
4045	480	150	920~13000
4055	480	150	1500~13000

### 주형 케이스 회로차단기 설치

주형 케이스 회로차단기(MCCB)를 사용해 전원 입력 터미널(R/L1, S/L2, T/L3)을 전원공급 장치에 연결할 때 회로차단기는 인버터에 적합한 것이어야 합니다.

- 인버터의 정격 입력보다 1.5배에서 2개의 용량이 있는 MCCB를 선택합니다.
- MCCB 시간 특성의 경우 인버터의 과부하 보호를 고려합니다(정격 출력 전류의 150%에서 30초).

### 접지 누전차단기 설치

인버터 출력은 고속 전환을 사용하므로 고주파수 누설 전류가 발생합니다. 접지 누전차단기를 사용해야 할 경우 고주파수 누설 전류가 아닌, 사람에게 위험한 주파수 범위의 누설 전류만 검출하는 차단기를 선택합니다.

- 인버터에 특수 목적 누전차단기를 사용할 경우 인버터당 최소 30mA의 감도 전류를 갖는 차단기를 선택하십시오.
- 일반 접지 누전차단기를 사용할 경우 인버터당 200mA 이상의 감도 전류가 있으며 작동 시간이 0.1s 이상인 차단기를 선택합니다.

### 자력 접점기를 입력에 설치

주 회로용 전원공급 장치가 제어 회로에 의해 차단될 경우 자력 접점기를 사용할 수 있습니다.

아래의 내용을 고려해야 합니다.

- 인버터는 일차측에서 자력 접점기를 열고 닫으면 시작하거나 정지할 수 있습니다. 그러나 자력 접점기를 자주 열고 닫으면 인버터가 고장 날 수 있습니다. 30분 당 한번의 전원연결을 초과하면 안됩니다.
- 디지털 오퍼레이터를 사용해 인버터를 작동할 경우 전원 차단에서 복귀 후 자동 작동을 수행할 수 없습니다.

### 입력 전원공급장치를 터미널 블록에 연결

입력 전원공급 장치는 터미널 블록의 터미널 R, S 또는 T에 어떤 순서로도 연결할 수 있습니다. 입력 위상 순서는 출력 위상 순서와 관계 없습니다.

### 입력 AC 리액터 설치

인버터가 대용량 변압기(600kW 이상)에 연결되거나 위상 진행 축전기가 부근에서 켜질 경우 입력 전원 회로를 통해 과도한 피크 전류가 흘러 인버터 가동이 중단될 수 있습니다.

이러한 현상의 방지를 위해 선택사양 AC 리액터를 인버터 입력측에 연결하거나 DC 리액터를 DC 리액터 연결 터미널에 연결합니다.

이 경우 전원공급 장치측의 전력인수도 향상됩니다.

### 서지 흡수기 설치

인버터 부근에 있는 유도 부하에 대해 항상 서지 흡수기나 다이오드를 사용합니다. 이러한 유도 부하에는 자력 접점기, 전자기 릴레이, 솔레노이드 밸브, 솔레노이드 및 자력 제동기 포함됩니다.

## ■ 주 회로 출력측 배선

주 출력 회로를 배선할 때 아래의 주의사항을 준수하십시오.

### 인버터와 모터 연결

모터 리드선 U, V, W에 따라 출력 터미널 U/T1, V/T2 및 W/T3을 연결합니다.

순방향 구동 명령어로 모터가 순방향으로 회전하는지 점검합니다. 모터 와이어 두 개를 전환시켜 연결한 다음 모터가 순방향 구동 명령어로도 역방향으로 회전하는지 점검합니다.

### 전원공급 장치를 출력 터미널에 연결하면 안됩니다.

전원공급 장치를 터미널 U/T1, V/T2 및 W/T3에 연결하면 안됩니다. 전압이 출력 터미널에 공급되면 인버터의 내부 회로가 손상됩니다.

### 출력 터미널을 합선하거나 접지하면 안됩니다.

맨손으로 출력 터미널을 만지거나 출력 와이어가 인버터 하우징과 접촉하면 감전이나 접지가 발생할 수 있습니다. 이는 극도로 위험한 상황입니다. 출력 와이어를 합선시키면 안됩니다.

### 위상 진행 축전기를 사용하면 안됩니다.

위상 진행 축전기를 출력 회로에 연결하면 안됩니다. 인버터 출력의 고주파 구성부품이 과열되어 손상되거나 다른 부품이 탈 수 있습니다.

### 자력 접점기 사용

제어 순서를 점검해 인버터와 모터 사이의 자력 접점기(MC)가 인버터 작동 중 켜지거나 꺼지지 않는지 확인합니다. 인버터 작동 중 MC가 켜지면 상당한 양의 과도 전류가 발생해 인버터의 과전류 보호기능이 작동할 수 있습니다.

## ■ 접지 배선

접지 라인을 배선할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

- 접지 저항이 100 Ω 미만인 200V 인버터의 접지 터미널과 접지 저항이 10Ω 미만인 400V 인버터의 접지 터미널을 사용해야 합니다.
- 접지 와이어를 용접기나 전원 톨과 같은 다른 기기와 공유하면 안됩니다.
- 전기장치에는 기술 표준에 부합하는 접지 와이어를 사용하며 접지 와이어의 길이는 항상 최단 길이로 유지합니다.  
누설 전류가 인버터를 통해 흐릅니다. 따라서 접지전극과 접지 터미널 사이의 거리가 너무 길면 인버터 접지 터미널의 퍼텐셜이 불안정하게 변할 수 있습니다.
- 둘 이상의 인버터를 사용할 때 접지 와이어가 폐회로로 구성되지 않도록 주의합니다.

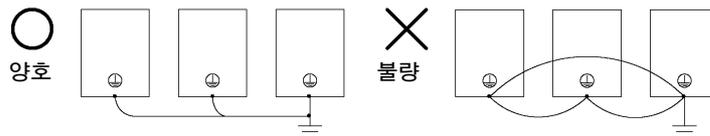


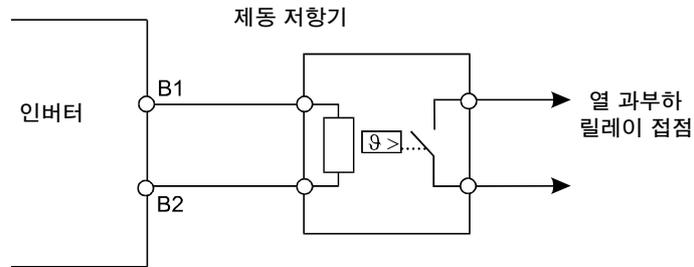
그림 2.5 접지 배선

### ■제동 저항기 및 제동 장치(CDBR) 연결

제동 저항기 및 제동 장치를 그림 2.6처럼 인버터에 연결합니다.

제동장치/제동 저항기 과열을 방지하려면 과부하 접점이 작동하면 인버터 작동이 정지하도록 제어 회로를 설계합니다.

#### 3.7부터 18.5kW의 출력 축전기가 있는 200V 및 400V 등급 인버터



#### 22kW 이상의 출력 축전기가 있는 200V 및 400V 등급 인버터

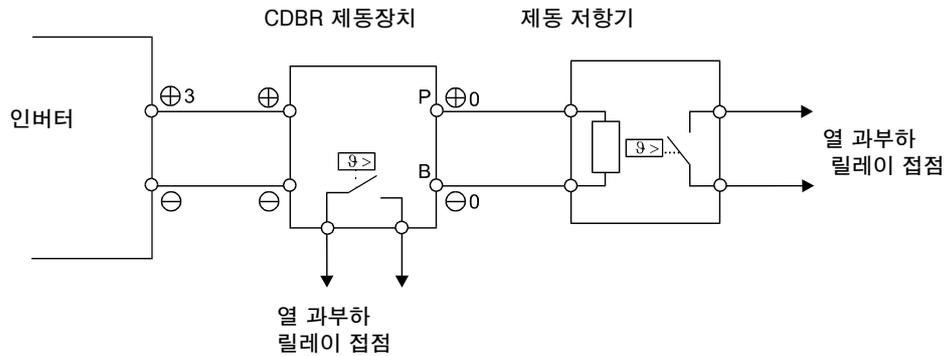


그림 2.6 제동 저항기 및 제동 장치 연결

## 제동장치를 병렬로 연결

두 개 이상의 제동장치가 병렬로 연결된 경우 그림 2.7과 같은 배선과 점퍼 설정을 사용합니다. 제동장치를 마스터로 또는 슬레이브로 사용할 것인지 선택하기 위한 점퍼가 있습니다. 첫 번째 제동 장치에만 "마스터"를, 다른 모든 제동장치(즉, 두 번째 장치부터)에는 "슬레이브"를 선택합니다.

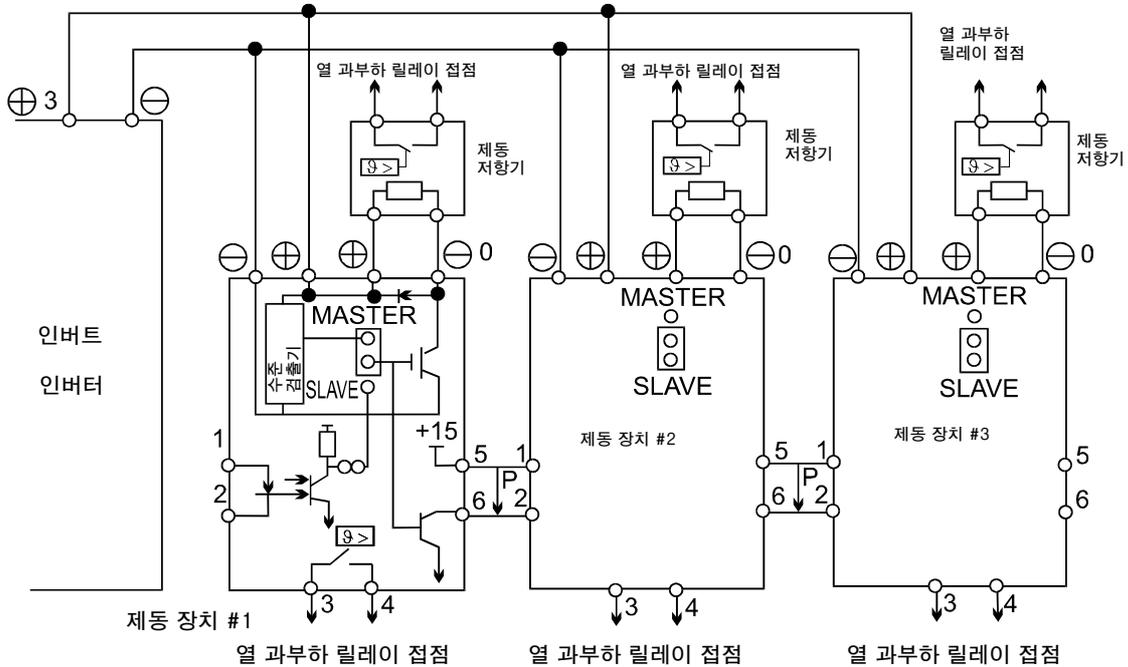


그림 2.7 제동장치를 병렬로 연결

### ■ 제어 전원공급 장치 연결

인버터의 제어판은 P0와 N0로 표시된 연선 와이어를 사용해 비상 작동 중 외부 전압 공급원에 의해 공급될 수 있습니다. 인버터는 와이어가 주 회로 터미널 B1/+3과 -에 연결되어 공급됩니다.

비상 작동의 자세한 설명은 5-71페이지, 비상 작동을 참조하십시오.

# 제어 회로 터미널 배선

## ◆ 와이어 크기

아날로그 신호를 사용한 원격 작동의 경우 아날로그 오퍼레이터 또는 작동 신호와 인버터 사이의 제어 라인 길이는 30m 미만이어야 합니다. 주변기기에서의 유도를 줄이기 위해 주 전원 라인이나 기타 제어 회로에서 라인을 분리합니다.

외부 전원(디지털 오퍼레이터 제외)에서 주과수 기준을 설정할 때 실드 연선 페어 와이어를 사용하고 실드와 접지 사이 접촉 면적을 최대화하도록 실드를 접지합니다.

터미널 번호와 해당 와이어 크기는 표 2.7에 수록됩니다.

표 2.7 터미널 번호와 와이어 크기(모든 모델에 동일)

터미널	터미널 나사	조임 토크 (N·m)	최대 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	권장 와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	와이어 타입
AC, SC, A1, +V, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, BB, MA, MB, MC, M1, M2, M3, M4, M5, M6	Phoenix 타입	0.5에서 0.6로	단일 와이어*3: 0.5부터 2.5 스트랜드 와이어: 0.5부터 1.5 (26부터 14)	0.75 (18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실드 연선 페어 와이어*1</li> <li>• 실드 폴리에틸렌 도포 비닐 외장 케이블</li> </ul>
E (G)	M3.5	0.8부터 1.0	0.5부터 2.5*2 (20부터 14)	1.0 (12)	

\* 1. 실드 연선 페어 케이블을 사용해 외부 주과수 기준을 입력합니다.

\* 2. 와이어에 적합한 러그 크기는 표 2.8을 참조하십시오.

\* 3. 직선 무슬더 터미널을 신호 라인에 사용해 배선을 단순화하고 신뢰성을 개선할 것을 권장합니다.

## ■ 신호 라인을 위한 직선 무슬더 터미널

직선 무슬더 터미널의 모델과 크기는 아래 표와 같습니다.

표 2.8 직선 무슬더 터미널 크기

와이어 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	모델	d1	d2	L	제조업체
0.25 (24)	AI 0.25 - 8YE	0.8	2	12.5	Phoenix Contact
0.5 (20)	AI 0.5 - 8WH	1.1	2.5	14	
0.75 (18)	AI 0.75 - 8GY	1.3	2.8	14	
1.5 (16)	AI 1.5 - 8BK	1.8	3.4	14	
2 (14)	AI 2.5 - 8BU	2.3	4.2	14	

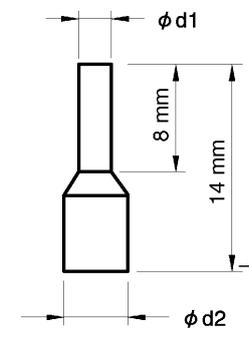


그림 2.8 직선 무슬더 터미널 크기

## ◆ 제어 회로 단자의 기능

제어 회로 터미널의 기능은 표 2.9에 표시된 것과 같습니다. 목적에 맞는 터미널을 사용합니다.

표 2.9 디폴트 설정의 제어회로 터미널

타입	번호	신호 이름	기능	신호 수준
다기능 접점 입력 신호	S1	순방향 구동/정지 명령어	ON이면 순방향 구동, OFF이면 정지	24 VDC, 8 mA 광결합기
	S2	역방향 구동/정지 명령어	ON이면 역방향 구동, OFF이면 정지	
	S3	정상 속도	ON이면 정상속도	
	S4	검사 실행	ON이면 검사가 실행됩니다.	
	S5	중간 속도	ON이면 중간 속도	
	S6	평탄화 속도	ON이면 평탄화 속도	
	S7	미사용	-	
	BB	하드웨어 베이스블록	-	-
	SC	다기능 접점 입력 명령어	-	-
아날로그 입력 신호	+V	15 V 전원 출력	아날로그 기준을 위한 15 V 전원공급 장치	15 V (최고 전류: 20 mA)
	A1	주파수 기준	0 to + 10 V/100%	0 to + 10 V(20 kΩ)
	AC	중립 아날로그 기준	-	-
	E(G)	실드 와이어, 선택사양 접지 라인 연결점	-	-
다기능 접점 출력 신호	M1	제동 명령어 (1NO 접점)	ON일 때 제동 명령어	다기능 접점 출력 출력  릴레이 접점 접점 용량: 250VAC에서 최고 1A 30 VDC에서 최고 1A
	M2			
	M3	자력 접점기 제어 (1NO 접점)	ON이면 자력 접점기 제어	
	M4			
	M5	인버터 준비완료 (1NO 접점)	ON이면 인버터 준비완료	
	M6			
	MA	결함 출력 신호(SPDT) (1 변환 접점)	MA와 MC에서 CLOSED이면 결함	
	MB		MB와 MC에서 OPEN이면 결함	
	MC			

- (주) 1. 외부 장치 공급에 이 전원공급 장치를 사용하면 안됩니다.  
2. DC 전원이 공급되는 릴레이 코일과 같은 반응성 부하를 구동할 경우 그림 2.9처럼 항상 플라이휠 다이오드를 삽입합니다.

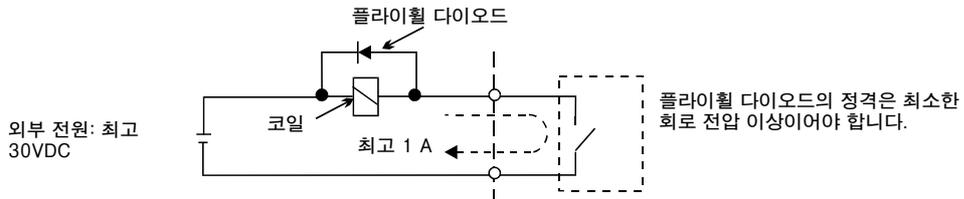
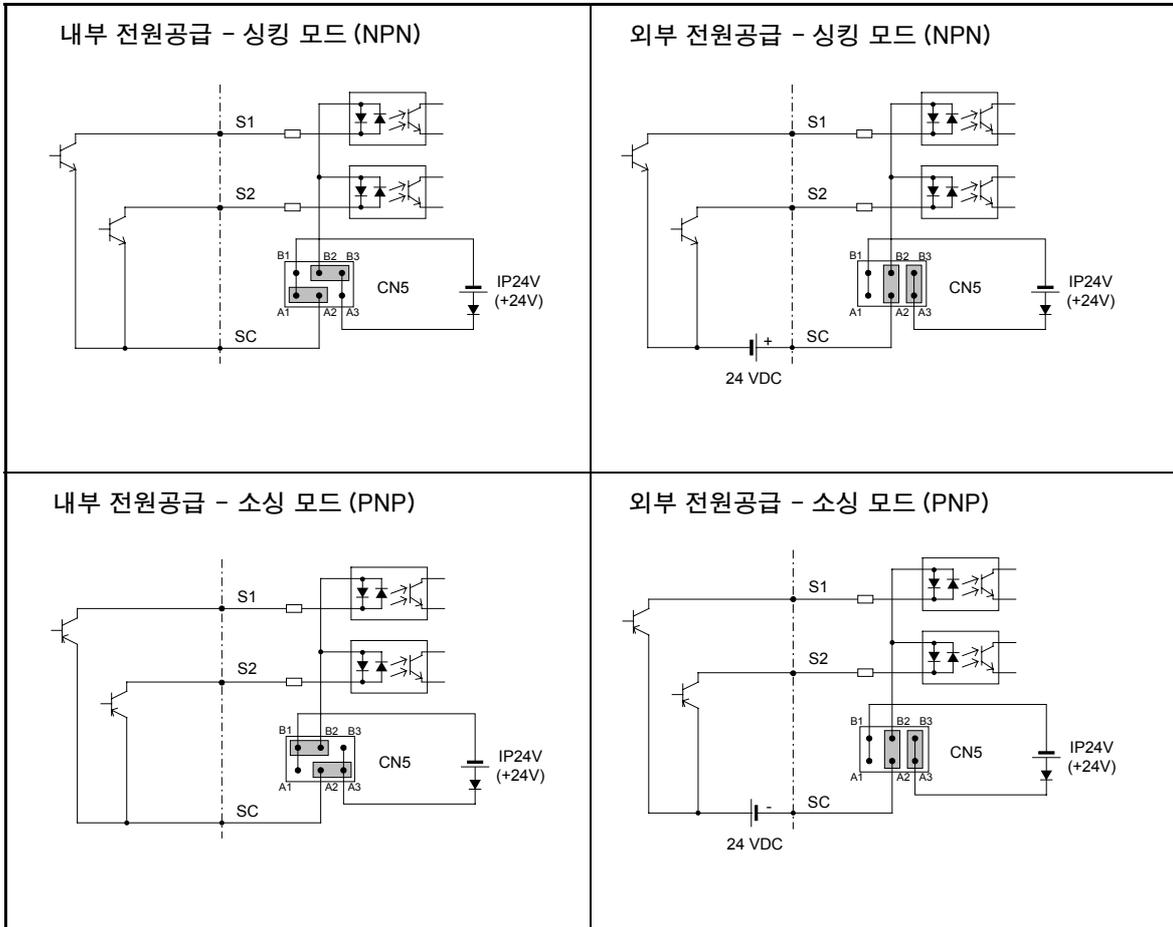


그림 2.9 플라이휠 다이오드 연결

■ 싱킹/소싱 모드(NPN/PNP 선택)

입력 터미널 로직은 점퍼 CN5를 사용해 싱킹 모드(0-V 공통, NPN)와 소스 모드(+24V 공통, PNP) 사이에서 전환할 수 있습니다. 외부 전원공급 또한 공급되어 신호 입력 방법을 다양하게 사용할 수 있습니다.

표 2.10 싱킹/소싱 모드 및 입력 신호



### ◆ 제어 회로 터미널 연결

인버터 제어 회로 터미널의 연결은 그림 2.10에 표시된 것과 같습니다.

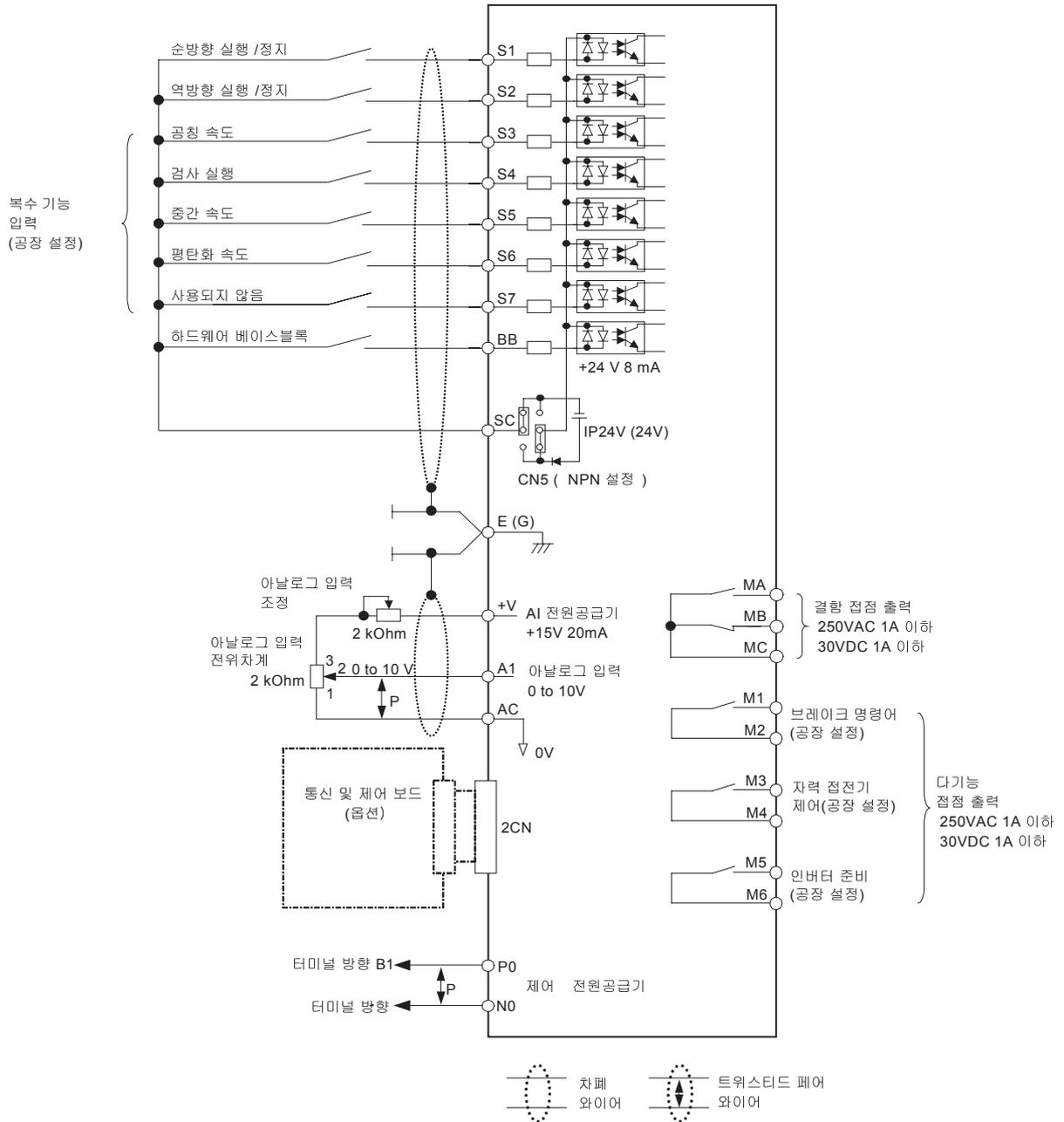


그림 2.10 제어 회로 터미널 연결

## ◆ 제어 회로 터미널 배선에 관한 주의사항

제어 회로를 배선할 때 아래의 주의사항을 준수하십시오.

- 제어 회로를 주 회로 배선(터미널 R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3,  $\ominus$ ,  $\oplus 1$ ,  $\oplus 2$  및  $\oplus 3$ , PO, NO)과 기타 고전력 라인과 분리하십시오.
- 제어 회로 터미널 MA, MB, MC, M1, M2, M3, M4, M5 및 M6(접점 입력)에 대한 배선을 다른 제어 회로 터미널의 배선과 분리하십시오.
- 선택사양 외부 전원공급 장치를 사용할 경우 UL 승인 클래스 2 전원공급 장치이어야 합니다.
- 제어 회로에는 연선 페어나 실드 연선 페어 케이블을 사용해 작동 결함을 방지합니다.
- 실드와 접지의 최대 접촉 면적으로 케이블 실드를 접지하십시오.
- 케이블 실드는 케이블 양쪽 끝에서 접지해야 합니다.

# 배선 점검

## ◆ 점검항목

배선 후 모든 배선을 점검합니다. 제어 회로의 연속성을 점검합니다. 배선에 다음과 같은 점검을 수행합니다.

- 모든 배선이 정확히 이루어졌는가?
- 와이어 클리퍼, 나사 또는 다른 이물질이 남겨지지 않았는가?
- 나사가 모두 단단히 잠겼는가?
- 다른 터미널과 접촉하는 와이어 끝이 있는가?

# 설치 및 배선 옵션 기관

## ◆ 옵션 기관 모델 및 사양

인버터에는 새 가지 옵션 기관을 탑재할 수 있습니다. 기관은 각각 그림 2.11에 표시한 것처럼 제어 기관 위 세 위치(A, C 및 D) 중 하나에 탑재할 수 있습니다.

표 2.11에는 옵션 기관의 타입과 사양이 수록됩니다.

표 2.11 옵션 기관 사양

기관	모델	사양	탑재 위치
PG 속도 제어기관	PG-B2	2상(A와 B상), 최대 +12V 입력, 응답 주파수: 50kHz	A
	PG-X2	3상(A, B, Z상), 최대 드라이버 입력(RS422), 응답 주파수: 300kHz	A
DeviceNet 통신 기관	SI-N1	DeviceNet 필드 버스용 옵션 기관	C
Profibus-DP 통신 기관	SI-P1	Profibus-DP 필드 버스용 옵션 기관	C
InterBus-S 통신 기관	SI-R1	InterBus-S 필드 버스용 옵션 기관	C
CANOpen 통신 기관	SI-S1	CANOpen 필드 버스용 옵션 기관	C
아날로그 입력 기관	AI-14B	3채널 아날로그 입력 기관 신호 수준: -10부터 10 V 또는 0부터 10V 해상도: 13비트 + 사인	C
아날로그 출력 기관	AO-08	2채널 아날로그 출력 기관 신호 수준: 0부터 10V 해상도: 8비트	D
	AO-12	2채널 고해상도 아날로그 출력 기관 신호 수준: -10부터 +10V 해상도: 11비트 + 사인	D
디지털 출력 기관	DO-08	인버터 상태(결함, 속도 제로, 실행 등) 감시를 위한 6채널 다기능 접점 출력 기관	D
	DO-02C	2채널 릴레이 접점 출력	D

## ◆ 설치

옵션 기관을 탑재하기 전 터미널 커버를 분리하고 인버터의 전하 표시등이 꺼졌는지 확인합니다. 그 다음 디지털 오퍼레이터/LED 모니터와 전면 커버에서 분리하고 옵션 기관을 탑재합니다.

탑재 설명은 옵션 기관과 함께 공급되는 설명서를 참조하십시오.

## ■ C와 D 옵션 기판 커넥터의 돌출 방지

옵션 기판을 C와 D 슬롯에 설치한 다음 옵션 클립을 끼워 커넥터가 있는 쪽이 돌출하지 않도록 합니다. 옵션 클립은 클립의 돌출 부분을 잡고 당기면 쉽게 제거할 수 있습니다.

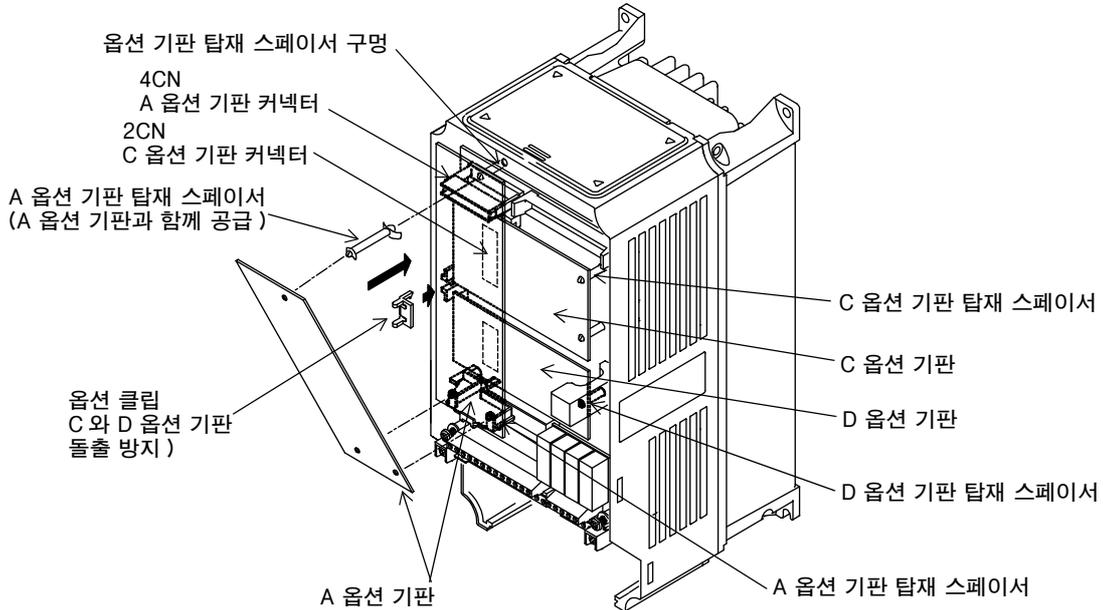


그림 2.11 옵션 기판 탑재

## ◆ PG 속도 제어판 터미널 및 사양

### ■ PG-B2

PG-B2용 터미널 사양은 아래 표와 같습니다.

표 2.12 PG-B2 터미널 사양

터미널	번호	내용	사양
TA1	1	펄스 발생기용 전원공급 장치	12 VDC ( $\pm 5\%$ ), 200 mA max.
	2		0 VDC(전원공급 장치용 GND)
	3	펄스 입력 터미널 위상 A	H: +8 to 12 V (최대 입력 주파수: 30 kHz)
	4		GND 펄스 입력 위상 A
	5	펄스 입력 터미널 위상 B	H: +8 to 12 V (최대 입력 주파수: 30 kHz)
	6		GND 펄스 입력 위상 B
TA2	1	펄스 모니터 출력 터미널 위상 A	개방 컬렉터 출력, 24 VDC, 30 mA max.
	2		
	3	펄스 모니터 출력 터미널 위상 B	개방 컬렉터 출력, 24 VDC, 30 mA max.
	4		
TA3	(E)	실드 연결 터미널	-

## ■ PG-X2

PG-X2용 터미널 사양은 아래 표와 같습니다.

표 2.13 PG-X2 터미널 사양

터미널	번호	내용	사양
TA1	1	펄스 발생기용 전원공급 장치	12 VDC (±5%), 200 mA max.
	2		0 VDC(전원공급 장치용 GND)
	3		5 VDC (±5%), 200 mA max.
	4	펄스 입력 터미널 위상 A(+)	라인 드라이버 입력(RS422 수준) (최대 입력 주파수: 300 kHz)
	5	펄스 입력 터미널 위상 A(-)	
	6	펄스 입력 터미널 위상 B(+)	
	7	펄스 입력 터미널 위상 B(-)	
	8	펄스 입력 터미널 위상 Z(+)	
	9	펄스 입력 터미널 위상 Z(-)	
	10	공통 터미널 입력	
TA2	1	펄스 모니터 출력 터미널 위상 A(+)	라인 드라이버 출력(RS422 수준 출력)
	2	펄스 모니터 출력 터미널 위상 A(-)	
	3	펄스 모니터 출력 터미널 위상 B(+)	
	4	펄스 모니터 출력 터미널 위상 B(-)	
	5	펄스 모니터 출력 터미널 위상 Z(+)	
	6	펄스 모니터 출력 터미널 위상 Z(-)	
	7	공통 터미널 모니터 출력	-
TA3	(E)	실드 연결 터미널	-

## ◆ 배선

### ■ PG-B2 배선

아래의 그림에는 옵션 기관 전원공급 장치나 PG 공급을 위한 외부 전원을 사용하는 PG-B2의 배선이 예로 표시됩니다.

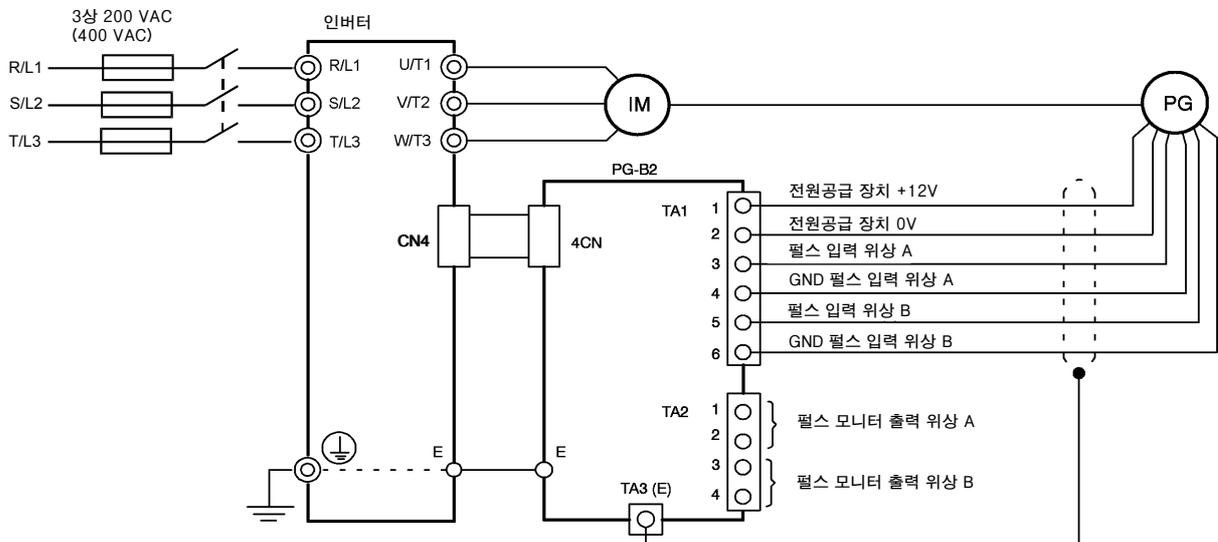


그림 2.12 옵션 기관 전원공급 장치를 사용하는 PG-B2 배선

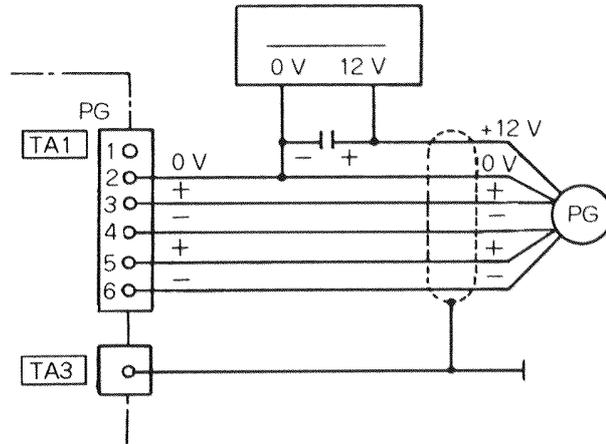


그림 2.13 12V 외부 전원공급 장치를 사용하는 PG-B2 배선

- 신호선에는 실드 연선 페어 와이어를 사용해야 합니다.
- 펄스 발생기의 전원공급 장치는 펄스 발생기(인코더) 이외에는 사용하지 마십시오. 다른 용도로 사용하면 잡음 때문에 오동작이 발생할 수 있습니다.
- 펄스 발생기 배선의 길이는 100미터를 초과하면 안됩니다.
- PG 회전 방향은 파라메타 F1-05에서 설정할 수 있습니다. 공장 설정값은 순방향 회전, A 위상 진행입니다.

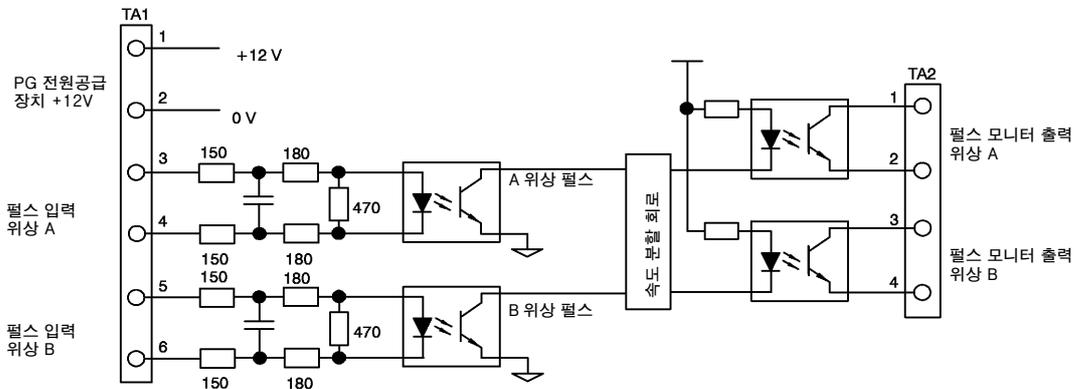
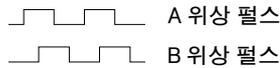


그림 2.14 PG-B2의 I/O 회로 구성

- 전압출력 타입 PG(인코더)를 연결할 때 입력회로 광결합기(다이오드)에 대해 최소 12mA 전류의 출력 임피던스를 갖는 PG를 선택합니다.
- 펄스 모니터 분할 비율은 파라메타 F1-06을 사용해 변경할 수 있습니다.

## ■PG-X2 배선

아래의 그림에는 옵션 기판 전원공급 장치나 PG 공급을 위한 외부 전원을 사용하는 PG-X2의 배선이 예로 표시됩니다.

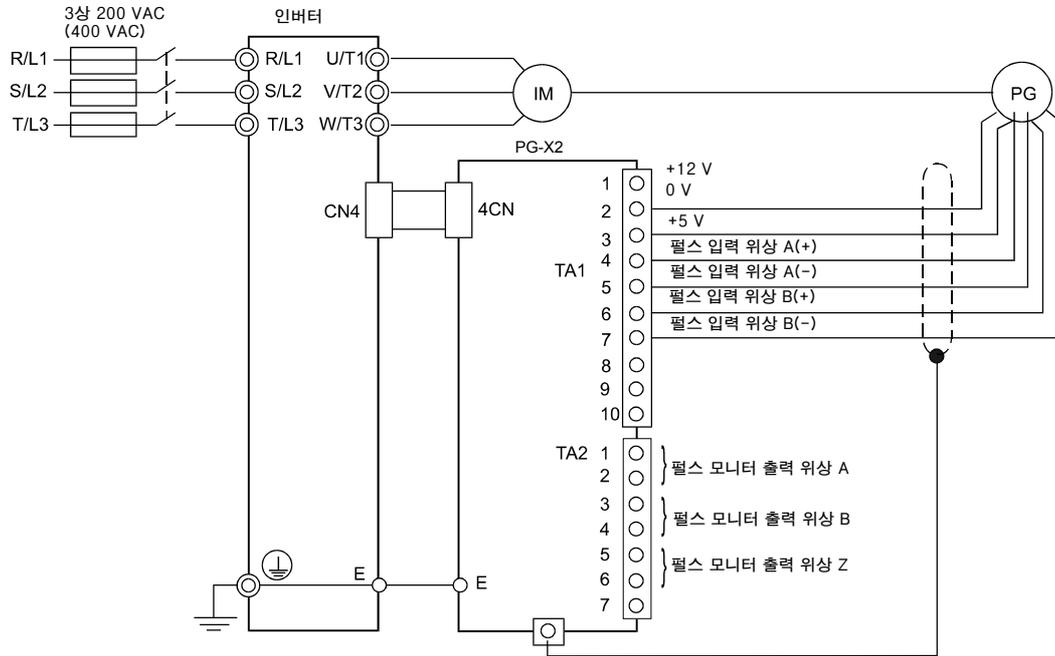


그림 2.15 옵션 기판 전원공급 장치를 사용하는 PG-X2 배선

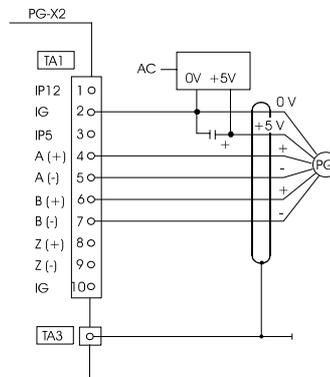


그림 2.16 5V 외부 전원공급 장치를 사용하는 PG-X2 배선

- 신호선에는 실드 연선 페어 와이어를 사용해야 합니다.
- 펄스 발생기의 전원공급 장치는 펄스 발생기(인코더) 이외에는 사용하지 마십시오. 다른 용도로 사용하면 잡음 때문에 오동작이 발생할 수 있습니다.
- 펄스 발생기 배선의 길이는 100미터를 초과하면 안됩니다.
- PG 회전 방향은 파라메타 F1-05에서 설정할 수 있습니다(PG 회전). 모터가 순방향 회전일 경우 공장 설정값은 A 위상 진행입니다.

## ◆ 터미널 블록 배선

PG(인코더) 신호선은 100미터 이상으로 사용하면 안되며, 전선과 분리해야 합니다.

차레 연선 페어 와이어를 펄스 입력과 펄스 출력 모니터 와이어로 사용하고 실드 연결 터미널에 실드를 연결합니다.

### ■ 와이어 크기(모든 모델에 동일)

터미널 와이어 크기는 표 2.14와 같습니다.

표 2.14 와이어 크기

터미널	터미널 나사	와이어 두께(mm <sup>2</sup> )	와이어 타입
펄스 발생기 전원공급 장치 펄스 입력 터미널 펄스 모니터 출력 터미널	-	0.5부터 1.0	실드 연선 페어 와이어 실드 폴리에틸렌 도포 비닐 외장 케이블
실드 연결 터미널	M3.5	0.5부터 2.5	

### ■ 직선 무솔더 터미널

직선 무솔더 터미널을 신호 라인에 사용해 배선을 단순화하고 신뢰성을 개선할 것을 권장합니다. 사양은 표 2.8을 참조하십시오.

### ■ 케이블 러그 커넥터 크기와 조임 토크

다양한 와이어 크기에 대한 러그 크기와 조임 토크는 표 2.15와 같습니다.

표 2.15 케이블 러그와 조임 토크

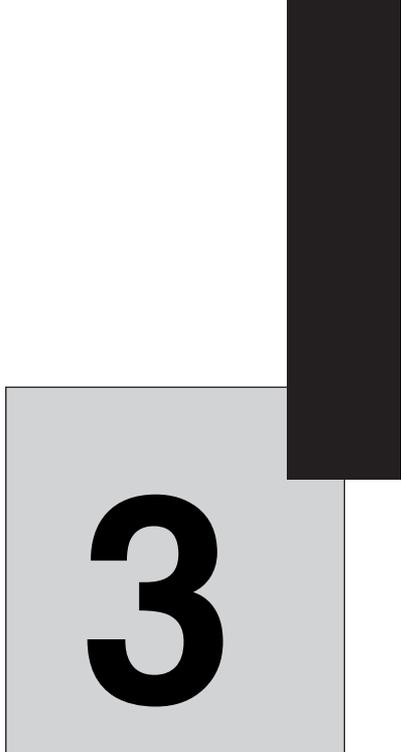
와이어 두께(mm <sup>2</sup> )	터미널 나사	크립프 터미널 크기	조임 토크(N·m)
0.5	M3.5	1.25 - 3.5	0.8
0.75		1.25 - 3.5	
1.25		1.25 - 3.5	
2		2 - 3.5	

### ■ 주의사항

배선 방법은 직선 무솔더 터미널에 사용하는 방법과 같습니다. 2-17페이지를 참조하십시오. 배선할 때 아래의 주의사항을 준수하십시오.

- PG 속도 제어 기판을 위한 제어 신호선을 주 전선과 기타 제어회로와 분리하십시오.
- 실드를 연결해 잡음에 의한 작동 오류를 방지해야 합니다.
- 실드(옵션 기판의 녹색 접지 케이블)를 실드 터미널(E)에 연결하십시오.
- 와이어 끝을 납땀하면 안됩니다. 접점에 결함이 발생할 수 있기 때문입니다.
- PG 전원공급 장치 소비전력이 200mA를 초과할 경우 별도의 전원공급 장치가 필요합니다. (순간 전원손실을 취급해야 할 경우 백업 축전기나 다른 방법을 사용하십시오.)
- PC 기판이 최대 입력 주파수를 초과하지 않도록 하십시오. 펄스 발생기의 출력 주파수는 다음과 같은 공식을 사용해 계산할 수 있습니다.

$$f_{PG} \text{ (Hz)} = \frac{\text{최대 출력 주파수에서 모터 속도 (min}^{-1}\text{)}}{60} \times \text{PG 정격 (p/rev)}$$



# 3

## LED 모니터 / 디지털 오퍼레이터 및 모드

---

Varispeed L7에는 구동 상태를 나타내는 LED 모니터 JVOP-163이 장착됩니다. 선택사양 디지털 오퍼레이터 JVOP-160은 필요한 경우 파라미터 조정에 사용할 수 있습니다. 이 장에는 디지털 오퍼레이터 디스플레이와 기능이 설명되며 작동 모드 및 모드 사이 전환의 개요가 제공됩니다.

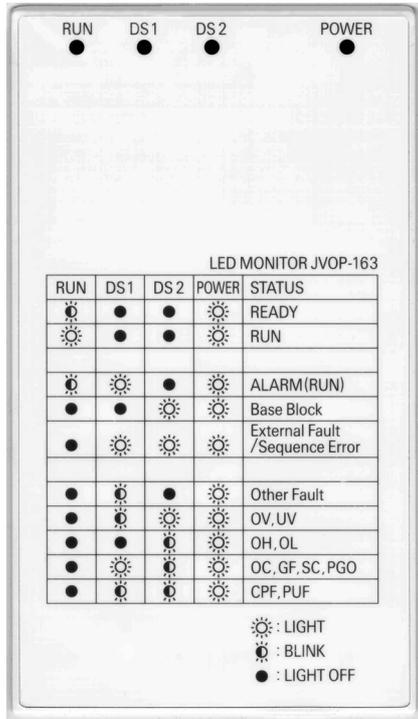
LED 모니터 JVOP-163 .....	3-2
디지털 오퍼레이터 JVOP-160 .....	3-3

# LED 모니터 JVOP-163

## ◆ LED 모니터

LED 모니터는 RUN, DS1 및 DS2에서 LED 디스플레이 조합(켜짐, 깜박임 및 꺼짐)을 사용해 작동 상태를 나타냅니다.

각 모드에서 LED 패턴은 다음과 같습니다.



작동 모드 표시등  
 RUN: 인버터 구동 중에는 켜지며 인버터가 정지하면 꺼집니다.  
 DS1: 구동 상태 1  
 DS2: 구동 상태 2  
 세 가지 LED : RUN, DS1과 DS2의 조합이 구동 상태를 나타냅니다.

구동 상태 표시

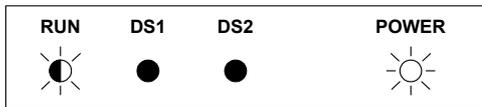
경보 표시

결함 표시

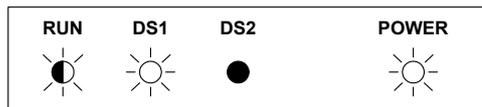
그림 3.1 디지털 오퍼레이터 구성부품 이름과 구성

## ◆ LED 디스플레이의 예

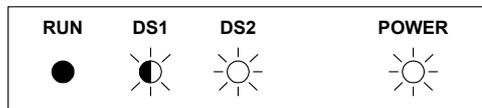
정상 작동: 아래의 그림은 드라이브가 준비완료되었으며 FWD/REV 신호가 활성이 아닐 경우 LED 디스플레이를 나타냅니다.



경보: 아래의 그림은 사소한 결함이 발생할 경우 LED 디스플레이의 예를 나타냅니다. 제6장을 참조해 해당 대응책을 취합니다.



결함:아래 그림은 OV나 UV 결함이 발생한 경우 LED 디스플레이를 나타냅니다.



# 디지털 오퍼레이터 JVOP-160

## ◆ 디지털 오퍼레이터 디스플레이

디지털 오퍼레이터의 키 이름과 기능의 설명은 아래와 같습니다.



### 구동 상태 표시등

- FWD: 순방향 가동 명령어가 입력되면 켜집니다.
- REV: 역방향 가동 명령어가 입력되면 켜집니다.
- SEQ: 디지털 오퍼레이터 이외의 가동 명령어 소스가 선택되면 켜집니다.
- REF: 디지털 오퍼레이터 이외의 주파수 기준 소스를 선택하면 켜집니다.
- ALARM: 오류가 경보가 발생하면 켜집니다.

### 데이터 디스플레이

모니터 데이터, 파라메타 번호 및 파라메타 설정을 디스플레이합니다.

모드 디스플레이(데이터 디스플레이의 왼쪽 상단에 디스플레이)

- DRIVE: 구동 모드에서 켜집니다.
- QUICK: 고속 프로그래밍 모드에서 켜집니다.
- ADV: 고급 프로그래밍 모드에서 켜집니다.
- VERIFY: 확인 모드에서 켜집니다.
- A. TUNE: 자동 튜닝 모드에서 켜집니다.

### 키

설정 파라메타, 감시, 조깅 및 자동 튜닝과 같은 작동을 실행합니다.

그림 3.2 디지털 오퍼레이터 구성부품 이름과 구성

## ◆ 디지털 오퍼레이터 키

디지털 오퍼레이터의 키 이름과 기능의 설명은 표 3.1과 같습니다.

표 3.1 키 기능

키	이름	기능
	LOCAL/REMOTE 키	디지털 오퍼레이터(LOCAL) 및 b1-01과 b1-02(REMOTE)의 설정을 통해 작동을 전환합니다. 이 키는 파라메타 o2-01을 설정하면 사용 허용되거나 사용 금지됩니다.
	MENU 키	메뉴 항목(모드)을 선택합니다.
	ESC 키	DATA/ENTER 키를 누르기 전 상태로 되돌아갑니다.
	JOG 키	인버터를 디지털 오퍼레이터로 작동하고 d1-18이 0으로 설정 되면 조그 작동을 시작합니다.

표 3.1 키 기능 (계속)

키	이름	기능
	FWD/REV 키	디지털 오퍼레이터로 인버터를 작동할 때 모터의 회전 방향을 선택합니다.
	Shift/RESET 키	파라메타를 프로그래밍할 때 활성 자리를 설정합니다. 또한 결함이 발생하면 Reset 키의 역할도 합니다.
	Increment 키	메뉴 항목을 선택하고 파라메타 번호를 설정하며 설정값을 증가시킵니다. 다음 항목이나 데이터로 이동할 때 사용합니다.
	Decrement 키	메뉴 항목을 선택하고 파라메타 번호를 설정하며 설정값을 감소시킵니다. 이전 항목이나 데이터로 이동할 때 사용합니다.
	DATA/ENTER 키	메뉴와 파라메타를 입력하고 파라메타 변경을 확인해 설정합니다.
	RUN 키	디지털 오퍼레이터가 인버터를 제어할 때 인버터 작동을 시작합니다.
	STOP 키	인버터 작동을 정지합니다. 이 키는 오퍼레이터 이외의 소스에서 작동할 때 파라메타 o2-02를 사용하면 사용 허용되거나 사용 금지됩니다.

주: 도면의 키를 제외하고 키는 위 표에 표시된 키 이름으로 언급됩니다.

디지털 오퍼레이터의 RUN 및 STOP 키 왼쪽 상단에는 표시등이 있습니다. 이 표시등은 켜지거나 깜박여 인버터 작동 상태를 나타냅니다.

초기 여자나 DC 제동 중 RUN 키 표시등은 깜박이고 STOP 키 표시등은 켜집니다. RUN 및 STOP 키 표시등과 인버터 상태의 관계는 그림 3.3과 같습니다.

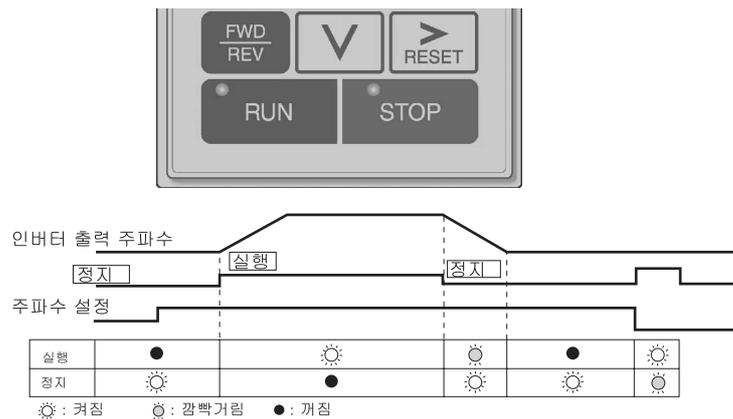


그림 3.3 RUN 및 STOP 표시등

아래의 표에는 RUN 및 STOP 키 표시등과 인버터 상태의 관계가 설명됩니다.  
 표시등은 우선순위대로 켜지거나 꺼지거나 깜박입니다.

표 3.2 인버터와 RUN 및 STOP 표시등과의 관계

우선 순위	RUN 표시등	STOP 표시등	인버터 상태	조건
1	●	●	정지	전원공급 장치가 꺼졌습니다.
2	●	☉	정지*	비상 정지 • 제어회로 터미널을 인버터 작동에 사용하면 디지털 오퍼레이터에서 정지 명령어가 송신됩니다. • 제어회로 터미널에서 비상정지 명령어가 송신됩니다. 외부 터미널에서 구동 명령어가 전송되면 LOCAL(디지털 오퍼레이터를 사용한 작동)이 REMOTE(제어회로 터미널을 사용한 작동)로 전환됩니다. 외부 터미널에서 구동 명령어를 송신하면 신속 또는 고급 신속 프로그래밍 모드가 구동 모드로 전환됩니다.
3	☉	☉	정지	인버터는 최소 출력 주파수 미만의 주파수에서 구동됩니다. 다기능 점점 입력 터미널을 사용해 외부 베이스블록 명령어를 발령하면 구동 명령어가 수행됩니다.
4	●	☉	정지	정지
5	☉	☉	실행 중	정지상태로 감속하는 동안 다기능 점점 입력 터미널을 사용할 경우 DC 주입 제동 중. 인버터가 정지된 동안 DC 주입 제동의 초기 여자 중.
6	☉	☉	실행 중	비상 감속 중 • 인버터가 제어회로 터미널을 사용해 인버터를 작동할 경우 디지털 오퍼레이터에서 정지 명령어가 송신됩니다. • 제어회로 터미널에서 비상정지 명령어가 송신됩니다.
7	☉	●	실행 중	구동 명령어가 발령됩니다. 인버터를 시작할 때 DC 주입 제동의 초기 여자 중.

주 ☉: 켜짐 ☉: 깜박임 ●: 켜지지 않음

\* 인버터를 다시 구동할 경우 먼저 제어회로 터미널에서 구동 명령어와 비상정지 명령어를 끈 다음 구동 명령어를 송신합니다.

## ◆ 인버터 모드

인버터 파라메타와 감시 기능은 파라메타를 쉽게 읽고 조정할 수 있도록 다섯 개 그룹으로 구성됩니다.

다섯 개 모드와 일차 기능은 표 3.3에 표시된 것과 같습니다.

표 3.3 모드

모드	일차 기능
구동 모드	이 모드를 사용해 인버터를 시작/정지하고 주파수 기준이나 출력 전류와 같은 값을 감시하며 결함 정보나 결함 이력을 읽습니다.
고속 프로그래밍 모드	이 모드를 사용해 기본 파라메타를 읽고 설정합니다.
고급 프로그래밍 모드	이 모드를 사용해 모든 파라메타를 읽고 설정합니다.
확인 모드	이 모드를 사용해 공장 설정값에서 변경된 파라메타를 읽고 설정합니다.
자동 튜닝 모드*	벡터 제어 방법에서 미확인 모터 데이터로 모터를 사용할 경우 이 모드를 사용합니다. 모터 데이터가 자동으로 측정/계산되고 설정됩니다. 또한 이 모드는 모터 라인 대 라인 저항만 측정하기 위해 사용할 수도 있습니다.

\* 벡터 제어 방법에서 작동하기 전 항상 모터의 자동 튜닝을 수행합니다.

### ◆ 전환 모드

MENU 키를 누르면 모드 선택 디스플레이가 표시됩니다. 모든 선택 디스플레이에서 MENU 키를 눌러 모드를 순서대로 전환합니다.

DATA/ENTER 키를 눌러 모드 하나로 들어간 다음 모니터 디스플레이를 설정 디스플레이로 전환합니다.

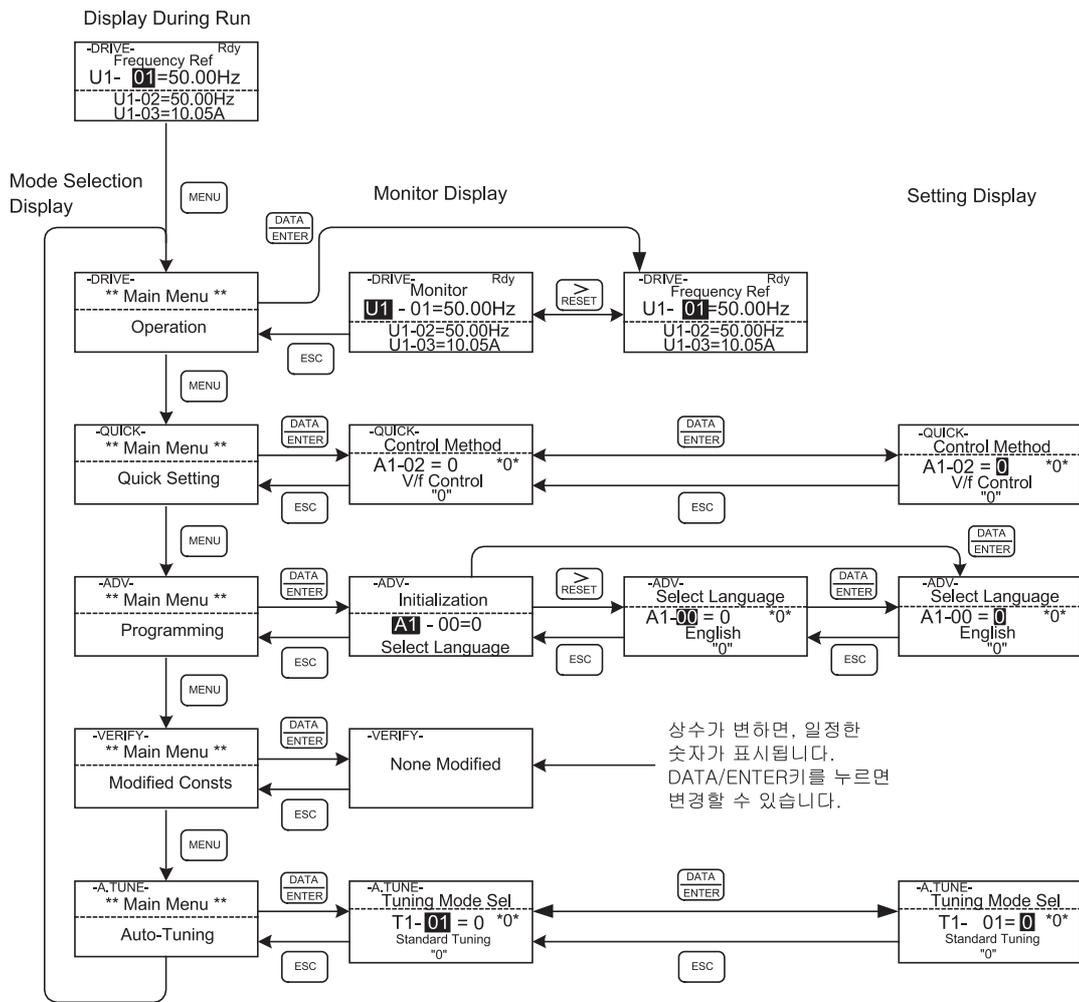


그림 3.4 모드 변환



파라메타를 보고 변경한 후 인버터를 구동하려면 MENU 키와 DATA/ENTER 키를 차례대로 눌러 구동 모드로 들어갑니다. 구동 명령어는 다른 모드에서 구동 중일 경우 허용되지 않습니다.

프로그래밍 중 터미널에서 구동 명령어를 실행하려면 파라메타 b1-08을 "1"로 설정합니다.

## ◆ 구동 모드

구동 모드에서 인버터를 작동할 수 있습니다. 모든 모니터 파라메타(U1-□□), 결함 정보 및 결함 이력을 이 모드에서 디스플레이할 수 있습니다.

b1-01(기준 선택)을 0, 1 또는 3으로 설정하면 선택한 주파수 기준값(d1-□□)은 Increment, Decrement, Shift/RESET 및 Enter 키를 사용해 주파수 설정 디스플레이에서 변경할 수 있습니다. ENTER 키를 눌러 변경을 확인하면 디스플레이는 모니터 디스플레이로 되돌아갑니다.

## ■ 작동 예

구동 모드의 키 작동에 관한 예는 아래 그림과 같습니다.

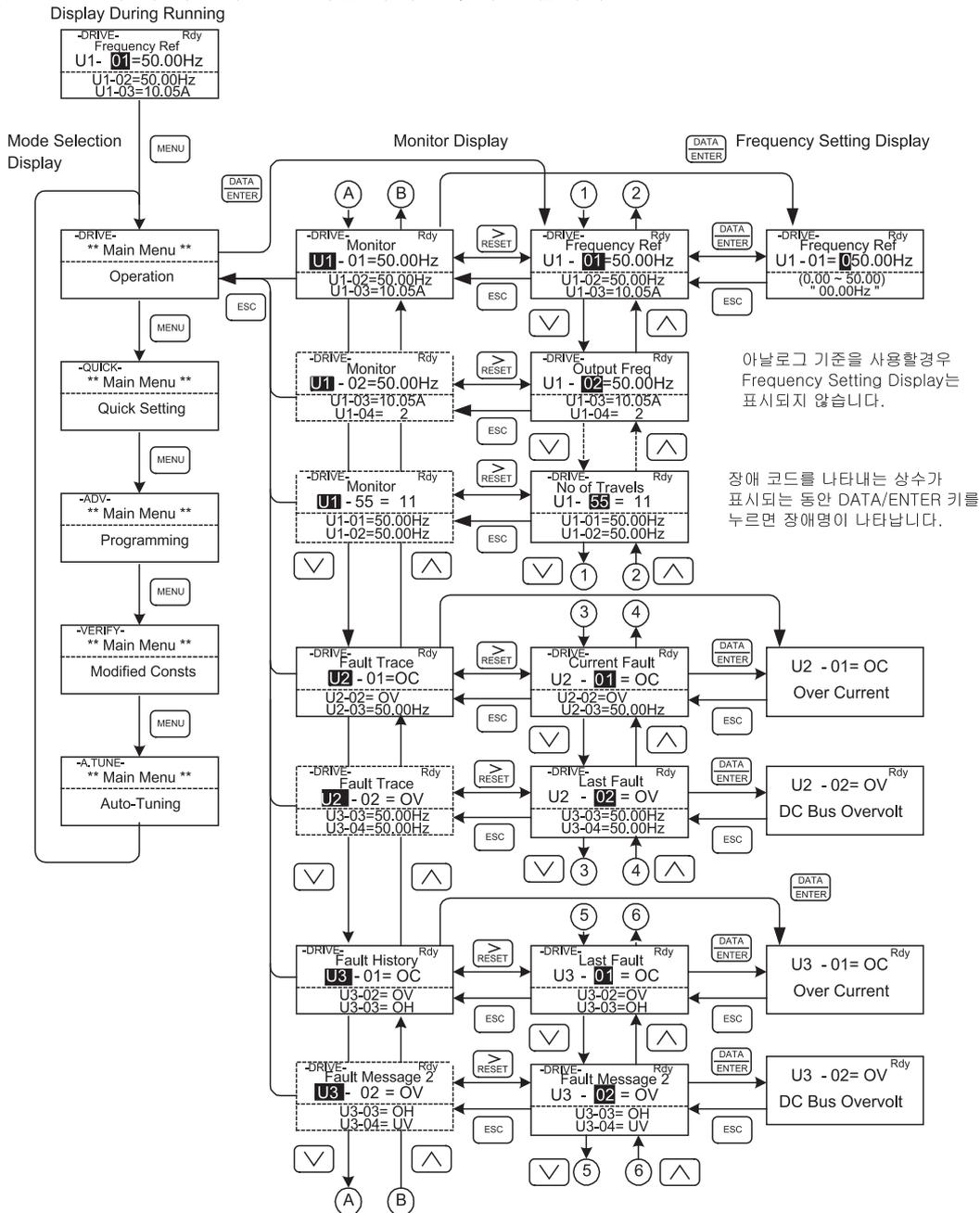


그림 3.5 구동 모드에서 작동

주: 마지막 파라메타 후 Increment/Decrement 키로 디스플레이를 변경하면 디스플레이는 처음 모니터 파라메타로 되돌아갑니다. 반대의 경우도 마찬가지입니다(예를 들어 U1-01 후 바로 U1-55). 첫 번째 모니터 파라메타(주파수 기준)에 대한 디스플레이는 전원을 켜면 디스플레이됩니다. 시동 중 디스플레이된 모니터 항목은 o1-02(전원 공급 후 모니터 선택)에서 설정할 수 있습니다.

### ◆ 고속 프로그래밍 모드

고속 프로그래밍 모드에서 속도, 가속/감속 시간 등과 같이 리프트에 필요한 기본 파라메타를 감시하고 설정할 수 있습니다.

파라메타는 설정 디스플레이에서 변경할 수 있습니다. Increment, Decrement 및 Shift/RESET 키를 사용해 주파수를 변경합니다. DATA/ENTER 키를 누르면 파라메타가 작성되며 디스플레이는 모니터 디스플레이로 되돌아갑니다.

자세한 내용은 4-4페이지, 신속 프로그래밍 모드에서 사용할 수 있는 파라메타를 참조하십시오.

### ■ 작동 예

고속 프로그래밍 모드의 키 작동에 관한 예는 아래 그림과 같습니다.

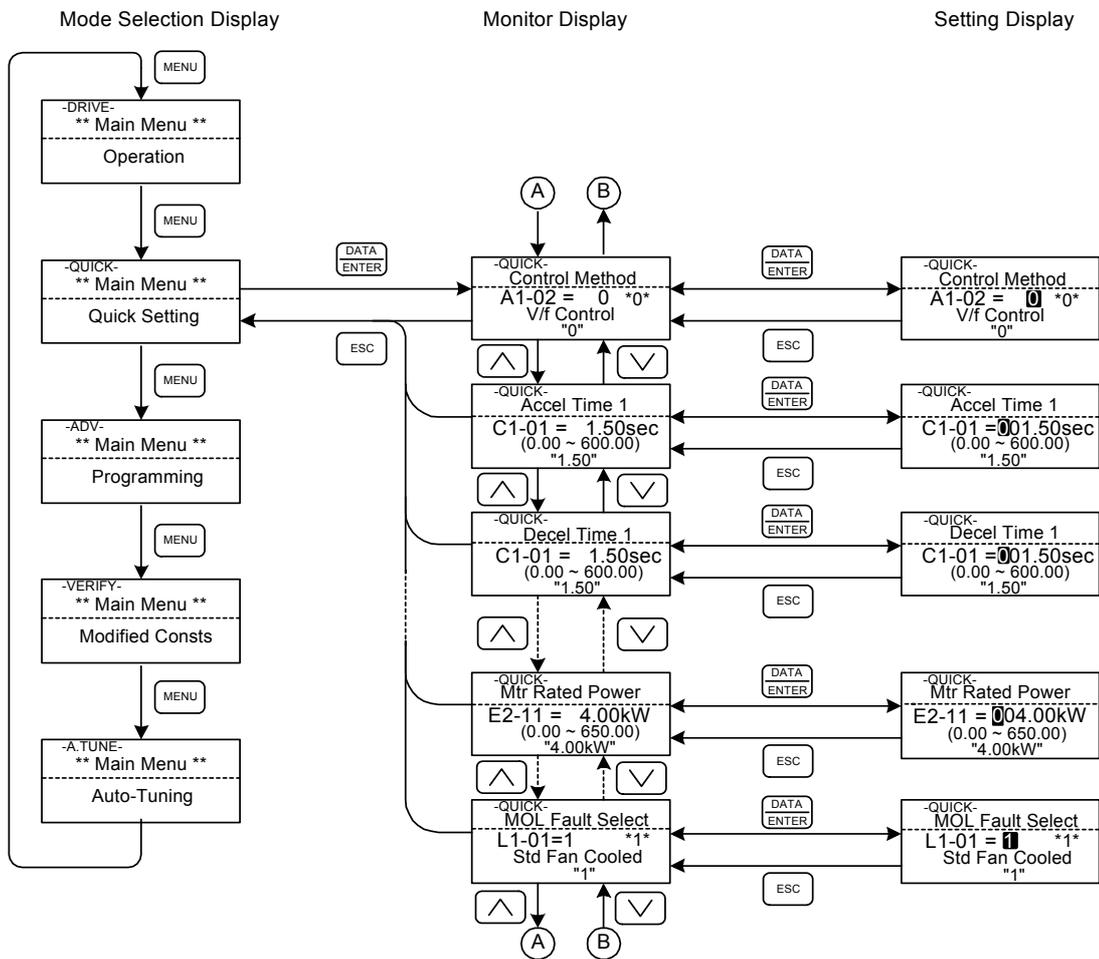


그림 3.6 고속 프로그래밍 모드에서 작동

### ◆ 고급 프로그래밍 모드

고급 프로그래밍 모드에서 모든 인버터 파라메타를 감시하고 설정할 수 있습니다.

파라메타는 Increment, Decrement 및 Shift/RESET 키를 사용해 설정 디스플레이에서 변경할 수 있습니다. DATA/ENTER 키를 누르면 파라메타가 저장되며 디스플레이는 모니터 디스플레이로 되돌아갑니다.

파라메타의 자세한 내용은 4-1페이지, 파라메타를 참조하십시오.

### ◆ 작동 예

고급 프로그래밍 모드의 키 작동에 관한 예는 아래 그림과 같습니다.

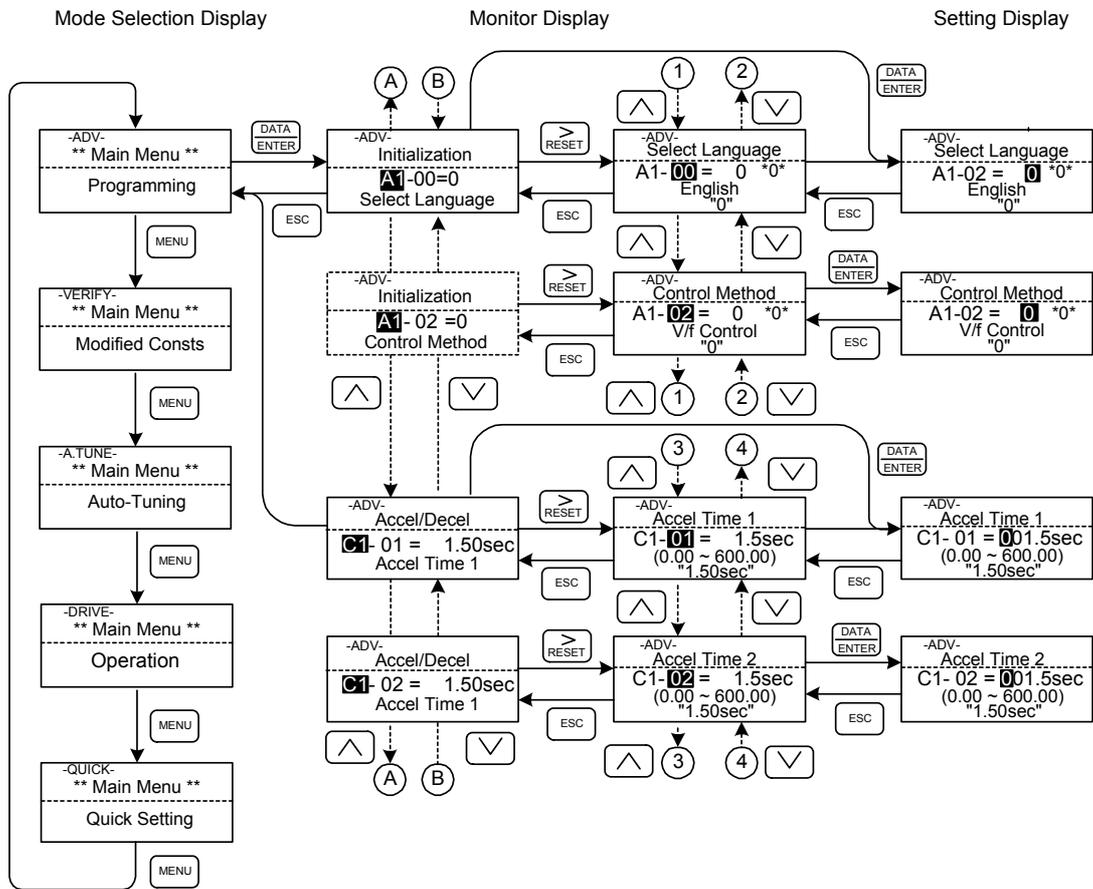


그림 3.7 고급 프로그래밍 모드에서 작동

## ■ 파라메타 설정

C1-01(가속 시간 1)을 1.5s에서 2.5s로 변경하는 절차는 아래와 같습니다.

표 3.4 고급 프로그래밍 모드에서 파라미터 설정

단계 번호	디지털 오퍼레이터 디스플레이	설명
1	-DRIVE- Frequency Ref Rdy U1- <b>01</b> =50.00Hz ----- U1-02=50.00Hz U1-03=10.05A	전원공급 장치 켜기
2	-DRIVE- ** Main Menu ** ----- Operation	MENU 키를 세 번 눌러 고급 프로그래밍 모드로 들어갑니다.
3	-QUICK- ** Main Menu ** ----- Quick Setting	
4	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	
5	-ADV- Initialization ----- <b>A1</b> -00=1 Select Language	DATA/ENTER 키를 눌러 모니터 디스플레이에 액세스합니다.
6	-ADV- Accel / Decel ----- <b>C1</b> -00 = 1.50sec Accel Time 1	Increment나 Decrement 키를 눌러 파라메타를 디스플레이합니다. C1-01(가속 시간 1)
7	-ADV- Accel Time 1 ----- C1-01 = <b>0</b> 01.50sec (0.00 ~ 600.0) "1.50sec"	DATA/ENTER 키를 눌러 설정 디스플레이에 액세스합니다. 현재 C1-01 설정값이 디스플레이됩니다.
8	-ADV- Accel Time 1 ----- C1-01 = <b>00</b> 1.50sec (0.00 ~ 600.0) "1.50sec"	Shift/RESET 키를 눌러 깜박이는 자리를 오른쪽으로 이동합니다.
9	-ADV- Accel Time 1 ----- C1-01 = <b>001</b> .50sec (0.00 ~ 600.0) "1.50sec"	Increment 키를 눌러 설정값을 2.50s로 변경합니다.
10	-ADV- Accel Time 1 ----- C1-01 = <b>002</b> .50sec (0.00 ~ 600.0) "1.50sec"	DATA/ENTER 키를 눌러 설정한 데이터를 저장합니다.
11	-ADV- Entry Accepted	DATA/ENTER 데이터 키를 누르면 1초 동안 "Entry Accepted"가 디스플레이됩니다.
12	-ADV- Accel Time 1 ----- C1- <b>01</b> = 2.50sec (0.00 ~ 600.0) "1.50sec"	디스플레이는 C1-10을 위한 모니터 디스플레이로 되돌아갑니다.

### ◆ 확인 모드

확인 모드는 프로그래밍이나 자동 튜닝에 의해 디폴트 설정에서 변경된 파라메타의 디스플레이에 사용됩니다. 변경된 설정이 없으면 "None"이 디스플레이됩니다.

A1-02 파라메타는 A1-□□ 그룹의 유일한 파라메타로서, 이미 변경된 경우 수정한 상수 목록에 디스플레이됩니다. 다른 파라메타는 디폴트 설정과 다른 경우에도 디스플레이되지 않습니다.

확인 모드에서 프로그래밍에 사용했던 절차를 사용해 설정을 변경할 수 있습니다. Increment, Decrement 및 Shift/RESET 키를 사용해 설정을 변경합니다. DATA/ENTER 키를 누르면 파라메타 설정값이 작성되며 디스플레이는 모니터 디스플레이로 되돌아갑니다.

### ■ 작동의 예

아래의 예에서 다음과 같은 설정값이 디폴트 설정값에서 변경되었습니다.

- C1-01(가속 시간 1)
- C1-02(가속 시간 2)
- E1-01(입력 전압 설정)
- E2-01(모터 정격 전류)

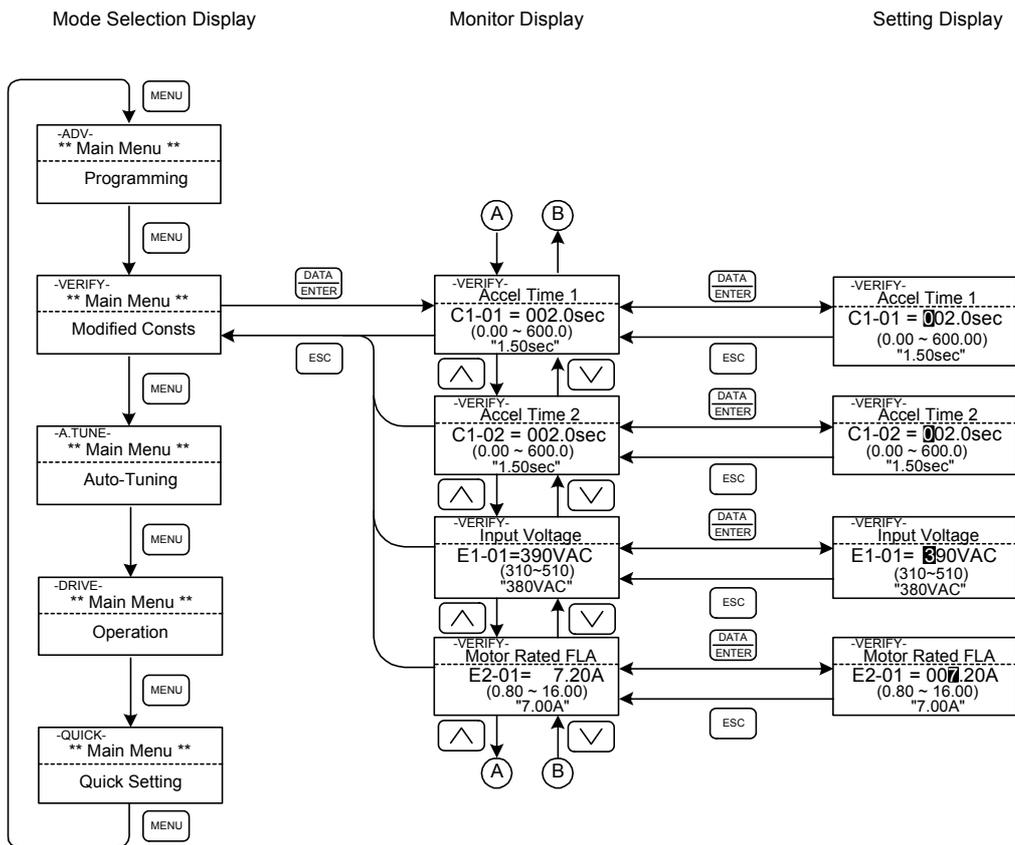


그림 3.8 확인 모드에서 작동

## ◆ 자동 튜닝 모드

자동 튜닝은 최대 성능 달성을 위해 필요한 모터 데이터를 측정하고 설정합니다. 벡터 제어 방법을 사용할 때 작동 시작 전 자동 튜닝을 수행합니다.

V/f 제어를 선택하면 라인 대 라인 저항에 대한 정지 자동 튜닝만 선택할 수 있습니다.

모터를 작동할 수 없는 경우(예를 들어 트랙션 활차에서 로프를 분리할 수 없는 경우) 및 개방 루프나 폐쇄 루프 벡터 제어를 사용해야 할 경우 정지 자동 튜닝을 수행합니다.

### ■ V/f 제어를 위한 작동의 예

V/f 제어를 위한 튜닝 방법은 터미널 저항의 측정값으로 고정됩니다(T1-01=1). 모터의 명판에 명시된 정격 출력 전력과 정격 전류를 입력한 다음 RUN 키를 누릅니다. 모터 데이터가 자동으로 측정됩니다.

항상 위 항목을 설정해야 합니다. 그렇지 않을 경우 예를 들어 모터 정격 전압 입력 디스플레이에서 시동할 수 없기 때문에 자동 튜닝을 시작할 수 없습니다.

파라메타는 Increment, Decrement 및 Shift/RESET 키를 사용해 설정 디스플레이에서 변경할 수 있습니다. DATA/ENTER 키를 누르면 파라메타가 저장됩니다.

아래의 흐름표에는 V/f 제어 자동 튜닝의 예가 표시됩니다.

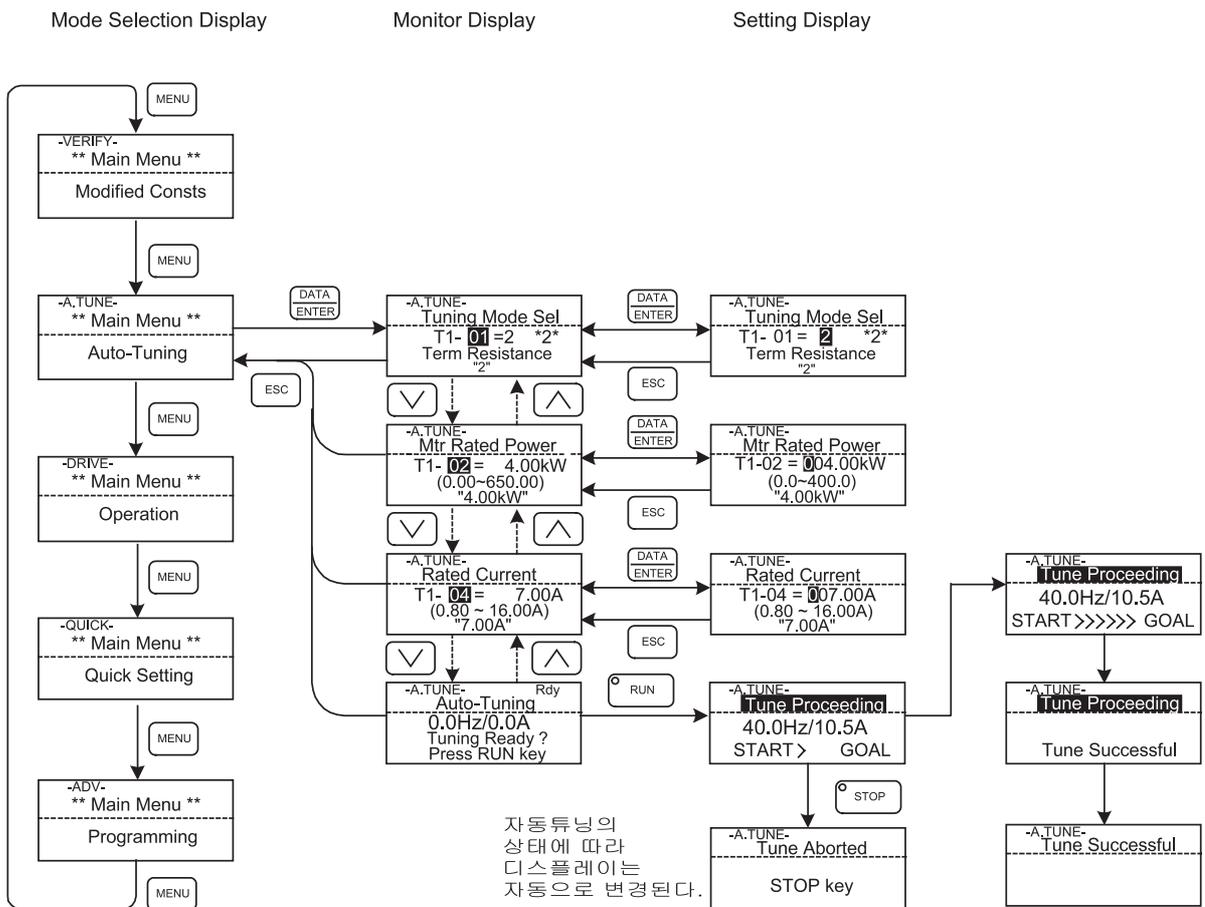


그림 3.9 자동 튜닝 모드에서 작동

자동 튜닝 중 결함이 발생하면 6-12페이지, 자동 튜닝 결함을 참조하십시오.



3





# 4

# 파라메타

---

이 장에서는 인버터 설정할 수 있는 파라메타가 모두 설명됩니다.

파라메타 설명 .....	4-2
디지털 오퍼레이터 디스플레이 기능 및 수준 .....	4-3
파라메타 표 .....	4-7

# 파라메타 설명

이 섹션에서는 파라메타 표의 내용이 설명됩니다.

## ◆ 파라메타 표 설명

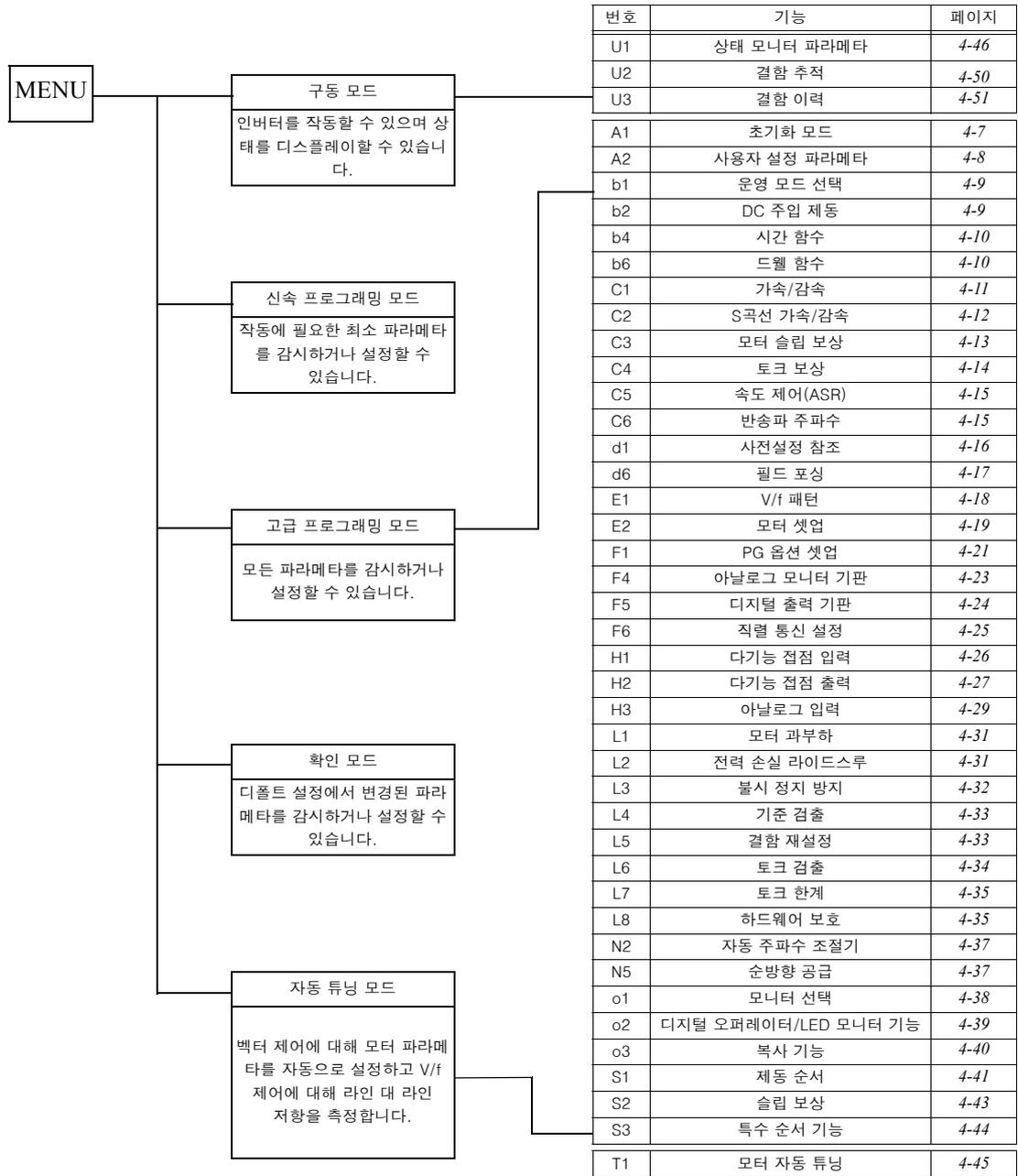
파라메타 표는 아래 그림처럼 구성됩니다. 여기에서 b1-01(주파수 기준 선택)이 예로 사용됩니다.

파라메타 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
b1-01	기준 선택	주파수 기준 입력 방법을 설정합니다. 0: 디지털 오퍼레이터 1: 제어 회로 터미널 (아날로그 입력) 2: MEMOBUS 통신 3: 옵션 기관	0 부터 3	0	No	Q	Q	Q	180H	-

- 파라메타 번호: 파라메타 번호
- 이름: 파라메타 이름
- 디스플레이: 디지털 오퍼레이터 JVOP-160에 표시되는 디스플레이
- 설명: 파라메타 기능이나 설정의 상세
- 설정 범위: 파라메타에 대한 범위 설정
- 공장 설정: 공장 설정(각 제어 방법에는 자체 공장 설정이 있습니다. 따라서 공장 설정은 제어 방법이 변경되면 그에 따라 변경됩니다.) 제어 방법을 설정해 변경되는 공장 설정은 4-52페이지, 제어 방법에 따라 변화하는 공장 설정값(A1-02)을 참조하십시오.
- 작동 중 변경: 인버터 작동 중 파라메타를 변경할 수 있는지 여부를 나타냅니다.  
Yes: 작동 중 변경이 가능합니다.  
No: 작동 중 변경이 불가능합니다.
- 제어 방법: 파라메타를 감시하거나 설정할 수 있는 제어방법을 나타냅니다.  
Q: 이 항목은 상급 프로그래밍 모드처럼 신속 프로그래밍 모드에서도 감시할 수 있습니다.  
A: 이 항목은 고급 프로그래밍 모드에서 감시하고 설정할 수 있습니다.  
No: 이 항목은 이 제어 모드에서는 감시하고 설정할 수 없습니다.
- MEMOBUS 레지스터: MEMOBUS 통신에 사용되는 레지스터 번호.
- 페이지: 파라메타에 관한 상세 정보를 위한 참고 페이지.

# 디지털 오퍼레이터 디스플레이 기능 및 수준

아래의 그림에는 인버터의 디지털 오퍼레이터 디스플레이 계층구조가 표시됩니다.



## ◆ 신속 프로그래밍 모드에서 사용할 수 있는 파라메타

인버터 작동에 필요한 최소 파라메타를 신속 프로그래밍 모드에서 감시하고 설정할 수 있습니다. 신속 프로그래밍 모드에 디스플레이되는 파라메타는 아래 표에 수록되어 있습니다. 이들 파라메타와 다른 모든 파라메타는 고급 프로그래밍 모드에서도 디스플레이됩니다.

파라메타 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
A1-02	제어 방법 선택	인버터에 대한 제어 방법을 설정합니다. 0: V/f 제어 2: 개방 루프 벡터 제어 3: 폐쇄 루프 벡터 제어	0부터 3	0	No	Q	Q	Q	102H
	Control Method								
C1-01	가속 시간 1	0Hz부터 최대 출력 주파수까지 가속하기 위한 가속 시간을 설정합니다.	0.0부터 600.00*1	1.50 s	Yes	Q	Q	Q	200H
	Accel Time 1								
C1-02	감속 시간 1	최대 출력 주파수부터 0Hz까지 감속하기 위한 감속 시간을 설정합니다.							201H
	Decel Time 1								
C2-01	가속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	S곡선 특성 시간이 설정되면 가속/감속 시간은 시작과 끝의 S곡선 특성 시간의 반으로만 증가합니다.	0.00부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20BH
	S-Crv Acc @ Start								
C2-02	가속이 끝날 때 S곡선 특성 시간		0.00부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20CH
	S-Crv Acc @ End								
C2-03	감속이 시작될 때 S곡선 특성 시간		0.00부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20DH
	S-Crv Dec @ Start								
C2-04	감속이 끝날 때 S곡선 특성 시간		0.00부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20EH
	S-Crv Dec @ End								
C2-05	평균 속도 미만의 S곡선 특성 시간		0.00부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	232H
	Scurve @ leveling								
C5-01	ASR 비례(P) 게인 1	최대 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 1과 정수 시간 1을 설정합니다. 설정은 가속에서만 활성화로 됩니다.	0.00부터 300.00*1	40.00*2	Yes	No	No	Q	21BH
	ASR P Gain 1								
C5-02	ASR 정수 시간 1	0.000부터 10,000	0.500 s*2		Yes	No	No	Q	21CH
	ASR I Time 1								
C5-03	ASR 비례(P) 게인 2	최소 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 2과 정수 시간 2를 설정합니다.	0.00부터 300.00*1	20.00*2	Yes	No	No	Q	21DH
	ASR P Gain 2								
C5-04	ASR 정수(I) 시간 2	0.000부터 10,000	0.500 s*2		Yes	No	No	Q	21EH
	ASR I Time 2								
C5-07	ASR 전환 주파수	비례 게인 1, 2, 3과 정수 시간 1, 2, 3 사이 전환에 대한 주파수를 설정합니다.	0.0부터 120.0	0.0 Hz	No	No	No	Q	221H
	ASR Gain SW Freq								
C5-09	ASR 비례(P) 게인 3	최소 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 3과 정수 시간 3을 설정합니다. 설정은 감속에서만 활성화로 됩니다.	0.00부터 300.00	40.00*2	Yes	No	No	Q	22EH
	ASR P Gain 3								
C5-10	ASR 정수(I) 시간 3	0.000부터 10,000	0.500 s*2		Yes	No	No	Q	231H
	ASR I Time 3								

(계속)

파라메타 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
d1-09	공칭 속도 기준 Nomin Speed vn	다기능 접점 입력이 공칭 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.	0부터 120.00	50.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	288H	
	검사 속도 기준 Inspect Speed vi			25.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	28FH	
d1-17	평균 속도 기준 Level Speed vl	다기능 접점 입력이 평균 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.	0부터 120.00	4.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	292H	
	입력 전압 설정 Input Voltage			155부터 255 *2	200 V *2	No	Q	Q	Q	300H
E1-04	최대 출력 주파수 (FMAX) Max Frequency		40.0부터 120.0	50.0 Hz	No	Q	Q	Q	303H	
	최대 전압(VMAX) Max Voltage		0.0부터 255.0 *2	190.0 V *2	No	Q	Q	Q	304H	
E1-06	기본 주파수(FA) Base Frequency		0.0부터 120.0	50.0 Hz *3	No	Q	Q	Q	305H	
	중간 출력 주파수 전압(VB) Mid voltage A		0.0부터 255.0 *1	12.5 V *1 *2	No	Q	Q	No	307H	
E1-09	최소 출력 주파수 (FMIN) Min Frequency		0.0부터 120.0	0.3 Hz *3	No	Q	Q	A	308H	
	최소 출력 주파수 전압(VMIN) Min Voltage		0.0부터 255.0 *1	2.5 V *1 *2	No	Q	Q	No	309H	
E2-01	모터 정격 전류 Mtr Rated Power		모터 정격 전류를 Amp 단위로 설정합니다. 이 설정값은 모터 보호 및 토크 제한을 위한 기본 값이 됩니다. 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	1.75부터 35.00 *4	14.00 A *5	No	Q	Q	Q	30EH
	모터 정격 슬립 Motor Rated Slip		모터 정격 슬립을 설정합니다. 이 설정값은 슬립 보상을 위한 기준 값이 됩니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.00부터 20.00	2.73 Hz *2	No	Q	Q	Q	30FH
E2-03	모터 무부하 전류 No-Load Current		모터 무부하 전류를 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.00부터 13.99 *3	4.50 A *2	No	Q	Q	Q	310H
	모터 전극의 수 Number of Poles		모터 전극의 수를 설정합니다. 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	2부터 48	4	No	No	No	Q	311H
E2-05	모터 라인 대 라인 저항 Term Resistance	모터 상 대 상 저항을 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.000부터 65.000	0.771 Ω *2	No	Q	Q	Q	312H	
	모터 정격 출력 전력 Mtr Rated Power	모터 정격 출력 전력을 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	0.00부터 650.00	3.70 *3	No	Q	Q	Q	318H	
F1-01	PG 상수 PG Pulses/Rev	회전당 PG 펄스 숫자를 설정합니다.	0부터 60000	1024	No	No	No	Q	380H	

(계속)

파라메타 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
F1-05	PG 회전	0: 순방향 구동 명령어의 위상 A.(역방향 구동 명령어의 위상 B 리드선.) 1: 순방향 구동 명령어의 위상 B.(역방향 구동 명령어의 위상 A 리드선.)	0또는 1	0	No	No	No	Q	384H
	PG Rotation Sel								
L1-01	모터 보호 선택	전자 열 릴레이를 사용해 모터 과부하 보호 기능을 사용 허용이나 사용 금지로 설정합니다. 0: 금지 1: 범용 모터 보호(팬 냉각) 2: 주과수 변환기 모터 보호(외부 냉각) 3: 특수 벡터 제어 모터 보호	0부터 3	1	No	Q	Q	Q	480H
	MOL Select								

- \* 1. 가속/감속 시간의 설정 범위는 C1-10(가속/감속 시간 설정장치)의 설정에 따라 결정됩니다. C1-10을 0으로 설정하면 설정 범위는 0.00부터 600.00(s)이 됩니다.
- \* 2. 이들 값은 200V 등급 인버터를 위한 값입니다. 400V 등급 인버터에 대한 값은 두 배입니다.
- \* 3. 공장 설정은 제어 방법이 변경되면 그에 따라 변경됩니다. (개방 루프 벡터 제어 공장 설정값이 부여됩니다.)
- \* 4. 자동 튜닝 중 E1-13에는 E1-05와 동일한 값이 수록됩니다.
- \* 5. 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다. (3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.)
- \* 6. 이 설정 범위는 인버터 정격 출력 전류의 10%와 200% 사이입니다. (3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.)

# 파라메타 표

## ◆ A: 셋업 설정

### ■초기화 모드: A1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
A1-00	디지털 오퍼레이터 디스플레이를 위한 언어 선택	디지털 오퍼레이터에 디스플레이되는 언어의 선택에 사용됩니다(JVOP-160에만 해당). 0: 영어 1: 일본어 2: 독일어 3: 프랑스어 4: 이탈리아어 5: 스페인어 6: 포르투갈어 이 파라메타는 초기화 작동으로는 변경되지 않습니다.	0부터 6	0	Yes	A	A	A	100H	-
	Select Language									
A1-01	파라메타 액세스 수준	파라메타 액세스 수준의 설정에 사용됩니다(설정/읽기). 0: 감시용으로만 사용(구동 모드 감시 및 A1-01와 A1-04 설정) 1: 파라메타 선택에 사용(A2-01부터 A2-32에 설정된 파라메타만 읽고 설정할 수 있음) 2: 고급(파라메타는 신속 프로그래밍 모드(Q)와 고급 프로그래밍 모드(A)에서 모두 읽고 설정 가능)	0부터 2	2	Yes	A	A	A	101H	5-66 5-67
	Access Level									
A1-02	제어 방법 선택	인버터에 대한 제어 방법 설정에 사용 0: V/f 제어 2: 개방 루프 벡터 3: 폐쇄 루프 벡터 이 파라메타는 초기화 작동으로는 변경되지 않습니다.	0부터 3	0	No	Q	Q	Q	102H	-
	Control Method									
A1-03	초기화	특정 방법을 사용해 파라메타 초기화에 사용. 0: 초기화 없음 1110: 파라메타를 사용해 초기화 2220: 2선 순서를 사용해 초기화(공장 설정값으로 초기화)	0부터 2220	0	No	A	A	A	103H	-
	Init Parameters									
A1-04	패스워드	패스워드가 A1-05에 설정된 경우 패스워드 입력. 이 기능은 초기화 모드의 일부 파라메타를 쓰기 방지합니다. 패스워드가 변경되면 A1-01부터 A1-03 및 A2-01부터 A2-32 파라메타를 변경할 수 없습니다.(프로그래밍 모드 파라메타를 변경할 수 있습니다.)	0부터 9999	0	No	A	A	A	104H	5-66
	Enter Password									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
A1-05	패스워드 설정	네 자리 숫자를 패스워드로 설정하기 위해 사용됩니다. 일반적으로 이 파라미터는 디스플레이되지 않습니다. 패스워드(A1-04)가 디스플레이되면 RESET 키를 누른 상태에서 Menu 키를 누릅니다. 패스워드가 디스플레이됩니다.	0부터 9999	0	No	A	A	A	105H	5-66
	Select Password									

### ■사용자 설정 파라미터: A2

사용자가 설정한 파라미터는 아래 표에 수록되어 있습니다.

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
A2-01 부터 A2-32	사용자 지정 파라미터 User Param 1 to 32	각 사용자 지정 파라미터에 대한 기능 선택에 사용됩니다. 파라미터는 파라미터 주소 수준이 파라미터(A1-01=1)로 설정된 경우 액세스할 수 있는 유일한 파라미터입니다.	b1-01 부터 S3-01	-	No	A	A	A	106H 부터 125H	5-67

◆ 응용프로그램 파라메타: b

■ 작동 모드 선택: b1

파라미터 이름	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
b1-01	기준 소스 선택	주파수 기준 입력 방법을 설정합니다. 0: 디지털 오퍼레이터 1: 제어 회로 터미널 (아날로그 입력) 2: MEMOBUS 통신 3: 옵션 기관	0부터 3	0	No	A	A	A	180H	5-5
	Reference Source									
b1-02	구동 명령어 소스 선택	구동 명령어 입력 방법을 설정합니다. 0: 디지털 오퍼레이터 1: 제어 회로 터미널 (다기능 입력) 2: MEMOBUS 통신 3: 옵션 기관	0부터 3	1	No	A	A	A	181H	5-4
	Run Source									
b1-06	제어 입력 스캔	제어 입력의 응답성 설정에 사용(순방향/역방향 다기능 입력) 0: 고속 읽기 1: 정상 읽기(잡음 때문에 오동작이 발생할 가능성이 있는 경우 사용 가능)	0또는 1	1	No	A	A	A	185H	-
	Cntl Input Scans									
b1-08	프로그래밍 모드에서 구동 명령어 선택	프로그래밍 모드에서 작동 금지의 설정에 사용됩니다. 0: 작동 금지. 1: 작동 허용(디지털 오퍼레이터를 실행 명령어 소스 (b1-02 = 0)에서 선택한 경우 사용금지).	0또는 1	1	No	A	A	A	187H	-
	RUN CMD at PRG									

■ DC 주입 제동: b2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
b2-08	자력 플럭스 보상 체적	자력 플럭스 보상을 무부하 전류의 퍼센트 단위로 설정합니다.	0부터 1000	0%	No	No	A	No	190H	-
	Field Comp									

### ■타이머 기능: b4

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
b4-01	타이머 기능 ON 지연 시간	타이머 기능 입력을 위해 타이머 기능 출력 ON 지연 시간(데드 밴드)을 1초 단위로 설정합니다. 타이머 기능이 H1-□□ 또는 H2-□□로 설정되면 사용이 허용됩니다.	0.0 부터 3000.0	0.0 s	No	A	A	A	1A3H	5-48
	Delay-ON Timer									
b4-02	타이머 기능 OFF 지연 시간	타이머 기능 입력을 위해 타이머 기능 출력 OFF지연 시간(데드 밴드)을 1초 단위로 설정합니다. 타이머 기능이 H1-□□ 또는 H2-□□로 설정되면 사용이 허용됩니다.	0.0 부터 3000.0	0.0 s	No	A	A	A	1A4H	5-48
	Delay-OFF Timer									

### ■드웰 기능: b6

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
b6-01	시작할 때 드웰 주파수	<p>드웰 기능은 출력 주파수를 일시 정지시키기 위해 사용할 수 있습니다.</p>	0.0 부터 120.0	0.0 Hz	No	A	A	A	1B6H	5-22
	Dwell Ref @ Start		0.0 부터 10.0	0.0 s	No	A	A	A	1B7H	5-22
b6-03	정지할 때 드웰 주파수		0.0 부터 120.0	0.0 Hz	No	A	A	A	1B8H	5-22
	Dwell Ref @ Stop		0.0 부터 10.0	0.0 s	No	A	A	A	1B9H	5-22

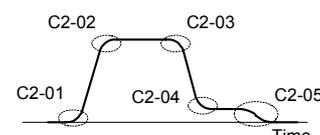
## ◆ 튜닝 파라메타: C

### ■ 가속/감속: C1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지																																
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터																																		
C1-01	가속 시간 1	0Hz부터 최대 출력 주파수 까지 가속하기 위한 가속 시간을 설정합니다.	0.00 부터 600.00 *	1.50 s	Yes	Q	Q	Q	200H	5-19																																
	Accel Time 1																																									
C1-02	감속 시간 1	최대 출력 주파수부터 0 Hz 까지 감속하기 위한 감속 시간을 설정합니다.									0.00 부터 600.00 *	1.50 s	Yes	Q	Q	Q	201H	5-19																								
	Decel Time 1																																									
C1-03	가속 시간 2	다기능 입력 "가속/감속 시간 1"이 ON으로 설정되면 가속 시간을 설정합니다.																	0.00 부터 600.00 *	1.50 s	Yes	A	A	A	202H	5-19																
	Accel Time 2																																									
C1-04	감속 시간 2	다기능 입력 "가속/감속 시간 1"이 ON으로 설정되면 감속 시간을 설정합니다.																									0.00 부터 600.00 *	1.50 s	Yes	A	A	A	203H	5-19								
	Decel Time 2																																									
C1-05	가속 시간 3	다기능 입력 "가속/감속 시간 2"가 ON으로 설정되면 가속 시간을 설정합니다.																																	0.00 부터 600.00 *	1.50 s	No	A	A	A	204H	5-19
	Accel Time 3																																									
C1-06	감속 시간 3	다기능 입력 "가속/감속 시간 2"가 ON으로 설정되면 감속 시간을 설정합니다.																																								
	Decel Time 3																																									
C1-07	가속 시간 4	주파수 기준이 C1-11에 설정한 값 미만일 경우 가속 시간을 설정합니다.	0또는 1	0	No	A	A	A	206H	5-19																																
	Accel Time 4																																									
C1-08	감속 시간 4	주파수 기준이 C1-11에 설정한 값 미만일 경우 감속 시간을 설정합니다.									0또는 1	0	No	A	A	A	207H	5-19																								
	Decel Time 4																																									
C1-09	비상 정지 시간	주파수 기준이 C1-11에 설정한 값 미만일 경우 감속 시간을 설정합니다.																	0또는 1	0	No	A	A	A	208H	5-11																
	Fast Stop Time																																									
C1-10	가속/감속 시간 설정 단위	0:0.01초 단위 1:0.1초 단위																									0또는 1	0	No	A	A	A	209H	-								
	Acc/Dec Units																																									
C1-11	감속 시간 전환 주파수	자동 가속/감속 전환을 위한 주파수를 설정합니다. 출력 주파수가 설정 주파수 미만일 경우: 가속/감속 시간 4 출력 주파수가 설정 주파수 이상일 경우: 가속/감속 시간 1																																	0.0 부터 120.0	0.0 Hz	No	A	A	A	20AH	5-19 5-20
	Acc/Dec SW Freq																																									

\* 가속/감속 시간의 설정 범위는 C1-10의 설정에 따라 결정됩니다. C1-10을 1으로 설정하면 가속/감속 시간의 설정 범위는 0.0부터 6000.0초가 됩니다.

### ■S곡선 가속/감속: C2

파라미터 번호	이름 디스플레이	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
C2-01	가속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	<p>돌발적인 움직임 줄이기 위해 속도가 변경될 때 S곡선 시간을 설정합니다. S곡선은 속도 변경 종류마다 별도로 설정할 수 있습니다.</p>  <p><math>T_{\text{accel}} = \frac{C2-01}{2} + C1-01 + \frac{C2-02}{2}</math></p> <p><math>T_{\text{decel}} = \frac{C2-03}{2} + C1-02 + \frac{C2-04}{2}</math></p>	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20BH	5-21
	S-Crv Acc @ Start		0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20CH	5-21
C2-02	가속이 끝날 때 S곡선 특성 시간		0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20DH	5-21
	S-Crv Acc @ End		0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	20EH	5-21
C2-03	감속이 시작될 때 S곡선 특성 시간		0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q	232H	5-21
	S-Crv Dec @ Start	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q			
C2-04	감속이 끝날 때 S곡선 특성 시간	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q			
	S-Crv Dec @ End	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q			
C2-05	평균 속도 미만의 S곡선 특성 시간	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q			
	Scurve @ leveling	0.00 부터 2.50	0.50 s	No	Q	Q	Q			

### ■모터 슬립 보상: C3

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
C3-01	슬립 보상 계인	부하가 있는 상태에서 작동할 때 속도 정밀도 향상에 사용됩니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 다음과 같은 상황에서 이 파라미터를 조정합니다. • 모터 속도가 주파수 기준 보다 낮을 경우 설정값을 올립니다. • 모터 속도가 주파수 기준 보다 높을 경우 설정값을 낮춥니다. 폐쇄 루프 벡터 제어에서 이 값은 온도 변화에 의해 발생한 슬립을 보상하기 위한 계인입니다.	0.0 부터 2.5	1.0	Yes	A	A	A	20FH	5-28
	Slip Comp Gain									
C3-02	슬립 보상 지연 시간	슬립 보상 지연시간을 설정합니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 다음과 같은 상황에서 이 파라미터를 조정합니다. • 슬립 보상 응답성이 낮을 경우 설정값을 낮춥니다. • 속도가 안정되지 않은 경우 설정값을 높입니다.	0부터 10000	2000 ms	No	A	A	No	210H	5-28
	Slip Comp Time									
C3-03	슬립 보상 한계	슬립 보상 한계를 모터 정격 슬립의 퍼센트 단위로 설정합니다.	0부터 250	200%	No	A	A	No	211H	5-28
	Slip Comp Limit									
C3-04	재생 중 슬립 보상 선택	0: 금지 1: 허용 재생 중 슬립 보상 기능이 활성화되고 재생 용량이 순간적으로 증가할 경우 제동 장치(제동 저항기, 제동 저항기 장치 또는 제동 장치)를 사용해야 합니다.	0또는 1	1	No	A	A	No	212H	5-28
C3-05	출력 전압한계 작동선택	0: 금지 1: 허용. (출력 전압이 포화 상태가 되면 모터 플럭스는 자동으로 감소합니다.)	0또는 1	1	No	No	A	A	213H	5-28

## ■ 토크 보상: C4

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
C4-01	토크 보상 게인	<p>토크 보상 게인을 설정합니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 다음과 같은 상황에서 이 파라미터를 조정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>케이블이 긴 경우 설정값을 높입니다.</li> <li>모터 용량이 인버터 용량(최대 적용 모터 용량)보다 작을 경우 설정값을 높입니다.</li> <li>모터가 진동할 경우 설정값을 낮춥니다.</li> </ul> <p>최소 속도에서 출력 전류가 인버터 정격 출력 전류를 초과하지 않도록 토크 보상 게인을 조정합니다. 개방 루프 벡터 제어를 사용할 경우 토크 보상 게인을 디폴트(1.00)에서 변경하면 안됩니다.</p>	0.00 부터 2.50	1.00	Yes	A	A	No	215H	5-29
	Torq Comp Gain									
C4-02	토크 보상 지연 시간 상수	<p>토크 보상 지연 시간은 ms 단위로 설정됩니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 다음과 같은 상황에서 이 파라미터를 조정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>모터가 진동할 경우 설정값을 높입니다.</li> <li>모터 응답성이 낮을 경우 설정값을 낮춥니다.</li> </ul>	0부터 10000	200 ms <sup>*</sup>	No	A	A	No	216H	5-29
	Torq Comp Time									
C4-03	시작 토크 보상 (FWD)	FWD 방향으로 시작할 때 토크 보상 값을 설정합니다.	0.0 부터 200.0 %	0.0%	No	No	A	No	217H	5-29
	FTorqCmp @ Start									
C4-04	시작 토크 보상 (REV)	REV 방향으로 시작할 때 토크 보상 값을 설정합니다.	-200.0 %부터 0.0	0.0%	No	No	A	No	218H	5-29
	RTorqCmp @ Start									
C4-05	시작 토크 보상 시간 상수	<p>시작 토크 기동 시간을 설정합니다. 0 ~ 4ms가 설정되면 필터 없이 작동됩니다.</p>	0부터 200	10 ms	No	No	A	No	219H	5-29
	TorqCmpDelayT									

\* 공장 설정은 제어 방법이 변경되면 그에 따라 변경됩니다. (V/f 제어 공장 설정값이 부여됩니다.)

### ■속도 제어(ASR): C5

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지			
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터					
C5-01	ASR 비례(P) 게인 1	최대 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 1과 정수 시간 1을 설정합니다.	1.00 부터 300.00	40.00	Yes	No	No	Q	21BH	5-31			
	ASR P Gain 1												
C5-02	ASR 정수(I) 시간 1		0.000 부터 10.000	0.500 s	Yes	No	No	Q	21CH	5-31			
	ASR I Time 1												
C5-03	ASR 비례(P) 게인 2		최소 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 2과 정수 시간 2를 설정합니다. 설정은 가속에서만 활성화로 됩니다.	1.00 부터 300.00	20.00	Yes	No	No	Q	21DH	5-31		
	ASR P Gain 2												
C5-04	ASR 정수(I) 시간 2			0.000 부터 10.000	0.500 s	Yes	No	No	Q	21EH	5-31		
	ASR I Time 2												
C5-07	ASR 전환 주파수			비례 게인 1, 2, 3과 정수 시간 1, 2, 3 사이 전환에 대한 주파수를 설정합니다.	0.0 부터 120.0	0.0 Hz	No	No	No	Q	221H	5-31	
	ASR Gain SW Freq												
C5-08	ASR 정수(I) 한계	급격한 부하 변동 방지를 위해 파라미터를 작은 값으로 설정합니다. 100%의 설정은 최대 출력 주파수와 같습니다.			0 부터 400	400%	No	No	No	A	222H	5-31	
	ASR I Limit												
C5-09	ASR 비례(P) 게인 3				최소 주파수에 대해 속도 제어 루프(ASR)의 비례 게인 3과 정수 시간 3을 설정합니다. 설정은 감속에서만 활성화로 됩니다.	1.00 부터 300.00	40.00	Yes	No	No	Q	22EH	5-31
	ASR P Gain 3												
C5-10	ASR 정수(I) 시간 3		0.000 부터 10.000			0.500 s	Yes	No	No	Q	231H	5-31	
	ASR I Time 3												

### ■반송파 주파수: C6

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
C6-02	반송파 주파수 선택	반송파 주파수를 선택합니다. 1: 2 kHz 2: 5 kHz 3: 8 kHz 4: 10 kHz 5: 12.5 kHz 6: 15 kHz	1부터 6*1	3*2	No	A	A	A	224H	5-2
	CarrierFreq Sel									

- \* 1. 200/400 V 급 3.7 kW ~ 22 kW의 인버터에서는 1~6이 설정 가능합니다.  
200/400 V 급 30 kW ~ 55 kW의 인버터에서는 1~4가 설정 가능합니다.
- \* 2. 200/400 V 급 3.7 kW ~ 22 kW의 인버터에서는 3이 됩니다.  
200/400 V 급 30 kW ~ 55 kW의 인버터에서는 2가 됩니다.

## ◆ 기준 파라메타: d

### ■사전 설정 기준: d1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
d1-01	주파수 기준 1 Reference 1	주파수 기준을 설정합니다.	0부터 120.00 *1*2	0.00 Hz	Yes	A	A	A	280H	5-6
d1-02	주파수 기준 2 Reference 2			다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 1이 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.	0.00 Hz	Yes	A	A	A	281H
d1-03	주파수 기준 3 Reference 3	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 2가 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	282H	5-6
d1-04	주파수 기준 4 Reference 4	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 1과 2가 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	283H	5-6
d1-05	주파수 기준 5 Reference 5	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 3이 ON인 경우 주파수를 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	284H	5-6
d1-06	주파수 기준 6 Reference 6	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 1과 3이 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	285H	5-6
d1-07	주파수 기준 7 Reference 7	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 2과 3가 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	286H	5-6
d1-08	주파수 기준 8 Reference 8	다기능 입력에 대해 다단계 속도 명령어 1, 2, 3이 ON인 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	287H	5-6
d1-09	정상 속도 Nomin Speed vn	다기능 점점 입력이 공칭 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		50.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	288H	5-8 5-10
d1-10	중간 속도 1 Interm Speed v1	다기능 점점 입력이 중간 속도 1을 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	28BH	5-8 5-10
d1-11	중간 속도 2 Interm Speed v2	다기능 점점 입력이 중간 속도 2를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	28CH	5-8 5-10
d1-12	중간 속도 3 Interm Speed v3	다기능 점점 입력이 중간 속도 3을 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	28DH	5-8 5-10
d1-13	재평탄화 속도 Relevel Speed vr	다기능 점점 입력이 재평탄화 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		0.00 Hz	Yes	A	A	A	28EH	5-8 5-10
d1-14	검사 속도 Inspect Speed vi	다기능 점점 입력이 검사 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.		25.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	28FH	5-8 5-12
d1-15	배터리 작동 속도 Battery OP Speed	다기능 점점 입력에 의해 배터리 작동이 허용되면 주파수 기준을 설정합니다.		0부터 20.00	5.00 Hz	Yes	A	A	A	290H
d1-17	평탄화 속도 Level Speed vl	다기능 점점 입력이 평탄화 속도를 선택할 경우 주파수 기준을 설정합니다.	0부터 120.00 *1*2	4.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	292H	5-8 5-10

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
d1-18	속도 우선순위 선택	속도 기준 우선순위 선택 0: 복수 속도 기준 사용 (d1-01 to d1-08) 1: 고속 기준에 우선순위가 있습니다. 2: 평탄화 속도 기준에 우선순위가 있습니다. 3: 복수 속도 기준 사용 속도를 선택하지 않으면 상향/하향 신호가 꺼집니다.	0부터 3	1	Yes	A	A	A	2A7H	5-6 5-8 5-10
	SpeedPrioritySel									

- \* 1. 이 단위는 o1-03로 설정됩니다(기준 설정과 모니터의 주파수 단위, 디폴트: 0.01 Hz). 디스플레이 단위가 변경되면 설정 범위 값도 변경됩니다.
- \* 2. 최대 설정값은 최대 출력 주파수(E1-04)의 설정에 따라 결정됩니다.

### ■ 필드 포싱: d6

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
d6-03	필드 포싱 기능 선택	필드 포싱 기능을 사용 허용하거나 금지합니다. 0: 금지 1: 허용	0또는 1	0	No	No	A	A	2A2H	5-35
	Field Force Sel									
d6-06	필드 포싱 기능 한계	필드 포싱 기능이 적용하는 여자 전류에 대한 상한을 설정합니다. 100%의 설정은 모터 무부하 전류와 같습니다. 필드 포싱은 DC 주입을 제외하고 모든 타입의 작동 중 활성으로 유지됩니다.	100부터 400	400%	No	No	A	A	2A5H	5-35
	FieldForce Limit									

## ◆ 모터 파라메타: E

### ■ V/f 패턴: E1

파라미터 번호	이름 디스플레이	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지	
						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터			
E1-01	입력 전압 설정 Input Voltage	인버터 입력 전압을 설정합니다. 이 설정은 보고 기능을 위한 기준 값으로 사용됩니다.	155 부터 255 *1	200 V *1	No	Q	Q	Q	300H	5-58	
E1-04	최대 출력 주파수(FMAX) Max Frequency	<p>출력 전압(V)</p> <p>주파수(Hz)</p> <p>VMAX (E1-05) (VBASE) (E1-13)</p> <p>VB (E1-08)</p> <p>VMIN (E1-10)</p> <p>FMIN (E1-09) FB (E1-07) FA (E1-06)(E1-04) FMAX</p>	40.0 부터 120.0 *2	50.0 Hz	No	Q	Q	Q	303H	5-58	
E1-05	최대 출력 전압(VMAX) Max Voltage		0.0 부터 255.0 *1	190.0 V *1	No	Q	Q	Q	304H	5-58	
E1-06	기본 주파수(FA) Base Frequency		0.0 부터 120.0 *2	50.0 Hz	No	Q	Q	Q	305H	5-58	
E1-07	중간 출력 주파수(FB) Mid Frequency A		0.0 부터 120.0	3.0 Hz *2	No	A	A	No	306H	5-58	
E1-08	중간 출력 주파수 전압(VB) Mid Voltage A		0.0 부터 255 *1 *2	20.0 V *1 *2	No	Q	Q	No	307H	5-58	
E1-09	최소 출력 주파수(FMIN) Min Frequency		E1-04 (FMAX) ≥ E1-06 (FA) > E1-07 (FB) ≥ E1-09 (FMIN)	0.0 부터 120.0	0.5 Hz *2	No	Q	Q	A	308H	5-58
E1-10	최소 출력 주파수 전압(VMIN) Min Voltage			0.0 부터 255.0 *1	12.5 V *1 *2	No	Q	Q	No	309H	5-58
E1-13	기본 전압(VBASE) Base Voltage		기본 주파수의 출력 전압을 설정합니다(E1-06).	0.0 부터 255.0 *1	0.0 V *3	No	A	No	No	30CH	5-58

- \* 1. 이들 값은 200V 등급 인버터를 위한 값입니다. 400V 등급 인버터에 대한 값은 두 배입니다.
- \* 2. 공장 설정은 제어 방법이 변경되면 그에 따라 변경됩니다. (V/f 제어 공장 설정값이 부여됩니다.)
- \* 3. E1-13에는 자동 튜닝에 의해 E1-05와 동일한 값으로 설정됩니다.

■모터 셋업: E2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
E2-01	모터 정격 전류	모터 정격 전류를 설정합니다. 이 설정값은 모터 보호 및 토크 제한을 위한 기준 값이 됩니다. 이 파라메타는 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	1.75 부터 35.00 *1	14.00 A *2	No	Q	Q	Q	30EH	5-53
	Motor Rated FLA									
E2-02	모터 정격 슬립	모터 정격 슬립을 설정합니다. 이 설정값은 슬립 보상을 위한 기준 값이 됩니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.00 부터 20.00	2.73 Hz *2	No	Q	Q	Q	30FH	5-53
	Motor Rated Slip									
E2-03	모터 무부하 전류	모터 무부하 전류를 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.00 부터 13.99 *3	4.50 A *2	No	Q	Q	Q	310H	5-53
	No-Load Current									
E2-04	모터 전극의 수	모터 전극의 수를 설정합니다. 이 값은 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	2부터 48	4극	No	No	No	Q	311H	5-53
	Number of Poles									
E2-05	모터 라인 대 라인 저항	모터 상 대 상 저항을 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.000 부터 65.000	0.771 $\Omega$ *2	No	Q	Q	Q	312H	5-53
	Term Resistance									
E2-06	모터 누전 유도	모터 누전 유도에 의한 전압 강하를 모터 정격 전압의 퍼센트 단위로 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.0 부터 40.0	19.6% *2	No	No	A	A	313H	5-53
	Leak Inductance									
E2-07	모터 아이언 포화 계수 1	자력 플럭스 50%에서 모터 아이언 포화 계수를 설정합니다. 이 파라메타는 회전 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.00 부터 0.50	0.50	No	No	A	A	314H	5-53
	Saturation Comp1									
E2-08	모터 아이언 포화 계수 2	자력 플럭스 75%에서 모터 아이언 포화 계수를 설정합니다. 이 파라메타는 회전 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	0.50 부터 0.75	0.75	No	No	A	A	315H	5-53
	Saturation Comp2									
E2-09	모터 기계적 손실	모터 기계적 손실을 모터 정격 전력의 퍼센트 단위로 설정합니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 예를 들어 머신에 마찰이 심해 토크 손실이 상당할 경우 이 값을 조정할 수 있습니다. 출력 토크는 설정된 기계적 손실에 대해 보상됩니다.	0.0 부터 10.0	0.0%	No	No	No	A	316H	5-53
	Mechanical loss									
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	모터 아이언 손실을 설정합니다.	0부터 65535	112 W *2	No	A	No	No	317H	5-53
	Tcomp Iron Loss									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
E2-11	모터 정격 출력 전력	모터 정격 출력 전력을 설정합니다. 이 파라메타는 자동 튜닝을 위한 입력 데이터입니다.	0.00 부터 650.00	3.70 *2	No	Q	Q	Q	318H	5-53
	Mtr Rated Power									
E2-12	모터 아이언 포화 계수 3	이 파라메타는 회전 자동 튜닝 중 자동으로 설정됩니다.	1.30 부터 1.60	1.30	No	No	A	A	328H	5-53
	Saturation Comp3									

- \* 1. 이 설정 범위는 인버터 정격 출력 전류의 10%와 200% 사이입니다. 3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.
- \* 2. 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다. 3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.
- \* 3. 설정 범위는 인버터 용량에 따라 결정됩니다. 3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.

## ◆ 옵션 파라메타: F

## ■ PG 옵션 셋업: F1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
F1-01	PG 상수	회전당 PG 펄스 숫자를 설정합니다.	0부터 60000	1024	No	No	No	Q	380H	5-68
	PG Pulses/Rev									
F1-02	PG 개방 회로에서 작동 선택 (PGO)	PG 단선 정지 방법을 설정합니다. 0: 정지 상태로 램프(감속 시간1을 사용해 정지상태로 감속, C1-02.) 1: 정지상태로 관성진전 2: 신속 정지(C1-09의 감속 시간을 사용한 비상 정지) 3: 작동 계속(모터나 기계류 보호를 위해 이 설정은 사용하지 않음)	0부터 3	1	No	No	No	A	381H	5-69
	PG Fdbk Loss Sel									
F1-03	과속에서 작동 선택(OS)	과속(OS) 결합이 발생할 경우 정지 방법을 설정합니다. 0: 정지 상태로 램프(감속 시간1을 사용해 정지상태로 감속, C1-02.) 1: 정지상태로 관성진전 2: 신속 정지(C1-09의 감속 시간을 사용한 비상 정지) 3: 작동 계속(모터나 기계류 보호를 위해 이 설정은 사용하지 않음)	0부터 3	1	No	No	No	A	382H	5-69
	PG Overspeed Sel									
F1-04	변화 속도에서 작동 선택	속도 변화(DEV) 결합이 발생할 경우 정지 방법을 설정합니다. 0: 정지 상태로 램프(감속 시간 1을 사용해 정지상태로 감속, C1-02.) 1: 정지상태로 관성진전 2: 신속 정지(C1-09의 감속 시간을 사용한 비상 정지) 3: 작동 계속(DEV가 디스플레이되며 작동은 계속)	0부터 3	3	No	No	No	A	383H	5-70
	PG Deviation Sel									
F1-05	PG 회전	0: 순방향 구동 명령어의 위상 A. (역방향 구동 명령어의 위상 B 리드선; 시계반대방향 회전) 1: 순방향 구동 명령어의 위상 B. (역방향 구동 명령어의 위상 A 리드선; 시계반대 회전)	0또는 1	0	No	No	No	Q	384H	5-69
	PG Rotation Sel									
F1-06	PG 분할 속도 (PG 펄스 모니터)	PG 속도 제어 기관 펄스 출력에 대한 분할 비율을 설정합니다. 분할비율 = (1+ n) / m (n=0 또는 1 m=1부터 32) F1-06 값의 첫째 자리는 n을, 둘째와 셋째 자리는 m을 나타냅니다. 이 파라메타는 PG-B2가 사용될 경우에만 유효합니다. 사용할 수 있는 분할 비율 설정은 $1/32 \leq F1-06 \leq 1$ 입니다.	1부터 132	1	No	No	No	A	385H	5-69
	PG Output Ratio									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
F1-08	과속 검출 수준	과속 검출 방법을 설정합니다. F1-09에 설정된 시간 동안 F1-08에 설정한 값(최대 출력 주파수의 퍼센트 단위로 표시)을 계속 초과하는 모터 속도는 과속 결함으로 검출됩니다.	0부터 120	115%	No	No	No	A	387H	5-69
	PG Overspd Level									
F1-09	과속 검출 지연 시간	속도 편차 검출 방법을 설정합니다. F1-11에 설정된 시간 동안 F1-10에 설정한 값(최대 출력 주파수의 퍼센트 단위로 표시)을 계속 초과하는 속도 편차는 속도 편차로 검출됩니다. 속도 편차는 실제 모터 속도와 속도 기준 명령어 사이의 차이를 의미합니다.	0.0부터 2.0	0.0 s	No	No	No	A	388H	5-69
	PG Overspd Time									
F1-10	과도 속도 편차 검출 수준	속도 편차 검출 방법을 설정합니다. F1-11에 설정된 시간 동안 F1-10에 설정한 값(최대 출력 주파수의 퍼센트 단위로 표시)을 계속 초과하는 속도 편차는 속도 편차로 검출됩니다. 속도 편차는 실제 모터 속도와 속도 기준 명령어 사이의 차이를 의미합니다.	0부터 50	10%	No	No	No	A	389H	5-70
	PG Deviate Level									
F1-11	과도 속도 편차 검출 지연 시간	속도 편차 검출 방법을 설정합니다. F1-11에 설정된 시간 동안 F1-10에 설정한 값(최대 출력 주파수의 퍼센트 단위로 표시)을 계속 초과하는 속도 편차는 속도 편차로 검출됩니다. 속도 편차는 실제 모터 속도와 속도 기준 명령어 사이의 차이를 의미합니다.	0.0부터 10.0	0.5 s	No	No	No	A	38AH	5-70
	PG Deviate Time									
F1-14	PG 개회로 검출 지연 시간	PG 단선 검출 시간 설정에 사용됩니다. 검출 시간이 설정 시간을 초과하면 PGO가 검출됩니다.	0.0부터 10.0	1.0 s	No	No	No	A	38DH	5-69
	PGO Detect Time									

## ■아날로그 모니터 기관: F4

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
F4-01	채널 1 모니터 선택 AO Ch1 Select	AO-08 옵션 기관을 사용할 경우 사용할 수 있는 출력 신호는 0부터 +10V까지입니다. F4-07과 F4-08의 설정은 영향이 없습니다.	1부터 54	2	No	A	A	A	391H	-
	채널 1 게인 AO Ch1 Gain		0.0부터 1000.0	100.0%	Yes	A	A	A	392H	-
F4-03	채널 2 모니터 선택 AO Ch2 Select	아날로그 모니터 기관을 사용할 경우 채널 1 항목 바이어스를 100%/10V로 설정합니다. 이 기능은 아날로그 모니터 기관을 사용할 경우 사용이 허용됩니다.	1부터 54	3	No	A	A	A	393H	-
	채널 2 게인 AO Ch2 Gain		0.0부터 1000.0	50.0%	Yes	A	A	A	394H	-
F4-05	채널 1 출력 모니터 바이어스 AO Ch1 Bias	모니터 선택: 출력되는 모니터 항목의 수를 설정합니다. (UI-□□의 □□숫자 부분) 4, 10, 11, 12, 13, 14, 25, 28, 35, 39 및 40은 설정할 수 없습니다.	-110.0부터 110.0	0.0%	Yes	A	A	A	395H	-
	채널 2 출력 모니터 바이어스 AO Ch2 Bias		-110.0부터 110.0	0.0%	Yes	A	A	A	396H	-
F4-07	채널 1을 위한 아날로그 출력 신호 수준 AO Opt Level Sel	채널 1을 위한 아날로그 출력 신호 수준을 선택합니다(AO-12 옵션 보드에만 유효). 0: 0부터 10V 1:-10부터 +10	0또는 1	0	No	A	A	A	397H	-
	채널 2을 위한 아날로그 출력 신호 수준 AO Opt Level Sel		0또는 1	0	No	A	A	A	398H	-

### ■디지털 출력 기관(DO-02 및 DO-08): F5

상수 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO- BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
F5-01	채널 1 출력 선택	디지털 출력 기관(DO-02 또는 DO-08)을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	0	No	A	A	A	399H	-
	DO Ch1 Select									
F5-02	채널 2 출력 선택	디지털 출력 기관(DO-02 또는 DO-08)을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	1	No	A	A	A	39AH	-
	DO Ch2 Select									
F5-03	채널 3 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	2	No	A	A	A	39BH	-
	DO Ch3 Select									
F5-04	채널 4 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	4	No	A	A	A	39CH	-
	DO Ch4 Select									
F5-05	채널 5 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	6	No	A	A	A	39DH	-
	DO Ch5 Select									
F5-06	채널 6 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	37	No	A	A	A	39EH	-
	DO Ch6 Select									
F5-07	채널 7 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	0F	No	A	A	A	39FH	-
	DO Ch7 Select									
F5-08	채널 8 출력 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력되는 다기능 출력의 수를 설정합니다.	0부터 42	0F	No	A	A	A	3A0H	-
	DO Ch8 Select									
F5-09	DO-08 출력 모드 선택	DO-08 디지털 출력 기관을 사용할 경우 유효합니다. 출력 모드를 설정합니다. 0: 8-채널 개별 출력 1: 2진 코드 출력 2: 아래에 따라 출력 F5-01부터 F5-08까지의 설정	0부터 2	0	No	A	A	A	3A1H	-
	DO-08 Selection									

■직렬 통신 설정: F6

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
F6-01	통신 오류 후 작동 선택	통신 오류에 대한 정지 방법을 설정합니다. 0: C1-02의 감속 시간을 사용해 정지 상태로 감속 1: 정지상태로 관성전진 2: C1-09의 감속 시간을 사용한 비상 정지 3: 작동 계속	0부터 3	1	No	A	A	A	3A2H	-
	Comm Bus Fault Sel									
F6-02	통신 옵션 기관에서 발생한 외부 오류의 입력 수준	0: 항상 검출 1: 작동 중 검출	0또는 1	0	No	A	A	A	3A3H	-
	EF0 Detection									
F6-03	통신 옵션 기관에서 발생한 외부 오류의 정지 방법	0: C1-02의 감속 시간을 사용해 정지 상태로 감속 1: 정지상태로 관성전진 2: C1-09의 감속 시간을 사용한 비상 정지 3: 작동 계속	0부터 3	1	No	A	A	A	3A4H	-
	EF0 Fault Action									
F6-04	통신 옵션 기관에서 추적 샘플링	-	0부터 60000	0	No	A	A	A	3A5H	-
	Trace Sample Tim									
F6-05	현재 모니터 단위 선택	현재 모니터 단위를 설정합니다. 0: 암페어 1: 100%/ 8192	0또는 1	0	No	A	A	A	3A6H	-
	Current Unit Sel									
F6-06	통신 옵션 기관에서 토크 기준/토크 한계 선택	0: 통신 옵션에 의해 토크 기준/토크 한계 사용 금지. 1: 통신 옵션에 의해 토크 기준/토크 한계 사용 허용.	0또는 1	1	No	No	No	A	3A7H	-
	Torque Ref/Lmt Sel									

## ◆ 터미널 기능 파라메타: H

### 다기능 접점 입력: H1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
H1-01	터미널 S3 기능 선택	다기능 입력 1	0부터 88	80	No	A	A	A	400H	5-46
	Terminal S3 Sel									
H1-02	터미널 S4 기능 선택	다기능 입력 2	0부터 88	84	No	A	A	A	401H	5-46
	Terminal S4 Sel									
H1-03	터미널 S5 기능 선택	다기능 입력 3	0부터 88	81	No	A	A	A	402H	5-46
	Terminal S5 Sel									
H1-04	터미널 S6 기능 선택	다기능 입력 4	0부터 88	83	No	A	A	A	403H	5-46
	Terminal S6 Sel									
H1-05	터미널 S7 기능 선택	다기능 입력 5	0부터 88	F	No	A	A	A	404H	5-46
	Terminal S7 Sel									

### 다기능 접점 입력 기능

설정값	기능	제어 방법			페이지
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
3	다단계 속도 기준 1	Yes	Yes	Yes	5-6
4	다단계 속도 기준 2	Yes	Yes	Yes	5-6
5	다단계 속도 기준 3	Yes	Yes	Yes	5-6
6	조그 주파수 명령어(다단계 속도 기준보다 높은 우선순위)	Yes	Yes	Yes	-
7	가속/감속 시간 1 전환	Yes	Yes	Yes	5-20
8	외부 베이스블록 NO(NO 접촉: ON에서 베이스블록)	Yes	Yes	Yes	5-46
9	외부 베이스블록 NC(NC 접촉: OFF에서 베이스블록)	Yes	Yes	Yes	5-46
F	미사용(터미널을 사용하지 않을 경우 설정)	-	-	-	-
14	결함 재설정(켜졌을 때 재설정)	Yes	Yes	Yes	-
15	비상 정지(NO: ON일 때 C1-09에 설정된 감속 시간으로 정지상태까지 감속)	Yes	Yes	Yes	5-11
17	비상정지(NC: OFF일 때 C1-09에 설정된 감속 시간으로 정지상태까지 감속)	Yes	Yes	Yes	5-11
18	타이머 기능 입력(타이머는 b4-01과 b4-02에 설정되며 타이머 기능 출력은 H2-□□에 설정)	Yes	Yes	Yes	5-48
1A	가속/감속 시간 전환 2	Yes	Yes	Yes	5-20
20부터 2F	외부 결함: 입력 모드: NO 접촉/NC 접촉, 검출 모드, 정상/작동 중	Yes	Yes	Yes	5-47
80	공칭 속도 선택(d1-09)	Yes	Yes	Yes	5-8
81	중간 속도 선택(d1-10)	Yes	No	No	5-8
82	재평탄화 속도 선택(d1-13)	Yes	Yes	Yes	5-8
83	평탄화 속도 선택(d1-17)	Yes	Yes	Yes	5-8
84	검사 구동 선택(d1-14)	Yes	Yes	Yes	5-12
85	배터리 작동 선택	Yes	Yes	Yes	5-71
86	자력 접점기 응답 신호	Yes	Yes	Yes	5-49
87	고속 제한 스위치(UP)	Yes	Yes	Yes	5-27
88	고속 제한 스위치(DOWN)	Yes	Yes	Yes	5-27
89	PG 방향 전환(0: 시계방향, 1: 시계반대방향)	No	No	Yes	5-49

## ■ 다기능 점점 출력: H2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
H2-01	터미널 M1-M2 기능 선택	다기능 점점 출력 1	0부터 43	40	No	A	A	A	40BH	5-50
	Term M1-M2 Sel									
H2-02	터미널 M3-M4 기능 선택	다기능 점점 출력 2	0부터 43	41	No	A	A	A	40CH	5-50
	Term M3-M4 Sel									
H2-03	터미널 M5-M6 기능 선택	다기능 점점 출력 3	0부터 43	6	No	A	A	A	40DH	5-50
	Term M5-M6 Sel									

## 다기능 점점 출력 기능

설정값	기능	제어 방법			페이지
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
0	구동 1 중(ON: 구동 명령어가 ON이거나 전압이 출력 중)	Yes	Yes	Yes	5-50
1	영점 속도	Yes	Yes	Yes	5-50
2	$f_{ref}/f_{out}$ agree 1(검출 너비 L4-02가 사용.)	Yes	Yes	Yes	5-25
3	$f_{ref}/f_{set}$ agree 1(ON: 출력 주파수 = $\pm L4-01$ , 검출 너비 L4-02 사용 및 주파수 일치 중)	Yes	Yes	Yes	5-25
4	주파수 검출 1 (ON: $+L4-01 \geq$ 출력 주파수 $\geq -L4-01$ , L4-02 검출 너비 사용)	Yes	Yes	Yes	5-25
5	주파수 검출 2 (ON: 출력 주파수 $\geq +L4-01$ 또는 출력 주파수 $\leq -L4-01$ , L4-02 검출 너비 사용)	Yes	Yes	Yes	5-25
6	인버터 작동 준비; READY: 초기화 후 또는 결함이 없을 경우	Yes	Yes	Yes	5-51
7	DC 버스 저전압(UV) 검출	Yes	Yes	Yes	5-51
8	베이스블록 중(NO 접촉: ON에서 베이스블록)	Yes	Yes	Yes	5-51
9	주파수 기준 소스 선택(ON: 오퍼레이터의 주파수 기준)	Yes	Yes	Yes	5-51
A	구동 명령어 소스 선택 상태(ON: 오퍼레이터의 구동 명령어)	Yes	Yes	Yes	5-51
B	카 고정/저토크 검출 1 NO(NO 접촉, ON: 과토크/저토크 검출)	Yes	Yes	Yes	5-37
D	제동 트랜지스터 결함	Yes	Yes	Yes	-
E	결함(ON: CPF00 및 CPF01 이외의 디지털 오퍼레이터/모니터 통신 오류 또는 결함 발생)	Yes	Yes	Yes	5-51
F	미사용(터미널을 사용하지 않을 경우 설정)	Yes	Yes	Yes	-
10	사소한 결함(ON: 경보 디스플레이)	Yes	Yes	Yes	5-51
11	결함 재설정 명령어 활성화	Yes	Yes	Yes	5-51
12	타이머 기능 출력	Yes	Yes	Yes	5-48
13	$f_{ref}/f_{set}$ agree 2(검출 너비 L4-04 사용.)	Yes	Yes	Yes	5-25
14	$f_{ref}/f_{set}$ agree 2(ON: 출력 주파수 = L4-03, 검출 너비 L4-04 사용 및 주파수 일치 중)	Yes	Yes	Yes	5-25
15	주파수 검출 3 (ON: 출력 주파수 $\leq -L4-03$ , 검출 너비 L4-04 사용)	Yes	Yes	Yes	5-25
16	주파수 검출 4 (ON: 출력 주파수 $\geq -L4-03$ , 검출 너비 L4-04 사용)	Yes	Yes	Yes	5-25
17	카 고정/저토크 검출 1 NC(NC 접촉, OFF: 토크 검출)	Yes	Yes	Yes	5-37
18	카 고정/저토크 검출 2 NO(NO 접촉, ON: 토크 검출)	Yes	Yes	Yes	5-37
19	카 고정/저토크 검출 2 NC(NC 접촉, OFF: 토크 검출)	Yes	Yes	Yes	5-37
1A	역방향 구동중(ON: 역방향 구동 중)	Yes	Yes	Yes	5-51

(계속)

설정값	기능	제어 방법			페이지
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터	
1B	베이스블록 중 2(OFF: 베이스블록 중)	Yes	Yes	Yes	5-51
1D	재생 작동 중	No	No	Yes	5-51
1E	재시작 허용(ON: 자동 결합 재시작 허용)	Yes	Yes	Yes	-
1F	모터 과부하(OL1, OH3포함) 사전 경보(ON: 90% 이상 검출 수준)	Yes	Yes	Yes	5-41
20	인버터 과열(OH) 사전 경보(ON: 온도가 L8-02 설정 초과)	Yes	Yes	Yes	5-43
30	토크 제한 중(현재 제한)(ON: 토크 제한 중)	Yes	Yes	Yes	5-40
31	속도 제한 중	No	No	Yes	-
33	영점 서보 끝(ON: 영점 서보 완료)	No	No	Yes	-
37	구동 중 2(ON: 주파수 출력, OFF: 베이스블록, DC 주입 제동, 최초 여자, 작동 정지)	Yes	Yes	Yes	5-50
38	냉각 팬 작동 중	Yes	Yes	Yes	-
40	제동 해제 명령어	Yes	Yes	Yes	5-14
41	자력 점접기 닫기 명령어	Yes	Yes	Yes	5-14
42	감속 중 속도 검출(도어 영역)	Yes	Yes	Yes	5-52
43	비 영점 속도	Yes	Yes	Yes	5-52
44	경량 부하 방향 출력(ON: 순방향, OFF: 역방향)	Yes	Yes	Yes	5-74
45	경량 부하 검출 상태(ON: 경량 부하 시험 준비완료, OFF: 경량 부하 시험 진행 중)	Yes	Yes	Yes	5-74

### ■아날로그 입력: H3

상수 번호	이름		설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
H3-01	AI-14B 채널 1 신호 수준 선택	AI-14 CH1 LvlSel	AI-14B 옵션 기판이 설치된 경우 채널 1의 입력 신호 수준을 선택합니다. 0: 0부터 +10V 1: -10부터 +10V	0또는 1	0	No	A	A	A	410H	5-24
H3-02	AI-14B 채널 1 게인	AI-14 CH1 Gain	10V가 E1-04에 설정된 최대 출력 주파수의 퍼센트일 경우 주파수 기준 값을 설정합니다.	0.0 부터 1000.0	100.0%	Yes	A	A	A	411H	5-24
H3-03	AI-14B 채널 1 바이어스	AI-14 CH1 Gain	0V가 E1-04에 설정된 최대 출력 주파수의 퍼센트일 경우 주파수 기준 값을 설정합니다.	-100.0 부터 +100.0	0.0%	Yes	A	A	A	412H	5-24
H3-04	AI-14B 채널 3 신호 수준 선택	AI-14 CH3 LvlSel	AI-14B 옵션 기판이 설치된 경우 채널 3의 입력 신호 수준을 선택합니다. 0: 0부터 10V 1: -10부터 +10V	0또는 1	0	No	A	A	A	413H	5-24
H3-05	AI-14B 채널 3 기능 선택	AI-14 CH3FuncSel	AI-14B 옵션 기판이 설치된 경우 채널 3 입력에 대한 기능을 선택합니다. 가용 기능은 아래 표를 참조하십시오.	2,3,14	2	No	A	A	A	414H	5-24
H3-06	AI-14B 채널 3 게인	AI-14 CH3 Gain	AI-14B 옵션 기판의 채널 3 전압이 10V인 경우 파라미터 H3-05에 설정된 기능의 100% 값에 따라 입력 수준을 설정합니다.	0.0 부터 1000.0	100.0%	Yes	A	A	A	415H	5-24
H3-07	AI-14B 채널 3 바이어스	AI-14 CH3 Bias	AI-14B 옵션 기판의 채널 3 전압이 0V인 경우 파라미터 H3-05에 설정된 기능의 0% 값에 따라 입력 수준을 설정합니다.	-100.0 부터 +100.0	0.0%	Yes	A	A	A	416H	5-24
H3-08	AI-14B 채널 2 신호 수준 선택	AI-14 CH2 LvlSel	AI-14B 옵션 기판이 설치된 경우 채널 2의 입력 신호 수준을 선택합니다. 0: 0부터 10V 1: -10부터 +10V 2: 4부터 20 mA 현재 입력을 선택하면 채널 2도 하드웨어에 의해 현재 입력으로 설정되어야 합니다. AI-14B 설명서를 참조하십시오.	0부터 2	0	No	A	A	A	417H	5-24
H3-09	AI-14B 채널 2 기능 선택	AI-14 CH2FuncSel	AI-14B 옵션 기판이 설치된 경우 채널 2 입력에 대한 기능을 선택합니다. 가용 기능은 아래 표를 참조하십시오.	2, 3, 14	3	No	A	A	A	418H	5-24
H3-10	AI-14B 채널 2 게인	AI-14 CH2 Gain	AI-14B 옵션 기판의 채널 2 전압/전류가 10V/20mA인 경우 파라미터 H3-09에 설정된 기능의 100% 값에 따라 입력 수준을 설정합니다.	0.0 부터 1000.0	100.0%	Yes	A	A	A	419H	5-24
H3-11	AI-14B 채널 2 바이어스	AI-14 CH2 Bias	AI-14B 옵션 기판의 채널 2 전압/전류가 0V/4mA인 경우 파라미터 H3-09에 설정된 기능의 0% 값에 따라 입력 수준을 설정합니다.	-100.0 부터 +100.0	0.0%	Yes	A	A	A	41AH	5-24

(계속)

상수 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
H3-12	아날로그 입력 필터 시간 상수	AI-14B 옵션 기관의 세 개 아날로그 입력 채널에 대한 지연 필터 시간 상수를 설정합니다. 잡음 제어 등에 효과적	0.00부터 2.00	0.03 s	No	A	A	A	41BH	5-24
	CH1-3 FilterTime									
H3-15	터미널 A1 기능 선택	터미널 A1에 대한 다기능 아날로그 입력 기능을 설정합니다. 0: 주파수 기준 1: 토크 보상	0또는 1	0	No	No	No	A	434H	5-24
	Terminal A1 Func									
H3-16	터미널 A1 입력 게인	10V가 E1-04에 설정된 최대 출력 주파수의 퍼센트일 경우 주파수 기준 값을 설정합니다.	0.0부터 1000.0	100.0%	Yes	A	A	A	435H	5-24
	Terminal A1 Gain									
H3-17	터미널 A1 입력 바이어스	0V가 E1-04에 설정된 최대 주파수의 퍼센트일 경우 주파수 기준 값을 설정합니다.	-100.0부터 +100.0	0.0%	Yes	A	A	A	436H	5-24
	Terminal A1 Bias									

### H3-05, H3-09 설정

설정값	기능	내용(100%)	제어 방법			페이지
			V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
2	보조 주파수 기준(복수 속도 기준 2로서 사용)	최대 출력 주파수(AI-14B에만 사용)	Yes	Yes	Yes	5-6
3	보조 주파수 기준(복수 속도 기준 3로서 사용)	최대 출력 주파수(AI-14B에만 사용)	Yes	Yes	Yes	5-6
14	토크 보상	모터 정격 토크	No	No	Yes	5-14

## ◆ 보호 기능 파라메타: L

## ■모터 과부하: L1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L1-01	모터 보호 선택	<p>모터 열 과부하 방지 기능 사용의 허용이나 금지를 설정합니다.</p> <p>0: 금지</p> <p>1: 범용 모터 보호(팬 냉각 모터)</p> <p>2: 인버터 모터 보호(외부 냉각 모터)</p> <p>3: 벡터 모터 보호</p> <p>인버터 전원공급이 중단되면 열 값이 재설정되어 이 파라메타가 1로 설정된 경우에도 보호기능이 발휘되지 않습니다.</p>	0부터 3	1	No	Q	Q	Q	480H	5-41
	MOL Fault Select									
L1-02	모터 보호 시간 상수	<p>전기열 검출 시간을 초 단위로 설정합니다.</p> <p>일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다.</p> <p>공장 설정값은 1분 동안 150% 과부하입니다.</p> <p>모터 과부하 용량이 과약될 경우에도 모터가 열 시동될 때 과부하 저항 보호 시간을 설정해야 합니다.</p>	0.1부터 5.0	1.0 min	No	A	A	A	481H	5-41
	MOL Time Const									

## ■전력손실 라이드스루: L2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L2-05	저전압 검출 수준	<p>DC 버스 저전압(UV) 검출 수준(DC 버스 전압)을 설정합니다.</p>	150부터 210*1	190VDC*1	No	A	A	A	489H	-
	PUV Det Level									
L2-11	배터리 전압	<p>배터리 전압을 설정합니다.</p>	0부터 400	0VDC	No	A	A	A	4CBH	5-71
	Volt@batterydr									

\* 1. 이들 값은 200V 등급 인버터를 위한 값입니다. 400V 등급 인버터에 대한 값은 두 배입니다.

■ 불시 정지 방지: L3

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L3-01	가속 중 불시 정지 방지 방식 선택	0: 금지(설정된 가속, 부하가 너무 많을 경우 모터가 불시 정지할 수 있습니다.) 1: 허용(L3-02 수준이 초과하면 가속 중지. 전류가 불시정지 수준 아래로 강하하면 가속은 다시 시작합니다.) 2: 지능 가속 모드(L3-02 수준을 기준으로 사용하면 가속이 자동 조정됩니다. 설정된 가속 시간은 무시됩니다.)	0부터 2	1	No	A	A	No	48FH	5-22
	StallP Accel Sel									
L3-02	가속 중 불시 정지 방지 수준	가속 작동 중 전류 수준을 인버터 정격 전류의 퍼센트로서 사용해 불시 정지 방지를 설정합니다. L3-01이 1이나 2로 설정되면 유효합니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 모터가 불시 정지하면 설정값을 낮추십시오.	0부터 200	150%	No	A	A	No	490H	5-22
	StallP Accel Lvl									
L3-05	구동 중 불시 정지 방지 방식 선택	구동 중 불시정지 방식을 선택합니다. 0: 금지(설정된 대로 구동. 부하가 너무 많을 경우 모터가 불시 정지할 수 있습니다.) 1: 감속 시간 1을 사용해 감속 (C1-02) 2: 감속 시간 2를 사용해 감속 (C1-04)	0부터 2	1	No	A	No	No	493H	5-37
	StallP Run Sel									
L3-06	구동 중 불시 정지 방지 수준	구동 작동 중 전류 수준을 인버터 정격 전류의 퍼센트로서 사용해 불시정지 방지를 설정합니다. L3-05가 1이나 2로 설정되면 유효합니다. 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 모터가 불시 정지하면 설정값을 낮추십시오.	30부터 200	150%	No	A	No	No	494H	5-37
	StallP Run Level									

### ■기존 검출: L4

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L4-01	속도 일치 검출 수준	" $f_{out}/f_{set}$ agree 1", "주파수 검출 1" 또는 "주파수 검출 2"가 다기능 출력에 대해 설정된 경우 유효합니다.	00부터 120.0	0.0 Hz	No	A	A	A	499H	5-25
	Spd Agree Level									
L4-02	속도 일치 검출 너비	" $f_{ref}/f_{out}$ agree 1", " $f_{out}/f_{set}$ agree 1" 또는 "주파수 검출 1"이나 "주파수 검출 2"이 다기능 출력을 위해 설정된 경우 유효합니다.	00부터 20.0	2.0 Hz	No	A	A	A	49AH	5-25
	Spd Agree Width									
L4-03	속도 일치 검출 수준(+/-)	" $f_{out}/f_{set}$ agree 2", "주파수 검출 3" 또는 "주파수 검출 4"가 다기능 출력을 위해 설정된 경우 유효합니다.	-120.0부터 +120.0	0.0 Hz	No	A	A	A	49BH	5-25
	Spd Agree Lvl+									
L4-04	속도 일치 검출 너비(+/-)	" $f_{ref}/f_{out}$ agree 2" " $f_{out}/f_{set}$ agree 2", "주파수 검출 3" 또는 "주파수 검출 4"를 다기능 출력에 설정한 경우 유효합니다.	00부터 20.0	2.0 Hz	No	A	A	A	49CH	5-25
	Spd Agree Wdth+									

### ■결함 재시작: L5

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L5-01	자동 재시작 시도의 수	자동 재시작 시도의 수를 설정합니다. 결함 발생 후 자동으로 재시작됩니다. 재시도 결함 코드는 아래와 같습니다. OV, UV1, GF, OC, OL2, OL3, OL4, UL3, UL4, PF, LF, SE1, SE2, SE3	0부터 10	2	No	A	A	A	49EH	5-75
	Num of Restarts									
L5-02	자동 재시작 작동 선택	결함 후 재시작하는 동안 결함 접점 출력의 활성화를 설정합니다. 0: 출력 없음(결함 접점이 활성화되지 않음) 1: 출력(결함 접점이 활성화됨)	0또는 1	1	No	A	A	A	49FH	5-75
	Restart Sel									

## ■토크 검출: L6

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L6-01	토크 검출 선택 1	0: 토크 검출 금지. 1: 속도 일치에만 카 고정 검출 가능; 작동 계속(경고 발령). 2: 작동 중 연속적으로 카 고정 검출; 작동은 계속(경고 발령). 3: 카 고정이 속도 일치로만 검출; 검출에 따라 출력 정지. 4: 작동 중 연속적으로 카 고정 검출; 검출에 따라 출력 정지. 5: 저토크가 속도일치로만 검출; 작동 계속(경고 발령). 6: 작동 중 연속적으로 저토크 검출; 작동은 계속(경고 발령). 7: 저토크가 속도 일치로만 검출; 검출에 따라 출력 정지. 8: 작동 중 연속적으로 저토크 검출; 검출에 따라 출력 정지.	0부터 8	4	No	A	A	A	4A1H	5-37
	Torq Det 1 Sel									
L6-02	토크 검출 수준 1	벡터 제어: 모터 정격 토크가 100%로 설정됩니다. V/f 제어: 인버터 정격 전류가 100%로 설정됩니다.	0부터 300	150%	No	A	A	A	4A2H	5-37
	Torq Det 1 Lvl									
L6-03	토크 검출 시간 1	과토크/저토크 검출 시간을 설정합니다.	0.0부터 10.0	0.1 s	No	A	A	A	4A3H	5-37
	Torq Det 1 Time									
L6-04	토크 검출 선택 2	자세한 설명은 L6-01부터 L6-03을 참조하십시오.	0부터 8	0	No	A	A	A	4A4H	5-37
	Torq Det 2 Sel									
L6-05	토크 검출 수준 2		0부터 300	150%	No	A	A	A	4A5H	5-37
	Torq Det 2 Lvl									
L6-06	토크 검출 시간 2		0.0부터 10.0	0.1 s	No	A	A	A	4A6H	5-37
	Torq Det 2 Time									

■토크 한계: L7

파라미터 번호	이름 디스플레이	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L7-01	순방향 구동 토크 한계 Torq Limit Fwd	<p>토크 한계 값을 모터 정격 토크의 퍼센트 단위로 설정합니다. 네 개의 개별 영역을 설정할 수 있습니다.</p>	0부터 300	300%	No	No	A	A	4A7H	5-40
L7-02	역방향 구동 토크 한계 Torq Limit Rev		0부터 300	300%	No	No	A	A	4A8H	5-40
L7-03	순방향 재생 토크 한계 Torq Lmt Fwd Rgn		0부터 300	300%	No	No	A	A	4A9H	5-40
L7-04	역방향 재생 토크 한계 Torq Lmt Rev Rgn		0부터 300	300%	No	No	A	A	4AAH	5-40
L7-06	토크 한계 시간 상수 Torque Limit Time	토크 한계 통합 시간 상수를 설정합니다.	5부터 10000	200 ms	No	No	A	No	4ACH	5-40
L7-07	가속/감속 중 토크 한계 작동 Torque Limit Sel	<p>가속과 감속 중 토크 한계 작동을 설정합니다.</p> <p>0: P-제어(I 제어는 일정 속도 작동에서 추가)</p> <p>1: I-제어</p> <p>일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다. 가속/감속 중 토크 한계 정밀도가 필요할 경우 I 제어를 선택해야 합니다. 그 결과 기준 값에서 가속/감속 시간과 속도 편차가 증가됩니다.</p>	0 또는 1	0	No	No	A	No	4C9H	5-40

## ■ 하드웨어 보호: L8

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
L8-02	과열 사전 경고 수준	인버터 과열 검출 사전 경보를 위해 검출 온도를 °C로 설정합니다. 사전 경보는 히트싱크 온도가 설정 온도에 도달하는 시점을 검출합니다.	50부터 130	90 °C*	No	A	A	A	4AEH	5-43
	OH Pre-Alarm Lvl									
L8-03	과열 사전 경고 후 작동 선택	인버터 과열 사전 경고가 발생할 경우 작동을 설정합니다. 0: C1-02의 감속 시간을 사용해 정지 상태로 감속 1: 정지상태로 관성전진 2: C1-09의 신속 정지 시간을 사용한 신속 정지. 3: 작동 계속(모니터 디스플레이만 해당) 결함은 설정 0부터 2에서 발생하며 사소한 결함은 설정 3에서 발생합니다.	0부터 3	3	No	A	A	A	4AFH	5-43
	OH Pre-Alarm Sel									
L8-07	출력 개방 위상 보호 선택	0: 금지 1: 허용, 1 위상 확인 2: 허용, 2 및 3 위상 확인 출력 개방 위상은 인버터 정격 전류의 5% 미만에서 검출됩니다. 적용한 모터 용량이 인버터 용량보다 작을 경우 검출은 제대로 이루어지지 않을 수 있으므로 사용 금지시켜야 한다.	0또는 4	2	No	A	A	A	4B3H	5-43
	Ph Loss Out Sel									
L8-09	접지 결함 검출 선택	0: 금지 1: 허용	0또는 1	1	No	A	A	A	4B5H	5-44
	Ground Fault Sel									
L8-10	냉각 팬 제어 선택	냉각 팬 ON/OFF 제어를 설정합니다. 0: 인버터가 구동할 경우 ON 1: 전원이 켜질 때마다 ON 2: 온도가 L8-21 설정을 초과할 경우	0또는 2	0	No	A	A	A	4B6H	5-44
	Fan On/Off Sel									
L8-11	냉각 팬 제어 지연시간	인버터 정지 명령어가 발령된 후 냉각 팬의 끄기 시간을 지연하기 위한 시간을 초 단위로 설정합니다. (L8-10 = 0의 경우에만 유효)	0부터 300	60 s	No	A	A	A	4B7H	5-44
	Fan Delay Time									
L8-12	주변 온도	주변 온도를 설정합니다.	45부터 60	45 °C	No	A	A	A	4B8H	5-45
	Ambient Temp									
L8-18	소프트 CLA 선택	0: 금지 1: 허용	0또는 1	1	No	A	A	A	4BFH	-
	Soft CLA Sel									
L8-20	출력 위상 손실 검출 시간	출력 위상 손실 검출(LF)의 검출 시간을 설정합니다.	0.0부터 2.0	0.2sec	No	A	A	A	4COH	5-43
	Pha loss det T									

\* 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다. 3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.

◆ N: 특수 조정

■ 자동 주파수 조절기: N2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
N2-01	속도 피드백 검출 제어(AFR) 게인	내부 속도 피드백 검출 제어 게인을 설정합니다. 정상적으로는 이 설정을 변경할 필요는 없습니다. 필요한 경우 이 파라미터는 다음과 같이 조정합니다. • 헌팅이 발생할 경우 설정값을 높입니다. • 응답이 낮을 경우 설정값을 내립니다. 응답을 점검하는 동안 한번에 0.05씩 설정을 조정합니다.	0.00 부터 10.00	1.00	No	No	A	No	584H	5-33
	AFR Gain									
N2-02	속도 피드백 검출 제어(AFR) 시간 상수	시간 상수 1을 설정해 속도 피드백 검출 제어의 변경 비율을 결정합니다.	0부터 2000	50 ms	No	No	A	No	585H	5-33
	AFR Time									
N2-03	속도 피드백 검출 제어(AFR) 시간 상수 2	가속을 완료한 후 부하가 급격히 변화할 때 과전압(OV) 결함이 발생하면 설정값을 높입니다.	0부터 2000	750 ms	No	No	A	No	586H	5-33
	AFR Time 2									

■ 순방향 공급: N5

상수 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	열기 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
N5-01	순방향 공급 제어 선택	순방향 공급 제어를 사용 허용하거나 금지합니다. 0: 금지 1: 허용	0또는 1	1	No	No	No	A	5B0H	5-33
	Feedforward Sel									
N5-02	모터 가속 시간	모터 가속에 필요한 시간을 장력 토크( $T_{100}$ )에서 장력 속도( $N_r$ )로 설정합니다. J: $GO^2/4$ , P: 모터 정격 출력 $t_a = \frac{2\pi \cdot J[kgm^2] \cdot N_r[rpm]}{60 \cdot T_{100}[Nm]}$ 단, $T_{100} = \frac{60}{2\pi} \cdot \frac{P[kW]}{N_r[rpm]} \cdot 10^3[Nm]$	0.001 부터 10.000	0.178 s*	No	No	No	A	5B1H	5-33
	Motor Accel Time									
N5-03	순방향 공급 비례 게인	순방향 공급 제어에 대해 비례 게인을 설정합니다. 속도 기준 응답은 N5-03의 설정값이 증가하면 같이 증가합니다.	0.00 부터 100.00	1.00	No	No	No	A	5B2H	5-33
	Feedforward Gain									

\* 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다.

## ◆ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 파라메타: 0

### ■모니터 선택: 01

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	디스플레이					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
01-01	모니터 선택	구동 모드에 디스플레이되는 4rd. 모니터 항목의 번호를 설정합니다. (U1-□□) (LED 오퍼레이터 JVOP-161에만 해당)	4부터 99	6	Yes	A	A	A	500H	5-60
	User Monitor Sel									
01-02	전원공급 후 모니터 선택	전원이 켜지면 디스플레이되는 모니터 항목을 설정합니다. 1: 주파수 기준 2: 출력 주파수 3: 출력 전류 4: 01-01에 대해 설정된 모니터 항목	1부터 4	1	Yes	A	A	A	501H	5-60
	Power-On Monitor									
01-03	기준 설정과 모니터의 주파수 단위	주파수 기준과 주파수 모니터에 대해 설정되고 디스플레이되는 단위를 설정합니다. 0: 0.01 Hz 단위 1: 0.01% 단위(최대 출력 주파수는 100%) 2부터 39: rpm 단위 (모터 극 설정) 40부터 39999: 사용자가 원하는 디스플레이. 최대 출력 주파수에 대한 설정과 디스플레이에 대해 원하는 값을 설정합니다.  □□□□□ ↑ 소수점을 제외하고 100%에서 디스플레이되는 값을 설정합니다. ↑ 소수점 자리를 설정합니다.  예: 최대 출력 주파수가 200.0 이만 12000을 설정합니다.	0부터 39999	0	No	A	A	A	502H	5-60
	Display Scaling									
01-04	V/f 특성에 관련된 주파수 파라메타에 대한 단위 설정	주파수 기준 관련 파라메타에 대한 단위를 설정합니다. 0: Hz 1: min <sup>-1</sup>	0또는 1	0	No	No	No	A	503H	5-60
	Display Units									
01-05	LCD 디스플레이 콘트라스트 조정	선택사양 LCD 오퍼레이터의 콘트라스트를 설정합니다 (JVOP-160). 0: 밝게 2: 3: 정상 4: 5: 어둡게	0부터 5	3	Yes	A	A	A	504H	5-61
	LCD Contrast									

■디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능: o2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
o2-01	LOCAL/REMOTE 키 사용 허용/사용 금지	디지털 오퍼레이터 로컬/원격 키를 사용 허용/금지합니다. 0: 금지 1: 허용(디지털 오퍼레이터와 파라메타 설정 사이에 전환 b1-01, b1-02.)	0또는 1	0	No	A	A	A	505H	5-61
	Local/Remote Key									
o2-02	제어회로 터미널 작동 중 STOP 키	구동 모드에서 Stop 키를 사용 허용/금지합니다. 0: 사용금지(외부 터미널에서 실행 명령어가 발령되면 Stop 키는 사용할 수 없습니다.) 1: 사용 허용 (구동 중에도 유효)	0또는 1	0	No	A	A	A	506H	5-61
	Oper Stop Key									
o2-03	파라메타 초기값	사용자 초기값을 지우거나 저장합니다. 0: 저장하되 설정은 하지 않음. 1: 저장을 시작합니다(설정된 파라메타를 사용자 초기값으로 기록합니다). 2: 모두 지우기(기록된 모든 사용자 초기값을 지웁니다). 설정된 파라메타가 사용자 초기값으로 기록되면 1110이 A1-03에 설정됩니다.	0부터 2	0	No	A	A	A	507H	5-61
	User Defaults									
o2-04	kVA 선택	제어 기판을 교체하지 않은 한 설정하면 안됩니다. (설정값의 자세한 내용은 4-52페이지를 참조하십시오.)	0부터 2.5	0	No	A	A	A	508H	5-61
	Inverter Model #									
o2-05	주파수 기준 설정 방법 선택	디지털 오퍼레이터를 주파수 기준 소스로 선택할 때 주파수 변경에 ENTER 키가 필요한지 여부를 설정합니다. 0: ENTER 키 필요 1: ENTER 키 불필요 "1"을 선택하면 ENTER 키를 누르지 않아도 주파수 기준 변경이 수용됩니다.	0또는 1	0	No	A	A	A	509H	5-61
	Operator M.O.P.									
o2-06	디지털 오퍼레이터가 단선된 경우 작동 선택	디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 단선될 경우 작동을 선택합니다. 0: 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 단선된 경우에도 작동이 계속됩니다. 1: 디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 단선되면 OPR이 검출됩니다.. 인버터 출력이 꺼지고 결합 접점이 작동됩니다.	0또는 1	0	No	A	A	A	50AH	5-61
	Oper Detection									
o2-07	누적 작동 시간 설정	누적 작동 시간을 시간 단위로 설정합니다.	0부터 65535	0 hr.	No	A	A	A	50BH	5-61
	Elapsed Time Set									
o2-08	누적 작동 시간 선택	0: 누적 인버터 전원공급 시간. 1: 누적 인버터 구동 시간.	0또는 1	1	No	A	A	A	50CH	5-61
	Elapsed Time Run									
o2-09	초기화 모드	2: 유럽	2	2	No	A	A	A	50DH	-
	InitModeSet									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
o2-10	팬 작동 시간 설정	팬 작동 시간의 초기값을 설정합니다. 작동 시간은 이 값에서 시작해 누적됩니다.	0부터 65535	0 hr.	No	A	A	A	50EH	5-62
	Fan ON Time Set									
o2-12	결함 추적 초기화	0: 초기화 없음 1: 설정 "1" o2-12가 "0"으로 반환된 후 초기화(= 영점 지우기)	0또는 1	0	No	A	A	A	510H	5-62
	Fault Trace Init									
o2-15	카운터가 초기화하는 왕복운동의 수	작동 카운터 초기화. 0: 왕복운동의 카운터의 수가 유지 1: 왕복운동의 카운터의 수 모니터 지우기	0또는 1	0	No	A	A	A	513H	5-62
	Initialize Sel									

■ 복사 기능: o3

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
o3-01	복사 기능 선택	0: 정상 작동 1: READ (인버터에서 오퍼레이터로) 2: COPY (오퍼레이터에서 인버터로) 3: 확인(비교)	0부터 3	0	No	A	A	A	515H	5-62
	Copy Function Sel									
o3-02	읽기 허가 선택	0: READ 금지 1: READ 허용	0또는 1	0	No	A	A	A	516H	5-62
	Read Allowable									

## ◆ 리프트 기능 파라메타: S

### ■제동 순서: S1

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
S1-02	시작에서 DC 주입 제동 전류	구동 정격 전류의 퍼센트로서 DC 주입 제동 전류를 설정합니다.	0부터 100	50%	No	A	A	No	681H	5-35
	DC Inj I @start									
S1-03	정지에서 DC 주입 제동 전류	구동 정격 전류의 퍼센트로서 DC 주입 제동 전류를 설정합니다.	0부터 100	50%	No	A	A	No	682H	5-35
	DC Inj I @stop									
S1-04	시작에서 DC 주입 제동/영점 속도 시간	1초 단위로 시작에서 DC 주입 제동을 수행하는 시간을 설정합니다. 모터를 관성정지로 정지상태로 만들며 모터를 재시작하기 위해 사용. 설정값이 0일 경우 시작에서 DC 주입 제동은 수행되지 않습니다.	0.00 부터 10.00	0.40 s	No	A	A	A	683H	5-14
	DC Inj T@start									
S1-05	정지에서 DC 주입 제동/영점 속도 시간	1초 단위로 정지에서 DC 주입 제동을 수행하는 시간을 설정합니다. 정지 명령어 입력 후 관성전진의 방지에 사용. 설정값이 0.00 일 경우 정지에서 DC 주입 제동은 수행되지 않습니다.	0.00 부터 10.00	0.60 s	No	A	A	A	684H	5-14
	DC Inj T@stop									
S1-06	제동 해제 지연 시간	제동 해제 명령어부터 가속 시작까지의 시간 지연을 설정합니다. 이 타이머는 시작할 때 폐쇄 제동에 대한 구동을 방지할 때 사용됩니다.	0.00 부터 10.00	0.20	No	A	A	A	685H	5-14
	Brake Open Delay									
S1-07	제동 폐쇄 지연 시간	제동 제어 출력이 전환될 때까지 내부 제동 폐쇄 명령어에서 시간 지연을 설정합니다. 이 타이머는 모터가 작동 중일 때 제동 폐쇄의 방지를 위해 사용됩니다.	0.00 부터 S1-05	0.10	No	A	A	A	685H	5-14
	Brake Close Delay									
S1-14	SE2 검출 지연 시간	SE2 결함 검출을 위한 지연 시간 설정에 사용됩니다. Fwd/Rev 명령 발령 후 S1-06 + S1-14 시점에 출력 전류가 측정됩니다. 이 측정값이 무부하 전류(E2-03) 설정값 25% 미만일 경우 SE2 결함이 출력됩니다.	0 부터 S1-04 -S1-06	200ms	No	A	A	A	68DH	5-42
	SE2 det T									
S1-15	SE3 검출 지연 시간	SE3 결함 검출을 위한 지연 시간 설정에 사용됩니다. Fwd/Rev 명령 발령 후 S1-15 시점에 인버터는 출력 전류를 연속적으로 관찰하기 시작합니다. 이 측정값이 무부하 전류(E2-03) 설정값 25% 미만일 경우 SE3이 출력됩니다.	0 부터 5000	200ms	No	A	A	A	68EH	5-42
	SE3 det T									
S1-16	RUN 지연시간	Run 신호 입력부터 내부 구동 사용 허용까지의 지연시간을 설정합니다.	0.00 부터 1.00	0.10 sec	No	A	A	A	68FH	5-14
	Run Delay T									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
S1-17	재생성 작동에서 DC 주입 전류	인버터가 재생성 모드에 있는 동안 DC 주입 게인의 설정에 사용됩니다.	0 부터 400	100%	No	No	A	No	690H	5-35
	DC Inj gain@gen									
S1-18	감시 작동에서 DC 주입 전류	인버터가 감시 모드에 있는 동안 DC 주입 게인의 설정에 사용됩니다.	0 부터 400	20%	No	No	A	No	691H	5-35
	DC Inj gain@mot									
S1-19	자력 접점기 개방 지연 시간	정지 후 자력 접점기 제어 출력 지연 시간을 설정합니다.	0.00 부터 1.00	0.10sec	No	A	A	A	692H	5-14
	Cont open delay									
S1-20	영점 서보 게인	영점 서보 잠금장치의 강도를 조정합니다. 폐쇄 루프 벡터 제어를 선택하면 위치 제어 루프는 시작과 정지에서 생성됩니다. 영점 서보 게인을 증가시키면 잠금 장치의 강도도 증가합니다. 게인을 너무 많이 증가시키면 진동이 발생할 수 있습니다.	0부터 100	5	No	No	No	A	693H	5-14
	Zero-servo Gain									
S1-21	영점 서보 완료 너비	영점 서보 완결 출력의 대역폭을 설정합니다. 다기능 출력에 대해 "영점 서보 완료(끝)"가 설정되면 사용 허용됩니다. 현재 위치가 범위 안에 있을 경우 영점 서보 완료 신호가 켜집니다(영점 서보 위치 + 영점 서보 완료 너비). S1-21을 PG에서 허용되는 변위 펄스 양의 네 배로 설정합니다.	0부터 16383	10	No	No	No	A	694H	5-14
	Zero-servo Count									
S1-22	시작 토크 보상 증가 시간	아날로그 입력 토크 보상 신호에 대한 증가 시간을 설정합니다. 300% 토크 기준에 도달하기 위한 토크 기준 요구를 설정합니다.	0 부터 5000	500ms	No	No	No	A	695H	5-14
	Torque incr T									
S1-23	하강 중 토크 보상 게인	시작 기능에서 토크 보상을 사용할 때 하강되는 토크 보상 게인을 설정합니다.	0.500 부터 10.000	1.000	No	No	No	A	696H	5-14
	TorqCompGain@low									
S1-24	상승 중 토크 보상 게인	시작 기능에서 토크 보상을 사용할 때 상승되는 토크 보상 바이어스를 설정합니다.	-200.0 부터 +200.0	0.0%	No	No	No	A	697H	5-14
	TorqCompBias@ri									
S1-25	하강 중 토크 보상 바이어스	시작 기능에서 토크 보상을 사용할 때 하강되는 토크 보상 바이어스를 설정합니다.	-200.0 부터 +200.0	0.0%	No	No	No	A	698H	5-14
	TorqCompBias@red									
S1-26	드웰 속도 기준	부하가 클 경우 속도 기준을 유지합니다. 주파수 기준은 C1-07 가속 4설정 시간을 따릅니다. 가속 시간은 모터 속도가 C1-11 설정 주파수를 초과하면 변경됩니다.	0.0 부터 120.0	0.0Hz	No	No	No	A	699H	5-20
	DWELL speed									

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
S1-27	도어 영역 속도 수준	도어 영역 속도 수준을 설정합니다. 모터 속도(CLV와 OLV)나 출력 주파수(V/f 제어)가 S1-27 아래로 하강하면 다기능 출력이 "도어 영역" 신호를 위해 설정됩니다. (H2-□□=42), 이 출력은 닫힙니다.	0.0 부터 120.0	0.0Hz	No	A	A	A	69AH	5-52
	Door Zone Level									
S1-28	SE1 선택	0: 정지할 때 SE1을 재설정할 수 있습니다. 1: 정지할 때 SE1은 자동으로 재설정됩니다. 2: SE1가 검출되지 않습니다.	0부터 2	0	No	A	A	A	69BH	-
	SE1 Selection									
S1-29	토크 보상 감소 수준	모터 속도가 토크 보상 감소 수준에 도달한 후 토크 보상은 S1-22를 사용해 0으로 감소됩니다.	0.0 부터 120.0	0.0Hz	No	No	No	A	69CH	5-14
	Torq FadeoutFreq									

#### ■ 슬립 보상: S2

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
S2-01	모터 정격 속도	모터 정격 속도를 설정합니다.	300 부터 1800	1380 min <sup>-1</sup>	No	A	No	No	6AEH	5-34
	Rated rpm									
S2-02	감시 모드 의 슬립 보상 계인	감시 모드에서 슬립 보상 계인을 설정합니다. 수평 정밀도 향상에 사용할 수 있습니다.	0.0 부터 2.5	0.7	Yes	A	A	No	6AFH	5-34
	SlipComp gainMot									
S2-03	재생성 모드 의 슬립 보상 계인	재생성 모드에서 슬립 보상 계인을 설정합니다. 수평 정밀도 향상에 사용할 수 있습니다.	0.0 부터 2.5	1.0	Yes	A	A	No	6B0H	5-34
	SlipComp gainGen									
S2-07	슬립 보상 지연 시간	슬립 보상 지연시간을 설정합니다.	0 부터 10000	200ms	No	No	A	No	6B4H	5-34
	SlipCompDelay T									

■ 특수 순서 기능: S3

파라미터 번호	이름	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
	Display					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
S3-01	쇼트 플로어 기능 선택	쇼트 플로어 작동 기능의 사용을 허용하거나 금지합니다. 0: 금지 1: 허용	0 또는 1	0	No	A	A	A	6BDH	5-17
	Short floor sel									
S3-03	검사 감속 시간	검사 실행을 위한 감속 시간을 설정합니다.	0.0부터 2.0	0.0sec	No	A	A	A	6BFH	5-12
	Dec ramp inspec									
S3-04	공칭/평탄화 속도 검출 수준	복수 속도 입력을 사용할 경우 공칭/평탄화 속도 검출에 대한 속도 수준을 설정합니다. (d1-18=0/3)	0.0부터 120.0	0.0Hz	No	A	A	A	6C0H	5-8
	Vn/Vl level sel									
S3-05	쇼트 플로어 계산을 위한 공칭 속도	쇼트 플로어 계산에 사용되는 공칭 속도 값을 설정합니다.	0.0부터 120.0	0.0Hz	No	A	A	A	6C1H	5-17
	Vn@ Short floor									
S3-06	비상 작동을 위한 경량 부하 검색	비상 작동을 위한 경량 부하 검색을 사용 허용하거나 사용 금지합니다. 0: 금지 1: 허용	0 또는 1	0	No	A	A	A	6C2H	5-71
	LightLoad Search									
S3-09	FRL 결합 검출	FRL 결합 검출을 사용 허용하거나 금지합니다. 0: 금지 1: 허용	0 또는 1	1	No	A	A	A	6C5H	6-5
	FRL selection									

## ■모터 자동 튜닝: T1

Yes : 허용  
No : 금지

파라미터 번호	이름 Display	설명	설정 범위	공장 설정	작동 중 변경	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터	페이지
						V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터		
T1-01	자동 튜닝 모드 선택	자동 튜닝 모드를 설정합니다. 0: 회전 자동 튜닝 1: 비회전 자동 튜닝 2: 라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝	0부터 2 *1	1	No	Yes	Yes	Yes	701H	5-54
	Tuning Mode Sel									
T1-02	모터 출력 전력	모터 출력 전력을 킬로 와트 단위로 설정합니다.	0.00부터 650.00	3.70kW *2	No	Yes	Yes	Yes	702H	5-54
	Mtr Rated Power									
T1-03	모터 정격 전압	모터 정격 전압을 설정합니다.	0부터 255.0 *3	190.0V *3	No	No	Yes	Yes	703H	5-54
	Rated Voltage									
T1-04	모터 정격 전류	모터 정격 전류를 설정합니다.	1.75부터 35.00 *4	14.00A *2	No	Yes	Yes	Yes	704H	5-54
	Rated Current									
T1-05	모터 정격 주파수	모터 정격 주파수를 설정합니다.	0부터 120.0	50.0Hz	No	No	Yes	Yes	705H	5-54
	Rated Frequency									
T1-06	모터 전극의 수	모터 전극의 수를 설정합니다.	2부터 48극	4극	No	No	Yes	Yes	706H	5-54
	Number of Poles									
T1-07	모터 기본 속도	모터 기본 속도를 min 전력을 킬로 단위로 설정합니다. *1	0부터 24000	1450min <sup>-1</sup>	No	No	Yes	Yes	707H	5-54
	Rated Speed									
T1-08	PG 펄스의 수	회전당 PG 펄스 숫자를 설정합니다.	0부터 24000	1024	No	No	No	Yes	708H	5-54
	PG Pulses/Rev									
T1-09	무부하 전류	모터 무부하 전류를 설정합니다.	0.0부터 13.99 *2	E2-03	No	No	Yes	Yes	709H	5-54
	No load current									

- \* 1. 2가 T-01로 설정되면 T1-02와 T1-04를 설정합니다. V/f 제어의 경우 설정값 2만 사용할 수 있습니다.
- \* 2. 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다. (3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.)
- \* 3. 이들 값은 200V 등급 인버터를 위한 값입니다. 400V 등급 인버터에 대한 값은 두 배입니다.
- \* 4. 이 설정 범위는 인버터 정격 출력 전류의 10%와 200% 사이입니다. (0.4 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.)

## ◆ U: 모니터 파라메타

### ■ 상태 모니터 파라메타: U1

파라미터 번호	이름	설명	다기능 아날로그 출력에서 출력 신호 수준(AO 옵션 기판)	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U1-01	주파수 기준	주파수 기준 값을 감시/설정합니다.*	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01 Hz	A	A	A	40H
	Frequency Ref							
U1-02	출력 주파수	출력 주파수를 감시합니다.*	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01 Hz	A	A	A	41H
	Output Freq							
U1-03	출력 전류	출력 전류를 감시합니다.*	10V: 인버터 정격 출력 전류 (0부터 + 10 V, 절대값 출력)	0.1 A	A	A	A	42H
	Output Current							
U1-04	제어 방법	전류 제어 방법을 디스플레이합니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	43H
	Control Method							
U1-05	모터 속도	검출한 모터 정격 속도를 감시합니다.*	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01 Hz	No	A	A	44H
	Motor Speed							
U1-06	출력 전압	출력 전압 기준 값을 감시합니다.	10 V: 200 VAC (400 VAC) (0부터 + 10 V 출력)	0.1 V	A	A	A	45H
	Output Voltage							
U1-07	DC 버스 전압	주 DC 전압을 감시합니다.	10 V: 400 VDC (800 VDC) (0부터 + 10 V 출력)	1 V	A	A	A	46H
	DC Bus Voltage							
U1-08	출력 전력	출력 전력을 감시합니다 (내부 검출 값).	10 V: 인버터 용량 (최대 적용 모터 용량) (0부터 ± 10 V 가능)	0.1 kW	A	A	A	47H
	Output kWatts							
U1-09	토크 기준	개방 벡터 제어에 대한 내부 토크 기준을 감시합니다.	10V: 모터 정격 토크 (0부터 ± 10 V 가능)	0.1%	No	A	A	48H
	Torque Reference							

\* 이 단위는 o1-03으로 설정됩니다(기준 설정과 모니터의 주파수 단위).

파라미터 번호	이름	설명	다기능 아날로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U1-10	입력 터미널 상태	입력 ON/OFF 상태를 나타냅니다. 	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	49H
	Input Term Sts							

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	다기능 아날로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U1-11	출력 터미널 상태	출력 ON/OFF 상태를 나타냅니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	4AH
	Output Term Sts							
U1-12	작동 상태	인버터 작동 상태.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	4BH
	Int Ctl Sts 1							
U1-13	누적 작동 시간	인버터의 총 작동 시간을 감시합니다.	(출력할 수 없습니다.)	1 hr.	A	A	A	4CH
	Elapsed Time	초기 값과 작동 시간/전원공급 시간 선택은 o2-07과 o2-08에서 설정할 수 있습니다.						
U1-14	소프트웨어 번호(플래시 메모리)	(제조업체의 ID 번호)	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	4DH
	FLASH ID							
U1-15	터미널 A1 입력 수준	아날로그 입력 A1의 입력 수준을 감시합니다. 100% 값은 10V 입력에 해당됩니다.	10 V: 100% (0부터 ± 10 V 가능)	0.1%	A	A	A	4EH
	Term A1 Level							
U1-16	다기능 아날로그 입력 AI-14B CH2 입력 전압	다기능 아날로그 입력 AI-14B CH2의 입력 수준을 감시. 100%의 값은 10V 입력에 해당됩니다.	10 V: 100% (0부터 ± 10 V 가능)	0.1%	A	A	A	4FH
	AI-14B CH2 Level							
U1-17	다기능 아날로그 입력 AI-14B CH3 입력 전압	다기능 아날로그 입력 AI-14B CH3의 입력 수준을 감시. 100%의 값은 10V 입력에 해당됩니다.	10V: 100% (0부터 ± 10V 가능)	0.1%	A	A	A	50H
	AI-14B CH3 Level							
U1-18	모터 이차 전류 (Iq)	모터 이차 전류의 계산된 값을 감시합니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0부터 ± 10 V 출력)	0.1%	A	A	A	51H
	Mot SEC Current	모터 정격 전류는 100%에 해당됩니다.						

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	다가는 아날로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U1-19	모터 여자 전류 (Id)	모터 여자 전류의 계산된 값을 감시합니다. 모터 정격 전류는 100%에 해당됩니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0부터 ± 10 V 출력)	0.1%	No	A	A	52H
	Mot EXC current							
U1-20	소프트 스타터 후 주파수 기준	소프트 스타터 후 주파수 기준을 감시합니다. 이 주파수 값에는 슬립 보상과 같은 보상은 포함되지 않습니다. 장치는 o1-03에서 설정됩니다.	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01Hz	A	A	A	53H
	SFS Output							
U1-21	ASR 입력	속도 제어 루프에 대한 입력을 감시합니다. 최대 주파수는 100%에 해당됩니다.	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01%	No	No	A	54H
	ASR Input							
U1-22	ASR 출력	속도 제어 루프의 출력을 감시합니다. 최대 주파수는 100%에 해당됩니다.	10 V: 최대 주파수 (0부터 ± 10 V 가능)	0.01%	No	No	A	55H
	ASR output							
U1-25	DI-16H2 입력 상태	DI-16H2 디지털 기준 기판에서 기준 값을 감시합니다. 값은 사용자 상수 F3-01에 따라 2진값이나 BCD로 표시됩니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	58H
	DI-16 Reference							
U1-26	출력 전압 기준 (Vq)	모터 이차 전류 제어에 대한 인버터 내부 전압 기준을 감시합니다.	10 V: 200 VAC (400 VAC) (0부터 ± 10 V 가능)	0.1 V	No	A	A	59H
	Voltage Ref (Vq)							
U1-27	출력 전압 기준 (Vd)	모터 여자 전류 제어에 대한 인버터 내부 전압 기준을 감시합니다.	10 V: 200 VAC (400 VAC) (0부터 ± 10 V 가능)	0.1 V	No	A	A	5AH
	Voltage Ref (Vd)							
U1-28	소프트웨어 번호(CPU)	(제조업체의 CPU 소프트웨어 번호)	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	5BH
	CPU ID							
U1-32	q축의 ACR 출력	모터 이차 전류에 대한 전류 제어 출력값을 감시합니다.	10 V: 100% (0부터 ± 10 V 가능)	0.1 %	No	A	A	5FH
	ACR(q) Output							
U1-33	d축의 ACR 출력	모터 여자 전류에 대한 전류 제어 출력값을 감시합니다.	10 V: 100% (0부터 ± 10 V 가능)	0.1 %	No	A	A	60H
	ACR(d) axis							
U1-34	OPE 결함 파라메타	OPE 결함이 검출되면 일차 파라메타 번호를 나타냅니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	61H
	OPE Detected							
U1-35	영점 서보 이동 펄스	영점 서보가 활성화되면 이동 범위의 PG 펄스 숫자를 나타냅니다. 표시된 값은 실제 펄스 숫자 4배입니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	No	No	A	62H
	Zero-servo Pulse							

(계속)

파라미터 번호	이름	설명	다기능 아날로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U1-39	MEMOBUS 통신 오류 코드	MEMOBUS 오류를 나타냅니다.	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	66H
	Transmit Err	<p>U1-39= ,,,,,, /  1: CRC 출력  1: 데이터 길이 오류 미사용  1: 패리티 오류  1: 오버런 오류  1: 프레임 오류  1: 타임아웃 미사용</p>						
U1-40	냉각 팬 작동 시간	냉각 팬의 총 작동 시간을 감시합니다. 시간은 02-10으로 설정할 수 있습니다.	(출력할 수 없습니다.)	1 hr.	A	A	A	67H
	FAN Elapsed Time							
U1-44	필터가 없는 ASR 출력	속도 제어 루프의 출력을 감시합니다(즉, 일차 필터 입력값). 모터 이차 정격 전류에 대해 100%가 표시됩니다.	10 V: 모터 이차 정격 전류 (-10 V부터 10 V)	0.01%	No	No	A	6BH
	ASR Output w Fil							
U1-45	순방향 제어 출력 공급	공급 순방향 제어의 속도 출력을 감시합니다. 모터 이차 정격 전류에 대해 100%가 표시됩니다.	10 V: 모터 이차 정격 전류 (-10 V부터 10 V)	0.01%	No	No	A	6CH
	FF Cout Output							
U1-50	슬립 보상값	슬립 보상 값을 감시합니다. 100%가 정격 슬립에 대해 표시됩니다.	10 V: 모터 정격 슬립 (-10 V부터 10 V)	0.01%	A	A	A	71H
	Slip comp value							
U1-51	가속 중 최대 전류	가속 중 최대 전류를 감시합니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0 V부터 10 V)	0.1 A	A	A	A	72H
	Max Amp at accel							
U1-52	감속 중 최대 전류	감속 중 최대 전류를 감시합니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0 V부터 10 V)	0.1 A	A	A	A	73H
	Max Amp at decel							
U1-53	최고 속도 중 최대 전류	최고 속도 중 최대 전류를 감시합니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0 V부터 10 V)	0.1 A	A	A	A	74H
	Max Amp at top speed							
U1-54	평탄화 속도 중 최대 전류	VI 속도에서 최대 전류를 감시합니다.	10 V: 모터 정격 전류 (0 V부터 10 V)	0.1 A	A	A	A	75H
	Max Amp at VI sped							
U1-55	작동 카운터	리프트 작동 카운터를 감시합니다. 02-15로 이 카운터를 지울 수 있습니다.	(출력할 수 없습니다.)	횟수	A	A	A	76H
	Operation Cnt							

## ■ 결함 추적: U2

파라미터 번호	이름	설명	다기능 아날로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	제어 방법			MEMO-BUS 레지스터
	디스플레이				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
U2-01	최근 결함	최근 결함의 내용	(출력할 수 없습니다.)	-	A	A	A	80H
	Current Fault							
U2-02	최종 결함	최종 결함의 오류 내용		-	A	A	A	81H
	Last Fault							
U2-03	결함 중 기준 주파수	최종 결함이 발생할 때의 기준 주파수		0.01 Hz	A	A	A	82H
	Frequency Ref							
U2-04	결함 중 출력 주파수	최종 결함이 발생할 때의 출력 주파수		0.01 Hz	A	A	A	83H
	Output Freq							
U2-05	결함 중 출력 전류	최종 결함이 발생할 때의 출력 전류		0.1 A	A	A	A	84H
	Output Current							
U2-06	결함 중 모터 속도	최종 결함이 발생할 때의 모터 속도		0.01 Hz	No	A	A	85H
	Motor Speed							
U2-07	결함 중 출력 전압 기준	최종 결함이 발생할 때의 출력 기준 전압		0.1 V	A	A	A	86H
	Output Voltage							
U2-08	결함 중 DC 버스 전압	최종 결함이 발생할 때의 현재 주 DC 전압	1 V	A	A	A	87H	
	DC Bus Voltage							
U2-09	결함 중 출력 전력	최종 결함이 발생할 때의 출력 전력	0.1 kW	A	A	A	88H	
	Output kWatts							
U2-10	결함 중 토크 기준	최종 결함이 발생할 때의 기준 토크 모터 정격 토크는 100%에 해당됩니다.	0.1%	No	No	A	89H	
	Torque Reference							
U2-11	결함 중 입력 터미널 상태	최종 결함이 발생할 때의 입력 터미널 상태 형식은 U1-10과 같습니다.	-	A	A	A	8AH	
	Input Term Sts							
U2-12	결함 중 출력 터미널 상태	최종 결함이 발생할 때의 출력 터미널 상태 형식은 U1-11과 같습니다.	-	A	A	A	8BH	
	Output Term Sts							
U2-13	결함 중 작동 상태	최종 결함이 발생할 때의 작동 상태. 형식은 U1-12과 같습니다.	-	A	A	A	8CH	
	Inverter Status							
U2-14	결함 중 누적 작동 시간	최종 결함이 발생할 때의 작동 시간.	(출력할 수 없습니다.)	1 hr.	A	A	A	8DH
	Elapsed Time							



다음과 같은 오류가 오류 로그에 기록됩니다. CPF00, 01, 02, 03, UV1 및 UV2.

■결함 이력: U3

파라미터 번호	이름	설명	다기능 이남로그 출력에서 출력 신호 수준	분 단위	MEMO-BUS 레지스터		
	디스플레이						
U3-01	최종 결함	1차 결함의 오류 내용	(출력할 수 없습니다.)	-	90H		
	Last Fault						
U3-02	이차 최종 결함	2차 결함의 오류 내용					
	Fault Message 2						
U3-03	삼차 최종 결함	3차 결함의 오류 내용					
	Fault Message 3						
U3-04	4차 최종 결함	4차 결함의 오류 내용					
	Fault Message 4						
U3-05	결함 중 누적 작동 시간	1차 이전 결함이 발생할 때의 총 작동 시간.				1 hr.	94H
	Elapsed Time 1						
U3-06	2차 결함의 누적 시간	2차 이전 결함이 발생할 때의 총 작동 시간.				1 hr.	95H
	Elapsed Time 2						
U3-07	3차 결함의 누적 시간	3차 이전 결함이 발생할 때의 총 작동 시간.				1 hr.	96H
	Elapsed Time 3						
U3-08	4차/가장 오래된 결함의 누적 시간	4차 이전 결함이 발생할 때의 총 작동 시간.				1 hr.	97H
	Elapsed Time 4						
U3-09- U3-14	5차 최종 및 10차 최종 결함	5차부터 10차 최종 결함의 오류 내용	-	804 805H 806H 807H 808H 809H			
	Fault Message 5 to 10						
U3-15 - U3-20	5차부터 10차 결함의 누적 시간	5차부터 10차 이전 결함이 발생할 때 총 발생 시간	1hr	806H 80FH 810H 811H 812H 813H			
	Elapsed Time 5 to 10						



다음과 같은 오류가 오류 로그에 기록됩니다. CPF00, 01, 02, 03, UV1 및 UV2.

## ◆ 제어 방법에 따라 변화하는 공장 설정값(A1-02)

파라메타 번호	이름	설정 범위	단위	공장 설정		
				V/f 제어 A1-02=0	개방 루프 벡터 A1-02=2	폐쇄 루프 벡터 A1-02=3
E1-08	중간 출력 주파수 전압(VB)*1	0.0부터 255.0 (0.0부터 510.0)	0.1 V	20.0 *1*2	12.5	0.0
E1-09	최소 출력 주파수(FMIN)	0.0부터 120.0 *4	0.1 Hz	0.5 *1	0.3	0.0
E1-10	최소 출력 주파수 전압(VMIN)*1	0.0부터 255.0 (0.0부터 510.0)	0.1 V	12.5 *1*2	2.0	0.0

\* 1. 인버터 용량과 E1-03에 따라 아래 표에 표시된 것처럼 설정값이 변경될 수 있습니다.

\* 2. 표시된 설정값은 200V 등급 인버터를 위한 것입니다. 이 값은 400V 등급 인버터의 경우 두 배입니다.

### ■ 3.7부터 45kW의 200V 및 400V 등급 인버터\*

파라 메타 번호	단 위	공장 설정																개방 루프 벡터 제어	폐쇄 루프 벡터 제어
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	50.0	50.0
E1-04	Hz	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0	50.0	50.0
E1-05 *	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Hz	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	50.0	50.0
E1-07 *	Hz	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0
E1-08 *	V	14.0	14.0	14.0	14.0	35.0	50.0	35.0	50.0	18.0	23.0	18.0	23.0	14.0	14.0	14.0	18.6	12.5	0.0
E1-09	Hz	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.3	0.0
E1-10 *	V	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	7.0	9.0	11.0	9.0	13.0	7.0	7.0	7.0	9.7	2.5	0.0

\* 표시된 설정값은 200V 등급 인버터를 위한 것입니다. 이 값은 400V 등급 인버터의 경우 두 배입니다.

### ■ 55kW의 200V 등급 인버터

파라 메타 번호	단 위	공장 설정																개방 루프 벡터 제어	폐쇄 루프 벡터 제어
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	50.0	50.0
E1-04	Hz	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0	50.0	50.0
E1-05 *	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Hz	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	50.0	50.0
E1-07 *	Hz	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0
E1-08 *	V	12.0	12.0	12.0	12.0	35.0	50.0	35.0	50.0	15.0	20.0	15.0	20.0	12.0	12.0	12.0	16.0	12.5	0.0
E1-09	Hz	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.3	0.0
E1-10 *	V	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	9.0	7.0	11.0	6.0	6.0	6.0	8.3	2.5	0.0

\* 표시된 설정값은 200V 등급 인버터를 위한 것입니다. 이 값은 400V 등급 인버터의 경우 두 배입니다.

## ◆ 인버터 용량에 따라 변화하는 공장 설정값(o2-04)

### ■ 200 V 등급 인버터

파라메타 번호	이름	단위	공장 설정						
			3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
-	인버터 용량	kW	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
o2-04	kVA 선택	-	4	5	6	7	8	9	A
C6-02	반송과 주파수	-	3	3	3	3	3	3	3
E2-01 (E4-01)	모터 정격 전류	A	14.00	19.60	26.60	39.7	53.0	65.8	77.2
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	2.73	1.50	1.30	1.70	1.60	1.67	1.70
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	4.50	5.10	8.00	11.2	15.2	15.7	18.5
E2-05 (E4-05)	모터 라인 대 라인 저항	W	0.771	0.399	0.288	0.230	0.138	0.101	0.079
E2-06 (E4-06)	모터 누전 유도	%	19.6	18.2	15.5	19.5	17.2	20.1	19.5
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	W	112	172	262	245	272	505	538
L8-02	과열 사전 경보 수준	°C	75	73	75	80	65	75	75

파라메타 번호	이름	단위	공장 설정			
			30	37	45	55
-	인버터 용량	kW	30	37	45	55
o2-04	kVA 선택	-	B	C	D	E
C6-02	반송과 주파수	-	2	2	2	2
E2-01 (E4-01)	모터 정격 전류	A	105.0	131.0	160.0	190.0
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	1.80	1.33	1.60	1.43
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	21.9	38.2	44.0	45.6
E2-05 (E4-05)	모터 라인 대 라인 저항	W	0.064	0.039	0.030	0.022
E2-06 (E4-06)	모터 누전 유도	%	20.8	18.8	20.2	20.5
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	W	699	823	852	960
L8-02	과열 사전 경보 수준	°C	70	85	90	80

## ■400 V 등급 인버터

파라메타 번호	이름	단위	공장 설정					
			3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
-	인버터 용량	kW	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
o2-04	kVA 선택	-	24	25	26	27	28	29
C6-02	반송과 주파수	-	3	3	3	3	3	3
E2-01 (E4-01)	모터 정격 전류	A	7.00	7.00	9.80	13.30	19.9	26.5
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	2.70	2.70	1.50	1.30	1.70	1.60
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	2.30	2.30	2.60	4.00	5.6	7.6
E2-05 (E4-05)	모터 라인 대 라인 저항	W	3.333	3.333	1.595	1.152	0.922	0.550
E2-06 (E4-06)	모터 누전 유도	%	19.3	19.3	18.2	15.5	19.6	17.2
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	W	130	130	193	263	385	440
L8-02	과열 사전 경보 수준	°C	90	90	85	90	73	90

파라메타 번호	이름	단위	공장 설정					
			18.5	22	30	37	45	55
-	인버터 용량	kW	18.5	22	30	37	45	55
o2-04	kVA 선택	-	2A	2B	2C	2D	2E	2F
C6-02	반송과 주파수	-	3	3	2	2	2	2
E2-01 (E4-01)	모터 정격 전류	A	32.9	38.6	52.3	65.6	79.7	95.0
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	1.67	1.70	1.80	1.33	1.60	1.46
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	7.8	9.2	10.9	19.1	22.0	24.0
E2-05 (E4-05)	모터 라인 대 라인 저항	W	0.403	0.316	0.269	0.155	0.122	0.088
E2-06 (E4-06)	모터 누전 유도	%	20.1	23.5	20.7	18.8	19.9	20.0
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	W	508	586	750	925	1125	1260
L8-02	과열 사전 경보 수준	°C	80	80	72	80	82	73

# 5

## 기능별 파라메타 설정값

---

반송 주파수 감쇄 및 전류 제한 .....	5-2
제어/제동 순서 .....	5-4
가속 및 감속 특성 .....	5-19
아날로그 입력 신호 조정 .....	5-24
속도 검출 및 속도 제한 .....	5-25
운영 성능 개선 .....	5-28
보호 기능 .....	5-37
인버터 보호 .....	5-43
입력 터미널 기능 .....	5-46
출력 터미널 기능 .....	5-50
모터 및 V/f 패턴 셋업 .....	5-53
디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능 .....	5-60
PG 옵션 기판 .....	5-68
비상 작동 .....	5-71
자동 결합 재설정 .....	5-75

# 반송 주파수 감쇄 및 전류 제한

## ◆ 반송파 주파수 설정값

반송파 주파수 선택은 모터 잡음에 직접적인 영향을 줍니다. 반송파 주파수가 높을수록 모터 잡음은 낮아집니다. 한편 인버터의 과부하 용량은 반송파 주파수가 높을수록 감소됩니다. 설정이 변경되면 두 가지 경우 모두 고려됩니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
C6-02	반송파 주파수 선택	3	No	Q	Q	Q

### ■ 반송파 주파수 선택

3/7로부터 22kW의 장치에 대한 공장 설정값은 8kHz이며, 30부터 55kW의 경우 5kHz입니다. 이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다. 그러나 변경이 필요할 경우 다음 주의사항에 유의하십시오.

- 저속에서 속도와 토크가 심하게 변경될 경우 반송파 주파수를 낮춥니다.
- 인버터 잡음이 주변기기에 영향을 줄 경우 반송파 주파수를 낮춥니다.
- 인버터의 누전 전류가 너무 클 경우 반송파 주파수를 낮춥니다.
- 모터의 급속성 잡음이 너무 클 경우 반송파 주파수를 올립니다.

### ■ 반송파 주파수와 인버터 과부하 용량

인버터 전류 범위는 반송파 주파수 설정에 따라 결정됩니다. 그림 5.1처럼 반송파 주파수가 증가되면 정격 전류는 감소하며 주파수가 감소하면 전류는 증가합니다.

과부하 용량은 30초 동안 항상 인버터 전류의 150%에서 유지됩니다. 이 과부하 한계가 초과되면 인버터는 인버터 과부하 결함(OL2)에 의해 트립됩니다.

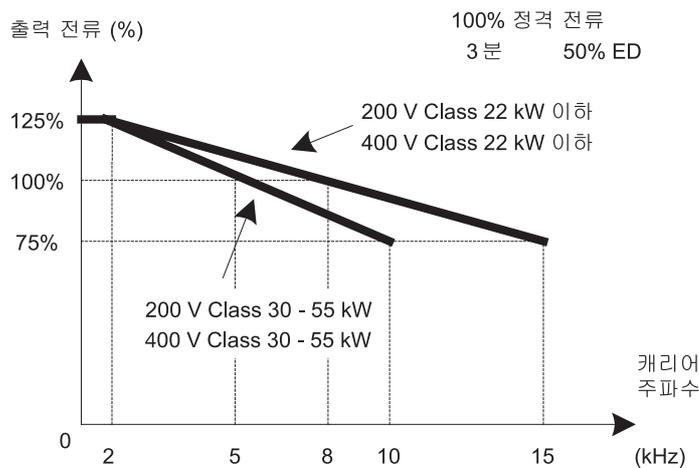


그림 5.1 전류 범위는 반송파 주파수에 따라 결정됩니다.

## ◆ 저속에서 전류 제한 수준

Varispeed L7은 하위 주파수에서 출력 전류를 제한합니다. 이 전류 제한은 반송파 주파수 선택에 따라 변경되지는 않습니다. 저주파수 범위의 전류 한계는 다음과 같습니다.

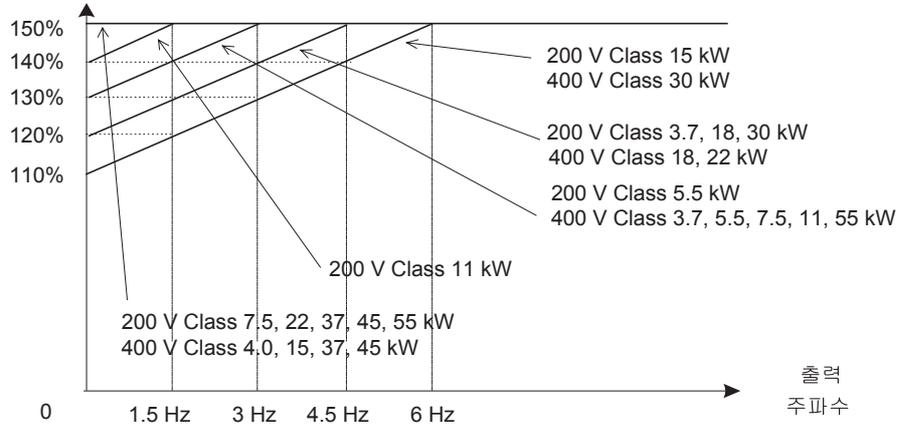


그림 5.2 저주파수 전류 한계



- 저주파수의 토크가 너무 낮으면 전류가 위에 설명한 제한으로 실행되는지 확인합니다. 그러 할 경우 모터 데이터 설정값(E2-□□)과 V/f 패턴(E1-□□)을 점검합니다.
- 전류가 한계 안으로 계속 흐를 경우 크기가 한 단계 높은 인버터를 설치해야 합니다.
- 인버터를 선택할 때 위에 설명한 저주파수 전류 한계를 고려해 전류 여유가 적절한 인버터를 선택합니다.

# 제어/제동 순서

## ◆ 상황 및 하향 명령어

### ■ 상황 및 하향 방향으로 왕복운동 시작

상황 및 하향 명령어는 왕복운동 방향 정보입니다.

리프트를 상황이나 하향 방향으로 시작하려면 다음과 같은 조건이 충족되어야 합니다.

- 적어도 하나 이상의 속도 기준을 선택해야 합니다.
- 하드웨어 베이스블록 신호를 설정해야 합니다.(베이스블록 조건 아님)
- 다기능 접점 입력을 자력 접점기 확인 입력으로 설정하면 자력 접점기 확인 신호는 왕복운동 시작 후 나타나야 합니다.
- 상황 방향으로 시작하려면 UP 신호를 설정해야 합니다. 하향 방향으로 시작하려면 DOWN 신호를 설정해야 합니다.



### ■ 왕복운동 정지

인버터는 다음과 같이 정지할 수 있습니다.:

- 방향 명령어(상황 또는 하향) 신호가 제거됩니다.
- 속도 기준 선택 신호가 제거됩니다.
- d1-18이 3으로 설정되면 모든 속도 입력이 제거됩니다.

### ■ 상황/하향 명령어 발생원 선택

상황과 하향 신호의 입력 발생원은 파라메타 b1-02에서 선택할 수 있습니다.

#### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
b1-02	구동 명령어 발생원 선택	1	No	Q	Q	Q

#### 디지털 오퍼레이터를 사용한 상황/하향 명령어(b1-02=0)

b1-02가 0으로 설정될 경우 상황/하향 명령어는 디지털 오퍼레이터 키(RUN, STOP 및 FWD/REV)를 사용해 입력해야 합니다. 디지털 오퍼레이터의 자세한 설명은 3-1페이지, LED 모니터 / 디지털 오퍼레이터 및 모드를 참조하십시오. 이 작동은 시험 목적으로만 사용할 수 있습니다.

#### 제어회로 터미널을 사용한 상황/하향 명령어(b1-02=1, 공장 설정값)

b1-02가 1으로 설정될 경우 상황/하향 명령어는 제어회로 터미널 S1과 S2에서 입력해야 합니다. 이 값은 공장 설정값이며 가장 일반적인 구성입니다.

#### Memobus 통신을 사용한 상황/하향 명령어(b1-02=2)

b1-02가 2로 설정되면 상황/하향 명령어는 MEMOBUS 통신을 사용해 설정할 수 있습니다.

#### 입력 옵션 기판을 사용한 상황/하향 명령어(b1-02=3)

b1-02가 3로 설정되면 상황/하향 명령어는 예를 들어 필드 버스 통신 기판과 같은 입력 옵션 기판을 사용해 설정할 수 있습니다.

## ◆ 속도 기준 발생원 선택

### ■ 속도 기준 발생원 선택

속도 기준 발생원은 파라메타 b1-01을 사용해 선택할 수 있습니다.

#### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
b1-01	주파수 기준 발생원 선택	0	No	Q	Q	Q

#### 다기능 접점 입력에서 속도 기준을 입력합니다(b1-01=0).

b1-01이 0으로 설정되면 인버터의 다기능 접점 입력을 사용해 사전설정 속도에서 속도 기준을 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 5-6페이지, 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서를 참조하십시오.

#### 전압 신호를 사용한 속도 기준 입력(b1-01=1)

b1-01이 1로 설정되면 터미널 A1에서 속도 기준을 0부터 +10V로 입력할 수 있습니다. 아날로그 옵션 기관 AI-14B를 설정할 경우 A1 신호는 AI 기관의 채널 1 입력으로 대체됩니다. 복수 속도 작동을 선택한 경우 아날로그 기준 신호를 1차 속도로 사용할 수도 있습니다(d1-18=0, 자세한 설명은 5-6페이지, 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서 참조). 파라메타 d1-18이 0으로 설정되고 b1-01이 1로 설정되면 아날로그 입력값은 서비스 속도를 제외하고 다기능 접점 입력이 선택한 속도로 대체됩니다.

#### Memobus 통신을 속도 기준 입력(b1-01=2)

b1-01이 2로 설정되면 속도 기준은 MEMOBUS 통신을 사용해 입력할 수 있습니다.

#### 입력 옵션 기관을 사용한 속도 기준 입력(b1-01=3)

b1-01이 3으로 설정되면 예를 들어 필드 버스 통신기관과 같은 입력 옵션 기관을 사용해 속도 기준을 입력할 수 있습니다.

## ◆ 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서

다기능 접점 입력을 속도 선택에 사용할 경우 속도 선택 방법과 속도 우선순위는 파라메타 d1-18에 따라 결정됩니다.

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
d1-18	속도 우선순위 선택	1	No	Q	Q	Q

### ■ 다단계 속도 작동(2진 입력)(d1-18=0)

3개의 2진 코드 다기능 접점 입력을 사용해 사전 설정 속도 단계를 8개까지 선택할 수 있습니다. 인버터는 상향/하향 명령어를 사용해 시작됩니다. 상향/하향 명령어가 제거되면 인버터는 정지합니다.

#### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
d1-01 ~ d1-08	다단계 속도 1-8 기준값	0.00 Hz	Yes	A	A	A

#### 다기능 접점 입력 설정값(H1-01부터 H1-05) (예)

터미널	파라메타 번호	설정값	상세
S4	H1-02	3	다단계 속도 명령어 1
S5	H1-03	4	다단계 속도 명령어 2
S6	H1-04	5	다단계 속도 명령어 3

#### 속도 선택표

아래의 표에는 다기능 접점 입력과 해당 속도의 조합이 수록됩니다.

b1-02가 "1"로 설정되면 설치된 아날로그 입력 옵션 기관 AI-14B의 터미널 A1이나 채널 CH1에서 속도가 아날로그 기준으로서 입력됩니다.

AI-14B 옵션 기관을 사용하면 채널 CH2와 CH3에 대한 기능이 "보조 주파수 2"(H3-05/09=2) 및 "보조 주파수 3"(H3-05/09=3)으로 설정됩니다.

속도	다단계 속도 명령어 1	다단계 속도 명령어 2	다단계 속도 명령어 3	선택한 주파수
1	OFF	OFF	OFF	주파수 기준 1 d1-01 또는 A1/A1-14B CH1
2	ON	OFF	OFF	주파수 기준 2 d1-02 또는 A1-14B CH2
3	OFF	ON	OFF	주파수 기준 3 d1-03 또는 A1-14B CH3
4	ON	ON	OFF	주파수 기준 4 d1-04
5	OFF	OFF	ON	주파수 기준 5 d1-05
6	ON	OFF	ON	주파수 기준 6 d1-06
7	OFF	ON	ON	주파수 기준 7 d1-07
8	ON	ON	ON	주파수 기준 8 d1-08

## ■다단계 속도 작동 2(2진 입력) (d1-18=3)

3개의 2진 코드 다기능 접점 입력을 사용해 사전설정 속도 단계를 7개까지 선택할 수 있습니다. 인버터는 상향/하향 명령어를 사용해 시작됩니다. 상향/하향 명령어가 제거되거나 모든 속도 선택 입력이 제거되면 인버터는 정지합니다.

### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
d1-02 ~ d1-08	다단계 속도 2부터 8 기준값	0.00 Hz	Yes	A	A	A

### 다기능 접점 입력 설정값(H1-01부터 H1-05) (예)

터미널	파라메타 번호	설정값	상세
S4	H1-02	3	다단계 속도 명령어 1
S5	H1-03	4	다단계 속도 명령어 2
S6	H1-04	5	다단계 속도 명령어 3

### 속도 선택표

아래의 표에는 다기능 접점 입력과 해당 속도의 조합이 수록됩니다.

아날로그 입력 옵션 기관 AI-14B의 입력 A1이나 채널 CH1은 기준 입력으로 사용할 수 없습니다. AI-14B 옵션 기관을 사용하면 채널 CH2와 CH3에 대한 기능이 "보조 주파수 2"(H3-05/09=2) 및 "보조 주파수 3"(H3-05/09=3)으로 설정됩니다.

속도	다단계 속도 명령어 1	다단계 속도 명령어 2	다단계 속도 명령어 3	선택한 주파수
-	OFF	OFF	OFF	정지
2	ON	OFF	OFF	주파수 기준 2 d1-02 또는 AI-14B CH2
3	OFF	ON	OFF	주파수 기준 3 d1-03 또는 AI-14B CH3
4	ON	ON	OFF	주파수 기준 4 d1-04
5	OFF	OFF	ON	주파수 기준 5 d1-05
6	ON	OFF	ON	주파수 기준 6 d1-06
7	OFF	ON	ON	주파수 기준 7 d1-07
8	ON	ON	ON	주파수 기준 8 d1-08

## ■복수 속도 입력으로 공칭/평탄화 속도 검출

ASR 컨트롤러, 쇼트 플로어 작동 및 V/f 제어에 대한 슬립 보상 등과 같은 기능에 요구되는 다기능 입력으로 속도를 선택한 경우 인버터는 이 기능을 사용해 공칭 및 평탄화 속도를 구별할 수 있습니다.

### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
S3-04	공칭/수평 유진 속도 검출 수준	0.00 Hz	No	A	A	A

다음의 경우:

- 기준 속도  $\geq$  S3-04일 경우 선택한 속도는 공칭 속도로 간주됩니다.
- 기준 속도  $\leq$  S3-04일 경우 선택한 속도는 평탄화 속도로 간주됩니다.

## ■속도 선택 입력 분리, 고속의 우선순위(d1-18=1)

이 설정을 사용하면 다기능 접점 입력으로 여섯 가지 속도를 설정하고 선택할 수 있습니다.

### 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법			다기능 접점 입력 설정 (H1-01부터 H1-05)
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터	
d1-09	공칭 속도	50.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	80
d1-10	중간 속도 1	0.00 Hz	Yes	A	A	A	81
d1-11	중간 속도 2	0.00 Hz	Yes	A	A	A	-*
d1-12	중간 속도 3	0.00 Hz	Yes	A	A	A	-*
d1-13	재평탄화 속도	0.00 Hz	Yes	A	A	A	82
d1-17	평탄화 속도	4.00 Hz	Yes	Q	Q	Q	83

\* 이 속도는 두 입력의 조합을 사용해 선택할 수 있습니다.

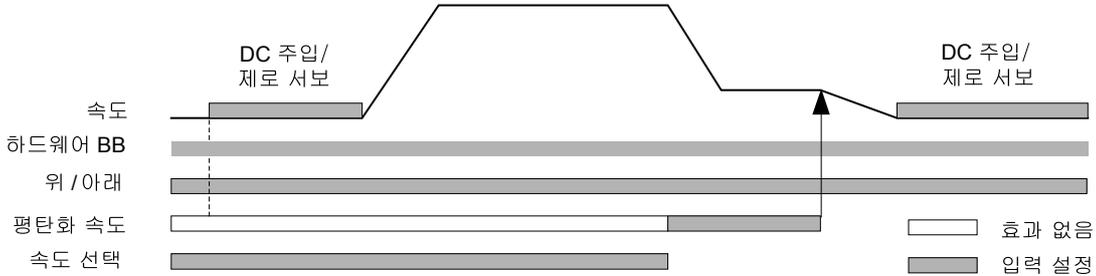
### 다기능 접점 입력 공장 설정값

터미널	파라메타 번호	설정값	상세
S3	H1-01	80	공칭 속도 선택 (d1-09)
S4	H1-02	84	검사 속도 선택 (d1-14)
S5	H1-03	81	중간 속도 선택 (d1-10)
S6	H1-04	83	평탄화 속도 선택 (d1-17)

### 높은 속도에 우선순위 부여 및 평탄화 속도 입력 선택(H1-□□=83)

d1-18이 1로 설정되고 다기능 접점 입력이 평탄화 속도 선택으로 설정된 경우(H1-□□=83), 선택한 속도 신호를 제거하면 인버터는 평탄화 속도(d1-17)로 감속됩니다. 선택한 왕복운동 속도는 평탄화 속도와 검사 속도와는 달라야 합니다. 높은 속도의 우선순위는 평탄화 속도의 우선순위보다 높습니다. 즉, 높은 속도를 선택하는 한 평탄화 속도는 무시됩니다(아래 그림 참조).

평탄화 신호나 상향/하향 명령어가 제거되면 인버터는 정지합니다.



아래의 속도 선택표에는 다양한 속도와 해당 다기능 접점 입력이 수록됩니다.

터미널 기능	공칭 속도 d1-09	중간 속도 1 d1-10	중간 속도 2 d1-11	중간 속도 3 d1-12	재평탄화 속도 d1-13	평탄화 속도 d1-17	0Hz
공칭 속도 명령어(H1-□□=80)	1	0	1	0	0	0	0
중간 속도 명령어(H1-□□=81)	0	1	1	1	0	0	0
재평탄화 속도 명령어(H1-□□=82)	0	0	1	1	1	0	0
평탄화 속도 명령어 (H1-□□=83)	X	X	X	X	X	1	0

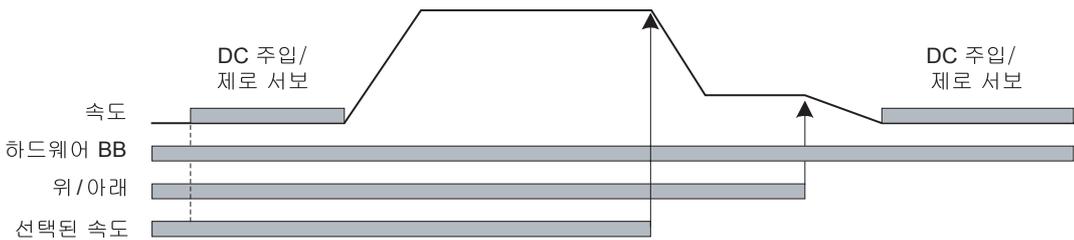
\* 0 = 사용 금지, 1 = 사용 허용, X = 의미 없음

### 높은 속도 우선순위 선택 및 평탄화 속도 입력 미선택(H1-□□)

다기능 접점 입력에 평탄화 속도 명령어를 선택하지 않은 경우 선택한 속도 신호가 제거되면 인버터는 평탄화 속도(d1-17)로 감속합니다. 선택한 왕복운동 속도는 평탄화 속도와 검사 속도와는 달라야 합니다.

방향 신호 상향/하향이 제거되면 인버터는 정지합니다.

속도 선택 입력이 설정되지 않으면 평탄화 속도가 속도 기준으로 선택됩니다.



아래의 속도 선택표에는 다양한 속도와 해당 다기능 접점 입력이 수록됩니다.

터미널 기능	공칭 속도 d1-09	중간 속도 1 d1-10	중간 속도 2 d1-11	중간 속도 3 d1-12	재평탄화 속도 d1-13	평탄화 속도 d1-17
공칭 속도 명령어(H1-□□=80)	1	0	1	0	0	0
중간 속도 명령어(H1-□□=81)	0	1	1	1	0	0
재평탄화 속도 명령어(H1-□□=82)	0	0	1	1	1	0
평탄화 속도 명령어(H1-□□=83)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

\* 0 = 사용 금지, 1 = 사용 허용, N/A = 사용할 수 없음

방향 신호(UP이나 DOWN 신호)가 제거되면 인버터는 정지합니다.

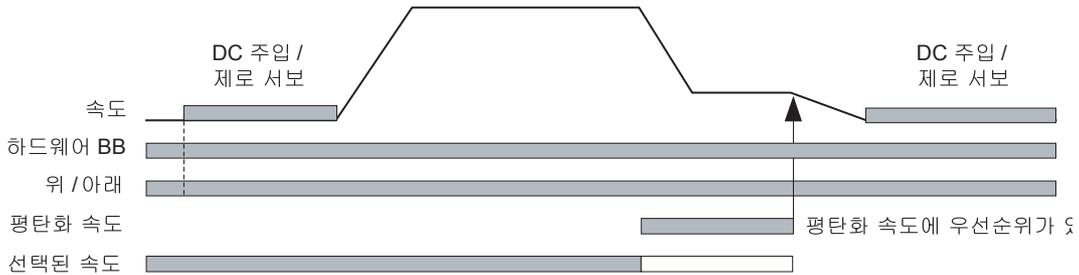
## ■ 속도 선택 입력 분리, 평탄화 속도에 우선순위(d1-18=2)

관련 파라메타와 다기능 접점 입력 사전 설정값은 고속 우선순위 설정값(d1-18=1)과 같습니다.

### 평탄화 속도에 우선순위 부여 및 평탄화 속도 입력 선택(H1-□□=83)

d1-18이 "2"로 설정되고 다기능 접점 입력이 평탄화 속도 선택으로 설정된 경우(H1-□□=83) 평탄화 속도 선택 입력이 활성화되면 인버터는 평탄화 속도(d1-17)로 감속됩니다. 평탄화 신호의 우선순위는 선택한 속도의 우선순위보다 높습니다. 즉, 선택한 속도는 무시됩니다. 선택한 왕복운동 속도는 평탄화 속도와 검사 속도와는 달라야 합니다.

평탄화 속도 명령어가 제거되면 인버터는 정지합니다.



아래의 속도 선택표에는 다양한 속도와 해당 다기능 접점 입력이 수록됩니다.

터미널 기능	공칭 속도 d1-09	중간 속도 1 d1-10	중간 속도 2 d1-11	중간 속도 3 d1-12	재평탄화 속도 d1-13	평탄화 속도 d1-17	0Hz
공칭 속도 명령어 (H1-□□=80)	1	0	1	0	0	0	0
중간 속도 명령어 (H1-□□=81)	0	1	1	1	0	0	0
재평탄화 속도 명령어 (H1-□□=82)	0	0	1	1	1	0	0
평탄화 속도 명령어 (H1-□□=83)	X	X	X	X	X	1	0

\* 0 = 사용 금지, 1 = 사용 허용, X = 의미 없음

### 편탄화 속도 우선순위 선택 및 공칭 속도 입력 미선택(H1-□□)

d1-18이 "2"로 설정되고 다기능 접점 입력이 공칭 속도 선택으로 설정될 경우 설정된 속도 선택 입력의 속도 기준은 공칭 속도입니다(d1-09). 왕복운동 속도 신호가 설정되면 인버터는 평탄화 속도로 감속을 시작합니다. 평탄화 속도 신호에는 다른 속도 신호보다 높은 우선순위가 있습니다. 즉, 평탄화 속도를 선택하면 중간 속도 1과 2 및 재평탄화 신호는 무시됩니다.

평탄화 신호나 상향/하향 명령어를 제거하면 인버터를 정지할 수 있습니다.

**주의:** 이 손서는 예를 들어 속도 선택이 다른 이유(와이어 단선 등) 때문에 작용하지 않을 경우 위험할 수 있습니다.



아래의 속도 선택표에는 다양한 속도와 해당 다기능 접점 입력이 수록됩니다.

터미널 기능	공칭 속도 d1-09	중간 속도 1 d1-10	중간 속도 2 d1-11	중간 속도 3 d1-12	재평탄화 속도 d1-13	평탄화 속도 d1-17
공칭 속도 명령어 (H1-□□=80)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
중간 속도 명령어 (H1-□□=81)	0	1		1	0	X
재평탄화 속도 명령어 (H1-□□=82)	0	0		1	1	X
평탄화 속도 명령어 (H1-□□=83)	0	0		0	0	1

\* 0 = 사용 금지, 1 = 사용 허용, N/A = 사용할 수 없음, X = 의미 없음

중간 속도 2는 이 구성을 사용해 선택할 수 없습니다.

## ◆ 비상 정지

다기능 접점 입력 터미널(H1-□□)이 15나 17(비상정지)로 설정되면 이 입력은 비상사태의 경우 인버터를 신속하게 끌 수 있습니다. 이 경우 C1-09에 설정된 비상 정지 감속 시간이 사용됩니다. 비상 정지가 NO 접점의 입력일 경우 다기능 입력 터미널(H1-□□)을 15로 설정하며, 비상 정지가 NC 접점의 입력 터미널 (H1-□□)일 경우 17로 설정합니다.

비상 정지 명령어가 입력되면 인버터를 정지할 때까지 작동을 다시 시작할 수 없습니다. 비상 정지를 취소하려면 실행 명령어와 비상 정지 명령어를 끕니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C1-09	비상 정지 시간	1.50 s	No	A	A	A

### ■ 다기능 접점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
15	비상 정지, NO 접점	Yes	Yes	Yes
17	비상 정지, NC 접점	Yes	Yes	Yes

## ◆ 검사 RUN

다기능 점점 입력은 검사 실행의 활성화에 사용할 수 있습니다. 따라서 검사 속도를 설정해야 하며 다기능 점점 입력은 "검사 실행 선택" (H1-□□=84)으로 설정해야 합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
d1-14	검사 속도	25.00 Hz	No	A	A	A
S3-03	검사 감속 시간	0.0 sec	No	A	A	A

### ■ 다기능 점점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
84	검사 실행 선택	Yes	Yes	Yes

검사 실행 명령어는 상향/하향 신호가 설정되기 전에 설정해야 합니다. 검사 실행 시작중 공칭 제동 순서가 사용되면 인버터는 검사 속도(d1-14)로 가속됩니다. 정지 행동은 파라메타 S3-03에 따라 결정됩니다.

### S3-03 = 0.0 sec, 감속 램프 없이 정지

검사 속도 명령어나 상향/하향 명령어가 제거되면 인버터는 정지합니다. 이 경우,

- 인버터 출력은 즉시 베이스블록에 의해 차단됩니다.
- 제동 열기 신호가 즉시 제거됩니다.
- 자력 점점기 제어 출력이 즉시 제거됩니다.

검사 속도 명령어나 상향/하향 명령어의 하강 에지는 자력 점점기 열기 명령어, 모터 브레이크 닫기 명령어 및 베이스블록을 트리거 합니다.

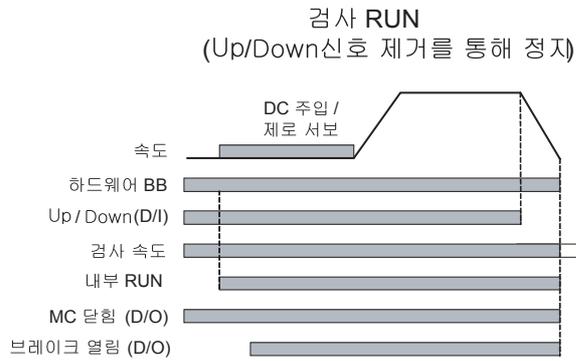


### S3-03 > 0 sec., 감속 램프 없이 정지

검사 속도 명령어나 상향/하향 명령어가 제거되면 인버터는 정지합니다. 이 경우,

- 출력 주파수는 S3-03에 설정된 감속 시간을 이용해 감소됩니다.
- 최소 주파수에 도달하면 브레이크 열기 명령어가 즉시 제거됩니다.
- 자력 접점기 제어 출력이 즉시 제거됩니다.

검사 속도 명령어나 상향/하향 명령어의 하강 에지가 감속을 트리거합니다.



## ◆ 제동 순서

인버터는 두가지 타입의 제동 순서를 지원합니다. 하나는 아날로그 입력 값을 사용해 시작할 때 토크 보상이 되는 타입이며, 다른 하나는 시작할 때 토크 보상이 없는 타입입니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
H3-15	터미널 A1 기능 선택	0	No	No	No	A
S1-02	시작에서DC 주입 제동 전류	50%	No	A	A	No
S1-03	정지에서 DC 주입 제동 전류	50%	No	A	A	No
S1-04	시작에서DC 주입 제동/영점 속도 시간	0.40 sec	No	A	A	A
S1-05	정지에서 DC 주입 제동/영점 속도 시간	0.60 sec	No	A	A	A
S1-06	제동 열기 지연 시간	0.20 sec	No	A	A	A
S1-07	제동 닫기 지연 시간	0.10 sec	No	A	A	A
S1-16	Run 지연 시간	0.10 sec	No	A	A	A
S1-17	재생성에서 DC 주입 전류 계인	100%	No	No	A	No
S1-18	모터 작동에서 DC 주입 전류 계인	20%	No	No	A	No
S1-19	자력 접점기 개방 지연 시간	0.10 sec	No	A	A	A
S1-20	영점 서보 계인	5	No	No	No	A
S1-21	영점 서보 완료 너비	10	No	No	No	A
S1-22	토크 보상 시작 증가 시간 / 토크 감소 시작 시간	500 ms	No	No	No	A
S1-23	하향 방향에서 토크 보상 계인	1.0	No	No	No	A
S1-24	상향 방향에서 토크 보상 바이어스	0.0%	No	No	No	A
S1-25	하향 방향에서 토크 보상 바이어스	0.0%	No	No	No	A
S1-29	토크 감소 속도 수준	0.0 Hz	No	No	No	A

### ■ 다기능 점점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
80 ~ 83	속도 선택 입력 (5-6페이지, 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서 참조)	Yes	Yes	Yes
86	자력 접점기 폐쇄 응답 신호	Yes	Yes	Yes

### ■ 다기능 점점 출력 (H2-01부터 H2-03)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
40	제동 해제 명령어	Yes	Yes	Yes
41	자력 접점기 닫기 명령어	Yes	Yes	Yes

## ■시작할 때 토크 보상이 없는 제동 순서

시작할 때 토크 보상이 없는 제동 순서를 사용하려면

- 터미널 A1 기능을 0(H3-15 = 0, 속도 기준 입력)으로 설정해야 합니다.
- AI-14B Ch2와 Ch3 입력 기능은 14로 설정하면 안됩니다.(H3-05/09 ≠ 14, 토크 기준이 선택되지 않음)

아래의 그림에는 이 제동 순서의 타이밍 표가 수록됩니다.

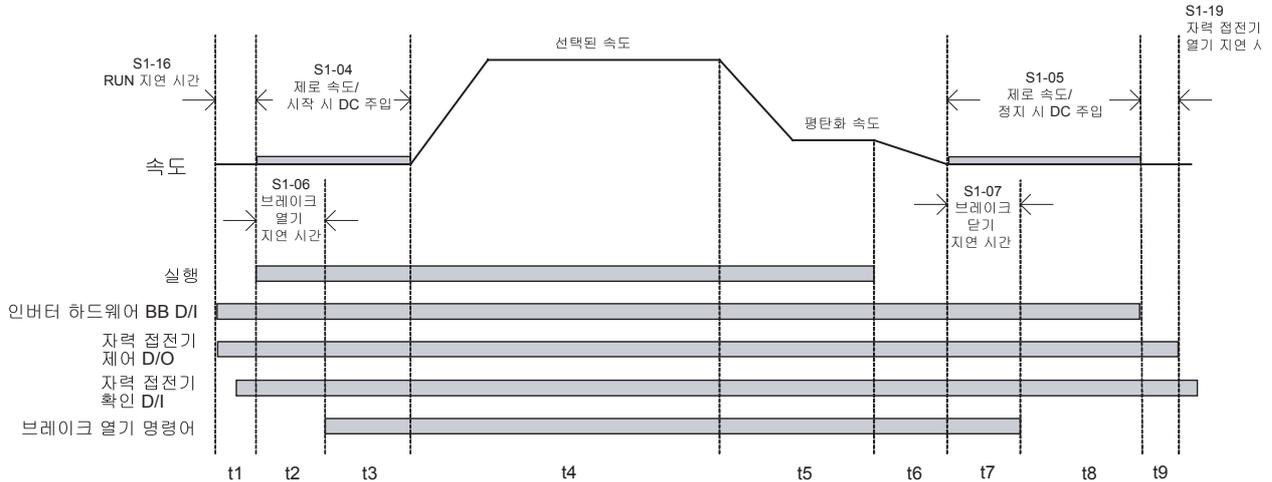


그림 5.3 시작할 때 토크 보상이 없는 제동 순서의 타이밍 표

위의 타이밍 표는 시간 대역으로 분류됩니다. 아래의 표에는 각 시간 대역의 순서가 설명됩니다.

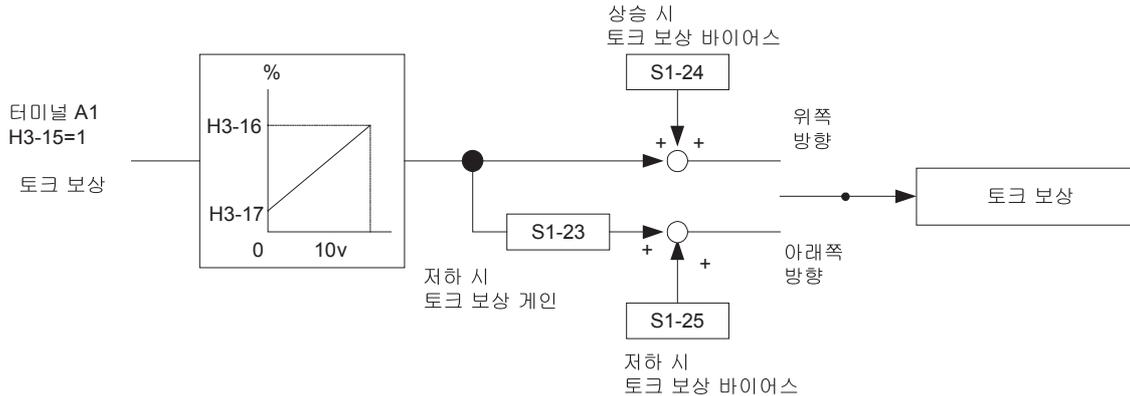
타이밍	설명
t1	인버터가 방향 신호(Up/Down)를 선택합니다.
	인버터가 하드웨어 베이스블록 사용금지를 선택합니다.(BB 조건이 아님)
	인버터가 속도 기준 신호를 수신합니다.
	인버터가 자력 접점기 닫기 신호를 설정합니다.
	인버터가 자력 접점기 확인 신호를 기다립니다. 다기능 접점 입력이 자력 접점기 확인 신호(H1-□□=86)로 설정된 경우 순서는 작동 시작 지연시간(S1-16)을 초과한 후 진행됩니다.
t2	RUN 지연시간(S1-16)이 경과하면 DC 주입(개방 루프)나 영점 속도 작동(폐쇄 루프)이 시작됩니다. 브레이크 열기 지연시간(S1-06)이 경과하면 인버터는 브레이크 해제 명령어를 설정합니다.
t3	인버터는 다음이 발생할 때까지 DC 주입/영점 속도 작동을 계속합니다. * S1-06 < S1-04인 경우 시간 S1-04 - S1-06을 초과합니다. * S1-06 > S1-04인 경우 시간 S1-06이 초과됩니다(모터가 브레이크에 대해 구동될 수 있으므로 이 설정은 피하도록 합니다).
t4	속도가 선택한 속도까지 상승해 평탄화 속도가 선택될 때까지 일정하게 유지됩니다.
t5	속도가 평탄화 속도까지 감속되어 정지 신호가 발생할 때까지 일정하게 유지됩니다(방향 신호를 제거하거나 평탄화 신호를 제거하거나 속도 입력을 삭제해 d1-18에 따라. 5-6페이지, 복수 기능 접촉 입력을 사용한 속도 선택 순서 참조).
t6	속도가 영점 속도 수준으로 감소합니다.
t7	영점 속도 수준에 도달하면 DC 주입(개방 루프)나 영점 속도 작동(폐쇄 루프)이 S1-05에 대해 설정한 시간 동안 적용됩니다. 브레이크 닫기 지연시간(S1-07)이 경과하면 브레이크 해제 명령어가 제거됩니다.
t8	시간 S1-06 - S1-07이 경과할 때까지 인버터는 DC 주입(개방 루프)나 영점 속도 작동(폐쇄 루프)을 계속합니다. 인버터 출력이 차단된 후 하드웨어 베이스블록 신호가 설정되어야 합니다.
t9	자력 접점기 지연시간(S1-19)이 경과하면 자력 접점기 닫기 명령어가 제거됩니다.

## ■ 시작할 때 토크 보상이 있는 제동 순서 (폐쇄 루프 벡터 제어 필요)

부하 측정 장치가 리프트에 설치된 경우 아날로그 입력을 사용해 토크 보상 값을 인버터에 입력할 수 있습니다. 이 기능에는 폐쇄 루프 벡터 제어가 필요합니다.

입력 토크 보상 값은 방향 명령어가 제시되는 경우 연결됩니다. 시작할 때 이 값은 파라미터 S1-22에 설정된 토크 증가 시간을 사용해 영점에서 연결된 값으로 증가합니다. 속도가 토크 보상 감소 수준에 도달한 후 토크 보상 값은 0으로 감소됩니다.

토크 보상 기능은 아래 구성도에 표시된 파라미터를 사용해 조정할 수 있습니다. 리프트가 균형을 이루었을 때 토크 보상 값이 0이 되도록 파라미터를 조정합니다.



토크 보상 입력 발생원은 다음과 같이 선택할 수 있습니다.

- b1-01이 1로 설정되지 않으면(속도 기준 발생원이 A1 입력이 아님) 아날로그 입력 A1을 사용할 수 있으며, A1 기능은 토크 보상을 위해 선택됩니다(H3-15=1).
- 입력 기능이 "토크 보상"으로 설정된 경우(H3-05 또는 H3-09=14) A1-14B 옵션 기관의 입력 채널 Ch2나 Ch3중 하나를 사용할 수 있습니다. 이 경우 b1-01의 설정에는 어떤 영향도 없습니다.

아래의 그림에는 이 제동 순서의 타이밍 표가 수록됩니다.

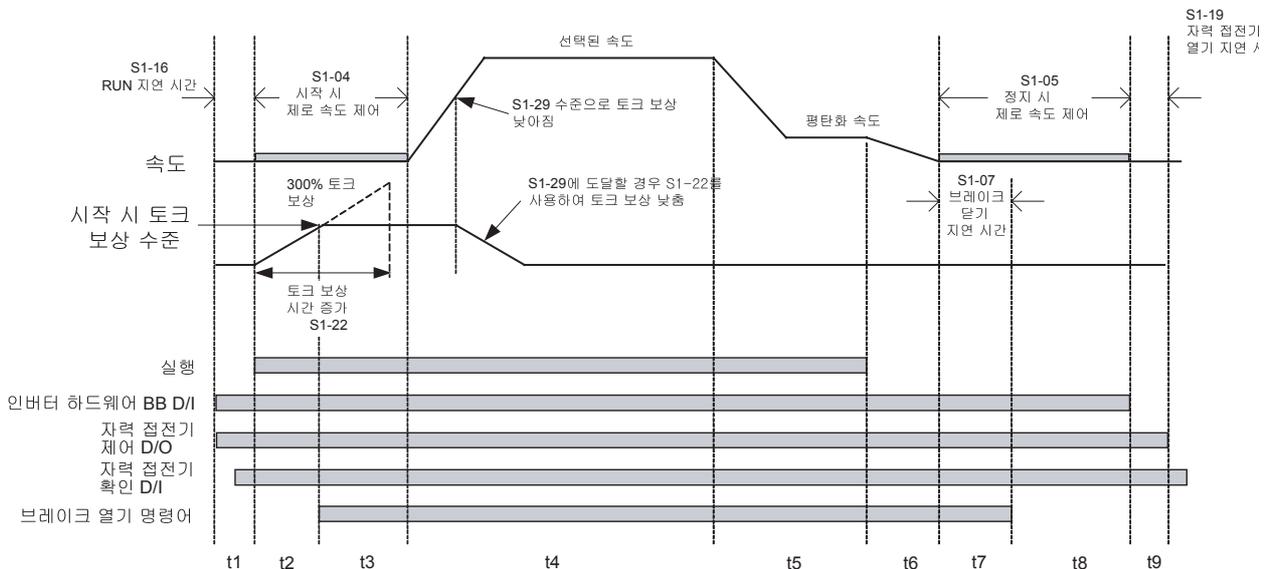


그림 5.4 시작할 때 토크 보상이 있는 제동 순서의 타이밍 표

위의 타이밍 표는 시간 대역으로 분류됩니다. 아래의 표에는 각 시간 대역의 순서가 설명됩니다.

타이밍	설명
t1	인버터가 방향 신호(Up/Down)를 선택합니다.
	인버터가 하드웨어 베이스블록 사용 허가 신호를 선택합니다(BB 조건이 아님).
	인버터가 속도 기준 신호를 수신합니다.
	인버터가 자력 접점 닫기 신호를 설정합니다.
	인버터가 자력 접점기 확인 신호를 기다립니다. 다기능 접점 입력이 자력 접점기 확인 신호(H1-□□=86)로 설정된 경우 순서는 작동 시작 지연시간(S1-16)을 초과한 후 진행됩니다.
t2	영점 속도 제어 작동이 시작됩니다. 아날로그 토크 보상 입력이 연결되고 토크 보상 값은 파라메타 S1-22에 설정된 시간 상수를 사용해 영점에서 연결된 값으로 증가합니다. 시작할 때 토크 보상 수준에 도달하면 인버터는 브레이크 해제 명령어를 설정합니다.
t3	브레이크가 열리며 S1-04가 경과할 때까지 영점 속도 작동이 계속됩니다.
t4	속도가 선택한 속도까지 상승해 평탄화 속도가 선택될 때까지 일정하게 유지됩니다. 가속중 토크 감소 속도 수준 S1-29에 도달하면 토크 보상 값은 S1-22에 설정된 시간 상수를 사용해 0으로 감소됩니다.
t5	속도가 평탄화 속도까지 감속되어 정지 신호가 발생할 때까지 일정하게 유지됩니다(방향 신호를 제거하거나 평탄화 신호를 제거하거나 속도 입력을 삭제해 d1-18에 따라. 5-6페이지, 복수 기능 접점 입력을 사용한 속도 선택 순서 참조).
t6	속도가 영점 속도 수준으로 감소합니다.
t7	영점 속도 수준에 도달하면 영점 속도 작동이 S1-05에 대해 설정한 시간 동안 적용됩니다. 브레이크 닫기 지연시간(S1-07)이 경과하면 브레이크 해제 명령어가 제거됩니다.
t8	시간 S1-06 - S1-07이 경과할 때까지 인버터는 영점 속도 작동을 계속합니다. 인버터 출력이 차단된 후 하드웨어 베이스블록 신호가 설정되어야 합니다.
t9	자력 접점기 지연시간(S1-19)이 경과하면 자력 접점기 닫기 명령어가 제거됩니다.

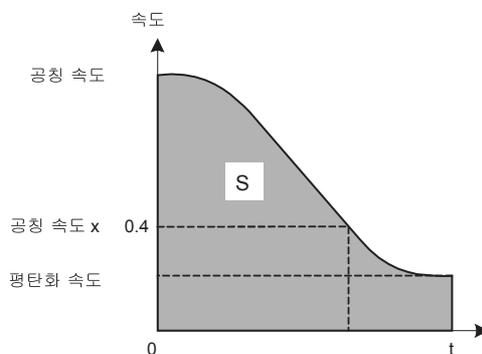
## ◆ 쇼트 플로어 작동

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
S3-01	쇼트 플로어 작동	0	No	A	A	A
S3-05	쇼트 플로어 계산을 위한 공칭 속도	0.0Hz	No	A	A	A

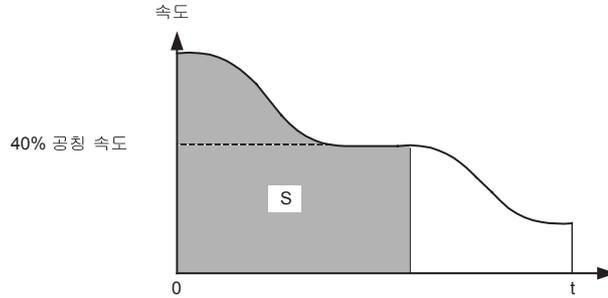
### ■ 원리

쇼트 플로어 작동은 공칭 속도에 도달하기 전 평탄화 신호가 설정되면 활성화합니다. 인버터는 공칭 속도부터 공칭 속도 네 배까지 감속을 위한 거리를 계산하며, 이 거리는 아래 그림의 영역 S와 동일합니다.



운영에는 두 가지 방법이 있습니다.

- 평탄화 속도 신호가 공칭 속도의 40%에 도달한 후 설정되면 인버터는 영역 S와 동일한 거리에 대해 도달한 속도를 유지합니다. 이후 인버터는 평탄화 속도까지 감속됩니다.
- 평탄화 속도 신호가 공칭 속도의 40%에 도달하기 전에 설정되면 인버터는 공칭 속도의 40%까지 가속하고 영역 S와 동일한 거리에 대해 이 속도를 유지합니다. 이후 인버터는 평탄화 속도까지 감속됩니다.



### ■ 파라메타 설정

쇼트 플로어 기능은 파라메타 S3-01을 1로 설정하면 활성화할 수 있습니다.

파라메타 d1-18이 0이나 3(복수 속도 입력)으로 설정되면 파라메타 S3-05의 설정값은 쇼트 플로어 계산을 위한 공칭 속도 기준으로 선택됩니다. 또한 공칭/평탄화 속도 검출의 사용이 필요합니다 (5-8페이지, 복수 속도 입력으로 공칭/평탄화 속도 검출 참조).

파라메타 d1-18이 1이나 2(이중 속도 입력)으로 설정되면 파라메타 d1-09의 값은 공칭 속도로 선택됩니다. S3-05의 설정값에는 의미가 없습니다. 공칭/평탄화 속도 검출은 사용하면 안됩니다.

# 가속 및 감속 특성

## ◆ 가속 및 감속 시간 설정

가속 시간은 E1-04에 설정된 최대 속도의 0%부터 100% 속도까지 상승하는 시간을 나타냅니다. 감속 시간은 E1-04의 100%에서 0% 속도로 감속하는 시간을 나타냅니다.

네 가지 별도의 가속과 감속 시간을 설정할 수 있습니다. 이 시간은 다음을 사용해 전환할 수 있습니다.

- 다기능 접점 입력 신호
- 변경할 수 있는 전환 수준을 갖는 자동 가속/감속 시간 전환 기능.

시간에 대한 디스플레이 단위와 설정 범위는 0.0초나 0.00초 사이에서 선택할 수 있습니다.

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C1-01	가속 시간 1	1.5 sec	Yes	Q	Q	Q
C1-02	감속 시간 1		Yes	Q	Q	Q
C1-03	가속 시간 2		Yes	A	A	A
C1-04	감속 시간 2		Yes	A	A	A
C1-05	가속 시간 3		No	A	A	A
C1-06	감속 시간 3		No	A	A	A
C1-07	가속 시간 4		No	A	A	A
C1-08	감속 시간 4		No	A	A	A
C1-10	가속/감속 시간 설정 단위	1	No	A	A	A
C1-11	감속 시간 전환 주파수	0.0 Hz	No	Q	Q	Q
S1-26	시작 속도 기준에서 드웰	0.0 Hz	No	A	A	A

## 다기능 접점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정 값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
7	가속/감속 전환 1	Yes	Yes	Yes
1A	가속/감속 전환 2	Yes	Yes	Yes

## ■ 가속 및 감속 시간 단위 설정

C1-10을 사용해 가속/감속 시간 단위를 설정합니다. 공장 설정값은 1입니다.

설정 값	상세
0	가속/감속 시간 설정 범위는 0.01s 단위로 0.00에서 600.00 사이입니다.
1	가속/감속 시간 설정 범위는 0.1s 단위로 0.0에서 6000.0 사이입니다.

## ■다기능 입력 명령어를 사용해 가속과 감속 시간 전환

두 개의 다기능 접점 입력 터미널을 "Accel./Decel. time switch over 1 and 2"(H1-□□=7 및 1A)로 설정하면 가속/감속 시간은 입력의 2진 조합으로 운영중일 경우에도 전환할 수 있습니다. 아래 표에는 가속/감속 시간 전환 조합이 수록됩니다.

가속/감속 전환 시간 선택 1 터미널	가속/감속 전환 시간 선택 2 터미널	가속 시간	감속 시간
OFF	OFF	C1-01	C1-02
ON	OFF	C1-03	C1-04
OFF	ON	C1-05	C1-06
ON	ON	C1-07	C1-08

## ■속도 수준을 사용한 자동감속 시간 전환

감속 시간 C1-02는 C1-08은 파라메타 C1-11에서 설정할 수 있는 특정 속도에서 자동으로 전환할 수 있습니다. 그림 5.5에는 이 기능의 작동 원리가 수록됩니다.

C1-11을 0.0Hz의 값으로 설정합니다. C1-11이 0.0Hz로 설정되면 이 기능은 사용 금지됩니다.

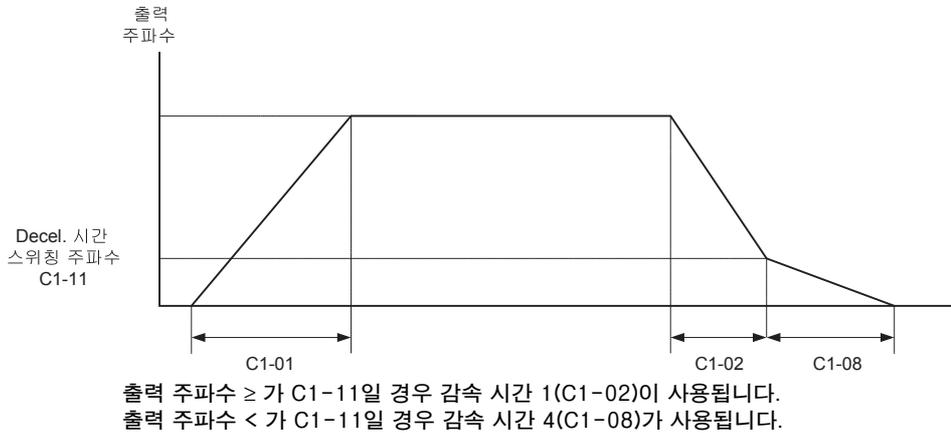


그림 5.5 가속/감속 시간 전환 주파수

## ■시작 기능에서의 드웰(폐쇄 루프 벡터에만 해당)

드웰 기능은 정지 마찰이 높을 경우 시작 작동을 개선하기 위해 사용할 수 있습니다.

시작 명령어를 설정한 후 가속 시간 C1-07을 사용해 파라메타 S1-26에 설정된 드웰 시간까지 출력 속도를 상승시킵니다. 모터 속도(PG 피드백)가 가속 시간 전환 수준 C1-11에 도달하는 즉시 선택한 가속 시간을 사용해 가속이 계속됩니다.

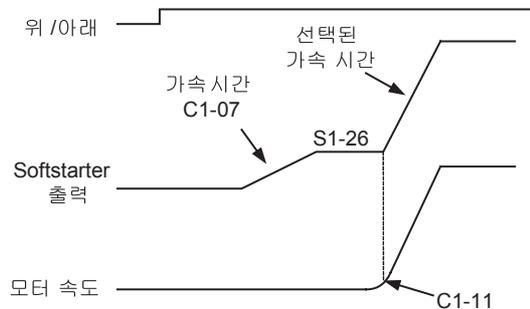


그림 5.6 시작 기능에서 드웰

주: C1-11을 S1-26보다 훨씬 높게 설정하면 모터 속도는 C1-11에 도달할 수 없으며 모터는 선택한 시간으로 가속할 수 없습니다. 따라서 항상 C1-11을 S1-26 이하로 설정해야 합니다.

## ◆ 가속 및 S곡선 설정

돌발적인 움직임을 줄이기 위해 속도가 변경될 때 다섯 가지 S곡선 시간이 사용됩니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C2-01	가속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	0.5 s	No	Q	Q	Q
C2-02	가속이 끝날 때 S곡선 특성 시간	0.5 s	No	Q	Q	Q
C2-03	감속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	0.5 s	No	Q	Q	Q
C2-04	감속이 끝날 때 S곡선 특성 시간	0.5 s	No	Q	Q	Q
C2-05	평탄화 속도 미만의 S곡선 특성 시간	0.5 s	No	Q	Q	Q

그림 5.7에는 다양한 S곡선 시간의 영향이 표시됩니다.

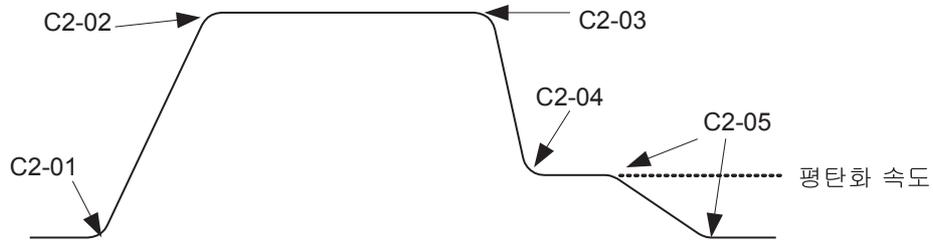


그림 5.7 S곡선 설정

## ◆ 출력 속도 유지(드웰 기능)

드웰 기능은 속도를 일시적으로 중지합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
b6-01	시작할 때 드웰 주파수	0.0 Hz	No	A	A	A
b6-02	시작할 때 드웰 시간	0.0 s	No	A	A	A
b6-03	정지할 때 드웰 주파수	0.0 Hz	No	A	A	A
b6-04	정지할 때 드웰 시간	0.0 s	No	A </tr		

### ■ 출력 속도 드웰의 적용

시작할 때 드웰 기능은 파라메타 b6-01에 설정한 속도 수준에 도달하면 적용됩니다. 드웰 속도는 파라메타 b6-02에 설정된 시간 동안 유지됩니다. 정지 상태에서의 드웰 기능은 파라메타에 b6-03에 설정한 수준에 속도가 도달하면 적용됩니다. 드웰 속도는 파라메타 b6-04에 설정한 시간 동안 유지됩니다. 설정은 그림 5.8과 같습니다.

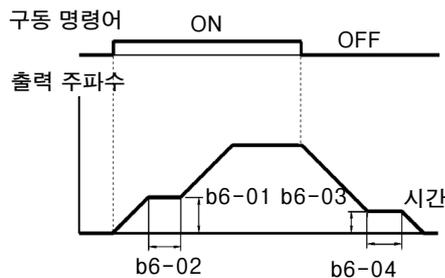


그림 5.8 출력 주파수 드웰 설정값

## ◆ 가속중 불시 정지 방지

가속중 불시 정지 방지 기능을 사용하면 부하가 너무 커 모터가 불시 정지하는 현상을 방지할 수 있습니다.

L3-01이 1(사용 허용)로 설정되고 인버터 출력 전류가 L3-02에 설정한 값의 85%에 도달하면 가속 속도는 느려지기 시작합니다. L3-02가 초과하면 가속이 정지합니다.

L3-01이 2(최적의 조정)로 설정되면 전류가 L3-02에 설정된 수준에서 유지되도록 모터가 가속합니다. 이 설정을 사용할 경우 가속 시간 설정은 무시됩니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L3-01	가속중 불시 정지 방지 선택	1	No	A	A	No
L3-02	가속중 불시 정지 방지 수준	150%	No	A	A	No

## ■시간 차트

아래의 그림에는 L3-01을 1로 설정할 경우 출력 주파수 특성이 표시됩니다.

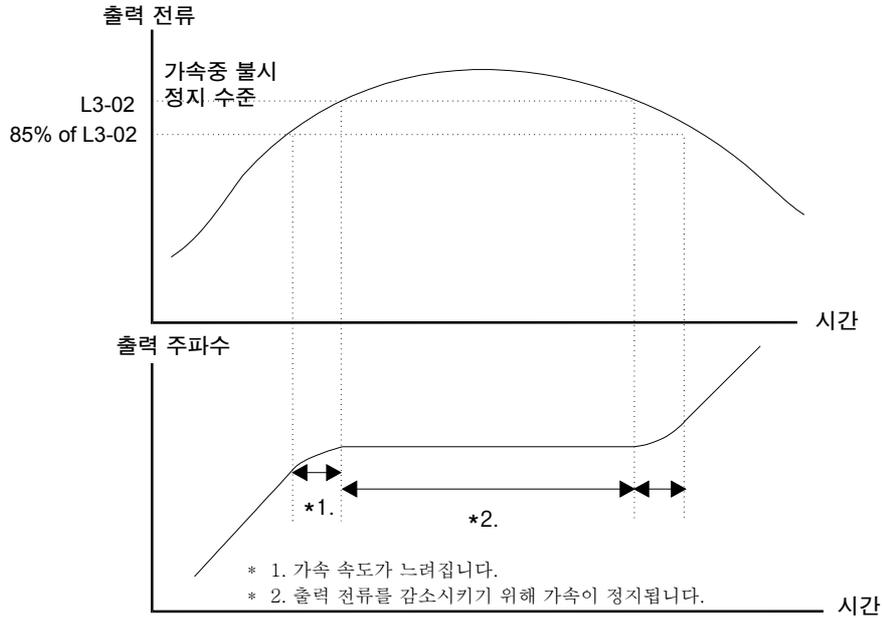


그림 5.9 가속중 불시 정지 방지를 위한 시간 차트

## ■설정에 관한 주의사항

- 인버터 정격 전류를 100%로 선택해 파라메타를 퍼센트로 설정합니다.
- 불시정지 방지 수준을 불필요하게 올리면 안됩니다. 설정이 과도하게 높으면 인버터 수명주기가 단축됩니다. 이 기능을 사용 금지로 설정해도 안됩니다.
- 모터가 공정 설정값에서 불시 정지할 경우 V/f 패턴 설정(E1-□□)와 모터 설정을 점검합니다. (E2-□□).
- 리프트 구동을 위해 불시정지 수준을 상당히 높이 올릴 경우 한 단계 큰 인버터의 사용을 고려해야 합니다.

# 아날로그 입력 신호 조정

## ◆ 아날로그 주파수 기준 조정

Using the H3-□□ 파라메타를 사용하면 터미널 A1의 아날로그 입력 값이나 선택사양 아날로그 입력 기관 A1-14B의 채널 1부터 3을 조정할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
H3-01	주파수 기준 A1-14B CH1 신호 수준 선택	0	No	A	A	A
H3-02	주파수 기준 A1-14B CH1 입력 게인	100.0%	Yes	A	A	A
H3-03	주파수 기준 A1-14B CH1 입력 바이어스	0.0%	Yes	A	A	A
H3-04	AI-14B CH3 신호 수준 선택	0	No	A	A	A
H3-05	AI-14B CH3 기능 선택	2	No	A	A	A
H3-06	AI-14B CH3 입력 게인	100.0%	Yes	A	A	A
H3-07	AI-14B CH3 입력 바이어스	0.0%	Yes	A	A	A
H3-08	AI-14B CH2 신호 수준 선택	3	No	A	A	A
H3-09	AI-14B CH2 기능 선택	0	No	A	A	A
H3-10	AI-14B CH2 입력 게인	100.0%	Yes	A	A	A
H3-11	AI-14B CH2 입력 바이어스	0.0%	Yes	A	A	A
H3-12	AI-14B용 아날로그 입력 필터 시간 상수	0.03 s	No	A	A	A
H3-15	터미널 A1 기능 선택	0	No	No	No	A
H3-16	터미널 A1 입력 게인	100.0%	Yes	A	A	A
H3-17	터미널 A1 입력 바이어스	0.0%	Yes	A	A	A

### ■ 아날로그 입력 신호 조정

주파수 기준은 아날로그 전압을 사용해 제어회로 터미널에서 입력할 수 있습니다. 터미널 A1의 전압 수준은 0부터 +10V입니다. AI-14B 옵션 기관의 아날로그 입력 채널은 0부터 +10V 또는 -10부터 +10V에서 사용할 수 있습니다.

다음을 사용해 입력 신호 수준을 선택할 수 있습니다.

- AI-14B CH1에 대해 H3-01
- AI-14B CH3에 대해 H3-04
- AI-14B CH2에 대해 H3-08

신호는 다음과 같은 파라메타를 사용해 조정할 수 있습니다.

- AI-14B 옵션 기관의 채널 1에 대해 H3-02(게인) 및 H3-03(바이어스)
- AI-14B 옵션 기관의 채널 3에 대해 H3-06(게인) 및 H3-07(바이어스)
- AI-14B 옵션 기관의 채널 2에 대해 H3-10(게인) 및 H3-11(바이어스)
- 아날로그 입력 A1에 대해 H3-16(게인) 및 H3-17(바이어스)

게인은 10V가 입력인 경우 선택한 입력 값의 수준을 설정하며, 바이어스는 0V가 입력인 경우 선택한 입력 값의 수준을 설정합니다.

# 속도 검출 및 속도 제한

## ◆ 속도 일치 기능

주파수 결정 방법에는 8개 가지 타입이 있습니다. 다기능 접점 출력 M1부터 M6를 이 기능에 대해 설정할 수 있으며 외부 장비에 대한 주파수 검출이나 일치의 표시에 사용할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L4-01	속도 일치 검출 수준	0.0 Hz	No	A	A	A
L4-02	속도 일치 검출 너비	2.0 Hz	No	A	A	A
L4-03	속도 일치 검출 수준 (±)	0.0 Hz	No	A	A	A
L4-04	속도 일치 검출 너비(±)	2.0 Hz	No	A	A	A

### ■ 다기능 출력 설정: H1-01부터 H1-03(M1 - M6 기능 선택)

아래의 표에는 각 속도 일치 기능에 필요한 H2-01부터 H2-03 파라메타가 수록됩니다. 자세한 설명은 다음 페이지의 타이밍 차트를 참조하십시오. 아래에 타이밍 차트가 상세하게 있습니다.

기능	설정
$f_{ref}/f_{out}$ 일치 1	2
$f_{out}/f_{set}$ 일치 1	3
주파수 검출 1	4
주파수 검출 2	5
$f_{ref}/f_{out}$ 일치 2	13
$f_{out}/f_{set}$ 일치 2	14
주파수 검출 3	15
주파수 검출 4	16

### ■ 설정에 관한 주의사항

- L4-01을 사용하면 절대 속도 일치 수준을 설정할 수 있습니다. 즉, 속도 일치가 양쪽 방향(상향과 하향)에서 검출됩니다.
- L4-01을 사용하면 서명한 속도 일치 수준을 설정할 수 있습니다. 즉, 속도 일치가 설정한 방향에서만 검출됩니다(플러스 수준 → 상향 방향, 마이너스 방향 → 하향 방향).

## ■시간 차트

아래의 표에는 각 속도 일치 기능에 대한 시간 차트가 수록됩니다.

관련 파라메타	L4-01: 속도 일치 수준 L4-02: 속도 일치 너비	L4-03: 속도 일치 수준 +/- L4-04: 속도 일치 너비
$f_{ref}/f_{out}$ 일치	<p><math>f_{ref}/f_{out}</math> 일치 1</p> <p><math>f_{ref}/f_{out}</math> 일치 1 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 2)</p>	<p><math>f_{ref}/f_{out}</math> 일치 2</p> <p><math>f_{ref}/f_{out}</math> 일치 2 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 13)</p>
$f_{out}/f_{set}$ 일치	<p><math>f_{out}/f_{set}</math> 일치 1 (주파수 일치중 다음 조건에서 ON)</p> <p><math>f_{out}/f_{set}</math> 일치 1 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 3)</p>	<p><math>f_{out}/f_{set}</math> 일치 2 (주파수 일치중 다음 조건에서 ON)</p> <p><math>f_{out}/f_{set}</math> 일치 2 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 14)</p>
주파수 검출	<p>주파수 (FOUT) 검출 1 (L4-01 &gt;   출력 주파수  )</p> <p>주파수 검출 1 ON OFF</p> <p>(다기능 출력 설정 = 4)</p>	<p>주파수 (FOUT) 검출 3 (L4-03 &gt; 출력 주파수)</p> <p>주파수 검출 3 ON OFF</p> <p>(다기능 출력 설정 = 15)</p>
	<p>주파수 (FOUT) 검출 2 (L4-01 &lt;   출력 주파수  )</p> <p>주파수 검출 2 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 5)</p>	<p>주파수 검출 4 (L4-03 &lt; 출력 주파수)</p> <p>주파수 검출 4 OFF ON</p> <p>(다기능 출력 설정 = 16)</p>

## ◆ 리프트 속도 제한

UP이나 DOWN 방향에서 속도 상한을 사용하려면 다기능 점접 입력중 하나를 "High speed limit switch Up" 또는 "High speed limit Down" (H1-□□ = 87/88)으로 설정해야 합니다.

### 다기능 점접 입력(H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
87	고속 제한 스위치(상향 방향)	Yes	Yes	Yes
88	고속 제한 스위치(하향 방향)	Yes	Yes	Yes

### 고속 제한 스위치 Up

고속 제한 스위치 Up 기능은 Up 방향 신호가 발생할 경우 속도를 평탄화 속도로 제한합니다. DOWN 방향에는 속도 제한이 없습니다.

### 고속 제한 스위치 DOWN

고속 제한 스위치 DOWN 기능은 DOWN 방향 신호가 발생할 경우 속도를 평탄화 속도로 제한합니다. UP 방향에는 속도 제한이 없습니다.

## ◆ 모터 속도 변화 감소(슬립 보상 기능)

부하가 클 경우 모터 슬립 역시 증가하며 모터 속도는 감소합니다. 슬립 보상 기능은 부하의 변경에 관계 없이 모터 속도를 일정하게 유지합니다. 모터가 파라메타 E2-02(모터 정격 슬립)에서 작동할 경우 × 파라메타 C3-01의 슬립 보상 계인 값이 출력 주파수에 추가됩니다. 이 기능은 V/f 제어나 개방 루프 벡터 제어에서 사용할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C3-01	슬립 보상 계인	1.0	Yes	A	A	No
C3-02	슬립 보상 지연 시간	2000 ms	No	A	A	No
C3-03	슬립 보상 한계	200%	No	A	A	No
C3-04	재생중 슬립 보상	0	No	A	A	No
C3-05	출력 전압 한계 작동 선택	0	No	No	A	A

### ■ 슬립 보상 계인의 조정(C3-01)

C3-01이 1.0으로 설정되면 100% 부하의 슬립 보상 값은 아래 파라메타 E2-02에 설정된 정격 슬립과 같습니다.

필요한 경우(모터 속도가 너무 높거나 하위 경우) 다음과 같이 슬립 보상 계인을 조정합니다.

1. 개방 루프 벡터 제어로 E2-02(모터 정격 슬립)과 E2-03(모터 무부하 전류)을 설정합니다. 모터 정격 슬립은 모터 명판의 값과 아래 공식을 사용해 계산할 수 있습니다.

$$(\text{Hz}) = \text{Motor rated frequency (Hz)} - \frac{\text{Rated motor speed (min}^{-1}) \times \text{Number of motor poles}}{120}$$

모터 데이터는 자동 튜닝 기능을 사용하면 자동으로 설정할 수 있습니다.

2. V/f 제어로 C3-01을 1.0으로 설정합니다.
3. 부하를 적용하고 일정한 속도로 실행중 속도 기준과 실제 모터 속도를 비교합니다. 슬립 보상 계인을 한번에 0.1씩 조정합니다. 속도가 목표값 미만일 경우 슬립 보상 계인을 올립니다. 속도가 목표값보다 높을 경우 슬립 보상 계인을 낮춥니다.
4. C3-01을 0.0을 설정하면 슬립 보상 기능을 사용할 수 없습니다.

### ■ 슬립 보상 일차 지연시간 상수의 조정(C3-02)

슬립 보상 지연시간 상수는 ms 단위로 설정됩니다. C3-02의 설정값은 2000ms입니다. 정상적으로는 이 설정을 변경할 필요는 없습니다. 슬립 보상 응답성이 하위 경우 설정값을 낮춥니다. 속도가 불안정할 경우 설정값을 높입니다.

### ■ 슬립 보상 한계의 조정(C3-03)

파라메타 C3-03을 사용하면 모터 정력 슬립을 100%로 설정할 경우 슬립 보상의 상한을 퍼센트로 설정할 수 있습니다.

속도가 목표값보다 낮지만 슬립 보상 계인을 조정한 후에도 변경되지 않을 경우 슬립 보상 한계에 도달할 수 있습니다. 한계를 올린 다음 속도를 다시 점검합니다. 슬립 보상 한계의 값과 기준 주파수가 머신의 공치를 초과하지 않는지 항상 확인합니다.

아래의 도면에는 상수 토크 범위와 고정 출력 범위에 대한 슬립 보상 한계가 표시됩니다.

슬립 보상 한계

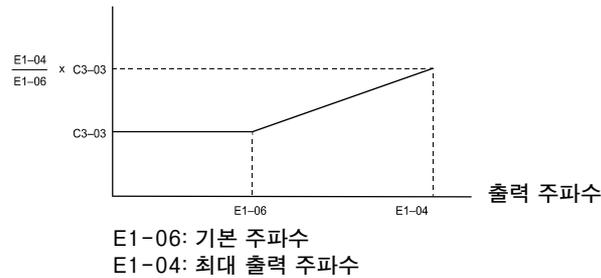


그림 5.10 슬립 보상 한계

### ■ 재생중 슬립 보상 기능 선택(C3-04)

재상 작동중 슬립 보상 기능의 사용을 허용하거나 금지합니다. 공장 설정값은 사용이 허용됩니다.

### ■ 출력 전압 포화의 경우 작동 선택(C3-05)

일반적으로 인버터는 입력 전압보다 높은 전압을 출력할 수 없습니다. 고속 범위에서 모터에 대한 출력 전압 기준(모니터 파라메타 U1-06)이 입력 전압을 초과할 경우 출력 전압은 포화상태가 되며 따라서 인버터는 속도나 부하 변경에 응답할 수 없습니다. 이 기능에 따라 출력 전압이 자동으로 감소되어 전압 포화상태가 방지됩니다.

따라서 속도 제어 정밀성은 높은 속도에서도 유지할 수 있습니다(모터 정격 속도와 근접하게). 전압을 내리면 전류는 전압 제한이 없는 작동에 비해 약 10% 높아집니다.

## ◆ 토크 보상 기능 조정

토크 보상 기능은 모터 부하의 상승을 검출하고 출력 토크를 증가시킵니다.

V/f 제어에서 인버터는 열저항값(E2-05)을 사용해 모터 일차 손실 전압을 계산하고 출력 전압(V)을 조정해 시작 및 저속 작동중 불충분한 토크를 보상합니다.

보상 전압은 계산된 모터 일차 전압 손실 × 파라메타 C4-01에 의해 계산됩니다.

개방 루프 벡터 제어에서 모터 여자 전류 및 토크 발생 전류는 별도로 계산되고 제어됩니다. 토크 보상은 전류를 생성하는 토크에만 영향을 미칩니다.

토크 생성 전류는 계산된 토크 기준 × C4-01에 의해 계산됩니다.

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C4-01	토크 보상 게인	1.00	Yes	A	A	No
C4-02	토크 보상 지연시간 상수	2000 ms	No	A	A	No
C4-03	시작 토크 보상 값(순방향)	0.0	No	No	A	No
C4-04	시작 토크 보상 값(역방향)	0.0	No	No	A	No
C4-05	시작 토크 보상 시간 상수	1 ms	No	No	A	No

### ■ 토크 보상 게인의 조정(C4-01)

정상적으로는 이 설정을 변경할 필요는 없습니다. 조정이 필요할 경우 다음과 같이 수행합니다.

#### 개방 루프 벡터 제어

- 토크 응답이 느릴 경우 설정값을 올립니다.
- 진동이 발생할 경우 설정값을 낮춥니다.

#### V/f 제어

- 케이블이 너무 긴 경우 설정값을 높입니다.
- 모터 용량이 인버터 용량(최대 적용 모터 용량)보다 작을 경우 설정값을 높입니다.
- 모터가 진동할 경우 설정값을 낮춥니다.

#### 설정에 관한 주의사항

- 저속 회전에서 출력 전류가 인버터 정격 출력 전류 범위를 초과하지 않도록 파라메타를 조정합니다.
- 값은 0.05 단위로만 조정합니다.

### ■ 토크 보상 지연시간 상수의 조정(C4-02)

공장 설정값은 제어 방법에 따라 결정됩니다. 공장 설정값은 다음과 같습니다.

- V/f 제어: 200 ms
- 개방 루프 벡터 제어: 20ms

정상적으로는 이 설정을 변경할 필요는 없습니다. 조정이 필요할 경우 다음과 같이 수행합니다.

- 모터가 진동하거나 오버슈팅이 발생할 경우 설정값을 올립니다.
- 토크 응답이 느릴 경우 설정값을 낮춥니다.

### ■시작 보상 기능(C4-03부터 C4-05)

시작 토크 보상은 개방 루프 벡터 제어의 시작에서 확립된 토크까지의 속도에 적용할 수 있습니다.

보상은 아래 그림에 표시된 것처럼 작용합니다.  
순방향(역방향) 구동 명령어

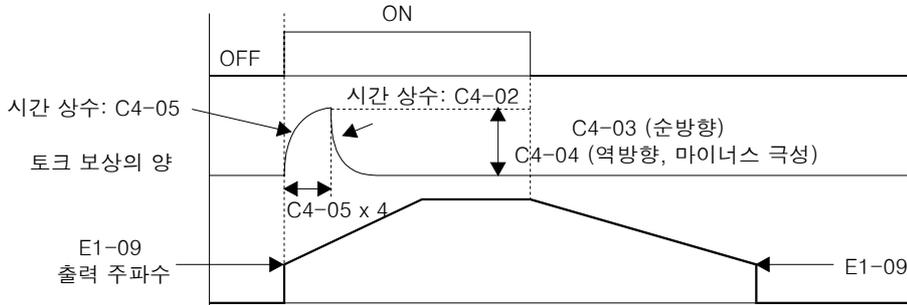


그림 5.11 시작 토크 주파수의 시간 차트

이 기능을 사용할 경우 아래의 내용을 고려해야 합니다.

- C4-03와 C4-04 값 모두 설정해야 합니다.
- 보상은 모션 작동에만 작용합니다. 보상은 대표적인 작동에는 사용할 수 없습니다.
- 시작 토크 보상이 사용되고 시작할 때 상당한 규모의 충격이 발생하면 시작 토크 보상 시간 상수 (C4-05)를 올립니다.
- 이 기능은 시작하기 전에는 부하를 알 수 없으므로 리프트에는 무제한으로 사용할 수 없습니다.

### ◆ 자동 속도 조절기(ASR)(폐쇄 루프 벡터에만 해당)

폐쇄 루프 벡터 제어에서 자동 속도 조절기(ASR)는 토크 기준을 조정해 속도 기준과 측정된 속도 (PG 피드백) 사이의 편차를 제거합니다. ASR 설정은 모터 속도 정밀도와 안정성을 결정합니다. 그림 5.12에 ASR 구조가 표시됩니다.

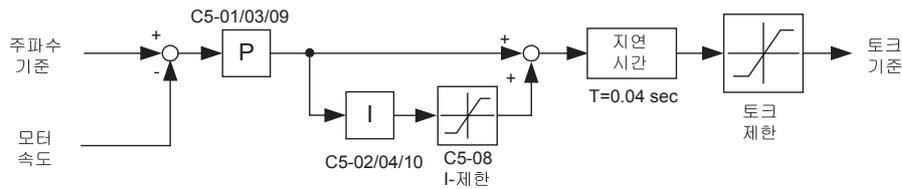


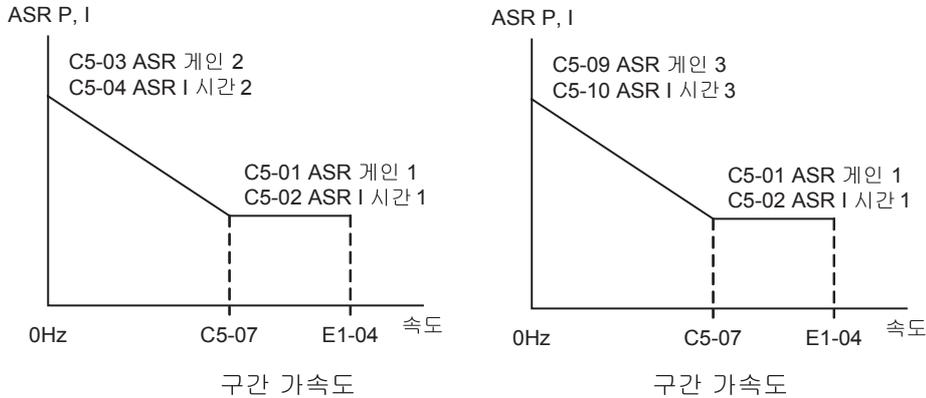
그림 5.12 ASR 구성도

### ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
C5-01	ASR 비례(P) 게인 1	40.00	Yes	No	No	A
C5-02	ASR 정수(I) 시간 1	0.500 s	Yes	No	No	A
C5-03	ASR 비례(P) 게인 2	20.00	Yes	No	No	A
C5-04	ASR 정수(I) 시간 2	0.500 s	Yes	No	No	A
C5-07	ASR 전환 주파수	0.0 Hz	No	No	No	A
C5-08	ASR 정수 한계	400%	No	No	No	A
C5-09	ASR 비례(P) 게인 3	40.00	Yes	No	No	A
C5-10	ASR 정수(I) 시간 3	0.500 s	Yes	No	No	A

## ■ASR 계인 및 정수 시간 조정

ASR 계인과 정수 시간에는 세 가지가 있습니다. 하나는 최대 속도(C5-01/02), 하나는 가속에서 최소 속도(C5-03/04)를, 나머지 하나는 감속에서 최소(C5-09/10)를 위한 것입니다(아래 그림 참조).



라이드가 선택한 공칭 속도에서 시작되면 공칭 속도에서 ASR P 계인과 I 시간이 C5-03/04에서 C1-01/02로 변경됩니다. 속도 선택이 평탄화 속도로 변경되면 P 계인과 I 시간은 C1-01/02에서 C1-09/10으로 변경됩니다.

파라메타 d1-18이 0이나 3으로 설정되면 ASR 3 설정 사용을 위해 공칭/평탄화 속도 검출 기능은 사용이 허용되어야 합니다(5-8페이지, 복수 속도 입력으로 공칭/평탄화 속도 검출 참조).

### ASR 비례 계인의 조정(C5-01/03/09)

계인 설정값은 속도 편차 제거를 위해 ASR 입력(= 속도 편차)가 증폭되는 정도를 결정합니다. ASR의 응답성은 계인 설정값이 증가하면 같이 증가하지만 설정값이 너무 높으면 변동이 발생할 수 있습니다.

- ASR이 시작할 때 너무 낮은 주파수가 너무 낮을 경우 C5-01을 올리고 진동이 발생할 경우 낮춥니다.
- ASR이 고속에서 너무 낮은 고속 영역에서 속도 변화 발생할 때 오버슈팅이 발생하면 C5-03을 올리고 진동이 발생할 경우 낮춥니다.
- 저속 영역에서 ASR이 느리거나 평탄화 속도에서 언더슈팅이 발생할 경우 C5-09를 올립니다. 감속중 저속 영역에서 진동이 발생하면 값을 낮춥니다.

### ASR 정수 시간 조정(C5-02/04/10)

정수 시간은 속도 편차 제거를 위해 ASR 입력이 통합되는 속도를 결정합니다. 정수 시간을 연장할 때 부하가 갑자기 변화하면 ASR의 응답성이 낮아지고 속도 정밀도도 감소합니다. 이 값의 설정이 너무 낮으면 변동이 발생할 수 있습니다.

- 고속에서 속도 편차가 너무 느리게 보상되거나 고속 영역에서 속도 변화 발생할 때 오버슈팅이 발생하면 C5-02를 낮춥니다. 진동이 발생하면 이 값을 올립니다.
- 시작할 때 속도 편차가 너무 느리게 보상되거나 아주 하위 주파수에서 보상될 경우 C5-04를 낮춥니다. 진동이 발생하면 이 값을 올립니다.
- 저속 영역에서 속도 편차가 너무 느리게 보상되거나 평탄화 속도에서 언더슈팅이 발생할 경우 C5-10을 낮춥니다. 감속중 저속 영역에서 진동이 발생하면 값을 올립니다.

◆ 속도 안정화(자동 주파수 조절기)(개방 루프 벡터에만 해당)

속도 피드백 검출 제어(AFR) 기능은 부하가 갑자기 적용되거나 제거될 때 속도의 안정성을 제어합니다. 이 기능은 토크 전류(Iq) 피드백 값을 사용해 속도 변동의 양을 계산하고 변동의 양으로 출력 주파수를 보상합니다.

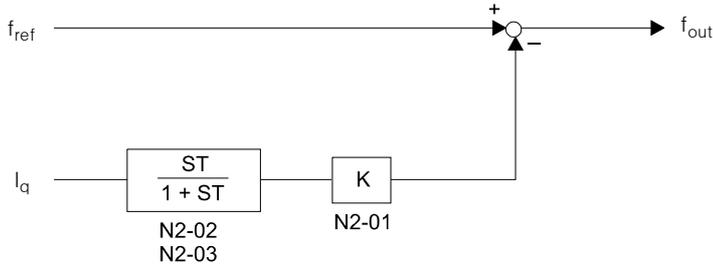


그림 5.13 AFR 제어 루프

■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
N2-01	속도 피드백 검출 제어 (AFR) 게인	1.00	No	No	A	No
N2-02	속도 피드백 검출 제어 (AFR) 시간 상수	50 ms	No	No	A	No
N2-03	속도 피드백 검출 제어 (AFR) 시간 상수 2	750 ms	No	No	A	No

■ AFR 게인 설정(N2-01)

정상적으로는 이 설정을 변경할 필요는 없습니다. 조정이 필요할 경우 다음과 같이 수행합니다.

- 헌팅이 발생할 경우 N2-01을 높입니다.
- 응답이 너무 느릴 경우 N2-01을 낮춥니다.

응답을 점검하는 동안 한번에 0.05씩 설정을 조정합니다.

◆ 관성 보상(폐쇄 루프 벡터에만 해당)

순방향 공급 제어는 관성 효과의 보상에 의한 속도 오버슈팅과 언더슈팅 제거에 사용됩니다.

이 기능은 파라메타 n5-01으로 사용할 수 있습니다.

■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
N5-01	순방향 공급 제어 선택	0:금지	No	No	No	A
N5-02	모터 가속 시간	kVA 의존성	No	No	No	A
N5-03	순방향 공급 비례 게인	1.0	No	No	No	A

## ■조정

### 모터 가속 시간(n5-02)

모터 가속 시간 n5-20은 모터의 정격 토크로 정격 속도까지 가속하기 위해 필요한 시간입니다. 이 시간은 다음과 같이 추정할 수 있습니다.

- 일반적인 설정을 수행합니다(V/f 패턴, 모터 설정 등).
- 리프트 균형을 유지합니다(중간 위치의 카, 카 중량 = 균형 중량).
- L7-□□ 파라메타를 사용해 토크 한계를 100%로 설정합니다.
- 가속 시간을 아주 짧게 설정합니다(인버터는 아주 짧은 시간 안에 토크에 도달해야 합니다).
- 아무 방향에서나 시작해 영점 속도에서 최고 속도까지 시간을 측정합니다.
- 이 시간을 n5-02에서 설정합니다.

### 순방향 공급 계인(n5-03)

일반적으로 이 값은 변경할 필요 없습니다.

- 시간을 증가시켜 속도 기준에 대한 응답성 개선
- 진동이 발생하면 이 값을 낮춥니다.

## ◆ 슬립 보상에 의한 레벨링 정밀도 향상

이 기능은 저속에서 모터 슬립 영향을 보상함으로써 평탄화 정밀성을 개선할 수 있도록 V/f와 개방 루프 벡터 제어에서 사용할 수 있습니다.

인버터는 0.5초 동안의 속도 일치 조건(가속 완료) 후 1.0초 후에 현재 수준이나 토크 기준값을 측정하고 평균값을 계산하여 부하를 추정합니다. 이 값은 평탄화 속도에서 속도 기준에 추가되는 슬립의 계산에 사용됩니다(그림 5.14 참조).

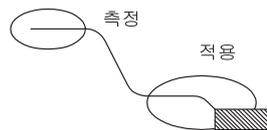


그림 5.14 슬립 보상 작용 원리

## ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
S2-01	모터 정격 분당 회전수	1380rpm	No	A	No	No
S2-02	감시중 슬립 보상 계인	0.7	No	A	A	No
S2-03	제생중 슬립 보상 계인	1.0	No	A	A	No
S2-07	슬립 보상 1차 지연시간	200ms	No	No	A	No

## ■조정

슬립 보상 값은 감시와 재생 작동에 대해 별도로 설정할 수 있습니다. 이 기능을 조정하기 전 일반적인 설정을 수행해야 합니다(모터 설정, V/f 패턴, 속도, ARS 설정 등). 슬립 보상 기능을 조정하려면 감시와 재생 모드에서 다음을 수행합니다.

- V/f 제어가 사용될 경우 S2-01에서 모터 속도를 설정합니다.
- 평탄화중 실제 모터 속도를 측정합니다.
- 모터 속도가 평탄화 속도 기준보다 낮을 경우 감시 모드에서 S2-02를 올리거나 재생 모드에서 S2-03을 낮춥니다.
- 모터 속도가 평탄화 속도 기준보다 높을 경우 감시 모드에서 S2-02를 낮추거나 재생 모드에서 S2-03을 높입니다.

## ◆ 필드 포싱

필드 포싱 기능은 모터 플럭스를 제어하고 모터의 플럭스 확립 지연을 보상합니다. 따라서 신호 기준이나 부하에서 변화에 대한 모터의 응답성이 개선됩니다.

필드 포싱은 DC 주입을 제외하고 모든 타입의 작동중 적용됩니다.

파라메타 d6-06을 사용하면 필드 포싱을 적용할 수 있습니다. 100%의 설정은 파라메타 E2-03에 설정된 무부하 전류와 같습니다.

## ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
d6-03	필드 포싱 선택	0	No	No	No	A
d6-06	필드 포싱 한계	400%	No	No	A	A

## ◆ DC 주입 전류

브레이크가 열리고 닫힐 때 모터를 유지하기 위해 DC 전류 주입은 V/f 및 개방 루프 벡터 제어에 사용됩니다.

## ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
S1-02	시작할 때 DC 주입 전류 수준	50%	No	A	A	No
S1-03	정지할 때 DC 주입 전류 수준	50%	No	A	A	No
S1-17	재생성 작동에서 정지할 때 DC 주입 계인	100%	No	No	A	No
S1-18	감시 작동에서 정지할 때 DC 주입 계인	20%	No	No	A	No

### DC 주입 전류 수준 조정(S1-02/03)

시작할 때와 정지할 때 두 가지 DC 주입 전류 수준을 설정할 수 있습니다.

- 브레이크가 너무 낮게 열리거나 닫힐 때 토크 유지를 위해 해당 설정값을 올립니다.
- 유지 토크는 충분하지만 예를 들어 DC 주입 잡음이 너무 심할 경우 해당 설정값을 낮춥니다.

### 정지를 위한 DC 주입 게인 조정(S1-17/18)

개방 루프 백터 제어에서 감시와 재생 작동을 위한 두 가지 DC 주입 전류 게인은 정지 작동의 개선을 위해 조정할 수 있습니다. 게인은 S1-03 설정값에 관련됩니다. 이 기능은 감시 부하에 있어 DC 주입이 너무 낮고 재생 부하에 있어 너무 높을 경우 돌발적인 움직임의 영향을 균일하게 만들기 위해 사용할 수 있습니다. 부하 조건(재생 또는 감시)은 인버터가 평탄화 속도 이외의 속도에서 구동할 때 검출됩니다.

- DC 주입이 감시 부하에는 적합하지만 재생 부하에는 적합하지 않을 경우 파라메타 S1-17을 조정합니다.
- DC 주입이 재생 부하에는 적합하지만 감시 부하에는 적합하지 않을 경우 파라메타 S1-18을 조정합니다.

## ◆ 운영중 모터 불시 정지 방지

작동중 불시 정지 방지 기능을 사용하면 모터가 일정한 속도에서 작동중 과도 과부하 발생할 경우 인버터 출력 주파수를 자동으로 낮춤으로써 모터가 불시 정지하는 것을 방지할 수 있습니다.

작동중 불시 정지 방지기능은 V/f 제어로만 가능합니다. 인버터 출력 전류가 100ms 이상 파라메타 L3-06에서 설정값을 초과할 경우 모터 속도가 감소됩니다. 파라메타 L3-05를 사용해 불시 정지 방지 기능을 사용하거나 사용 금지할 수 있습니다. C1-02(감속 시간 1)이나 C1-04(감속 시간 2)를 사용해 해당 감속 시간을 설정합니다.

인버터 출력 전류가 L3-06-2%의 설정한 값에 도달하면 모터는 다시 설정 주파수로 가속합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L3-05	기능 선택 구동중 불시정지 방지 선택	1	No	A	No	No
L3-06	구동중 불시정지 방지 수준	150%	No	A	No	No

### ■ 주의사항

모터 용량이 인버터 용량보다 작거나 공장 설정값에서 작동할 때 모터가 불시 정지하면 작동중 불시 정지 방지 수준을 낮춥니다.

### ■ 설정에 관한 주의사항

- 인버터 정격 전류를 100%로 선택해 파라메타를 퍼센트로 설정한다.
- 불시정지 방지 수준을 불필요하게 올리면 안됩니다. 설정이 과도하게 높으면 인버터 수명주기가 단축됩니다. 이 기능을 사용 금지로 설정해도 안됩니다.
- 모터가 공장 설정값에서 불시 정지할 경우 V/f 패턴(E1-□□)과 모터 설정(E2-□□)을 점검합니다.
- 리프트 구동을 위해 불시정지 수준을 상당히 높여야 할 경우 기계적 시스템을 점검하거나 한 단계 큰 인버터의 사용을 고려해야 합니다.

## ◆ 모터 토크 검출/과도 토크 검출

인버터는 과도 토크나 토크 부족의 검출을 위한 토크 검출 기능을 제공합니다. 다기능 접점 출력 터미널 M1-M2, M3-M4 또는 M5-M6에 경보 신호가 출력될 수 있습니다.

과도 토크/토크 부족 검출 기능을 사용하려면 B, 17, 18, 19(과도 토크/토크 부족 검출 NO/NC)를 파라메타 H2-01부터 H2-03중 하나에 설정합니다(다기능 접점 출력 터미널 M1부터 M6 기능 선택).

과도 토크/토크 부족은 다음에 의해 검출됩니다.

- V/f 제어에서 출력 전류를 관찰합니다(인버터 정격 출력 전류가 100%입니다).
- 개방 루프와 폐쇄 루프 벡터 제어의 토크 기준값을 관찰합니다(모터 정격 토크가 100%입니다).

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L6-01	토크 검출 선택 1	4	No	A	A	A
L6-02	토크 검출 수준 1	150%	No	A	A	A
L6-03	토크 검출 시간 1	10.0 s	No	A	A	A
L6-04	토크 검출 선택 2	0	No	A	A	A
L6-05	토크 검출 수준 2	150%	No	A	A	A
L6-06	토크 검출 시간 2	0.1 s	No	A	A	A

## 다기능 출력 (H2-01부터 H2-03)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
B	과도 부하 / 부하 부족 검출 1 NO (NO 접점 : 접점이 ON이면 과도 토크 검출 및 토크 부족을 검출할 수 있습니다.)	Yes	Yes	Yes
17	과도 부하 / 부하 부족 검출 1 NC (NC 접점 : 접점이 OFF이면 과도 토크 검출 및 토크 부족을 검출할 수 있습니다.)	Yes	Yes	Yes
18	과도 부하 / 부하 부족 검출 2 NO (NO 접점 : 접점이 ON이면 과도 토크 검출 및 토크 부족을 검출할 수 있습니다.)	Yes	Yes	Yes
19	과도 부하 / 부하 부족 검출 2 NC (NC 접점 : 접점이 OFF이면 과도 토크 검출 및 토크 부족을 검출할 수 있습니다.)	Yes	Yes	Yes

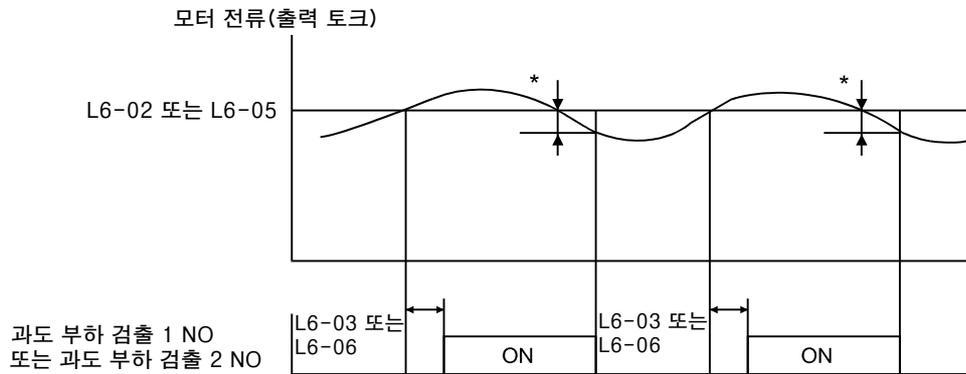
## ■ L6-01 및 L6-04 설정값 및 오퍼레이터 디스플레이(JVOP-160에만 해당)

과도 토크나 토크 부족이 검출될 때 디지털 오퍼레이터에 디스플레이되는 정보와 L6-01 및 L6-04 설정값 사이의 관계는 아래 표와 같습니다.

설정값	기능	Operator Display	
		과도 부하 / 부하 부족 검출 1	과도 부하 / 부하 부족 검출 2
0	과도 부하 / 부하 부족 검출 금지.	-	-
1	속도 일치로만 과도 토크 / 토크 부족 검출 : 작동 계속(경고 발령)	OL3 깜박임	OL4 깜박임
2	작동중 연속적으로 과도 토크 / 토크 부족 검출 : 작동 계속(경고 발령)	OL3 깜박임	OL4 깜박임
3	과도 토크 / 카 가동중단이 속도 일치로만 검출 : 검출에 따라 출력 정지.	OL3 켜짐	OL4 켜짐
4	작동중 연속적으로 과도 토크 / 카 가동중단 검출 : 검출에 따라 출력 정지.	OL3 켜짐	OL4 켜짐
5	토크 부족이 속도 일치로만 검출 : 작동 계속(경고 발령).	UL3 깜박임	UL4 깜박임
6	작동중 연속적으로 토크 부족 검출 : 작동 계속(경고 발령).	UL3 깜박임	UL4 깜박임
7	토크 부족 속도 일치로만 검출 : 검출에 따라 출력 정지.	UL3 켜짐	UL4 켜짐
8	작동중 연속적으로 저토크 검출 : 검출에 따라 출력 정지.	UL3 켜짐	UL4 켜짐

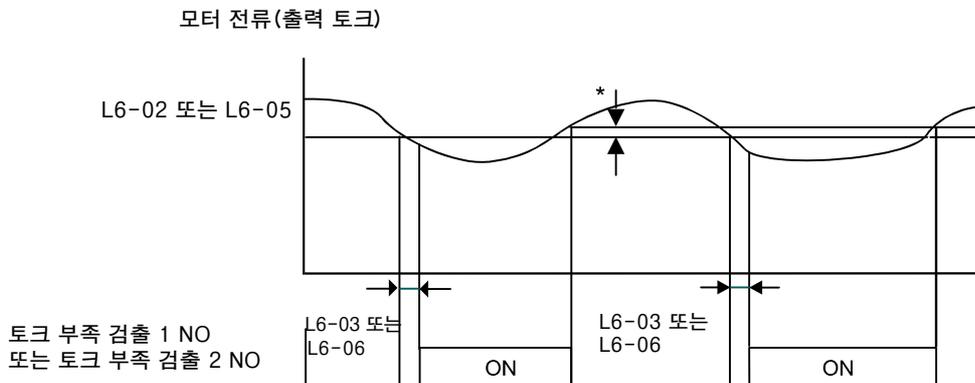
## ■ 타이밍 차트

그림 5.15 및 그림 5.16에는 과도 토크와 토크 부족 검출에 대한 타이밍 차트가 표시됩니다.



\*과도 토크 방지 끄기 대역폭은 인버터 정격 출력 전류(또는 모터 정격 토크)의 약 10%입니다.

그림 5.15 과도 토크 검출



\*토크 부족 방지 끄기 대역폭은 인버터 정격 출력 전류(또는 모터 정격 토크)의 약 10%입니다.

그림 5.16 토크 부족 검출

## ■ 과도 토크 검출(OL3 과도 토크 검출 사용)

과도 토크 검출 기능을 사용해 과도 토크를 검출할 수 있습니다. 토크 검출 기능 1을 이 목적에 사용할 수 있습니다. 따라서 다기능 접점 출력은 "Overtorque detection 1" (H2-□□ = B 또는 17)이 되어야 합니다. 이 기능을 공장 설정값과 같이 사용하면 토크/전류가 10초 동안 150% 이상일 경우 과도 토크 (출력 전화)가 검출됩니다. 수준은 L6-02에서, 시간은 L6-03에서 조정할 수 있습니다. 출력은 중단되고 OL3 결함이 표시됩니다.(그림 5.17 참조)

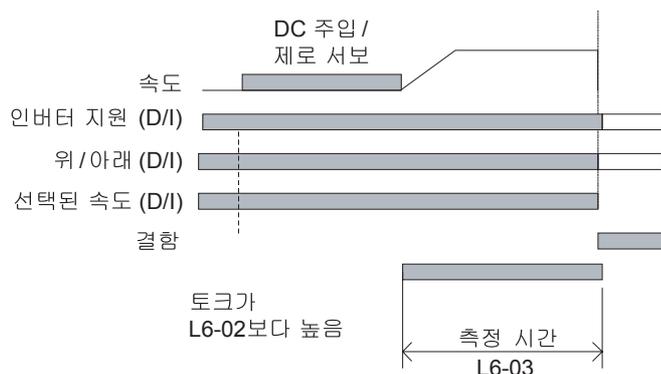


그림 5.17 과도 토크 결함 검출

## ◆ 모터 토크 제한(토크 제한 기능)

이 기능을 사용하면 네 개의 사분원 각각에 관계 없이 모터 샤프트 토크를 제한할 수 있습니다. 토크 한계는 파라메타를 사용해 고정 값으로 설정하거나 아날로그 입력을 사용해 가변 값으로 설정할 수 있습니다. 토크 한계 기능은 개방 루프 벡터와 폐쇄 루프 벡터 제어에만 사용할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L7-01	순방향 구동 토크 한계	300%*	No	No	A	A
L7-02	역방향 구동 토크 한계	300%*	No	No	A	A
L7-03	순방향 재생 토크 한계	300%*	No	No	A	A
L7-04	역방향 재생 토크 한계	300%*	No	No	A	A
L7-06	토크 한계 시간 상수	200 ms	No	No	A	No
L7-07	가속/감속중 토크 한계 작동.	0	No	No	A	No

\* 100%의 설정은 모터 정격 토크와 같습니다.

### 다기능 출력 (H2-01부터 H2-03)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
30	속도 제한중	No	Yes	Yes

### ■ 파라메타를 사용해 토크 한계 설정

L7-01부터 L7-04를 사용하면 다음과 같은 방향에서 네 가지 토크 한계를 개별적으로 설정할 수 있습니다. 즉, 순방향 구동, 역방향 구동, 순방향 재생 및 역방향 재생이 그것입니다.(그림 5.18 참조).

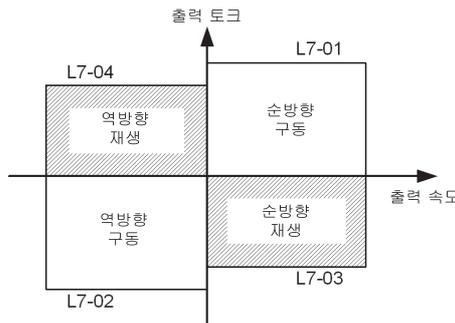


그림 5.18 토크 한계 파라메타

### ■ 다기능 점진 출력을 사용해 토크 한계에서 작동 신호화

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우(H2-01부터 H2-03이 "30"으로 설정) 모터 출력 토크가 토크 한계중 하나에 도달하면 출력이 켜집니다.

### ■ 정수 토크 한계 작동의 사용 허용(L7-06 및 L7-07)

개방 루프 벡터 제어에서 정수 작동은 토크 한계 기능에 적용할 수 있습니다(P 제어가 표준). 이 기능은 토크 한계 응답성을 개선하고 토크 한계 작동을 원활하게 진행합니다. 정수 작동을 하려면 파라메타 L7-07을 1로 설정합니다. 정수 시간 상수는 파라메타 L7-06에서 설정할 수 있습니다.

■설정에 관한 주의사항

- 출력 토크가 토크 한계에 도달하면 모터 속도의 제어와 보상은 사용이 금지되어 출력 토크가 토크 한계를 초과하는 것을 방지합니다. 토크 한계에 우선순위가 있습니다.
- 토크 한계 정밀도는 출력 주파수가 10Hz 이상일 경우 ±5%입니다. 출력 주파수가 10Hz 미만일 경우 정밀도는 낮아집니다.

◆ 모터 과부하 보호

내장 전자 열 과부하 릴레이 기능을 사용하면 모터의 과부하를 방지할 수 있습니다.

■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
E2-01	모터 정격 전류	1.90 A *	No	Q	Q	Q
L1-01	모터 보호 선택	1	No	Q	Q	Q
L1-02	모터 보호 시간 상수	1.0 min	No	A	A	A

\* 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다.(이값은 0.4KW의 200V 등급 인버터를 위한 값입니다.)

다기능 출력 (H2-01부터 H2-03)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
1F	모터 과부하 (OL1, OH3 포함) 사전 경보 (ON: 90% 이상 검출 수준)	Yes	Yes	Yes

■모터 정격 전류 설정(E2-01)

파라메타 E2-01에 모터 명판의 정격 전류값을 설정합니다(모터 1에 해당). 이 설정값은 열 내부 과부하 계산을 위한 기본 전류입니다.

■모터 과부하 보호 특성 설정(L1-01)

사용 모터에 따라 과부하 보호 기능을 L1-01에 설정합니다.

유도 모터의 냉각 기능은 모터 타입에 따라 결정됩니다. 결과적으로 전자 열 보호 특성을 선택해야 합니다.

L1-01을 다음과 같이 설정합니다.

0: 열 모터 보호 기능을 사용 금지합니다.

1: 팬으로 냉각되는 범용 모터(자체 냉각)에 대한 열 모터 보호 기능을 사용합니다.

2: 인버터 모터(외부 냉각)에 대한 열 모터 보호 기능을 사용합니다.

3: 특수 벡터 모터(외부 냉각)에 대한 열 모터 보호 기능을 사용합니다.

## ■모터 보호 작동 시간 설정(L1-02)

모터 보호 작동 시간은 이미 정격 부하로 구동될 경우 모터가 150% 과부하를 취급할 수 있는 시간입니다(즉, 작동 온도가 이미 150% 과부하에 도달할 경우). L1-02에 모터 보호 작동 시간을 설정합니다. 공장 설정값은 60초입니다.

그림 5.19에는 전자 열 보호 작동시간 특성의 예가 수록됩니다(L1-02 = 1.0 min., 50 Hz에서 작동, 범용 모터 특성, L1-01을 1로 설정한 경우).

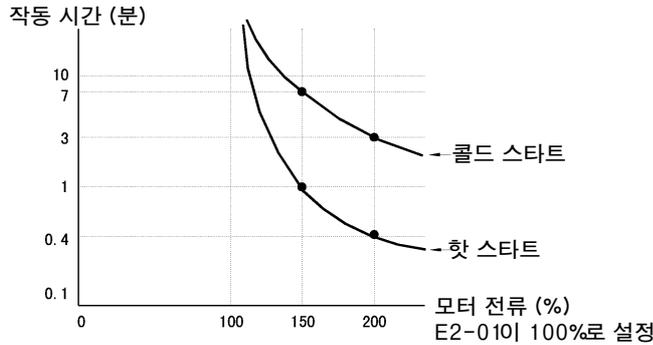


그림 5.19 모터 보호 작동시간

## ■모터 과부하 사전 경고 설정

모터 과부하 보호 기능을 사용하고(즉, L1-01이 0 이외의 값으로 설정됨) H2-01부터 H2-03이(출력 터미널 M1-M2, M3-M4 및 M5-M6 기능 선택) 1F(모터 과부하 OL1 사전 경고)로 설정될 경우 모터 과부하 사전 경고는 선택한 터미널에서 출력됩니다. 전자 열 값이 과부하 검출 수준의 90% 이상에 도달할 경우 설정된 출력 터미널은 켜집니다.

## ◆ 출력 전류 관찰

인버터는 출력 전류를 관찰할 수 있으며, 따라서 순서나 모터 연결에 문제가 있는 경우 그를 검출합니다. 두 가지 관찰 기능이 있는 바, 하나는 시작할 때이고 나머지 하나는 구동중 발휘됩니다.

## ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
S1-14	SE2 검출 시간	200 ms	No	A	A	A
S1-15	SE3 검출 시간	200 ms	No	A	A	A

### SE2 결함(SE2, 시작할 때 전류 관찰)

UP/DOWN 명령 입력 후 브레이크 열기 지연시간(S1-06) + S1-14에서 출력 전류가 측정됩니다. 이 측정값이 무부하 전류(E2-03)의 25% 미만일 경우 SE2 결함이 출력됩니다.

### SE3 결함(SE3, 구동중 전류 관찰)

UP/DOWN 명령 입력 후 S1-15 시점에 인버터는 출력 전류를 연속적으로 관찰하기 시작합니다. 이 측정값이 모터 무부하 전류(E2-03)의 25% 미만일 경우 SE3 결함이 출력됩니다.

# 인버터 보호

## ◆ 인버터 과열 보호

인버터는 히트싱크 온도를 검출하는 서미스터를 사용해 과열로부터 보호됩니다.

과열 온도 수준에 도달하면 인버터 출력이 꺼집니다.

과온 때문에 발생하는 갑작스럽고 예상하지 못한 인버터 정지 방지를 위해 과열 사전 경보를 출력할 수 있습니다. 그 사전 경보에 대한 온도 수준은 파라메타 L8-02에서 설정할 수 있습니다. 과온이 발생할 때 파라메타 L8-03을 사용하면 인버터 작동을 선택할 수 있습니다.

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 히트싱크 온도가 L8-02에 설정된 과열 사전 경보를 초과하면 출력이 꺼집니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L8-02	과열 사전 경보 수준	95°C *	No	A	A	A
L8-03	인버터 과열(OH) 사전 경보 작동 선택	3	No	A	A	A

\* 공장 설정값은 인버터 용량에 따라 결정됩니다.

### 다기능 출력(H2-01부터 H2-03)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
20	인버터 과열 (OH)	Yes	Yes	Yes

## ◆ 출력 개방 위상 보호

이 기능은 각 위상의 출력 전류 값을 출력 개방 위상 검출 수준(인버터 정격 전류의 5%)과 비교함으로써 개방 출력 위상을 검출합니다. 출력 주파수가 기본 주파수의 2% 미만일 경우 검출은 작용하지 않습니다.

다음과 같은 세 가지 설정을 사용할 수 있습니다.

- L8-07=0, 출력 개방 위상 검출 없음
- L8-07=1, 위상 하나의 손실만 검출
- L8-07=2, 둘이나 세 개 위상 손실 검출

검출 지연시간은 파라메타 L8-20에 설정할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L8-07	출력 개방 위상 보호 선택	2	No	A	A	A
L8-20	출력 위상 손실 검출 시간	0.2 sec	No	A	A	A

## ◆ 접지 결함 보호

이 기능은 세 가지 출력 전류의 합을 계산함으로써 접지 누설 전류를 검출합니다. 일반적으로 이 값은 0이 되어야 합니다. 접지 누설 전류가 너무 높을 경우 인버터 출력은 꺼지며 디스플레이에 GF 결함이 표시됩니다. 결함 접점이 활성화됩니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L8-09	접지 보호 선택	1	No	A	A	A

### ■ 주의사항

- 이 기능을 사용하지 않는 것은 바람직하지 않습니다.
- 접지 결함은 출력이 아직 활성화일 때 인버터 출력의 자력 접점기가 열릴 경우에도 검출할 수 있습니다. 따라서 거짓 접지 결함을 방지하려면 순서를 점검하고, 자력 접점기를 열기 전 출력이 꺼지거나 베이스 방지되는지 확인합니다.

## ◆ 냉각 팬 제어

이 기능은 인버터 히트싱크에 탑재되는 팬을 제어합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L8-10	냉각 팬 제어 선택	0	No	A	A	A
L8-11	냉각 팬 제어 지연시간	60 s	No	A	A	A

### ■ 냉각 팬 제어 선택

파라메타 L8-10을 사용하면 두 가지 모드를 선택할 수 있습니다.

- 0: 팬은 인버터 출력이 ON인 경우, 즉 전압이 출력일 경우에만 켜집니다. 이 값은 공장 설정값입니다. 팬의 끄기 지연 시간은 파라메타 L8-11에서 설정할 수 있습니다. 정지 명령어 후 인버터는 냉각 팬을 끄기 전 이 시간을 기다립니다. 공장 설정값은 60초입니다.
- 1: 팬은 인버터 전원공급 장치가 켜질 때마다 켜집니다.

## ◆ 주변 온도 설정

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L8-12	대기 온도	45°C	No	A	A	A

높은 주변 온도에서는 출력 전류의 감소를 고려해야 합니다. 감소는 주변 온도에 따라 결정됩니다. 감소 곡선은 그림 5.20과 같습니다. 높은 주변 온도에서 인버터를 보호하려면 파라메타 L8-15를 실제 주변 온도로 설정해야 합니다.

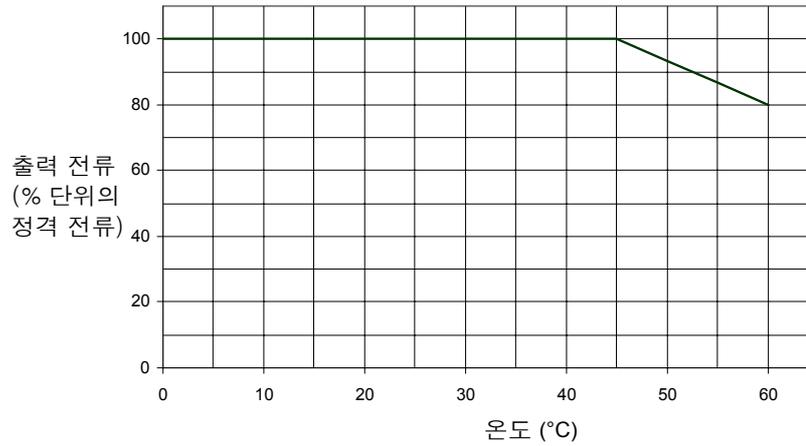


그림 5.20 대기 온도 감소 곡선

# 입력 터미널 기능

H1-01부터 H1-05 파라메타(터미널 S3부터 S7 기능 선택)를 사용해 다기능 입력을 몇 가지 기능으로 설정할 수 있습니다. 아래의 섹션에서는 다른 섹션에서는 언급되지 않은 입력 기능이 설명됩니다.

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
H1-01	터미널 S3 기능 선택	80	No	A	A	A
H1-02	터미널 S4 기능 선택	84	No	A	A	A
H1-03	터미널 S5 기능 선택	81	No	A	A	A
H1-04	터미널 S6 기능 선택	83	No	A	A	A
H1-05	터미널 S7 기능 선택	F	No	A	A	A

## ◆ 인버터 출력 달기(베이스 블록)

베이스블록 명령어를 사용하면 인버터 출력을 즉시 차단할 수 있습니다. 베이스블록 기능에는 하드웨어 베이스블록 및 소프트웨어 베이스블록 등 두 가지 기능이 있습니다.

### 하드웨어 베이스블록

하드웨어 베이스블록이 활성화되면 IGBT 드라이버 회로의 전원공급이 차단되고 모터가 관성전진을 시작합니다. 베이스블록 명령을 취소하면 인버터 출력 작동이 계속됩니다.

이 베이스블록 기능을 사용하려면 다기능 접점 입력 BB를 사용해야 합니다. 입력이 NC 입력인 경우, 즉 터미널 BB가 열린 경우 인버터는 베이스블록 됩니다.

### 소프트웨어 베이스블록

소프트웨어 베이스블록을 사용하면 인버터 출력은 소프트웨어 기능에 의해 차단됩니다. 베이스블록 명령을 취소하면 인버터 출력 작동이 계속됩니다.

이 베이스블록 기능을 사용하려면 다기능 접점 입력중 하나를 베이스블록으로 설정해야 합니다. 즉, 파라메타 H1-01부터 H1-05(다기능 접점 입력 터미널 S3부터 S7 기능 선택)중 하나를 8이나 9로 설정해야 합니다(베이스블록 명령어 NO/NC). 이 입력은 NC 접점은 물론 NO 접점과도 사용할 수 있습니다.

## ■ 다기능 입력(H1-01부터 H1-05)

설정 값	기능	제어 방법		
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
8	외부 베이스블록 NO (NO 접촉: ON에서 베이스블록)	Yes	Yes	Yes
9	외부 베이스블록 NC (NC 접촉: OFF에서 베이스블록)	Yes	Yes	Yes

## ◆ 외부 기기 결함에 의한 인버터 중단(외부 결함 기능)

외부 결함 기능은 결함 접점 출력을 활성화하며 인버터 작동을 정지합니다. 이 기능을 사용하면 인버터 작동은 주변기기를 가동 중단하거나 다른 외부 오류에 의해 정지할 수 있습니다. 디지털 오퍼레이터에는 EFX(외부 결함[입력 터미널 Sx])가 디스플레이됩니다. EFX의 x는 외부 결함 신호가 입력되는 터미널의 숫자를 표시합니다. 예를 들어 외부 결함 신호가 터미널 S3에 입력되면 EF3이 디스플레이됩니다.

외부 결함 기능을 사용하려면 파라메타 H1-01부터 H1-05중 하나에 20의 값을 2F로 설정합니다 (다가능 접점 입력 터미널 S3부터 S7 기능 선택).

다음 세 가지 조건을 조합함으로써 H1-01부터 H1-05의 설정값을 선택합니다.

- 주변기기의 신호 입력 수준
- 외부 결함 검출 방법
- 외부 결함 검출 후 작동

아래의 표에는 외부 결함 조건 및 H1-□□의 설정값 사이의 관계가 설명됩니다.

설정값	입력 수준 (주 1 참조)		오류 검출 방법(주 2 참조)		오류 검출중 작동			
	NO 접점	NC 접점	상수 탐지	작동중 검출	정지로 감속 (오류)	정지로 관성 전진(오류)	응급 정지 (오류)	작동 계속 (경고)
20	Yes		Yes		Yes			
21		Yes	Yes		Yes			
22	Yes			Yes	Yes			
23		Yes		Yes	Yes			
24	Yes		Yes			Yes		
25		Yes	Yes			Yes		
26	Yes			Yes		Yes		
27		Yes		Yes		Yes		
28	Yes		Yes				Yes	
29		Yes	Yes				Yes	
2A	Yes			Yes			Yes	
2B		Yes		Yes			Yes	
2C	Yes		Yes					Yes
2D		Yes	Yes					Yes
2E	Yes			Yes				Yes
2F		Yes		Yes				Yes

\* 1. 오류가 검출되는 입력 수준을 설정합니다. (NO 접점: ON일 때 외부 오류; NC 접점: OFF일 때 외부 오류).

\* 2. 지속적인 검출이나 작동중 검출을 사용해 오류를 검출하는 검출 방법을 설정합니다.

지속적인 검출: 인버터에 전원이 공급되는 동안 검출합니다.

작동중 검출: 인버터 작동중 검출합니다.

## ◆ 타이머 기능 사용

다기능 접점 입력 터미널 S3부터 S7을 타이머 기능 입력으로 사용할 수 있으며 다기능 출력 터미널 M1-M2, M3-M4 및 M5-M6을 타이머 기능 출력으로 사용할 수 있습니다. 지연 시간을 설정하면 센서와 스위치의 채터링을 방지할 수 있습니다.

- 파라메타 H1-01부터 H1-05(다기능 접점 입력 터미널 S3부터 S7)중 하나를 18(타이머 기능 입력)로 설정합니다.
- H-01부터 H2-03(다기능 출력 터미널 M1-M2, M3-M4 및 M5-M6 기능 선택)을 12(타이머 기능 출력)으로 설정합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
b4-01	타이머 기능 ON 지연시간	0.0 s	No	A	A	A
b4-02	타이머 기능 OFF 지연시간	0.0 s	No	A	A	A

### ■ 다기능 접점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정 값	기능	제어 방법		
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
18	타이머 기능 입력	Yes	Yes	Yes

### ■ 다기능 출력(H2-01부터 H2-03)

설정 값	기능	제어 방법		
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
12	타이머 기능 출력	Yes	Yes	Yes

### ■ 설정의 예

타이머 기능 입력이 b4-01 이상 ON일 경우 타이머 출력 기능은 켜집니다. 타이머 기능 입력이 b4-02 이상 OFF일 경우 타이머 출력 기능은 꺼집니다. 타이머 기능 작동의 예는 아래 도표와 같습니다.

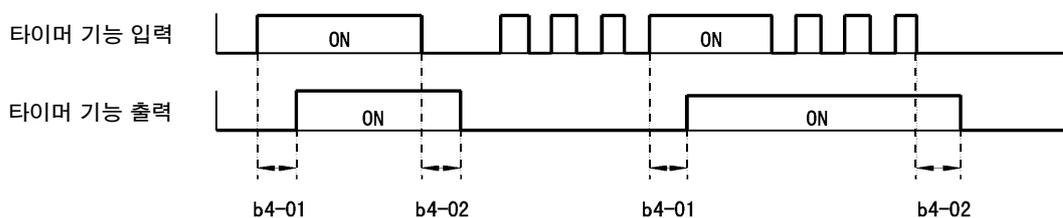


그림 5.21 타이머 기능 작동의 예

### ◆ 자력 접점기 응답 검출

자력 접점기는 자력 접점기 응답 기능을 사용해 확인할 수 있습니다. 따라서 자력 접점기의 보조 접점은 이 기능을 위해 설정한 다기능 접점 입력에 연결해야 합니다(H1-□□=86).

자력 접점기 닫기 명령어가 설정되고 응답 신호가 자력 접점기에서 발생하지 않을 경우 인버터는 SE1 결함을 검출합니다(아래 설명 참조).

#### ■ 다기능 접점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
86	자력 접점기 응답	Yes	Yes	Yes

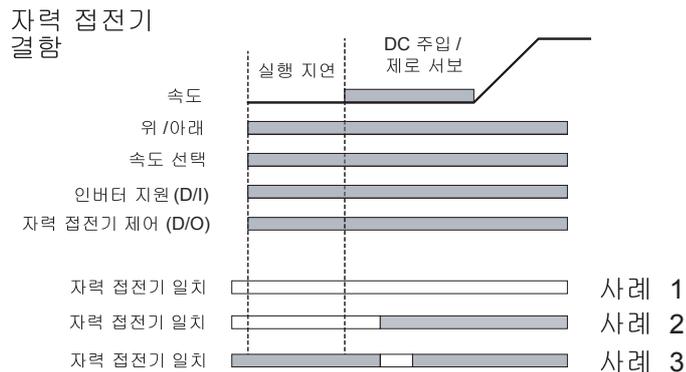
#### SE1 결함(SE1: 자력 접점기 피드백 결함)

결함 조건에는 세 가지가 있습니다.

경우 1: 자력 접점기 닫기 명령어가 출력되기 전에 자력 접점기가 닫혔습니다(자력 접점기 피드백 입력이 켜졌습니다).

경우 2: 자력 접점기 닫기 지연 시간 안에 자력 접점기를 닫을 수 없습니다.

경우 3: 인버터 구동중 자력 접점기가 열립니다.



### ◆ PG 방향 변경

다기능 접점 입력은 PG 피드백 신호 방향의 전환에 사용할 수 있습니다. 따라서 파라메타 H1-□□ 중 하나를 89로 설정해야 합니다.

PG 방향은 입력이 열리면 시계방향(CW)이고 입력이 닫히면 시계반대방향(CCW)입니다. 이 기능이 활성화되면 파라메타 F1-05에는 어떤 효과도 없습니다.

#### ■ 다기능 접점 입력 (H1-01부터 H1-05)

설정값	기능	제어 방법		
		V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
89	PG 방향 변환	No	No	Yes

# 출력 터미널 기능

H2-01부터 H2-03 파라메타(터미널 M1부터 M6 기능 선택)를 사용해 다기능 접점 출력을 몇 가지 기능으로 설정할 수 있습니다. 이들 기능은 아래 섹션에 설명됩니다.

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
H2-01	터미널 M1-M2 기능 선택	0	No	A	A	A
H2-02	터미널 M3-M4 기능 선택	1	No	A	A	A
H2-03	터미널 M5-M6 기능 선택	2	No	A	A	A

## ■ 구동중(설정값: 0) 및 구동중 2(설정값: 37)

### 구동중(설정값: 0)

OFF	실행 명령어가 꺼지며 출력 전압이 없습니다.
ON	실행 명령어가 켜지거나 전압이 출력됩니다.

### 구동중 2(설정값: 37)

OFF	인버터가 주파수를 출력하지 않습니다.(베이스블록, DC 주입 제동 또는 정지)
ON	인버터가 주파수를 출력합니다.

이들 입력은 인버터 작동 상태 표시에 사용할 수 있습니다.

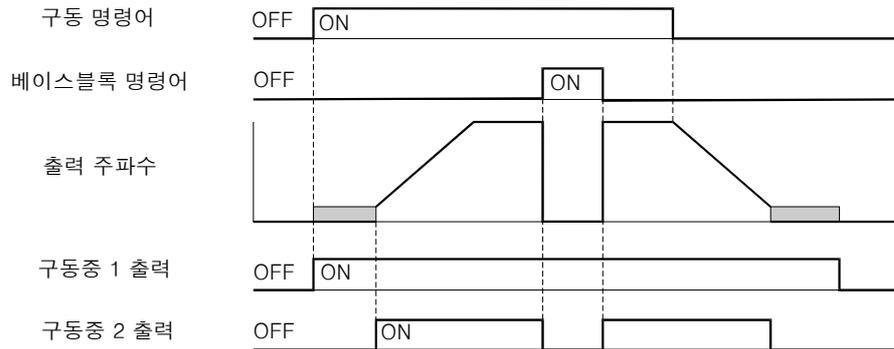


그림 5.22 "구동중" 출력의 타이밍 차트

## ■ 영점 속도(설정: 1)

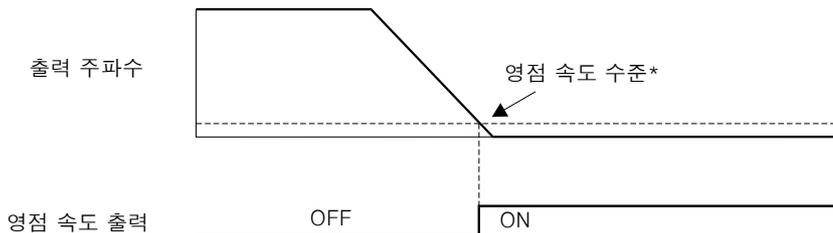


그림 5.23 영점 속도를 위한 타이밍 차트

OFF	출력 주파수가 영점 속도 수준보다 높습니다*.
ON	출력 주파수가 영점 속도 수준보다 낮습니다*.

\* 영점 속도 수준은 제어 방법에 따라 결정됩니다. 폐쇄 루프 벡터의 경우 0.1Hz, 개방 루프 벡터의 경우 0.5Hz, V/f 제어의 경우 1.2Hz입니다.

#### ■인버터 작동 준비완료(설정값: 6)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 기동중 인버터의 초기화가 결함 없이 완료될 경우 출력이 켜집니다.

#### ■DC 버스 저전압중(설정값: 7)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 DC 버스 저전압이 검출되는 한 출력이 켜집니다.

#### ■베이스블록중(설정값: 8)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 인버터가 베이스블록 되는 한 출력이 켜집니다.

#### ■주파수 기준 발생원 선택(설정값: 9)

다기능 출력이 이 기능으로 설정된 경우 디지털 오퍼레이터를 주파수 기준 발생원으로 선택하면 출력이 켜집니다. 다른 주파수 기준을 선택하면 출력은 꺼집니다.

#### ■실행 명령어 선택 상태(설정값: A)

다기능 출력이 이 기능으로 설정된 경우 디지털 오퍼레이터를 실행 명령어 발생원으로 선택하면 출력이 켜집니다. 다른 실행 명령어 발생원을 선택하면 출력은 꺼집니다.

#### ■결함 출력(설정값: E)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 CPF00과 CPF01 이외의 결함이 발생하면 출력이 켜집니다. 이 출력은 사소한 결함에서는 켜지지 않습니다. (결함 목록은 6-2페이지를 참조하십시오.)

#### ■사소한 결함 출력(설정값: 10)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 사소한 결함이 발생하면 출력이 켜집니다(결함 목록은 6-8 페이지, 정보 검출 참조).

#### ■결함 재설정 명령어 활성화(설정값: 11)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 결함 재설정 명령어가 다기능 접점 입력중 하나에서 입력되면 출력이 켜집니다.

#### ■역방향 구동중(설정값: 1A)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 실행 명령어가 역방향으로 활성화될 때마다 출력이 켜집니다. 또한 DC 주입 제동과 베이스블록중 접점이 켜집니다. 순방향 실행 명령어가 입력되면 꺼집니다.

#### ■베이스블록중 2(설정값: 1B)

다기능 출력이 이 기능으로 설정될 경우 베이스블록 명령어가 입력되는 한 출력이 켜집니다.

#### ■재생 작동중(설정값: 1D)

다기능 출력이 이 기능으로 설정된 경우 모터가 재생성으로 작동하면, 즉 인버터에 전력이 피드백되면 출력이 켜집니다.

### ■ 감속에서 속도 검출(도어 영역)(설정값:42)

이 출력은 도어 영역 안에 카가 있는지 검출하기 위해 사용할 수 있습니다. 검출은 속도에 따라 결정됩니다.

	V/f 제어 및 개방 루프 벡터 제어	폐쇄 루프 벡터 제어
OFF	출력 주파수가 감속중 S1-27보다 낮습니다.	모터 속도가 감속중 S1-27보다 낮습니다.
ON	출력 주파수가 감속중 S1-27보다 높습니다.	모터 속도가 감속중 S1-27보다 높습니다.

UP/DOWN 명령어를 해제하면 이 출력은 꺼집니다.

### ■ 비 영점 속도(설정값: 43)

이 기능은 영점 속도 상태의 반대 조건의 표시에 사용할 수 있습니다.

OFF	출력 주파수가 영점 속도 수준보다 낮습니다.
ON	출력 주파수가 영점 속도 수준보다 높습니다.

# 모터 및 V/f 패턴 셋업

## ◆ 모터 파라메타 설정

벡터 제어 방법에서 모터 파라메타는 자동 튜닝 기능으로 자동으로 설정할 수 있습니다(5-54페이지, 자동 튜닝 참조). 단, 자동 튜닝이 정상적으로 완료되지 않을 경우 파라메타는 아래에 설명한 것처럼 수동으로 설정해야 합니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
E2-01	모터 정격 전류	14.00 A *	No	Q	Q	Q
E2-02	모터 정격 슬립	2.73 Hz *	No	A	A	A
E2-03	모터 무부하 전류	4.50 A *	No	A	A	A
E2-04	모터 극의 수(극의 수)	4 poles	No	No	Q	Q
E2-05	모터 라인 대 라인 저항	0.771 Ω *	No	A	A	A
E2-06	모터 누전 유도	19.6%	No	No	A	A
E2-07	모터 아이언 포화 계수 1	0.50	No	No	A	A
E2-08	모터 아이언 포화 계수 2	0.75	No	No	A	A
E2-10	모터 보상을 위한 모터 아이언 손실	112 W *	No	A	No	No
E2-11	모터 정격 출력 전력	3.700 *	No	Q	Q	Q
E2-12	모터 아이언 포화 계수 3	1.30	No	No	A	A

주: 모든 공장설정 파라메타는 Yaskawa 표준 4극 모터를 위한 것입니다.  
 공장 설정값은 인버터 용량(3.7kW의 400V 등급 인버터에 대해 표시된 값)에 따라 결정됩니다.

### ■ 모터 파라메타 수동 설정

#### 모터 정격 전류 설정(E2-01)

E2-01을 모터 명판에 표시된 것과 같은 정격 전류 값으로 설정합니다.

#### 모터 정격 슬립 설정(E2-02)

E2-02를 모터 명판에 표시된 정격 회전수에서 계산된 모터 정격 슬립으로 설정합니다.

$$\text{Motor rated slip} = \text{Motor rated frequency (Hz)} - \frac{\text{Rated speed (min}^{-1}) \times \text{No. motor poles}}{120}$$

#### 모터 무부하 전류 설정(E2-03)

E2-03을 정격 전압과 정격 주파수에서 모터 무부하 전류로 설정합니다. 일반적으로 모터 무부하 전류는 모터 명판에 표시되지 않습니다. 모터 제조업체에 문의하십시오.

#### 모터 극 수의 설정(E2-04)

E2-04는 폐쇄 루프 벡터 제어 방법이 선택한 경우에만 디스플레이됩니다. 모터 명판에 표시된 모터 극 수를 설정합니다.

### 모터 라인 대 라인 저항 설정(E2-05)

E2-05는 모터 라인 대 라인 저항 자동 튜닝을 수행하면 자동으로 설정됩니다. 튜닝을 수행할 수 없는 경우 라인 대 라인 저항 값은 모터 제조업체에 문의하십시오. 다음 공식을 사용해 모터 시험 보고서의 라인 대 라인 저항 값에서 저항을 계산한 다음 그에 따라 설정합니다.

- E 타입 절연: [시험 보고서의 라인 대 라인 저항( $\Omega$ ): 75°C의 온도]  $\times$  0.92 ( $\Omega$ )
- B 타입 절연: [시험 보고서의 라인 대 라인 저항( $\Omega$ ): 75°C의 온도]  $\times$  0.92 ( $\Omega$ )
- F 타입 절연: [시험 보고서의 라인 대 라인 저항( $\Omega$ ): 115°C의 온도]  $\times$  0.87 ( $\Omega$ )

### 모터 누전 유도 설정(E2-06)

E2-06의 모터 누전 유도에 의한 전압 강하의 양을 모터 정격 전압의 퍼센트 단위로 설정합니다. 유도 전류가 모터 명판에 표시되지 않은 경우 모터 제조업체에 문의하십시오.

### 모터 아이언 포화 계수 1과 2 설정값(E2-07)

E2-07과 E2-08은 회전 자동튜닝중 자동으로 설정됩니다.

### 토크 보상 설정을 위한 모터 아이언 손실(E2-08)

E2-10은 V/f 제어 방법에서만 표시되며 토크 보상 정밀도 향상을 위해 설정할 수 있습니다. 모터 아이언 손실은 kW 단위로 설정해야 합니다.

## 5

### ◆ 자동 튜닝

자동튜닝은 모터 파라메타를 자동으로 설정합니다. 따라서 명판에 기록된 모터 데이터 일부를 입력한 후 자동튜닝을 수행해야 합니다.



1. 자력 접점기를 인버터로 제어할 경우 접점기는 자동튜닝중 닫힙니다. 자력 접점기를 외부 컨트롤러로 제어할 경우 자동튜닝중 접점을 닫아야 합니다.
2. 자동튜닝중 베이스블록 접점을 닫아야 합니다. 접점을 닫지 않을 경우 자동튜닝을 시작할 수 없으며 사소한 결함이 발생해도 중단됩니다.
3. 회전 자동튜닝의 경우 자동튜닝중 브레이크가 열리는지 확인합니다.
4. 로프를 설치한 상태에서 회전 자동튜닝을 수행하면 안됩니다.

### ■ 자동 튜닝 모드 설정

다음 세 가지 자동튜닝 모드중 하나를 설정할 수 있습니다.

- 회전 자동 튜닝
- 비회전 자동 튜닝
- 라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝

### 회전 자동튜닝(T1-01 = 0)

회전 자동튜닝은 개방 루프 벡터와 폐쇄 루프 벡터 제어에만 사용할 수 있습니다. T1-01을 0으로 설정하고 모터 명판의 데이터를 입력한 후 디지털 오퍼레이터에서 RUN 키를 누릅니다. 인버터는 모터를 약 1분 동안 작동하며 필요한 모터 파라메타는 자동으로 설정됩니다.



이 튜닝 모드만 사용할 경우 모터는 쉽게 회전할 수 있으며, 이는 로프가 분리되었음을 의미합니다. 기어박스는 모터에 연결된 상태로 유지할 수 있습니다.

### 비회전 자동튜닝(T1-01 = 1)

비회전 자동튜닝은 개방 루프 벡터와 폐쇄 루프 벡터 제어에만 사용할 수 있습니다. T1-01을 1으로 설정하고 모터 명판의 데이터를 입력한 후 디지털 오퍼레이터에서 RUN 키를 누릅니다. 인버터는 모터에 약 1분 동안 전원을 공급하며 일부 모터 파라메타는 자동으로 설정됩니다. 모터는 회전하지 않습니다. 나머지 모터 파라메타는 처음 작동할 때 자동으로 설정됩니다. 처음 공칭 속도에서 구동한 후 정격 슬립 값(E2-02)과 무부하 전류(E2-03)를 확인합니다.

### 라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝(T1-01 = 2)

라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝은 어느 제어 방법에서도 사용할 수 있습니다. V/f 제어를 위한 자동 튜닝에만 가능합니다.

V/f 제어에서 자동 튜닝을 수행하려면 T1-02(모터 정격 전력) 및 T1-04(모터 정격 전류)를 설정한 후 디지털 오퍼레이터에서 RUN 키를 누릅니다. 인버터는 모터에 약 20분 동안 전원을 공급해 라인 대 라인 저항과 케이블 저항을 측정합니다. 자동 튜닝중 모터는 회전하지 않습니다.

### ■ 자동 튜닝 사용중 주의사항

자동 튜닝을 사용하기 전 아래 주의사항을 읽어 주십시오.

- 부하를 모터에서 분리할 수 없을 때마다 비회전 자동 튜닝을 사용합니다(예를 들어 로프를 분리할 수 없는 경우).
- 고정밀도가 필요하거나 부하에 연결되지 않은 모터를 위해 자동 튜닝을 수행할 때마다 회전 자동 튜닝을 사용합니다.
- 인버터와 모터 사이의 배선이 50미터 이상 변경될 경우 라인 대 라인 저항에 대해 비회전 자동 튜닝을 수행합니다.
- 모터 케이블이 길 경우(50미터 이상) 라인 대 라인 저항에 대해 비회전 자동 튜닝을 수행합니다.
- 기계적 브레이크를 사용할 경우 비회전 자동 튜닝에 대해 열리지 않는지 확인합니다. 회전 자동 튜닝에 대해 열리는지 확인합니다.
- 모터가 회전하지 않는 경우에도 비회전 자동 튜닝을 수행할 경우 모터에 전원이 공급됩니다. 자동 튜닝이 완료될 때까지 모터에 손을 대면 안됩니다.
- 자동 튜닝을 취소하려면 디지털 오퍼레이터의 STOP 키를 누릅니다.
- 로프를 설치한 상태에서 회전 자동튜닝을 수행하면 안됩니다.

### ■회전 및 비회전 자동 튜닝에 대한 주의사항

모터 정격 전압이 전원공급기 전압보다 높을 경우 **그림 5.24**처럼 기본 전압 값을 낮춰 인버터의 출력 전압 포화를 방지합니다. 다음과 같은 절차로 자동 튜닝을 수행합니다.

1. 입력 전원공급의 전압을 T1-03으로 입력합니다(모터 정격 전압).
2. 다음과 같은 공식의 결과를 T1-05(모터 기준 주파수)에 입력합니다.

$$T1-05 = \text{Base frequency from motor nameplate} \times \frac{T1-03}{\text{Motor rated voltage}}$$

3. 자동 튜닝을 수행합니다.

자동 튜닝 완료 후 E1-04(최대 출력 주파수)를 모터 명판의 기본 주파수로 설정합니다.

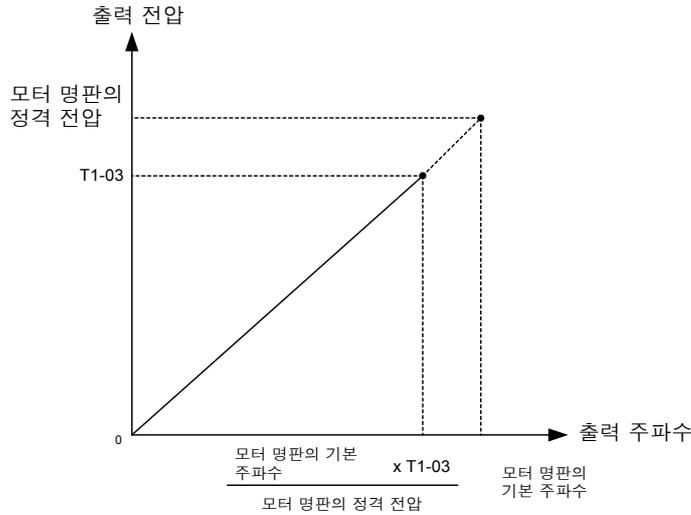


그림 5.24 모터 기본 주파수 및 인버터 입력 전압 설정

고속에서 속도 정밀도가 필요할 경우(즉, 정격 속도의 90% 이상) T1-03(모터 정격 전압)을 입력 전압공급기 전압 × 0.9로 설정합니다. 이 경우 입력 전류는 높은 속도에서 증가하며 입력 전원공급기 전압은 강해됩니다. 인버터 전류에 충분한 여유가 있어야 합니다.

## 5

### ■회전 및 비회전 자동 튜닝 후 주의사항

최대 출력 주파수와 기본 주파수가 다를 경우, 자동 튜닝 후 최대 출력 주파수(E1-04)를 설정합니다.

### ■자동 튜닝에 대한 파라메타 설정

아래의 파라메타를 자동 튜닝을 위해 설정해야 합니다.

파라메타 번호	이름	디스플레이	설정 범위	공장 설정	자동 튜닝중 데이터 디스플레이		
					V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
T1-01	자동 튜닝 모드 선택	자동 튜닝 모드를 설정합니다. 0:회전 자동 튜닝 1:비회전 자동 튜닝 2:라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝	0부터 2	2 (V/f 및 PG의 V/f) 1 (개방 폐쇄 루프 벡터)*1	Yes (only 2)	Yes	Yes
T1-02	모터 정격 전력	출력 전력을 KW단위로 설정합니다.	인버터 정격 출력의 10%부터 200%	인버터 정격 출력과 동일	Yes	Yes	Yes
T1-03	모터 정격 전압	모터 정격 전압 설정.*2	0부터 255.0 V (200 V 등급) 0부터 510.0 V (400 V 등급)	200.0 V (200 V 등급) 400.0 V (400 V 등급)	No	Yes	Yes
T1-04	모터 정격 전류	모터 정격 전류를 Amps 단위로 설정합니다.	인버터 정격 전류의 10%부터 200%	인버터 용량에 따라 달라집니다.	Yes	Yes	Yes
T1-05	모터 정격 주파수	모터 기본 주파수 설정*2	0부터 120.0 Hz	50.0 Hz	No	Yes	Yes
T1-06	모터 극의 수	모터 극의 수를 설정	2부터 48극	4극	No	Yes	Yes
T1-07	모터 정격 속도	모터 기본 속도를 다음과 같은 단위로 설정합니다. r/min.	0부터 24000	1450 r/min	No	Yes	Yes
T1-08	회전 당 PG 펄스의 수	배수 인수없이 모터 회전 당 PG(펄스 발생기나 인코더)에 대한 펄스 수를 설정합니다.	0부터 60000	1024	No	No	Yes

(계속)

파라메타 번호	이름	디스플레이	설정 범위	공장 설정	자동 튜닝중 데이터 디 스플레이		
					V/f	개방 루 프 벡터	폐쇄 루 프 벡터
T1-09	무부하 전류	무부하 전류를 설정	0.0 ~ 13.99 *3	E2-03	No	Yes	Yes

- \* 1. V/f 제어나 PG의 V/f 제어에만 설정 2(라인 대 라인 저항을 위한 비회전 자동 튜닝)가 가능합니다.
- \* 2. 인버터 모터나 벡터 제어 모터의 경우 전압과 주파수는 범용 모터보다 낮을 수 있습니다. 항상 명판이나 시험 보고서의 설정을 확인하십 시오. 또한 무부하 값을 파악한 경우 T1-03에 무부하 전압을 설정하고 T1-05에 무부하 주파수를 설정해 정밀도를 향상시킵니다.
- \* 3. 설정 범위는 인버터 용량에 따라 결정됩니다. (3.7 kW에 대한 200 V 등급 인버터를 위한 값이 제공됩니다.)

## ◆ V/f 패턴 설정

E1-□□ 파라메타를 사용하면 인버터 입력 전압과 V/f 패턴을 필요한대로 설정할 수 있습니다. 모터가 개방 루프나 폐쇄 루프 벡터 제어 방법에서 사용할 경우 설정값을 변경하는 것은 바람직하지 않습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
E1-01	입력 전압 설정	200 V *1	No	Q	Q	Q
E1-04	최대 출력 주파수 (FMAX)	50.0 Hz	No	Q	Q	Q
E1-05	최대 전압(VMAX)	190.0 V *1	No	Q	Q	Q
E1-06	기본 주파수(FA)	50.0 Hz	No	Q	Q	Q
E1-07	중간 출력 주파수(FB)	3.0 Hz *2	No	A	A	No
E1-08	중간 출력 주파수 전압(VB)	20.0 V *1*2	No	Q	Q	No
E1-09	최소 출력 주파수(FMIN)	0.5 Hz *2	No	Q	Q	A
E1-10	최소 출력 주파수 전압(VMIN)	12.5 V *1*2	No	Q	Q	No
E1-13	기본 전압(VBASE)	0.0 V *3	No	A	No	No

- \* 1. 이들 값은 200V 등급 인버터를 위한 값입니다. 400V 등급 인버터에 대한 값은 두 배입니다.
- \* 2. 공장 설정은 제어 방법이 변경되면 그에 따라 변경됩니다. (개방 루프 벡터 제어 공정 설정값이 부여됩니다.)
- \* 3. E1-13에는 자동 튜닝에 의해 E1-05와 동일한 값으로 설정됩니다.

### ■ 인버터 입력 전압 설정(E1-01)

인버터 입력 전압을 E1-01에 정확히 입력해 전원공급기 전압과 일치시킵니다.

### ■ V/f 패턴 설정

E1-03가 F로 설정되면 V/f 플랫폼은 파라메타 E1-04부터 E1-10을 사용해 개별적으로 설정할 수 있습니다(그림 5.25 참조).

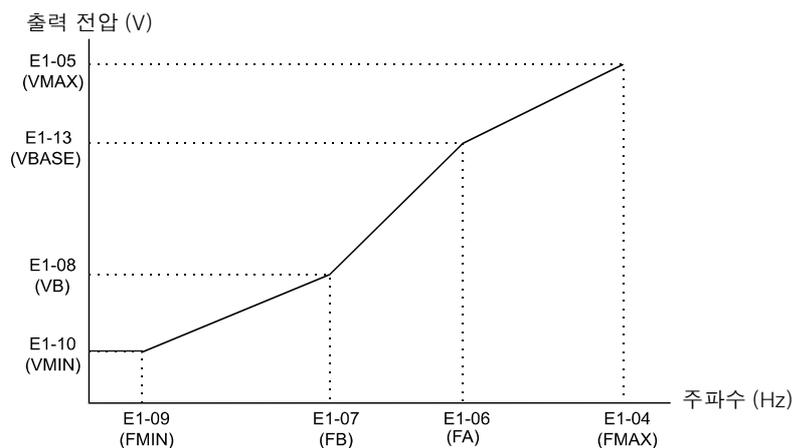


그림 5.25 V/f 패턴 설정



V/f 특성을 선형으로 설정하려면 E1-07과 E1-09를 동일한 값으로 설정합니다. 이 경우 E1-08은 무시됩니다.

## ■ 설정에 관한 주의사항

사용자 정의 V/f 패턴을 사용할 경우 다음 내용을 고려해야 합니다.

- 제어 방법을 변경하면 파라메타 E1-07부터 E1-10이 선택한 제어 방법에 대한 공장 설정값으로 변경됩니다.
- 아래와 같이 네 개의 주파수를 설정합니다.

$E1-04 (FMAX) \geq E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$

# 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능

## ◆ 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 기능 설정

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
o1-01	모니터 선택	6	Yes	A	A	A
o1-02	전원 공급 후 모니터 선택	1	Yes	A	A	A
o1-03	기준 설정과 모니터의 주파수 단위	0	No	A	A	A
o1-04	주파수 기준 관련 파라메타 단위 설정	0	No	No	No	A
o1-05	LCD 디스플레이 콘트라스트	3	Yes	A	A	A
o2-02	제어회로 터미널 작동중 STOP 키	0	No	A	A	A
o2-03	파라메타 초기값	0	No	A	A	A
o2-04	인버터 kVA 선택	0*	No	A	A	A
o2-05	주파수 기준 설정 방법 선택	0	No	A	A	A
o2-06	디지털 오퍼레이터 / LED 모니터가 단선된 경우 작동 선택	0	No	A	A	A
o2-07	누적 작동 시간 설정	0	No	A	A	A
o2-08	누적 작동 시간 선택	0	No	A	A	A
o2-09	초기화 모드	2	No	A	A	A
o2-10	팬 작동 시간 설정	0	No	A	A	A
o2-12	결함 추적 초기화	0	No	A	A	A
o2-15	"Number of Travels" 모니터 초기화	0	No	A	A	A

\* 인버터 용량에 따라 결정됩니다.

### ■ 모니터 선택(o1-01)

파라메타 o1-01을 사용하면 드라이브 모드에 디스플레이된 세 번째 모니터 항목을 선택할 수 있습니다. 이 기능은 LCD 오퍼레이터에는 어떤 영향도 주지 않습니다(JVOP-160).

### ■ 전원공급기가 켜지면 모니터 디스플레이(o1-02)

파라메타 o1-02는 전원공급기를 켜면 디지털 오퍼레이터의 첫째 행에 표시되는 모니터 항목(U1-□□)을 선택합니다.

### ■ 주파수 기준 및 디스플레이 단위 변경(o1-03)

파라메타 o1-03은 디지털 오퍼레이터에 주파수/속도 관련 파라메타의 디스플레이 단위를 설정합니다. o1-03의 설정은 다음과 같은 모니터 항목의 디스플레이 단위에 영향을 줍니다.

- U1-01(주파수 기준)
- U1-02(출력 주파수)
- U1-05(모터 속도)
- U1-20(소프트 시작 후 출력 주파수)
- d1-01부터 d1-17(주파수 기준)

### ■ 주파수 파라메타에 대한 단위를 V/f 설정으로 변경(o1-04)

파라메타 o1-04를 사용하면 V/f 설정에 대한 주파수 파라메타를 설정할 수 있습니다. o1-04가 0으로 설정되면 단위는 "Hz"입니다. o1-04가 1로 설정되면 단위는 "r/min"입니다. 이 파라메타는 폐쇄 루프 벡터 제어에서만 사용할 수 있습니다.

### ■디스플레이 콘트라스트 변경(o1-05)

o1-05을 사용하면 디지털 오퍼레이터의 LCD 디스플레이 콘트라스트를 높이거나 낮출 수 있습니다. 다음의 경우 o1-05 값이 감소되면 콘트라스트가 감소되며, 반대의 경우도 마찬가지입니다.

### ■LOCAL/REMOTE 키 사용 허용/사용 금지(o2-01)

o2-01을 1로 설정해 디지털 오퍼레이터에서 LOCAL/REMOTE 키 사용을 허용합니다.

키를 사용 허용하면 주파수 기준 발생원과 실행 명령어 발생원을 LOCAL(오퍼레이터)와 REMOTE(b1-01/02 설정) 사이에서 전환할 수 있습니다.

### ■STOP 키 사용 금지(o2-02)

이 파라메타는 오퍼레이터의 STOP 키가 원격 제어(b1-02 ≠ 0)중 활성화되는지 아닌지 설정에 사용됩니다.

o2-02를 1로 설정하면 오퍼레이터 STOP 키의 정지명령어가 수용됩니다. o1-02가 0로 설정되면 무시됩니다.

### ■파라메타 저장(o2-03)

인버터 파라메타 설정값은 파라메타 o2-03를 1로 설정하면 사용자 정의 파라메타 초기 값으로 저장할 수 있습니다.

사용자 정의 초기 값을 사용해 인버터를 초기화하려면 파라메타 A1-03을 1110으로 설정합니다. 사용자 정의 초기 값을 지우려면 o2-03을 2로 설정합니다.

### ■인버터 용량 설정 변경(o2-04)

인버터 용량 설정은 파라메타 o2-04를 사용하면 설정할 수 있습니다. 이 설정에 따라 결정되는 파라메타는 *4-53페이지, 인버터 용량에 따라 변화하는 공장 설정값(o2-04)*을 참조하십시오.

제어판이 변경되지 않는 한 일반적으로 이 설정은 변경할 필요가 없습니다.

### ■Enter 키를 사용할 필요 없이 UP과 DOWN 키를 사용해 주파수 기준 설정(o2-05)

주파수 기준이 디지털 오퍼레이터에서 입력되면 이 기능이 활성화됩니다. o2-05를 1로 설정하면 선택한 주파수 기준은 Enter 키를 사용하지 않아도 UP과 DOWN 키로 충분하거나 감분됩니다. 이 기능은 파라메타 b1-01이 0으로 설정된 경우에만 사용할 수 있습니다.

### ■디지털 오퍼레이터를 단선한 경우 작동 선택(o2-06)

이 기능은 실행 명령어가 활성화되어 디지털 오퍼레이터가 단선되는 경우 작동을 선택합니다.

o2-06이 0으로 설정되면 작동은 계속됩니다.

o2-06을 1로 설정하면 출력은 꺼지며 모터는 관성진전해 정지합니다. 결함 접점이 작동됩니다. 오퍼레이터가 다시 연결되면 OPR(오퍼레이터 단선)이 나타납니다.

### ■누적 작동 시간(o2-07 및 o2-08)

인버터에는 인버터 작동 시간을 누적 계산하는 기능이 있습니다.

반송과 주파수 o2-07을 사용하면 누적 작동 시간은 예를 들어 제어판 교체 후 변경할 수 있습니다. 파라메타 o2-08을 0으로 설정하면 인버터는 전원공급기가 켜질 때마다 시간을 누적합니다. o2-08이 1로 설정되면 실행 명령어가 활성화인 시간만 계산됩니다. 공장 설정값은 0입니다.

### ■냉각 팬 작동 시간(o2-10)

이 기능은 인버터에 탑재된 팬의 작동 시간을 누적 계산합니다.

파라메타 o2-10을 사용하면 예를 들어 팬을 교체한 경우 카운터를 재설정할 수 있습니다.

### ■결함 추적 초기화(o2-12)

또한 파라메타 o2-12를 1로 설정하면 결함 추적 초기화에 이 기능을 사용할 수 있습니다.

### ■"Number of Travels" 카운터 초기화(o2-15)

이 파라메타를 사용하면 리프트 작동 카운터 모니터(U1-55)를 초기화할 수 있습니다.

## ◆ 파라메타 복사(JVOP-160에만 해당)

디지털 오퍼레이터는 내장 EEPROM(비휘발성 메모리)을 사용해 다음과 같은 세 가지 기능을 수행할 수 있습니다.

- o3-01을 1(READ)로 설정해 디지털 오퍼레이터의 파라메타 설정값을 저장합니다.
- o3-01을 2(COPY)로 설정해 디지털 오퍼레이터에 저장된 파라메타 설정값을 인버터에 사용합니다.
- o3-01을 3(VERIFY)으로 설정해 디지털 오퍼레이터에 저장된 파라메타 설정값을 인버터 파라메타 설정과 비교합니다.

오퍼레이터에 저장된 데이터는 파라메타 o3-02를 0으로 설정하면 덮어쓰기에서 보호할 수 있습니다. 이 경우 READ 명령어는 실행할 수 없습니다. 이 명령어를 아직 실행할 수 있을 경우 "PrE"가 오퍼레이터에 디스플레이됩니다.

### ■관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
o3-01	복사 기능 선택	0	No	A	A	A
o3-02	읽기 허가 선택	0	No	A	A	A

## ■인버터 설정값을 디지털 오퍼레이터(READ)에 저장

인버터 설정값을 디지털 오퍼레이터에 저장하려면 다음 방법을 사용합니다.

순서	설명	디지털 오퍼레이터 디스플레이
1	Menu 키를 누르고 선택한 고급 프로그래밍 모드를 선택합니다.	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming
2	DATA/ENTER 키를 누릅니다.	-ADV- Initialization A1 - 00=1 ----- Select Language
3	파라메타 o3-01이 디스플레이 될 때까지 Increment 및 Decrement 키를 누릅니다 (Copy 기능 선택).	-ADV- COPY Function o3 - 01=0 ----- Copy Functon Sel
4	DATA/ENTER 키를 눌러 디스플레이 설정을 선택합니다.	-ADV- Copy Function Sel o3-01= 0 *0* ----- COPY SELECT
5	Increment 키를 사용해 설정값을 1로 변경합니다.	-ADV- Copy Function Sel o3-01= 1 *0* ----- INV →OP READ
6	DATA/ENTER 키를 사용해 변경된 데이터를 설정합니다. READ 기능이 시작됩니다.	-ADV- READ INV →OP READING
7	READ 기능이 정상적으로 종료되면 "End"가 디지털 오퍼레이터에 디스플레이됩니다.	-ADV- READ READ COMPLETE
8	키를 누르면 디스플레이는 o3-01로 되돌아 옵니다.	-ADV- Copy Function Sel o3 - 01=0 *0* ----- COPY SELECT

오류가 디스플레이되면 아무 키나 눌러 오류 디스플레이를 취소하고 o3-01 디스플레이로 되돌아 갑니다. 해결조치는 6-14페이지, 디지털 오퍼레이터 복사 기능 결함을 참조하십시오.

## ■ 디지털 오퍼레이터에 저장된 파라메타 설정값을 인버터에 쓰기(COPY)

디지털 오퍼레이터에 저장된 파라메타 값을 인버터에 쓰려면 다음 방법을 사용합니다.

단계 번호	설명	디지털 오퍼레이터 디스플레이
1	MENU 키를 누르고 선택한 고급 프로그래밍 모드를 선택합니다.	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming
2	DATA/ENTER 키를 누릅니다.	-ADV- Initialization ----- A1 - 00 = 1 Select Language
3	파라메타 o3-01이 디스플레이될 때까지 Increment 및 Decrement 키를 누릅니다 (Copy 기능 선택).	-ADV- COPY Function ----- o3 - 01 = 0 Copy Funtion Sel
4	DATA/ENTER 키를 눌러 설정 디스플레이를 선택합니다.	-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01= 0 *0* COPY SELECT
5	Increment 키를 사용해 설정값을 2로 변경합니다.	-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01= 2 *0* OP → INV WRITE
6	DATA/ENTER 키를 사용해 변경된 데이터를 설정합니다. COPY 기능이 시작됩니다.	-ADV- COPY OP → INV COPYING
7	COPY 기능이 정상적으로 종료되면 "End"가 디지털 오퍼레이터에 디스플레이됩니다.	-ADV- COPY COPY COMPLETE
8	키를 누르면 디스플레이는 o3-01로 되돌아옵니다.	-ADV- Copy Function Sel ----- o3 - 01=0 *0* COPY SELECT

오류가 디스플레이되면 파라메타를 다시 설정합니다. 해결조치는 6-14페이지, 디지털 오퍼레이터 복사 기능 결함을 참조하십시오.

## ■인버터 파라메타와 디지털 오퍼레이터 파라메타 설정값과 비교(VERIFY)

인버터 파라메타와 디지털 오퍼레이터 파라메타 설정값을 비교하려면 다음 방법을 사용합니다.

단계 번호	설명	디지털 오퍼레이터 디스플레이
1	MENU 키를 누르고 선택한 고급 프로그래밍 모드를 선택합니다.	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming
2	DATA/ENTER 키를 누릅니다.	-ADV- Initialization ----- A1 - 00 = 1 Select Language
3	파라메타 o3-01이 디스플레이될 때까지 Increment 및 Decrement 키를 누릅니다 (Copy 기능 선택).	-ADV- COPY Function ----- o3 - 01=0 Copy Funtion Sel
4	DATA/ENTER 키를 눌러 기능 설정 디스플레이를 선택합니다.	-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01= 0 *0* COPY SELECT
5	Increment 키를 사용해 설정값을 3로 변경합니다.	-ADV- Copy Funtion Sel ----- o3-01= 3 *0* OP ←→ INV VERIFY
6	DATA/ENTER 키를 사용해 변경된 데이터를 설정합니다. VERIFY 기능이 시작됩니다.	-ADV- VERIFY ----- DATA VERIFYING
7	VERIFY 기능이 정상적으로 종료되면 "End"가 디지털 오퍼레이터에 디스플레이됩니다.	-ADV- VERIFY ----- VERIFY COMPLETE
8	키를 누르면 디스플레이는 o3-01로 되돌아옵니다.	-ADV- Copy Function Sel ----- o3 - 01= 0 *0* COPY SELECT

오류가 디스플레이되면 아무 키나 눌러 오류 디스플레이를 취소하고 o3-01 디스플레이로 되돌아갑니다. 해결조치는 6-14페이지, 디지털 오퍼레이터 복사 기능 결함을 참조하십시오.

## ■적용에 관한 주의사항



INFO

복사 기능을 사용할 때 다음의 설정값이 인버터 데이터와 디지털 오퍼레이터 데이터 사이에 동일한지 점검합니다.

- 인버터 제품 및 타입
- 소프트웨어 번호
- 인버터 용량 및 전압 등급
- 제어 방법

## ◆ 파라메타 덮어쓰기 금지

A1-01이 0으로 설정되면 A1-01과 A1-04를 제외한 모든 파라메타가 쓰기 보호되며 U1-□□, U2-□□ 및 U3-□□이 디스플레이됩니다. A1-01이 1로 설정되면 A1-01, A1-04 및 A2-□□파라메타만 읽거나 쓸 수 있으며 U1-□□, U2-□□ 및 U3-□□이 디스플레이됩니다. 다른 모든 파라메타는 디스플레이되지 않습니다.

H1-01부터 H1-05(다가능 접점 입력 터미널 S3부터 S7 기능 선택)중 하나를 1B(쓰기 파라메타 허용)로 설정할 경우 설정된 터미널이 ON으로 설정되면 디지털 오퍼레이터에서 파라메타를 쓸 수 있습니다. 설정한 파라메타가 꺼지만 주파수 기준 이외의 파라메타는 쓰기 금지됩니다. 그러나 파라메타는 읽을 수는 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
A1-01	파라메타 액세스 수준	2	Yes	A	A	A

## ◆ 암호 설정

암호를 A1-05에 설정하고 A1-04와 A1-05의 설정값이 일치하지 않으면 파라메타 A1-01부터 A1-03 또는 A2-01부터 A2-32만 수정할 수 없습니다.

A1-00을 제외한 모든 파라메타 설정은 파라메타 A1-01을 0으로 설정함으로써 암호 기능의 사용을 금지할 수 있습니다(모니터에만 해당).

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
A1-01	파라메타 액세스 수준	2	No	A	A	A
A1-04	패스워드	0	No	A	A	A
A1-05	패스워드 설정	0	No	A	A	A

### ■ 암호 설정

암호는 파라메타 A1-05에서 설정할 수 있습니다. 일반적으로 A1-05는 디스플레이되지 않습니다. A1-05를 디스플레이하고 수정하려면 A1-04 디스플레이에서 MENU와 Reset 키를 같이 눌러야 합니다.

## ◆ 사용자 설정 파라메타만 디스플레이

A2 파라메타(사용자 정의 파라메타)와 A1-01(파라메타 액세스 수준)을 사용해 가장 중요한 파라메타만 수록한 파라메타 세트를 구축할 수 있습니다.

A2-01부터 A2-32에서 인용할 파라메타 번호를 설정한 다음 A1-01을 1로 설정합니다. 고급 프로그래밍 모드를 사용하면 A1-01부터 A1-03 및 A2-01부터 A2-32에 설정된 파라메타만 읽고 수정할 수 있습니다.

### ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
A2-01 부터 A2-32	사용자 설정 파라메타	-	No	A	A	A

# PG 옵션 기관

속도를 보다 정밀하게 제어하려면 펄스 발생기 연결을 위해 PG 옵션 기관을 인버터에 설치할 수 있습니다. PG-B2 및 PG-X2 기관 등 두 가지 PG 기관을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 2-23페이지, 옵션 기관 모델 및 사양을 참조하십시오.

## ■ 관련 파라메타

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	제어 방법		
				V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
F1-01	PG 상수	1024	No	No	No	Q
F1-02	PG 개방 회로에서 작동 선택(PGO)	1	No	No	No	A
F1-03	과속에서 작동 선택(OS)	1	No	No	No	A
F1-04	편차에서 작동 선택(DEV)	3	No	No	No	A
F1-05	PG 회전	0	No	No	No	Q
F1-06	PG 분할 속도 (PG 펄스 모니터)	1	No	No	No	A
F1-08	과속(OS) 검출 수준	115%	No	No	No	A
F1-09	과속 검출 지연시간(OS)	1.0 s	No	No	No	A
F1-10	과도 속도 편차(DEV) 검출 수준	10%	No	No	No	A
F1-11	과도 속도 편차 검출 지연시간(DEV)	0.5 s	No	No	No	A
F1-14	PG 개회로 검출 지연시간	2.0 s	No	No	No	A

## ■ PG 속도 제어기관의 사용

폐쇄 루프 벡터 제어에 사용할 수 있는 PG 속도 제어기관의 타입에는 아래와 같은 두 가지가 있습니다.

- PG-B2: A/B 위상 펄스 입력, 보완 출력과 호환성.
- PG-X2: A/B/Z 위상 펄스 입력, 라인 드라이버와 호환성(RS-422).

탑재 설명, 사양 및 연결도는 2-23페이지, 설치 및 배선 옵션 기관을 참조하십시오.



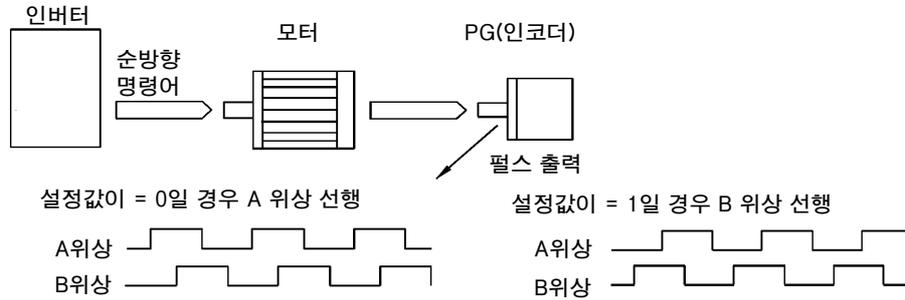
개방 루프 벡터 제어가 사용되고 PG 기관이 설치된 경우 PG 기관이 검출한 속도는 모니터 파라메타 U1-05에 디스플레이됩니다. 그러므로 PG 상수는 파라메타 F1-01에서 설정되어야만 합니다. 속도 검출의 방향은 파라메타 F1-05로 변경할 수 있습니다. U1-05 값을 내부 계산 데이터로 변경하려면 PG 기관을 제거합니다.

## ■ PG 펄스의 숫자 설정(F1-01)

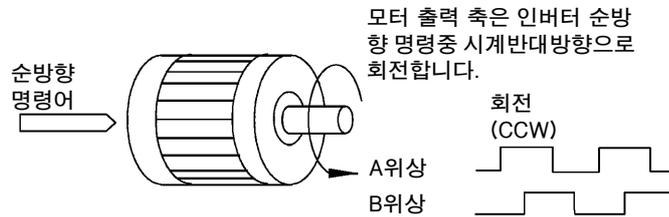
회전당 PG(펄스 발생기/인코더) 펄스 숫자를 설정합니다.

## ■PG 회전 방향 및 모터 회전 방향의 일치(F1-05)

파라메타 F1-05는 PG 회전 방향과 모터 회전 방향을 일치시킵니다. 모터가 순방향으로 회전할 경우 A 위상 선행인지, B 위상 선행인지 설정합니다.



예: 표준 모터의 순방향 회전(PG)



PG에 사용할 경우 모터 회전이 순방향일 때 A 위상 선행(CCW).

일반적으로 샤프트 측에서 볼 때 회전 방향이 시계반대방향(CCW)이면 A 위상이 선행합니다((FWD 명령어 입력).

## ■PG 펄스 모니터 출력 분할비 설정(F1-06)

이 기능은 PG 속도 제어판 PG-B2를 사용한 경우에만 사용 가능합니다. PG 펄스 모니터 출력에 대한 분할 비율을 설정합니다. 설정값은 상위 자리수에는 n으로, 두 개의 하위 자리수에는 m으로 표시됩니다. 분할비는 다음과 같이 계산됩니다.

분할비 =  $(1 + n)/m$  (설정 범위) n: 0 또는 1, m: 1부터 32

$$F1-06 = \frac{n}{1} \quad \frac{m}{m}$$

분할비는 다음과 같은 범위로 설정할 수 있습니다:  $1/32 \leq F1-06 \leq 1$ . 예를 들어 분할비가 1/2(설정 값 2)인 경우 PG의 펄스 숫자의 반은 펄스 모니터에서 출력됩니다.

## ■PG 개회로 검출(F1-02 및 F1-14)

파라메타 F1-02는 PG 단선이 검출될 경우 정지 방법을 설정합니다.

PG 열림(PGO)은 인버터가 최대 출력 주파수보다 1% 높은 주파수 범위 또는 최소 주파수(E1-09) 이상에서 구동될 경우에만 검출되며 PG 피드백은 F1-14에 설정한 시간 이상 손실됩니다.

## ■모터 과속 검출(F1-03, F1-08 및 F1-09)

과속(OS)은 모터 속도가 F1-09에 설정한 시간 이상 F1-08의 설정 주파수 값을 계속 초과하면 검출됩니다. 과속(OS) 검출 후 인버터는 F1-03 설정에 따라 정지됩니다.

### ■모터와 속도 기준 사이의 속도 편차 검출(F1-04, F1-10 및 F1-11)

속도 편차(즉, 속도 기준과 실제 모터 속도 사이의 차이)가 너무 클 경우 속도 편차 결함이 검출됩니다. 속도 편차(DEV)는 속도 일치(속도 기준과 실제 모터 속도가 L4-02의 설정 범위 안에 있는 경우) 후 F1-10의 설정값보다 높은 속도 편차가 F1-11에 설정한 시간 이상 계속될 경우에만 검출됩니다. 속도 편차가 검출되면 인버터는 F1-04의 설정에 따라 정지합니다.

# 비상 작동

비상 작동을 사용하면 전원공급이 차단된 경우에도 카를 다음 층으로 이동할 수 있습니다. 이 경우 인버터에는 UPS나 배터리로부터 전원이 공급되어야 하며 비상 작동은 다기능 점점 입력(H1-□□ = 85)에 의해 수행되어야 합니다. 배터리 전압은 파라메타 L2-11에 설정되어야 합니다. 경량 부하 검출 기능을 사용해 카 소개를 위한 경량 부하 방향을 검출할 수 있습니다.

## ■ 관련 상수

파라메타 번호	이름	공장 설정	작동중 변경	V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
d1-15	배터리 작동 속도	5 Hz	No	A	A	A
L2-11	배터리 전압	0V	No	A	A	A
S3-06	비상 작동을 위한 경량 부하 검색	0	No	A	A	A

## 다기능 점점 입력(H1-01부터 H1-05)

설정	기능 이름	V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
85	비상 작동 명령어	A	A	A

## 다기능 점점 출력(H2-01부터 H2-03)

설정	기능 이름	V/f	개방루프 벡터	폐쇄루프 벡터
44	경량 부하 방향 출력(ON: 순방향, OFF: 역방향)	A	A	A
45	경량 부하 검출 상태(ON: 검출 구동 준비완료, OFF: 검출 진행중)	A	A	A

## ■ 비상 작동 전원공급 정격

배터리 작동중 DC 버스와 제어판에 대한 전원공급은 아래의 요구조건을 충족해야 합니다.

전압 등급	제어판 전원공급	DC 버스 전원공급
200 V	280부터 300 VDC	48부터 300 VDC
400 V	280부터 600 VDC	96부터 600 VDC

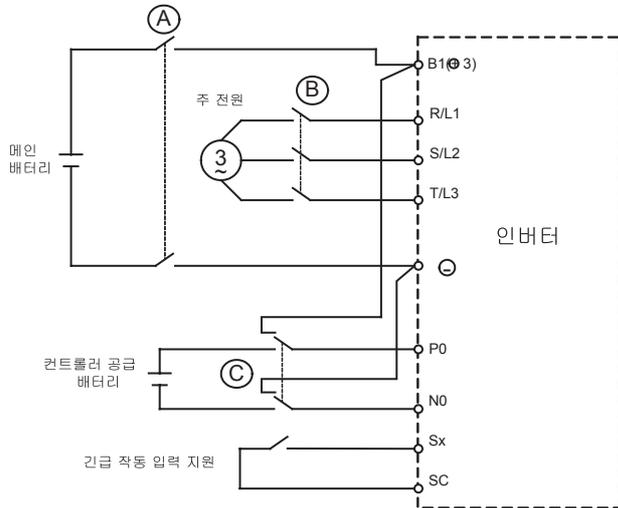
- 참고: AC 전원공급(예를 들어 아래의 예 3처럼 단상 UPS)을 사용할 경우 아래 내용을 확인합니다. 정류 전압이 위의 전압 범위를 충족합니다.

## ■ 배터리 작동 배선의 예

아래의 도표에는 비상 작동을 위한 배선의 예가 일부 표시됩니다.

### 예 1: 배터리 두 개. 주 배터리 전압은 280VDC 미만.

와이어링



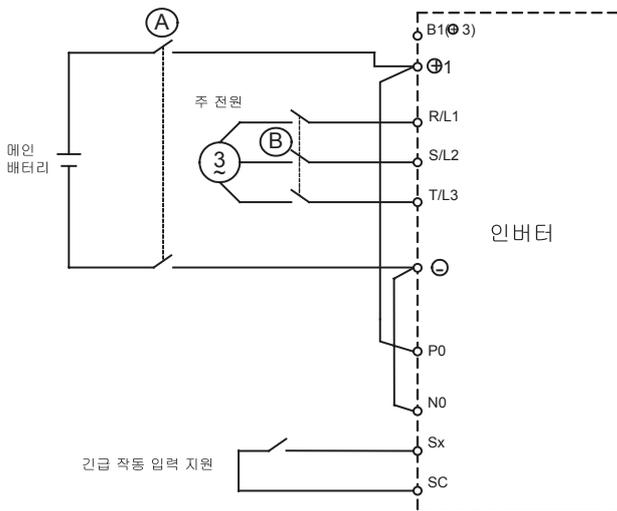
자력 접전기 시퀀스



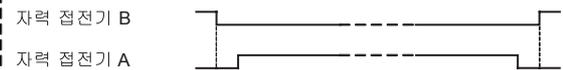
자력 접점기 A와 C가 닫히기 전 B가 항상 열리도록 자력 접점기를 작동해야 합니다. 자력 접점기 C는 A가 닫힌 후에만 닫혀야 합니다. 배터리 작동을 할 수 없는 경우 자력 접점기 A와 C는 B가 닫히기 전 열려야 합니다.

### 예 2: 주 배터리 전압은 280VDC 미만.

와이어링



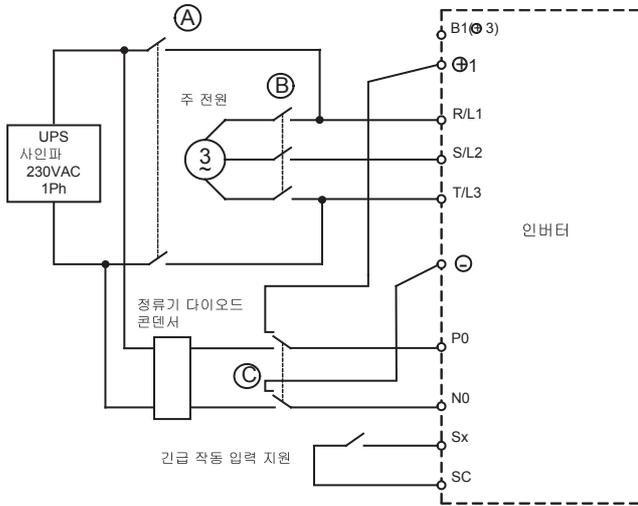
자력 접전기 시퀀스



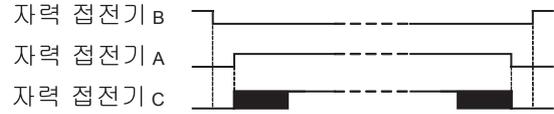
자력 접점기 A가 닫히기 전 B가 항상 열리도록 자력 접점기를 작동해야 합니다. 배터리 작동을 할 수 없는 경우 자력 접점기 A는 B가 닫히기 전 열려야 합니다.

### 예 3: 단상 230V 무정전 전원공급기

와이어링



자력 접전기 시퀀스



자력 접점기 A와 C가 닫히기 전 B가 항상 열리도록 자력 접점기를 작동해야 합니다. 자력 접점기 C는 A가 닫힌 후에만 닫혀야 합니다. 배터리 작동을 할 수 없는 경우 자력 접점기 A와 C는 B가 닫히기 전 열려야 합니다.

#### ■비상 작동 속도

비상 작동중 속도는 다음과 같은 공식을 사용해 배터리 전압이 제한합니다.

- 200V 등급: 
$$\text{Emergency Operation Speed Limit} = \frac{\text{Battery Voltage L2-11} \times \text{Base frequency E1-04}}{300 \text{ V} \times 2}$$
- 400V 등급: 
$$\text{Emergency Operation Speed Limit} = \frac{\text{Battery Voltage L2-11} \times \text{Base frequency E1-04}}{600 \text{ V} \times 2}$$

비상 속도 기준(d1-15)이 비상 작동 속도 한계보다 높을 경우 출력 주파수는 계산된 한계로 자동으로 제한됩니다. 따라서 전압 포화와 모터 불시정지가 방지됩니다.

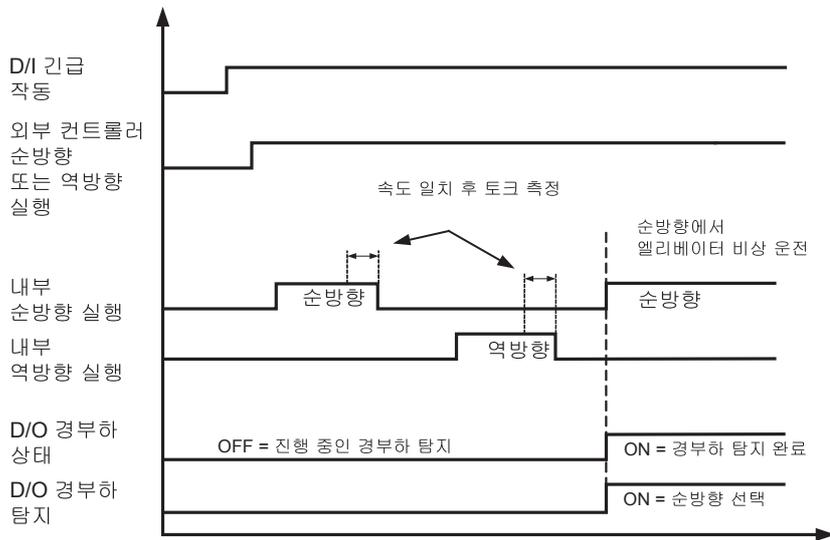
#### ■주의사항

배터리 작동중에는 DC 버스 전압이 낮아질 가능성이 있기 때문에 히트싱크 냉각 팬이 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 조건에서 연속 작동하면 과열 결함이 발생해 인버터가 손상될 수 있습니다.

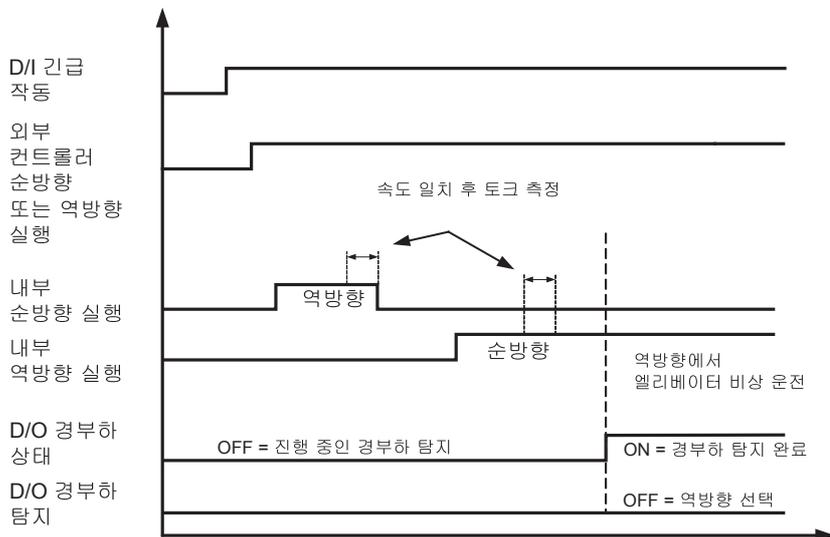
## ■ 경량 부하 방향 검출

인버터는 비상 작동을 위한 경량 부하 방향을 검출할 수 있습니다. 따라서 경량 부하 방향 검색이 가능할 경우(S3-06이 1로 설정된 경우) 리프트는 우선 순방향으로 이동한 다음 역방향으로 비상 속도로 구동됩니다. 전류/토크는 양쪽 방향에서 측정되며 서로 비교됩니다.

- 검출한 경량 방향이 순방향일 경우 인버터는 정지한 다음 설정된 비상 작동 속도로 순방향으로 다시 시작합니다. 재시작할 때 경량 부하 검출 상태 출력(H2-□□=45)과 경량 부하 방향 출력(H1-□□=44)이 설정됩니다.



- 검출한 경량 방향이 역방향일 경우 인버터는 설정된 비상 작동 속도로 작동을 계속합니다. 경량 부하 방향 상태 출력(H1-□□=45)이 설정되며 방향 출력은 변경되지 않습니다.



# 자동 결함 재설정

인버터는 결함을 자동으로 재설정할 수 있습니다. 재설정의 최대 횟수를 선택할 수 있으며 결함 릴레이의 작동 모드도 선택할 수 있습니다.

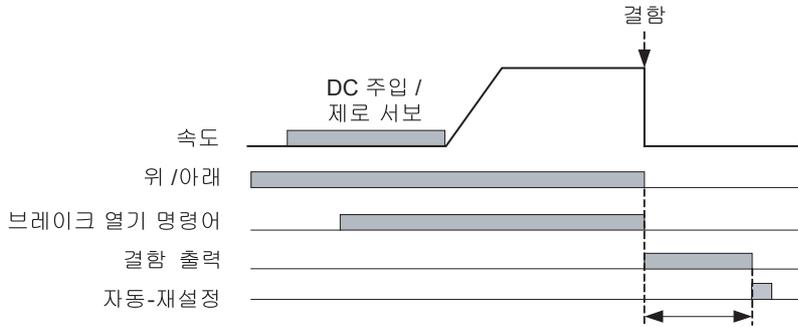
자동 재설정 결함 코드는 다음과 같습니다: OV, UV1, GF, OC, OL2, OL3, OL4, UL3, UL4, PF, LF, SE1, SE2, SE3.

## ■ 관련 상수

파라메타 번호.	이름	공장 설정	작동중 변경	V/f	개방 루프 벡터	폐쇄 루프 벡터
L5-01	재설정 횟수	2	No	A	A	A
L5-02	재시작 작동 선택	1	No	A	A	A

## ■ 작동 원리

결함이 발생하면 인버터 출력은 차단되며 브레이크는 닫힙니다. 결함이 출력됩니다. 자동 결함 재설정이 사용 허용되면 결함은 상향/하향 신호를 제거한 후 2초 안에 재설정됩니다. 인버터는 다시 시작할 수 있습니다. 이 작동은 L5-02에 설정한 횟수만큼 반복할 수 있습니다. 전원공급기가 꺼지면 재시작 카운터는 재설정됩니다.



결함은 위/아래 신호가 제거된 지 2초 후에 재설정됨.

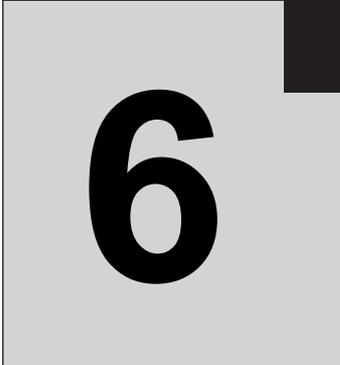
## ■ 결함 릴레이 작동

파라메타 L5-02는 결함 재시도중 결함 릴레이(터미널 MA-MB-MC) 사용 허용이나 사용 금지에 사용할 수 있습니다. 결함 릴레이가 재시도중 비활성된 경우에도(L5-02=0) L2-01에 설정된 재시도 횟수에 도달한 후 작동됩니다.

- L5-02 = 1 결함 릴레이를 사용 허용합니다.
- L5-02 = 0 결함 릴레이를 사용 금지합니다.



5



# 6

## 문제해결

---

이 장에서는 표시되는 결함과 인버터 및 모터 문제에 대한 대응책을 설명합니다.

보호 및 진단 기능 .....	6-2
문제해결 .....	6-15

# 보호 및 진단 기능

이 섹션에서는 인버터의 결함과 경고 기능이 설명됩니다. 이들 기능에는 결함 검출, 경고 검출, 프로그래밍 오류 검출 및 자동 튜닝 오류 검출이 포함됩니다.

## ◆ 결함 검출

인버터가 결함을 검출하면 결함 접점 출력이 작동되며 인버터 출력은 OFF로 전환되고 모터는 관성 전진해 정지합니다. (정지 방법은 일부 결함의 경우 선택할 수 있습니다.) 결함 코드는 디지털 오퍼레이터/LED 모니터에 디스플레이됩니다.

결함은 두 가지 그룹으로 분류할 수 있습니다.

- 디지털 오퍼레이터에서 입력이나 재설정 키를 사용하는 전력을 끄고 다시 켜지 않아도 재설정할 수 있는 결함(재설정할 수 있는 결함)
- 전원을 차단한 후 다시 공급해야 하는 결함(재설정할 수 없는 결함)

결함이 발생하면 다음을 참조해 결함을 확인하고 원인을 해결합니다.

결함을 재설정하려면 RUN 신호를 제거하고 결함 원인을 해결해야 합니다. 그렇지 않으면 재설정이 허용되지 않고 인버터에 동일한 결함이 다시 발생하기 때문입니다.

아래의 표에는 결함과 해결조치의 목록이 수록됩니다.

표 6.1 재설정 가능 결함

디스플레이	의미	원인	해결조치
GF Ground Fault	접지 결함 인버터 출력의 접지 전류가 인버터 정격 출력 전류의 50%와 L8-09=1을 초과했습니다(사용 허용).	인버터 출력이 접지로 합선 또는 DCCT 결함입니다. 인버터 출력이 아직 활성인 상태에서 자력 접점기가 열렸습니다.	모터를 분리하고 모터 없이 인버터를 구동합니다.
			모터에 위상 대 접지 합선이 발생했는지 점검합니다.
			클램프 미터로 출력 전류를 점검해 DCCT 판독값을 확인합니다.
			제어 순서에 자력 접점기에 잘못된 신호가 발생했는지 점검합니다.
OC Over Current	과전류 인버터 출력 전류가 과전류 검출 수준을 초과했습니다.	합선된 인버터 출력 위상 대 위상, 합선 모터, 잠긴 로터, 과도한 부하, 너무 짧은 가속/감속 시간, 인버터 출력의 자력 접점기가 열리거나 단합, 특수 모터나 인버터 출력 전류보다 높은 정격 전류의 모터 사용.	모터를 분리하고 모터 없이 인버터를 구동합니다.
			모터에 위상 대 위상 합선이 발생했는지 점검합니다.
			가속/감속 시간을 확인합니다. (C1-□□).
			출력에 위상 대 위상 합선이 발생했는지 점검합니다.
PUF DC Bus Fuse Open	DC 버스 퓨즈 끊겼습니다. 주 회로의 퓨즈가 열렸습니다. 경고: DC 버스 퓨즈를 교체한 후 합선 부품을 확인하기 전 인버터를 구동하면 안됩니다.	합선 출력 트랜지스터 또는 터미널.	모터와 모터 케이블에 합선이 발생했는지 또는 절연이 불량한지 점검합니다(위상 대 위상).
			결함을 해결한 후 인버터를 교체합니다.

표 6.1 재설정 가능 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
OV DC Bus Overvolt	DC 버스 과전압 DC 버스 과전압이 과전압 검출 수준을 초과했습니다. 디폴트 검출 수준: 200V 등급: 410VDC 400V 등급: 820VDC	감속 시간이 너무 짧거나 모터의 재생 시간이 너무 길습니다.	감속 시간을 늘리거나(C1-02/04/06/08) 제동 옵션을 연결합니다.
		전원공급기 전압이 너무 높습니다.	전원공급기를 점검하고 인버터 사양에 맞도록 전압을 내립니다.
		제동 초퍼/제동 저항기가 작동하지 않습니다.	제동 초퍼/저항기를 점검합니다.
UV1 DC Bus Undervolt	DC 버스 저전압 DC 버스 전압이 저전압 검출 수준 미만입니다. (L2-05). 디폴트 설정값은 다음과 같습니다. 200V 등급: 190 VDC 400 V 등급: 380 VDC	전원공급기의 전압 변동폭이 너무 높습니다.	입력 전압을 점검합니다.
		순간적으로 정전이 발생했습니다.	
		입력 전원공급기의 터미널 나사가 풀어졌습니다.	입력 터미널의 배선을 점검합니다.
		입력 터미널에서 개방 위상 오류가 발생했습니다.	입력 전압과 입력 터미널의 배선을 점검합니다.
	가속 시간이 너무 짧습니다.	아래에서 설정을 확장합니다. C1-01/03/05/07	
주 회로 MC 작동 실패입니다. MC가 인버터 작동 중 응답을 정지했습니다.	인버터 구동 중 과도유입 전류 방지 회로에 오류가 발생했습니다.	인버터를 교체합니다.	
UV2 CTL PS Undervolt	제어 전원 공급기 저전압 인버터 구동 중 제어회로 저전압.	외부 부하 때문에 인버터 전원공급기 전압이 강하되거나 전원/게이트 드라이브 기관에 내부 합선이 발생했습니다.	제어 터미널에서 모든 연결을 단선하고 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다.
			인버터를 교체합니다.
UV3 MC Answerback	과도유입 전류 방지 회로 결함. DC 버스 용량에 대한 충전 저항기의 과열이 발생했습니다.  충전 회로의 MC가 MC ON 신호가 출력된 후 10초 안에 응답하지 않습니다. (적용되는 인버터 용량 200V 등급: 37부터 55 kW)	과도유입 전류 방지 회로의 자력 접점기가 결함입니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다.
			결함이 계속 발생하면 인버터를 교체합니다.
PF Input Phase Loss	주 회로 전압 결함. DC 버스 전압에 비정상적으로 큰 리플이 검출되었습니다. L8-05=1(사용 허용)일 경우에만 검출.	입력 전원공급기의 배선 터미널이 풀어졌습니다.	입력 터미널 나사를 조입니다.
		입력 전원공급기에 위상 손실이 발생했습니다.	전원공급기 전압을 점검합니다.
		순간적으로 정전이 발생했습니다.	
		입력 전원공급기의 전압 변동폭이 너무 높습니다.	
		입력 위상 사이의 전압 균형이 불량합니다.	

표 6.1 재설정 가능 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
LF Output Phase Loss	출력 개방 위상 인버터 출력에 개방 위상이 발생했습니다. 출력이 인버터 정격 전류와 L8-07=1(사용 허용)의 5% 미만일 때 결함이 검출되었습니다.	출력 케이블에 와이어가 끊겼습니다. 모터 권선이 끊겼습니다. 출력 터미널이 풀렸습니다.	원인을 해결한 후 결함을 재설정합니다.
		모터의 용량이 인버터 최대 모터 용량의 5% 미만입니다.	모터와 인버터 용량을 점검합니다.
OH Heatsink Overtemp	히트싱크 과열 인버터 히트싱크의 온도가 L8-02의 설정값을 초과했으며 L8-03은 0.1이나 2로 설정됩니다.	주변 온도가 너무 높습니다.	팬이나 히트싱크에 먼지가 쌓였는지 점검합니다.
		근방에 열원이 있습니다.	드라이브 주위의 온도를 낮춥니다.
		인버터의 냉각 팬이 고장입니다.	냉각 팬을 교체합니다.
OH1 Heatsink Max Temp	히트싱크 과열 인버터 히트싱크의 온도가 105℃를 초과했습니다.	주변 온도가 너무 높습니다.	팬이나 히트싱크에 먼지가 쌓였는지 점검합니다.
		근방에 열원이 있습니다.	드라이브 주위의 온도를 낮춥니다.
		인버터의 냉각 팬이 고장입니다.	냉각 팬을 교체합니다.
		인버터의 내부 냉각 팬이 고장입니다(18.5kW 이상).	냉각 팬을 교체합니다.
RR DynBrk Transistr	동적 제동 트랜지스터 내장 동적 제동 트랜지스터가 작동을 못합니다.	결함이 있거나 작동이 되지 않는 동적 제동저항기 때문에 제동 트랜지스터가 손상되었습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
OL1 Motor Overload	모터 과부하 L1-01이 1, 2 또는 3으로 설정되면 검출되며 인버터 출력 전류가 모터 과부하 곡선을 초과했습니다. 과부하 곡선은 파라메타 E2-01(모터 정격 전류), L1-01(모터 보호 선택) 및 L2-02(모터 보호 시간 상수)를 사용하면 조정할 수 있습니다.	부하가 너무 큼니다. 가속시간, 감속시간 또는 주기 시간이 너무 짧습니다.	주기 시간, 부하 크기 및 가속/감속 시간을 다시 점검합니다. (C1-□□).
		V/f 패턴의 전압 패턴이 정확하지 않습니다.	V/f 특성을 점검합니다 (E1-□□).
		모터 정격 전류 설정(E2-01)이 부정확합니다.	모터 정격 전류 설정(E2-01)을 점검합니다.
OL2 Inv Overload	인버터 과부하 인버터 출력 전류가 과전류 과부하 용량을 초과했습니다.	부하가 너무 큼니다. 가속시간 또는 감속시간이 너무 짧습니다.	주기 시간, 부하 크기 및 가속/감속 시간을 다시 점검합니다. (C1-□□).
		V/f 패턴의 전압 패턴이 정확하지 않습니다.	V/f 특성을 점검합니다 (E1-□□).
		인버터의 크기가 너무 작습니다.	모터 정격 전류 설정(E2-01)을 점검합니다.
OL3 Car Stuck	과도 토크 검출 1 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-03에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6-02를 초과했으며 L6-01이 3이나 4로 설정되었습니다.	모터 과부하입니다.	L6-02와 L6-03의 값이 적절한지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/머신 상태를 점검합니다.
OL4 Car Stuck	과도 토크 검출 2 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-06에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6-05를 초과했으며 L6-04가 3이나 4로 설정되었습니다.	모터 과부하입니다.	L6-05와 L6-06의 값이 적절한지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/머신 상태를 점검합니다.

표 6.1 재설정 가능 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
UL3 Undertorq Det 1	토크 부족 검출 1 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-03에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6-02 이하이며 L6-04가 7이나 8로 설정되었습니다.	모터 저부하입니다.	L6-02와 L6-03의 값이 적절한지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/머신 상태를 점검합니다.
UL4 Undertorq Det 2	토크 부족 검출 2 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-06에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6-05 이하이며 L6-04가 7이나 8로 설정되었습니다.	모터 저부하입니다.	L6-05와 L6-06의 값이 적절한지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/머신 상태를 점검합니다.
OS Overspeed Det	모터 과속 F1-03이 0, 1 또는 2으로, A1-02가 3으로 설정되면 검출됩니다. 모터 속도 피드백(U1-05)이 F1-09의 설정보다 긴 시간 동안 F1-08의 설정값을 초과했습니다.	오버슈팅/언더슈팅이 발생했습니다.	C5 파라메타 그룹에서 ASR 설정값을 조정합니다.
		기준이 너무 높습니다.	기준 회로와 기준 계인을 점검합니다.
		F1-08과 F1-09의 설정값이 적절하지 않습니다.	F1-08과 F1-09의 설정값을 점검합니다.
PGO PG Open	PG 단선 F1-02이 0, 1 또는 2으로, A1-02가 3으로 설정되면 검출됩니다. F1-14의 설정값보다 오래 PG(인코더) 펄스가 수신되지 않으면 검출됩니다.	PG 배선이 끊겼습니다.	끊기거나 단선된 배선을 수리합니다.
		PG가 정확하게 배선되지 않았습니다.	배선을 수리합니다.
		PG에 전원이 공급되지 않습니다.	PG에 전원을 제대로 공급합니다.
		제동 제어 순서가 틀렸습니다. 모터가 단힌 브레이크에 대해 구동합니다.	순서를 점검하고 인버터가 속도를 증가하기 시작할 때 브레이크가 열리는지 점검합니다.
DEV Speed Deviation	과도 속도 편차 F1-04가 0, 1 또는 2으로, A1-02가 3으로 설정되면 검출됩니다. 속도 편차는 F1-11의 설정값보다 긴 시간 동안 F1-10의 설정값보다 높습니다.	부하가 너무 큼니다.	부하를 줄입니다.
		가속시간 또는 감속시간이 너무 짧습니다.	가속 시간이나 감속 시간을 연장합니다.
		부하가 고정되었습니다.	기계적 시스템을 점검합니다.
		F1-10과 F1-11의 설정값이 적절하지 않습니다.	F1-10과 F1-11의 설정값을 점검합니다.
		제동 제어 순서가 틀렸습니다. 모터가 단힌 브레이크에 대해 구동합니다.	순서를 점검하고 인버터가 속도를 증가하기 시작할 때 브레이크가 열리는지 점검합니다.
SVE Zero-servo Fault	영점 서보 결함 영점 서보 작동 중 모터 위치가 이동했습니다.	토크 한계가 너무 작습니다.	토크 한계를 올립니다.
		부하 토크가 너무 큼니다.	부하 토크를 줄입니다.
		-	신호 잡음이 있는지 점검합니다.
CF Out of Control	제어 결함 개발 루프 벡터 제어에서 감속이 정지된 동안 3초 이상 토크 한계가 계속 도달했습니다.	모터 파라메타가 제대로 설정되지 않았습니다.	모터 파라메타를 점검합니다.
FRL Ref Missing	시작할 때 기준 결함 d1-18=1과 평탄화 속도 선택(83)이 다기능 점 접 입력에 설정되지 않은 경우 평탄화 속도 기준이 입력되지 않았습니다.	기준에 대한 파라메타가 제대로 설정되지 않았습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>다기능 점 접 입력에 평탄화 속도 선택(83)을 설정합니다.</li> <li>평탄화 속도 선택(83)이 다기능 점 접 입력에 설정되지 않은 경우 평탄화 속도 기준을 입력하면 안됩니다.</li> </ul>
EFO Opt External Flt	통신 옵션 기관에서 외부 결함 입력이 발생했습니다.	통신 옵션 기관에서 입력된 외부 결함 조건이 있습니다.	외부 결함 조건을 점검합니다.
			파라메타를 확인합니다.
			통신 신호를 확인합니다.

표 6.1 재설정 가능 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
EF3 Ext Fault S3	터미널 S3에서 외부 결함	다기능 입력 터미널(S3부터 S7)에서 "외부 결함"이 입력되었습니다.	외부 결함 조건의 원인을 제거합니다.
EF4 Ext Fault S4	터미널 S4에서 외부 결함		
EF5 Ext Fault S5	터미널 S5에서 외부 결함		
EF6 Ext Fault S6	터미널 S6에서 외부 결함		
EF 7 Ext Fault S7	터미널 S7에서 외부 결함		
OPR 오퍼레이터 단선	디지털 오퍼레이터 연결 결함 디지털 오퍼레이터가 분리되고 인버터가 실행 명령어를 디지털 오퍼레이터를 통해 수신하면 검출 됩니다. (b1-02=0)	실행 중 디지털 오퍼레이터가 분리 되었거나 디지털 오퍼레이터 케이 블이 끊겼습니다.	디지털 오퍼레이터의 연결을 점검합니다.
CE Memobus Com Err	MEMOBUS 통신 오류 제어 데이터가 2초 동안 정확히 수 신되지 않고 H5-04가 0, 1이나 2로 설정되고 H5-05가 1로 설정되면 검출됩니다.	연결이 끊기고 마스터가 통신을 중단했습니다.	연결과 모든 PLC 측 소프트웨어 구성을 점검합니다.
BUS Option Com Err	옵션 통신 오류 최초 통신이 구축된 후 연결이 손실 되었습니다.	연결이 끊기고 마스터가 통신을 중단했습니다.	연결과 모든 PLC 측 소프트웨어 구성을 점검합니다.
SE1 Sequence Error 1	S1-16 시간 설정에 대한 자력 접점 기 응답이 없으면 검출됩니다.	자력 접점이나 보조 스위치가 오동작합니다.	자력 접점을 점검합니다.
SE2 Sequence Error 2	시작에서의 출력 전류가 무부하 전류의 25% 이하입니다.	자력 접점기가 시작할 때 닫히지 않았습니다.	자력 접점을 점검합니다.
SE3 Sequence Error 3	실행 중 출력 전류가 무부하 전류의 25% 이하입니다.	실행 중 자력 접점기가 열렸습니다.	자력 접점을 점검합니다.

표 6.2 재설정할 수 없는 결함

디스플레이	의미	원인	해결조치
CPF00 COM-ERR(OP&INV)	디지털 오퍼레이터/LED 모니터 통신 결함 1 인버터에 전원을 공급한 후 5초 안에 디지털 오퍼레이터와의 통신 을 이룰 수 없었습니다.	디지털 오퍼레이터 케이블이 안전 하게 연결되지 않거나 디지털 오퍼 레이터가 결함이거나 제어판이 결함입니다.	디지털 오퍼레이터/LED 모니터 를 단선한 다음 다시 연결합니다.  인버터를 교체합니다.
	CPU 외부 RAM 결함	제어판이 손상되었습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 인버터를 교체합니다.
CPF01 COM-ERR(OP&INV)	디지털 오퍼레이터/LED 모니터 통신 결함 2 디지털 오퍼레이터와의 통신이 연결된 후 통신이 2초 이상 중단되 었습니다.	디지털 오퍼레이터 케이블이 제대 로 연결되지 않았거나 디지털 오퍼 레이터가 결함입니다.  제어판이 손상되었습니다.	디지털 오퍼레이터/LED 모니터 를 단선한 다음 다시 연결합니다.  인버터에 대한 전원을 차단한 후 인버터를 교체합니다.
	CPF02 BB Circuit Err	베이스블록 회로 오류 전원을 공급할 때 베이스블록 회로 오류가 발생했습니다.	공장 디폴트로 초기화를 수행합 니다.  인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다.  인버터를 교체합니다.

표 6.2 재설정할 수 없는 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
CPF03 EEPROM Error	EEPROM 오류 체크섬이 유효하지 않습니다.	제어회로 입력 터미널에 잡음이나 스파이크가 발생하거나 제어 기판이 손상되었습니다.	공장 디폴트로 초기화를 수행합니다. 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF04 Internal A/D Err	CPU 내부 A/D 컨버터 결함	제어회로 입력 터미널에 잡음이나 스파이크가 발생하거나 제어 기판이 손상되었습니다.	공장 디폴트로 초기화를 수행합니다. 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF05 External A/D Err	CPU 외부 A/D 컨버터 결함	제어회로 입력 터미널에 잡음이나 스파이크가 발생하거나 제어 기판이 손상되었습니다.	공장 디폴트로 초기화를 수행합니다. 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF06 Option Error	옵션 기판 연결 결함	옵션 기판이 제대로 연결되지 않았습니다. 인버터나 옵션 기판이 손상되었습니다.	전원 공급을 차단하고 옵션 기판을 다시 설치합니다. 인버터나 옵션 기판을 교체합니다.
CPF07 RAM-Err	ASIC 내부 RAM 결함	- 제어 회로가 손상되었습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF08 WAT-Err	감시계기 타이머 결함	- 제어 회로가 손상되었습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF09 CPU-Err	CPU-ASIC 상호 진단 결함	- 제어 회로가 손상되었습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF10 ASIC-Err	ASIC 버전 결함	제어 회로가 손상되었습니다.	인버터를 교체합니다.
CPF20 Option A/D Error	통신 옵션 기판 A/D 컨버터 오류	옵션 기판 연결이 정확하지 않습니다. 옵션 기판 A/D 컨버터 결함	전원 공급을 차단하고 옵션 기판을 다시 설치합니다. 옵션 기판에 대한 모든 입력을 제거합니다. 공장 디폴트로 초기화를 수행합니다. 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 옵션 기판을 교체합니다. 인버터를 교체합니다.
CPF21 Option CPU Down	옵션 기판 자체 진단 결함	통신 화선에 잡음이나 스파이크가 발생했으며 옵션 기판이 결함입니다.	공장 디폴트로 초기화를 수행합니다. 인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 옵션 기판을 교체합니다. 인버터를 교체합니다.

표 6.2 재설정할 수 없는 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
CPF22 Option Type Err	옵션 기관 코드 번호 결함	제어 기관에 확인되지 않은 옵션 기관이 연결되었습니다.	옵션 기관을 분리합니다.
			공장 디폴트로 초기화를 수행합니다.
			인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다.
			옵션 기관을 교체합니다.
인버터를 교체합니다.			
CPF23 Option DPRAM Err	옵션 기관 상호연결 결함	옵션 기관이 제어 기관에 제대로 연결되지 않았거나 인버터용 옵션 기관이 제어 기관이 연결되었습니다.	전원 공급을 차단하고 옵션 기관을 다시 설치합니다.
			공장 디폴트로 초기화를 수행합니다.
			인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다.
			옵션 기관을 교체합니다.
인버터를 교체합니다.			

### ◆ 정보 검출

경보는 드라이브를 끄지 않되 결함 출력 접점을 작동하지 않으면서 비정상적인 조건을 나타내는 인버터 보호 기능입니다. 경보는 원인이 제거되면 자동으로 사라집니다.

경보 상황 중 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 경보 디스플레이는 깜박이며 경보 출력은 프로그램된 경우 다기능 출력(H2-01부터 H2-03)에 발생합니다.

경보가 발생하면 아래 표에 따라 적절한 대응조치를 취하십시오.

표 6.3 경보 검출

디스플레이	의미	원인	해결조치
EF External Fault (깜박임)	순방향/역방향 구동 명령어 동시 입력 순방향과 역방향 구동 명령어가 500ms 이상 동시에 입력됩니다. 이 경보가 발생하면 모터가 정지합니다.	제어 순서에 결함이 있습니다.	한번에 입력 하나만 수신할 수 있도록 외부 순서 로직을 점검합니다.
UV DC Bus Undervolt (깜박임)	DC 버스 저전압 다음과 같은 조건이 발생합니다. • DC 버스 전압이 저전압 검출 수준 설정값 미만입니다(L2-05). • 과도유입 전류 방지 회로의 MC가 열렸습니다. • 제어 전원공급기 전압이 CUV 수준 이하입니다. UV 경고만 검출되며, 이 경우 드라이브는 정지합니다.	원인은 표 7.1의 UV1, UV2 및 UV3을 참조하십시오.	해결조치는 표 7.1의 UV1, UV2 및 UV3을 참조하십시오.
OV DC Bus Overvolt (깜박임)	DC 버스 과전압 DC 버스 과전압이 과전압 검출 수준을 초과했습니다. 200V 등급: 410VDC 400V 등급: 820VDC OV 경고만 검출되며, 이 경우 드라이브는 정지합니다.	전원공급기 전압이 너무 높습니다.	전원공급기를 점검하고 인버터 사양에 맞도록 전압을 내립니다.

표 6.3 경보 검출 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
OH Heatsnk Overtmp (깜박임)	히트싱크 과열 인버터 히트싱크의 온도가 L8-02 에 프로그램된 온도를 초과했습 니다. L8-03 = 3인 경우 사용 허용되었 습니다.	주변 온도가 너무 높습니다.	팬이나 히트싱크에 먼지가 쌓였 는지 점검합니다.
		근방에 열원이 있습니다.	인버터 주위의 온도를 낮춥니다.
		인버터 냉각 팬이 정지했습니다.	냉각 팬을 교체합니다.
OH2 Over Heat 2 (깜박임)	과열 경보 OH2 경보 신호 입력으로 프로그램 된 다기능 입력 터미널(S3부터 S7) 에서 OH2 경보 신호가 입력되었습 니다.	외부 과열이 발생했습니다.	다기능 입력 터미널의 과열 경보 입력을 취소합니다.
OL3 Car Stuck (깜박임)	과도 토크 검출 1 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-03에 설정된 시간 보다 긴 시간 L6-02를 초과했으며 L6-01이 1이나 2로 설정되었습니다.	모터 과부하입니다.	L6-02와 L6-03의 값이 적절한 지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/ 머신 상태를 점검합니다.
OL4 Car Stuck (깜박임)	과도 토크 검출 1 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-03에 설정된 시간 보다 긴 시간 L6-02를 초과했으며 L6-01이 1이나 2로 설정되었습니다.	모터 과부하입니다.	L6-05와 L6-06의 값이 적절한 지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/ 머신 상태를 점검합니다.
UL3 Undertorque Det 1 (깜박임)	토크 부족 검출 1 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-03에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6- 02 미만이며 L6-01이 5이나 6로 설정되었습니다.	모터 저부하입니다.	L6-02와 L6-03의 값이 적절한 지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/ 머신 상태를 점검합니다.
UL4 Undertorque Det 2 (깜박임)	토크 부족 검출 2 인버터의 출력 전류(V/f 제어)나 출력 토크(벡터 제어)가 L6-06에 설정된 시간보다 긴 시간 동안 L6- 05 이하이며 L6-04가 5이나 6로 설정되었습니다.	모터 저부하입니다.	L6-05와 L6-06의 값이 적절한 지 확인합니다.
			결함 제거를 위해 응용프로그램/ 머신 상태를 점검합니다.
OS Overspeed Det (깜박임)	과속 경보 A1-02가 1 또는 3으로, F1-03이 3으로 설정되면 검출됩니다. 모터 속도 피드백(U1-05)이 F1- 09의 설정보다 긴 시간 동안 F1-08 의 설정값을 초과했습니다.	오버슈팅/언더슈팅이 발생했습 니다.	C5 파라메타 그룹에서 ASR 설정값을 조정합니다.
		기준이 너무 높습니다.	기준 회로와 기준 계인을 점검합 니다.
		F1-08과 F1-09의 설정값이 적절 하지 않습니다.	F1-08과 F1-09의 설정값을 점검합니다.
PGO PG Open (깜박임)	PG 단선 F1-02가 3으로, A1-02가 1이나 3으로 설정되면 검출됩니다. F1-14의 설정값보다 긴 시간 동안 PG(인코더) 펄스가 수신되지 않으 면 검출됩니다.	PG 배선이 끊겼습니다.	끊기거나 단선된 배선을 수리합 니다.
		PG가 정확하게 배선되지 않았습 니다.	배선을 점검합니다.
		PG에 전원이 공급되지 않습니다.	PG에 정확한 전원이 공급되지 않습니다.

표 6.3 경보 검출 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
DEV Speed Deviation (깜박임)	과도 속도 편차 F1-04나 3으로 설정되고 A1-02이 1이나 3으로 설정되면 검출됩니다. 속도 편차는 F1-11의 설정값보다 긴 시간 동안 F1-10의 설정값보다 높습니다.	부하가 너무 큼니다.	부하를 줄입니다.
		가속시간 또는 감속시간이 너무 짧습니다.	가속 시간이나 감속 시간을 연장 합니다.
		부하가 고정되었습니다.	기계적 시스템을 점검합니다.
		F1-10과 F1-11의 설정값이 적절 하지 않습니다.	F1-10과 F1-11의 설정값을 점검합니다.
EF0 Opt External Flt (깜박임)	통신 옵션 기관 외부 결함	통신 옵션 기관에서 외부 결함 조건 이 입력되었습니다.	외부 결함 조건을 점검합니다. 파라메타를 확인합니다. 통신 신호를 확인합니다.
EF3 Ext Fault S3 (깜박임)	터미널 S3에서 외부 결함	외부 결함 기능 경보 출력을 위해 프로그램된 다기능 입력 터미널(S3 부터 S7)에서 외부 결함이 입력되었 습니다.	외부 결함 조건의 원인을 제거합 니다.
EF4 Ext Fault S4 (깜박임)	터미널 S4에서 외부 결함		
EF5 Ext Fault S5 (깜박임)	터미널 S5에서 외부 결함		
EF6 Ext Fault S6 (깜박임)	터미널 S6에서 외부 결함		
EF7 Ext Fault S7 (깜박임)	터미널 S7에서 외부 결함		
CE MEMOBUS Com Err (깜박임)	MEMOBUS 통신 경보 제어 데이터가 2초 동안 정확히 수 신되지 않고 H5-04가 3으로 설정 되고 H5-05가 1로 설정되면 검출 됩니다.	연결이 끊기고 마스터가 통신을 중단했습니다.	연결과 모든 사용자 측 소프트웨 어 구성을 점검합니다.
BUS Option Com Err (깜박임)	옵션 통신 경보 최초 통신이 연결된 후 연결이 손실 되었습니다.	연결이 끊기고 마스터가 통신을 중단했습니다.	연결과 모든 사용자 측 소프트웨 어 구성을 점검합니다.
Ext Run Active Cannot Reset	실행 명령어가 활성화인 동안 RESET 명령어가 입력되면 결함이 발생하 면 검출됩니다.	실행 명령어가 제거되지 않았거나, 다기능 점접 입력이나 디지털 오퍼 레이터의 RESET 버튼에 의해 입력 되었습니다.	먼저 RUN 신호를 제거하고 오류를 재설정합니다.
CALL ComCall (깜박임)	대기 중 통신 통신이 아직 연결되지 않았습니다.	연결이 제대로 이루어지지 않았거 나 사용자 소프트웨어가 정확한 보오율이나 구성(예를 들어 페리티) 으로 구성되지 않았습니다.	연결과 모든 PLC 측 소프트웨어 구성을 점검합니다.

### ◆ 오퍼레이터 프로그래밍 오류

서로 관련된 둘 이상의 파라메타가 제대로 설정되지 않거나 개별 파라메타 설정이 부정확하면 오퍼레이터 프로그래밍 오류(OPE)가 발생합니다. 파라메타 설정이 정확히 설정할 때까지 인버터는 작동하지 않습니다. 그러나 다른 경보나 결함은 출력되지 않습니다. OPE가 발생하면 표 6.4에 표시된 원인을 점검해 관련 파라메타를 변경합니다. OPE 오류가 발생하면 ENTER 키를 눌러 U1-34(OPE 검출)를 참조합니다. 이 모니터에는 OPE 오류를 발생시키는 파라메타가 디스플레이됩니다.

표 6.4 오퍼레이터 프로그래밍 오류

디스플레이	의미	원인	해결조치
OPE01 kVA 선택	인버터 kVA 설정 오류	제어 기판이 교체되었지만 kVA 파라메타(o2-04)가 정확하지 않습니다.	정확한 kVA 설정은 4-53페이지, 인버터 용량에 따라 변화하는 공장 설정값(o2-04)을 참조해 입력합니다.
OPE02 Limit	파라메타 설정 범위를 벗어남	파라메타 설정이 허용 범위를 벗어났습니다.	파라메타 설정을 확인합니다.
OPE03 Terminal	다기능 입력 선택 오류	다기능 입력(H1-01부터 H1-05) 설정에 다음 오류 중 하나가 발생했습니다. • 기능이 중복 선택되었습니다. • 외부 베이스블록 NO(8)와 외부 베이스블록 NC(9)가 동시에 선택되었습니다. • 비상정지 명령 NO(15)와 NC(17)이 동시에 설정되었습니다.	H1-□□에서 파라메타 설정을 확인합니다.
OPE05 Sequence Select	RUN/기준 명령어 선택 오류 기준 발생원 선택 b1-01과 RUN 발생원 선택 파라메타 b1-02가 3(옵션 기판)으로 설정되지만 옵션 기판이 설치되지 않았습니니다.	옵션 기판이 설치되지 않았거나 제대로 설치되지 않았습니니다.	기판이 설치되었는지 확인합니다. 전원 공급을 차단하고 옵션 기판을 다시 설치합니다.  b1-01과 b1-02의 설정을 다시 점검합니다.
OPE06 PG Opt Missing	제어 방법 선택 오류	PG 피드백이 필요한 제어 방법 중 하나가 선택되었지만(A1-02 =3) PG 옵션 기판이 설치되지 않았습니니다.	파라메타 A1-02에서 또는 PG 옵션 기판의 설치 중 제어 방법 선택을 확인합니다.
OPE07 Analog Selection	다기능 아날로그 입력 오류	다기능 아날로그 입력(H3-05)이 토크 보상(14)으로 설정될 때 기준 발생원 선택(b1-01)이 제어회로 터미널(아날로그 입력)(1)으로 설정되었습니다.	파라메타 b1-01, H3-09 및 H6-01을 점검합니다.
OPE08 Constant Selection	기능 선택 오류	현재 제어 방법에 적용할 수 없는 설정이 이루어졌습니다. 예: 개방 루프 벡터 제어에만 사용할 수 있는 기능이 V/f 제어를 위해 선택되었습니다.	제어 방법과 기능을 확인합니다.
OPE10 V/f Ptrn Setting	V/f 파라메타 설정 오류	V/f 파라메타 설정값이 범위를 벗어났습니니다.	파라메타 (E1-□□)을 점검합니다. 주과수/전압 값이 최대 주과수/전압보다 높게 설정되었을 수 있습니다.

표 6.4 오퍼레이터 프로그래밍 오류

디스플레이	의미	원인	해결조치
OPE11 CarrFrq/On-Delay	반송파 주파수 설정값 오류	다음과 같은 파라메타 설정 오류 중 하나가 있습니다. • 반송파 주파수 계인 C6-05 > 6 및 C6-03(반송파 주파수 상한) < C6-04(반송파 주파수 하한) • C6-03 및 04의 상한/하한 오류. • C6-01 = 0 및 C6-02 = 2부터 6. • C6-01 = 1 및 C6-02 = 7부터 E.	파라메타 설정을 점검합니다.
ERR EEPROM R/W Err	EEPROM 쓰기 오류 NV-RAM 데이터가 EEPROM 데이터와 일치하지 않습니다.	EEPROM에 쓸 때 확인 오류가 발생했습니다.	인버터에 대한 전원을 차단한 후 다시 공급합니다. 공장 초기화를 수행합니다(A1-03).

### ◆ 자동 튜닝 결함

자동 튜닝 결함은 아래와 같습니다. 다음과 같은 결함이 검출되면 디지털 오퍼레이터에 결함이 디스플레이되며 모터가 관성전진해 정지합니다. 결함이나 경보 출력이 작동하지 않습니다.

표 6.5 자동 튜닝 결함

디스플레이	의미	원인	해결조치
Er - 01 Fault	모터 데이터 결함	자동 튜닝을 위한 데이터 입력에 오류가 있습니다.	입력 데이터를 점검합니다.
		모터 출력과 모터 정격 전류 사이의 관계에 오류가 있습니다.	인버터와 모터 용량을 점검합니다.
		무부하 전류 설정과 입력 모터 정격 전류 사이에 오류가 있습니다(라인 대 라인 저항 자동 튜닝을 백터 제어에 대해 수행한 경우).	모터 정격 전류와 무부하 전류를 점검합니다.
Er - 02 Minor Fault	경보	자동 튜닝 중 경보가 검출됩니다.	입력 데이터를 점검합니다. 배선과 머신을 점검합니다. 부하를 점검합니다.
Er - 03 STOP key	STOP 키 입력	STOP 키를 눌러 자동 튜닝이 취소되었습니다.	-
Er - 04 Resistance	라인 대 라인 저항 결함	자동 튜닝이 지정 시간 안에 완료되지 않았습니다. 자동 튜닝 결과가 파라메타 설정 범위를 벗어났습니다.	• 입력 데이터를 점검합니다. • 모터 배선을 점검합니다. • 모터가 머신에 연결된 경우 분리합니다. • T1-03 설정이 인버터 입력 전원공급 전압(E1-01)보다 높을 경우 입력 데이터를 변경합니다.
Er - 05 No-Load Current	무부하 전류 결함		
Er - 08 Rated slip	정격 슬립 결함		
Er - 09 Accelerate	가속 결함 회전 자동 튜닝에 대해서만 검출됩니다.	모터가 지정 시간 안에 가속되지 않았습니다.	• C1-01(가속 시간 1)을 높입니다. • 속도가 낮은 경우 L7-01과 L7-02(토크 한계)를 높입니다. • 모터가 머신에 연결된 경우 분리합니다.

표 6.5 자동 튜닝 결함 (계속)

디스플레이	의미	원인	해결조치
Er - 11 Motor Speed	모터 속도 결함 회전 자동 튜닝에 대해서만 검출됩니다.	가속 중 토크 기준이 100%를 초과했습니다. A1-02가 2이나 3(벡터 제어)으로 설정된 경우에만 검출됩니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터가 머신에 연결된 경우 분리합니다.</li> <li>• C1-01(가속 시간 1)을 높입니다.</li> <li>• 입력 데이터를 점검합니다 (특히 PG 펄스의 수와 모터 극 수).</li> </ul>
Er -12 I-det. Circuit	전류 검출 결함	전류가 모터 정격 전류를 초과했습니다.  U/T1, V/T2 W/T3 중 하나에 개방 위상이 있습니다.	인버터의 배선과 탑재를 점검합니다.
Er -13 Leakage Induc- tance Fault	누전 유도 측정에서 오류가 발생했습니다.	자동 튜닝이 지정 시간 안에 완료되지 않았습니다.  자동 튜닝 결과가 파라메타 설정 범위를 벗어났습니다.	모터 배선을 점검합니다.
End - 1 V/f Over Setting	V/f 설정 정보 자동 튜닝이 완료된 후 디스플레이 됩니다.	자동 튜닝 중 토크 기준이 100%를 초과했으며 무부하 전류가 70%를 초과했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 용량을 점검하고 수정합니다.</li> <li>• 모터와 머신이 연결된 경우 모터를 머신에서 분리합니다.</li> </ul>
End -2 Saturation	모터 코어 포화 결함 자동 튜닝이 완료된 후 디스플레이 됩니다. 회전 자동 튜닝에 대해서만 검출됩니다.	자동 튜닝 중 모터 아이언 코어 포화 계수 1과 2(E2-07 및 E2-08)의 측정값이 설정 범위를 초과했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력 데이터를 점검합니다.</li> <li>• 모터 배선을 점검합니다.</li> <li>• 모터와 머신이 연결된 경우 모터를 머신에서 분리합니다.</li> </ul>
End -3 Rated FLA Alm	정격 전류 설정 정보 자동 튜닝이 완료된 후 디스플레이 됩니다.	자동 튜닝 중 모터 정격 전류(E2-01)의 측정값이 설정값보다 높습니다.	모터 정격 전류 값을 점검합니다.

## ◆ 디지털 오퍼레이터 복사 기능 결함

디지털 오퍼레이터 COPY 기능 중 이들 결함이 발생할 수 있습니다. 결함이 발생하면 결함 내용은 오퍼레이터에 디스플레이됩니다. 결함이나 경보 집점 출력이 작동하지 않습니다.

표 6.6 복사 기능 결함

기능	디지털 오퍼레이터 디스플레이	원인	해결조치
READ 기능	PRE READ IMPOSSIBLE	오퍼레이터가 쓰기 방지되면(o3-02 = 0) o3-01가 1로 설정되어 파라메타를 디지털 오퍼레이터에 씁니다.	오퍼레이터 메모리에 파라메타를 쓸 수 있도록 o3-02를 설정합니다.
	IFE READ DATA ERROR	인버터에서 읽은 데이터 파일의 크기가 정확하지 않아 데이터가 손상되었음을 나타냅니다.	READ 명령을 다시 시도합니다(o3-01 = 1). 디지털 오퍼레이터의 케이블을 점검합니다. 디지털 오퍼레이터를 교체합니다.
	RDE DATA ERROR	디지털 오퍼레이터의 EEPROM에 대한 인버터 데이터 쓰기 시도가 실패했습니다.	낮은 인버터 전압이 검출되었습니다. READ 명령을 다시 시도합니다(o3-01 = 1). 디지털 오퍼레이터를 교체합니다.
COPY 기능	CPE ID UNMATCHED	인버터 타입이나 소프트웨어 번호가 디지털 오퍼레이터에 저장된 데이터와 다릅니다.	동일한 제품(L7)과 소프트웨어 번호(U1-14)의 저장된 데이터만 사용합니다.
	VAE INV. KVA UNMATCH	인버터 용량과 디지털 오퍼레이터에 저장된 데이터의 용량이 다릅니다.	동일한 인버터 용량의 저장 데이터만 사용합니다(o2-04).
	CRE CONTROL UNMATCHED	인버터 제어방법과 디지털 오퍼레이터에 저장된 데이터의 저장방법이 다릅니다.	동일한 제어 방법에 대해 저장된 데이터를 사용합니다(A1-02).
	CYE COPY ERROR	인버터에 기록된 파라메타 설정은 디지털 오퍼레이터에 저장된 설정값과 다릅니다.	COPY 기능을 다시 시도합니다(o3-01 = 2).
	CSE SUM CHECK ERROR	COPY 기능이 완료되었을 때 인버터의 데이터 체크섬이 디지털 오퍼레이터의 데이터 체크섬과 다릅니다.	COPY 기능을 다시 시도합니다(o3-01 = 2).
VERIFY 기능	VYE VERIFY ERROR	디지털 오퍼레이터와 인버터의 설정값이 일치하지 않습니다.	VERIFY 기능을 다시 시도합니다(o3-01 = 3).

## 문제해결

파라메타 설정 오류, 결함 배선 등 때문에 시스템이 시작할 때 인버터와 모터가 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 그러한 경우 이 섹션을 기준으로 사용해 해당 대응책을 수행합니다.

결함 코드가 디스플레이되면 6-2페이지, 보호 및 진단 기능을 참조하십시오

### ◆ 파라메타를 설정할 수 없는 경우

파라메타를 설정할 수 없는 경우 다음과 같은 정보를 사용합니다.

#### ■ Increment 및 Decrement 키를 누른 경우 디스플레이가 변경되지 않습니다.

원인은 다음과 같을 수 있습니다.

#### 인버터가 작동 중입니다(구동 모드).

작동 중 설정할 수 없는 파라메타도 있습니다. 실행 명령어를 취소한 다음 파라메타를 설정합니다.

#### 암호가 일치하지 않습니다. (암호가 설정된 경우에만 해당)

파라메타 A1-04(암호)와 A1-05(암호 설정) 설정값이 다를 경우 초기화 모드에 대한 파라메타는 변경할 수 없습니다. 정확한 암호를 A1-04에 입력합니다.

암호를 기억하지 못할 경우 A1-04 디스플레이에서 Shift/RESET 키와 MENU 키를 동시에 눌러 파라메타 A1-05(암호 설정)를 점검합니다. 암호를 읽고 파라메타 A1-04에 입력합니다.

#### ■ OPE01부터 OPE110이 디스플레이됩니다.

파라메타에 대한 설정값이 정확하지 않습니다. 이 장의 표 6.4를 참조해 설정값을 수정합니다.

#### ■ CPF000이나 CPF010이 디스플레이됩니다.

디지털 오퍼레이터/LED 모니터 통신 오류입니다. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 사이의 연결과 인버터가 결함일 수 있습니다. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터를 분리한 다음 다시 설치합니다.

---

## ◆ 모터가 제대로 작동하지 않을 경우

원인은 다음과 같을 수 있습니다.

### ■ 외부 작동 신호를 입력해도 모터가 작동하지 않습니다.

주파수 기준이 0.00Hz이거나 다기능 접점 입력이 속도를 선택하지 않았습니니다. 입력 신호와 주파수 기준 설정값을 점검합니다.

또한 베이스블록 신호를 설정합니다. 베이스블록된 경우 인버터는 입력을 수신하지 않습니다.

### ■ 부하가 너무 큽니다.

모터 전류를 점검합니다. 인버터 정격 전류의 한계에 있을 경우 부하가 너무 높을 수 있습니다. 인버터 크기와 기계적 시스템을 점검합니다. 또한 브레이크가 작동되는지 점검해 모터가 닫힌 브레이크에 대해 실행되지 않는지 확인합니다.

---

## ◆ 모터 회전 방향이 반전될 경우

모터가 반대방향으로 회전할 경우 모터 출력 배선이 틀렸을 수 있습니다.

모터 회전 방향은 U, V, W 중 두 와이어를 전환하면 반전시킬 수 있습니다. 인코더가 사용될 경우 극성도 전환됩니다. 인버터가 V/f 모드 파라메타에서 작동할 경우 b1-04를 사용해 회전 방향을 변경할 수 있습니다.

---

## ◆ 모터가 불시 정지하거나 가속이 느릴 경우

### ■ 토크 한계에 도달했습니다.

토크 한계가 파라메타 L7-01 ~ L7-04에 설정된 경우 출력 토크는 이러한 설정값에 따라 제한됩니다. 따라서 모터가 가속에 충분한 토크를 발생시키지 못하거나 가속 시간이 너무 길 수 있습니다.

### ■ 가속 중 불시정지 수준이 너무 낮습니다.

L3-02(가속 중 불시정지 방지 수준)가 너무 낮은 경우 가속 시간이 상승됩니다. 설정값이 적합한지 점검하고 모터에 비해 부하가 너무 크지 않은지 점검합니다.

### ■ 구동 중 불시정지 방지 수준이 너무 낮습니다.

L3-06(구동 중 불시정지 방지 수준)이 너무 낮은 경우 모터 속도와 토크가 제한됩니다. 설정값이 적합한지 점검하고 모터에 비해 부하가 너무 크지 않은지 점검합니다.

### ■ 자동 튜닝이 벡터 제어에 대해 수행되지 않았습니다.

자동 튜닝이 수행되지 않은 경우 벡터 제어는 제대로 작용하지 않습니다. 자동 튜닝을 수행하거나 모터 파라메타를 수동으로 설정합니다.

## ◆ 모터 감속이 느릴 경우

원인은 다음과 같을 수 있습니다.

### ■ 감속 시간이 너무 짧습니다.

원인은 다음과 같을 수 있습니다.

#### 감속 시간 설정이 너무 깊니다.

감속 시간 설정을 점검합니다(파라메타 C1-02, C1-04, C1-06 및 C1-08).

## ◆ 모터 토크가 불충분합니다.

파라메타가 정확하고 과전압 결함이 없을 경우에도 모터 전원이 불충분할 수 있습니다. 모터와 인버터 용량의 용량을 증가시킬 것을 고려합니다.

#### 토크 한계에 도달했습니다.

토크 한계에 도달하면(L7-01부터 L7-04) 모터 토크가 제한됩니다. 그 결과 감속 시간이 길어질 수 있습니다. L7-□□ 파라메타를 점검해 토크 한계값이 적절한지 확인합니다.

## ◆ 모터가 과열될 경우

원인은 다음과 같을 수 있습니다.

### ■ 부하가 너무 큼니다.

모터 부하가 너무 크고 토크가 모터 정격 토크를 초과할 경우 모터가 과열될 수 있습니다. 부하를 줄이거나 가속/감속 시간을 늘립니다. 또한 모터 크기의 증가도 고려합니다.

### ■ 주변 온도가 너무 높습니다.

모터 정격은 특정 주변 작동 온도 범위에 의해 결정됩니다. 최대 주변 작동온도가 초과되는 환경에서 모터를 정격 토크에서 연속 구동하면 모터가 과열될 수 있습니다. 모터 주변온도를 허용되는 수준으로 내립니다.

### ■ 자동 튜닝이 벡터 제어에 대해 수행되지 않았습니다.

자동 튜닝이 수행되지 않은 경우 벡터 제어 성능이 최적화되지 않을 수 있습니다. 자동 튜닝을 수행하거나 모터 파라메타를 수동으로 설정합니다. 또는 제어방법 선택(A1-02)을 V/f 제어(0이나 1)로 변경합니다.

## ◆ 주변 기기가 인버터 시동이나 가동에 의해 영향을 받을 경우

다음과 같은 해결책을 사용할 수 있습니다.

- 인버터의 반송과 주파수 선택(C6-02)을 변경해 반송과 주파수를 낮춥니다. 이 경우 트랜지스터 전환 잡음이 감소될 수 있습니다.
- 인버터 입력 전원 터미널에 입력 잡음 필터를 설치합니다.
- 인버터 모터 터미널에 출력 잡음 필터를 설치합니다.
- 실드 모터 케이블이나 도관을 사용합니다. 금속이 전자 잡음을 차단합니다.
- 인버터와 모터의 접지를 점검합니다.
- 제어회로 와이어에서 주 회로 와이어를 분리합니다.

## ◆ 인버터 가동 중 접지 누설 차단기가 작동할 경우

인버터의 출력이 펄스 변조됩니다. 즉, 출력 전압은 고주파수 펄스(PWM)로 구성됩니다. 이 고주파수 신호 때문에 누설 전류가 발생하며, 이 경우 접지 누설 차단기가 전원공급기를 작동하고 차단할 수 있습니다. 높은 누설 검출 수준(즉, 작동 시간이 0.1s 이상인 200mA 이상의 감도 전류) 및 고주파수 대응책(즉, 인버터에 사용하도록 설계된)의 수준의 접지 결함 인터럽터로 변경합니다. 인버터의 반송과 주파수 선택(C6-02)을 낮추어도 누출 전류가 케이블 길이에 따라 증가하기 때문에 도움이 됩니다.

## ◆ 기계적 요동이 있을 경우

기계적 진동이 있을 경우 다음 정보를 사용합니다.

### ■ V/f 제어를 사용해도 변동과 헌팅이 발생합니다.

토크 보상 파라미터 설정이 부정확할 수 있습니다. 파라미터 C4-01(토크 보상 계인) 및 C4-02(토크 보상 지연 시간)을 조정합니다. 0.05 단계로 C4-01을 낮추거나 C4-02를 올립니다.

또한 슬립 보상 지연시간(C3-02)이 증가하거나 감소할 수 있습니다.

### ■ 개방 루프 벡터 제어를 사용해도 변동과 헌팅이 발생합니다.

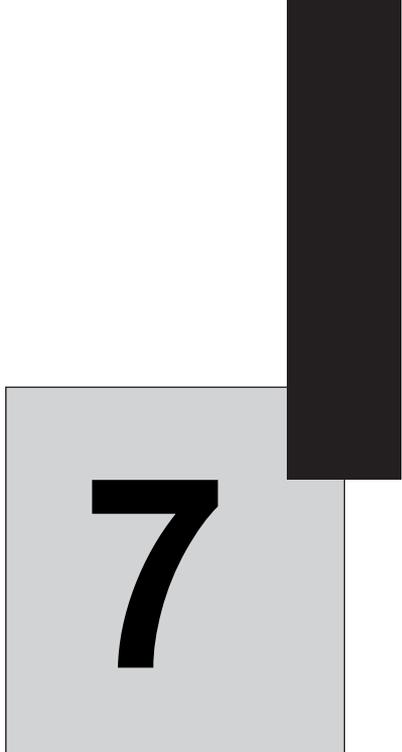
토크 보상 파라미터 설정이 부정확할 수 있습니다. 파라미터 C4-01(토크 보상 계인), C4-02(토크 보상 지연 시간) 및 C3-02(슬립 보상 지연 시간)을 차례대로 조정합니다. 계인 파라미터를 낮추고 지연 시간 파라미터를 높입니다.

자동 튜닝이 수행되지 않은 경우 벡터 제어에 적절한 성능이 달성되지 않을 수 있습니다. 자동 튜닝을 수행하거나 모터 파라미터를 수동으로 설정합니다.

### ■ 폐쇄 루프 벡터 제어를 사용해도 변동과 헌팅이 발생합니다.

계인 조정이 충분히 이루어지지 않았을 수 있습니다. C5-□□ 파라미터를 변경해 속도 제어 루프(자동 속도 조절기, ASR)를 조정합니다. 변동 지점이 머신의 지점과 중복되고 변동을 제거할 수 없을 경우 ASR 지연시간을 높인 다음 ASR 계인을 다시 조정합니다.

자동 튜닝이 수행되지 않은 경우 폐쇄 루프 벡터 제어에 적절한 성능이 달성되지 않을 수 있습니다. 자동 튜닝을 수행하거나 모터 파라미터를 수동으로 설정합니다.



# 7

## 유지보수 및 검사

---

이 장에서는 인버터의 기본 유지보수와 검사를 설명합니다.

유지보수 및 검사.....7-2

# 유지보수 및 검사

## ◆ 주기적 검사

주기적 유지보수 중 다음 항목을 점검합니다.

- 모터가 진동하거나 비정상적인 잡음이 발생하면 안됩니다.
- 인버터나 모터에서 비정상적으로 높은 열이 발생하면 안됩니다.
- 주변온도는 인버터의 사양을 초과하면 안됩니다.
- U1-03에 수록된 출력 전류 값은 장시간 모터나 인버터의 정격 전류보다 높으면 안됩니다.
- 냉각 팬이 인버터에서 정상적으로 작동되어야 합니다.

유지보수 점검을 시작하기 전 3상 전원이 분리되었는지 확인합니다. 장치에서 전원을 분리해도 DC 버스 축전기는 몇 분 동안 전원이 공급된 상태로 유지될 수 있습니다. 인버터의 충전 LED는 DC 버스 전압이 10VDC 아래로 내려갈 때까지 빨간색으로 켜집니다. DC 버스가 완전히 방전되었는지 확인하려면 DC 전압계로 플러스와 마이너스 버스 사이를 측정합니다. 전원을 끈 후 즉시 터미널에 손을 대면 안됩니다. 터미널에 손을 댈 경우 감전이 발생할 수 있습니다.

표 7.1 주기적 검사

항목	검사	해결절차
외부 터미널 탑재 볼트 커넥터	볼트가 모두 단단히 잠겼는가?	느슨한 볼트를 단단히 잠급니다.
	커넥터가 단단히 잠겼는가?	느슨한 커넥터는 다시 연결합니다.
히트싱크	핀이 더럽거나 먼지가 쌓였는가?	4 x 10 <sup>5</sup> 부터 6 x 10 <sup>5</sup> Pa의 압력의 건조 공기를 사용해 에어건으로 때나 먼지를 제거합니다. (4부터 6바, 55부터 85psi).
모든 PCB	PCB에 전도성 이물질이나 오일 입자가 있는가?	4 x 10 <sup>5</sup> 부터 6 x 10 <sup>5</sup> Pa의 압력의 건조 공기를 사용해 에어건으로 때나 먼지를 제거합니다. (4부터 6바, 55부터 85psi). 청소할 수 없는 기관은 교체합니다.
입력 다이오드 출력 트랜지스터 전원 모듈	모듈이나 구성부품에 전도성 이물질이나 오일 입자가 있는가?	4 x 10 <sup>5</sup> 부터 6 x 10 <sup>5</sup> Pa의 압력의 건조 공기를 사용해 에어건으로 때나 먼지를 제거합니다. (4부터 6바, 55부터 85psi).
DC 버스 축전기	변색이나 악취와 같은 이상 징후가 있는가?	축전기나 인버터를 교체합니다.
냉각 팬	비정상적인 소음이나 진동이 있는가? 또는 전체 작동 시간이 2만 시간을 초과하는가? 경과한 냉각 작동 시간은 U1-40을 점검합니다.	냉각 팬을 교체합니다.

## ◆ 부품의 주기적 유지보수

장기간 인버터의 작동을 정상적으로 유지하고 예상하지 않은 결함 때문에 가동 중단 시간을 방지하려면 주기적 검사를 수행하고 서비스 수명에 따라 부품을 교체해야 합니다.

아래의 표에 수록된 데이터는 일반 지침 용도로만 사용하십시오. 주기적 검사 표준은 인버터의 설치 환경 조건이나 활용도에 따라 결정됩니다. 인버터에 제안되는 유지보수 주기는 아래와 같습니다.

표 7.2 부품 교체 지침

부품	표준 교체 기간	교체 방법
냉각 팬	2 ~ 3년(20,000시간)	새 부품으로 교체합니다.
DC 버스 축전기	5년	새 부품으로 교체합니다. (검사로 교체 필요성 판단)
소프트 충전 자력 접점기	-	검사로 교체 필요성을 판단합니다.
DC 버스 퓨즈 제어 전원 퓨즈	10년	새 부품으로 교체합니다.
PCB 축전기	5년	새 기관으로 교체합니다. (검사로 교체 필요성 판단)

주: 표준 교체 기간은 다음과 같은 활용 조건에 기초합니다.  
 주변 온도: 연평균 30°C/86°F  
 부하인수: 80%  
 작동 시간: 1일 12시간

## ◆ 냉각 팬 교체

### ■ 18.5Kw 이하의 200V 및 400V 등급 인버터

각 인버터의 하단에는 냉각 팬이 부착되어 있습니다.

인버터 후면 탑재공을 사용해 인버터를 설치할 경우 냉각 팬은 인버터를 설치판에서 분리하지 않아도 교체할 수 있습니다.

인버터가 하우징 외부 히트싱크와 함께 설치된 경우 냉각 팬은 인버터를 하우징에서 분리해야 교체할 수 있습니다.

#### 냉각 팬 분리

1. 히트싱크 냉각 팬을 분리하거나 설치하기 전 항상 입력 전원을 꺼야 합니다.
2. 화살표 "1"의 방향으로 팬 커버의 오른쪽과 왼쪽을 누른 상태에서 화살표 "2" 방향으로 팬을 앞으로 당겨 분리합니다.
3. 팬에 연결된 케이블을 팬 커버에서 당겨 분리하고 전원 커넥터를 단선합니다.
4. 화살표 "3" 방향으로 왼쪽과 오른쪽에서 팬 커버를 열고 팬 커버를 팬에서 분리합니다.

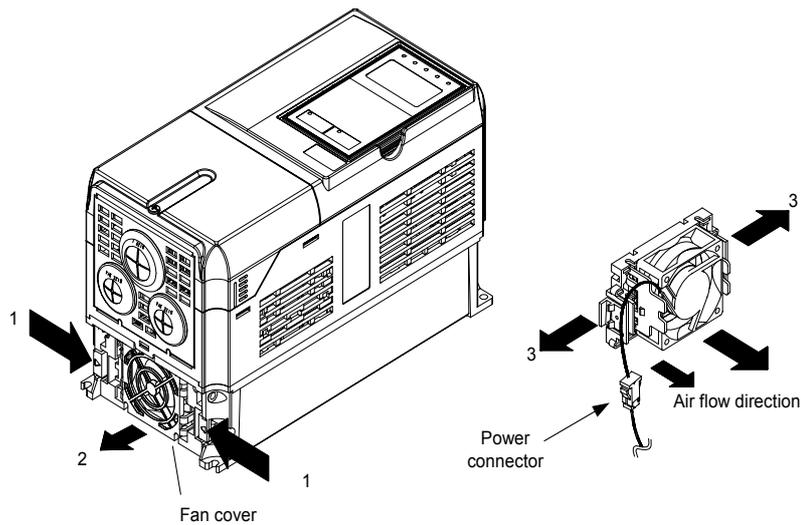


그림 7.1 냉각 팬 교체(18.5kW 이하의 인버터)

#### 냉각 팬 탑재

1. 팬 커버를 냉각 팬에 부착합니다. 공기 흐름 방향이 정확한지 확인합니다(위 그림 참조).
2. 케이블을 잘 고정하고 커넥터와 케이블을 팬 커버에 연결합니다.
3. 팬 커버를 인버터에 탑재합니다. 팬 커버 양쪽의 탭이 인버터 히트싱크 제자리에 찰칵 소리를 내며 고정되는지 확인합니다.

## ■22kW 이상의 200V 및 400V 등급 인버터

인버터 내부 히트싱크 상단에 히트싱크 냉각 팬이 부착되어 있습니다. 냉각 팬은 설치판에서 인버터를 분리하지 않고 교체할 수 있습니다.

### 냉각 팬 분리

1. 히트싱크 냉각 팬을 분리하거나 설치하기 전 항상 입력 전원을 꺼야 합니다.
2. 터미널 커버, 인버터 커버, 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 및 전면 커버를 인버터에서 분리합니다.
3. 기판이 탑재된 제어 기관(필요한 경우) 브래킷을 분리합니다. 제어 기관에 연결된 케이블을 모두 분리하고 냉각 팬 전원 커넥터를 인버터 상단 근처에 위치한 팬 기관에서 분리합니다.
4. 인버터 후면에 위치한 게이트 드라이브 기관에서 냉각 팬 전원 커넥터를 분리합니다.
5. 팬 커버 나사를 분리하고 팬 커버를 인버터에서 앞으로 당겨 분리합니다.
6. 팬 커버에서 냉각 팬을 분리합니다.

### 냉각 팬 탑재

새 냉각 팬을 장착한 후 위 절차 역순으로 모든 구성부품을 장착합니다.  
냉각 팬을 탑재 브래킷에 장착할 때 공기 흐름 방향이 인버터 상단을 향하는지 확인합니다.

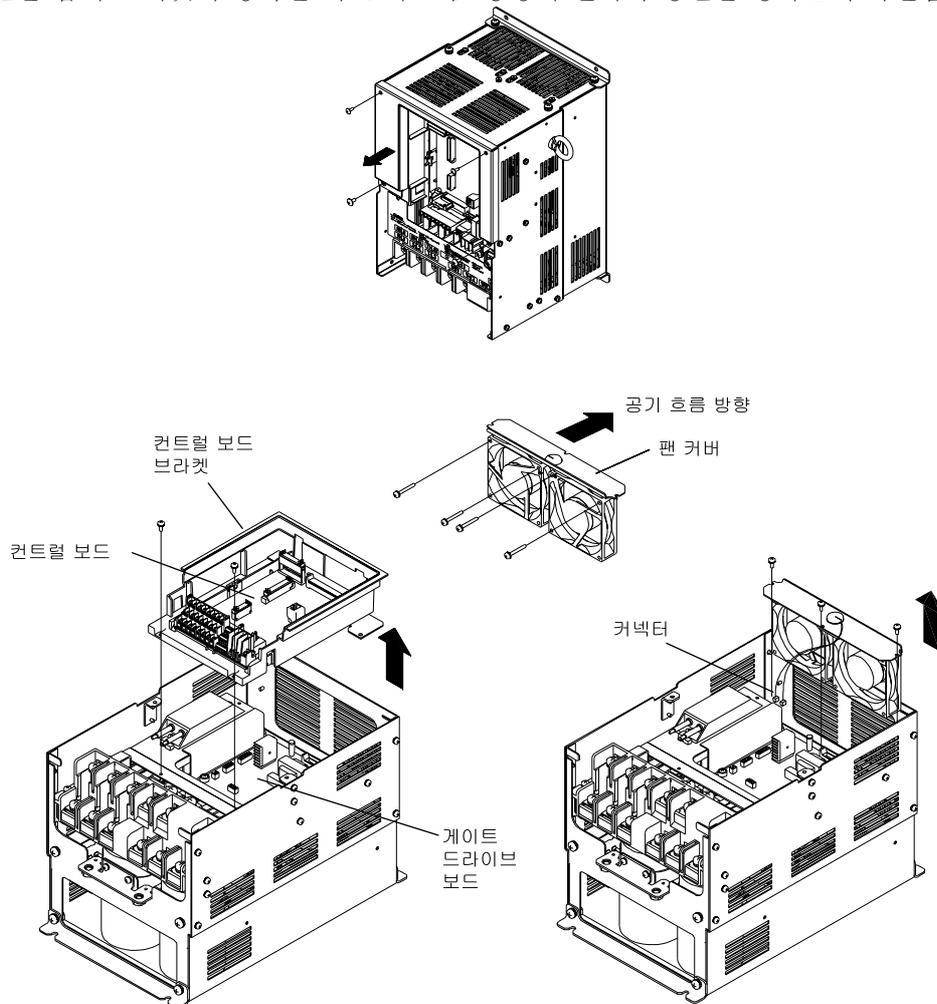


그림 7.2 냉각 팬 교체(22kW 이상의 인버터)

## ◆ 제어회로 터미널 기판의 분리 및 탑재

제어회로 터미널 기판은 제어 배선을 단선하지 않아도 분리하고 탑재할 수 있습니다.

### ■ 제어회로 터미널 기판의 분리

1. 디지털 오퍼레이터/LED 모니터 및 전면 커버를 분리합니다.
2. 제어회로 터미널 기판의 FE와 NC에 연결된 와이어를 분리합니다.
3. 제어회로 터미널 기판 왼쪽과 오른쪽의 탑재 나사 (1)을 풀어 분리합니다. 이들 나사를 완전히 풀 필요는 없습니다. 이들 나사는 완전히 빠지지 않고 걸려 있습니다.
4. 굵은 화살표 2 방향으로 제어회로 터미널 기판을 당겨 뺍니다.

### ■ 제어회로 터미널 기판의 탑재

분리 절차 역순으로 제어회로 터미널 기판을 탑재합니다.

끼어넣기 전 제어회로 터미널 기판과 제어 기판이 커넥터 CN8에서 적절히 일치하는지 확인합니다. 제어회로 탑재 기판을 역지로 밀어 넣으면 커넥터 핀이 손상되어 인버터가 정확히 작동되지 않을 수 있습니다.

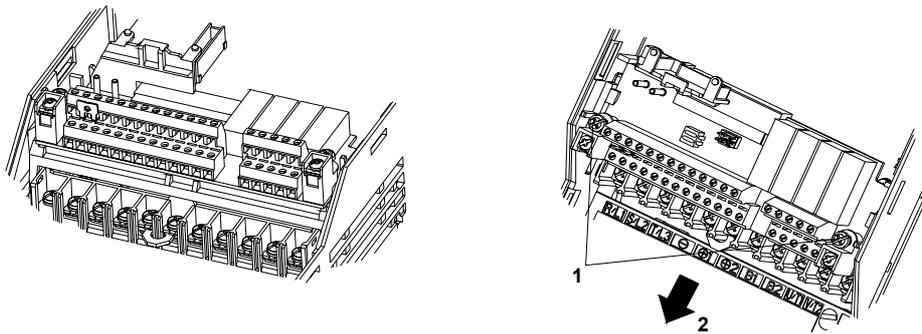
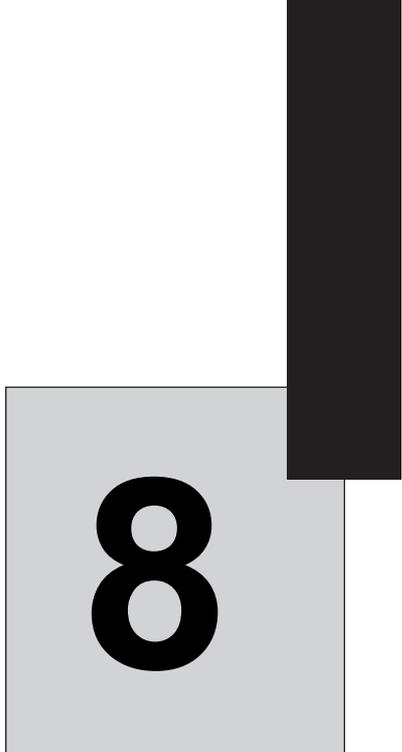


그림 7.3 제어회로 터미널 기판의 분리



제어회로 터미널 기판을 탑재하기 전 입력 전원이 차단되고 충전 LED가 분리되었는지 항상 확인해야 합니다.



# 8

# 사양

---

이 장에서는 인버터의 기본 사양을 설명합니다.

모델별 사양 .....	8-2
--------------	-----

# 인버터 사양

인버터 사양은 아래 표와 같습니다.

## ◆ 모델별 사양

모델 별 사양은 아래 표와 같습니다.

### ■ 200 V 등급

표 8.1 200 V 등급 인버터

모델 번호 CIMR-L7B □		23P7	25P5	27P5	2011	2015	2018	2022	2030	2037	2045	2055	
최대 적용 모터 출력 (kW)*1		3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	
출력 정격	정격 출력 용량(kVA)	7	10	14	20	27	33	40	54	67	76	93	
	정격 출력 전류(A)	17.5	25	33	49	64	80	96	130	160	183	224	
	최대 출력 전압(V)	3상: 200, 208, 220, 230 또는 240 VAC (입력 전압에 비례)											
	최대 출력 주파수 (Hz)	프로그래밍에 의해 최고 120Hz까지 가능											
정 전원공급기	정격 전압(V) 정격 주파수(Hz)	3상, 200/208/220/230/240VAC, 50/60Hz											
	정격 입력 전류(A)	21	25	40	52	68	96	115	156	176	220	269	
	허용 전압 변동폭	+10%, -15%											
	허용 주파수 변동폭	±5%											
	전원공급 기 고조 파에 대 한 수단	DC 리액터	선택사양						-				
		12펄스 정류	사용할 수 없음										

- \* 1. 최대 적용 모터 출력은 표준 4극 Yaskawa 표준 모터를 위한 것입니다. 실제 모터나 인버터를 선택할 때 인버터의 정격 전류가 모터 정격 전류보다 높은지 확인해야 합니다.
- \* 2. 이중 스타 델타 이차의 변압기가 12상 정류를 위한 전원공급기에 필요합니다.

## ■400 V 등급

표 8.2 400 V 등급 인버터

모델 번호 CIMR-L7B □		43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015	4018	4022	4030	4037	4045	4055
최대 적용 모터 출력 (kW)*1		3.7	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
정격 출력 특성	정격 출력 용량(kVA)	7	9	12	15	22	28	34	40	54	67	80	106
	정격 출력 전류(A)	8.5	11	14	18	27	34	41	48	65	80	96	128
	최대 출력 전압(V)	3상: 380, 400, 415, 440, 460 또는 480 VAC(입력 전압에 비례)											
	최대 출력 주파수 (Hz)	120 Hz max.											
정격 입력 특성	정격 전압(V) 정격 주파수(Hz)	3상, 380, 400, 415, 440, 460 또는 480 VAC, 50/60 Hz											
	정격 입력 전류(A)	10.2	13.2	17	22	32	41	49	58	78	96	115	154
	허용 전압 변동폭	+10%, -15%											
	허용 주파수 변동폭	±5%											
	전원공 급기 고 조파에 대한 수	DC 리액터	선택사양						-				
	12상 정류	사용할 수 없음											

- \* 1. 최대 적용 모터 출력은 표준 4극 Yaskawa 표준 모터를 위한 것입니다. 실제 모터나 인버터를 선택할 때 인버터의 정격 전류가 모터 정격 전류보다 높은지 확인해야 합니다.
- \* 2. 이중 스타 델타 이차의 변압기가 12상 정류를 위한 전원공급기에 필요합니다.

## ◆ 공통 사양

아래의 사양은 200V와 400V 등급 인버터에 모두 적용됩니다.

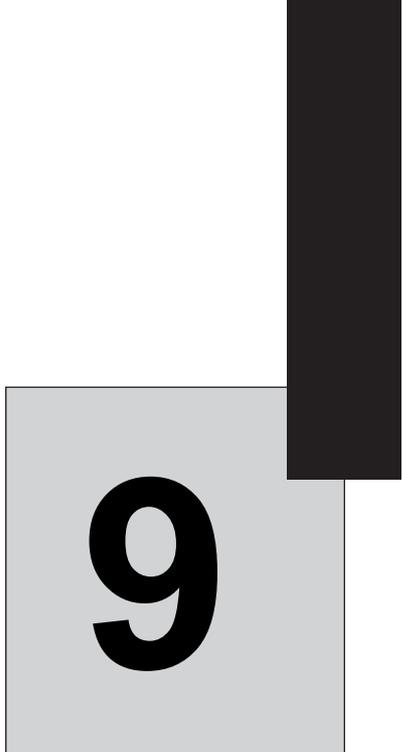
표 8.3 공통 사양

모델 번호 CIMR-L7B □	사양
제어 방법	사인파 PWM 폐쇄 루프 벡터 제어, 개방 루프 벡터 제어, V/f 제어
반송파 주파수	8 kHz 전류 감쇠로 가능한 높은 반송파 주파수
속도 제어 범위	1:40(V/f 제어) 1:100(개방 루프 벡터 제어) 1:1000(폐쇄 루프 벡터 제어)
속도 제어 정밀도	±3%(V/f 제어) ±0.2%(개방 루프 벡터 제어) ±0.02%(폐쇄 루프 벡터 제어) (25°C ±10°C)
속도 제어 응답	5 Hz(PG 없이 제어) 30 Hz(PG로 제어)
토크 한계	제공(상수 설정으로 4 사분면 단계를 변경할 수 있습니다) (벡터 제어)
토크 정밀도	±5%
주파수 범위	0.01부터 120 Hz
주파수 정밀도 (온도 특성)	디지털 기준: ± 0.01%(-10°C 부터 +40°C)
	아날로그 기준: ± 0.1%(25°C ±10°C)
주파수 설정 설정능	디지털 기준: 0.01 Hz
	아날로그 기준: 0.025/50 Hz (11비트 플러스 기호)
출력 설정능	0.01 Hz
과부하 용량 및 최대 전류	30초 동안 정격 출력 전류의 150%
주파수 설정 신호	0부터 +10V
가속/감속 시간	0.01부터 600.00s(별도 가속과 감속 시간 설정의 네 개 조합 선택 가능)
주 제어 기능	과도 토크/토크 부족 검출, 토크 한계, 8속도 제어(최대), 4개 가속 및 감속 시간, S곡선 가속/감속, 자동 튜닝(회전 또는 정지), 드웰 기능, 냉각 팬 ON/OFF 제어, 슬립 보상, 토크 보상, 결합 후 자동 재시작, 시작과 정지를 위한 DC 제동, 자동 결합 재설정 및 파라미터 복사 기능, 특수 리프트 기능 및 순서, 쇼트 플로어, 하드웨어 베이스블록
모터 보호	전자 열 과부하 릴레이로 보호
즉시 과전류 보호	정격 출력 전류의 약 200%에 정지
퓨즈 끊김 보호	퓨즈가 끊기면 정지
과부하 보호	30초 동안 정격 출력 전류의 150%에서 OL2 결합
과전압 보호	200 등급 인버터: 주 회로 DC 전압이 410 V 이상이면 정지 400 등급 인버터: 주 회로 DC 전압이 820 V 이상이면 정지
저전압 보호	200 등급 인버터: 주 회로 DC 전압이 190 V 이하이면 정지 400 등급 인버터: 주 회로 DC 전압이 380 V 이하이면 정지
히트싱크 과열	서미스터로 보호
불시 정지 방지	가속, 감속 및 구동 중 별도로 불시정지 방지
접지 보호	전자회로로 보호
충전 표시등	주회로 DC 전압이 약 10VDC 이상이면 켜짐

표 8.3 공통 사양 (계속)

모델 번호 CIMR-L7B □		사양
보호 구조		밀폐형 벽담재형(IP20): 모든 모델 밀폐형 벽담재형(NEMA 1): 18.5kW 이하(200V와 400V 등급 인버터에 동일) 개방 새시형(IP00): 22kW 이상(200V와 400V 등급 인버터에 동일)
환경	주변 작동 온도	-10°C부터 45°C
	주변 작동 습도	최고 95%(응결 없음)
	보관 온도	- 20°C부터 + 60°C(운송 중 단기 온도)
	적용 현장	실내(부식성 가스, 먼지 등 없음)
	고도	1000 m max.
	진동	10 - 20 Hz, 9.8 m/s <sup>2</sup> max.; 20 - 50 Hz, 2 m/s <sup>2</sup> max





# 9

## 부록

---

이 장에는 인버터, 모터 및 주변기기에 대한 주의사항이 설명되며 상수 목록도 제공됩니다.

인버터 적용에 관한 주의사항 .....	9-2
모터 적용에 관한 주의사항 .....	9-4
사용자 상수.....	9-9

# 인버터 적용에 관한 주의사항

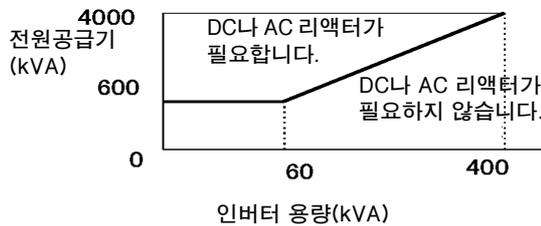
## ◆ 선택

인버터를 선택할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■리액터 설치

인버터를 대용량 변압기(600kVA 이상)에 연결하거나 위상 변경 축전기를 전환하면 상당한 피크 전류가 전원 입력 회로에 흘러 들 수 있습니다. 과도 피크 전류가 발생할 경우 컨버터 부분이 손상될 수 있습니다. 이러한 현상을 방지하려면 DC나 AC 리액터를 설치해 전원공급기 전원인수를 개선해야 합니다.

DC 드라이브와 같은 사이리스터 컨버터를 동일한 전원공급기에 연결할 경우 아래 도면처럼 전원공급 조건에 관계 없이 DC나 AC 리액터를 연결합니다.



## ◆ 설치

인버터를 설치할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■하우징에 설치

인버터는 오일 입자, 먼지 및 기타 오염물질이 없는 청결한 장소에 설치하거나 완전히 밀폐된 패널 안에 설치합니다. 인버터 주위의 온도가 허용 온도를 초과하지 않도록 냉각 방법과 충분한 패널 공간을 제공해야 합니다. 인버터를 목재와 같은 가연성 물질 위에 설치하면 안됩니다.

### ■설치 방향

인버터는 벽에 수직으로 또는 수직 표면에 탑재합니다.

## ◆ 설정

인버터에 대한 설정을 할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■상한값

최대 출력 주파수는 120Hz까지 설정할 수 있습니다. 출력 주파수를 너무 높게 설정하면 머신이 손상될 수 있습니다. 따라서 출력 주파수에 대해 기계적 시스템에 주의를 기울이고 요구되는 한계를 준수해야 합니다.

### ■DC 주입 제동

DC 주입제동 전류나 제동 시간이 너무 높을 경우 모터가 과열되어 모터가 손상될 수 있습니다.

## ■가속/감속 시간

모터의 가속과 감속 시간은 모터에서 발생하는 토크, 부하 토크 및 부하의 관성 모멘트( $GD^2/4$ )에 의해 결정됩니다. 가속이나 감속 중 불시정지 방지 기능이 활성화되면 가속이나 감속 시간을 높여야 합니다.

가속이나 감속 시간을 낮추려면 모터와 인버터의 용량을 올립니다.

---

## ◆ 취급

인버터를 배선하거나 유지보수할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■배선 점검

전원을 공급하기 전 실수로 전원공급기 전압이 출력 터미널 U, V 또는 W에 공급되면 인버터 내부가 손상됩니다. 모든 배선과 제어 순서를 세심하게 점검합니다.

### ■자력 접점기 설치

자력 접점기가 전원공급기 라인 안에 설치될 경우 30분 당 한번의 시작횟수를 초과하면 안됩니다. 자주 전환하면 과도유입 전류 방지 회로가 손상될 수 있습니다.

### ■유지보수 및 검사

주회로 전원공급기를 끈 후에도 DC 버스에서 완전히 방전되려면 몇 분이 걸릴 수 있습니다. DC 버스가 충전되었는지 나타내는 CHARGE LED는 10VDC 전압 이상에서 켜집니다.

# 모터 적용에 관한 주의사항

## ◆ 기존 표준 모터에 인버터 사용

인버터를 기존 표준 모터에 사용할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■ 저속 범위

표준 냉각 모터를 저속에서 사용할 경우 냉각 효과가 사라집니다. 모터를 저속 영역에서 일정한 토크로 사용할 경우 모터가 과열될 수 있습니다. 저속에서 전체 토크가 지속적으로 필요할 경우 외부 냉각 모터를 사용해야 합니다.

### ■ 설치에 견딜 수 있는 전압

인버터를 440V 이상의 입력 전압으로 사용하고 모터 케이블이 길 경우 모터 터미널에 전압 스파이크가 발생해 모터 권선이 손상될 수 있습니다. 모터 절연 등급이 충분한지 확인합니다.

### ■ 잡음

모터에서 발생하는 잡음은 반송파 주파수에 따라 결정됩니다. 반송파 주파수가 높을수록 모터 잡음은 낮아집니다.

## ◆ 특수모터에 인버터 사용

특수 모터를 사용할 때 다음과 같은 주의사항을 준수합니다.

### ■ 극 변환 모터

극 변환 모터의 정격 입력 전류는 표준 모터와는 다릅니다. 모터의 최대 전류에 따라 적절한 인버터를 선택합니다.

### ■ 단상 모터

단상 모터에 인버터를 사용하면 안됩니다. 단상 모터에는 축전기가 장착되는 경우가 많습니다. 인버터에 직접 연결된 축전기 때문에 인버터가 손상될 수 있습니다.

# EMC 적합성

## ■서문

이 설명서는 시스템 제조업체가 Yaskawa 주파수 인버터를 사용해 전기 스위치 기어를 설계하고 설치하는 작업을 지원하도록 작성되었습니다. 또한 이 설명서에는 EMC 명령의 준수에 필요한 수단이 설명되어져 있습니다. 따라서 이 설명서에 수록된 설치 및 배선 지시를 따라야 합니다.

당사 제품은 아래에 나열한 표준을 사용해 공인 기관이 시험을 했습니다.

제품 표준: EN 61800-3:1996  
EN 61800-3; A11:2000

## ■EMC 명령에 대한 Yaskawa 드라이브의 적합성을 확보하는 방법

Yaskawa 주파수 인버터는 스위치 하우징에 설치할 필요는 없습니다.

모든 설치 타입에 대한 지시를 상세하게 제공할 수는 없습니다. 따라서 이 설명서는 일반 지침으로 제한됩니다.

모든 전기 장치는 다양한 주파수에 무선 및 전선 간섭을 발생합니다. 전기장치를 통과해 외부로 연결되는 케이블은 안테나 작용을 합니다.

전기장치의 품목(예, 드라이브)을 라인 필터 없이 전원공급장치에 연결하면 메인에 HF나 LF 간섭이 발생할 수 있습니다.

기본적인 대응책은 콘트롤러 및 전원 구성부품의 배선을 절연하고 케이블을 적절하게 접지하고 차폐하는 것입니다.

HF 간섭의 낮은 임피던스 접지에는 넓은 면적이 필요합니다. 따라서 케이블 대신 접지 스트랩을 사용하는 것이 바람직합니다.

또한 케이블 차폐물은 그러한 목적으로 제작한 접지 클립에 연결되어야 합니다.

## ■케이블 배선

전선 내 간섭에 대한 대응책

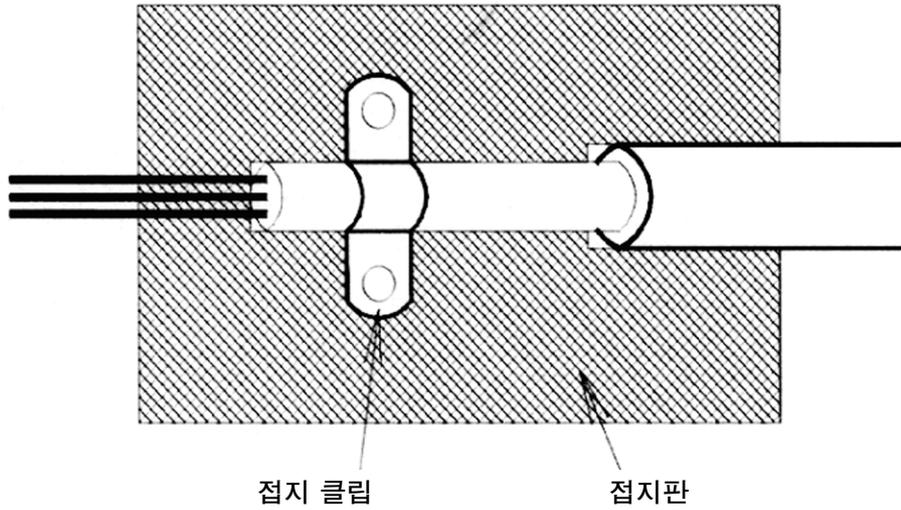
라인 필터와 주파수 인버터는 동일한 금속판 위에 탑재해야 합니다. 두 구성부품을 서로 가능한 한 가깝게 탑재하고 케이블은 짧을수록 좋습니다.

접지가 잘된 차폐물의 전원 케이블을 사용하십시오. 차폐된 모터 케이블의 길이는 20미터를 초과하면 안됩니다. 접지 터미널(예, 금속판)과 연결되는 리드선 끝의 면적이 최대화되도록 모든 접지를 배열합니다.

차폐 케이블:

-연선 차폐 케이블을 사용합니다.

-차폐물은 가능한 한 넓은 면적을 접지합니다. 접지판에 연결되는 케이블을 금속 클립에 연결함으로써 차폐물을 접지하는 것이 바람직합니다(아래 그림 참조).



접지면은 전도성이 높은 나금속이어야 합니다. 바니시나 페인트는 제거하십시오.

-케이블 차폐물의 양끝을 접지합니다.

-머신의 모터를 접지합니다.

# 라인 필터

## ■Varispeed L7에 권장되는 라인 필터

인버터 모델	라인 필터			
	모델	전류 (A)	중량 (kg)	치수 W x D x H
Varispeed L7				
CIMR-L7B23P77	FS 5973-35-07	35	1.4	141 x 46 x 330
CIMR-L7B25P57				
CIMR-L7B27P57	FS 5973-60-07	60	3	206 x 60 x 355
CIMR-L7B20117				
CIMR-L7B20157	FS 5973-100-07	100	4.9	236 x 80 x 408
CIMR-L7B20187				
CIMR-L7B20227	FS 5973-130-35	130	4.3	90 x 180 x 366
CIMR-L7B20307				
CIMR-L7B20377	FS 5973-160-40	160	6	120 x 170 x 451
CIMR-L7B20457	FS 5973-240-37	240	11	130 x 240 x 610
CIMR-L7B20557				

최대 전압 : AC 240V 3상  
주변온도 : 45°C (최고)

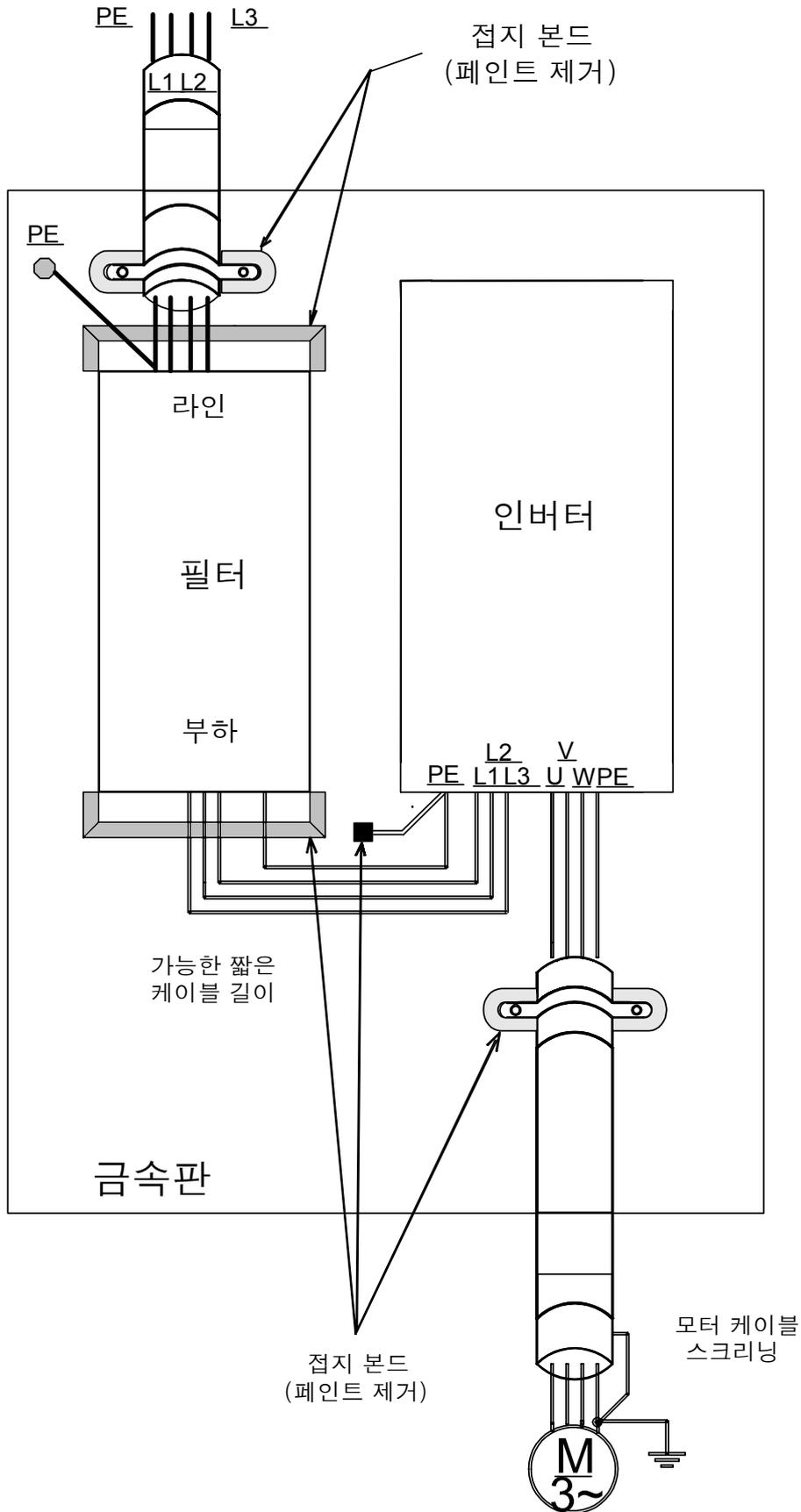
인버터 모델	라인 필터			
	모델	전류 (A)	중량 (kg)	치수 W x D x H
Varispeed L7				
CIMR-L7B43P77	FS5972-10-07	10	1.1	141 x 46 x 330
CIMR-L7B44P07	FS 5972-18-07	18	1.3	141 x 46 x 330
CIMR-L7B45P57				
CIMR-L7B47P57	FS 5972-21-07	21	1.8	206 x 50 x 355
CIMR-L7B40117	FS 5972-35-07	35	2.1	206 x 50 x 355
CIMR-L7B40157	FS 5972-60-07	60	4.0	236 x 65 x 408
CIMR-L7B40187				
CIMR-L7B40227	FS 5972-70-52	70	3.4	80 x 185 x 329
CIMR-L7B40307				
CIMR-L7B40377	FS 5972-100-35	100	4.5	90 x 150 x 326
CIMR-L7B40457				
CIMR-L7B40557	FS 5972-130-35	130	4.7	90 x 180 x 366

최대 전압 : AC 480V 3상  
주변온도 : 45°C (최고)



1. 최대 모터 케이블 길이: 10 m Class B, 50 m Class A
2. 상용 및 경공업 환경에 허용되는 전원 드라이브 시스템 방사(EN61800-3, A11)  
(일반 가용성, 1차 환경)

## ■인버터와 EMC 필터의 설치



# 사용자 상수

각 파라미터의 공장 설정값은 아래 표에 수록되어 있습니다. 이들 값은 3.7kW의 200V 등급 인버터를 위한 값입니다.

번호	이름	공장 설정값	설정
A1-00	디지털 오퍼레이터 디스플레이를 위한 언어 선택	0	
A1-01	파라미터 액세스 수준	2	
A1-02	제어 방법 선택	0	
A1-03	초기화	0	
A1-04	암호	0	
A1-05	암호 설정	0	
A2-01 부터 A2-32	사용자 지정 파라미터	-	
b1-01	기준 소스 선택	0	
b1-02	구동 명령어 소스 선택	1	
b1-06	제어입력 스캔	1	
b1-08	프로그래밍 모드에서 구동 명령어 선택	1	
b2-08	자력 플럭스 보상 체적	0%	
b4-01	타이머 기능 ON 지연 시간	0.0 s	
b4-02	타이머 기능 OFF 지연 시간	0.0 s	
b6-01	시작할 때 드웰 주파수	0.0 Hz	
b6-02	시작할 때 드웰 시간	0.0 s	
b6-03	정지할 때 드웰 주파수	0.0 Hz	
b6-04	정지할 때 드웰 시간	0.0 s	
C1-01	가속 시간 1	1.50 s	
C1-02	감속 시간 1	1.50 s	
C1-03	가속 시간 2	1.50 s	
C1-04	감속 시간 2	1.50 s	
C1-05	가속 시간 3	1.50 s	
C1-06	감속 시간 3	1.50 s	
C1-07	가속 시간 4	1.50 s	
C1-08	감속 시간 4	1.50 s	
C1-09	비상 정지 시간	1.50 s	
C1-10	가속/감속 시간 설정 단위	0	
C1-11	가속/감속 시간 전환 주파수	0.0 Hz	
C2-01	가속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	0.50 s	
C2-02	가속이 끝날 때 S곡선 특성 시간	0.50 s	
C2-03	감속이 시작될 때 S곡선 특성 시간	0.50 s	
C2-04	감속이 끝날 때 S곡선 특성 시간	0.50 s	
C2-05	평균 속도 미만의 S곡선 특성 시간	0.50 s	
C3-01	슬립 보상 계인	1.0	
C3-02	슬립 보상 지연시간	2000 ms	
C3-03	슬립 보상 한계	200%	
C3-04	재생 중 슬립 보상 선택	1	
C3-05	출력 전압한계 작동선택	1	
C4-01	토크 보상 계인	1.00	
C4-02	토크 보상 지연시간 상수	200 ms *1	
C4-03	시작 토크 보상(FWD)	0.0%	
C4-04	시작 토크 보상(REV)	0.0%	
C4-05	시작 토크 보상 시간 상수	10 ms	

(계속)

번호	이름	공장 설정값	설정
C5-01	ASR 비례(P) 게인 1	40.00 * <sup>1</sup>	
C5-02	ASR 정수(I) 시간 1	0.500 s * <sup>1</sup>	
C5-03	ASR 비례(P) 게인 2	20.00 * <sup>1</sup>	
C5-04	ASR 정수(I) 시간 2	0.500 s * <sup>1</sup>	
C5-07	ASR 전환 주파수	0.0 Hz	
C5-08	ASR 정수(I) 한계	400%	
C5-09	ASR 비례(P) 게인 3	40.00	
C5-10	ASR 정수(I) 시간 3	0.500 s	
C6-02	반송파 주파수 선택	3	
d1-01	주파수 기준 1	0.00 Hz	
d1-02	주파수 기준 2	0.00 Hz	
d1-03	주파수 기준 3	0.00 Hz	
d1-04	주파수 기준 4	0.00 Hz	
d1-05	주파수 기준 5	0.00 Hz	
d1-06	주파수 기준 6	0.00 Hz	
d1-07	주파수 기준 7	0.00 Hz	
d1-08	주파수 기준 8	0.00 Hz	
d1-09	주파수 기준 9 V <sub>n</sub>	50.00 Hz	
d1-10	주파수 기준 10 V <sub>1</sub>	0.00 Hz	
d1-11	주파수 기준 11 V <sub>2</sub>	0.00 Hz	
d1-12	주파수 기준 12 V <sub>3</sub>	0.00 Hz	
d1-13	주파수 기준 13 V <sub>r</sub>	0.00 Hz	
d1-14	주파수 기준 14번 검사	25.00 Hz	
d1-15	배터리 작동 속도	5.00 Hz	
d1-17	조그 주파수 기준/평탄화 속도	4.00 Hz	
d1-18	속도 우선순위 선택	1	
d6-03	필드 포싱 기능 선택	0	
d6-06	필드 포싱 기능 한계	400%	
E1-01	입력 전압 설정	* <sup>1</sup>	
E1-04	최대 출력 주파수(FMAX)	50.0 Hz	
E1-05	최대 출력 전압(VMAX)	* <sup>1</sup>	
E1-06	기본 주파수(FA)	50.0 Hz	
E1-07	중간 출력 주파수(FB)	* <sup>1</sup>	
E1-08	중간 출력 주파수 전압(VB)	* <sup>1</sup>	
E1-09	최소 출력 주파수(FMIN)	* <sup>1</sup>	
E1-10	최소 출력 주파수 전압(VMIN)	* <sup>1</sup>	
E1-13	기본 전압(VBASE)	0.0 V * <sup>2</sup>	
E2-01	모터 정격 전류	* <sup>1</sup>	
E2-02	모터 정격 슬립	* <sup>1</sup>	
E2-03	모터 무부하 전류	* <sup>1</sup>	
E2-04	모터 전극의 수	4극	
E2-05	모터 라인 대 라인 저항	* <sup>1</sup>	
E2-06	모터 누전 유도	* <sup>1</sup>	
E2-07	모터 아이언 포화 계수 1	0.50	
E2-08	모터 아이언 포화 계수 2	0.75	
E2-09	모니터 기계적 손실	0.0%	

(계속)

번호	이름	공장 설정값	설정
E2-10	토크 보상을 위한 모터 아이언 손실	*1	
E2-11	모터 정격 출력 전력	*1	
E2-12	모터 아이언 포화 계수 3	1.30	
F1-01	PG 상수	1024	
F1-02	PG 개방 회로에서 작동 선택(PGO)	1	
F1-03	과속에서 작동 선택(OS)	1	
F1-04	편차에서 작동 선택	3	
F1-05	PG 회전	0	
F1-06	PG 분할 속도(PG 펄스 모니터)	1	
F1-08	과속 검출 수준	115%	
F1-09	과속 검출 지연시간	0.0 s	
F1-10	과도 속도 편차 검출 수준	10%	
F1-11	과도 속도 편차 검출 지연 시간	0.5 s	
F1-14	PG 개회로 검출 지연 시간	1.0 s	
F4-01	채널 1 모니터 선택	2	
F4-02	채널 1 계인	100.0%	
F4-03	채널 2 모니터 선택	3	
F4-04	채널 2 계인	50.0%	
F4-05	채널 1 출력 모니터 바이어스	0.0%	
F4-06	채널 2 출력 모니터 바이어스	0.0%	
F4-07	채널 1을 위한 아날로그 출력 신호 수준	0	
F4-08	채널 2을 위한 아날로그 출력 신호 수준	0	
F5-01	채널 1 출력 선택	0	
F5-02	채널 2 출력 선택	1	
F5-03	채널 3 출력 선택	2	
F5-04	채널 4 출력 선택	4	
F5-05	채널 5 출력 선택	6	
F5-06	채널 6 출력 선택	37	
F5-07	채널 7 출력 선택	0F	
F5-08	채널 8 출력 선택	0F	
F5-09	DO-08 출력 모드 선택	0	
F6-01	통신 오류 후 작동 선택	1	
F6-02	통신 옵션 기관에서 발생한 외부 오류의 입력 수준	0	
F6-03	통신 옵션 기관에서 발생한 외부 오류의 정지 방법	1	
F6-04	통신 옵션 기관에서 추적 샘플링	0	
F6-05	현재 모니터 단위 선택	0	
F6-06	통신 옵션 기관에서 토크 기준/토크 한계 선택	1	
H1-01	터미널 S3 기능 선택	80	
H1-02	터미널 S4 기능 선택	84	
H1-03	터미널 S5 기능 선택	81	
H1-04	터미널 S6 기능 선택	83	
H1-05	터미널 S7 기능 선택	F	
H2-01	터미널 M1-M2 기능 선택	40	
H2-02	터미널 M3-M4 기능 선택	41	
H2-03	터미널 M5-M6 기능 선택	6	
H3-01	주파수 기준 AI-14B CH1 신호 수준 선택	0	
H3-02	주파수 기준 AI-14B CH1 입력 계인	100.0%	
H3-03	주파수 기준 AI-14B CH1 입력 바이어스	0.0%	

(계속)

번호	이름	공장 설정값	설정
H3-04	AI-14B CH3 신호 수준 선택	0	
H3-05	AI-14B CH3 기능 선택	2	
H3-06	AI-14B CH3 입력 게인	100.0%	
H3-07	AI-14B CH3 입력 바이어스	0.0%	
H3-08	AI-14B CH2 신호 수준 선택	0	
H3-09	AI-14B CH2 기능 선택	3	
H3-10	AI-14B CH2 입력 게인	100.0%	
H3-11	AI-14B CH2 입력 바이어스	0.0%	
H3-12	AI-14B용 아날로그 입력 필터 시간 상수	0.03 s	
H3-15	터미널 A1 기능 선택	0	
H3-16	터미널 A1 입력 게인	100.0%	
H3-17	터미널 A1 입력 바이어스	0.0%	
L1-01	모터 보호 선택	1	
L1-02	모터 보호 시간 상수	1.0 min	
L2-05	저전압 검출 수준	190 VDC *1	
L2-11	배터리 전압	0VDC	
L3-01	가속 중 불시정지 방지 선택	1	
L3-02	가속 중 불시정지 방지 수준	150%	
L3-05	구동 중 불시정지 방지 선택	1	
L3-06	구동 중 불시정지 방지 수준	150%	
L4-01	속도 일치 검출 수준	0.0 Hz	
L4-02	속도 일치 검출 너비	2.0 Hz	
L4-03	속도 일치 검출 수준(+/-)	0.0 Hz	
L4-04	속도 일치 검출 너비(+/-)	2.0 Hz	
L5-01	자동 재시작 시도의 수	2	
L5-02	자동 재시작 작동 선택	1	
L6-01	토크 검출 선택 1	4	
L6-02	토크 검출 수준 1	150%	
L6-03	토크 검출 시간 1	0.1 s	
L6-04	토크 검출 선택 2	0	
L6-05	토크 검출 수준 2	150%	
L6-06	토크 검출 시간 2	0.1 s	
L7-01	순방향 구동 토크 한계	300%	
L7-02	역방향 구동 토크 한계	300%	
L7-03	순방향 재생 토크 한계	300%	
L7-04	역방향 재생 토크 한계	300%	
L7-06	토크 한계 시간 상수	200 ms	
L7-07	가속/감속 중 토크 한계 작동	0	
L8-02	과열 사전 경보 수준	90°C*1	
L8-03	과열 사전 경보 후 작동 선택	3	
L8-07	출력 개방 위상 보호 선택	2	
L8-09	접지 보호 선택	1	
L8-10	냉각 팬 제어 선택	0	
L8-11	냉각 팬 제어 지연시간	60 s	
L8-12	주변 온도	45°C	
L8-18	소프트 CLA 선택	1	
L8-20	LF 검출 시간	0.2sec	

(계속)

번호	이름	공장 설정값	설정
N2-01	속도 피드백 검출 제어(AFR) 계인	1.00	
N2-02	속도 피드백 검출 제어(AFR) 시간 상수	50 ms	
N2-03	속도 피드백 검출 제어(AFR) 시간 상수 2	750 ms	
N5-01	순방향 공급 제어 선택	1	
N5-02	모터 가속 시간	0.178 s *1	
N5-03	순방향 공급 비례 계인	1.00	
o1-01	모니터 선택	6	
o1-02	전원공급 후 모니터 선택	1	
o1-03	기준 설정과 모니터의 주파수 단위	0	
o1-04	V/f 특성에 관련된 주파수 파라미터에 대한 단위 설정	0	
o1-05	LCD 디스플레이 컨트라스트 조정	3	
o2-01	LOCAL/REMOTE 키 사용 허용/사용 금지	0	
o2-02	제어회로 터미널 작동 중 STOP 키	0	
o2-03	파라미터 초기값	0	
o2-04	kVA 선택	0	
o2-05	주파수 기준 설정 방법 선택	0	
o2-06	디지털 오퍼레이터/LED 모니터가 단선된 경우 작동 선택	0	
o2-07	누적 작동 시간 설정	0 hr.	
o2-08	누적 작동 시간 선택	1	
o2-09	초기화 모드	2	
o2-10	퀵 작동 시간 설정	0 hr.	
o2-12	결함 추적 초기화	0	
o2-15	"Number of Travels" 모니터 초기화	0	
o3-01	복사 기능 선택	0	
o3-02	읽기 허가 선택	0	
S1-02	시작에서 DC 주입 제동 전류	50%	
S1-03	정지에서 DC 주입 제동 전류	50%	
S1-04	시작에서 DC 주입 제동 시간	0.40 sec	
S1-05	정지에서 DC 주입 제동 시간	0.60 sec	
S1-06	제동 해제 지연시간	0.20	
S1-07	제동 패쇄 지연시간	0.10	
S1-14	SE2 검출 지연시간	200ms	
S1-15	SE3 검출 지연시간	200ms	
S1-16	RUN 지연시간	0.10sec	
S1-17	재생성 작동에서 DC 주입 전류	100%	
S1-18	감시 작동에서 DC 주입 전류	20%	
S1-19	자력 접점기 개방 지연 시간	0.10sec	
S1-20	영점 서보 계인	5	
S1-21	영점 서보 완료 너비	10	
S1-22	시작 토크 보상 증가 시간	500ms	
S1-23	하강 중 토크 보상 계인	1.000	
S1-24	상승 중 토크 보상 계인	0.0%	
S1-25	하강 중 토크 보상 바이어스	0.0%	
S1-26	시작 속도 기준에서 드웰	0.0Hz	
S1-27	도어 영역 속도 수준	0.0Hz	
S1-28	SE1 선택	0	
S1-29	토크 보상 감소 수준	0.0 Hz	

(계속)

번호	이름	공장 설정값	설정
S2-01	모터 정격 속도	1380 min <sup>-1</sup>	
S2-02	감시 모드의 슬립 보상 계인	0.7	
S2-03	재생성 모드의 슬립 보상 계인	1.0	
S2-07	슬립 보상 지연시간	200ms	
S3-01	쇼트 플로어 작동 선택	0	
S3-03	검사 감속 램프 시간	0.0sec	
S3-04	공칭/수평 유지 속도 검출 수준	0.0Hz	
S3-05	쇼트 플로어 계산을 위한 공칭 속도	0.0Hz	
S3-06	비상 작동을 위한 경량 부하 방향 검색	0	
S3-09	FRL 결합 검출	1	
T1-01	자동 튜닝 모드 선택	1	
T1-02	모터 출력 전력	*1	
T1-03	모터 정격 전압	*1	
T1-04	모터 정격 전류	*1	
T1-05	모터 기본 주파수	50.0 Hz	
T1-06	모터 극의 수	4극	
T1-07	모터 기본 속도	1450 min <sup>-1</sup>	
T1-08	PG 펄스의 수	1024	
T1-09	모터 무부하 전류	E2-03	

\* 1. 공장 설정값은 인버터 모델과 제어 방법에 따라 결정됩니다.

\* 2. E1-13에는 자동 튜닝에 의해 E1-05와 동일한 값으로 설정됩니다.

## 개정 이력

개정된 설명서의 개정 일자와 번호는 뒷면 하단에 표시되어 있습니다.

MANUAL NO. TOKP C710676 02A

© 한국에서 인쇄 2005년 7월 05-7

└인쇄 날짜┐ └초판 발행일┐

인쇄일	개정 번호	섹션	개정된 내용
2005년 7월	-		제1판

# Varispeed L7

## 취급설명서

---

한국야스카와전기주식회사

서울 특별시 영등포구 여의도동 24 두레빌딩 7층

TEL 02) 784 - 7844

FAX 02) 784 - 8495

<http://www.yaskawa.co.kr>

---

◆ 제품문의 및 판매처는

<http://www.yaskawa.co.kr>의 [Marketing Network]에서 확인하여 주십시오.



주식회사 야스카와전기

본 제품의 최종사용자가 군사관계자이거나 용도가 군사병기 등의 제조용인 경우에는 「인국환율 및 외국무역법」에서 정한 수출규제대상이 될 수 있으므로, 수출되는 경우에는 충분한 조사 및 필요한 수출절차를 따라 주시기 바랍니다.

제품 개량으로 인하여 정격, 사양 치수등의 일부는 사전 예고없이 변경될 수 있습니다.

자료번호 TOKP C710676 02A

© 2005년 7월 05-7

무단전재 • 복재금지

이 자료의 내용에 대한 문의 당대리점 또는 상기 영업부에 문의하여 주십시오.