

# Varispeed G7

## 취급설명서

본격 벡터제어 범용 인버터

형식 : CIMR-G7A □□

200V급 0.4~110kW(1.2~160kVA)

400V급 0.4~300kW(1.4~460kVA)

---

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

---



YASKAWA

주식회사 한국 야스카와전기

자료번호 TOKP C710616 08A

# 머릿말

이렇게 Varispeed G7 시리즈 인버터를 구입하여 주셔서 대단히 감사합니다.

이 취급설명서는 Varispeed G7 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

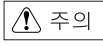
본 메뉴얼에서는 안전에 관한 내용에 따라 아래의 심볼마크를 사용하고 있습니다. 안전에 관한 심볼마크가 있는 기술내용은 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜 주십시오.





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.
- 출력회로에 전자 개폐기, 전자 접촉기를 접속하지 말아 주십시오.  
인버터의 운전중에 부하를 접속하면 돌입전류에 의해 인버터측의 과전류 보호회로가 동작합니다.

■ 운전조건(정수)의 설정


 <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 죄어지도록 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 벗길때는 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> <li>· 400 V급 55 kW~300 kW SPEC:E이후의 인버터를 사용하는 경우는 정수 조정을 하기전에 긴급 정지 스위치를 준비하여 두십시오. 조정중 모터는 회전하지 않지만 전압이 공급되므로 감전의 우려가 있습니다.</li> </ul>

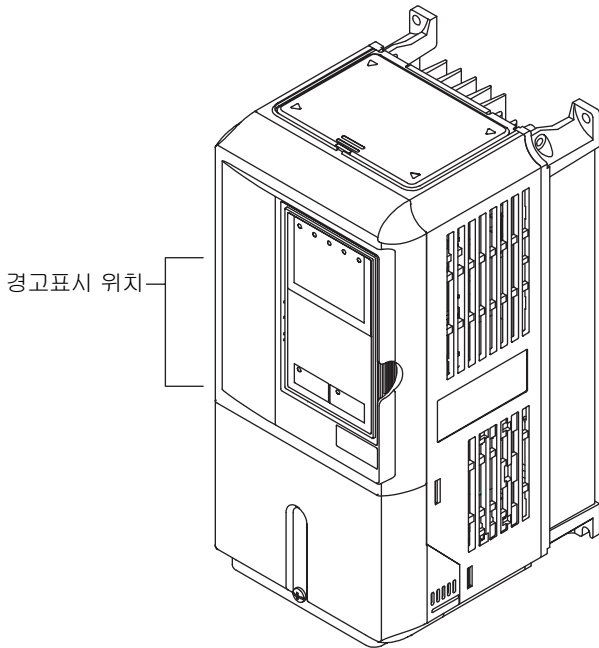
 주의
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘트롤 기관에는 CMOS IC를 사용하고 있습니다. 취급에는 충분한 주의가 요구됩니다. 직접 손으로 만지면 정전기에 의해 파괴되는 경우가 있습니다.</li> <li>· 통전중에 배선변경이나 콘넥터등의 착탈을 하지 말아 주십시오. 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

■ 기타

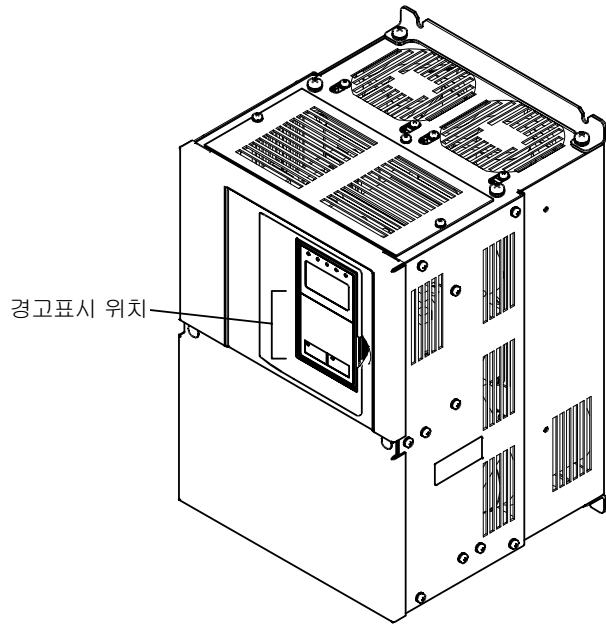
 위험
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인버터의 개조는 절대로 하지 말아 주십시오. 감전이나 다칠 우려가 있습니다.</li> </ul>

## 경고표시의 내용과 표시위치

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



CIMR-G7A20P4형의 예



CIMR-G7A2018형의 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.
- ControlNet은 ControlNet International, Ltd.의 등록상표입니다.
- LONWORKS는 미국 Echelon의 등록상표입니다.

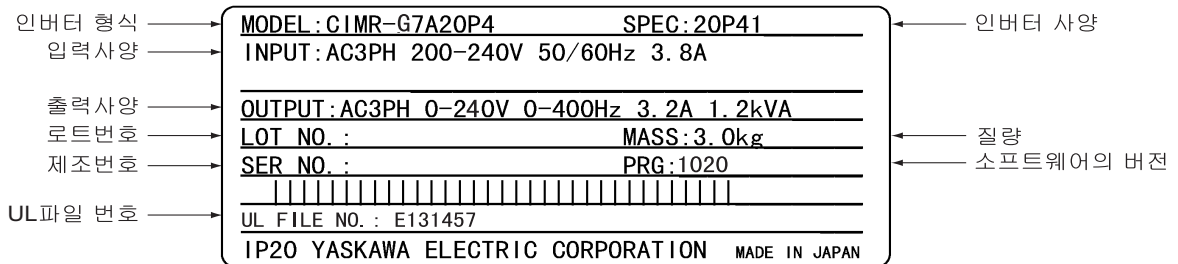
## 본 취급설명서를 읽기 전에

이 취급설명서는 소프트웨어 버전에 따라 일부 정수나 설명서 등이 다르므로 신·구버전 양쪽의 내용에 대하여 게재하고 있습니다.

설명문 중에, ■■■■■가 있는 부분 및, "PRG:102□대응"이라는 기술이 있는 곳은 소프트웨어의 버전이 PRG:102□이후의 G7 시리즈 인버터에 해당하는 내용입니다. 또한, "PRG : 103□대응"이라는 기술이 있는 곳은 소프트웨어 버전이 PRG : 103□인 G7시리즈 인버터에만 해당하는 내용입니다.

반드시 인버터의 네임 플레이트에서 PRG를 확인하여 주십시오.

인버터 네임 플레이트의 예







# 총 목차

안전에 관한 심볼마크 .....	2
안전상의 주의 .....	3
경고표시의 내용과 표시위치 .....	6
등록상표 .....	7
본 취급설명서를 읽기 전에 .....	7
<b>1장 취급 .....</b>	<b>1-1</b>
Varispeed G7의 소개 .....	1-2
◆ Varispeed G7의 종류 .....	1-2
현품 도착시의 확인 .....	1-3
◆ 확인항목 .....	1-3
◆ 네임플레이트의 설명 .....	1-3
◆ 각 부의 명칭 .....	1-5
외형크기 · 설치크기 .....	1-6
◆ 반내 설치형(IP00)인 경우 .....	1-6
◆ 폐쇄 벽걸이형(NEMA1(Type 1))인 경우 .....	1-7
설치장소의 확인과 관리 .....	1-9
◆ 설치장소 .....	1-9
◆ 주변온도 관리 .....	1-9
◆ 작업시의 이물질 침입방지 .....	1-9
설치방향과 공간 .....	1-10
터미널 커버의 분리와 설치 .....	1-11
◆ 터미널 커버의 분리 .....	1-11
◆ 터미널 커버의 설치 .....	1-11
디지털 오퍼레이터와 프론트 커버의 분리와 설치 .....	1-12
◆ 15 kW 이하의 인버터인 경우 .....	1-12
◆ 18.5 kW 이상의 인버터인 경우 .....	1-14
<b>2장 배선 .....</b>	<b>2-1</b>
주변기기와의 접속 .....	2-2
상호배선 .....	2-3
단자대의 구성 .....	2-5
주회로 단자의 배선 .....	2-6
◆ 사용 전선사이즈와 적합 압착단자 .....	2-6
◆ 주회로 단자의 기능 .....	2-13
◆ 주회로 구성 .....	2-14
◆ 표준 접속도 .....	2-15
◆ 주회로 배선의 방법 .....	2-16
제어회로 단자의 배선 .....	2-22

◆ 사용 전선 사이즈 .....	2-22
◆ 제어회로 단자의 기능 .....	2-24
◆ 제어회로 단자의 접속 .....	2-28
◆ 제어회로 배선상의 주의 .....	2-29
배선체크 .....	2-30
◆ 체크 항목 .....	2-30
옵션카드의 설치·배선 .....	2-31
◆ 옵션카드의 종류와 사양 .....	2-31
◆ 설치방법 .....	2-31
◆ PG속도제어 카드의 단자와 그 사양 .....	2-32
◆ 배선 .....	2-34
◆ 단자대의 배선방법 .....	2-38
◆ PG(인코더) 펄스수의 선정 .....	2-39

### 3장 디지털 오퍼레이터와 모드의 개요..... 3-1

디지털 오퍼레이터 .....	3-2
◆ 디지털 오퍼레이터의 표시부 .....	3-2
◆ 디지털 오퍼레이터의 조작부 .....	3-2
모드의 개요 .....	3-4
◆ 모드의 종류 .....	3-4
◆ 모드의 전환 .....	3-5
◆ 드라이브 모드 .....	3-6
◆ 킥 프로그램 모드 .....	3-8
◆ 어드밴스 프로그램 모드 .....	3-9
◆ 베리파이 모드 .....	3-12
◆ 오토튜닝 모드 .....	3-13

### 4장 시운전 ..... 4-1

시운전의 수순 .....	4-2
시운전의 조작 .....	4-3
◆ 조작 전원전압 선택 콘넥터의 설정(400 V급 55 kW이상) .....	4-3
◆ 전원투입 .....	4-3
◆ 표시상태의 확인 .....	4-4
◆ 기본설정 .....	4-4
◆ 제어모드에 따른 설정 .....	4-6
◆ 오토튜닝 .....	4-8
◆ 응용설정 .....	4-13
◆ 무부하 운전 .....	4-14
◆ 실부하 운전 .....	4-14
◆ 정수확인·기억 .....	4-15
조정의 힌트 .....	4-16

<b>5장 정수 일람표</b> .....	<b>5-1</b>
표 보는 방법.....	5-2
◆ 정수 일람표의 내용과 설명.....	5-2
오퍼레이터 표시기능의 계층.....	5-3
◆ 아날로그 프로그램 모드에서 표시되는 정수.....	5-4
정수 일람표.....	5-7
◆ A:환경설정.....	5-7
◆ B:어플리케이션.....	5-9
◆ C:튜닝(조정).....	5-17
◆ D:지령.....	5-22
◆ E:모터 정수.....	5-26
◆ F:옵션.....	5-30
◆ H:단자기능 선택.....	5-35
◆ L:보호기능.....	5-45
◆ N:특수조정.....	5-53
◆ O:오퍼레이터 관계.....	5-57
◆ T:모터의 오토튜닝.....	5-60
◆ U:모니터.....	5-61
◆ 제어모드(A1-02)에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수.....	5-68
◆ 인버터 용량(o2-04)에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수.....	5-71

<b>6장 기능별 정수 설정</b> .....	<b>6-1</b>
주파수 지령.....	6-2
◆ 주파수 지령의 입력을 선택한다.....	6-2
◆ 다단속 운전을 한다.....	6-5
운전지령.....	6-7
◆ 운전지령의 입력방법을 선택한다.....	6-7
정지방법.....	6-9
◆ 정지 지령시의 정지방법을 선택한다.....	6-9
◆ 시동시 직류제동을 실시한다.....	6-12
◆ 비상정지를 한다.....	6-14
가감속 특성.....	6-15
◆ 가감속시간을 설정한다.....	6-15
◆ 무거운 부하를 가감속시키는(DWELL기능).....	6-18
◆ 가속중의 모터 실속을 방지한다(가속중 스톱방지 기능).....	6-18
◆ 감속중의 과전압을 미연에 방지한다(감속중 스톱방지 기능).....	6-20
◆ 과전압 상태가 되면 자동으로 회생측 토오크 리밋을 조인다(과전압 억제기능, PRG:102□대응).....	6-21
주파수 지령의 조정.....	6-22
◆ 아날로그 주파수 지령을 조정한다.....	6-22
◆ 공진을 피하여 운전한다(점프 주파수 기능).....	6-24
◆ 펄스열 입력에 의해 주파수 지령을 조정한다.....	6-26
속도의 제한(주파수 지령 리밋 기능).....	6-27
◆ 최고 출력주파수를 제한한다.....	6-27
◆ 최저 주파수를 제한한다.....	6-27

운전성능의 향상 .....	6-29
◆ 모터의 속도변동을 작게한다(슬립 보정 기능).....	6-29
◆ 시동시/저속운전시의 토오크 부족을 보상한다(토오크 보상).....	6-31
◆ 난조를 방지한다.....	6-32
◆ 속도를 안정시킨다(속도 피드백 검출기능) .....	6-33
기계의 보호 .....	6-34
◆ 노이즈나 누수 진류를 저감한다.....	6-34
◆ 모터 토오크를 제한한다(토오크 리밋 기능).....	6-37
◆ 운전중에 모터 실속을 방지한다(운전중 스톱방지 기능).....	6-39
◆ 아날로그 입력에 의해 운전중스톱방지를 변경한다.....	6-40
◆ 주파수 검출 기능을 사용한다.....	6-40
◆ 모터 토오크를 검출한다.....	6-43
◆ 아날로그 입력에 의해 과토크/언더토크 검출레벨을 변경한다.....	6-45
◆ 모터의 과부하 보호를 한다.....	6-46
◆ 모터 보호 동작시간의 설정.....	6-48
◆ PTC서미스터 입력에 의해 모터 과열보호를 실시한다.....	6-49
◆ 모터의 회전방향을 제한한다.....	6-50
운전의 계속 .....	6-51
◆ 복전후에 자동 재기동한다.....	6-51
◆ 속도를 검색한다.....	6-52
◆ 주파수 지령 상실시에 일정속으로 운전을 계속한다.....	6-56
◆ 일과성의 이상에 대하여 운전을 재개한다(이상 재시도 기능).....	6-57
인버터의 보호.....	6-58
◆ 설치형 제동저항기의 과열보호를 실시한다.....	6-58
◆ 인버터 과열 알람예고 레벨을 낮춘다.....	6-59
입력단자 기능.....	6-60
◆ 일시적으로 오퍼레이터와 제어회로 단자를 전환하여 운전한다.....	6-60
◆ 인버터 출력을 차단한다(베이스 블록 지령).....	6-60
◆ 가감속을 정지시킨다(홀드 가감속 정지).....	6-61
◆ 점점신호로 주파수 지령을 상승하강 시킨다(UP/DOWN).....	6-62
◆ 아날로그 지령에 일정주파수를 가산·감산한다(±스피드).....	6-64
◆ 아날로그 주파수를 임의의 타이밍으로 홀드한다.....	6-65
◆ 통신옵션 카드와 제어회로 단자의 지령을 전환하여 운전한다.....	6-66
◆ 정회전/역회전 지령없이 혼동 주파수 운전 시킨다(FJOG/RJOG).....	6-66
◆ 주변기기의 이상을 인버터에 알려 인버터를 정지시킨다 (외부이상 기능).....	6-67
출력단자 기능.....	6-68
모니터 .....	6-70
◆ 아날로그 모니터를 사용한다.....	6-70
◆ 펄스열 모니터를 사용한다.....	6-72
개별기능.....	6-74
◆ MEMOBUS 통신을 사용한다.....	6-74
◆ 타이머 기능을 사용한다.....	6-86
◆ PID 제어를 한다.....	6-87
◆ 에너지 절약 제어를 한다.....	6-95
◆ 모터 정수를 설정한다.....	6-97
◆ V/f인버터를 설정한다.....	6-99
◆ 토오크 제어기능을 사용한다.....	6-105

◆ 속도귀환을 이용하여 속도제어를 한다.....	6-112
◆ 속도지령 응답을 높인다(피드 포워드 제어).....	6-117
◆ DROOP(드롭) 제어기능.....	6-118
◆ 제로서보 기능.....	6-119
오퍼레이터 기능.....	6-122
◆ 오퍼레이터 기능을 설정한다.....	6-122
◆ 정수를 COPY한다.....	6-124
◆ 오퍼레이터로부터의 정수 기록을 금지한다.....	6-129
◆ 패스워드를 설정한다.....	6-129
◆ 유저 설정정수만 표시한다.....	6-130
옵션.....	6-131
◆ PG장착 속도제어를 한다.....	6-131
◆ 디지털 출력카드를 사용한다.....	6-134
◆ 아날로그 지령카드를 사용한다.....	6-137
◆ 디지털 지령카드를 사용한다.....	6-137
승강기로의 적용.....	6-141
◆ 유지 브레이크 개/폐 시퀀스.....	6-141
◆ 감속중 스톱방지 기능.....	6-142
◆ 오토튜닝.....	6-143
◆ 제동저항기 과열보호.....	6-143
◆ 운전계속 기능.....	6-143
◆ 토오크 리밋 기능.....	6-143
◆ 입출력 결상보호나 과 토오크 검출기능.....	6-143
◆ 외부 베이스블록 지령.....	6-144
◆ 가감속 시간.....	6-144
◆ 인버터 출력측 콘택터.....	6-144
◆ 제어성에 관한 조정.....	6-145
◆ 엘리베이터 등의 기동/정지시나 가감속시의 쇼크 저감.....	6-146
◆ 기동전류의 확인과 캐리어 주파수의 저감.....	6-149
◆ 과전압 억제기능.....	6-149

## 7장 이상진단.....7-1

보호·진단기능.....	7-2
◆ 이상검출.....	7-2
◆ 경고검출.....	7-10
◆ 오퍼레이션 에러.....	7-13
◆ 오토튜닝 중에 발생하는 이상.....	7-15
◆ 오퍼레이터의 COPY기능 사용시에 발생하는 이상.....	7-16
트러블 슈팅.....	7-17
◆ 정수 설정을 할 수 없다.....	7-17
◆ 모터가 회전하지 않는다.....	7-18
◆ 모터의 회전방향이 반대.....	7-20
◆ 모터의 토오크가 나오지 않는다/가속시간이 길다.....	7-20
◆ 지령이상에서 모터가 회전한다.....	7-20
◆ 슬립 보정기능의 속도제어 정밀도가 낮다.....	7-21
◆ PG 미장착 벡터제어 모드에서 고속회전시의 고속제어 정밀도가 낮다.....	7-21
◆ 모터의 감속이 느리다.....	7-21
◆ 모터가 과열한다.....	7-22
◆ 인버터를 시동하면 제어장치에 노이즈가 발생/AM 라디오에서 잡음이 나온다.....	7-22

◆ 인버터를 운전하면 누전 브레이커가 작동한다.....	7-23
◆ 기계가 진동한다.....	7-23
◆ 모터가 발생하는 토오크가 부족하다(부하내량 부족).....	7-24
◆ PG미장착 백터 2제어에서 저속 영역에서의 토오크 지령치(U1-09)가 중고속영역에 비하여 크다.....	7-25
◆ PG 미장착 백터 2제어로 속도추정기 전환 주파수 부근에서 쇼크가 발생한다(PRG:102□대응).....	7-25
◆ PG 미장착 백터2 제어에서 극저속 운저시에 토오크리플이 발생한다 (PRG:102□대응).....	7-26
◆ 인버터 출력이 정지하여도 모터가 회전한다.....	7-26
◆ 팬 기동시에 OV가 검출된다/실속한다.....	7-26
◆ 출력 주파수가 지령주파수까지 올라가지 않는다.....	7-26

## 8장 보수·점검..... 8-1

보수와 점검.....	8-2
◆ 보증기간.....	8-2
◆ 일상점검.....	8-2
◆ 정기점검.....	8-2
◆ 부품의 정기보수.....	8-3
◆ 콘트롤기판 교환후의 정수 조정수순.....	8-4
◆ 냉각팬의 사용기종·사용개수 일람.....	8-6
◆ 외부 냉각팬의 교환요령.....	8-7
◆ 내기 교반팬의 교환요령.....	8-14
◆ 제어회로 단자기판의 분리와 설치.....	8-18

## 9장 사양..... 9-1

인버터 표준사양.....	9-2
◆ 기종별 사양.....	9-2
◆ 공통사양.....	9-3
옵션·주변기기 사양.....	9-4

## 10장 부록..... 10-1

Varispeed G7의 제어모드.....	10-2
◆ 제어모드의 종류와 특징.....	10-2
◆ 제어모드와 적용 예.....	10-4
인버터 적용상의 주의.....	10-6
◆ 선정.....	10-6
◆ 설치.....	10-7
◆ 설정.....	10-7
◆ 취급.....	10-8
모터 적용상의 주의.....	10-9
◆ 이미 설치된 표준 모터로의 적용.....	10-9
◆ 특수 모터로의 적용.....	10-10
◆ 동력전달 기구(감속기·벨트·체인 등).....	10-10

상호 배선 예 .....	10-11
◆ 제동저항기 유닛을 사용하는 경우 .....	10-11
◆ 제동유닛, 제동저항기 유닛을 사용하는 경우 .....	10-11
◆ 제동유닛(병렬)을 사용하는 경우 .....	10-12
◆ 제동유닛(제동저항기 유닛만 3병렬)을 사용하는 경우 .....	10-13
◆ VS 오퍼레이터를 사용하는 경우 .....	10-14
◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 0 V코몬/싱크모드로 사용하는 경우 .....	10-15
◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 + 24 V코몬/소스 모드로 사용하는 경우 .....	10-16
◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 0 V코몬/싱크모드에서 외부 전원을 사용하는 경우 .....	10-17
◆ 접점출력, 오픈 콜렉터 출력을 사용하는 경우 .....	10-18
정수설정 일람표 .....	10-19

## 색인

## 개정이력





## 1

## 취급

이 장에서는 인버터가 고객에게 도착하였을 때 및 설치시의 확인사항에 대하여 설명합니다.

Varispeed G7의 소개 .....	1-2
현품 도착시의 확인 .....	1-3
외형크기 · 설치 크기 .....	1-6
설치장소의 확인과 관리 .....	1-9
설치방향과 공간 .....	1-10
터미널 커버의 분리와 설치 .....	1-11
디지털 오퍼레이터와 프론트 커버의 분리와 설치 .....	1-12

# Varispeed G7의 소개

## ◆ Varispeed G7의 종류

Varispeed G7 시리즈의 인버터에는 200 V급과 400 V급 두 종류의 전압 클래스가 있습니다. 적용모터 용량은 0.4 ~ 300 kW(41 기종)입니다.

표 1.1 Varispeed G7의 종류

전압 클래스	최대 적용 모터 용량 kW	Varispeed G7		수배형식 (이 주문시에는 반드시 보호구조의 구분까지 알려주십시오.)		
		출력용량 kVA	기본형식	반내설치형 (IEC IP00) CIMR-G7A□□□□□□	폐쇄 벽걸이형 (IEC IP20, NEMA 1(Type 1)) CIMR-G7A□□□□□□	
200 V급	0.4	1.2	CIMR-G7A20P4	폐쇄 벽걸이형의 상부와 하부 커버를 벗겨내 주십시오.	20P41□	
	0.75	2.3	CIMR-G7A20P7		20P71□	
	1.5	3.0	CIMR-G7A21P5		21P51□	
	2.2	4.6	CIMR-G7A22P2		22P21□	
	3.7	6.9	CIMR-G7A23P7		23P71□	
	5.5	10	CIMR-G7A25P5		25P51□	
	7.5	13	CIMR-G7A27P5		27P51□	
	11	19	CIMR-G7A2011		20111□	
	15	25	CIMR-G7A2015		20151□	
	18.5	30	CIMR-G7A2018		20180□	20181□
	22	37	CIMR-G7A2022		20220□	20221□
	30	50	CIMR-G7A2030		20300□	20301□
	37	61	CIMR-G7A2037		20370□	20371□
	45	70	CIMR-G7A2045		20450□	20451□
	55	85	CIMR-G7A2055	20550□	20551□	
75	110	CIMR-G7A2075	20750□	20751□		
90	140	CIMR-G7A2090	20900□	—		
110	160	CIMR-G7A2110	21100□	—		
400 V급	0.4	1.4	CIMR-G7A40P4	폐쇄 벽걸이형의 상부와 하부 커버를 벗겨내 주십시오.	40P41□	
	0.75	2.6	CIMR-G7A40P7		40P71□	
	1.5	3.7	CIMR-G7A41P5		41P51□	
	2.2	4.7	CIMR-G7A42P2		42P21□	
	3.7	6.9	CIMR-G7A43P7		43P71□	
	5.5	11	CIMR-G7A45P5		45P51□	
	7.5	16	CIMR-G7A47P5		47P51□	
	11	21	CIMR-G7A4011		40111□	
	15	26	CIMR-G7A4015		40151□	
	18.5	32	CIMR-G7A4018		40180□	40181□
	22	40	CIMR-G7A4022		40220□	40221□
	30	50	CIMR-G7A4030		40300□	40301□
	37	61	CIMR-G7A4037		40370□	40371□
	45	74	CIMR-G7A4045		40450□	40451□
	55	98	CIMR-G7A4055		40550□	40551□
	75	130	CIMR-G7A4075		40750□	40751□
	90	150	CIMR-G7A4090		40900□	40901□
	110	180	CIMR-G7A4110		41100□	41101□
	132	210	CIMR-G7A4132	41320□	41321□	
160	230	CIMR-G7A4160	41600□	41601□		
185	280	CIMR-G7A4185	41850□	—		
220	340	CIMR-G7A4220	42200□	—		
300	460	CIMR-G7A4300	43000□	—		

# 현품 도착시의 확인

## ◆ 확인항목

현품이 수중에 도착하면 아래의 항목을 확인하여 주십시오.

표 1.2 확인항목

확인항목	확인방법
현품이 주문품과 다르지 않습니까?	인버터 측면의 네임 플레이트 「형식」란에서 확인하여 주십시오.
파손된 곳은 없습니까?	전체 외관을 보고 수송등에 의한 상처가 없는지를 점검하여 주십시오.
나사등, 고정부에 풀림은 없습니까?	필요에 따라 드라이버 등으로 체크하여 주십시오.

이상의 항목에 이상한 점이 있다면 즉시 구입하신 대리점이나 당사 영업소에 연락하여 주십시오.

## ◆ 네임플레이트의 설명

네임플레이트는 각 인버터의 측면에 설치되어 있습니다. 네임플레이트에는 인버터의 형식, 사양, 로트 번호, 제조번호 등이 기재되어 있습니다.

### ■ 기입예

국내 표준품 삼상 AC 200 V 0.4 kW(IEC IP20, NEMA1(Type 1)) 사양인 경우의 예를 나타냅니다.

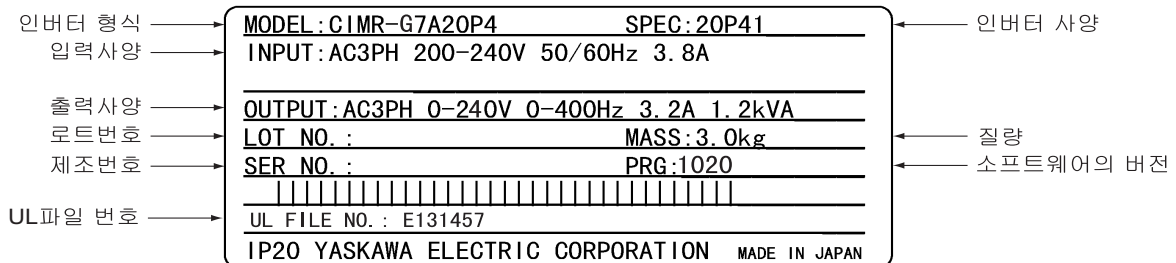


그림 1.1 네임플레이트

### ■ 인버터 형식의 설명

네임플레이트의 「인버터 형식」에는 인버터의 사양, 전압 클래스 및 최대 적용모터 용량이 숫자 혹은 알파벳으로 표시되어있습니다.

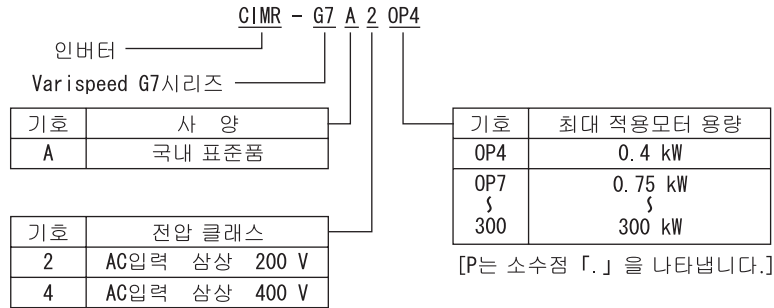


그림 1.2 인버터의 형식

### ■ 인버터 사양의 설명

네임플레이트의 「인버터 사양」에는 전압클래스, 최대적용 모터 용량, 인버터의 보호구조 및 개관 번호가 숫자 혹은 알파벳으로 표시되어있습니다.

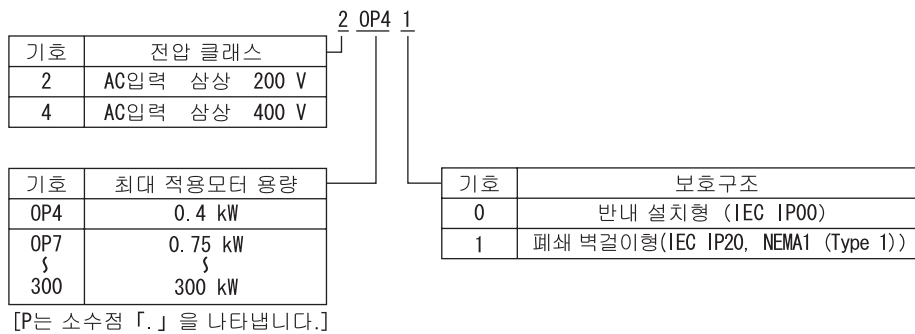


그림 1.3 인버터의 사양



#### 용어설명

##### 반내 설치형(IEC IP00)

제어반 내 설치형으로 전면에서부터 인체가 기기내부의 충전부에 닿지 않도록 보호하고 있습니다.

##### 폐쇄 벽걸이형(IEC IP20, NEMA1 (Type 1))

바깥쪽을 차폐한 구조로 되어있고, 일반 건물내로 벽설치한 것입니다.(제어반에는 수납되지 않는 구조) 보호 구조는 미국 NEMA1 (Type 1) 규격에 준거하고 있습니다.

IEC IP20과 NEMA1 (Type 1)의 보호구조로 하는데는 보호커버(상) (그림 1.4 좌측 참조)가 필요합니다.

### ◆ 각 부의 명칭

Varispeed G7 본체의 외관과 각 부의 명칭을 그림 1.4에 표시합니다. 또한 인버터 본체의 터미널 커버를 분리한 상태를 그림 1.5에 나타냅니다.

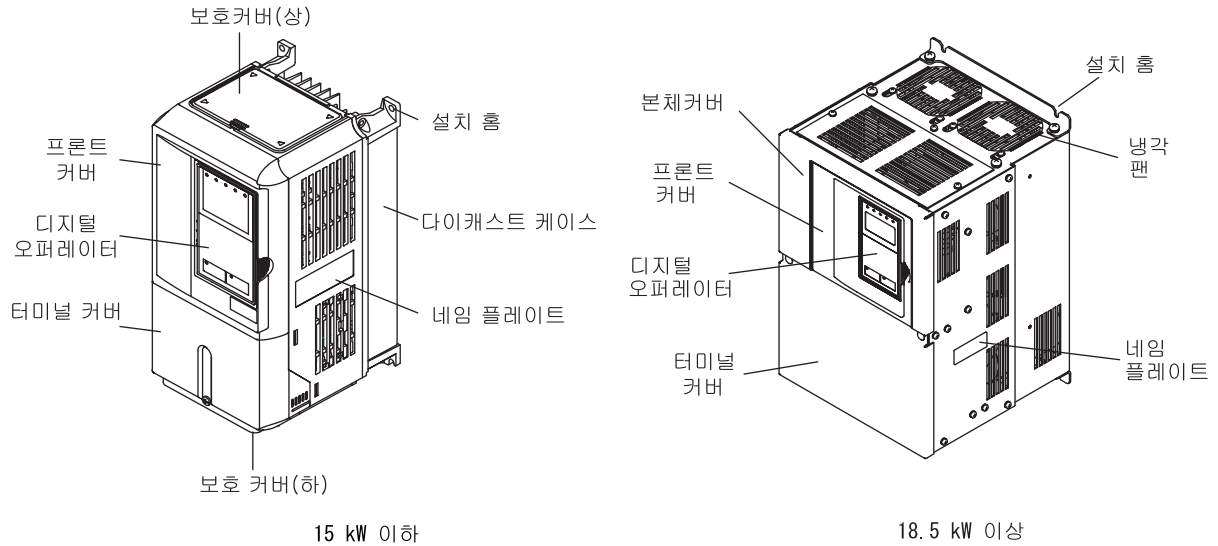


그림 1.4 인버터의 외관

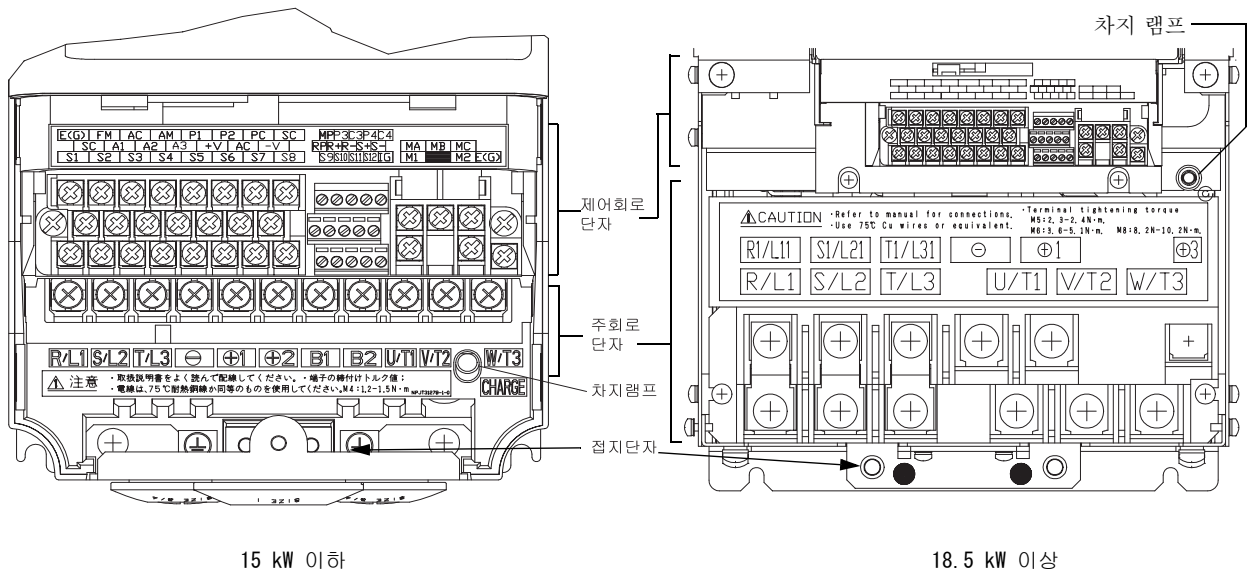
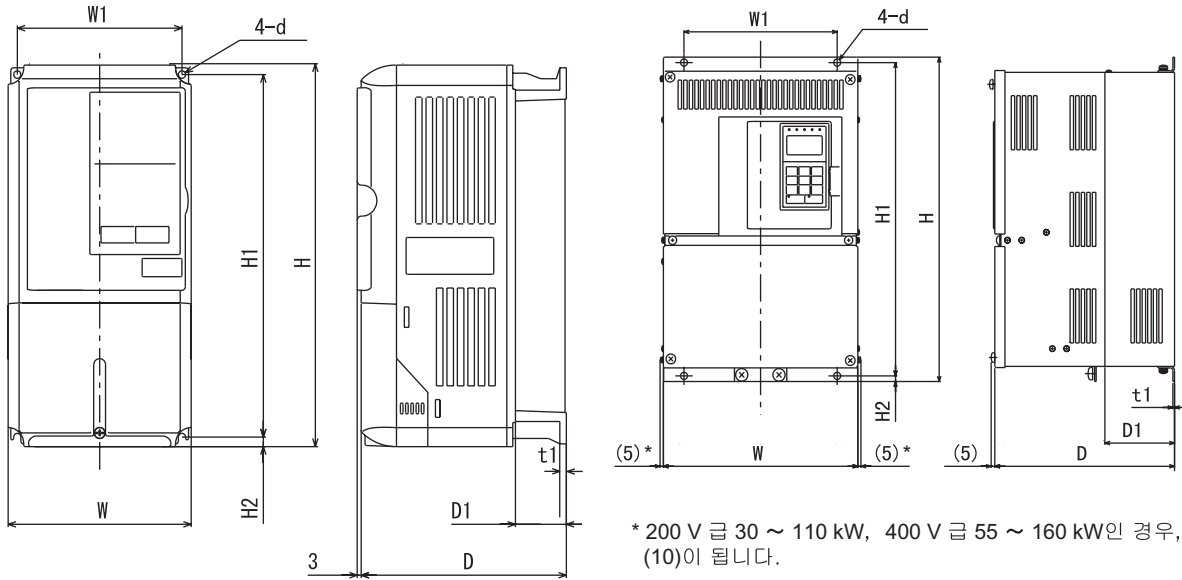


그림 1.5 인버터의 단자배치

# 외형크기 · 설치크기

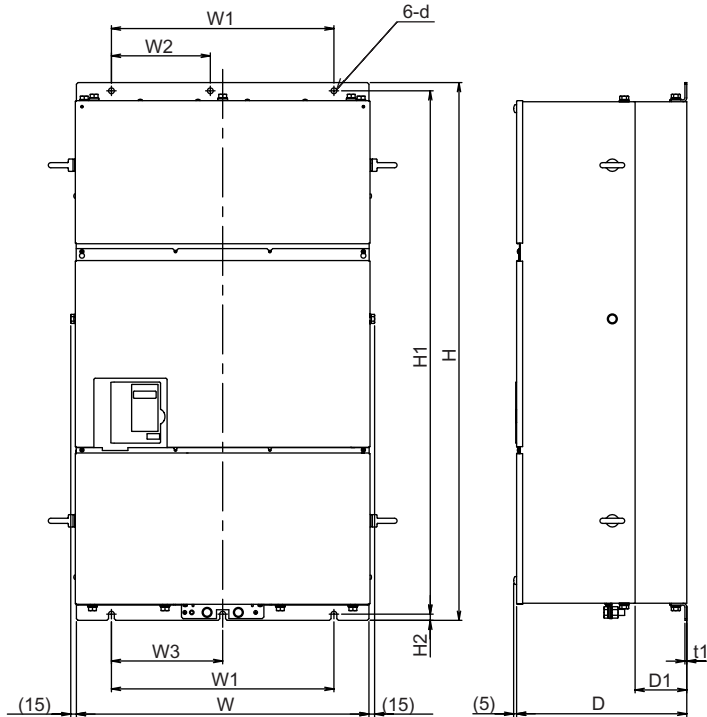
## ◆ 반내 설치형 (IP00) 인 경우

반내 설치형 (IP00)의 인버터의 외형도를 아래에 나타냅니다.



200 V/400 V급 0.4~15 kW의 인버터

200 V급 18.5~110 kW 및  
400 V급 18.5~160 kW의 인버터

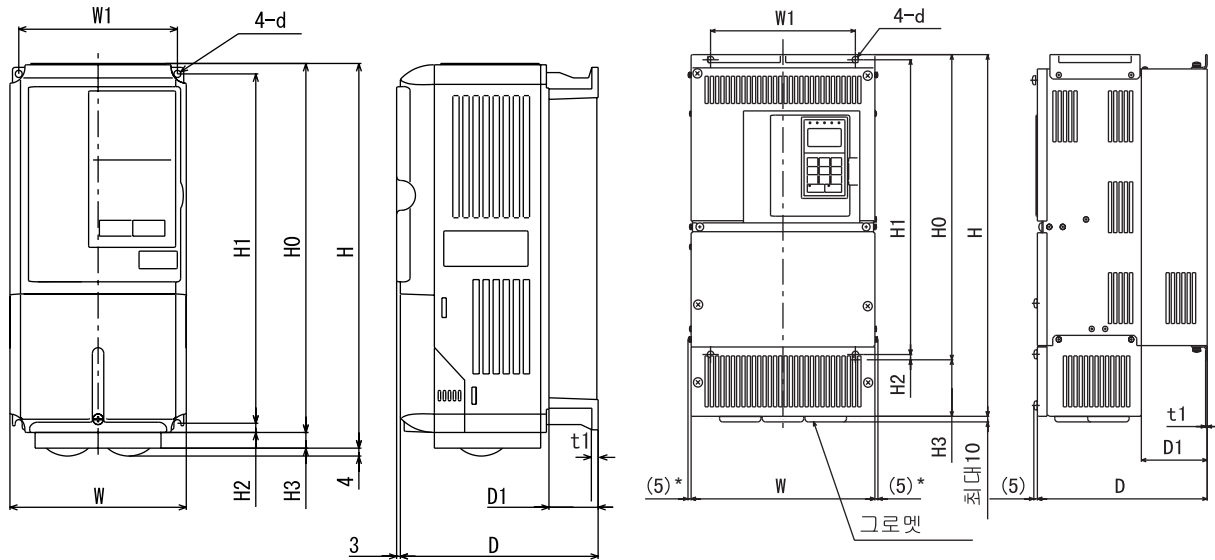


400 V급 185~300 kW의 인버터

그림 1.6 반내설치형 인버터의 외형도

◆ 폐쇄 벽걸이형 (NEMA1 (Type 1)) 인 경우

폐쇄 벽걸이형 (NEMA1 (Type 1))의 인버터 외형도를 아래 그림에 나타냅니다.



200 V/400 V급 0.4~15 kW의 인버터

\* 200 V급 30 ~ 75 kW, 400 V급 55 ~ 160 kW 인 경우, (7.5)가 됩니다.

200 V급 18.5~75 kW 및  
400 V급 18.5~160 kW의 인버터

그림 1.7 폐쇄 벽걸이형 인버터의 외형도



표 1.3 인버터의 외형크기(mm)와 개략 질량(kg)

전압 클래스	최대 적용 모터 용량 (kW)	외형크기 (mm)																			발열량 (W)			냉각 방식					
		반내 설치형(IP00)									폐쇄 벽걸이형(NEMA1)										외부	내부	총발열량						
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	개략 질량 (kg)	W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3	D1	t1					개략 질량 (kg)	설치 구멍 d*			
200 V급 (삼상)	0.4	140	280	157	126	266	7	39	5	3	140	280	157	126	280	266	7	0	39	5	3	M5	21	36	57	자냉			
	0.75																						43	42	85				
	1.5																						58	47	105				
	2.2	177	59	4	177	0	59	4	6	187	87	274	200	300	197	186	300	285	8	65.5	6	7	263	112	375	풍냉			
	3.7																										83	53	136
	5.5																										122	64	186
	7.5	240	350	207	216	335	7.5	78	2.3	6	200	300	197	186	300	285	8	7.5	30	78	2.3	11	M6	187	87	274	풍냉		
	11																							357	136	493			
	15																							473	174	647			
	18.5	250	400	258	195	385	7.5	100	3.2	21	254	535	258	195	400	385	7.5	135	100	27	62	M10	599	242	839	풍냉			
	22																						679	257	936				
	30																						878	362	1240				
	37	375	600	298	250	575	12.5	130	3.2	57	380	809	298	250	600	575	12.5	209	130	68	94	M10	878	362	1240	풍냉			
	45																						1080	434	1514				
	55																						1291	510	1801				
75	500	850	358	370	820	15	140	4.5	108	504	1243	358	370	850	820	15	393	130	95	114	M12	1474	607	2081	풍냉				
90																						2009	823	2832					
110																						2389	1194	3583					
110	575	885	378	445	855	15	140	4.5	150	-										1660	871	2531	풍냉						
110	2389	1194	3583																										
110	2389	1194	3583																										
400 V급 (삼상)	0.4	140	280	157	126	266	7	39	5	3.5	140	280	157	126	280	266	7	0	39	5	3.5	M5	10	39	49	자냉			
	0.75																						21	44	65				
	1.5																						33	46	79				
	2.2	177	59	4.5	177	0	59	4.5	7	132	79	211	200	300	197	186	300	285	8	65.5	7	10	M6	198	106	304	풍냉		
	3.7																							76	64	140			
	5.5																							132	79	211			
	7.5	240	350	207	216	335	7.5	78	2.3	10	240	350	207	216	350	335	7.5	78	100	29	39	M6	246	116	362	풍냉			
	11																						311	135	446				
	15																						354	174	528				
	18.5	275	450	258	220	435	7.5	100	3.2	26	279	535	258	220	450	435	7.5	85	100	40	105	M10	516	210	726	풍냉			
	22																						633	246	879				
	30																						737	285	1022				
	37	325	550	283	260	535	105	105	4.5	37	329	635	283	260	550	535	105	165	105	40	98	M10	737	285	1022	풍냉			
	45																						929	340	1269				
	55																						1239	488	1727				
75	450	725	348	325	700	12.5	130	3.2	90	453	1027	348	325	725	700	12.5	302	130	99	130	M10	1239	488	1727	풍냉				
90																						1554	596	2150					
110																						1928	762	2690					
110	500	850	358	370	820	15	140	4.5	109	504	1243	358	370	850	820	15	393	140	127	137	M12	1554	596	2150	풍냉				
110																						1928	762	2690					
110																						2299	928	3227					
132	575	916	378	445	855	45.8	140	4.5	165	579	1324	378	445	916	855	45.8	408	140	175	185	M12	2612	1105	3717	풍냉				
160																						3614	1501	5115					
160																						3614	1501	5115					

\* 반내설치형·폐쇄 벽걸이형에 공통입니다.

표 1.4 400 V급(185~300 kW) 인버터의 외형크기(mm)와 개략 질량(kg)

전압 클래스	최대 적용 모터 용량 (kW)	외형크기 (mm)																			발열량 (W)			냉각 방식			
		반내 설치형(IP00)									폐쇄 벽걸이형(NEMA1)										외부	내부	총발열량				
		W	H	D	W1	W2	W3	H1	H2	D1	t1	개략 질량 (kg)	W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3					D1	t1	개략 질량 (kg)
400 V급 (삼상)	185	710	1305	413	540	240	270	1270	15	125.5	4.5	263	-										M12	4436	1994	6430	풍냉
	220												5329	2205	7534												
	300												6749	2941	9690												

# 설치장소의 확인과 관리

다음과 같은 장소에 인버터를 설치하여 최적 사용조건을 유지하여 주십시오.

## ◆ 설치장소

하기 조건 및 오염도 2이하(UL규격)를 만족하는 장소에 설치하여 주십시오.

표 1.5 설치장소

설치방법	사용 주위온도	사용 주위습도
폐쇄 벽걸이시	-10 ~ + 40°C	95% RH 이하(결로가 없을것)
반내 설치시	-10 ~ + 45°C	95% RH 이하(결로가 없을것)

200 V급/400 V급 15 kW 이하의 인버터를 반내 설치하여 사용하는 경우는 반드시 보호커버(본체 상부와 하부에 있습니다.)를 벗겨 주십시오.

인버터를 설치할 때에는 아래의 사항에도 주의하여 주십시오.

- 오일미스트, 진애 등이 부유하는 악환경을 피하여 청결한 장소에 설치하든지, 부유물이 침입하지 않는 전폐쇄형의 반내에 수납하여 사용하여 주십시오.
- 인버터 내부에 금속분, 기름, 물 등의 이물질이 침입하지 않도록 설치·운영에 배려하여 주십시오.
- 목재 등의 가연물에는 설치하지 말아 주십시오.
- 방사성물질·가연물이 없는 곳에 설치하여 주십시오.
- 유해가스나 액체가 없는 곳에 설치하여 주십시오.
- 진동이 적은 곳에 설치하여 주십시오.
- 염분이 적은 곳에 설치하여 주십시오.
- 직사광선이 비추지 않는 곳에 설치하여 주십시오.

## ◆ 주변온도 관리

신뢰성을 높이기 위하여 가능한 한 온도상승이 없는 환경에서 사용하여 주십시오. 박스 등의 폐쇄공간내에 설치하는 경우는 내부온도가 45°C 이상이 되지 않도록 냉각팬이나 쿨러 등으로 냉각시켜 주십시오.

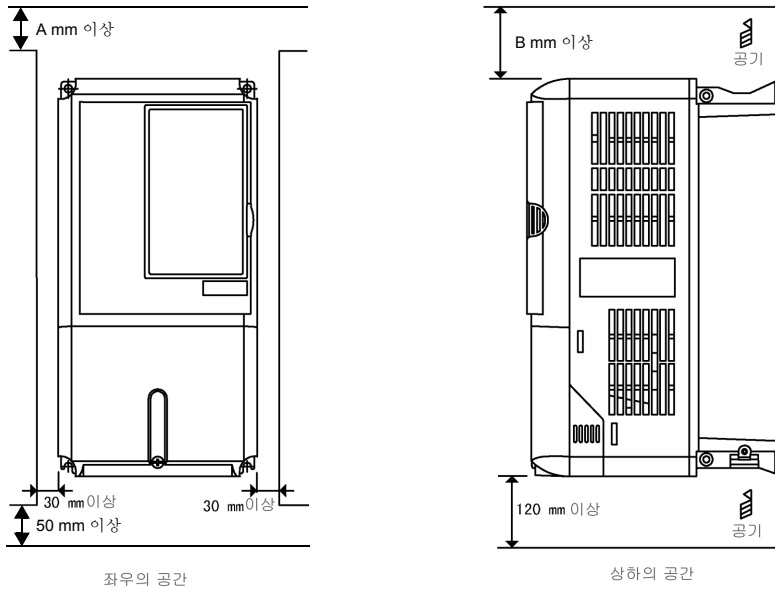
## ◆ 작업시의 이물질 침입방지

설치 작업시에 드릴의 금속가루 등이 인버터 내부에 들어가지 않도록 인버터의 상부에 커버를 덮는 등의 배려를 하여 주십시오.

설치작업 종료시에는 이들 커버는 반드시 벗겨 주십시오. 커버를 씌운채로 두면 통기성이 나쁘게 되어 인버터가 이상 발열합니다.

# 설치방향과 공간

인버터의 냉각효과를 저하시키지 않기 위하여 반드시 세로 방향으로 설치하고, 그림 1.8에서 볼 수 있듯이 공간을 확보하여 주십시오.



(주) 200V급 90~110kW, 400V급 132~220kW의 인버터인 경우 \* A : 120 B : 120  
 400V급 300kW의 인버터인 경우 \* A : 300 B : 300  
 상기 이외의 인버터인 경우 \* A : 50 B : 120  
 \* 단, 제어반 천정부에 팬이 있어 충분한 배기가 이루어지는 경우는 A : 50 B : 120이 됩니다.

그림 1.8 인버터의 설치방향과 공간



1. 상하, 좌우의 공간은 반내 설치형(IP00)과 폐쇄 벽걸이형(IP20, NEMA1(Type 1)) 모두 공통입니다.
2. 200 V급/400 V급 15 kW 이하의 인버터를 반내에 설치하여 사용하는 경우는 반드시 상부 및 하부 커버를 분리하여 주십시오.  
 200 V급/400 V급 18.5 kW 이상의 인버터를 반내설치로 사용하는 경우는 메달기 위한 아이볼트나 주회로 배선의 공간을 확보하여 주십시오.

# 터미널 커버의 분리와 설치

제어회로와 주회로 단자에 케이블을 배선하기 위하여 터미널 커버를 분리하여 주십시오.

## ◆ 터미널 커버의 분리

### ■ 15 kW 이하의 인버터인 경우

터미널 커버의 상부 나사를 풀고, 좌우의 측면부를 1의 방향으로 누르면서 터미널 커버의 하부를 2의 방향으로 들어올려 주십시오.

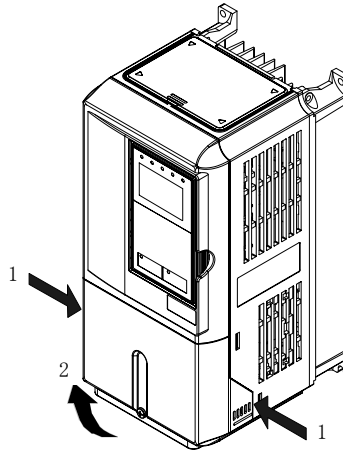


그림 1.9 터미널 커버의 분리(CIMR-G7A23P7 형의 예)

### ■ 18.5 kW 이상의 인버터인 경우

터미널 커버의 상부 좌우 나사를 풀고, 1의 방향으로 끌어내린 후, 2의 방향으로 들어올립니다.

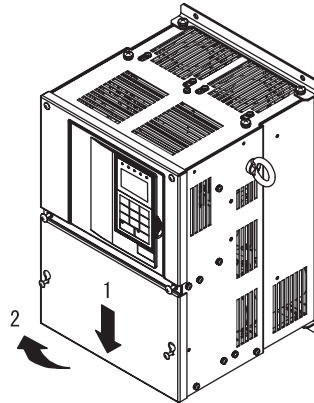


그림 1.10 터미널 커버의 분리(CIMR-G7A2018 형의 예)

## ◆ 터미널 커버의 설치

단자대에의 배선이 종료되면 분리와 역순으로 터미널 커버를 설치하여 주십시오.

15 kW 이하의 용량인 인버터에 대하여는 터미널 커버 상부의 고리를 본체의 홈에 넣어, 터미널 커버의 하부를 본체 측에 딸깍 소리가 날 때까지 눌러 주십시오.

# 디지털 오퍼레이터와 프론트 커버의 분리와 설치

디지털 오퍼레이터와 프론트 커버의 분리 및 설치 방법을 설명합니다.

## ◆ 15 kW 이하의 인버터인 경우

옵션 기관의 설치 및 단자기관 상의 콘넥터를 바꿀 때에는 앞서 설명한 터미널 커버뿐 아니라 디지털 오퍼레이터와 프론트 커버를 분리하여 주십시오. 그 때는 프론트 커버를 분리하기 전에 디지털 오퍼레이터를 프론트 커버로부터 먼저 분리하여 주십시오.

아래에 분리·설치 수순을 보여줍니다.

### ■ 디지털 오퍼레이터의 분리

디지털 오퍼레이터 측면의 레버 부분을 1의 방향으로 눌러 프론트 커버와의 잠금을 해제하고, 2의 방향으로 들어올려 주십시오.

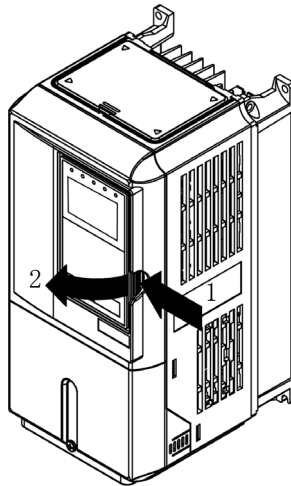


그림 1.11 디지털 오퍼레이터의 분리(CIMR-G7A43P7형의 예)

### ■ 프론트 커버의 분리

프론트 커버의 좌우 측면부를 1의 방향으로 누르면서 커버의 하부를 2의 방향으로 들어 올려 주십시오.

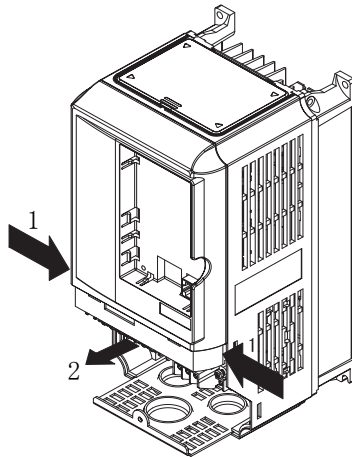


그림 1.12 프론트 커버의 분리(CIMR-G7A43P7형의 예)

■ 프론트 커버의 설치

단자대의 배선작업이 종료되면 분리와 역순으로 프론트 커버를 설치하여 주십시오.

1. 프론트 커버에 디지털 오퍼레이터가 부착되어있지 않은 것을 확인하여 주십시오. 디지털 오퍼레이터를 붙인채 프론트 커버를 설치하면 접촉불량의 원인이 됩니다.
2. 프론트 커버 상부의 고리를 본체의 홈에 넣고 프론트 커버의 하부를 본체 측에 딸각하는 소리가 날때까지 눌러 주십시오.

■ 디지털 오퍼레이터의 설치

프론트 커버의 설치가 종료되면 아래의 수순으로 디지털 오퍼레이터를 설치하여 주십시오.

1. 디지털 오퍼레이터를 1의 방향에서 고리 A(2곳)에 걸어 주십시오.
2. 다음으로 2의 방향으로 딸각 하는 소리가 날 때 까지 눌러 고리 B(2곳)에 걸어 주십시오.

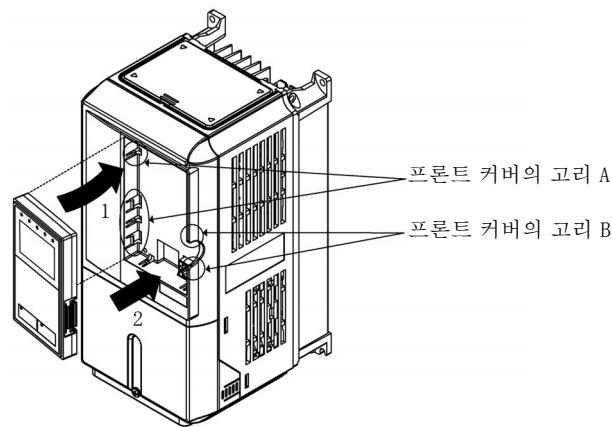


그림 1.13 디지털 오퍼레이터의 설치



1. 여기서 설명한 이외의 방법으로 디지털 오퍼레이터 및 프론트 커버를 분리·설치하지 말아 주십시오. 접촉 불량, 기기파손의 원인이 됩니다.
2. 디지털 오퍼레이터를 장착한 상태에서 프론트 커버를 인버터 본체에 설치하지 말아 주십시오. 접촉불량의 원인이 됩니다.  
반드시 프론트 커버만을 인버터 본체에 설치한 후, 디지털 오퍼레이터를 프론트 커버에 설치하여 주십시오.

## ◆ 18.5 kW 이상의 인버터인 경우

18.5 kW 이상의 기종에서는 터미널 커버를 분리한 후에 아래의 요령으로 디지털 오퍼레이터와 프론트 커버를 분리하여 주십시오.

### ■ 디지털 오퍼레이터의 분리

15 kW 이하의 인버터와 같은 방법으로 분리하여 주십시오.

### ■ 프론트 커버의 분리

제어회로 단자기판 상부 1의 부분을 2의 방향으로 들어 올려주십시오.

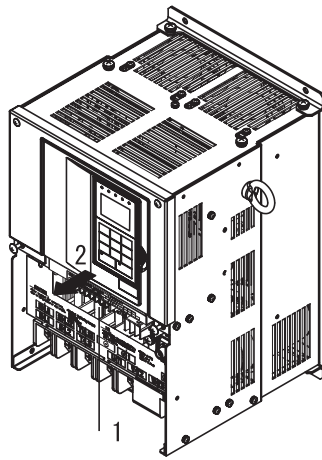


그림 1.14 프론트 커버의 분리(CIMR-G7A2018형의 예)

### ■ 프론트 커버의 설치

옵션 카드의 설치, 터미널 기판의 설정 등의 작업이 종료되면 분리와 역순으로 프론트 커버를 설치하여 주십시오.

1. 프론트 커버에 디지털 오퍼레이터가 붙어있지 않은지를 확인하여 주십시오. 디지털 오퍼레이터를 붙인채 프론트 커버를 설치하면 접촉불량의 원인이 됩니다.
2. 프론트 커버 상부의 고리를 본체 측 홈에 넣고, 프론트 커버 하부의 고리를 본체 측에 딸깍 하는 소리가 날때까지 눌러 주십시오.

### ■ 디지털 오퍼레이터의 설치

15 kW 이하의 인버터와 마찬가지로 방법으로 설치하여 주십시오.

# 2

## 배선

이 장에서는 단자의 설명, 주회로 단자의 접속, 주회로 단자 배선사양, 제어회로 단자 및 제어회로 배선사양에 대하여 설명하고 있습니다.

주변기기와의 접속 .....	2-2
상호배선.....	2-3
단자대의 구성 .....	2-5
주회로 단자의 배선 .....	2-6
제어회로 단자의 배선 .....	2-22
배선체크.....	2-30
옵션 카드의 설치·배선 .....	2-31



# 주변기기와의 접속

인버터와 주변기기와의 표준적인 접속 예를 그림 2.1에 나타냅니다.

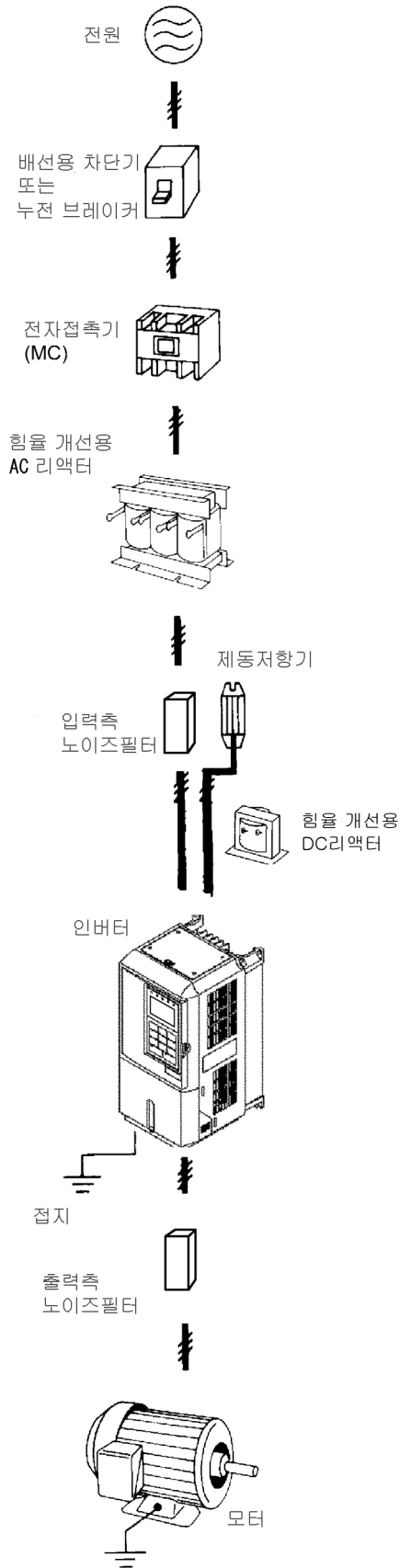


그림 2.1 주변기기와의 접속예

# 상호배선

인버터의 상호배선은 그림 2.2와 같이 실시하여 주십시오.

디지털 오퍼레이터에서 운전하는 경우, 주회로 배선을 하는 것만으로도 모터를 운전할 수 있습니다.

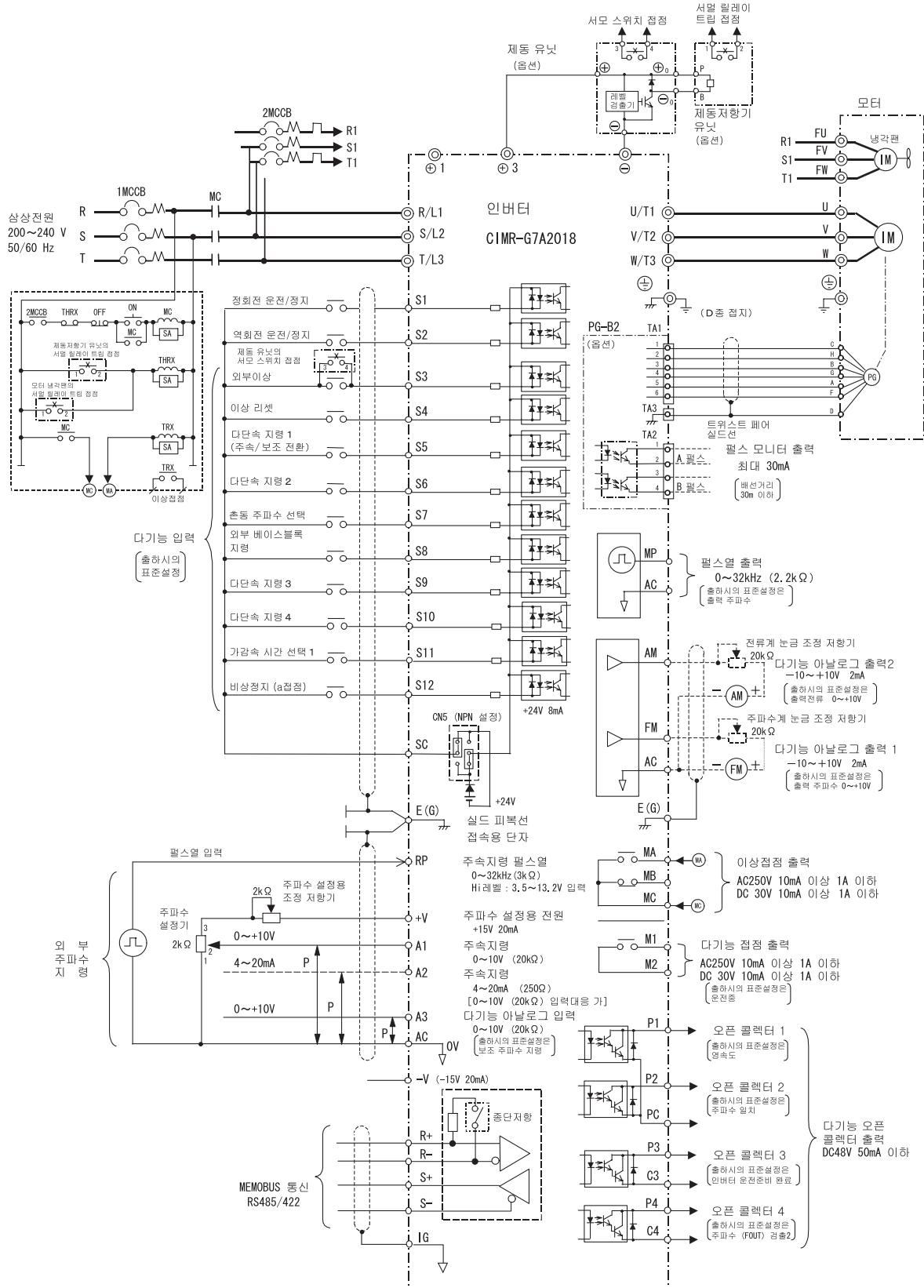


그림 2.2 상호배선(CIMR-G7A2018형의 예)



1. 제어회로 단자의 배선 예를 아래에 나타냅니다.

E (G)	FM	AC	AM	P1	P2	PC	SC	MP	P3	C3	P4	C4	MA	MB	MC	
	SC	A1	A2	A3	+V	AC	-V	RP	R+	R-	S+	S-	M1		M2	E (G)
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	IG				

2. 제어회로단자의 +V 전압 출력 전류용량은 최대 20 mA입니다.
3. 제동저항기 유닛 사용시는 인버터 정수의 감속중 스톱방지 기능 선택을 "무효"(L3-04 = 0)로 설정 변경하여 주십시오. 변경하지 않은채 사용하면 설정된 감속시간에서 정지하지 않는 경우가 있습니다.
4. 단자의 ◎은 주회로, ○는 제어회로를 나타냅니다.
5. 자냉모터인 경우는 냉각팬 모터의 배선이 불필요합니다.
6. PG미장착 제어에서는 PG회로배선(PG-B2카드로의 배선)은 불필요합니다.
7. 시퀀스 입력신호(S1~S12)가 무전압 접점 또는 NPN트랜지스터에 의한 시퀀스 접속(0V코몬/싱크 코드)인 경우의 접속을 나타냅니다.(공장출하시 설정)  
PNP트랜지스터에 의한 시퀀스 접속(+24 V코몬/소스 모드)나 인버터의 외부에 +24 V 전원을 설치하는 경우는 표 2.13을 참조하여 주십시오.
8. 주속주파수 지령은 정수 H3-13에 의해, 전압(단자 A1) 혹은 전류(단자 A2)의 어느쪽으로 입력할지 선택할 수 있습니다. 출하시 설정은 전압지령 입력입니다.
9. 다기능 아날로그 출력은 아날로그 주파수계, 전류계, 전압계, 전력계 등의 지시계 전용 출력입니다. 피드백 제어 등의 제어계에는 사용할 수 없습니다.
10. 200 V급 18.5~110 kW, 400 V급 18.5~300 kW의 인버터는 입력 힘을 개선용 직류 리액터를 내장하고 있습니다.(설치 불필요) 15 kW이하는 옵션입니다.
11. 제동저항기(ERF형)을 사용하는 경우는 정수 L8-01에 1을 설정하여 주십시오. 또한, 제동저항기 유닛을 사용하는 경우는 서멀 릴레이 트립에서 전원측을 차단하는 시퀀스가 필요하게 됩니다.
12. 다기능 접점 출력 및 이상접점 출력의 최소 부하는 10 mA입니다. 10 mA 이하일 때는 포토 커플러 출력을 사용하여 주십시오.

# 단자대의 구성

200 V급 0.4 kW 인버터의 단자 배열을 그림 2.3에, 200 V급 18.5 kW 인버터의 단자 배열을 그림 2.4에 나타냅니다.

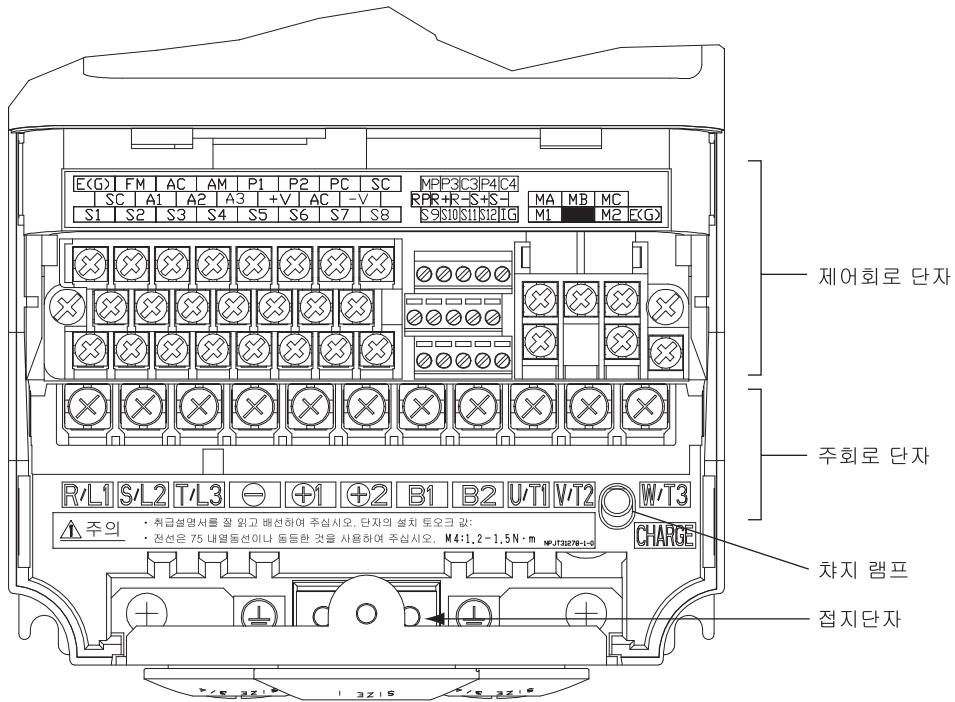


그림 2.3 단자의 배치(200 V급 0.4 kW의 예)

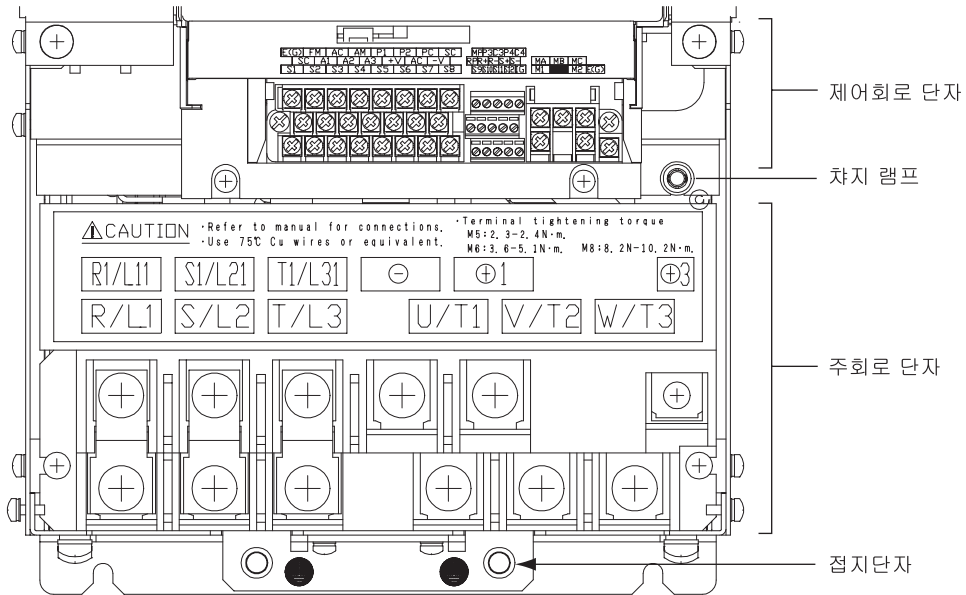


그림 2.4 단자의 배치(200 V급 18.5 kW의 예)

# 주회로 단자의 배선

## ◆ 사용 전선사이즈와 적합 압착단자

배선에 사용하는 전선이나 압착단자 등은 표 2.1~2.3에서 선택하여 주십시오. 제동저항기 유닛 · 제동유닛을 접속하는 경우의 전선사이즈는 취급설명서(T0-C726-2)를 참조하여 주십시오.

표 2.1 200 V급의 전선사이즈

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A20P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	⊕					
G7A20P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	
	⊕					
G7A21P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	
	⊕					
G7A22P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	3.5 (12)	
	⊕					
G7A23P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	5.5 (10)	
	⊕					
G7A25P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	8 ~ 14 (8 ~ 6)	8 (8)	
	⊕					
G7A27P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/ T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	14 (6)	14 (6)	
	⊕					
G7A2011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M6	4.0 ~ 5.0	22 ~ 30 (4 ~ 3)	22 (4)	
	B1, B2	M5	2.5	8 ~ 14 (8 ~ 6)	—	
	⊕	M6	4.0 ~ 5.0	22 (4)	22 (4)	
G7A2015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	30 (3)	
	B1, B2	M5	2.5	8 ~ 14 (8 ~ 6)	—	
	⊕	M6	4.0 ~ 5.0	22 (4)	22 (4)	
G7A2018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ~ 10.0	30 ~ 60 (3 ~ 1)	30 (3)	
	⊕3	M6	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	
G7A2022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ~ 10.0	50 ~ 60 (1 ~ 1/0)	50 (1)	
	⊕3	M6	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	

표 2.1 200 V급의 전선사이즈(계속)

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A2030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	60 ~ 100 (2/0 ~ 4/0)	60 (2/0)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 22 (10 ~ 4)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	30 ~ 60 (2 ~ 2/0)	30 (2)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A2037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	80 ~ 125 (3/0 ~ 250)	80 (3/0)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 22 (10 ~ 4)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	38 ~ 60 (1 ~ 2/0)	38 (1)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A2045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	50 ~ 100 (1/0 ~ 4/0)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 60 (10 ~ 2/0)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	30 ~ 60 (3 ~ 4/0)	50 (1/0)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A2055	⊖, ⊕1	M12	31.4 ~ 39.2	80 ~ 125 (3/0 ~ 250)	80 × 2P (3/0 × 2P)	
	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	80 ~ 100 (3/0 ~ 4/0)	80 × 2P (3/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 60 (10 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	17.6 ~ 22.5	80 ~ 200 (2/0 ~ 400)	80 (2/0)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A2075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M12	31.4 ~ 39.2	150 ~ 200 (250 ~ 350)	150 × 2P (250 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M12	31.4 ~ 39.2	100 ~ 150 (4/0 ~ 300)	100 × 2P (4/0 × 2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 60 (10 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	31.4 ~ 39.2	60 ~ 150 (2/0 ~ 300)	60 × 2P (2/0 × 2P)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A2090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M12	31.4 ~ 39.2	200 ~ 325 (350 ~ 600)	200 × 2P 또는 50 × 4P (350 × 2P 또는 1/0 × 4P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M12	31.4 ~ 39.2	150 ~ 325 (300 ~ 600)	150 × 2P 또는 50 × 4P (300 × 2P 또는 1/0 × 4P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 60 (10 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	31.4 ~ 39.2	150 (300)	150 × 2P (300 × 2P)	
	r/ℓ1, ㄱ/ℓ2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	

표 2.1 200 V급의 전선사이즈(계속)

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A2110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1	M12	31.4 ~ 39.2	200 ~ 325 (350 ~ 600)	200×2P 또는 50×4P (350×2P 또는 1/0×4P)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M12	31.4 ~ 39.2	150 ~ 325 (300 ~ 600)	150×2P 또는 50×4P (300×2P 또는 1/0×4P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 60 (10 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	31.4 ~ 39.2	150 (300)	150×2P (300×2P)	
	r/l1, s/l2	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	

\* 전선사이즈는 75°C 동선 및 정격 전류치로 선정하고 있습니다.

표 2.2 400 V급의 전선사이즈

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A40P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	⊕					
G7A40P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	
	⊕					
G7A41P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	2 (14)	
	⊕					
G7A42P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	3.5 (12)	
	⊕				2 (14)	
G7A43P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	2 ~ 5.5 (14 ~ 10)	3.5 (12)	
	⊕					
G7A45P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 ~ 1.5	3.5 ~ 5.5 (12 ~ 10)	5.5 (10)	
	⊕					
G7A47P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	5.5 ~ 14 (10 ~ 6)	8 (8)	
	⊕					
G7A4011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	8 ~ 14 (8 ~ 6)	8 (8)	
	⊕	M5 (M6)	2.5 (4.0 ~ 5.0)	5.5 ~ 14 (10 ~ 6)	5.5 (10)	
G7A4015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/ T1, V/T2, W/T3	M5	4.0 ~ 5.0	8 ~ 14 (8 ~ 6)	8 (8)	
	B1, B2	M5	2.5	8 (8)	8 (8)	
	⊕	M5 (M6)	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	8 (8)	
G7A4018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/ T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4.0 ~ 5.0	14 ~ 22 (6 ~ 4)	14 (6)	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	14 ~ 38 (6 ~ 2)	14 (6)	
G7A4022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/ T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4.0 ~ 5.0	22 (4)	22 (4)	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	
G7A4030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/ T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 60 (4 ~ 1/0)	38 (2)	
	⊕3	M6	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	
G7A4037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/ T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ~ 10.0	30 ~ 60 (2 ~ 1/0)	38 (2)	
	⊕3	M6	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊕	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	



표 2.2 400 V급의 전선사이즈(계속)

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A4045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9.0 ~ 10.0	50 ~ 60 (1 ~ 1/0)	50 (1)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	⊕3	M6	4.0 ~ 5.0	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊖	M8	9.0 ~ 10.0	22 ~ 38 (4 ~ 2)	22 (4)	
G7A4055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	50 ~ 100 (1/0 ~ 4/0)	50 (1/0)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	5.5 ~ 22 (10 ~ 4)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	38 ~ 60 (2 ~ 2/0)	38 (2)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A4075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	80 ~ 100 (3/0 ~ 4/0)	100 (4/0)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	8 ~ 22 (8 ~ 4)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	50 ~ 100 (1 ~ 4/0)	50 (1)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A4090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	50 ~ 100 (1/0 ~ 4/0)	50×2P (1/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	8 ~ 60 (8 ~ 2/0)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	60 ~ 150 (2/0 ~ 300)	60 (2/0)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A4110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17.6 ~ 22.5	60 ~ 100 (2/0 ~ 4/0)	80×2P (3/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	8 ~ 60 (8 ~ 2/0)	—	
	⊖	M10	17.6 ~ 22.5	100 ~ 150 (4/0 ~ 300)	100 (4/0)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A4132	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M12	31.4 ~ 39.2	80 ~ 200 (3/0 ~ 400)	80×2P (3/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	8 ~ 60 (8 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	31.4 ~ 39.2	50 ~ 150 (1/0 ~ 300)	50×2P (1/0×2P)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	
G7A4160	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M12	31.4 ~ 39.2	100 ~ 200 (4/0 ~ 400)	100×2P (4/0×2P)	
	⊕3	M8	8.8 ~ 10.8	8 ~ 60 (8 ~ 2/0)	—	
	⊖	M12	31.4 ~ 39.2	50 ~ 150 (1/0 ~ 300)	50×2P (1/0×2P)	
	r/ℓ1, Δ200/ℓ2200, Δ400/ℓ2400	M4	1.3 ~ 1.4	0.5 ~ 5.5 (20 ~ 10)	1.25 (16)	

표 2.2 400 V급의 전선사이즈(계속)

인버터의 형식 CIMR-□	단자기호	단자 나사	조임 토크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
G7A4185	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	325 (600)	전력용 케이블 600 V 비닐 전선 등
	U/T1, V/T2, W/T3 R1/L11, S1/L21, T1/L33	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	250 (500)	
	⊖, ⊕ 1	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	200×2P (400×2P)	
	⊕ 3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	—	
	⊕	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	150 (300)	
	r/ℓ 1, Δ 200/ℓ 2200, Δ 400/ℓ 2400	M4	1.3~1.4	0.5 ~ 5.5 (20~10)	1.25 (16)	
G7A4220	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	200×2P (400×2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3 R1/L11, S1/L21, T1/L33	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	150×2P (350×2P)	
	⊖, ⊕ 1	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	325×4P (600×4P)	
	⊕ 3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	—	
	⊕	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	200 (400)	
	r/ℓ 1, Δ 200/ℓ 2200, Δ 400/ℓ 2400	M4	1.3~1.4	0.5 ~ 5.5 (20~10)	1.25 (16)	
G7A4300	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	325×4P (600×4P)	
	U/T1, V/T2, W/T3 R1/L11, S1/L21, T1/L33	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	250×4P (500×4P)	
	⊖, ⊕ 1	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	125×4P (250×4P)	
	⊕ 3	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	—	
	⊕	M16	78.4~98	100 ~ 325 (4/0~ 600)	325×2P (600×2P)	
	r/ℓ 1, Δ 200/ℓ 2200, Δ 400/ℓ 2400	M4	1.3~1.4	0.5 ~ 5.5 (20~10)	1.25 (16)	

\* 전선사이즈는 75℃ 동선 및 정격전류치로 선정하고 있습니다.

표 2.3 환형 압착단자의 사이즈(JIS C 2805)(200 V급, 400 V급 겸용)

전선 사이즈(mm <sup>2</sup> )	단자나사	환형 압착단자의 사이즈
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
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 × 2
	M16	325~16



전선사이즈는 전선의 전압강하를 고려하여 결정하여 주십시오.

보통, 정격전압의 2% 이내가 되도록 전선사이즈를 선택하여 주십시오. 전압강하의 우려가 있는 경우는 케이블 길이에 따라 전선사이즈를 크게 하여 주십시오. 전압강하는 아래 식으로 구할 수 있습니다.

$$\text{선간 전압강하}(V) = \sqrt{3} \times \text{전선저항}(\Omega/\text{km}) \times \text{배선거리}(m) \times \text{전류}(A) \times 10^{-3}$$

## ◆ 주회로 단자의 기능

주회로의 단자 기호별 기능은 표 2.4와 같습니다. 목적에 따라 올바르게 배선하여 주십시오.

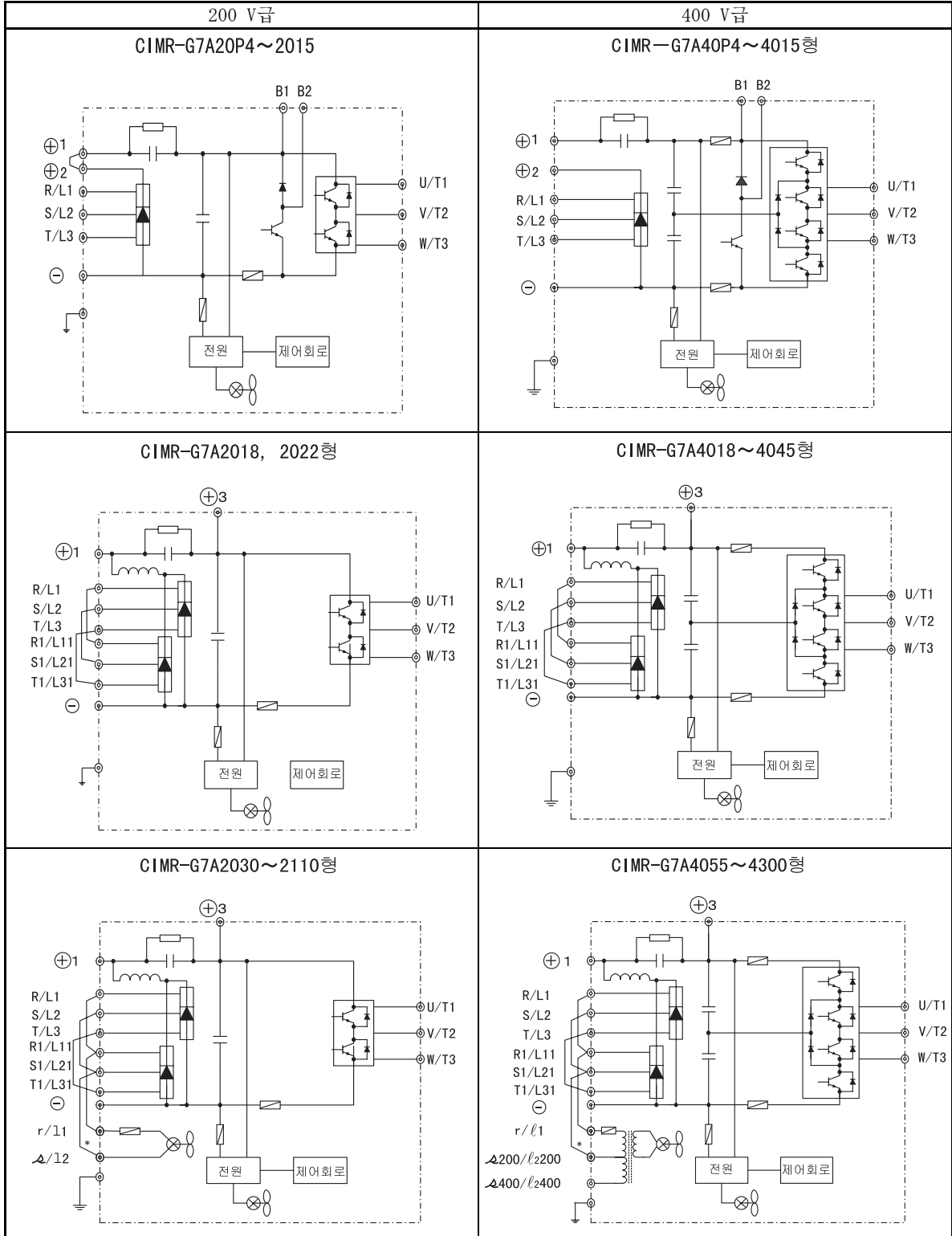
표 2.4 주회로 단자의 기능(200 V/400 V급)

목적	사용단자	형식 CIMR-G7A □	
		200 V급	400 V급
주회로 전원 입력용	R/L1, S/L2, T/L3	20P4 ~ 2110	40P4 ~ 4300
	R1/L11, S1/L21, T1/L31	2018 ~ 2110	4018 ~ 4300
인버터 출력용	U/T1, V/T2, W/T3	20P4 ~ 2110	40P4 ~ 4300
직류 전원 입력용	⊕1, ⊖	20P4 ~ 2110	40P4 ~ 4300
제동 저항 유닛 접속용	B1, B2	20P4 ~ 27P5	40P4 ~ 4015
DC리액터 접속용	⊕1, ⊕2	20P4 ~ 2015	40P4 ~ 4015
제동유닛 접속용	⊕3, ⊖	2018 ~ 2110	4018 ~ 4300
접지용	Ⓧ	20P4 ~ 2110	40P4 ~ 4300

## ◆ 주회로 구성

인버터의 주회로 구성을 표 2.5에 나타냅니다.

표 2.5 인버터의 주회로 구성



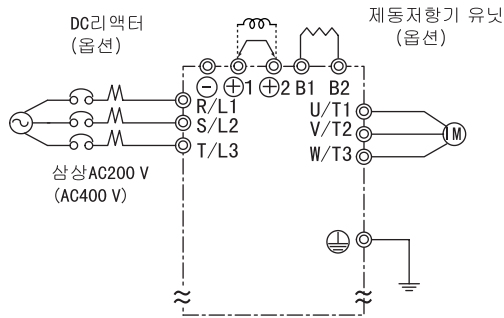
(주) 12상 정류를 사용하는 경우는 당사에 조회하여 주십시오.

\* 공장출하시에 배선이 끝납니다. 주회로 전원을 직류전원에서 공급하는 경우는 R-r/l<sub>1</sub> S-s/l<sub>2</sub>의 배선을 분리하고 200V급에는 r/l<sub>1</sub>-s/l<sub>2</sub>에 AC200V를, 400V급에는 r/l<sub>1</sub>-s200/l<sub>2</sub>200에 AC200V 혹은 r/l<sub>1</sub>-s400/l<sub>2</sub>400에 AC400V를 입력하여 주십시오.

◆ 표준 접속도

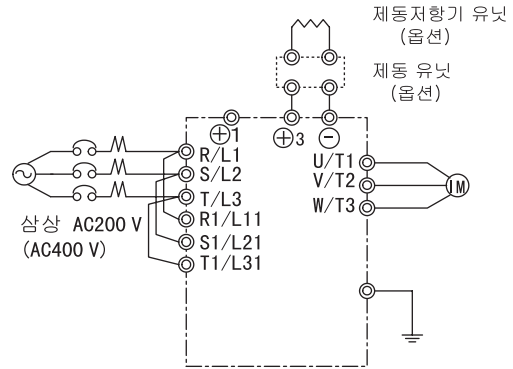
그림 2.5에 인버터의 표준 접속도를 도시합니다. 접속은 인버터 용량에 따라 다릅니다.

■ CIMR-G7A20P4 ~ 2015, 40P4 ~ 4015



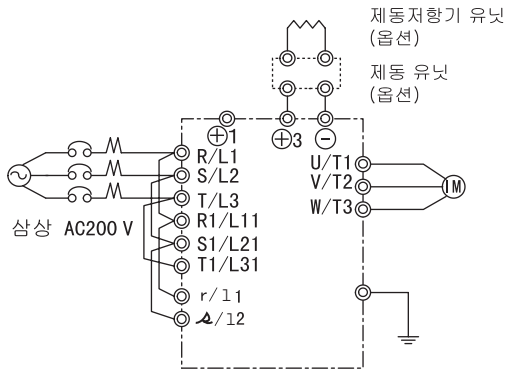
DC리액터 접속시에는 반드시 단락편을 분리하여 주십시오.

■ CIMR-G7A2018, 2022, 4018 ~ 4045

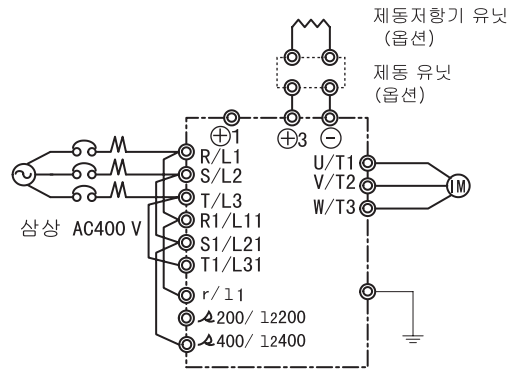


DC리액터는 내장되어 있습니다.

■ CIMR-G7A2030 ~ 2110



■ CIMR-G7A4055 ~ 4300



(주) 모든 기종에서 주회로 직류전원에서 내부로 제어전원을 공급하고 있습니다.

그림 2.5 주회로 단자의 접속

## ◆ 주회로 배선의 방법

여기서는 주회로 입력측·출력측의 배선과 접지선의 배선에 대하여 정리하였습니다.

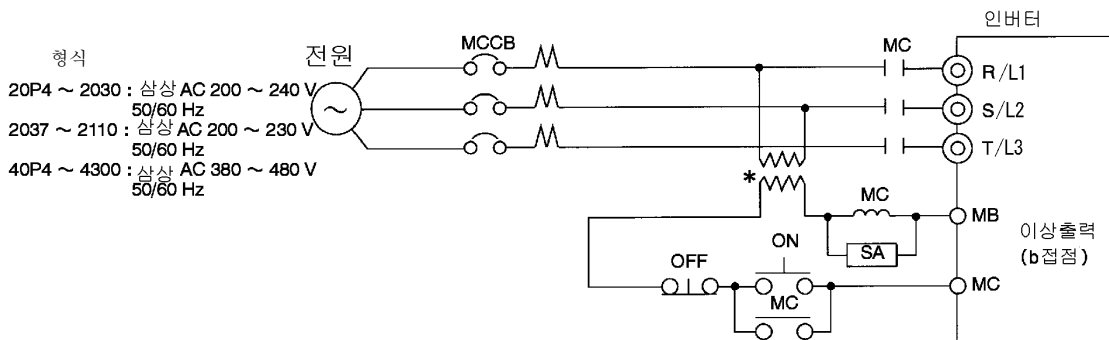
### ■ 주회로 입력측의 배선

주회로 입력측일 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

#### 배선용 차단기의 설치

전원 입력단자(R, S, T)와 전원과는 반드시 인버터에 맞는 배선용 차단기를 이용하여 접속하여 주십시오.

- MCCB의 용량은 인버터 정격전류의 1.5 ~ 2배를 기준으로 선정하여 주십시오.
- MCCB의 시간특성은 인버터 과열보호(정격출력 전류의 150%로 1분간)의 시간특성을 충분히 고려하여 선정하여 주십시오.
- MCCB를 복수의 인버터로 공용하는 경우나 다른 기기와 공용하는 경우는 그림 2.6과 같이 이상출력에서 전원을 OFF하는 시퀀스를 고려하십시오.



\* 400 V급에서는 400/200 V의 트랜스를 접속하여 주십시오.

그림 2.6 배선용 차단기의 설치

#### 누전 브레이커의 설치

인버터의 출력은 고속의 스위칭을 하기때문에 고주파의 누수전류가 발생합니다. 따라서 인버터 다음 측에는 인버터 전용 누전 브레이커를 선정하여 주십시오. 전용 브레이커에 의해 고주파의 누수 전류가 제거되고, 인체에 위험한 주파수대의 누수 전류만을 검출합니다.

- 인버터 전용 누전 브레이커는 인버터 1대당 감도전류 30 mA 이상인 것을 선정하여 주십시오.
- 일반 누전브레이커를 사용하는 경우는 인버터 1대당 감도전류 200 mA 이상으로 동작시간 0.1초 이상인 것을 선정하여 주십시오.

### 전자 접촉기의 설치

시퀀스 상에서 주회로의 전원을 차단하는 경우는 전자 접촉기(MC)를 사용할 수도 있습니다.

단, 일차측의 전자 접촉기에서 강제적으로 인버터를 정지시키는 경우, 회생제동은 동작하지 않고, 프리런 정지가 됩니다.

- 일차측 전자접촉기에서의 ON/OFF로 인버터를 운전·정지할 수 있지만, 자주 실시하면 인버터 고장의 원인이 됩니다. 운전·정지의 빈도는 최고 30분에 1회까지로 하여 주십시오.
- 디지털 오퍼레이터를 사용하여 운전하고 있는 경우는 정전복구 후의 자동운전은 할 수 없습니다.
- 제동저항기 유닛을 사용하는 경우는 유닛 서멀 릴레이의 접점에서 전자 접촉기를 OFF로 하는 시퀀스에 맞춰주십시오.

### 단자대에의 접속

입력전원의 상순 R, S, T에 관계없이 어떤 단자에도 접속 가능합니다.

### AC 리액터 또는 DC리액터의 설치

대용량(600 kVA이상)의 전원 트랜스에 접속하는 경우, 또는 진상콘덴서의 교환이 있는 경우는 입력 전원 회로에 과도한 피크 전류가 흘러 콘버터부를 파괴하는 경우가 있습니다.

이러한 경우에는 인버터의 입력측에 AC리액터(옵션), 혹은 DC리액터 접속단자에 DC 리액터를 설치하여 주십시오.

전원측의 힘율개선에도 효과가 있습니다.

### 서지 옵서버의 설치

인버터의 주변에 접속하는 유도부하(전자 접촉기, 전자 릴레이, 전자 밸브, 솔레노이드, 전자 브레이크 등)에는 반드시 서지 옵서버 또는 다이오드를 함께 사용하여 주십시오.

### 전원측 노이즈 필터의 설치

전원 라인에서 인버터로 침입하는 노이즈를 제거하고, 인버터에서 전원라인에 유출되는 노이즈를 저감시킵니다.

- 전원측 노이즈 필터의 올바른 설치 예

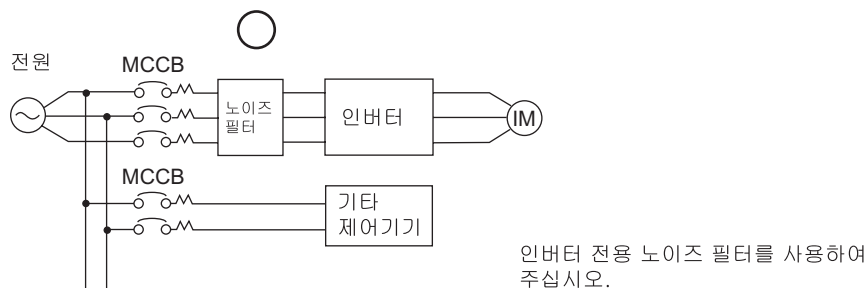


그림 2.7 전원측 노이즈 필터의 올바른 설치 예



• 전원측 노이즈필터의 잘못된 설치 예

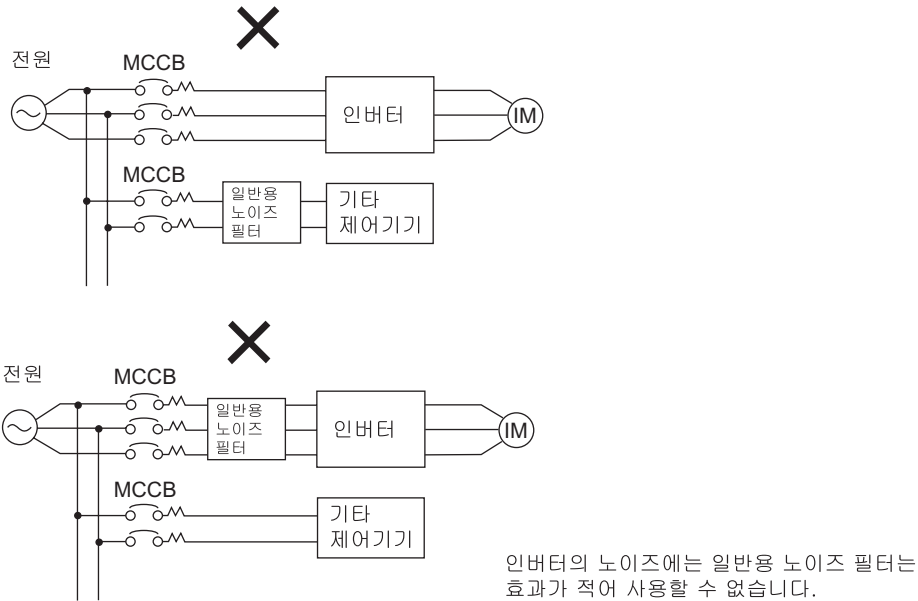


그림 2.8 전원측 노이즈필터의 잘못된 설치 예

■ 주회로 출력측의 배선

주회로 출력측의 배선시에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

인버터와 모터와의 접속

출력단자 U, V, W와 모터 구출선 U, V, W를 접속하여 주십시오.

운전시에 정회전 지령으로 모터가 정회전하는지를 확인하여 주십시오. 모터가 역회전한 경우는 출력단자 U, V, W 중 2개를 갈아 끼워 주십시오.

출력단자에 전원 접속의 엄금

출력단자 U, V, W에 전원을 접속하지 말아 주십시오. 출력단자에 전압을 인가하면 내부의 인버터가 파괴됩니다.

출력단자의 지락·단락 엄금

출력단자를 직접 손으로 만지거나, 출력선을 인버터의 케이스에 접촉시키지 말아 주십시오. 감전이나 지락단락을 일으켜 위험합니다. 또한 출력선을 단락하지 말아 주십시오.

진상콘덴서·노이즈 필터의 사용 엄금

출력회로에 진상 콘덴서나 LC/RC 노이즈 필터를 접속하지 말아 주십시오. 인버터 출력의 고주파 성분에 의해 과열되거나 파손될 우려가 있습니다. 또한 이들 부품을 접속하면 인버터의 파손, 부품 소손의 우려가 있습니다.

전자 개폐기(MC)의 엄금

원칙적으로 인버터와 모터사이에 전자 개폐기(MC)를 설치할 때는 운전 중에 ON/OFF를 실시하지 말아 주십시오. 인버터 운전중에 MC를 ON하면 커다란 돌입전류가 흘러 인버터의 과전류 보호가 동작합니다.

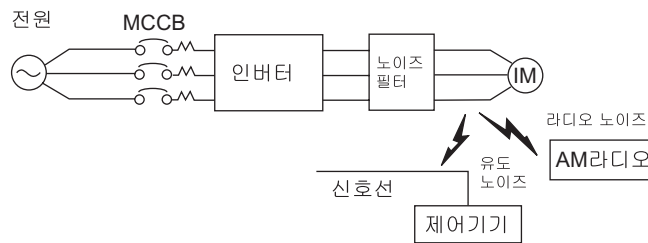
상용전원으로의 전환 등을 위해 MC를 설치하는 경우는 인버터와 모터가 정지하고나서 바꿔 주십시오. 회전중에 바꾸게 되면 속도 서치기능을 선택하여 주십시오. 또한 순시정전 대책이 필요한 경우는 지연석방형 MC를 사용하여 주십시오.

서멀릴레이의 설치

모터를 과열사고로부터 보호하기 위해 인버터는 전자 서멀에 의한 보호기능을 갖고 있습니다. 1대의 인버터에 복수의 모터를 운전하는 경우나 다극 모터를 사용하는 경우는 인버터와 모터사이 열 동형 서멀릴레이(THR)를 설치, L1-01(모터 보호기능 선택)에 0(모터 보호무효)을 설정하여 주십시오. 이 경우 서멀릴레이의 접점에서 주회로 입력측의 전자 접촉기를 OFF로 하는 시퀀스를 넣어 주십시오.

출력측 노이즈 필터의 설치

인버터의 출력측에 노이즈 필터를 접속함으로써 라디오 노이즈나 유도 노이즈를 저감시킬 수 있습니다.



- 유도 노이즈 : 전자유도에 의해 신호선에 노이즈가 발생, 제어기기의 오동작을 초래한다.
- 라디오 노이즈 : 인버터 본체나 케이블로부터 방사되는 전자파에 의해 라디오 수신기에 잡음이 생긴다.

그림 2.9 출력측 노이즈 필터의 설치

유도 노이즈 대책

출력측에서 발생하는 유도 노이즈를 억제하는 방법은 위에서 설명한 노이즈 필터의 설치 이외에 접지된 금속관 내에 일괄하여 배선하는 방법이 있습니다. 신호선과 30 cm 이상 떨어뜨리면 유도 노이즈의 영향이 적게 됩니다.

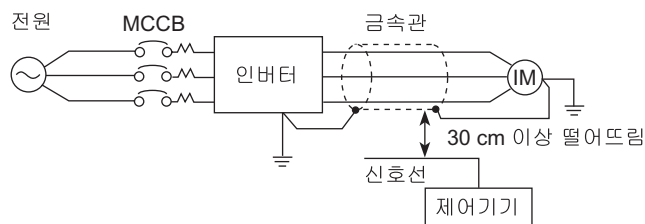


그림 2.10 유도 노이즈 대책

## 라디오 노이즈 대책

라디오 노이즈는 입출력선 외에 인버터 본체로부터도 방사됩니다. 입력측과 출력측 양쪽에 노이즈 필터를 설치하고 인버터 본체도 철상자 안 등에 설치하여 봉합하면 라디오 노이즈를 저감할 수 있습니다.

인버터와 모터 간의 배선거리는 가능한 한 짧게 하여 주십시오.

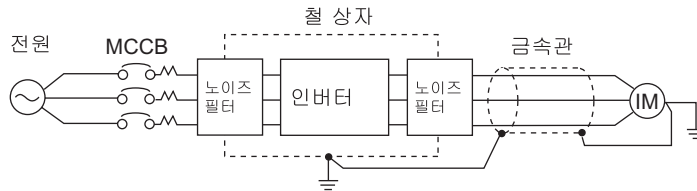


그림 2.11 라디오 노이즈 대책

## 인버터와 모터간의 배선거리

인버터와 모터간의 배선이 긴 경우, 케이블로부터의 고주파 누수전류가 증가하는 만큼, 인버터의 출력전류가 증가하고 주변기에 악영향을 미치는 경우가 있습니다. 표 2.6을 참고하여 캐리어 주파수(C6-01, C6-02에서 설정)를 조정하여 주십시오. 상세는 5장 [정수 일람표]를 참조하여 주십시오.

표 2.6 인버터와 모터간의 배선거리

인버터·모터간의 배선거리	50 m 이하	100 m 이하	100 m 초과
캐리어 주파수	15 kHz 이하	10 kHz 이하	5 kHz 이하

## ■ 접지선의 배선

접지선을 배선할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- 접지단자(⊕)는 반드시 접지하여 주십시오.  
200 V급 : D종 접지(접지저항 100 Ω 이상)  
400 V급 : C종 접지(접지저항 10 Ω 이하)
- 접지선은 용접기나 동력기기 등과 공용으로 하지 말아 주십시오.
- 접지선은 전기설비 기술기준에 정해진 크기의 것을 사용하고, 가능한 한 짧게 배선하여 주십시오.  
인버터는 누수전류가 흐르기 때문에 접지점에서 떨어지면 인버터의 접지단자 전위가 불안정하게 됩니다.
- 복수의 인버터를 사용하는 경우는 접지선 루프모양이 되지 않도록 하여 주십시오.

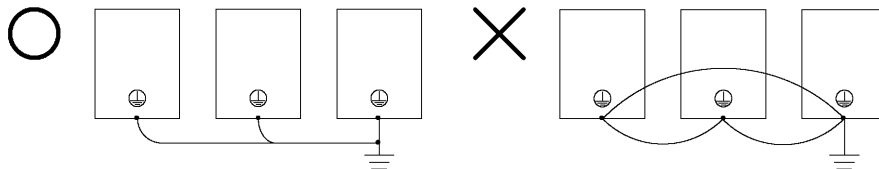


그림 2.12 접지선의 배선

■ 제동저항기의 접속(본체 설치 ERF형)

200 V 및 400 V 0.4 ~ 3.7 kW의 인버터에서는 본체 설치형 제동저항기를 사용 가능합니다.

제동저항기는 그림 2.13과 같이 접속하여 주십시오. 제동저항기를 사용하는 경우는 반드시 아래와 같은 설정을 하여 주십시오.

표 2.7

L8-01(설치형 제동저항기의 보호)	1(과열보호 유효)
L3-04(감속중 스톱 방지기능 선택) (어느 한 쪽을 설정하여 주십시오.)	0(스톱 방지기능 무효)
	3(제동 저항 부착 스톱방지 기능 유효)

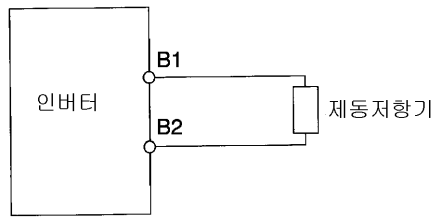


그림 2.13 제동저항기의 접속



제동저항기의 접속단자는 B1, B2입니다. 이 이외의 단자에는 접속하지 말아 주십시오. 저항기가 이상발열하여 소손됩니다.

■ 제동저항기 유닛(LKEB형)/제동유닛(CDBR형)의 접속(별도 거치형)

제동저항기 유닛을 사용하는 경우는 아래와 같이 설정하여 주십시오. 또한 제동저항기 유닛 및 제동유닛의 접속에 대해서는 10-11페이지 「상호 배선 예」를 참조하여 주십시오.

0.4 ~ 3.7 kW의 인버터는 본체 설치형 제동저항기도 사용가능합니다.

표 2.8

L8-01(설치형 제동저항기의 보호)	0(과열보호 무효)
L3-04(감속중 스톱 방지기능 선택) (어느 한 쪽을 설정하여 주십시오.)	0(스톱 방지기능 무효)
	3(제동저항 부착 스톱 방지기능 유효)

L8-01은 본체 설치 ERF형 제동저항기를 접속하는 경우의 정수입니다.

L3-04에 1(스톱방지 기능 유효)을 설정하면 제동저항기 유닛을 사용하지 않아, 감속시간이 단축되지 않습니다.

# 제어회로 단자의 배선

## ◆ 사용 전선 사이즈

아날로그 신호에 의한 원거리 조작인 경우는 아날로그 오퍼레이터 또는 조작신호와 인버터 사이의 제어선은 50 m이하로 하고, 주변기기로부터의 유도를 받지 않도록 강전회로(주회로 및 릴레이 시퀀스회로)와 떨어뜨려 배선하여 주십시오.

또한 주파수의 설정을 디지털 오퍼레이터가 아닌 외부의 주파수 설정기로 실시하는 경우는 아래 그림과 같이 트위스트페어 실드선을 사용하고, 실드는 대지 접지를 하지 말고 단자 E(G)에 접속하여 주십시오.

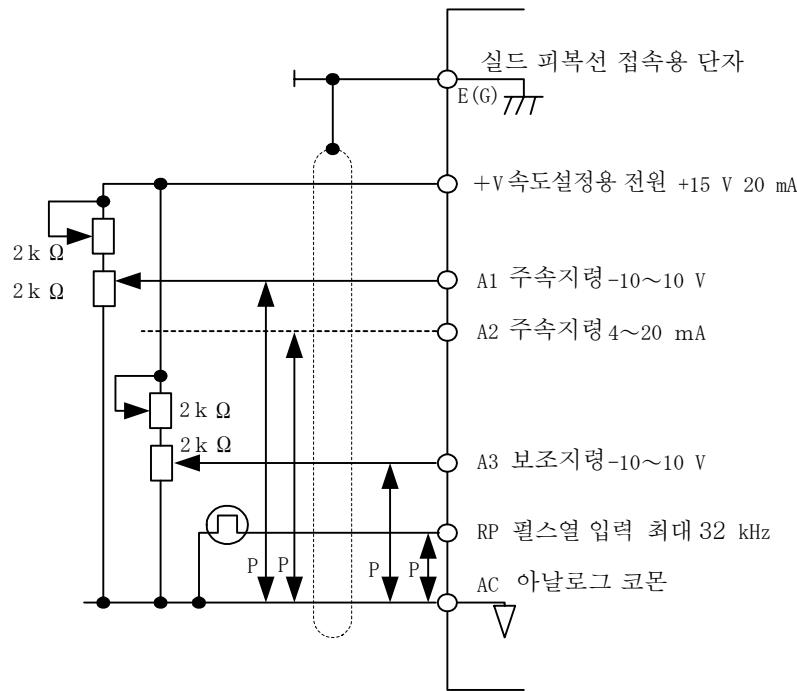


그림 2.14

표 2.9에 단자번호와 전선사이즈의 관계를 나타냅니다.

표 2.9 단자번호와 전선 사이즈(전 기종 공통)

단자번호	단자 나사	조임 토오크 (N·m)	접속가능 전선사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	추장전선 사이즈 mm <sup>2</sup> (AWG)	전선의 종류
FM, AC, AM, P1, P2, PC, SC, A1, A2, A3, +V, -V, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, MA, MB, MC, M1, M2	M3.5	0.8 ~ 1.0	0.5 ~ 2*2 (20 ~ 14)	0.75 (18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>트위스트 페어 실드선*1</li> <li>계장용 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 케이블 실드 차폐 부착 [히다치 전선(주) 제작 KPEV-S상당품]</li> </ul>
P3, C3, P4, C4, MP, RP, R+, R-, S9, S10, S11, S12, S+, S-, IG	피닉스 타입	0.5 ~ 0.6	단선/*3 0.14 ~ 2.5 연선/ 0.14 ~ 1.5 (26 ~ 14)	0.75 (18)	
E(G)	M3.5	0.8 ~ 1.0	0.5 ~ 2*2 (20 ~ 14)	1.25 (12)	

\* 1. 주파수 지령을 외부로부터 입력하는 경우는 트위스트페어 실드선을 사용하여 주십시오.

\* 2. 전선사이즈에 대응하는 환형 압착단자의 사이즈는 표 2.3 「환형 압착단자의 사이즈」를 참조하여 주십시오.

\* 3. 배선의 단이성·신뢰성을 향상시키기 위하여 신호전선에는 봉단자를 압착할 것을 권장합니다.

### ■ 봉단자(신호선 접속용)

봉단자의 종류와 사이즈를 아래에 나타냅니다.

표 2.10 봉단자의 종류와 사이즈

전선 사이즈 $\text{mm}^2$ (AWG)	형식	d1	d2	L	메이커
0.25(24)	AI 0.25 - 8YE	0.8	2	12.5	피닉스·콘택터(주)
0.5(20)	AI 0.5 - 8WH	1.1	2.5	14	
0.75(18)	AI 0.75 - 8GY	1.3	2.8	14	
1.25(16)	AI 1.5 - 8BK	1.8	3.4	14	
2(14)	AI 2.5 - 8BU	2.3	4.2	14	

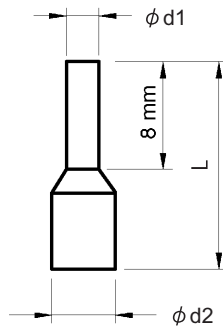


그림 2.15 봉단자의 사이즈

### ■ 배선수순

이하의 수순으로 단자대에 전선을 설치하여 주십시오.

1. 가는 일자 드라이버로 단자 나사를 풀러 주십시오.
2. 전선을 단자대의 아래쪽에서 삽입하여 주십시오.
3. 단자 나사를 확실하게 조여 주십시오.

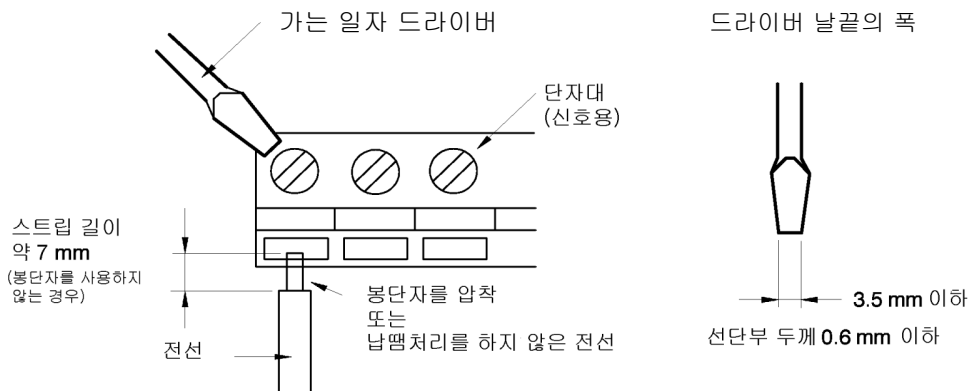


그림 2.16 단자대에의 전선 설치

## ◆ 제어회로 단자의 기능

제어회로의 단자 기호별 기능은, 표 2.11과 같습니다. 목적에 따라 적절한 단자를 사용하여 주십시오.

표 2.11 제어회로 단자 일람

종류	단자 기호	신호명	단자기능 설명	신호 레벨
시퀀스 입력 신호	S1	정방향 운전-정지지령	ON에서 정방향 운전, OFF에서 정지	DC+24 V 8 mA 포토 커플러 절연
	S2	역방향 운전-정지지령	ON에서 역방향 운전, OFF에서 정지	
	S3	다기능 입력선택1*1	공장출하시 설정 : ON에서 외부이상	
	S4	다기능 입력선택2*1	공장출하시 설정 : ON에서 이상리셋	
	S5	다기능 입력선택3*1	공장출하시 설정 : ON에서 다단속 지령 1 유효	
	S6	다기능 입력선택4*1	공장출하시 설정 : ON에서 다단속 지령 2 유효	
	S7	다기능 입력선택5*1	공장출하시 설정 : ON에서 혼동주과수 선택	
	S8	다기능 입력선택6*1	공장출하시 설정 : ON에서 외부 베이스 블록	
	S9	다기능 입력선택7*1	공장출하시 설정 : ON에서 다단속 지령3	
	S10	다기능 입력선택8*1	공장출하시 설정 : ON에서 다단속 지령4	
	S11	다기능 입력선택9*1	공장출하시 설정 : ON에서 가감속 시간 선택1	
	S12	다기능 입력선택10*1	공장출하시 설정 : ON에서 비상정지 (a접점)	
	SC	시퀀스 제어입력 코몬	-	
아날로그 입력 신호	+V	+15 V전원	아날로그 지령용+15 V전원	+15 V (허용전류 최대 20 mA)
	-V	-15 V전원	아날로그 지령용-15 V전원	-15 V (허용전류 최대 20 mA)
	A1	주속 주과수 지령	-10~+10 V/-100~+100% 0~+10 V/100%	-10~+10 V, 0~+10 V (입력 인피던스 20 kΩ)
	A2	다기능 아날로그 입력	4 ~ 20 mA/100%, -10~+10 V/-100~+100%, 0~+10 V/100% 공장출하시 설정 : 단자A1와 가산 (H3-09 = 0)	4 ~ 20 mA (입력 인피던스 250 Ω)
	A3	다기능 아날로그 입력	4 ~ 20 mA/100%, -10~+10 V/-100~+100%, 0~+10 V/100% 공장출하시 설정 : 2속째 아날로그 (H3-05 = 2)	4 ~ 20 mA (입력 인피던스 250 Ω)
	AC	아날로그 코몬	0 V	-
	E(G)	실드 피복선 옵션 어스선 접속용	-	-

표 2.11 제어회로 단자 일람(계속)

종류	단자 기호	신호명	단자기능 설명	신호 레벨
포토 커플러 출력	P1	다기능 PHC출력1	공장출하시 설정 : 영속중 영속도 레벨(b2-01) 이하에서 ON	DC+48 V 50 mA이하*2
	P2	다기능PHC출력2	공장출하시 설정 : 주파수 일치 검출 설정주파수의 ±2 Hz이 내기 되면 ON	
	PC	포토 커플러 출력 코몬 (P1, P2용)	—	
	P3	다기능PHC출력3	공장출하시 설정 : 운전 준비완료에서 ON	
	C3			
	P4	다기능PHC출력4	공장출하시 설정 : 주파수(FOUT)검출 2	
C4				
릴레이 출력	MA	이상출력(a접점)	이상으로, MA-MC단자간 ON 이상으로, MB-MC단자간 OFF	드라이 접점 접점 용량 AC250 V, 1 A 이하 DC30 V, 1 A 이하 최소부하 : DC 5 V, 10 mA *4
	MB	이상출력(b접점)		
	MC	릴레이 접점 출력 코몬	—	
	M1	다기능 접점 출력(a접점)	공장출하시 설정 : 운전중 운전으로, M1-M2단자간 ON	
	M2			
아날로그 모니터 출력	FM	다기능 아날로그 모니터1	공장출하시 설정 : 출력 주파수 0 ~ +10 V/100% 주파수	DC0~+10 V ±5% 2 mA 이하
	AM	다기능 아날로그 모니터2	공장출하시 설정 : 전류 모니터 5 V/인버터 정격전류	
	AC	아날로그 코몬	—	
펄스 입력 출력	RP	다기능 펄스 입력*3	공장출하시 설정 : 주파수 지령입력 (H6-01 = 0)	0~32 kHz (3 kΩ)
	MP	다기능 펄스 모니터	공장출하시 설정 : 출력 주파수 (H6-06 = 2)	0~32 kHz (2.2 kΩ)
RS-485/422 전송	R+	MEMOBUS 통신입력	RS-485 2와이어의 경우는, R+와 S+, R-와 S-를 단락하여 주십시오.	차동입력 PHC절연
	R-			
	S+	MEMOBUS 통신출력		차동출력 PHC절연
	S-			
	IG	통신용 실드 피복선		—

\* 1 3와이어 시퀀스에서 사용하는 경우는 단자 S5~S7의 신호 출하시 설정은 각각 3와이어 시퀀스, 다단속 지령1, 다단속 지령 2가 됩니다.

\* 2 릴레이의 코일 등 리액턴스 부하를 구동하는 경우는 반드시 그림 2.17의 플라이휠 다이오드를 삽입하여 주십시오.

\* 3 펄스 입력 사양은 아래와 같이 됩니다.

\* 4 최소 부하가 DC5V, 10mA 이하일 때는 포토 커플러 출력을 사용하여 주십시오.

LOW 레벨 전압	0.0~0.8 V
HIGH 레벨 전압	3.5~13.2 V
H듀티	30~70%
펄스 주파수	0~32 kHz



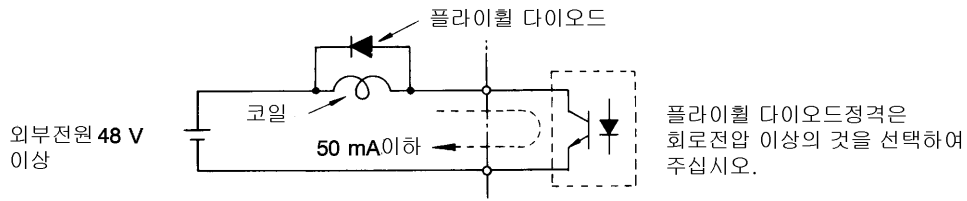


그림 2.17 플라이휠 다이오드의 접속

■ 셉트 콘넥터 CN5와 덤 스위치S1

셉트 콘넥터(CN5) 및 덤 스위치(S1)의 상세를 아래에 표시합니다.

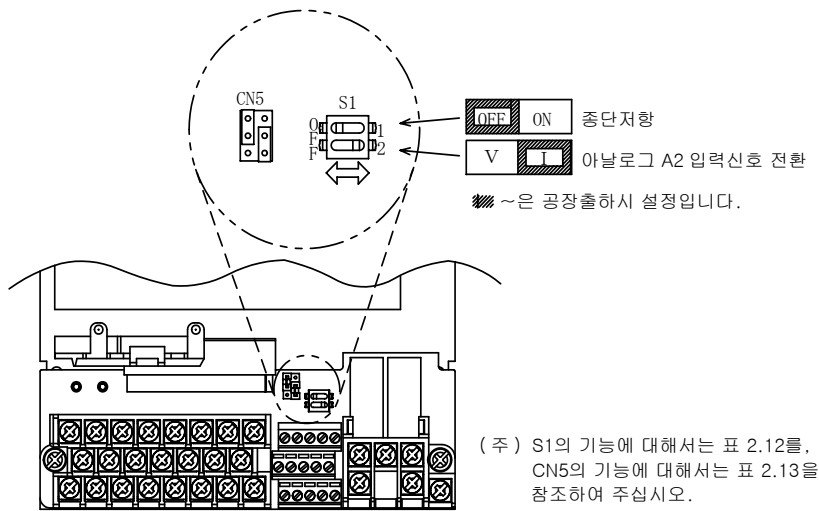


그림 2.18 셉트 콘넥터(CN5)와 덤 스위치(S1)

덤 스위치S1의 기능에는 다음과 같은 것이 있습니다.

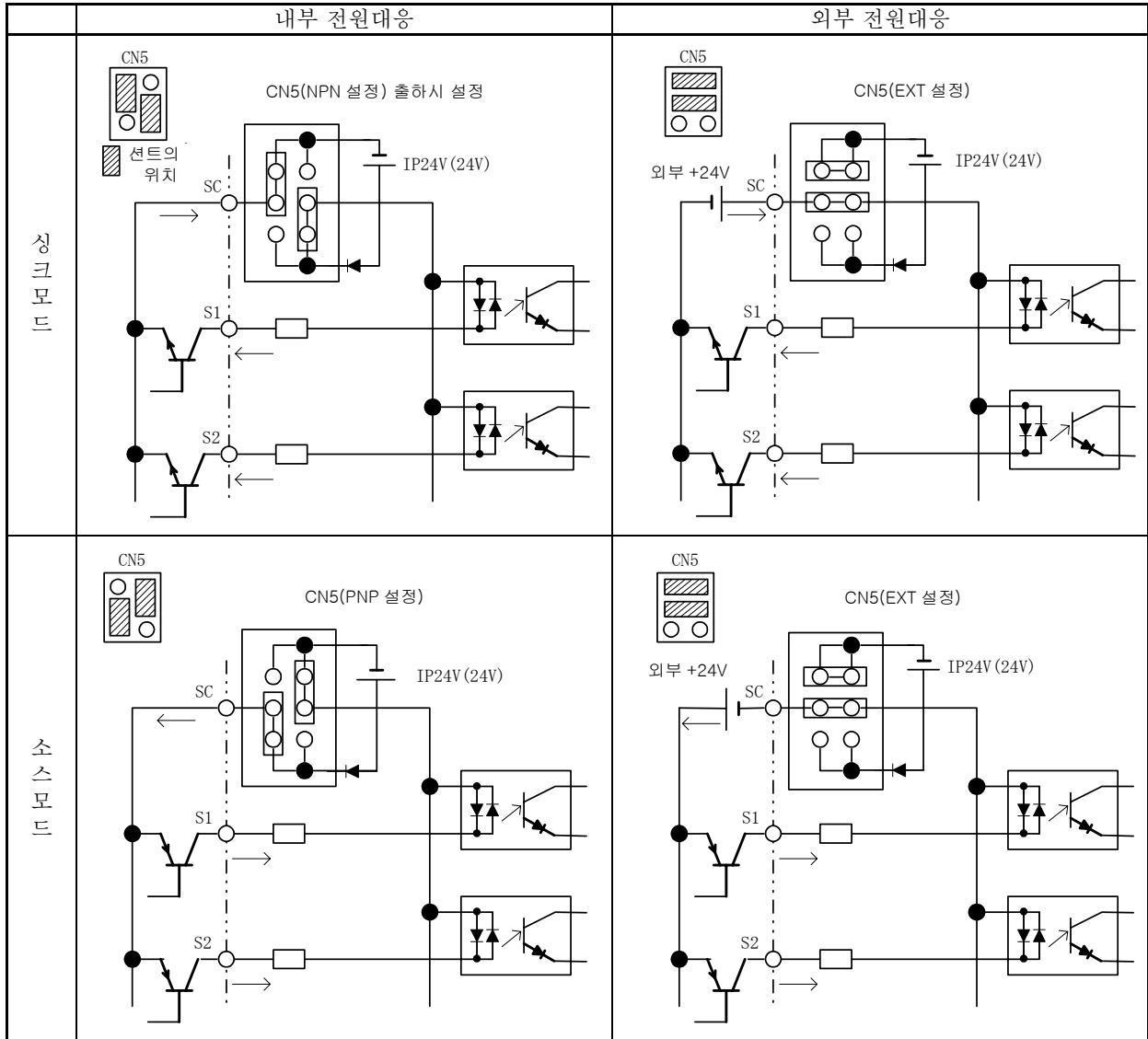
표 2.12 덤 스위치S1

명칭	기능	설정
S1-1	RS-485 및 RS-422의 종단저항	OFF: 종단저항 없음 ON: 종단저항 110 Ω
S1-2	아날로그 입력(A2)의 입력방식	OFF : 0~10 V전압모드(내부저항은 20 kΩ) ON : 4~20 mA전류모드(내부저항은 250Ω)

■ 싱크모드/소스모드의 대응

CN5(선트 콘넥터)를 사용하면 입력단자의 이론을 싱크모드(0 V코먼)/소스모드(+24 V코먼)로 바꿀 수 있습니다. 또한 외부 +24 V전원에도 대응하고 있으므로, 신호입력 방법의 자유도가 향상됩니다.

표 2.13 싱크모드, 소스모드와 신호입력



## ◆ 제어회로 단자의 접속

인버터 제어회로 단자의 접속을 그림 2.19에 나타냅니다.

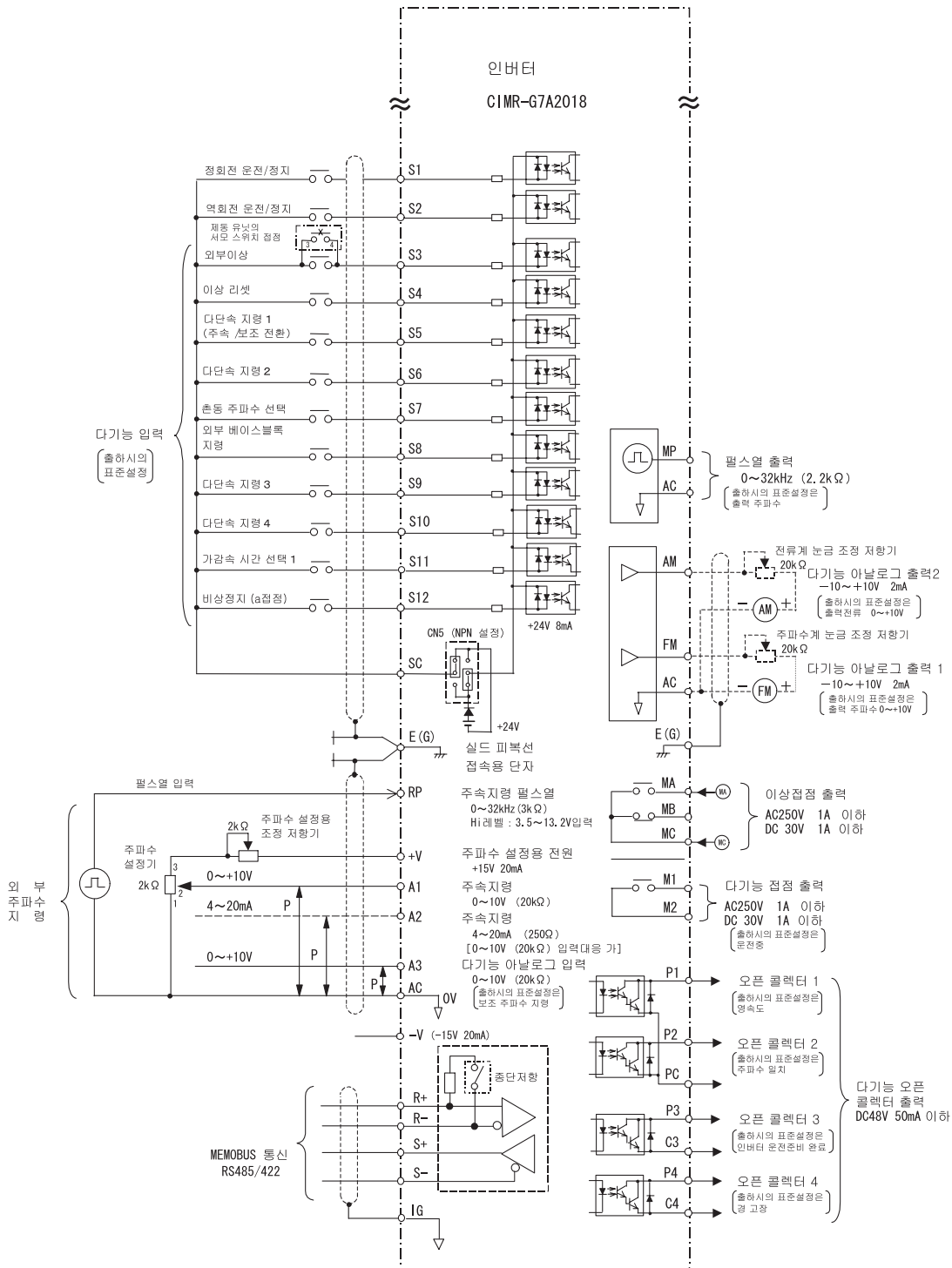


그림 2.19 제어회로 단자의 접속

## ◆ 제어회로 배선상의 주의

제어회로의 배선을 할 때는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- 제어회로 배선은 주회로 배선(단자 R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, ⊖, ⊕1, ⊕2, ⊕3) 및 다른 동력선이나 전력선과 분리하여 배선하여 주십시오.
- 제어회로 단자 MA, MB, MC, M1, M2(접점출력)은 다른 제어회로 단자로의 배선과 분리하여 주십시오.
- 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위해 제어회로 배선에는 트위스트 실드선 및 트위스트 페어 실드선을 사용하여 주십시오. 그 단말은 그림 2.20과 같이 처리하여 주십시오. 배선의 길이는 50m이하로 하여 주십시오.
- 실드선은 E(G) 단자에 접속하여 주십시오.
- 실드선은 다른 신호선이나 기기에 접촉하지 않도록 테이프 등으로 절연하여 주십시오.
- 제어단자에 접속하는 전원은 클래스2(UL규격)의 전원을 사용하여 주십시오.

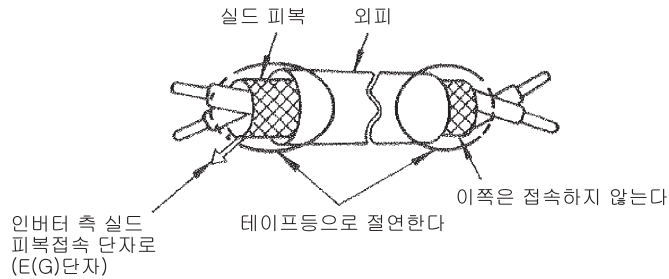


그림 2.20 트위스트 실드선의 단말처리

# 배선체크

## ◆ 체크 항목

배선 완료후 반드시 상호 배선을 체크하여 주십시오. 이 때 제어회로의 부저체크는 하지 말아 주십시오. 아래에 배선체크 항목을 나타냅니다.

- 오배선이 없는가
- 전선 조각, 나사 등이 남아있지 않은가
- 나사가 풀려있지는 않은가
- 단자부분의 가는선이 다른 단자와 접촉하고 있지는 않은가

# 옵션카드의 설치·배선

## ◆ 옵션카드의 종류와 사양

인버터는 최대 3장의 옵션카드를 장착할 수 있습니다. 그림 2.21에 나타낸 컨트롤러 기판상의 3개소(A·C·D)에 1장씩, 동시에 최대 3장의 설치가 가능합니다.

표 2.14에 옵션카드의 종류와 사양을 나타냅니다.

표 2.14 옵션카드의 사양

카드의 종류	형식	사양	설치장소
PG속도제어 카드	PG-A2	오픈 콜렉터/우선 대응, 싱글 입력	A
	PG-B2	우선대응, A/B상 입력	A
	PG-D2	라인 드라이버 대응, 싱글 입력	A
	PG-X2	라인 드라이버 대응, A/B상 입력	A
속도지령 카드	AI-14U	입력신호 레벨 DC 0~+10 V(20 kΩ) 1채널 DC 4~20 mA(250Ω) 1채널 입력 분해능 14비트	C
	AI-14B	입력신호 레벨 DC 0~±10 V(20 kΩ) DC 4~20 mA(250Ω) 3채널 입력분해능 13비트+부호비트	C
	DI-08	8비트의 디지털 속도지령 설정	C
	DI-16H2	16비트의 디지털 속도지령 설정	C
DeviceNet 통신카드	SI-N	DeviceNet 통신대응	C
Profibus-DP 통신카드	SI-P	Profibus-DP 통신대응	C
CC-Link 통신카드	SI-C	CC-Link 통신대응	C
아날로그 모니터 카드	A0-08	8비트 아날로그 출력 2채널	D
	A0-12	12비트 아날로그 출력 2채널	D
디지털 출력카드	D0-08	포토 커플러 출력 6점 릴레이 출력 2점	D
	D0-02C	릴레이 출력 2점	D

## ◆ 설치방법

옵션 카드를 설치하는 경우는 터미널 커버를 분리하고, 인버터 유닛 내부의 차지 램프가 소등되어 있는지 확인하여 주십시오. 그 후, 디지털 오퍼레이터 및 프론트 커버를 분리하고 옵션 카드를 설치하여 주십시오.

A·C·D각 옵션의 설치 요령에 대해서는 각각의 옵션카드 부속의 취급설명서를 참조하여 주십시오.

### ■ C옵션·D옵션 접속 콘넥터가 뜨는 것을 방지

C·D의 옵션카드의 설치가 끝나면 접속 콘넥터축이 뜨는 것을 방지하기 위하여 옵션 클립을 끼어 주십시오. 옵션 클립은 클립의 돌기부분을 집어서 끄집어 냄으로써 쉽게 분리할 수 있습니다.

C·D의 옵션 카드를 분리할 때는 옵션 클립을 떼어내고나서 설치하여 주십시오. 옵션 클립을 붙인 채로 옵션카드를 설치하면 옵션카드를 확실하게 설치할 수 없고, 옵션의 기능을 만족시킬 수 없습니다.

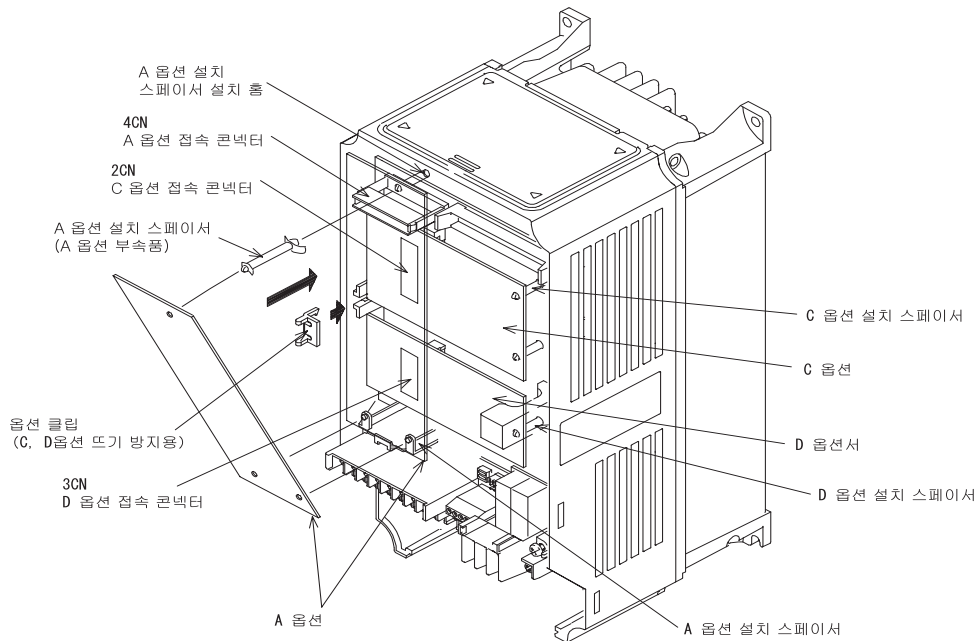


그림 2.21 옵션카드 설치 구성도

## ◆ PG속도제어 카드의 단자와 그 사양

각 제어모드 전용의 PG속도 제어카드의 단자 사양을 아래에 나타냅니다.

### ■ PG-A2

PG-A2의 단자사양을 나타냅니다.

표 2.15 PG-A2의 단자와 그 사양

단자	No.	내용	사양
TA1	1	펄스 제너레이터용 전원	DC+12 V(±5%), 최대200 mA
	2		DC 0 V(전원용 GND)
	3	+12 V 전압/오픈 콜렉터 전환단자	+12 V 전압입력이나 오픈콜렉터 입력을 전환하는 단자. 오픈 콜렉터 입력인 경우는 3 - 4 사이를 단격하여 주십시오.
	4		
	5	펄스 입력단자	H: +4 ~ 12 V L: +1 V 이하 (최고 응답 주파수 30 kHz)
	6		펄스 입력 코몬
	7	펄스 모니터 출력단자	+12 V(±10%), 최대20 mA
	8		펄스 모니터 출력 코몬
TA2	(E)	실드선 접속단자	—

■ PG-B2

PG-B2의 단자사양을 나타냅니다.

표 2.16 PG-B2의 단자와 그 사양

단자	No.	내용	사양
TA1	1	펄스 제너레이터용 전원	DC +12 V(±5%), 최대 200 mA
	2		DC 0 V(전원용 GND)
	3	A 상 펄스 입력단자	H : +8 ~ 12 V L : +1 V 이하 (최고 응답주파수 30 kHz)
	4		펄스 입력 코몬
	5	B 상 펄스 입력단자	H : +8 ~ 12 V L : +1 V 이하 (최고 응답주파수 30 kHz)
	6		펄스 입력코몬
TA2	1	A 상 펄스 모니터 출력단자	오픈 콜렉터 출력 DC24 V, 최대 30 mA
	2		A 상 펄스 모니터 출력코몬
	3	B 상 펄스 모니터 출력단자	오픈 콜렉터 출력 DC24 V, 최대 30 mA
	4		B 상 펄스 모니터 출력코몬
TA3	(E)	실드선 접속단자	—

■ PG-D2

PG-D2의 단자사양을 나타냅니다.

표 2.17 PG-D2의 단자와 그 사양

단자	No.	내용	사양
TA1	1	펄스 제너레이터용 전원	DC + 12 V ( ± 5%), 최대 200 mA *
	2		DC 0 V( 전원용 GND)
	3		DC + 5 V ( ± 5%), 최대 200 mA *
	4	펄스 입력 +단자	라인 드라이버 입력 (RS-422 레벨 입력) 최고 응답 주파수 300 kHz
	5	펄스 입력 -단자	
	6	코몬 단자	—
	7	펄스 모니터 출력 +단자	라인 드라이버 출력 (RS-422 레벨 출력)
	8	펄스 모니터 출력 -단자	
TA2	(E)	실드선 접속단자	—

\* DC+5 V와 DC+12 V는 동시에 사용할 수 없습니다.



■ PG-X2

PG-X2의 단자사양을 나타냅니다.

표 2.18 PG-X2의 단자와 그 사양

단자	No.	내용	사양
TA1	1	펄스 제너레이터용 전원	DC +12 V(±5%), 최대 200 mA *
	2		DC 0 V(전원용 GND)
	3		DC +5 V(±5%), 최대 200 mA *
	4	A 상 +입력단자	라인 드라이버 입력(RS-422레벨 입력) 최고 응답 주파수 300 kHz
	5	A 상 -입력단자	
	6	B 상 +입력단자	
	7	B 상 -입력단자	
	8	Z 상 +입력단자	
	9	Z 상 -입력단자	
	10	코몬 단자	DC 0 V(전원용 GND)
TA2	1	A 상 +출력단자	라인 드라이버 출력(RS-422레벨 출력)
	2	A 상 -출력단자	
	3	B 상 +출력단자	
	4	B 상 -출력단자	
	5	Z 상 +출력단자	
	6	Z 상 -출력단자	
	7	제어회로 코몬	제어회로 GND
TA3	(E)	실드선 접속단자	—

\* DC+5 V와 DC+12 V는 동시에 사용할 수 없습니다.

◆ 배선

각 제어카드에 따른 배선 예를 나타냅니다.

■ PG-A2의 배선

PG-A2의 배선 예를 아래에 나타냅니다.

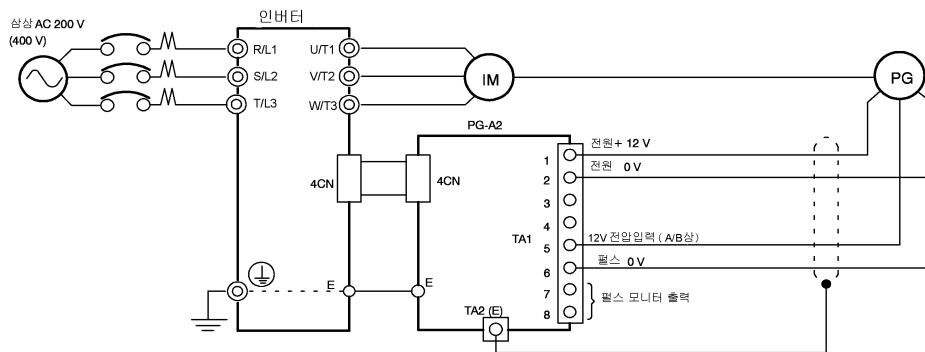
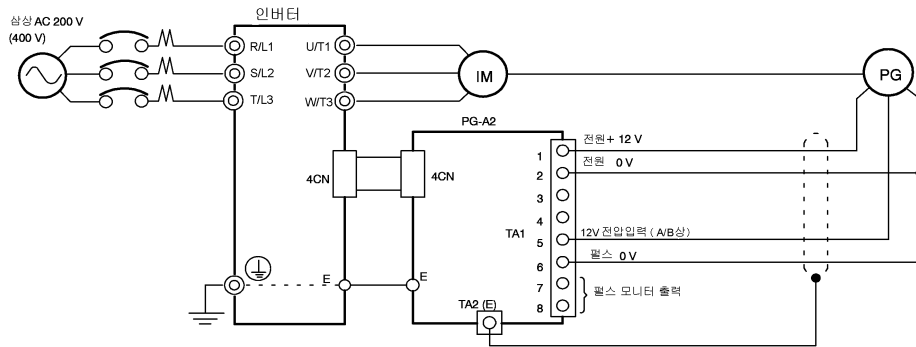


그림 2.22 +12 V 전압입력인 경우의 배선



- 신호선에는 반드시 트위스트페어 실드선을 사용하여 주십시오.
- PG용 전원은 PG(인코더) 이외에 사용하지 말아 주십시오.  
다른 전원으로 사용하면 노이즈로 오동작할 우려가 있습니다.
- PG의 배선 길이는 100 m 이하로 하여 주십시오.

그림 2.23 오픈 콜렉터 입력인 경우의 배선

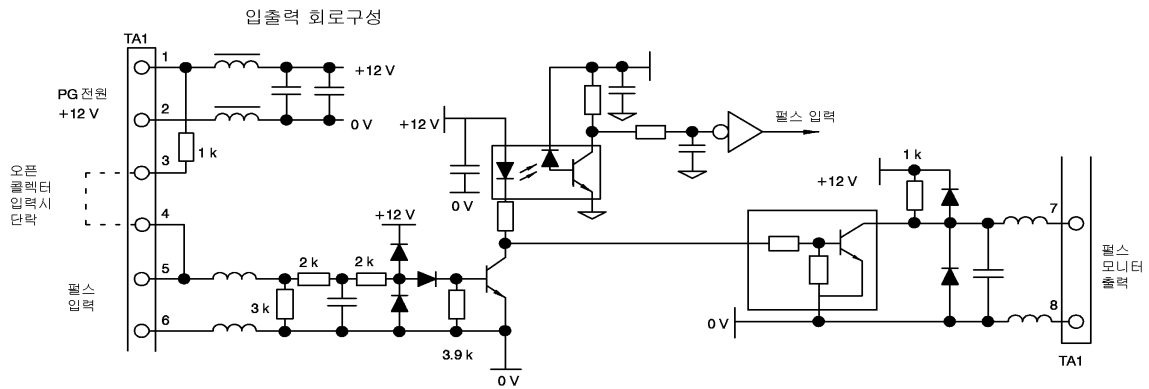
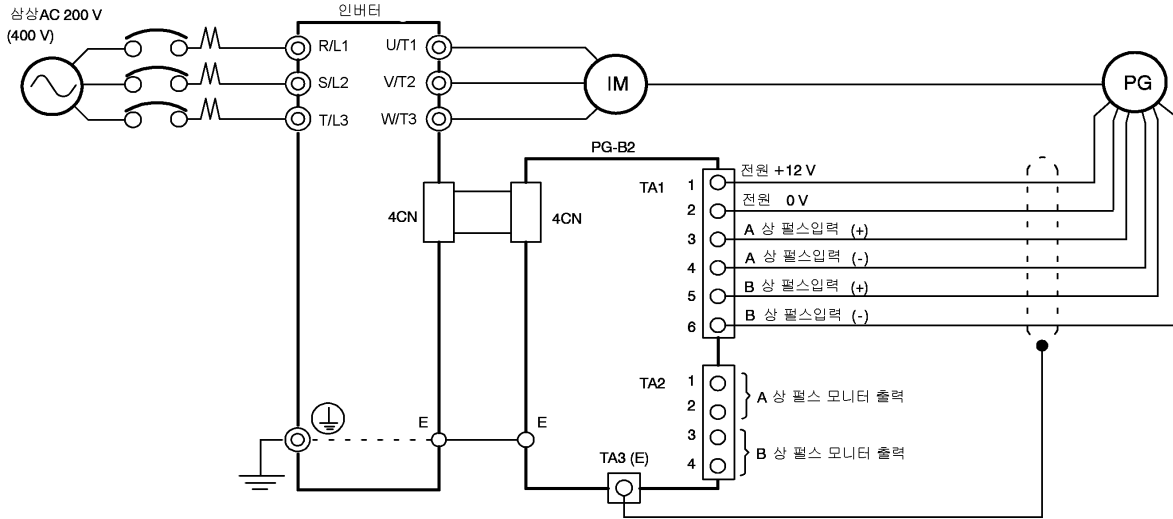


그림 2.24 PG-A2의 입출력 회로 구성

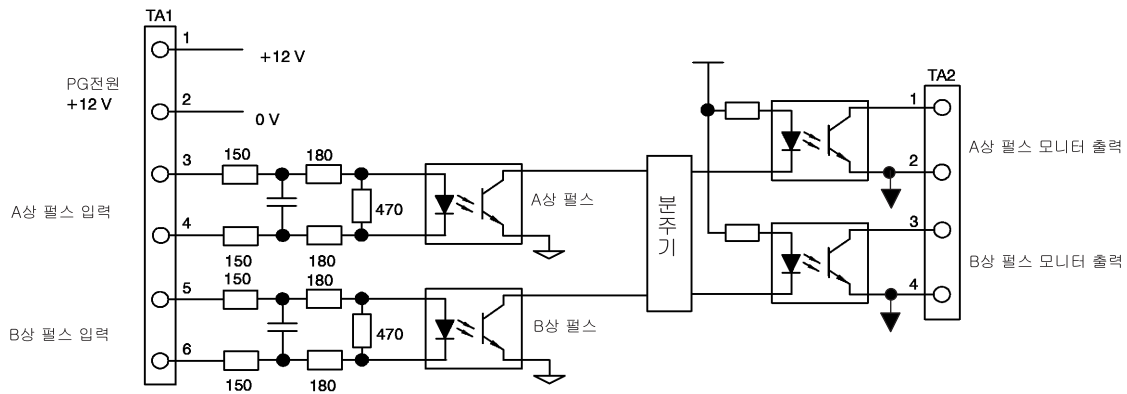
## ■ PG-B2의 배선

PG-B2의 배선 예를 아래에 나타냅니다.

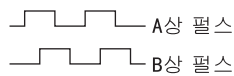


- 신호선에는 반드시 트위스트페어 실드선을 사용하여 주십시오.
- PG용 전원은 PG(인코더) 이외에 사용하지 말아 주십시오.  
다른 전원으로 사용하면 노이즈로 오동작할 우려가 있습니다.
- PG의 배선길이는 100 m 이하로 하여 주십시오.
- PG의 회전방향에 대해서는 F1-05(PG회전방향 설정)으로 선택 가능합니다. 초기값은 모터 정회전시 A상으로 진행합니다.

그림 2.25 PG-B2의 배선



- 전압출력 타입의 PG(인코더)와 접속하는 경우, 입력회로의 포토 커플러(다이오드)에 12 mA이상 전류가 흐르는 출력 인피던스의 PG를 선정하여 주십시오.
- 펄스 모니터의 분주비는 F1-06(PG출력 분주비)로 변경 가능합니다.

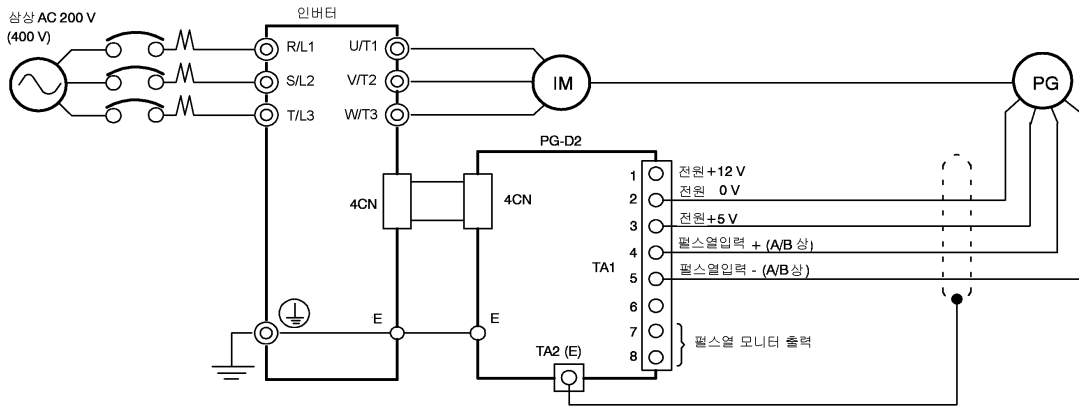


- 펄스 모니터의 에미터 측은 PG-B2내부에 코몬되어 있습니다. 외부회로는 반드시 에미터 코몬으로 사용하여 주십시오.

그림 2.26 PG-B2의 입출력 회로구성

■ PG-D2의 배선

PG-D2의 배선 예를 아래에 나타냅니다.

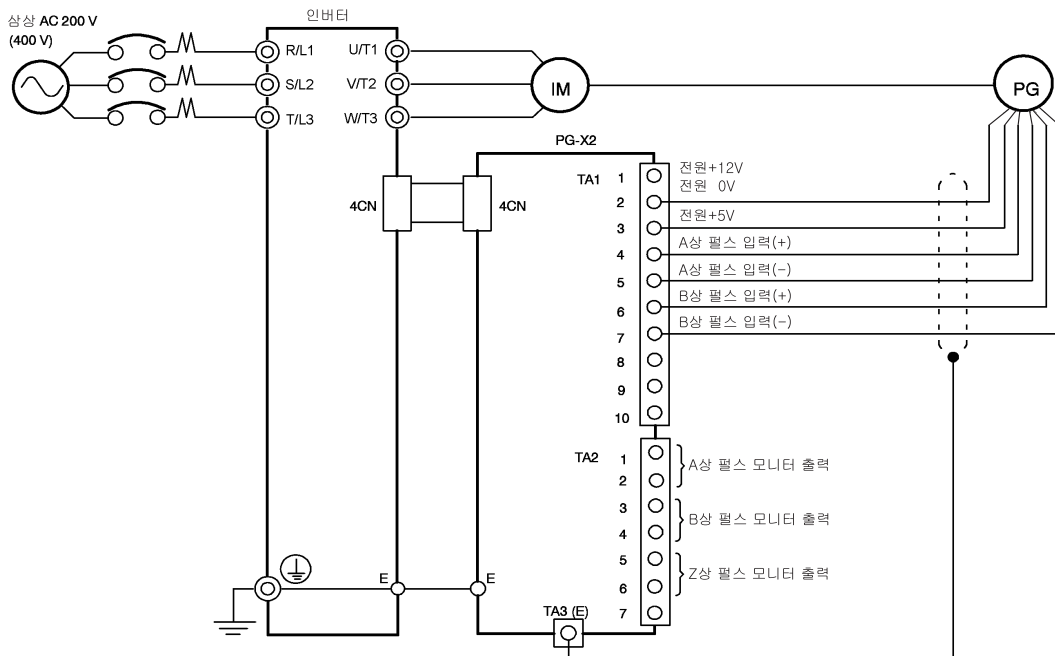


- 신호선에는 반드시 트위스트 페어 실드선을 사용하여 주십시오.
- PG용 전원은 PG(인코더) 이외에 사용하지 말아 주십시오.  
다른 전원으로 사용하면 노이즈로 오동작할 우려가 있습니다.
- PG의 배선길이는 100 m 이하로 하여 주십시오.

그림 2.27 PG-D2의 배선

■ PG-X2의 배선

PG-X2의 배선 예를 아래에 나타냅니다.



- 신호선에는 트위스트페어 실드선을 반드시 사용하여 주십시오.
- PG용 전원은 PG(인코더) 이외에 사용하지 말아 주십시오.  
다른 전원으로 사용하면 노이즈로 오동작할 우려가 있습니다.
- PG의 배선길이는 100 m 이하로 하여 주십시오.
- PG의 회전방향에 대해서는 F1-05(PG회전방향 설정)에서 선택 가능합니다. 초기값은 모터 정회선시 A 상 진행입니다.

그림 2.28 PG-X2의 배선

## ◆ 단자대의 배선방법

PG(인코더) 신호선은 100 m 이하로 하고 동력선과 떨어져서 배선하여 주십시오.

펄스 입력 및 펄스 모니터 출력선에는 트위스트 페어 실드선을 사용하고 실드는 실드선 접속단자에 접속하여 주십시오.

### ■ 전선사이즈(전 기종 공통)

전선사이즈와 단자와의 관계를 표 2.19에 나타냅니다.

표 2.19 전선사이즈

단자	단자나사	전선 사이즈 (mm <sup>2</sup> )	전선의 종류
펄스 제너레이터용 전원 펄스 입력단자 펄스 모니터 출력단자	—	연선 : 0.5 ~ 1.25 단선 : 0.5 ~ 1.25	<ul style="list-style-type: none"> <li>트위스트페어 실드선</li> <li>계장용 폴리에틸렌 절연비닐 시스 케이블 실드 차폐 부착</li> </ul>
실드선 접속단자	M3.5	0.5 ~ 2	KPEV-S [히타치 전선(주)제작]상당품

### ■ 봉단자(신호선 접속용)

배선의 간이성·신뢰성을 향상하기 위하여 신호용 전선에는 봉단자를 압착할 것을 권장합니다.

봉단자의 사양에 대하여는 표 2.10 「봉단자의 종류와 사이즈」를 참조하여 주십시오.

### ■ 환형압축단자의 사이즈와 나사 조임 토크(실드선 접속단자)

전선 사이즈에 따른 환형 압축단자의 사이즈와 나사 조임토크에 대하여 표 2.20에 나타냅니다.

표 2.20 환형 압축단자의 사이즈와 나사 조임토크

전선사이즈 (mm <sup>2</sup> )	단자나사	환형 압축단자의 사이즈	나사 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	

### ■ 배선 수순과 배선시의 주의

전선의 배선수순은 봉단자의 배선수순과 같습니다. 2-23페이지를 참조하여 주십시오. 또한 배선시에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- PG 속도제어 카드의 제어신호 배선은 주회로 배선 및 다른 동력선이나 전력선과 분리하여 주십시오.
- PG와 접속할 때는 실드선을 사용합니다. 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위하여 실드선의 말단을 처리하여 주십시오. 또한 배선의 길이는 100 m이하로 하여 주십시오. 실드선의 단말처리는 그림 2.20을 참조하여 주십시오.
- 실드선은 실드선 접속단자(E)에 접속하여 주십시오.
- 전선의 가장자리는 납땜처리를 하지 말아 주십시오. 접촉불량을 일으킬 우려가 있습니다.
- 봉단자를 사용하지 않는 경우, 전선의 스트립 길이는 약 5.5 mm로 하여 주십시오.

### ◆ PG(인코더) 펄스수의 선정

PG펄스수의 선정방법은 옵션카드의 종류에 따라 다릅니다. 종류에 따라 선택하여 주십시오.

#### ■ PG-A2/PG-B2의 경우

PG 출력 펄스 검출의 최고치는 32,767 Hz입니다.

PG는 최고 주파수 출력시의 모터 회전속도로 20 kHz 부근의 출력이 될 만한 것을 선정합니다.

$$\frac{\text{최고 주파수 출력시 모터 회전속도}(\text{min}^{-1})}{60} \times \text{PG정수}(\text{p/rev}) = 20,000 \text{ Hz}$$

최고 주파수 출력시의 모터 회전속도와 PG출력 주파수(펄스 수)의 선정 예를 표 2.21에 나타냅니다.

표 2.21 PG 펄스수의 선정예

최고 주파수 출력시 모터 회전속도 ( $\text{min}^{-1}$ )	PG 정수 (p/rev)	최고 주파수 출력시 PG출력 주파수(Hz)
1800	600	18,000
1500	600	15,000
1200	900	18,000
900	1200	18,000

- (주) 1. 최고 주파수 출력시의 모터 회전속도는 같은 기간 회전속도로 나타냅니다.  
 2. PG 전원은 +12 V입니다.  
 3. PG 전원 용량이 200 mA 이상일 때는 별도의 전원을 준비하여 주십시오.(순시 정전 처리가 필요할 때는 백업용 콘덴서 등의 대책이 필요합니다.)

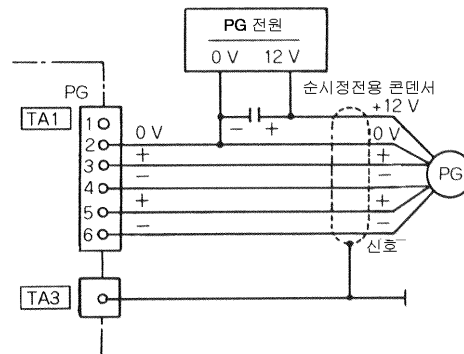


그림 2.29 PG-B2의 접속 예

■ PG-D2/PG-X2의 경우

PG용 전원에는 12 V와 15 V의 2종류가 있습니다. 사전에 PG의 전원 사양을 확인한 후, 접속하여 주십시오.

PG출력 펄스 검출의 최고값은 300 kHz입니다.

PG의 출력 주파수( $f_{PG}$ )는 아래 식에 의해 구할 수 있습니다.

$$f_{PG}(\text{Hz}) = \frac{\text{최고 주파수 출력시 모터 회전속도}(\text{min}^{-1})}{60} \times \text{PG정수}(\text{p/rev})$$

PG 전원용량이 200 mA이상일 때는 별도의 전원을 준비하여 주십시오. 순시 정전처리가 필요할 때는 백업 콘덴서 등의 대책이 필요합니다.

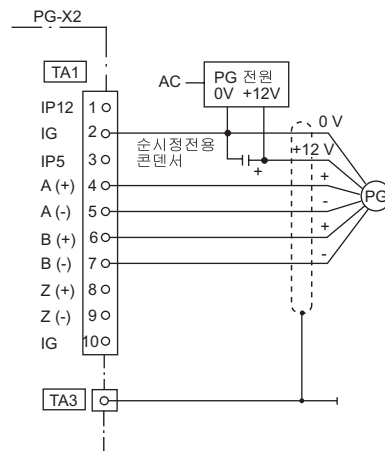


그림 2.30 PG-X2의 접속예(12 V 전원의 PG의 예)

# 3

## 디지털 오퍼레이터와 모드의 개요

이 장에서는 디지털 오퍼레이터의 표시와 기능, 각 모드의 개요와 전환방법에 대하여 설명합니다.

디지털 오퍼레이터 .....	3-2
모드의 개요 .....	3-4



# 디지털 오퍼레이터

여기서는 디지털 오퍼레이터의 표시와 기능에 대하여 설명하고 있습니다.

## ◆ 디지털 오퍼레이터의 표시부

디지털 오퍼레이터(오퍼레이터)의 키 명칭과 기능을 아래에 나타냅니다.

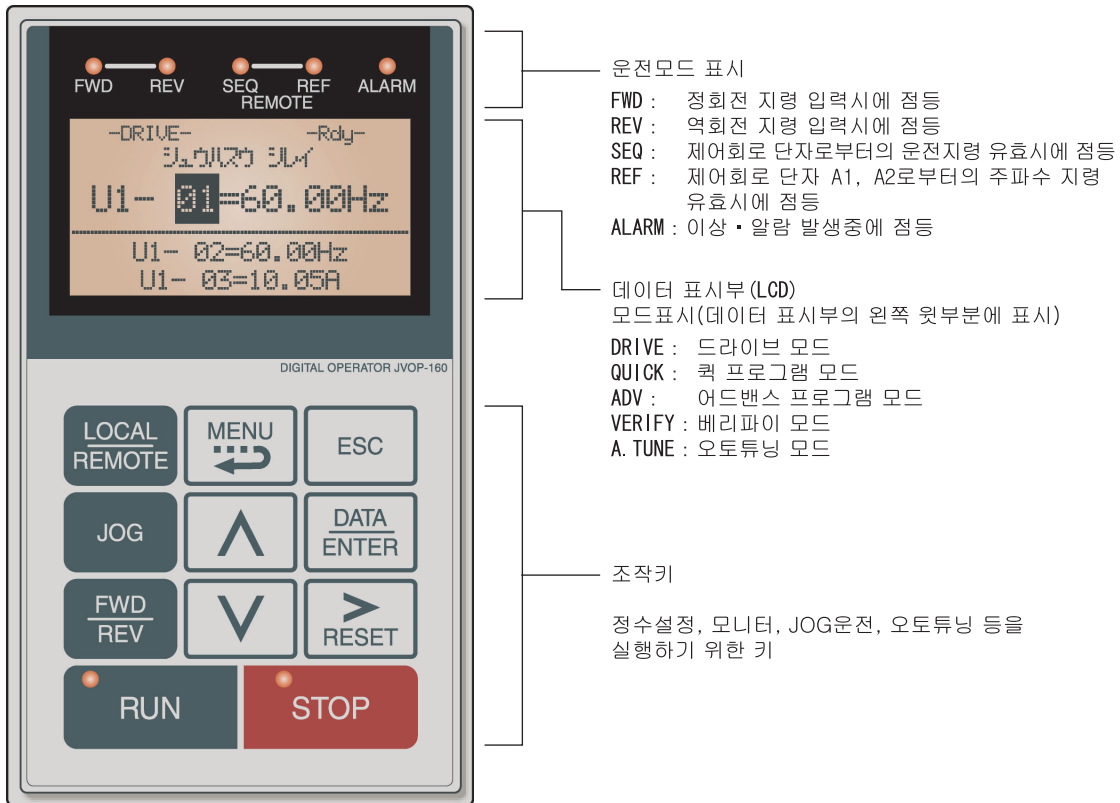


그림 3.1 디지털 오퍼레이터 각 부의 명칭과 기능








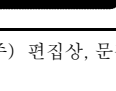
## ◆ 디지털 오퍼레이터의 조작부

표3. 1에 디지털 오퍼레이터의 조작키 명칭과 그 기능에 대하여 나타냅니다.

표 3.1 조작키의 기능

키	문장중에서 표현하는 명칭	기능
	LOCAL/REMOTE 키 (운전조작 선택)	디지털 오퍼레이터(오퍼레이터)에서의 운전(LOCAL)과 제어 회로 단자에서의 운전(REMOTE)을 전환할 때 누릅니다. 정수(02-01)의 설정에 따라 이 키의 유효/무효를 설정할 수 있습니다.
	MENU 키 (메뉴)	각 모드를 선택합니다.
	ESC 키 (이스케이프)	DATA/ENTER키를 누르기 바로 전의 상태로 되돌아갑니다.

표 3.1 조작키의 기능(계속)

키	문장중에서 표현하는 명칭	기능
	JOG 키 (흔동)	오퍼레이터 운전인 경우의 흔동 운전키입니다.
	FWD/REV 키 (정회전/역회전)	오퍼레이터 운전인 경우의 회전방향을 전환합니다.
	시프트/RESET키 (시프트/리셋)	정수의 수치 설정시의 자릿수를 선택하는 키입니다. 이상 발생시에는 이상 리셋키로서 사용합니다.
	인크리먼트 키	모드, 정수의 번호, 설정치(증가)등을 선택합니다. 다음 항목 및 데이터로 진행하는 경우에 사용합니다.
	디크리먼트 키	모드, 정수의 번호, 설정치(감소)등을 선택합니다. 원래의 항목 및 데이터로 되돌아가는 경우에 사용합니다.
	DATA/ENTER 키 (데이터/엔터)	각 모드, 정수, 설정치를 결정할 때에 누릅니다. 한 화면에서 바로 이전의 화면으로 진행하는 경우에도 사용합니다.
	RUN 키 (운전)	오퍼레이터 운전의 경우, 인버터를 시동합니다.
	STOP 키 (정지)	오퍼레이터 운전의 경우 인버터를 정지합니다. 제어회로 단자로의 운전인 경우, 정수(o2-02)의 설정에 의해 이 키의 유효/무효를 설정할 수 있습니다.

(주) 편집상, 문장과 표의 안에만 실제 키의 형태로 나타내지 않고, 위 표와 같이 나타냅니다.

디지털 오퍼레이터의 RUN, STOP키의 왼쪽 위에는 램프가 장착되어있습니다. RUN, STOP 램프는 운전 상태에 따라 점등, 점멸, 소등합니다.

DB(초기 여자)일 때는 RUN 키는 점멸, STOP키는 점등합니다. 디지털 오퍼레이터의 RUN, STOP키와 인버터가 운전상태에 있는 램프의 표시를 아래에 나타냅니다.

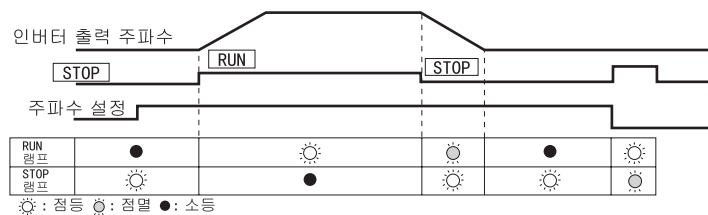
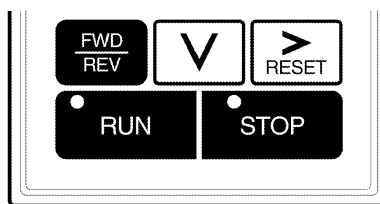


그림 3.2 RUN, STOP 램프와 그 표시

# 모드의 개요

여기서는 인버터 모드의 종류 및 각 모드로의 전환방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 모드의 종류

본 인버터에는 5개의 모드가 있습니다. 각종 정수, 모니터는 모드로 그룹화되어있으므로 간단히 정수의 참조·설정을 할 수 있습니다. 표 3.2에 모드의 종류와 주요 내용을 나타냅니다.

표 3.2 모드의 종류와 주요 내용

모드의 명칭	주요 내용
드라이브 모드	인버터의 운전이 가능한 모드입니다. 주파수 지령·출력전류 등의 모니터 표시, 이상내용 표시, 이상이력 표시등을 합니다.
퀵 프로그램 모드	인버터의 운전에 최소한 필요한 정수(인버터나 디지털 오퍼레이터의 사용환경)의 참조·설정합니다.
어드밴스 프로그램 모드	인버터의 모든 정수의 참조·설정을 합니다.
베리파이 모드	출하시 설정으로부터 변경된 정수의 참조·설정을 합니다.
오토튜닝 모드*	모터 정수를 알 수 없는 모터를 벡터 제어모드로 운전하는 경우에 모터 정수를 자동적으로 계산하여 설정합니다. 모터 선간저항만 측정하는 것도 가능합니다.

\* 벡터제어로 운전하는 경우는 반드시 운전전에 모터 단체로 오토튜닝을 실행하여 주십시오. 운전중이나 이상 발생시에는 오토튜닝 모드는 표시되지 않습니다. PG미장착 벡터1제어가 인버터의 초기값(A1-02=2)입니다.

### ◆ 모드의 전환

참조화면, 설정화면에서 MENU키를 누르면 드라이브 모드 운전화면이 표시됩니다. 모드 선택화면에서 MENU키를 누르면 각 모드로 전환할 수 있습니다.

모드 선택화면에서 정수나 모니터를 참조하는 경우, 참조(모니터)화면에서 설정화면으로 들어가는 경우는 DATA/ENTER키를 눌러 주십시오.

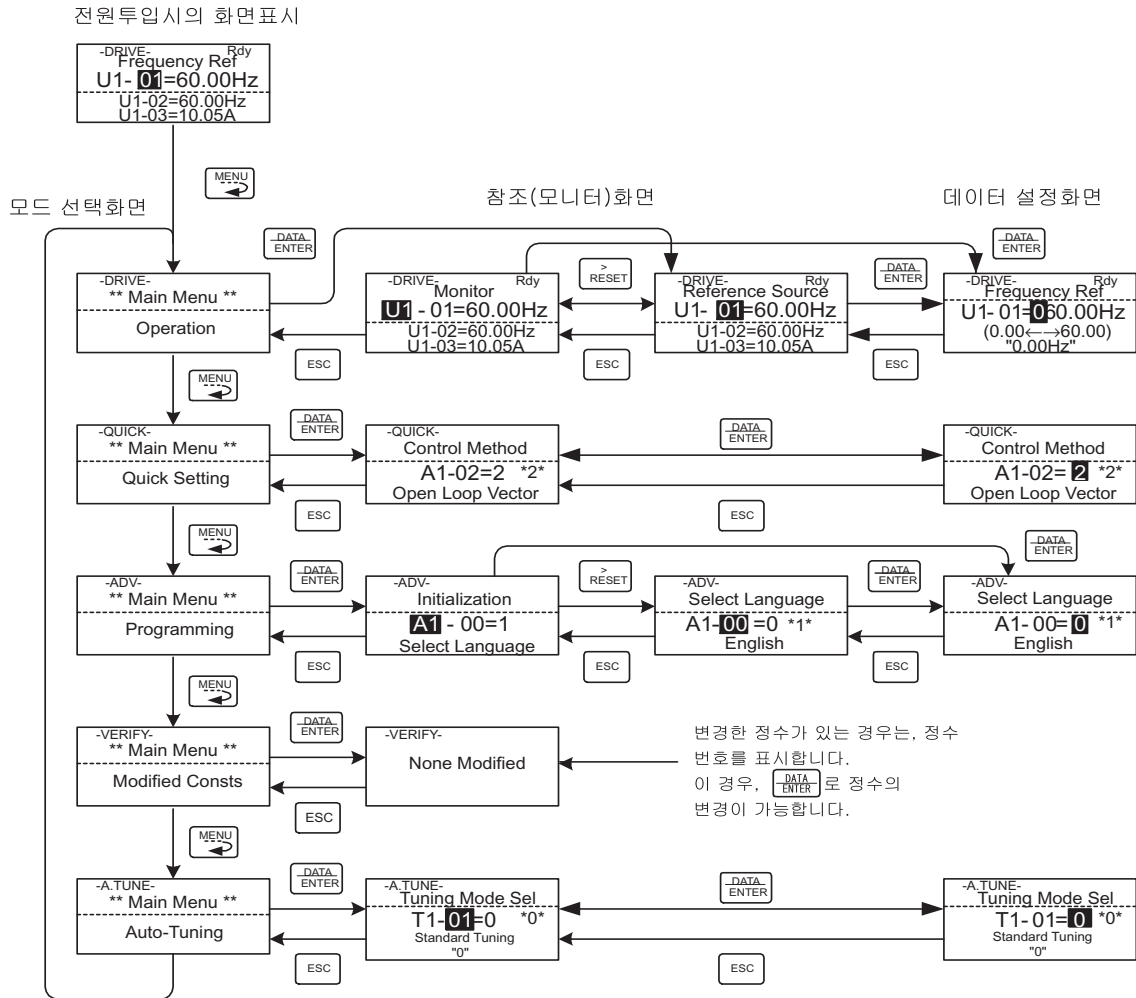


그림 3.3 모드의 전환



디지털 오퍼레이터의 조작 후에 인버터를 운전하는 경우는 MENU키를 눌러 드라이브 모드를 선택(LCD 화면상에 DRIVE 표시)하여 주십시오. 그리고 DATA/ENTER 키를 눌러 드라이브 모드내의 참조(모니터)화면으로 하여 주십시오.

그 이외의 표시상태에서는 운전지령을 접수하지 않습니다. 전원 ON에서는 자동적으로 드라이브 모드내의 참조(모니터) 화면으로 됩니다.

## ◆ 드라이브 모드

드라이브 모드는 인버터를 운전하는 모드입니다. 드라이브 모드에서는 주파수지령, 출력주파수, 출력전류, 출력전압 등의 모니터 표시, 이상내용, 이상 이력표시 등을 할 수 있습니다.

주파수의 변경은 b1-01(주파수 지령의 선택)이 0일 때에 주파수 설정화면에서 가능합니다. 인크리먼트 키, 디크리먼트 키, 시프트/RESET키를 사용하여 주파수를 변경하여 주십시오. 설정 후 DATA/ENTER키를 누르면 정수의 기록을 하고, 자동적으로 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

### ■ 조작 예

드라이브 모드에서의 키조작 예를 아래에 나타냅니다.

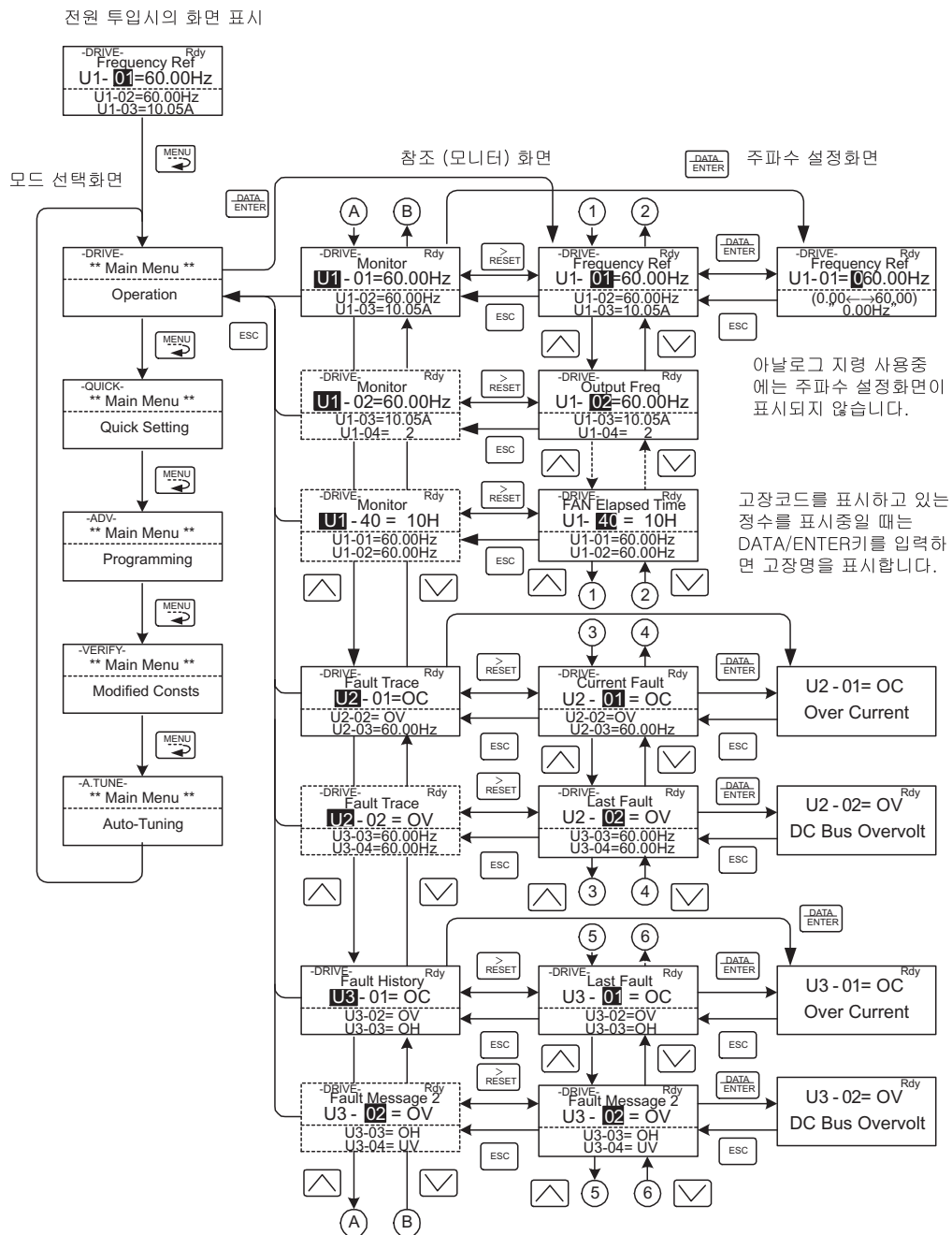


그림 3.4 드라이브 모드에서의 동작

(주) 인크리먼트 키, 디크리먼트 키에서 화면을 변경하고 있을 때에 각 정수 최초의 번호 또는 최후의 번호까지 진행되면 각각 최후의 번호 혹은 최초의 번호로 표시가 이동합니다(예를들어 U1-01이 표시되어있을 때에 인크리먼트 키를 누르면, U1-40이 표시됩니다). 그럼중에는 이것을 A, B의 기호 및 1~6의 번호로 표시하고 있습니다.



전원 투입시는 모니터 정수의 선두화면(주파수지령)을 표시합니다. o1-02(전원 ON시 모니터 표시항 선택)에서의 다른 모니터 표시로 변경 가능합니다.  
모드 선택화면에서는 운전개시를 할 수 없습니다.

## ◆ 퀵 프로그램 모드

퀵 프로그램 모드에서는 인버터의 시운전에 필요한 정수의 참조, 설정이 가능합니다.

정수의 변경은 정수설정 화면에서 가능합니다. 인크리먼트 키, 디크리먼트 키, 시프트/RESET키를 사용하여 정수를 변경하여 주십시오. 정수 설정후 DATA/ENTER키를 누르면 정수의 기록을 하고, 자동적으로 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

퀵 프로그램 모드에 표시되는 정수의 상세에 대해서는 5장 [정수 일람표]를 참조하여 주십시오.

### ■ 조작 예

퀵 프로그램 모드의 키 조작을 아래에 나타냅니다.

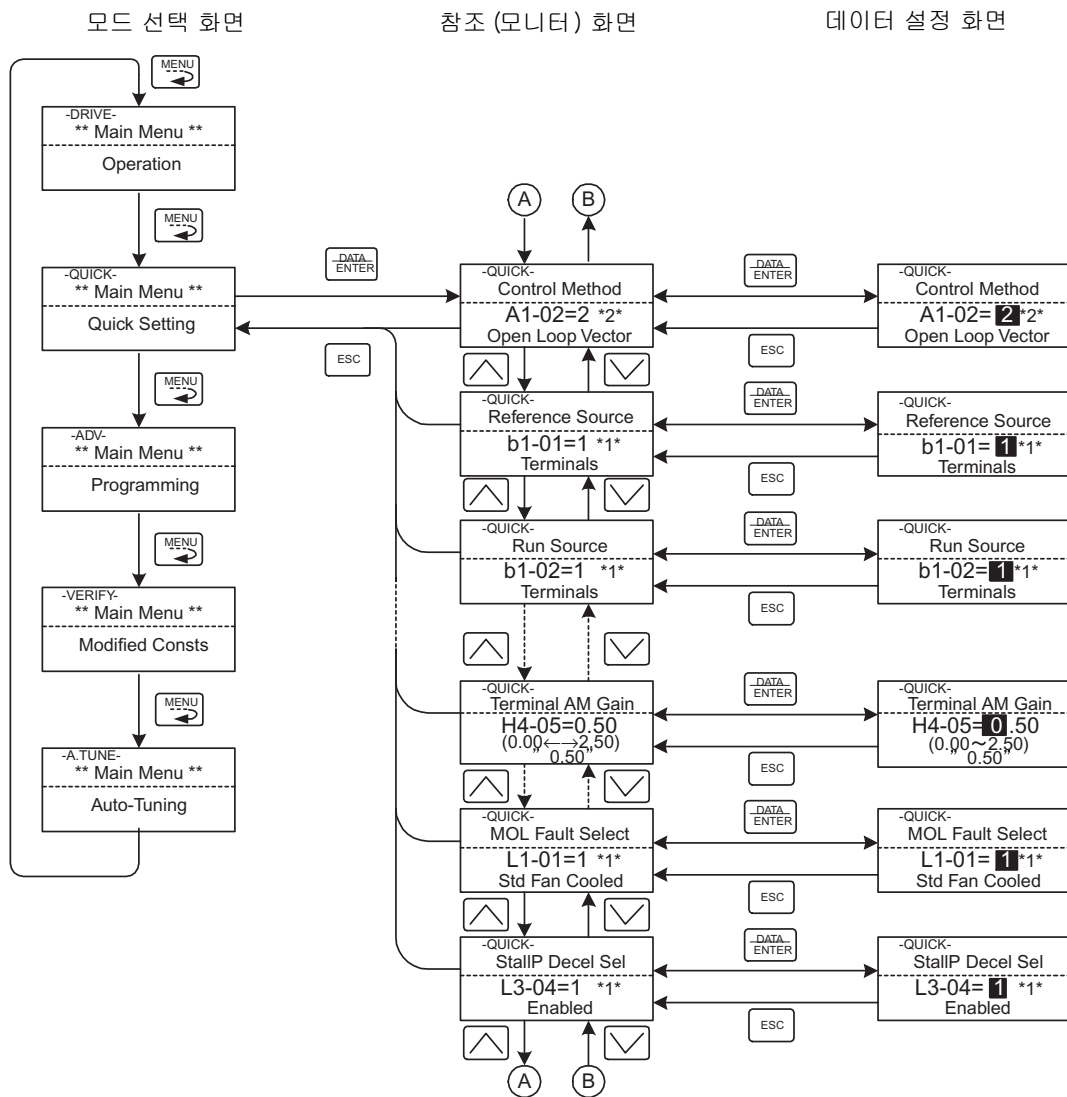


그림 3.5 퀵 프로그램 모드에서의 동작

### ◆ 어드밴스 프로그램 모드

어드밴스 프로그램 모드에서는 인버터의 모든 정수의 참조·설정이 가능합니다.

정수의 변경은 정수 설정화면에서 가능합니다. 인크리먼트 키, 디크리먼트 키, 시프트/RESET키를 사용하여 정수를 변경하여 주십시오. 정수 설정후 DATA/ENTER키를 누르면 정수의 기록을 하고, 자동적으로 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

정수의 상세에 대해서는 5장 [정수 일람표]를 참조하여 주십시오.

### ■ 조작 예

어드밴스 프로그램 모드에서의 키 조작 예를 아래에 나타냅니다.

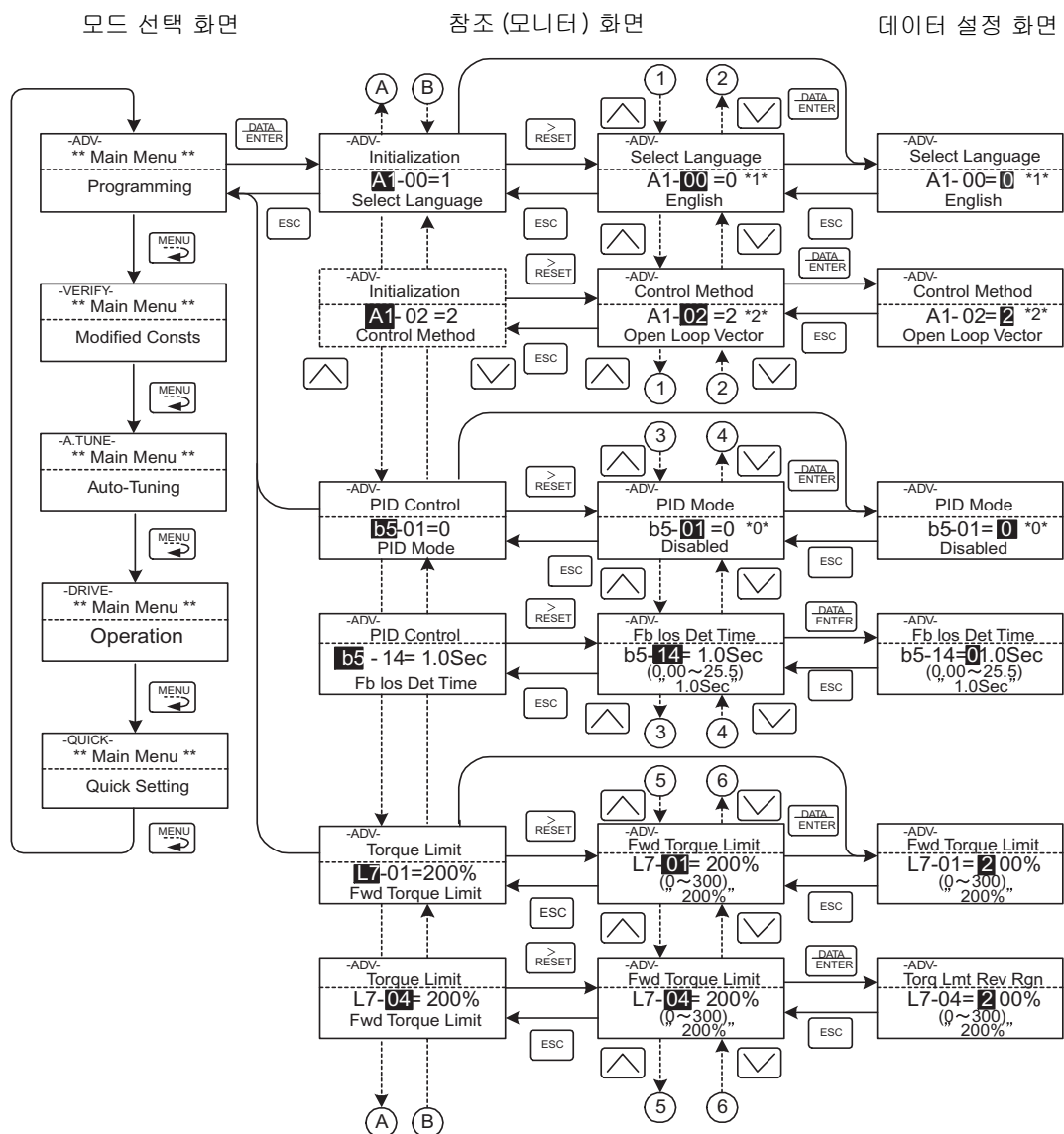


그림 3.6 어드밴스 프로그램 모드에서의 동작



■ 정수의 설정수순

여기서는 C1-01(가속시간)을 10초에서 20초로 설정하는 수순을 나타냅니다.

표 3.3 어드밴스 프로그램 모드에서의 정수 설정

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1		전원을 투입합니다.
2		MEMU키를 눌러 드라이브 모드로 합니다.
3		MENU키를 눌러 퀵 프로그램 모드로 합니다.
4		MENU키를 눌러 어드밴스 프로그램 모드로 합니다.
5		DATA/ENTER키를 눌러 정수 참조화면으로 들어갑니다.
6		인크리먼트 키, 디크리먼트 키로 C1-01(가속시간1)을 표시하도록 합니다.
7		DATA/ENTER키를 눌러 정수 참조화면으로 들어갑니다.
8		시프트/RESET키를 눌러 점멸하고 있는 자리를 오른쪽으로 이동시킵니다.
9		인크리먼트 키를 사용하여 수치를 20.00초로 변경합니다.
10		DATA/ENTER키를 눌러 설정 데이터를 확정시킵니다.
11		데이터 설정 확정후, 「기록 완료」 표시를 1.0초간 표시합니다.
12		C1-01의 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

■ 외부이상의 설정수준

어드밴스 프로그램 모드에서 다기능 접점입력에 외부이상의 기능을 할당할 때에 디지털 오퍼레이터 표시 예를 나타냅니다.

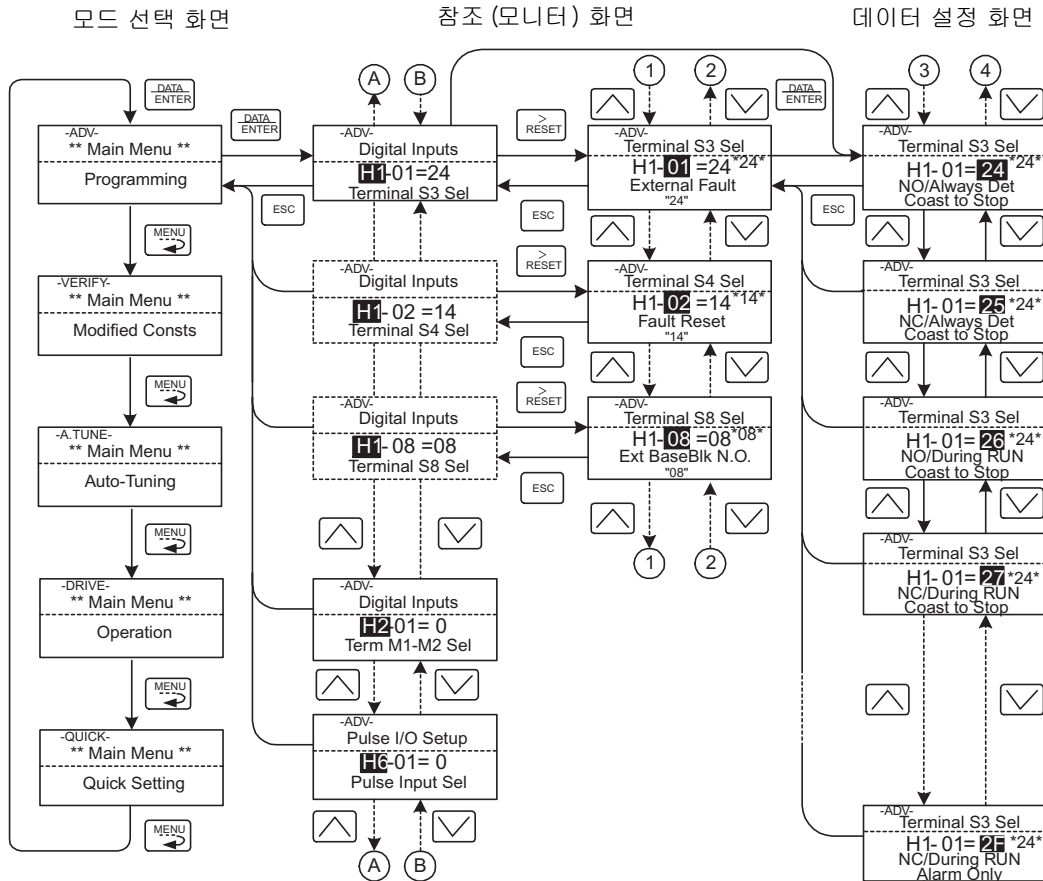


그림 3.7 외부이상 기능의 설정예

## ◆ 베리파이 모드

베리파이 모드에서는 프로그램이나 오토튜닝으로 출하시 설정치부터 변경된 정수만을 표시합니다. 변경이 없다면 데이터 표시부에 "변경한 상수 없음"이라고 표시됩니다.

A1-02 이외의 환경모드 정수는 초기값에서 변경되어도 표시되지 않습니다.

베리파이 모드중이어도 프로그램 모드와 같은 조작으로 설정변경이 가능합니다. 정수를 변경하는 경우는 인크리먼트 키, 디크리먼트 키, 시프트/RESET키를 사용합니다. 정수 설정후 DATA/ENTER키를 누르면 정수의 기록을 하고, 자동적으로 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

### ■ 조작 예

b1-01(주파수 지령의 선택), C1-01(가속시간 1), E1-01(입력 전압설정), E2-01(모터 정격 전류)가 공장 출하시부터 변경되어있는 경우의 키 조작 예를 아래에 나타냅니다.

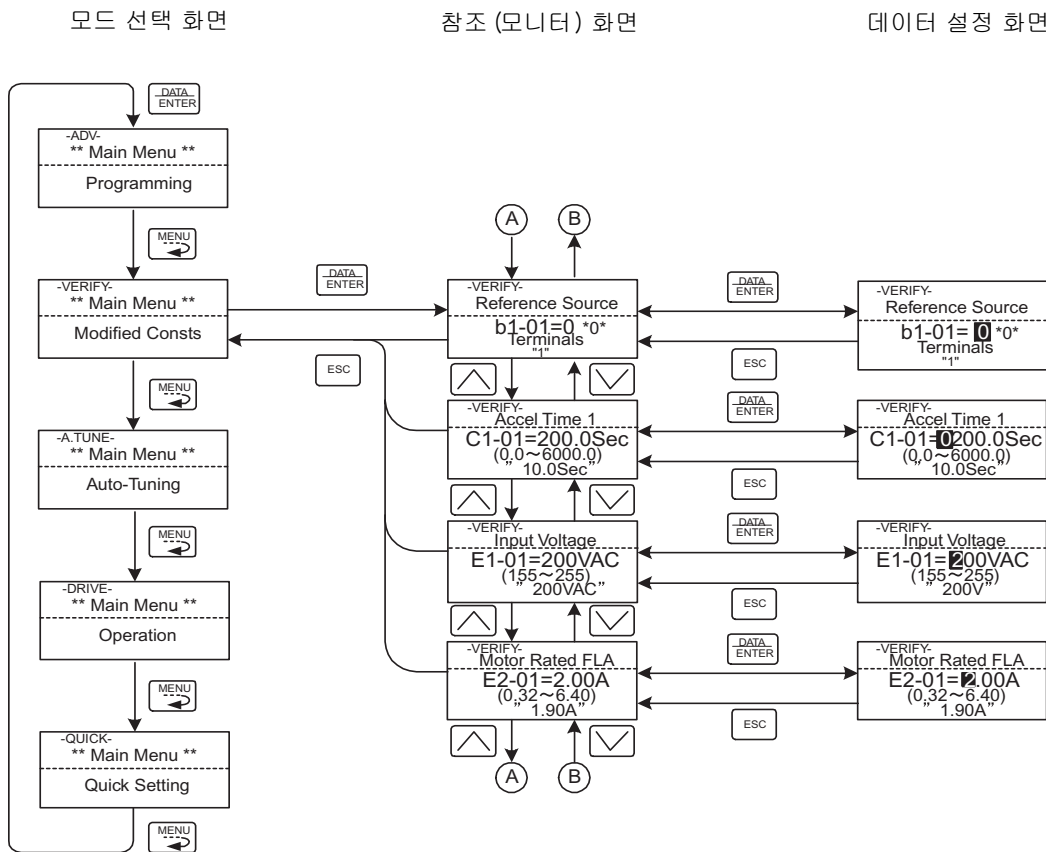


그림 3.8 베리파이 모드에서의 동작

### ◆ 오토튜닝 모드

오토 튜닝은 벡터 제어로 운전할 때에 필요한 모터 정수를 자동적으로 튜닝하여 설정하는 기능입니다. 벡터 제어에서는 운전전에 반드시 오토 튜닝을 실시하여 주십시오.

V/f 제어를 선택하고 있는 경우에는 선간 저항만의 정지형 오토튜닝만 선택할 수 있습니다.

모터를 부하에서 분리할 수 없는 경우는 정지형 오토튜닝을 실시하여 주십시오. 계산에 의해 모터 정수를 설정하는 경우는 당사에 조회하여 주십시오.

인버터의 오토튜닝은 서보 시스템의 오토튜닝(부하의 크기를 조사하는 것)과는 근본적으로 다릅니다.

인버터 제어모드의 초기값은 PG미장착 벡터 1제어(A1-02=2)입니다.

## ■ 조작 예

모터 명판에 기재되어있는 모터 출력전력(kW), 정격전압, 정격전류, 정격 주파수, 정격회전수 및 모터 극수를 설정하고 RUN키를 눌러 주십시오. 자동적으로 모터를 운전하여 이들 수치와 오토튜닝으로 측정된 모터 정수가 기록됩니다.

반드시 상기의 모든 항목에 대하여 설정하여 주십시오. 예를들어 모터 정격전압 표시로부터 직접 오토튜닝 개시표시로 진행할 수 없습니다.

정수의 변경은 정수 설정화면에서 가능합니다. 인크리먼트 키, 디크리먼트 키, 시프트/RESET키를 사용하여 정수를 변경하여 주십시오. 정수 설정후 DATA/ENTER키를 누르면 정수의 기록을 실시, 자동적으로 정수 참조화면으로 되돌아갑니다.

아래에 PG 미장착 벡터 제어로 모터를 회전시키면서 모터 2 전환을 하지않고 오토튜닝을 하는 예를 보여줍니다.

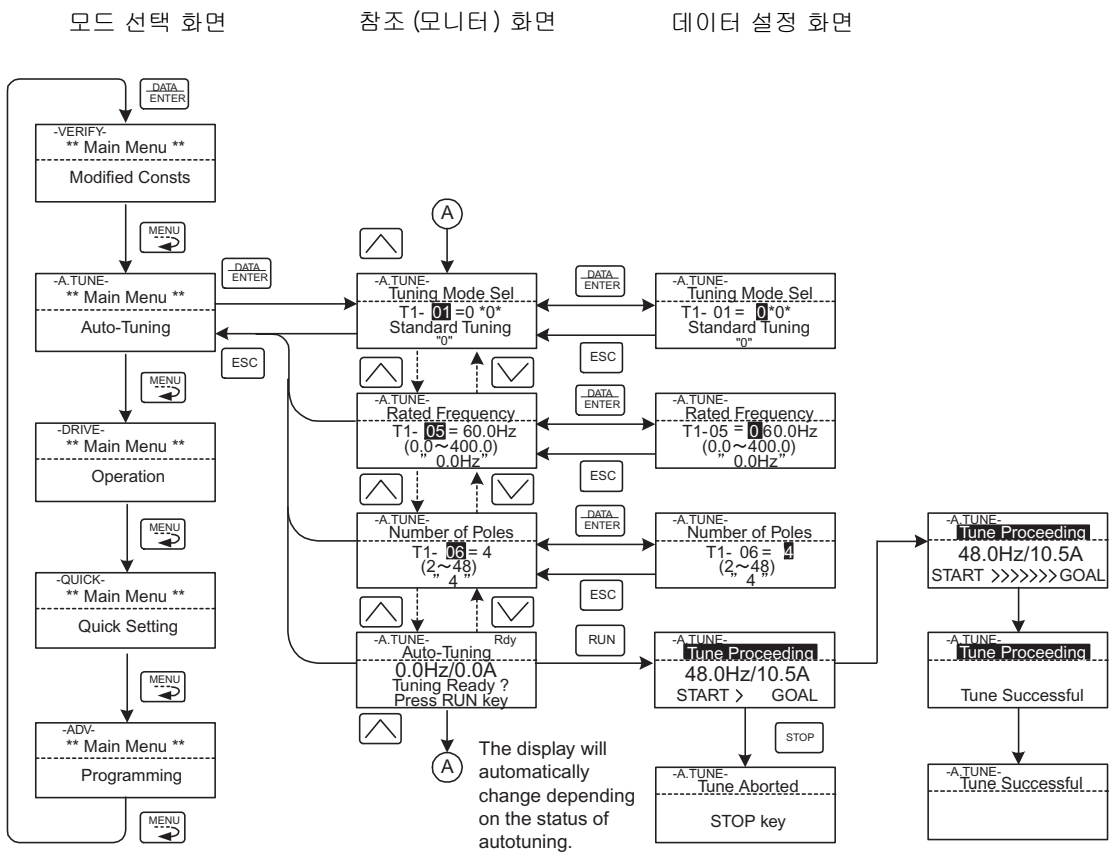


그림 3.9 오토튜닝 모드에서의 동작



오토튜닝 모드의 데이터 설정화면은 제어모드(V/f, PG장착V/f, PG미장착 벡터1, PG미장착 벡터2, PG장착 벡터)에 따라 다릅니다. 오토튜닝 중에 이상이 발생한 경우는 7장 「오토 튜닝 중에 발생하는 이상」을 참조하여 주십시오.

# 4

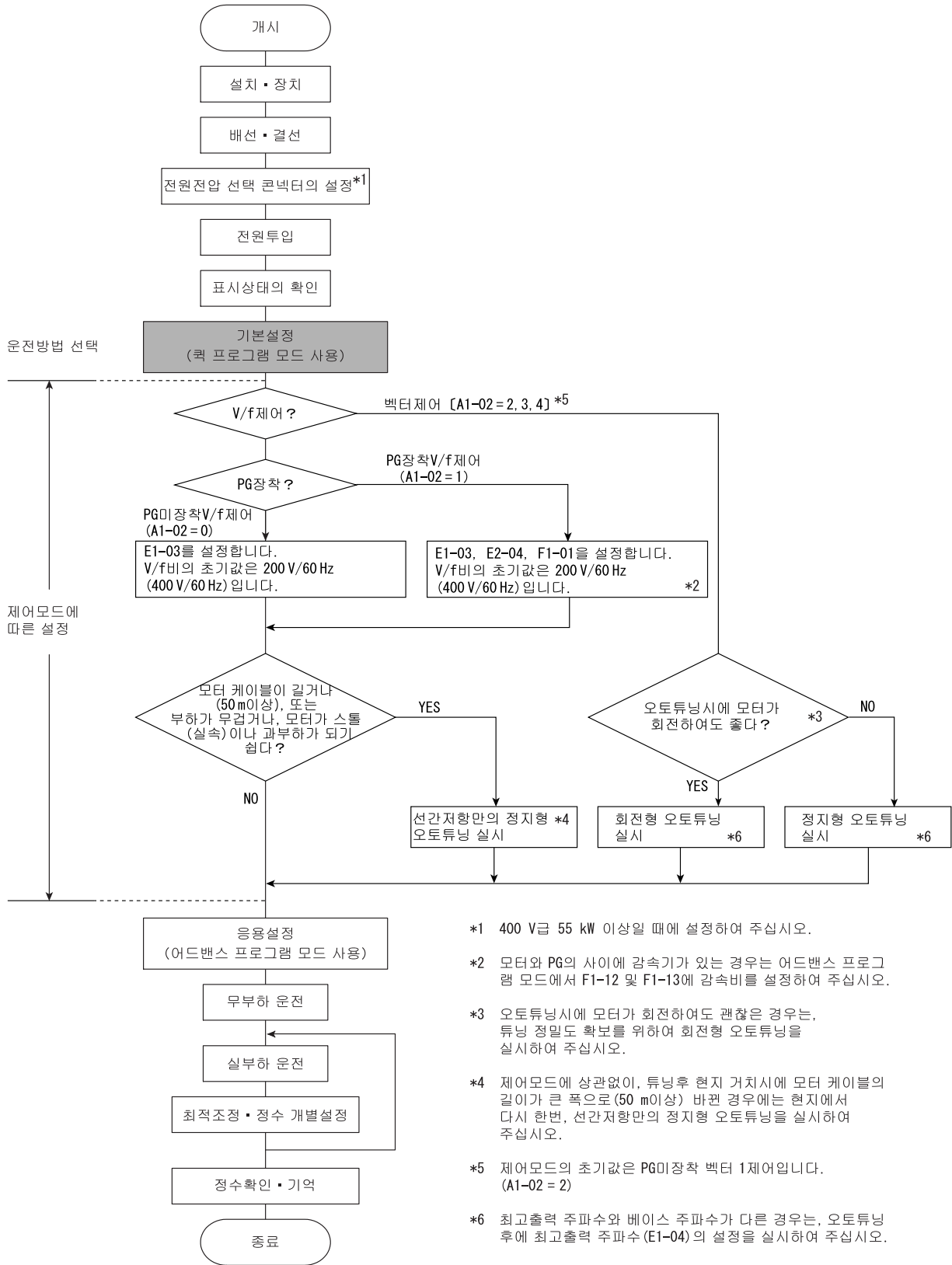
## 시운전

이 장에서는 인버터 시운전의 수순이나 조작 예를 설명합니다.

시운전의 수순 .....	4-2
시운전의 조작 .....	4-3
조정의 힌트 .....	4-16

# 시운전의 수순

아래에 나타내는 플로우 차트에 따라 시운전을 실시하여 주십시오.



- \*1 400 V급 55 kW 이상일 때에 설정하여 주십시오.
- \*2 모터와 PG의 사이에 감속기가 있는 경우는 어드밴스 프로그램 모드에서 F1-12 및 F1-13에 감속비를 설정하여 주십시오.
- \*3 오토튜닝시에 모터가 회전하여도 괜찮은 경우는, 튜닝 정밀도 확보를 위하여 회전형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.
- \*4 제어모드에 상관없이, 튜닝후 현지 거치시에 모터 케이블의 길이가 큰 쪽으로 (50 m이상) 바뀐 경우에는 현지에서 다시 한번, 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.
- \*5 제어모드의 초기값은 PG미장착 백터 1제어입니다. (A1-02 = 2)
- \*6 최고출력 주파수와 베이스 주파수가 다른 경우는, 오토튜닝 후에 최고출력 주파수 (E1-04)의 설정을 실시하여 주십시오.

그림 4.1 시운전의 플로우

# 시운전의 조작

여기서는 시운전에서 이루어지는 조작을 순서에 따라 설명합니다.

## ◆ 조작 전원전압 선택 콘넥터의 설정(400 V급 55 kW이상)

400 V급 55 kW이상인 인버터의 경우 E1-01(입력전압 설정)을 설정하고나서 사용하는 전압에 가장 가까운 선택 콘넥터를 설정하여 주십시오.

출하시 설정은 440 V입니다. 440V 이외에서 사용하는 경우는 아래의 수순으로 선택 콘넥터를 설정하여 주십시오.

1. 전원을 OFF하고 5분 이상 기다려 주십시오.
2. 차지 램프가 소등된 것을 확인하여 주십시오.
3. 터미널 커버를 분리하여 주십시오.
4. 인버터에 공급하는 전원전압에 대응하는 위치(그림 4.2 참조)에 콘넥터를 삽입하여 주십시오.
5. 터미널 커버를 원래대로 설치하여 주십시오.

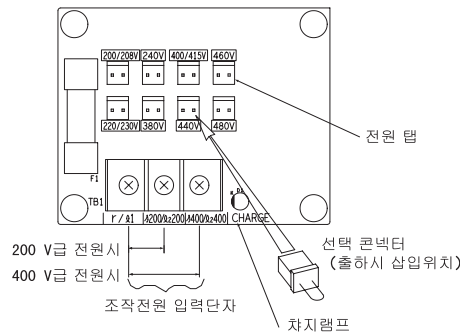


그림 4.2 전원전압 선택 콘넥터

## ◆ 전원투입

반드시 아래의 항목을 확인하고나서 전원을 투입하여 주십시오.

- 전원전압이 올바른가?  
 200 V급 : 3상 AC 200~240 V 50/60 Hz  
 400 V급 : 3상 AC 380~480 V 50/60 Hz
- 모터의 출력단자(U, V, W)와 모터가 확실하게 접속되어있는가?
- 인버터의 제어회로 단자와 다른 제어장치가 확실하게 접속되어있는가?
- 인버터의 제어회로 단자는 모두 OFF로 되어있는가?
- PG속도 제어카드를 사용하는 경우, 확실하게 접속되어있는가?
- 모터는 무부하 상태(기계계에 연결하지 않은 상태)로 되어있는가?



## ◆ 표시상태의 확인

전원투입시의 디지털 오퍼레이터 표시가 정상이라면 아래와 같이 됩니다.

[정상시의 오퍼레이터 표시]

-DRIVE- Rdy  
 Frequency Ref  
 U1-01= 60.0 0Hz  
 -----  
 U1-02=60.00Hz  
 U1-03=10.05A

데이터 표시부에 주파수 지령의 모니터 표시

이상이 발생한 경우는 상기와 표시가 다릅니다. 7장 [이상진단]을 참조하여 대책을 강구하십시오. 이상이 발생한 표시의 예는 아래와 같습니다.

[이상시의 오퍼레이터 표시]

-DRIVE-  
 UV  
 DC Bus Undervolt

이상내용에 따라 표시가 다릅니다. 왼쪽은 저전압 알람의 예입니다.

## ◆ 기본설정

모터를 킥 프로그램 모드(LCD화면상에 QUICK표시)로 변경한 후, 아래 정수의 설정을 하여 주십시오. 디지털 오퍼레이터의 조작방법에 대해서는 3장「디지털 오퍼레이터와 모드의 개요」를 정수의 상세에 대해서는 5장「정수 일람표」와 6장「기능별 정수 설명」을 참조하여 주십시오.

표 4.1 기본설정 정수

◎ : 반드시 설정하는 정수, ○ : 필요에 따라 설정하는 정수

구분	정수 No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	참조 페이지
◎	A1-02	제어모드의 선택	인버터의 제어모드를 선택합니다. 0 : PG미장착V/f제어 1 : PG장착V/f제어 2 : PG미장착 벡터1제어 3 : PG장착 벡터제어 4 : PG미장착 벡터 2제어	0~4	2	5-7
◎	b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령을 어디로부터 입력할지를 선택합니다. 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스열 입력	0~4	1	5-9 6-2 6-60 6-76
◎	b1-02	운전지령의 선택	운전지령을 어디서부터 입력할 지를 선택합니다. 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자(시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드	0~3	1	5-9 6-7 6-60 6-76
○	b1-03	정지방법 선택	운전지령OFF시의 정지방법을 선택합니다. 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 전 영역 직류제동(DB)정지 3 : 타이머 장착 프리런 정지	0~3	0	5-9 6-9

표 4.1 기본설정 정수(계속)

◎ : 반드시 설정하는 정수, ○ : 필요에 따라 설정하는 정수

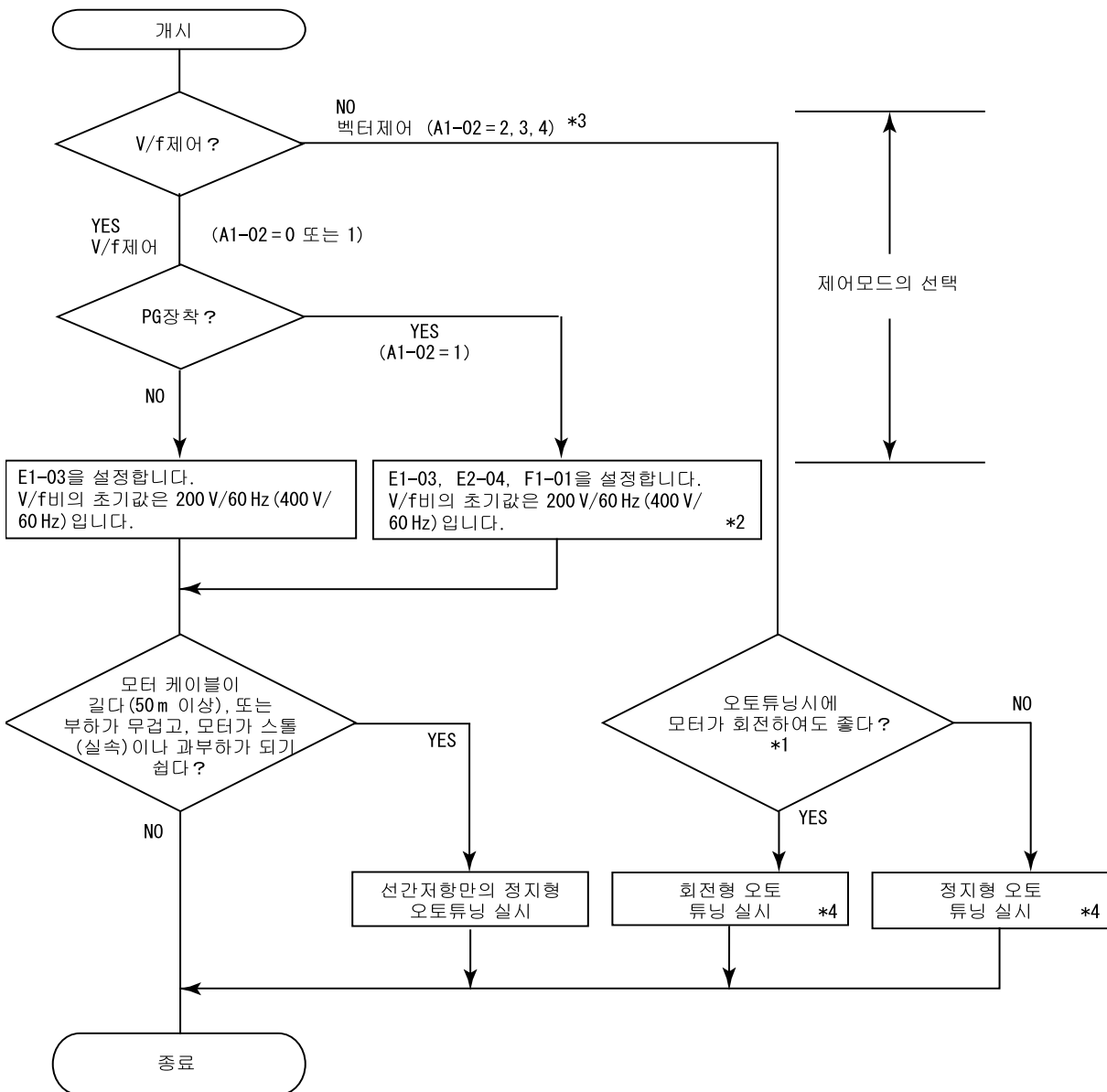
구분	정수 No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	참조 페이지
◎	C1-01	가속시간 1	0 Hz에서 최고 주파수까지의 가속시간을 설정합니다.	0.0~6000.0	10.0 sec	5-17 6-15
◎	C1-02	감속시간 1	최고주파수에서 0 Hz까지의 감속시간을 설정합니다.	0.0~6000.0	10.0 sec	5-17 6-15
○	C6-02	캐리어 주파수 선택	모터 케이블이 50 m이상인 경우나, 라디오 노이즈·누수전류를 저감시키는 경우는 캐리어 주파수를 낮게 설정합니다.	1~F	용량이나 전압, 제어 모드에서 다릅니다.	5-21
○	C6-11	PG미장착 벡터2 제어에서의 캐리어 주파수 선택		1~4	kVA설정에 따라 다릅니다.	5-21
○	d1-01 ~04, 17	주파수 지령 1~4, 존동 주파수 지령	다단속 운전이나 존동운전을 하는 경우, 필요한 속도지령분을 설정합니다.	0~400.00	d1-01 ~ d1-04: 0.00 Hz d1-17: 6.00 Hz	5-22 6-5
◎	E1-01	입력전압 설정	인버터의 입력전압치를 1 V단위로 설정합니다. 이 설정치가 보호기능등의 기준치가 됩니다.	155~255 (200 V급) 310~510 (400 V급)	200 V (200 V급) 400 V (400 V급)	5-5 6-99
◎	E2-01	모터 정격전류	모터 정격전류치를 설정합니다.	인버터 정격 전류의10~200%	인버터와 동용량의 범용 모터의 값	5-27 6-46 6-97
○	H4-02, 05	단자FM, AM출력 게인	다기능 아날로그 출력1(H4-02) 또는 2(H4-05)의 전압레벨 게인을 설정 모니터 항목의 100%의 출력을, 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정	0.00~2.50	H4-02 : 1.00 H4-05 : 0.50	5-42
◎	L1-01	모터 보호기능 선택	전자 서멀에 의한 모터의 과부하 보호를 위해 모터의 종류를 설정합니다. 0 : 전자 서멀 무효 1 : 범용 모터 2 : 인버터 전용 모터 3 : 벡터 전용 모터	0~3	1	5-45 6-46
○	L3-04	감속중 스톱 방지기능 선택	0 : 무효 [설정대로 감속. 감속시간이 짧으면 주회로 과전압(OV) 발생의 우려가 있음] 1 : 유효(주회로 전압이 과전압 레벨이 되면 감속을 정지. 전압회복 후에 재감속) 2 : 최적조정(주회로 전압으로 판단하여 최단으로 감속. 감속시간의 설정은 무시) 3 : 유효(제동저항 장착) 제동 옵션(제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동유닛)을 사용시에는 반드시 0 또는 3을 설정하여 주십시오.	0~3	1	5-47 6-20

## ◆ 제어모드에 따른 설정

인버터의 제어모드에 따라 오토튜닝의 방법이 바뀝니다. 제어모드에 따른 설정을 실시하여 주십시오.

### ■ 설정의 개요

아래에 나타내는 플로우 차트에 따라 킥 프로그램 모드와 오토튜닝 모드로 설정합니다.



(주) 제어모드에 상관없이 튜닝 후, 현지 설치할 때에 모터 케이블의 길이가 큰폭으로(50 m 이상) 바뀐 경우는 현지에서 다시, 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

\* 1. 오토튜닝시 모터가 회전하여도 문제없는 경우는 튜닝정밀도 확보를 위하여 회전형 오토 튜닝을 실시하여 주십시오. PG미장착 백터 제어의 경우는 반드시 회전형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

\* 2. 모터와 PG의 사이에 감속기가 있는 경우는 어드밴스 프로그램 모드에서 F1-12, 13의 기어 톱니 수 1, 2를 사용하여 감속비를 설정합니다.

\* 3. 제어모드의 초기값은 PG미장착 백터 1제어입니다.(A1-02 = 2)

\* 4. 최고 출력 주파수와 베이스 주파수가 다른 경우는 오토튜닝 후에 최고 출력 주파수(E1-04)의 설정을 하여 주십시오.

그림 4.3 제어모드에 따른 설정의 플로우

■ 제어모드의 선택

제어모드로 아래 5종류의 모드를 선택할 수 있습니다.

제어모드	정수설정	기본제어	주요용도
PG미장착 V/f제어	A1-02 = 0	전압/주파수비 일정제어	가변속 전반, 특히 1대의 인버터에 여러 대의 모터를 접속하는 용도(멀티모터)나 기존 인버터의 치환
PG장착 V/f제어	A1-02 = 1	PG에 의한 속도보정 장착 전압/주파수비 일정제어	기계측 PG를 이용한 고정밀도 속도제어
PG미장착 벡터 1제어	A1-02 = 2 (초기값)	PG미장착 전류벡터 제어	가변속 전반, PG미장착 고성능이 필요한 용도
PG장착 벡터 제어	A1-02 = 3	PG장착 전류벡터 제어	PG장착의 초고성능제어(간이 서보 드라이브, 고정밀도 속도제어, 토오크 제어(권취 용도), 토오크 제한 등)
PG미장착 벡터 2제어	A1-02 = 4	ASR(속도제어기)를 가진, PG 미장착 전류벡터 제어	PG미장착 초고성능 제어(간이 서보드라이브, 토오크 제어, 토오크 제한 등), PG장착 벡터와 PG미장착 벡터 1의 중간 성능

(주) 벡터 제어는 인버터와 모터 1:1인 조합으로밖에 사용할 수 없습니다. 또한 안전한 제어가 가능한 모터의 용량은 인버터 용량의 50~100%의 범위입니다.

PG미장착 V/f제어(A1-02 = 0)

- E1-03(V/f패턴 선택)에 0~E의 고정 패턴을 설정하든지, E1-03에 F(임의 V/f패턴)을 설정한 후에 필요에 따라 어드밴스 프로그램 모드로 E1-04~13에 모터나 부하의 특성에 따른 임의V/f패턴을 설정합니다.
  - 50 Hz의 범용모터를 간이 운전하는 경우 : E1-03 = 0
  - 60 Hz의 범용모터를 간이 운전하는 경우 : E1-03 = F(초기값) 또는 1
    - E1-03 = F일 때, 임의 설정용 정수 E1-04~13의 초기값은 60 Hz용으로 되어있습니다.
- 모터 케이블이 긴(50 m이상)경우나, 부하가 무거운 모터가 스톱(실속)상태나 과부하가 되기 쉽고 생각되는 경우에만 선간 저항만의 정지형 오토튜닝을 실시합니다. 선간저항만의 정지형 오토튜닝의 상세는 다음 항을 참조하여 주십시오.

PG장착 V/f제어(A1-02 = 1)

- E1-03(V/f패턴 선택)에 0~E의 고정 패턴을 설정하든지, E1-03에 F(임의 V/f패턴)을 설정한 후에 필요에 따라 어드밴스 프로그램 모드로 E1-04~13에 모터나 부하의 특성에 따른 임의 V/f패턴을 설정합니다.
  - 50 Hz의 범용모터를 간이운전하는 경우 : E1-03 = 0
  - 60 Hz의 범용모터를 간이운전하는 경우 : E1-03 = F(초기값) 또는 1
    - E1-03 = F일 때, 임의 설정용 정수 E1-04~13의 초기값은 60 Hz용으로 되어있습니다.
- E2-04(모터 극수)에 모터의 극수를 설정합니다.
- F1-01(PG정수)에 PG1회전당 펄스수를 설정합니다. 모터와 PG의 사이에 감속기가 있는 경우는 어드밴스 프로그램 모드로 F1-12, 13에 감속비를 설정합니다.
- 모터 케이블이 긴(50 m이상) 경우나, 부하가 무거운 모터가 스톱(실속)상태나 과부하가 되기 쉽고 생각되는 경우에만 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실시합니다. 선간저항만의 정지형 오토튜닝의 상세는 다음 항을 참조하여 주십시오.

PG미장착 백터 1제어(A1-02 = 2)

오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝시에 모터가 회전하여도 문제없는 경우는 회전형 오토튜닝을, 회전시키고 싶지 않을 경우는 정지형 오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝의 상세는 다음 항목을 참조하여 주십시오.

PG장착 백터 제어(A1-02 = 3)

오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝시에 모터가 회전하여도 문제없는 경우는 회전형 오토튜닝을, 회전시키고 싶지 않을 경우는 정지형 오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝의 상세는 다음 항목을 참조하여 주십시오.

PG미장착 백터2제어(A1-02 = 4)

오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝시에 모터가 회전하여도 문제없는 경우는 회전형 오토튜닝을, 회전시키고 싶지 않을 경우는 정지형 오토튜닝을 실시합니다. 오토튜닝의 상세는 다음 항목을 참조하여 주십시오.

## ◆ 오토튜닝

백터제어 선택이나 모터 케이블이 길 때 등, 오토튜닝이 필요한 경우는 아래의 수순으로 오토튜닝을 실시하여 모터 정수를 자동설정시켜 주십시오.

또한 오토튜닝후, 제어모드를 전환한 경우는 반드시 오토튜닝을 다시 실시하여 주십시오.

### ■ 오토튜닝 모드의 선택

오토튜닝 모드로서는 다음 3종류의 모드를 선택할 수 있습니다.

- 회전형 오토튜닝
- 정지형 오토튜닝
- 선간 저항만의 정지형 오토튜닝

오토튜닝을 실시하기 전에 반드시 오토튜닝 전의 주의사항을 확인하여 주십시오.

회전형 오토튜닝(T1-01 = 0)

PG미장착 백터제어, PG장착 백터제어로 사용 가능합니다. T1-01에 0을 설정한 후, 명판 데이터를 입력합니다. 그 후, 디지털 오퍼레이터상의 RUN키를 누르면 인버터는 약 1분간 모터를 정지한 후, 약 1분간 회전시키면서 필요한 모든 모터 데이터를 자동 측정합니다.

정지형 오토튜닝(T1-01 = 1)

PG미장착 백터제어, PG장착 백터제어로 사용 가능합니다. T1-01에 1을 설정한 후, 명판 데이터를 입력합니다. 그 후, 디지털 오퍼레이터상의 RUN키를 누르면, 인버터는 약 1분간 모터를 정지시킨채 통전하며 필요한 모터 데이터를 자동 측정합니다. 또한 정지형 오토튜닝에서는 튜닝후 드라이브 모드에서 처음으로 운전했을 때, 남은 모터 정수(정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03)가 자동적으로 설정됩니다.

정지형 오토튜닝후 최초의 운전은 다음 수순 및 조건에 따라 실시하여 주십시오.

1. 베리파이 모드 또는 어드밴스 프로그래밍 모드에서 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03의 값을 확인합니다.
2. 드라이브 모드로 하여 다음 조건에서 운전을 1회 실시한다.
  - 모터와 인버터사이의 배선을 분리하지 않는다.
  - 모터축을 기계식 브레이크 등으로 잠그지 않는다.
  - 모터 부하율 30% 이하를 유지한다.
  - 베이스 주파수 E1-06(초기값은 최고 주파수와 같은 값)의 30% 속도 이상이면서 1초이상 일정 속도를 유지한다.
3. 모터 정지후, 다시 베리파이 모드 또는 어드밴스 프로그래밍 모드에서 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03의 값을 확인한다. E2-02, E2-03의 값이 항 1에서 측정했을 때의 값과 다르다면 자동 설정 완료. 데이터가 적절한지 확인한다.

또한 항 2의 조건이 만족되지 않은 채 최초 운전을 실시하면 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03에 설정된 값과 모터의 테스트 리포트나 5장의 「인버터 용량(o2-04)으로 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수」 게 기재된 참조 데이터와의 오차가 크게되고, 모터의 진동·난조, 또는 토오크 부족, 과전류가 일어나는 경우가 있습니다. 특히 승강기에 적용한 경우, 케이지의 낙하나 다칠 우려가 있어 위험합니다.

이러한 경우는 다시 정지형 오토튜닝을 실시한 후, 전술한 수순·조건에 다른 운전을 실시하든지, 또는 회전형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

기준으로는 범용 모터의 경우 정격 슬립 E2-02는 1~3Hz정도, 무부하 전류 E2-03은 정격전류의 30~65%정도가 되어 일반적으로 모터 용량이 클수록 정격 슬립이 작고 또는 무부하 전류의 정격 전류에 대한 비율도 작게 됩니다.

#### 선간저항만의 정지형 오토튜닝(T1-01 = 2)

모든 제어모드로 사용 가능합니다. V/f제어와 PG장착 V/f제어의 경우, 이 오토튜닝만 선택할 수 있습니다.

모터 케이블이 긴 경우(50 m이상)나 오토튜닝 실시후, 현지 설치시에 모터 케이블의 길이가 바뀐 경우, 또는 모터 용량과 인버터 용량이 다른 경우에 제어오차를 개선시킬 수 있습니다.

T1-01에 2를 설정하고 디지털 오퍼레이터상의 RUN키를 누른 경우는 인버터는 약 20초간 모터를 정지한채 통전하고 모터의 선간저항(E2-05)과 케이블 저항을 자동측정합니다.

#### ■ 오토튜닝전의 주의

오토튜닝을 실시하기 전에 아래의 사항을 확인하여 주십시오.

- 인버터의 오토튜닝은 모터의 정수를 자동적으로 조정하는 것입니다. 서보 시스템의 오토튜닝(부하의 크기를 조사하는 것)과는 근본적으로 다릅니다.
- 고속(정격회전수의 약 90% 이상)의 영역에 속도 혹은 토오크의 정밀도가 필요한 경우는 인버터의 입력전원보다 20 V (400 V급은 40 V) 이상 낮은 정격전압의 모터를 선택하여 주십시오. 입력전원 전압과 모터 정격전압이 같은 경우, 인버터의 출력전압이 부족하여 충분한 성능을 얻을 수 없게 됩니다.
- 부하를 접속한 상태에서 오토튜닝을 실행하는 경우는 정지형 오토튜닝을 사용하여 주십시오.
- 정출력 특성이 있는 모터를 사용하는 경우나 고정밀도가 필요한 용도에서는 부하를 분리한 상태에서 회전형 오토튜닝을 실행하여 주십시오.

- 부하를 접속한 상태에서 회전형 오토튜닝을 실행하면 모터 정수가 올바르게 구해지지 않을뿐 아니라 모터가 이상한 움직임을 할 우려가 있어 위험합니다. 부하를 분리하고 나서 회전형 튜닝을 실행하여 주십시오.
- 오토튜닝 실시시와 모터의 설치시에 인버터와 모터사이의 배선거리가 50 m 이상 바뀐 경우는 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실행하여 주십시오.
- V/f제어 선택시라도 모터 케이블이 긴 경우(50 m 이상)는 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실행하여 주십시오.
- 오토튜닝 중의 다기능 입력단자와 다기능 출력단자의 상태는 아래와 같이 됩니다. 특히 반송기계 등으로 모터에 기계를 접속한 채 오토튜닝을 실시하는 경우는 실수로 오토튜닝 중에 유지 브레이크가 열리지 않도록 하여 주십시오.

튜닝 모드	다기능 입력기능	다기능 출력기능
회전형 오토튜닝	동작하지 않는다	통상 운전시와 같은 동작
정지형 오토튜닝	동작하지 않는다	튜닝 개시상태 유지
선간저항만의 정지형 튜닝	동작하지 않는다	튜닝 개시상태 유지

- 튜닝을 중단시키는 경우는 반드시 디지털 오퍼레이터상의 STOP키를 입력하여 주십시오.



1. 정지형 오토튜닝을 실시하면 모터는 회전하지 않지만 통전됩니다. 오토튜닝이 완료될 때까지 함부로 모터를 만지지 말아 주십시오.
2. 반송기계등으로 모터에 기계를 접속한 채 정지형 오토튜닝을 하는 경우는 실수로 오토튜닝중에 유지 브레이크가 열리지 않도록 하여 주십시오.

#### ■ 회전형, 정지형 오토튜닝 실시시의 주의

모터의 정격전압이 인버터 입력전원보다 높은 모터의 경우(그림 4.4 참조)는 인버터의 출력전압이 포화하지 않도록 모터의 베이스 전압을 낮춰 주십시오. 아래의 수순에 따라 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

1. T1-03(모터 정격전압)에 입력 전원전압을 입력한다.
2. T1-05(모터의 베이스 주파수)에 아래의 계산식을 입력한다.  

$$\frac{\text{모터 명판에 기재하는 베이스 주파수} \times (\text{T1-03의 설정치})}{\text{모터 명판에 기재하는 정격 전압}}$$
3. 오토튜닝을 실시한다.

오토튜닝 완료후에는 E1-05(모터 최고주파수)에 모터명판에 기재하는 베이스 주파수를 설정하여 주십시오.

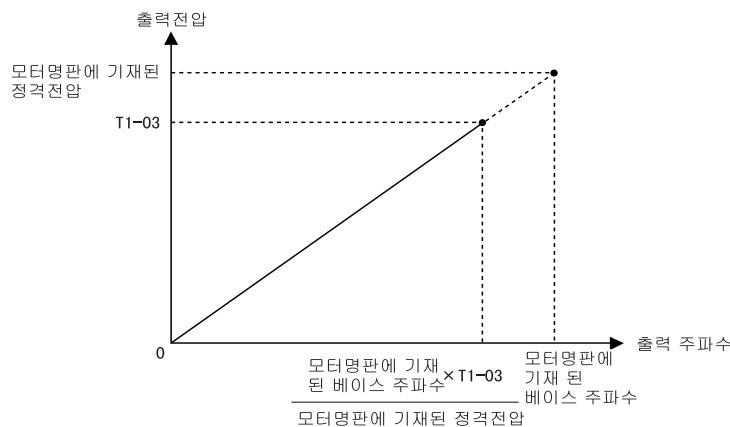


그림 4.4 모터 베이스 주파수와 인버터 입력전압의 설정



1. 고속(정격회전수의 약 90% 이상)회전영역에서 속도의 정밀도가 필요한 경우는, T1-03(모터 정격전압)에 입력 전원전압 × 0.9를 설정하여 주십시오.
2. 고속(정격회전수의 약 90% 이상)회전영역에서는 입력 전원전압이 낮은 분출력 전류가 증가하므로 인버터의 전류 마진을 확인하여 주십시오.

### ■ 회전형, 정지형 오토튜닝 실시후의 주의

최고출력 주파수와 베이스 주파수가 다른 경우는 오토튜닝후에 최고출력 주파수(E1-04)의 설정을 하여 주십시오.

정지형 오토튜닝에서는 튜닝후 드라이브 모드에서 최초로 운전했을 때, 남은 모터정수(정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03)가 자동적으로 설정됩니다.

정지형 오토튜닝후 최초의 운전은 다음 수순 및 조건으로 실시하여 주십시오.

1. 베리파이 모드 또는 어드밴스 프로그래밍 모드에서 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03의 값을 확인한다.
2. 드라이브 모드로 하여 다음 조건에서 운전을 1회전한다.
  - 모터와 인버터사이의 배선을 분리하지 않는다.
  - 모터축을 기계식 브레이크 등으로 잠그지 않는다.
  - 모터 부하율 30% 이하를 유지한다.
  - 베이스 주파수 E1-06(초기값은 최고 주파수와 같은 값)의 30% 속도 이상이면서 1초이상 일정 속도를 유지한다.
3. 모터 정지후, 다시 베리파이 모드 또는 어드밴스 프로그래밍 모드로 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03의 값을 확인한다. E2-02, E2-03의 값이 항 1에서 측정했을 때의 값과 다르면 자동설정 완료. 데이터가 적절한지 확인한다.

또한 항 2의 조건이 만족되지 않은 채 최초 운전을 하면 정격 슬립 E2-02, 무부하 전류 E2-03에 설정된 값과 모터의 테스트 리포트나 5장의「인버터 용량(o2-04)으로 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수」에 기재된 참조 데이터와의 오차가 크게 되고, 모터의 진동·난조, 또는 토오크 부족, 과전류가 일어나는 경우가 있습니다. 특히 승강기에 적용한 경우, 케이지의 낙하나 부상을 당할 우려가 있어 위험합니다.

이러한 경우는 다시 정지형 오토튜닝을 실시한 후, 전술한 수순·조건에 따라 운전을 하든지 또는 회전형 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

기준으로 범용모터의 경우, 정격 슬립 E2-02는 1~3Hz정도, 무부하 전류 E2-03은 정격전류의 30~65% 정도가 되고, 일반적으로 모터 용량이 클수록 정격 슬립이 작고 또한 무부하 전류의 정격전류에 대한 비율도 작아집니다.



■ 오토튜닝시에 설정하는 정수

오토튜닝시에 설정이 필요한 정수를 아래에 나타냅니다.

표 4.2 오토튜닝시에 설정이 필요한 정수

정수 No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	튜닝 모드에서의 데이터 표시의 유무				
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2
T1-00	모터1/2의 선택 *1	모터2 전환을 선택한 경우에 오토튜닝을 실시하는 모터를 선택합니다.(모터2를 선택하지 않은 경우, 이 정수는 표시되지 않습니다.) 1 : 모터1 2 : 모터2	1, 2	1	○	○	○	○	○
	Select Motor								
T1-01	튜닝모드 선택	오토튜닝 모드를 선택합니다. 0 : 회전형 오토튜닝 1 : 정지형 오토튜닝 2 : 선간저항만의 정지형 오토튜닝 3 : 출하시 조정	0~2	2 (V/f 제어시) 0 (벡터제어시) *4	○	○	○	○	○
	Tuning Mode Sel		0~3 *8						
T1-02	모터출력 전력	모터의 출력전력을 kW단위로 설정합니다. *5 *7	0.00~650.00 kW	0.40 kW *2	○	○	○	○	○
	Mtr Rated Power								
T1-03	모터 정격 전압	모터의 정격전압을 V단위로 설정합니다. *5 *6	0~255.0 V (200 V급)	200.0 V (200 V급)	-	-	○	○	○
	Rated Voltage		0~510.0 V (400 V급)	400.0 V (400 V급)					
T1-04	모터 정격 전류	모터의 정격전류를 A단위로 설정합니다. *5 *7	0.32~6.40 A *3	1.90 A *2	○	○	○	○	○
	Rated Current								
T1-05	모터의 베이스 주파수	모터의 베이스 주파수를 Hz 단위로 설정합니다. *3 *4 *5 *6	0~400.0 Hz	60.0 Hz	-	-	○	○	○
	Rated Frequency								
T1-06	모터의 극수	모터의 극수를 설정합니다.	2~48극	4극	-	-	○	○	○
	Number of Poles								
T1-07	모터의 베이스 회전수	모터의 베이스 회전수를 min <sup>-1</sup> 단위로 설정합니다 *3 *5	0~24000	1750 min <sup>-1</sup>	-	-	○	○	○
	Rated Speed								
T1-08	튜닝시의 PG펄스 수	사용하는PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 펄스수를 설정합니다. 모터1회전당 펄스수로 체배하지 않는 값을 설정합니다.	0~60000	600	-	○	-	○	-
	PG Pulses/Rev								

- \* 1. 통상은 표시되지 않습니다. 다기능 디지털 입력으로 모터 전환지령(H1-01~H1-10 중의 하나에 16을 설정)을 선택했을 때에만 표시됩니다.
- \* 2. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급0.4 kW 인버터의 값을 표시합니다.)
- \* 3. 설정범위는 인버터 정격전류의 10~200%가 됩니다.
- \* 4. V/f제어, PG장착 V/f제어시는 2(선간저항만의 정지형 오토튜닝)만이 됩니다.
- \* 5. 정출력모터의 경우는 기저(베이스) 회전시의 값을 설정하여 주십시오.
- \* 6. 인버터 모터나 백터 전용모터의 경우, 전압 또는 주파수가 범용모터 보다도 낮게 되는 경우가 있습니다. 반드시 명판이나 테스트 리포트에서 확인하여 주십시오. 또한 무부하시의 값을 알고 있는 경우는 정밀도 확보를 위해 T1-03에 무부하시의 전압을, T1-05에 무부하시의 주파수를 설정하여 주십시오.
- \* 7. 백터 제어로 안정한 제어가 가능한 설정치는 인버터정격의 50~100%의 범위입니다.
- \* 8. 콘트롤 기판 ETC618046-S1033이후 대응이 됩니다. 설정치3(출하시 조정)의 상세는 「8장 콘트롤 기판교환후의 정수 조정수순」을 참조하여 주십시오.

또한 오토튜닝시의 오퍼레이터 조작 및 표시내용은 3-14페이지를 참조하여 주십시오.

## ◆ 응용설정

어드밴스 프로그램 모드(LCD화면상에 ADV표시)에서 필요에 따른 정수를 설정합니다. 킥 프로그램 모드에서 설정 가능한 정수는 모두 어드밴스 프로그램 모드에서 표시·설정할 수 있습니다.

### ■ 설정예

응용설정의 예를 아래에 나타냅니다.

- 인버터 설치형 제동저항기(ERF형)을 사용하므로 L8-01에 1(ERF형 제동저항기 과열보호 유효)를 설정한다.
- 기계를 역회전시키고 싶지 않으므로 b1-04에 1(역회전금지)을 설정한다.
- 60 Hz정격의 모터를 10% 증속하고자 하므로 E1-04 = 66.0 Hz로 변경한다.
- 60 Hz정격의 모터를 0~10V의 아날로그 신호를 사용하여 0~54 Hz(0~90% 속도:감속)의 범위에서 가변속하고자 하므로 H3-02에서 90.0%를 설정한다.
- 기어의 윤활이나 기계의 최고속도의 관계로부터 가변속 범위를 20~80%로 제약하고자 하므로 d2-01에 80.0%, d2-02에 20.0%를 설정한다.

## ◆ 무부하 운전

모터가 무부하(기계와 모터를 연결하지 않음)상태에서 디지털 오퍼레이터의 LOCAL/REMOTE키를 한번 눌러 LOCAL모드(오퍼레이터상의 SEQ와 REF의 LED소등)로 합니다.

모터나 기계주변의 안전을 확인한 후, 디지털 오퍼레이터에서 인버터를 운전합니다. 모터가 정상회전하고 인버터의 이상표시도 없는지를 확인합니다.

디지털 오퍼레이터상의 JOG키를 누르면 키를 누르고 있는 동안만 혼동 주파수 지령 [d1-17(공장 출하시 설정치6.00 Hz)]로 운전 가능합니다. 외부 시퀀스의 관계에서 디지털 오퍼레이터로부터의 운전이 불가능한 경우는 긴급정지 회로나 기계측 안전장치가 동작하는 것을 확인한 후에, REMOTE모드(제어회로 단자로부터의 신호)에 따라 운전합니다. 기계와 모터를 연결하여 운전하는 경우도 이것과 마찬가지로 안전대책을 사전에 실시하여 두십시오.



보충

인버터를 운전하는 때는 운전(정회전/역회전)지령과 주파수(또는 다단속)지령이 필요합니다. 운전방법(LOCAL/REMOTE)에 상관없이 반드시 이들 지령을 인버터에 입력하여 주십시오.

## ◆ 실부하 운전

기계계를 모터에 연결하여 전술한 무부하 운전과 마찬가지로 디지털 오퍼레이터 또는 제어회로 단자 신호로 운전합니다.

### ■ 부하기계의 연결

- 모터가 완전히 정지하고 있는 것을 확인하고 나서 부하기계를 연결하여 주십시오.
- 설치나사 등의 풀림이 없도록 모터축과 부하기계를 확실하게 고정하여 주십시오.

### ■ 디지털 오퍼레이터에서의 운전

- 무부하 운전시와 마찬가지로 디지털 오퍼레이터를 사용하여 LOCAL모드에서 기계를 운전하여 주십시오.
- 만일의 이상동작에 대비하여 디지털 오퍼레이터의 STOP키를 바로 누를 수 있도록 하여 주십시오.
- 주파수 지령은 우선 실제 동작속도의 1/10정도의 저속지령으로 설정하여 주십시오.

### ■ 운전상태의 확인

- 부하기계의 동작방향이 올바른 것, 부하기계가 부드럽게 움직이는지를 저속운전으로 확인하고 나서 주파수 지령을 크게 하여 주십시오.
- 주파수 지령이나 회전방향을 바꿔 기계의 진동이나 이상음이 없는지를 확인하여 주십시오. U1-03(출력전류)이 과대하지 않는지를 모니터 표시로 확인하여 주십시오.
- 난조나 진동 등 제어성에 기인하는 이상이 발생한 경우는, 4-16페이지 「조정의 힌트」를 참조하여 조정하여 주십시오.

## ◆ 정수확인 · 기억

베리파이 모드(LCD화면상에 VERIFY표시)에서 시운전시에 변경된 정수를 확인하고 정수 일람표를 기록하여 두십시오.

베리파이 모드에서는 오토튜닝에 의해 자동적으로 변경된 정수도 표시됩니다.

또한 필요에 따라 COPY 기능(어드밴스 프로그램 모드에서 표시되는 정수 o3-01, o3-02)에 의해 변경내용을 인버터 본체로부터 디지털 오퍼레이터 내의 기억 영역에 COPY(기억)시켜 둡니다. 디지털 오퍼레이터내에 변경내용을 기억해 두면 만일 인버터 고장으로 본체를 예비품과 교환할 때에도 지금까지 사용해왔던 오퍼레이터로부터 예비 인버터 본체로 변경내용을 간단히 COPY할 수 있으므로 복구가 간단합니다.

기타 정수관리용으로 편리한 기능에는 다음과 같은 것이 있습니다.

- 유저정수 기억
- 정수의 액세스 레벨
- 패스워드

### ■ 유저정수 기억(o2-03)

시운전 완료후 o2-03에 1을 설정하면 그때의 설정내용이 인버터 본체의 별도의 기억영역에 기억됩니다. 이후에 A1-03(초기화)에 1110(유저 설정에서의 초기화)를 설정하면 그 설정시점에서의 내용은 취소되고 별도의 기억영역에 저장되어있던 이전의 설정내용(o2-03에 1로 하였을 때의 내용)으로 되돌아 옵니다.

### ■ 정수의 액세스 레벨(A1-01)

설정치 0(모니터 전용)에서 정수를 설정시키지 않도록 하거나 설정치 1(유저 선택정수)와 A2정수를 조합하여 기계나 어플리케이션에 필요한 정수만 프로그램 모드에 표시시킬 수 있습니다.

### ■ 패스워드(A1-04, 05)

정수의 액세스레벨 기능 A1-01 = 0(모니터 전용)과 조합하여 패스워드가 일치하지 않는 한 정수가 표시되지 않도록 할 수 있습니다.

# 조정의 힌트

시운전중에 난조나 진동 등 제어성에 기인한다고 생각되는 이상이 발생한 경우, 제어모드에 따라 아래 표의 정수를 조정하여 주십시오. 아래 표에는 조정빈도가 많은 정수만을 기재하고 있습니다.

표 4.3 조정하는 정수

제어 모드	명칭(정수No.)	성능	출하시 설정	추장치	조정방법
V/f제어 (A1-02 = 0 또는 1)	난조방지 계인(N1-02)	중속(10~40 Hz)에서의 난조, 진동억제	1.00	0.50 ~ 2.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>중부하시에 토오크 부족이 되는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>경부하시에 난조, 진동이 발생하는 경우: 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	캐리어 주파수 선택(C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 자기음 개선</li> <li>저속, 중속에서의 난조, 진동억제</li> </ul>	용량에 따라 다르다	0 ~ 초기값	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터의 자기음이 큰 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>저속, 중속으로 난조, 진동이 발생한 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
	토오크 보상의 일차 지연시 정수(C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답 개선</li> <li>난조, 진동억제</li> </ul>	용량에 따라 다르다	200 ~ 1000 msec	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답성이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	토오크 보상 계인(C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>저속(10 Hz이하)에서의 토오크 개선</li> <li>난조, 진동억제</li> </ul>	1.00	0.50 ~ 1.50	<ul style="list-style-type: none"> <li>저속에서 토오크가 부족한 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>경부하시에 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
	중간출력 주파수 전압(E1-08) 최저 출력주파수 전압(E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>저속에서의 토오크 개선</li> <li>기동시의 쇼크 억제</li> </ul>	용량, 전압에 따라 다르다	초기값 ~ 초기값 + 3 ~ 5 V*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>저속에서 토오크가 부족한 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>기동시의 쇼크가 큰 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
PG미장착 벡터1 제어 (A1-02 = 2)	속도 피드백 검출제어(AFR) 계인(N2-01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답 개선</li> <li>중속(10~40 Hz)에서의 난조, 진동억제</li> </ul>	1.00	0.50 ~ 2.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>난조, 진동이 발생하는 경우: 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	토오크 보상의 일차 지연시 정수(C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답 개선</li> <li>난조, 진동억제</li> </ul>	20 msec	20 ~ 100 msec	<ul style="list-style-type: none"> <li>토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	슬립보정 일차지연시 정수(C3-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>속도응답 개선</li> <li>속도 안정성 개선</li> </ul>	200 msec	100 ~ 500 msec	<ul style="list-style-type: none"> <li>속도응답이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>속도가 안정되지 않는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	슬립 보정계인(C3-01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>속도 정밀도 개선</li> </ul>	1.0	0.5 ~ 1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>속도가 느린 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>속도가 빠른 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>

표 4.3 조정하는 정수(계속)

제어 모드	명칭(정수No.)	성능	출하시 설정	추정치	조정방법
PG미장착 벡터1 제어 (A1-02 = 2)	캐리어 주파수 선택 (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 자기음 개선</li> <li>• 저속(10 Hz이하)에서의 난조, 진동 억제</li> </ul>	용량에 따라 다르다.	0 ~ 초기값	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터의 자기음이 큰 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>• 저속에서 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
	중간 출력주파수 전압 (E1-08) 최저 출력주파수 전압 (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저속에서의 토오크, 속도 응답개선</li> <li>• 기동시의 쇼크 억제</li> </ul>	용량, 전압에 따라 다르다.	초기값 ~ 초기값 + 1 ~ 2 V*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>• 기동시의 쇼크가 큰 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
PG장착 벡터 제어 (A1-02 = 3)	속도제어 (ASR)의 비례 게인1 (C5-01) 속도제어 (ASR)의 비례 게인2 (C5-03)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	20.00	10.00 ~ 50.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
	속도제어 (ASR)의 적분시간1(고속측) (C5-02) 속도제어 (ASR)의 적분시간2(저속측) (C5-04)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.500 sec	0.300 ~ 1.000 sec	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	속도제어 (ASR) 게인 전환 주파수 (C5-07)	ASR비례게인, 적분시간을 출력 주파수에 따라 전환	0.0 Hz	0.0 ~ 최고 출력 주파수	ASR비례게인이나 적분시간이 저속측 또는 고속측에서 확보할 수 없는 경우에 출력 주파수에 따라 전환한다.
	속도제어 (ASR)의 1차 지연 시간 (C5-06)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.004 sec	0.004 ~ 0.020 sec	기계의 강성이 낮고, 진동하기 쉬운 경우에 설정치를 크게 한다.
	캐리어 주파수 선택 (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 자기음 개선</li> <li>• 저속(3 Hz이하)에서의 난조, 진동 억제</li> </ul>	용량에 따라 다르다.	2.0 kHz ~ 초기값	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터의 자기음이 큰 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>• 저속에서 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>

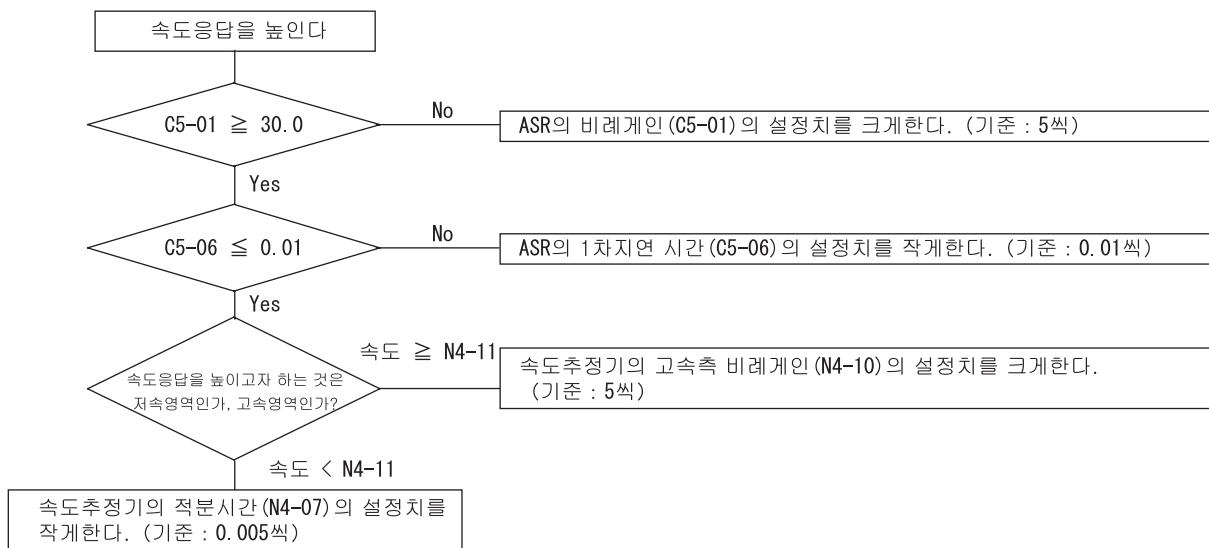
표 4.3 조정하는 정수(계속)

제어 모드	명칭(정수No.)	성능	출하시 설정	추정치	조정방법
PG미장착 벡터2제어 (A1-02 = 4)	속도제어(ASR)의 비례 게인1(C5-01) 속도제어(ASR)의 비례 게인2(C5-03)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	10.00	10.00~ 50.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 크게한다.*2</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
	속도제어(ASR)의 적분시간1(고속측)(C5-02) 속도제어(ASR)의 적분시간2(저속측)(C5-04)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.500 sec	0.300~ 1.000 sec	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토오크, 속도응답성이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	속도제어(ASR) 게인 전환 주파수(C5-07)	ASR비례게인, 적분시간을 출력주파수에 따라 전환	0.0 Hz	0.0~최고 출력주파수	ASR비례게인이나 적분시간이 저속측 또는 고속측에서 확보할 수 없는 경우에 출력주파수에 따라 전환한다.
	속도제어(ASR)의 1차 지연시간(C5-06)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.010 sec	0.004~ 0.020 sec	기계의 강성이 낮고, 진동하기 쉬운 경우에 설정치를 크게한다.*2 (0~35 Hz에서 유효)
			0.035 sec	0.010~ 0.035 sec	
	C5-10(ASR의 1차 지연시간2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.010 sec	0.010~ 0.035 sec	기계의 강성이 낮고, 진동하기 쉬운 경우에 설정치를 크게한다.*2 (35 Hz이상에서 유효)
	N4-07 (속도추정기의 적분시간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	0.030 msec	0.015~ 0.060 msec	(N4-11설정치 이하에서 유효) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 작게한다.*2 (기준 : 0.005씩)</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 크게한다.</li> </ul>
	N4-10 (속도 추정기의 고속측 비례게인)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 속도응답</li> <li>• 난조, 진동억제</li> </ul>	15	10~60	(N4-11설정치 이상에서 유효) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 속도응답이 느린 경우 : 설정치를 크게한다.*2 (기준 : 5씩)</li> <li>• 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>
캐리어 주파수 선택(C6-11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 자기음 개선</li> <li>• 저속(3 Hz이하)에서의 난조, 진동억제</li> </ul>	용량에 따라 다르다.	초기값	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터의 자기음이 큰 경우 : 설정치를 크게한다.</li> <li>• 저속에서 난조, 진동이 발생하는 경우 : 설정치를 작게한다.</li> </ul>	

\* 1. 200 V급 인버터의 경우입니다. 400 V급 인버터의 경우는 전압이 2배가 됩니다.

\* 2. 조정하는 수순은 다음 항에 나타냅니다.

속도응답성을 높일 경우의 수순(PRG:102□대응)



- PG 미장착 벡터 1제어의 경우, 토크 보상게인(C4-01)은 조정하지 말고 초기값(1.00) 그대로 사용하여 주십시오.
- PG미장착 벡터 1제어에서 회생시에 속도정밀도를 얻을 수 없는 경우는 회생동작중의 슬립 보정 선택을 유효(C3-04 = 1)로 하여 주십시오.
- V/f 제어(A1-02 = 0)시에 속도 정밀도를 개선하는 경우는 슬립 보정기능을 사용하여 주십시오. 모터 정격전류(E2-01), 모터 정격슬립(E2-02), 모터 무부하 전류(E2-03)를 설정후, 슬립 보정게인(C3-01)을 0.5~ 1.5의 사이에서 조정하여 주십시오. V/f제어시의 초기값은 C3-01 = 0.0 (슬립 보정기능없음)으로 되어있습니다.
- PG장착 V/f 제어(A1-02 = 1)시에 속도응답, 속도 안정성을 개선하는 경우는, ASR정수(C5-01~05)를 초기값 × (0.5~1.5)사이에서 조정하여 주십시오.(통상은 조정할 필요가 없습니다.) PG장착 V/f 제어의 ASR은 출력 주파수를 억제하고 있을 뿐이므로 PG장착 벡터 제어, PG미장착 벡터 2제어와 같이 높은 게인은 설정할 수 없습니다.



위 표 이외에 제어성에 간접적으로 영향을 미치는 정수는 아래와 같습니다.

표 4.4 제어성능에 간접적으로 영향을 미치는 정수와 그 용도

명칭(정수 No.)	용도
DWELL기능 (b6-01 ~ 04)	중부하시 혹은 기계의 백러쉬가 클 때 사용합니다.
DROOP기능 (b7-01, 02)	모터 토오크를 완화하거나 2대의 모터사이에 부하 밸런스를 취할 때 사용합니다. (제어모드 A1-02 = 3, 4에서 유효)
가감속시간(C1-01 ~ 11)	가감속중의 토오크를 조정합니다.
S자 특성 (C2-01 ~ 04)	가감속 개폐시에 가감속 완료시의 쇼크를 방지하기 위하여 사용합니다.
점프 주파수(d3-01 ~ 04)	기계의 공진점을 피하여 운전할 때에 사용합니다.
아날로그 입력의 필터시정수(H3-12)	노이즈에 의한 아날로그 입력신호의 변동을 방지하기위하여 사용합니다.
스톨 방지(L3-01 ~ 06)	중부하시 혹은 급가감속시의 모터 스톱(실속)이나 0 V(과전압 이상)을 방지하기 위하여 사용합니다. 초기값이 유효하게 되어 통상은 변경할 필요는 없습니다. 다만 제동저항기 사용시에 감속중 스톱 방지기능 L3-04 = 0(무효)로 설정합니다.
토오크 리밋(L7-01 ~ 04)	백터 제어시의 최대 토오크를 설정합니다. 설정을 높일때는 모터 용량보다 인버터 용량을 크게 하여 주십시오. 설정을 너무 낮추면 중부하시에 모터가 스톱(실속)하므로 주의하여 주십시오.
피드포워드 제어(N5-01~03)	기계계의 강성이 낮고 속도제어기(ASR)의 계인을 올릴 수 없는 경우에도 가감속시의 응답을 올리거나 오버슈트를 저감하는 것은 가능합니다. 부하와 모터의 이너시아비와 모터 단체의 가속시간을 설정할 필요가 있습니다.

# 5

## 정수 일람표

---

이 장에서는 인버터의 설정을 하는 모든 정수를 기재하고 있습니다.

표 보는 방법 .....	5-2
오퍼레이터 표시기능의 계층 .....	5-3
정수 일람표 .....	5-7

# 표 보는 방법

여기서는 정수 일람표를 보는 방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 정수 일람표의 내용과 설명

이 정수 일람표는 아래의 항목으로 구성되어 있습니다.

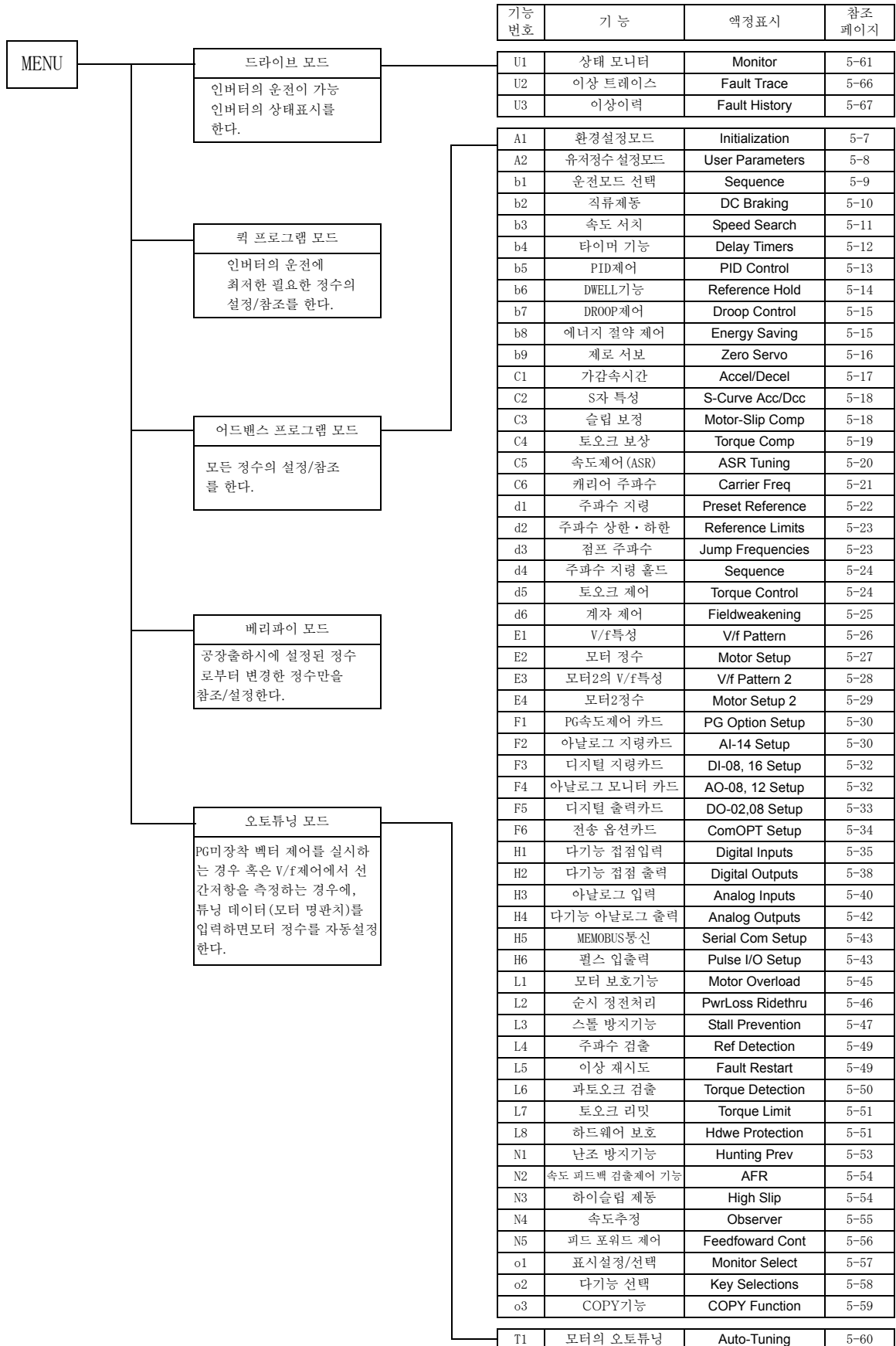
b1-01(주파수 지령의 선택)의 예를 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어코드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스열 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	180H	—
	Reference Source											

- 정수No. : 정수 번호
- 명칭 : 정수의 명칭
- 내용 : 정수의 기능 및 설정치의 내용
- 설정범위 : 정수의 설정범위
- 출하시 설정 : 출하시의 설정치(각 제어모드마다에 출하시 설정이 있습니다. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀌는 정수가 있습니다.  
→모드별 초기값 5-68페이지 참조)
- 운전중의 변경 : 인버터 운전중에 변경할 수 있는 정수인지를 나타냅니다.  
○ ...운전중에도 변경 가능  
× ...운전중에는 변경 불가능
- 제어모드 : 어떤 제어모드로 설정/참조할 수 있는지를 나타냅니다.(모드 종류의 상세에 대해서는 3-4페이지 참조)  
Q ... 킥 프로그램 모드 및 어드밴스 프로그램 모드에서 설정/참조할 수 있는 항목  
A ... 어드밴스 프로그램 모드에서 설정/참조할 수 있는 항목  
×... 그 제어모드에서는 설정/참조할 수 없는 항목
- MEMOBUS 레지스터 : MEMOBUS통신시에 사용한다. 레지스터 번호를 나타냅니다.
- 참조 페이지 : 그 정수에 대하여 자세하게 기재되어있는 페이지를 나타냅니다.

# 오퍼레이터 표시기능의 계층

여기서는 인버터에서 오퍼레이터 표시기능의 계층을 나타냅니다.



## ◆ 아날로그 프로그램 모드에서 표시되는 정수

퀵 프로그램 모드에서는 인버터의 운전에 최저한 필요한 정수의 설정/참조가 가능합니다.

퀵 프로그램 모드에서 표시되는 정수를 아래에 나타냅니다. 이들 정수는 어드밴스 프로그램 모드 (모든 정수의 설정/참조가 가능)에서도 표시됩니다.

퀵 프로그램 모드의 상세에 대해서는 모드의 개요(3-4페이지)를 참조하여 주십시오.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
A1-02	제어모드의 선택	인버터의 제어모드를 선택 0 : PG미장착V/f제어 1 : PG장착V/f제어 2 : PG미장착 벡터1제어 3 : PG장착 벡터 제어 4 : PG미장착 벡터2제어 초기화에서는 초기화되지 않습니다.	0 ~ 4	2	×	Q	Q	Q	Q	Q	102H
	Control Method										
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스열 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	180H
	Reference Source										
b1-02	운전지령의 선택	운전지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	181H
	Run Source										
b1-03	정지방법 선택	정지가 지령된 경우의 정지방법 설정 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 전 영역 직류제동(DB) 정지 (회생동작을 시키지 않고 프리런 정지보다도 빠른 정지) 3 : 타이머 장착 프리런 정지 (감속시간내의 운전지령 입력을 무시한다.)	0 ~ 3	0	×	Q	Q	Q	Q	Q	182H
	Stopping Method										
C1-01	가속시간 1	최고출력 주파수의 0%에서 100%가 되기까지의 가속시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 6000.0 *1	10.0 sec	○	Q	Q	Q	Q	Q	200H
	Accel Time 1										
C1-02	감속시간 1	최고출력 주파수의 100%에서 0%가 되기까지의 감속시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 6000.0 *1	10.0 sec	○	Q	Q	Q	Q	Q	201H
	Decel Time 1										
C6-02	캐리어 주파수 선택	캐리어 주파수의 고정 패턴을 선택 F를 선택하면 C6-03~05의 정수를 사용하여 상세설정이 가능	1 ~ F	6 *2	×	Q	Q	Q	Q	×	224H
	Carrier Freq Sel										
C6-11	PG미장착 벡터 2제어의 캐리어 주파수 선택	PG미장착 벡터2제어 사용시의 캐리어 주파수 1 : 2.0 kHz 2 : 4.0 kHz 3 : 6.0 kHz 4 : 8.0 kHz	1~4	4 *2	×	×	×	×	×	Q	22DH
	Carrier Freq Sel										
d1-01	주파수 지령 1	주파수 지령을 o1-03에서 설정한 단위로 설정	0 ~ 400.00 *9	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	280H
	Reference 1										
d1-02	주파수 지령 2	다기능 입력 "다단속 지령1"이 ON일 때의 주파수 지령	0 ~ 400.00 *9	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	281H
	Reference 2										

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
d1-03	주파수 지령3 Reference 3	다기능 입력 "다단속 지령2"가 ON일 때의 주파수 지령		0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	282H
d1-04	주파수 지령4 Reference 4	다기능 입력 "다단속 지령1, 2"가 ON일 때의 주파수 지령	0 ~ 400.00 *9	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	283H
d1-17	총동 주파수 지령 Jog Reference	다기능 입력 "총동 주파수 선택", "FJOG지령", "RJOG지령"이 ON일 때의 주파수 지령		6.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	292H
E1-01	입력전압 설정 Input Voltage	인버터의 입력전압을 1 V단위로 설정이 설정치가 보호기능 등의 기준치가 됩니다.	155 ~ 255 *3	200 V *3	×	Q	Q	Q	Q	Q	300H
E1-03	V/f 패턴 선택 V/F Selection	0~E : 15종류의 고정V/f패턴으로부터 선택 F : 임의V/f패턴(E1-04~10의 설정이 가능)	0 ~ F	F	×	Q	Q	×	×	×	302H
E1-04	최고출력 주파수 (FMAX) Max Frequency	<p>V/f특성을 직선으로 하는 경우는 E1-07와 E1-09에 같은 값을 설정하여 주십시오. 이때 E1-08의 설정치는 무시됩니다. 4개의 주파수는 반드시 다음과 같이 설정하여 주십시오. E1-04(FMAX) ≥ E1-06(FA) &gt;E1-07(FB) ≥ E1-09(FMIN)</p>	40.0 ~ 400.0 *9	60.0 Hz *4	×	Q	Q	Q	Q	Q	303H
E1-05	최대전압 (VMAX) Max Voltage		0.0 ~ 255.0 *3	200.0 V *3 *4	×	Q	Q	Q	Q	Q	304H
E1-06	베이스 주파수 (FA) Base Frequency		0.0 ~ 400.0 *9	60.0 Hz *4	×	Q	Q	Q	Q	Q	305H
E1-09	최저출력 주파수 (FMIN) Min Frequency	0.0 ~ 400.0 *9	0.5 Hz *4	×	Q	Q	A	Q	Q	308H	
E1-13	베이스 전압 (VBASE) Base Voltage	정출력 영역에서의 V/f를 미조정하는 경우만 설정하여 주십시오. 통상은 설정할 필요가 없습니다.	0.0 ~ 255.0 *3	0.0 V *5	×	A	A	Q	Q	Q	30CH
E2-01	모터 정격 전류 Motor Rated FLA	모터 정격전류를 A단위에서 설정이 설정치가 모터 보호, 토오크 제한, 토오크 제어의 기준이 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *7	1.90 A *6	×	Q	Q	Q	Q	Q	30EH
E2-04	모터 극수 (폴 수) Number of Poles	모터 극수(폴 수)를 설정 오토튜닝시에 설정하면 자동적으로 설정됩니다.	2 ~ 48	4 pole	×	×	Q	×	Q	Q	311H
E2-11	모터 정격 용량 Mtr Rated Power	모터 정격용량을 0.01 kW단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 650.00	0.40 *10	×	Q	Q	Q	Q	Q	318H
F1-01	PG정수 PG Pulses/Rev	사용하는 PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 펄스수를 설정 모터1회전당 펄스수로 체배하지 않는 값을 설정	0 ~ 60000	600	×	×	Q	×	Q	×	380H

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지 스터
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2	
H4-02	다기능 아날로그 출력1 단자FM 출력게인	다기능 아날로그 출력1의 전압 레벨 게인을 설정 모니터 항목의 100%의 출력을 10 V의 몇 배로 출력할 지를 설정 단, 단자로부터 출력된 전압은 최고 10 V미터 조정기능 있음	0.00 ~ 2.50	1.00	○	Q	Q	Q	Q	Q	41EH
	Terminal FM Gain										
H4-05	다기능 아날로그 출력2단자 AM게인	다기능 입력 아날로그 출력 2의 전압 레벨 게인을 설정 모니터 항목의 100%의 출력을 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10V미터 조정기능 있음	0.00 ~ 2.50	0.50	○	Q	Q	Q	Q	Q	421H
	Terminal AM Gain										
L1-01	모터 보호 기능선택	전자 서명에 의한 모터 과부하 보호기 능의 유효/무효를 설정 0 : 무효 1 : 범용모터의 보호 2 : 인버터 전용모터의 보호 3 : 벡터용 모터의 보호 전원ON/OFF가 빈번한 어플리케이션 에서는 전원 OFF시에 서멀값이 리셋 되기때문에 1을 설정하여도 보호할 수 없는 우려가 있습니다. 1대의 인버터에 여러대의 모터를 접 속하는 경우는 0을 설정하고 각 모터 에 서멀 릴레이를 설치하여 주십시오.	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	480H
	MOL Fault Select										
L3-04	감속중 스톨 방지기능 선택	0 : 무효(설정대로 감속. 감속시간 이 짧으면 주회로 전압(0 V) 발 생의 우려가 있음) 1 : 유효(주회로 전압이 과전압 레 벨이 되면 감속을 정지. 전압회 복후에 재감속) 2 : 최적조정(주회로 전압으로 판 단하여 최단으로 감속. 감속시 간의 설정은 무시) 3 : 유효(제동저항 장착) *8 제동 옵션(제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동유닛)사용시에는 반드시 0 또는 3을 설정하여 주십시오.	0 ~ 3 *11	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	492H
	StallP Decel Sel										

- \* 1. 가감속시간의 설정범위는 C1-10(가감속시간의 단위)의 설정에 따라 바뀝니다.  
C1-10에 0이 설정된 경우, 가감속시간의 설정범위는 0.00 ~ 600.00(sec)가 됩니다.
- \* 2. 공장출하시 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 3. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.
- \* 4. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 교체됩니다(PG미장착 벡터 1제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)
- \* 5. E1-13은 오토튜닝 실시후, E1-05와 같은 값이 됩니다.
- \* 6. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다).
- \* 7. 설정범위는 인버터 정격출력전류의 10 ~ 200%가 됩니다. (200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)
- \* 8. PG장착 벡터, PG미장착 벡터 2제어시는 L3-04 = 3은 선택할 수 없습니다.
- \* 9. PG미장착 벡터2제어에서의 설정범위는 0~66.0(PRG : 103□에서는 0~132.0)이 됩니다.
- \* 10. 정수를 초기화 함으로써 인버터 용량과 같은 용량이 설정됩니다.
- \* 11. PG장착 벡터, PG미장착 벡터2제어에서는 설정범위는 0~2가 됩니다.

# 정수 일람표

## ◆ A : 환경설정

환경설정의 정수(A정수)에서는 디지털 오퍼레이터로 표시하는 언어의 선택, 액세스 레벨의 설정, 제어모드의 선택, 정수의 초기화를 실시합니다.

### ■ 환경설정모드 : A1

환경설정 모드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭		내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시						PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2		
A1-00	오퍼레이터 표시의 언어선택	Select Language	LCD오퍼레이터에 표시하는 언어를 선택 0 : 영어 1 : 일본어 2 : 독일어 3 : 프랑스어 4 : 이탈리아어 5 : 스페인어 6 : 포르투갈어 초기화에서는 초기화되지 않습니다.	0 ~ 6	1	○	A	A	A	A	A	100H	—
A1-01	정수의 액세스 레벨	Access Level	정수의 액세스 레벨(설정/참조 범위)를 설정 0 : 모니터 전용 (드라이브 모드의 참조, A1-01, A1-04의 설정/참조 가능) 1 : 유저 선택정수 (A2-01 ~ 32에 설정된 정수만 설정/참조가능) 2 : ADVANCED [어드밴스 프로그램 모드 (A) 및 킥 프로그램 모드 (Q)에서 변경 가능한 정수의 설정/참조]	0 ~ 2	2	○	A	A	A	A	A	101H	4-15 6-129 6-130
A1-02	제어모드의 선택	Control Method	인버터의 제어모드를 선택 0 : PG미장착 V/f제어 1 : PG장착 V/f제어 2 : PG미장착 벡터 1제어 3 : PG장착 벡터제어 4 : PG미장착 벡터2제어 초기화에서 초기화되지 않습니다.	0 ~ 4	2	×	Q	Q	Q	Q	Q	102H	4-4 4-7 4-16
A1-03	초기화	Init Parameters	정수를 지정된 방법으로 초기화 0 : 초기화 하지 않는다. 1110 : 유저 설정에서의 초기화 2220 : 2와이어 시퀀스에서의 초기화(출하시 설정에서 초기화) 3330 : 3와이어 시퀀스에서의 초기화	0 ~ 3330	0	×	A	A	A	A	A	103H	—
A1-04	패스워드	Enter Password	A1-05에 패스워드를 설정한 경우의 패스워드 입력 환경설정 모드의 정수 일부를 쓰기 금지하는 기능 패스워드가 다르면 A1-01~03, A2-01~32의 정수변경을 할 수 없게 됩니다.(프로그램 모드의 정수는 변경 가능합니다.)	0 ~ 9999	0	×	A	A	A	A	A	104H	4-15 6-130
A1-05	패스워드의 설정	Select Password	설정하고자 하는 패스워드를 4자리의 숫자로 설정 이 정수는 보통 표시되지 않습니다. A1-04(패스워드) 표시시에 RESET 키를 누르면서 MENU키를 누르면 표시됩니다.	0 ~ 9999	0	×	A	A	A	A	A	105H	4-15 6-130



■유저 정수 설정모드 : A2

유저 선택정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
A2-01 ~ A2-32	유저 정수의 설정 User Param 1 to 32	설정/참조할 수 있는 정수번호를 설정(최대 32개) A1-01(정수의 엑세스 레벨)에 1(유저 선택정수)을 설정한 경우에 유효합니다. 프로그램 모드에서는 A2-01 ~ 32에 설정된 정수만이 설정/참조 가능하게 됩니다.	b1-01 ~ o3-02	—	×	A	A	A	A	A	106H ~ 125H	6-130

### ◆ B : 어플리케이션

어플리케이션 정수(B 정수)에서는 운전모드의 선택, 직류제동, 속도서치, 타이머 기능, DWELL기능, 에너지 절약 제어 등을 설정합니다.

#### ■ 운전모드 선택 : b1

운전모드의 선택에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스열 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	180H	4-4 6-2 6-60 6-76
	Reference Source											
b1-02	운전지령의 선택	운전지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션카드	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	181H	4-4 6-7 6-60 6-76
	Run Source											
b1-03	정지방법 선택	정지가 지령된 경우의 정지방법을 설정 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 전 영역 직류제동(DB) 정지 (회생동작을 시키지 않고 프리런 정지보다 빨리 정지) 3 : 타이머 장착 프리런 정지 (감속시간내의 운전지령을 무시한다.)	0~3*	0	×	Q	Q	Q	Q	Q	182H	4-4 6-9
	Stopping Method											
b1-04	역회전금지 선택	0 : 역회전 가능 1 : 역회전 금지	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	183H	6-50
	Reverse Oper											
b1-05	최저출력주파수 (E1-09) 미만의 동작선택	최저출력 주파수 (E1-09) 미만의 주파수 지령이 입력된 경우의 운전방법을 설정 0 : 주파수 지령대로 운전(E1-09는 무효) 1 : 출력차단(E1-09미만은 프리런 상태) 2 : E1-09에서 운전(E1-09의 설정주파수를 출력) 3 : 영속 운전(E1-09 미만은 주파수 지령값 0)	0~3	0	×	×	×	×	A	×	184H	6-9
	Zero-Speed Oper											
b1-06	시퀀스입력의 2번 읽기 선택	시퀀스 입력(정회전/역회전, 대기 등 입력)의 응답성을 설정 0 : 2 ms의 2번 읽기 (응답을 빨리 하는 경우) 1 : 5 ms의 2번 읽기 (노이즈에 의한 오동작을 생각할 수 있는 경우)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	185H	—
	Cntl Input Scans											
b1-07	운전지령 전환후의 운전선택	운전지령을 LOCAL(오퍼레이터)에서 REMOTE(제어회로 단자)로 전환했을 때의 운전 인터록 0 : REMOTE로 전환했을 때, 운전지령이 들어있어도 운전하지 않는다.(일단 운전신호 OFF후, 재입력으로 운전) 1 : REMOTE로 전환했을 때, 운전신호에 따라 운전한다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	186H	—
	LOC/REM RUN Sel											

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b1-08	프로그램 모드의 운전지령 선택	프로그램 모드시의 운전 인터록 0 : 운전불가 1 : 운전가능 [b1-02에 0(디지털 오퍼레이터)을 설정했을 때는 무효]	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	187H	—
	RUN CMD at PRG											
b1-10	영속시 동작 선택	0 : 무효 1 : 유효 모터를 속도지령치와 같은 방향으로만 회전시키는 기계에 적용하는 경우, 유효하게 됩니다. 모터 영속도 상태에서의 제어안정성이 향상됩니다.	0, 1	0	×	×	×	×	×	A	1DEH	—
	ModeSel @ZeroSpd											

\* PG장착 벡터, PG미장착 벡터 2제어에서는 설정범위는 0 또는 1이 됩니다.

## ■ 직류제동 : b2

직류제동 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b2-01	영속도 레벨 (직류제동 개시 주파수)	감속정지시에 직류제동을 개시하는 주파수를 Hz단위로 설정 b2-01 < E1-09인 경우는 E1-09에서 직류제동을 개시합니다. (PG장착 벡터 제어에서는 b2-01에서 영속 제어)	0.0 ~ 10.0	0.5 Hz	×	A	A	A	A	A	189H	6-9 6-120
	DCInj Start Freq											
b2-02	직류제동 전류	직류제동 전류를 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 PG장착 벡터 제어에서의 직류여자 전류는 E2-03의 설정에 따라 다릅니다.	0 ~ 100	50%	×	A	A	A	×	×	18AH	6-9 6-12
	DCInj Current											
b2-03	시동시 직류제동(초기여자) 시간	시동시 직류제동의 시간을 초단위로 설정 프리런중인 모터를 정지시켜서 시동하는 경우에 사용됩니다. 0.00설정시 시동시 직류제동은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	×	A	A	A	A	A	18BH	6-9 6-12
	DCInj Time@Start											
b2-04	정지시 직류제동(초기여자) 시간	정지시 직류제동(PG장착 벡터 제어 모드에서는 영속 제어)의 시간을 초단위로 설정 정지시에 타성으로 회전해버리는 경우에 사용됩니다. 0.00설정시 정지시 직류제동은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.50 sec	×	A	A	A	A	A	18CH	6-9
	DCInj Time@Stop											
b2-08	자속 보상량	자속 보상량을 무부하 전류치를 100%로 하여 %단위로 설정	0 ~ 1000	0%	×	×	×	A	×	×	190H	-
	Field Comp											

■ 속도서치 : b3

속도서치 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b3-01	속도서치 선택 (공통)	시동(운전지령 입력)시 속도서치의 유효/무효 및 속도서치방식을 설정 0 : 무효(속도 추정형) 1 : 유효(속도 추정형) 2 : 무효(전류 검출형) 3 : 유효(전류 검출형) 속도 추정형:검색 개시시에 모터 속도를 추정하고 추정된 속도로 부터 설정된 주파수까지 감속한다 (모터 회전방향도 검색가능). 전류 검출형:순간정지 검출시의 주파수 또는 최고 주파수에서 속도서치를 개시하고 검색중의 전류 제어레벨에서 속도검출을 실시한다.	0 ~ 3	2*	×	A	A	A	×	A	191H	6-52
	SpdSrch at Start											
b3-02	속도서치 동작전류 (전류 검출형)	속도서치의 동작전류를 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상 설정을 변경할 필요는 없습니다. 설정치로 재시동할 수 없는 경우는 설정치를 작게하여 주십시오.	0 ~ 200	100%*	×	A	×	A	×	A	192H	6-52
	SpdSrch Current											
b3-03	속도서치 감속시간 (전류 검출형)	속도서치 동작중의 출력 주파수 감속시간을 초 단위로 설정 최고 출력 주파수로부터 최저 출력 주파수로 감속하기까지의 시간을 설정하여 주십시오.	0.1 ~ 10.0	2.0 sec	×	A	×	A	×	×	193H	6-52
	SpdSrch Dec Time											
b3-05	속도서치 대기시간 (공통)	인버터의 출력측 콘택터가 있는 경우, 콘택터 동작 지연시간을 설정 순간정지 복구후 등의 운전 계속 시, 설정된 시간을 기다려 속도서치 동작을 개시합니다.	0.0 ~ 20.0	0.2 sec	×	A	A	A	A	A	195H	6-52
	Search Delay											
b3-10	속도서치검출 보정 계인(속도 추정형)	속도서치한 속도로 보정 계인을 건 속도에서 재시동합니다.(여자 검색 전용) 시동시 서치등으로 장시간 베이스 블럭한 후에 속도서치할 때, OV(과전압)이 발생하는 경우는 크게 설정하여 주십시오.	1.00~1.20	1.10	×	A	×	A	×	A	19AH	6-52
	Srch Detect Comp											
b3-13	속도서치중의 속도추정기의 비례 계인	서치중인 속도 추정기(PI제어)의 P계인을 N4-08의 설정치를 1.0으로 설정합니다. ※통상, 설정변경의 필요는 없지만 검색중에 OV가 발생하는 것 같은 경우, 작게 설정합니다. 속도 일치 응답을 높이고자 하는 경우에 크게 설정합니다.	0.1~2.0	1.0 %	×	×	×	×	×	A	19DH	6-52
	Srch Est P Gain											
b3-14	회전방향 검색 선택	0 : 무효(지정된 회전방향으로 운전) 1 : 유효(검색한 회전방향으로 운전)	0, 1	1	×	A	A	A	×	A	19EH	6-52
	Bidir Search Sel											

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 교체됩니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 보여주고 있습니다.)

■ 타이머 기능 : b4

타이머 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b4-01	타이머 기능의 ON측 지연시간	타이머 기능 입력에 대한 타이머 기능 출력의 ON지연시간(불감대)를 초단위로 설정 H1-□□, H2-□□에 타이머 기능이 설정되어있는 경우에 유효	0.0 ~ 300.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1A3H	6-86
	Delay-ON Timer											
b4-02	타이머 기능의 OFF측 지연시간	타이머 기능입력에 대한 타이머 기능 출력의 OFF지연시간(불감대)를 초단위로 설정 H1-□□, H2-□□에 타이머 기능이 설정되어있는 경우에 유효	0.0 ~ 300.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1A4H	6-86
	Delay-OFF Timer											

■PID제어 : b5

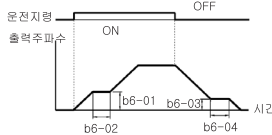
PID제어기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 미장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 미장착 벡터 2			
b5-01	PID제어의 선택	0 : PID제어무효 1 : PID제어유효 (편차를 D제어한다.) 2 : PID제어유효 (피드백 값을 D제어한다.) 3 : PID제어유효 (주과수 지령+PID출력, 편차를 D제어한다.) 4 : PID제어유효 (주과수 지령+PID출력, 피드백 값을 D제어한다.)	0 ~ 4	0	×	A	A	A	A	A	1A5H	6-88
	PID Mode											
b5-02	비례 게인(P)	P제어의 비례게인을 배율로 설정 0.00설정시, P제어는 동작하지 않습니다.	0.00 ~ 25.00	1.00	○	A	A	A	A	A	1A6H	6-88
	PID Gain											
b5-03	적분시간(I)	I제어의 적분시간을 초단위로 설정 0.0설정시, I제어는 동작하지 않습니다.	0.0 ~ 360.0	1.0 sec	○	A	A	A	A	A	1A7H	6-88
	PID I Time											
b5-04	적분시간(I)의 상한치	I제어후의 상한치를 최고 출력 주과수를 100%로하여 %단위로 설정	0.0 ~ 100.0	100.0%	○	A	A	A	A	A	1A8H	6-88
	PID I Limit											
b5-05	미분시간(D)	D제어의 미분시간을 초단위로 설정 0.00설정시, D제어는 동작하지 않습니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	○	A	A	A	A	A	1A9H	6-88
	PID D Time											
b5-06	PID의 상한치	PID제어후의 상한치를 최고 출력 주과수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 100.0	100.0%	○	A	A	A	A	A	1AAH	6-88
	PID Limit											
b5-07	PID오프셋 조정	PID제어의 오프셋을 최고 주과수를 100%로하여 %단위로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	1ABH	6-88
	PID Offset											
b5-08	PID의 일시 지연시정수	PID제어의 출력에 대한 지역 필터 시정수를 초단위로 설정 통상 설정할 필요가 없습니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	○	A	A	A	A	A	1ACH	6-88
	PID Delay Time											
b5-09	PID출력의 특성선택	PID출력의 정/역 특성을 선택 0 : PID의 출력은 정특성 1 : PID의 출력은 역특성 (출력부호를 반전시킵니다.)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	1ADH	6-88
	Output Level Sel											
b5-10	PID출력 게인	PID출력 게인을 설정	0.0 ~ 25.0	1.0	×	A	A	A	A	A	1AEH	6-88
	Output Gain											
b5-11	PID출력의 역회전 선택	0 : PID출력이 부일 때 0리밋 1 : PID의 출력이 부일 때 역회전한다. b1-04에서 역회전급지가 설정되어있는 경우, 제로 리밋합니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	1AFH	6-88
	Output Rev Sel											
b5-12	PID피드백 지령 상실 검출 선택	0 : PID피드백 상실 검출없음 1 : PID피드백 상실 검출있음 검출시 운전계속으로 이상 접점은 동작하지 않습니다. 2 : PID피드백 상실검출 있음 검출시 프리런 정지에서 이상접점이 동작합니다.	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	1BOH	6-89
	Fb los Det Sel											

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변 경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
b5-13	PID피드백 지령상실 검출 레벨	PID피드백 상실 검출레벨을 최고 출력 주파수를 100%이하의 %단위 로 설정	0 ~ 100	0%	×	A	A	A	A	A	1B1H	6-89
	Fb los Det Lvl											
b5-14	PID피드백 지령상실 검출 시간	PID피드백 상실 검출시간을 초단 위로 설정	0.0 ~ 25.5	1.0 sec	×	A	A	A	A	A	1B2H	6-89
	Fb los Det Time											
b5-15	슬립 기능동작 레벨	PID슬립 기능의 개시 레벨을 주파 수로 설정 (PID제어를 선택하지 않아도 유효)	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	1B3H	6-89
	PID Sleep Level											
b5-16	PID슬립 동작 지연시간	PID슬립 개시시간까지의 지연시 간을 초단위로 설정	0.0 ~ 25.5	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1B4H	6-89
	PID Sleep Time											
b5-17	PID지령용 가속 시간	PID지령용 가속속 시간을 초단위 로 설정	0.0 ~ 25.5	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1B5H	6-89
	PID SFS Time											

■ DWELL기능 : b6

DWELL기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변 경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
b6-01	시동시 DWELL 주파수	 <p>무거운 부하의 기동/정지시에 일시적으로 주파수를 보존시키는 기능</p>	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	1B6H	4-20 6-18
	Dwell Ref @Start											
b6-02	시동시 DWELL 시간		0.0 ~ 10.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1B7H	4-20 6-18
	Dwell Time @Start											
b6-03	정지시 DWELL 주파수	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	1B8H	4-20 6-18	
	Dwell Ref @Stop											
b6-04	정지시 DWELL 시간	0.0 ~ 10.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	1B9H	4-20 6-18	
	Dwell Time @Stop											

■ DROOP제어 : b7

DROOP제어에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b7-01	DROOP제어의 게인	최고 출력 주파수를 지령한 경우의 정격 토오크 발생시의 슬립양을 % 단위로 설정 0.0설정시, DROOP제어는 무효가 됩니다.	0.0 ~ 100.0	0.0%	○	×	×	×	A	A	1CAH	4-20 6-118
	Droop Quantity											
b7-02	DROOP제어의 지연시간	DROOP제어의 응답성 조정용 정수 진동이나 헛팅등이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0.03~ 2.00	0.05 sec	○	×	×	×	A	A	1CBH	4-20 6-119
	Droop Delay Time											

■ 에너지 절약 제어 : b8

에너지 절약 제어기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b8-01	에너지 절약 모드 선택	에너지 절약 제어 유효 무효의 선택 0:에너지 절약제어 무효 1:에너지 절약제어 유효	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	1CCH	6-95
	Energy Save Sel											
b8-02	에너지 절약 제어 게인	에너지 절약제어의 게인을 설정	0.0 ~ 10.0	0.7 *1	○	×	×	A	A	A	1CDH	6-95
	Energy Save Gain											
b8-03	에너지 절약 제어 필터 시정수	에너지 절약제어의 필터시정수를 설정	0.00 ~ 10.0	0.50 sec *2	○	×	×	A	A	A	1CEH	6-95
	Energy Save F.T											
b8-04	에너지 절약 계수	모터효율이 최대가 되는 값을 설정 모터 정격용량을(E2-11)로 설정하여 출력전력이 최소가 되도록 5%정도씩 변경하여 주십시오.	0.0 ~ 655.00	*1 *3	×	A	A	×	×	×	1CFH	6-95
	Energy Save COEF											
b8-05	전력 검출필터의 시정수	출력전력의 검출용 시정수를 설정	0 ~ 2000	20 ms	×	A	A	×	×	×	1DOH	6-95
	kW Filter Time											
b8-06	탐지 운전 전압 리미터	탐지 운전시의 전압제한 범위의 제한값을 설정 에너지 절약제어로 전압을 미소 변화시켜 최적운전이 되도록 탐지 운전을 합니다. 0을 설정하면 탐지 운전을 할 수 없습니다. 100%는 모터의 베이스 전압입니다.	0~100	0%	×	A	A	×	×	×	1DIH	6-95
	Search V Limit											

- \* 1. PG장착 벡터 제어일 때는 1.0이 됩니다.
- \* 2. 인버터 용량이 55 kW이상의 인버터인 경우는 2.00 sec이 됩니다.  
제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타내고 있습니다.)
- \* 3. 정수를 초기화함으로써 인버터용량과 같은 용량이 설정됩니다.
- \* 4. 출하시정수는 인버터 용량에 따라 다릅니다.



■ 제로서보 : b9

제로서보 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
b9-01	제로서보 게인	제로서보의 잠김력(유지력)조정용 정수 다기능 입력 제로서보 기능이 설정된 경우에 유효합니다. 제로서보 지령이 입력된 상태에서 주파수 지령이 영속도 레벨(b2-01)이하가 되도록 위치제어 루프가 형성되어 정지합니다. 제로서보 게인을 크게하면 잠김력도 크게됩니다. 너무 크면 진동이 발생합니다.	0 ~ 100	5	×	×	×	×	A	×	1DAH	6-120
	Zero Servo Gain											
b9-02	제로서보 완료폭	제로서보 완료신호의 출력폭을 설정 다기능 출력 제로서보 완료가 설정된 경우에 유효합니다. 제로서보 완료지령은 현재 위치가 (제로서보 개시 위치±제로서보 완료폭)의 범위에 있는 경우에 ON합니다. 제로서보 개시위치로부터의 허용 위치를 벗어나는 양을 사용하고 있는 PG(펄스 제러레이터, 인코더)의 4배 배한 펄스수로 설정하여 주십시오.	0 ~ 16383	10	×	×	×	×	A	×	1DBH	6-120
	Zero Servo Count											

◆ C : 튜닝(조정)

튜닝의 정수(C정수)에서는 가감속시간, S자 특성, 슬립 보정, 토오크 보상, 속도제어, 캐리어 주파수의 기능에 대하여 설명합니다.

■ 가감속 시간 : C1

가속시간 · 감속시간에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지																																								
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2																																										
C1-01	가속시간 1	최고 출력주파수의 0%에서 100%가 되기까지의 가속시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	○	Q	Q	Q	Q	Q	200H	4-5 4-20 6-16																																								
	Accel Time 1																																																			
C1-02	감속시간 1	최고 출력주파수의 100%에서 0%가 되기까지의 감속시간을 초단위로 설정											0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	○	Q	Q	Q	Q	Q	201H	4-5 4-20 6-16																														
	Decel Time 1																																																			
C1-03	가속시간 2	다기능 입력 "가감속시간 선택 1"이 ON일 때의 가속시간																					0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	○	A	A	A	A	A	202H	4-20 6-16																				
	Accel Time 2																																																			
C1-04	감속시간 2	다기능 입력 "가감속시간 선택 1"이 ON일 때의 감속시간																															0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	○	A	A	A	A	A	203H	4-20 6-16										
	Decel Time 2																																																			
C1-05	가속시간 3	다기능 입력 "가감속시간 선택 2"이 ON일 때의 가속시간																																									0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	204H	4-20 6-16
	Accel Time 3																																																			
C1-06	감속시간 3	다기능 입력 "가감속시간 선택 2"이 ON일 때의 감속시간																																																		
	Decel Time 3																																																			
C1-07	가속시간 4	다기능 입력 "가감속시간 선택 1" 및 "가감속시간 선택 2"가 ON일 때의 가속시간	0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	206H	4-20 6-16																																								
	Accel Time 4																																																			
C1-08	감속시간 4	다기능 입력 "가감속시간 선택 1" 및 "가감속시간 선택 2"가 ON일 때의 감속시간											0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	207H	4-20 6-16																														
	Decel Time 4																																																			
C1-09	비상정지 시간	다기능 입력 "비상정지"가 ON일 때의 감속시간 이상 검출시의 정지방법으로서 "비상정지"를 선택한 경우에도 사용																					0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	208H	4-20 6-14																				
	Fast Stop Time																																																			
C1-10	가감속시간의 단위	0 : 0.01초 단위 1 : 0.1초 단위																															0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	209H	4-20 6-15										
	Acc/Dec Units																																																			
C1-11	가감속시간의 전환 주파수	가감속시간의 자동 전환을 하는 주파수를 설정 설정 주파수 미만에서는, 가감속 시간 4 설정 주파수 이상에서는, 가감속 시간 1 다기능 입력 "가감속시간 선택 1" 및 "가감속시간 선택 2"가 우선됩니다.																																									0.0 ~ 6000.0 * sec	10.0 sec	×	A	A	A	A	A	20AH	4-20 6-15
	Acc/Dec SW Freq																																																			

\* 가감속시간의 설정범위는 C1-10의 설정에 따라 바뀝니다. C1-10에 0을 설정하면 가감속시간의 설정범위는 0.00 ~ 600.00(sec)이 됩니다.

■ S자 특성 : C2

S자 특성에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
C2-01	가속개시시의 S자 특성 시간	각 부분의 S자 특성시간을 초단위로 설정 S자 특성시간을 설정하면 개시시·완료시 S자 특성시간의 1/2만큼만, 가속 시간이 길게 됩니다.	0.00 ~ 2.50	0.20 sec	×	A	A	A	A	A	20BH	4-20 6-15
	SCrv Acc @ Start											
C2-02	가속완료시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 2.50	0.20 sec	×	A	A	A	A	A	20CH	4-20 6-15
	SCrv Acc @ End											
C2-03	가속개시시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 2.50	0.20 sec	×	A	A	A	A	20DH	4-20 6-15	
	SCrv Dec @ Start											
C2-04	감속완료시의 S자 특성 시간		0.00 ~ 2.50	0.00 sec	×	A	A	A	A	A	20EH	4-20 6-15
	SCrv Dec @ End											

■ 슬립 보정 : C3

슬립 보정기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
C3-01	슬립 보정게인	부하를 동작시켰을 때의 속도정밀도를 향상시키고자 하는 경우 사용 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 속도가 목표치보다 낮은 경우는 설정치를 크게한다. · 속도가 목표치보다 높은 경우는 설정치를 작게한다. * PG장착 벡터에서 제어에서는 적용 제어게인으로서 기능합니다.	0.0 ~ 2.5	1.0 *	○	A	×	A	A	A	20FH	4-16 6-29
	Slip Comp Gain											
C3-02	슬립 보정 일차 지연시정수	슬립 보정기능의 1차 지연시정수를 ms단위로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 슬립보정의 응답성이 낮은 경우에는 설정치를 작게한다. · 속도가 안정되지 않는 경우는 설정치를 크게한다.	0 ~ 10000	200 ms *	×	A	×	A	×	×	210H	4-16 6-29
	Slip Comp Time											
C3-03	슬립 보정 리미트	슬립 보정기능의 보정량에 대한 상한치를 모터 정격 슬립량을 100%로 하여 %단위로 설정	0 ~ 250	200%	×	A	×	A	×	×	211H	6-29
	Slip Comp Limit											

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변 경	제어모드					MEMO BUS 레지 스터	참조 페이지
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
C3-04	회생동작중의 슬립 보정선택	0 : 회생동작중은 슬립 보정무효 1 : 회생동작중에도 슬립보정 유효 회생중에 슬립 보정기능을 동작시 킨 경우는 순시의 회생량이 증가하 기 때문에 제동 옵션(제동저항기/ 제동저항기 유닛/제동유닛)이 필 요하게 되는 경우가 있습니다.	0, 1	0	×	A	×	A	×	×	212H	6-29
	Slip Comp Regen											
C3-05	출력 전압 제 한 동작 선택 Output V limit	0 : 무효 1 : 유효(출력전압 포화상태가 되면 모터 자속을 자동적으로 낮춥니다.)	0, 1	0	×	×	×	A	A	A	213H	6-29

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타내고 있습니다.)

■ 토오크 보상 : C4

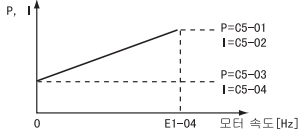
토오크 보상기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변 경	제어모드					MEMO BUS 레지 스터	참조 페이지
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
C4-01	토오크 보상 게인	토오크 보상 게인을 배율로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주 십시오. · 케이블 길이가 긴 경우는 설정 치를 크게한다. · 모터 용량이 인버터 용량(최대 적용모터 용량)보다 작은 경우 는 설정치를 크게한다. · 모터가 진동하는 경우는 설정 치를 작게한다. 저속회전시의 출력전류 인버터 정 격출력 전류를 넘지않는 범위에서 조정하여 주십시오.	0.00 ~ 2.50	1.00	○	A	A	A	×	×	215H	4-16 6-31
	Torq Comp Gain											
C4-02	토오크 보상의 일차지연 시정 수	토오크 보상기능의 일차지연을 ms 단위로 설정 통상 설정할 필요가 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주 십시오. · 모터가 진동하는 경우는 설정 을 크게한다. · 모터의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다.	0 ~ 10000	20 ms *	×	A	A	A	×	×	216H	4-16 6-31
	Torq Comp Time											
C4-03	기동토오크량 (정회전용)	모터의 정격토오크를 100%로 설정	0.0 ~ 200.0	0.0%	×	×	×	A	×	×	217H	-
	F TorqCmp@ start											
C4-04	기동 토오크량 (역회전용)	모터의 정격 토오크를 100%로 설정	-200.0 ~ 0.0	0.0%	×	×	×	A	×	×	218H	-
	R TorqCmp@ start											
C4-05	기동 토오크 시정수	기동 토오크 량의 작동시정수를 ms단위로 설정 0 ~ 4 ms에 설정한 경우 필터는 무효입니다.	0~ 200	10 ms	×	×	×	A	×	×	219H	-
	TorqCmp DelayT											

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출력시 설정을 나타내고 있습니다.)

■ 속도제어 (ASR) : C5

속도제어에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2		
C5-01	속도제어 (ASR)의 비례 게인 1	속도제어 루프 (ASR)의 비례게인 설정	0.00 ~ 300.00 *2	20.00 *1	○	×	A	×	A	A	21BH	4-17 6-112
	ASR P Gain 1											
C5-02	속도제어 (ASR)의 적분시간 1	속도제어 루프(ASR)의 적분시간을 초단위로 설정	0.000 ~ 10.000	0.500 sec *1	○	×	A	×	A	A	21CH	4-17 6-112
	ASR I Time 1											
C5-03	속도제어 (ASR)의 비례 게인 2	통상 설정할 필요는 없습니다. 회전속도에 따라 게인을 변화 시키고자 하는 경우에 설정하여 주십시오. 	0.00 ~ 300.00 *2	20.00 *1	○	×	A	×	A	A	21DH	4-17 6-112
	ASR P Gain 2											
C5-04	속도제어 (ASR)의 적분시간 2	속도제어 루프로 보정하는 주파수의 상한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.000 ~ 10.000	0.500 sec *1	○	×	A	×	A	A	21EH	4-17 6-112
	ASR I Time 2											
C5-05	속도제어 (ASR)리미트	속도제어 루프로 보정하는 주파수의 상한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 20.0	5.0%	×	×	A	×	×	×	21FH	6-112
	ASR Limit											
C5-06	속도제어 (ASR)의 일차 지연 시정수	속도제어 루프(ASR)에서 토오크 지령을 출력할 때의 필터시정수를 초단위로 설정 또한, PG미장착 벡터 2제어에서는 0 ~ 35 Hz이상의 속도영역에서만 유효하게 됩니다. *통상 설정할 필요는 없습니다.	0.000 ~ 0.500	0.004 *1	×	×	×	×	A	A *1	220H	4-17 6-113
	ASR Delay Time											
C5-07	속도제어 (ASR) 게인 전환 주파수	비례게인1, 2, 적분시간1, 2를 전환하는 주파수를 Hz단위로 설정 다기능입력 "속도제어 (ASR)비례게인 전환"이 우선됩니다.	0.0 ~ 400.0	0.0	×	×	×	×	A	A	221H	4-17 6-113
	ASR Gain SW Freq											
C5-08	속도제어 (ASR) 적분 리미트	속도제어 루프 (ASR) 적분량의 상한치를 정격 부하시를 100%로 하여 %단위로 설정	0 ~ 400	400	×	×	×	×	A	A	222H	6-113
	ASR I Limit											
C5-10	속도제어 (ASR)의 일차 지연 시정수 2	속도제어 루프 (ASR)에서 토오크 지령을 출력할 때의 필터 시정수를 초단위에서 설정 단, PG미장착 벡터2제어에서 35Hz이상의 속도영역에서만 유효하게 됩니다. *통상, 설정할 필요는 없습니다.	0.000 ~ 0.500	0.010 sec	×	×	×	×	×	A	231H	4-18 6-113 6-116
	ASR Delay Time2											

\* 1. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG장착 벡터제어의 출하시 설정을 나타내고 있습니다. 뒤에 설명하는 「제어모드 (A1-02)」에서 공장출하시의 설정치를 바꾸는 정수」를 참조하여 주십시오.)

\* 2. PG장착 벡터, PG미장착 벡터2제어에서는 설정범위는 1.00~300.0이 됩니다.

■ 캐리어 주파수 : C6

캐리어 주파수에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전증의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2		
C6-02	캐리어 주파수 선택	캐리어 주파수의 고정패턴을 선택 F를 선택하면 C6-03 ~ 05의 정수를 사용하여 상세설정이 가능	1 ~ F *2	6 *1	×	Q	Q	Q	Q	×	224H	4-5 4-16 4-17 6-34
	Carrier Freq Sel											
C6-03	캐리어 주파수 상한	캐리어 주파수의 상한과 하한을 kHz 단위로 설정 캐리어 주파수 계인을 아래 그림과 같이 설정 벡터 제어모드에서는 캐리어 주파수는 C6-03 (캐리어 주파수 상한)으로 고정됩니다.	2.0 ~ 15.0 *2 *3 *5	15.0 kHz *1	×	A	A	A	A	×	225H	6-34
	Carrier Freq Max											
C6-04	캐리어 주파수 하한	캐리어 주파수 	0.4 ~ 15.0 *2 *3 *5	15.0 kHz *1	×	A	A	×	×	×	226H	6-34
	Carrier Freq Min											
C6-05	캐리어 주파수 비례 계인	C6-03 ≥ 10.0 kHz : K = 3 10.0 kHz > C6-03 ≥ 5.0 kHz : K = 2 5.0 kHz > C6-03 : K = 1	00 ~ 99 *3	00	×	A	A	×	×	×	227H	6-34
	Carrier Freq Gain											
C6-11	PG미장착 벡터2제어의 캐리어 주파수 선택	PG미장착 벡터2제어사용시의 캐리어 주파수를 선택 1 : 2.0 kHz 2 : 4.0 kHz 3 : 6.0 kHz 4 : 8.0 kHz	1 ~ 4	4 *1	×	×	×	×	×	Q	22DH	4-5
	Carrier Freq Sel											

- \* 1. 출하시 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 2. 설정범위는 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 3. C6-02에 F를 설정했을 때만 설정/참조 가능합니다.
- \* 4. 다기능 입력에 제 2모터 선택을 설정한 경우, 킥 프로그램 모드로 표시됩니다.
- \* 5. 캐리어 주파수의 설정에 따라 최고 출력주파수에 제약이 있습니다.(6-36페이지를 참조하여 주십시오.)

## ◆ D : 지령

지령의 정수(D정수)에서는 주파수 지령치를 설정합니다.

### ■ 주파수 지령 : d1

주파수 지령에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d1-01	주파수 지령 1	주파수 지령을 o1-03에서 설정한 단위로 설정	0 ~ 400.00 *	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	280H	4-5 6-5
	Reference 1											
d1-02	주파수 지령 2	다기능 입력 "다단속 지령 1"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	Q	281H	4-5 6-5
	Reference 2											
d1-03	주파수 지령 3	다기능 입력 "다단속 지령 2"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	Q	282H	4-5 6-5
	Reference 3											
d1-04	주파수 지령 4	다기능 입력 "다단속 지령 1, 2"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	Q	283H	4-5 6-5
	Reference 4											
d1-05	주파수 지령 5	다기능 입력 "다단속 지령 3"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	284H	6-5
	Reference 5											
d1-06	주파수 지령 6	다기능 입력 "다단속 지령 1, 3"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	285H	6-5
	Reference 6											
d1-07	주파수 지령 7	다기능 입력 "다단속 지령 2, 3"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	286H	6-5
	Reference 7											
d1-08	주파수 지령 8	다기능 입력 "다단속 지령 1, 2, 3"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	287H	6-5
	Reference 8											
d1-09	주파수 지령 9	다기능 입력 "다단속 지령 4"이 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	288H	—
	Reference 9											
d1-10	주파수 지령 10	다기능 입력 "다단속 지령 1, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	28BH	—
	Reference 10											
d1-11	주파수 지령 11	다기능 입력 "다단속 지령 2, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	28CH	—
	Reference 11											
d1-12	주파수 지령 12	다기능 입력 "다단속 지령 1, 2, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	28DH	—
	Reference 12											
d1-13	주파수 지령 13	다기능 입력 "다단속 지령 3, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	28EH	—
	Reference 13											
d1-14	주파수 지령 14	다기능 입력 "다단속 지령 1, 3, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	28FH	—
	Reference 14											
d1-15	주파수 지령 15	다기능 입력 "다단속 지령 2, 3, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	290H	—
	Reference 15											
d1-16	주파수 지령 16	다기능 입력 "다단속 지령 1, 2, 3, 4"가 ON일 때의 주파수 지령	0.00 Hz	○	A	A	A	A	A	A	291H	—
	Reference 16											
d1-17	혼동주파수지령	다기능 입력 "혼동 주파수 선택", "FJOG지령", "RJOG지령"이 ON일 때의 주파수 지령	0 ~ 400.00 *	6.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q	292H	4-5 6-5 6-66
	Jog Reference											

(주) 표시단위는 o1-03(주파수 지령의 표시/설정단위)에서 설정할 수 있습니다. o1-03의 출하시 설정은 0(0.01 Hz단위)입니다.  
 \* PG미장착 벡터2제어에서의 설정범위는0~66.0이 됩니다.

■ 주파수 상한 · 하한 : d2

주파수 리밋 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d2-01	주파수 지령 상한치	출력주파수 지령의 상한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	100.0%	×	A	A	A	A	A	289H	6-27 6-62
	Ref Upper Limit											
d2-02	주파수 지령 하한치	출력주파수 지령의 하한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A	28AH	6-27 6-62
	Ref Lower Limit											
d2-03	주속지령 하한치	주속 출력주파수 지령의 하한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A	293H	6-27 6-62
	Ref Lower Limit											

■ 점프 주파수 : d3

주파수 점프 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d3-01	점프 주파수 1	점프하고자 하는 설정치의 센터값을 Hz단위로 설정 0.0설정시는 점프 주파수는 무효가 됩니다. 반드시 d3-01 ≥ d3-02 ≥ d3-03이 되도록 설정하여 주십시오. 점프 주파수의 범위에서의 운전은 금지되어있지만 가감속중에는 점프하지 않고 자연스럽게 변화합니다.	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	294H	4-20 6-24
	Jump Freq 1											
d3-02	점프 주파수 2											
	Jump Freq 2											
d3-03	점프 주파수 3											
	Jump Freq 3											
d3-04	점프 주파수 폭	점프 주파수의 주파수 폭을 Hz단위로 설정 (점프 주파수 ±d3-04)가 점프 범위가 됩니다.	0.0 ~ 20.0	1.0 Hz	×	A	A	A	A	A	297H	4-20 6-24
	Jump Band-width											



■ 주파수 지령 홀드 : d4

주파수 지령 홀드 기능선택에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d4-01	주파수 지령의 홀드 기능선택	홀드중인 주파수 지령을 기억할 지를 설정 0 : 무효 (운전정지, 전원 투입후의 재기동시에 제로 스타트) 1 : 유효 (운전정지, 전원 투입후의 재기동시에 전회 홀드한 주파수로 운전) 다기능 입력에 "홀드 가감속 정지" 또는 "UP지령·DOWN지령"이 설정된 경우에 유효합니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	298H	6-61
	MOP Ref Memory											
d4-02	+ - 스피드 리밋	아날로그 주파수 지령에 대하여 가감산하는 주파수를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 다기능 입력에 "+스피드 지령" 또는 "-스피드 지령"이 설정된 경우에 유효합니다.	0 ~ 100	10%	×	A	A	A	A	A	299H	6-64
	Trim Control Lvl											

■ 토오크 제어 : d5

토오크 제어에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d5-01	토오크 제어 선택	0 : 속도제어 (C5-01~07에서 제어) 1 : 토오크 제어 속도제어/토오크 제어의 전환기능을 사용하는 경우는 0을 설정하고, 다기능 입력에 속도/토오크 제어 전환을 설정하여 주십시오.	0, 1	0	×	×	×	×	A	A	29AH	6-105
	Torq Control Sel											
d5-02	토오크 지령의 지연시간	토오크 지령 필터의 일차지연 시정수를 ms단위로 설정 토오크 지령 신호의 노이즈 제거나 상위 콘트롤러와의 응답성을 조정하는데 유효합니다. 토오크 제어시에 진동이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0 ~ 1000	0 ms *	×	×	×	×	A	A	29BH	6-105
	Torq Ref Filter											
d5-03	속도 리밋 선택	토오크 제어를 할 때의 속도리밋 지령방법을 설정 1 : 주파수 지령(b1-01참조)에서 리밋 2 : d5-04의 설정치로 리밋	1, 2	1	×	×	×	×	A	A	29CH	6-105
	Speed Limit Sel											
d5-04	속도 리밋	토오크 제어중의 속도리밋을 최고 출력주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 d5-03에 2가 설정된 경우에 유효합니다. 운전지령과 같은 방향은 +설정, 역방향은 -설정이 됩니다.	-120 ~ +120	0%	×	×	×	×	A	A	29DH	6-105
	Speed Lmt Value											
d5-05	속도리밋 바이어스	속도리밋 값의 바이어스를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 지정된 속도리밋값에 바이어스 됩니다. 속도리밋에 대한 여유도 조절에 사용할 수 있습니다.	0 ~ 120	10%	×	×	×	×	A	A	29EH	6-105
	Speed Lmt Bias											

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d5-06	속도/토크 제어 전환 타이머	다기능 입력속도/토크 제어 전환입력(OFF→ON 또는 ON→OFF) 되고나서 제어가 전환될때까지의 시간을 ms단위로 설정 다기능입력으로 속도/토크 제어 전환이 설정된 경우에 유효합니다. 속도/토크 제어 전환이나 타이머의 시간내에는 아날로그 입력(토크지령, 속도 리밋값)은 속도/토크 제어 전환 변화한 시점의 값을 홀드합니다. 이 사이에 외부에서의 전환 준비를 완료시켜 주십시오.	0 ~ 1000	0 ms	×	×	×	×	A	A	29FH	6-105
	Ref Hold Time											
d5-07	회전방향 한정 동작 선택	0 : 무효 1 : 유효 통상, 1(유효)의 설정에서 사용합니다. 모터를 속도제한치와 같은 방향으로 회전시키는 경우(감는 기계 동작)는 반드시 유효로 하여 주십시오.	0, 1	1	×	×	×	×	×	A	2A6H	6-105 6-110
	Drctn SpdLmt Sel											

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.

■ 계자제어 : d6

계자 약 지령에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
d6-01	약계자 레벨	약계자 지령이 입력되었을 때의 인버터 출력 전압을 설정 다기능 입력에 약계자 지령이 설정된 경우에 유효합니다. 설정하고 있는 V/f패턴의 전압을 100%로 하여 %단위에서 설정하여 주십시오.	0 ~ 100	80%	×	A	A	×	×	×	2A0H	—
	Field-Weak Lvl											
d6-02	계자 주파수	약계자 제어 유효범위의 주파수 하한을 Hz단위로 설정 약계자 지령은 약계자 주파수 이상의 주파수로 동시에 속도 일치 상태에서만 유효합니다.	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	×	×	×	2A1H	—
	Field-Weak Freq											
d6-03	계자 강제기능 선택	계자 강제 기능의 유효/무효를 설정 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	0	×	×	×	×	A	A	2A2H	—
	Field Force Sel											
d6-05	AΦR시정수	AΦR시정수를 모터의 2차 회로 시정수에 대한 배율로 설정합니다. AΦR시정수=2차 회로 시정수×d6-05 d6-05 = 0일 때는 AΦR는 동작하지 않습니다. d6-05≠0일 때는 인버터 내부에서 200 ms에서 하한 리밋됩니다.	0.00 ~ 10.00	1.00	×	×	×	×	×	A	2A4H	—
	A PHI R Filter											
d6-06	계자 강제 리밋값	계자 강제시의 여자 전류지령의 상한 리밋값을 모터 부부하 전류를 100%로 한 %기준으로 설정합니다. 직류여자 이외의 동작에서 유효합니다. ※통상, 설정변경은 불필요합니다.	100~400	400%	×	×	×	A	A	A	2A5H	—
	FieldForce Limit											

## ◆ E:모터 정수

모터정수(E정수)에서는 V/f 특성, 모터 정수 등에 대하여 설명합니다.

### ■ V/f특성 : E1

V/f 특성에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
E1-01	입력전압 설정 Input Voltage	인버터의 입력전압을 1 V단위로 설정이 설정치가 보호기능 등의 기준치가 됩니다.	155 ~ 255 *1	200 V *1	×	Q	Q	Q	Q	Q	300H	4-5 6-99
E1-03	V/f 패턴 선택 V/F Selection	0~E : 15종류의 고정V/f패턴으로부터 선택 F : 임의V/f패턴(E1-04~10의 설정이 가능)	0 ~ F	F	×	Q	Q	×	×	×	302H	6-99
E1-04	최고출력 주파수 (FMAX) Max Frequency	<p>출력전압(V) VMAX (E1-05) (V BASE) (E1-13) VC (E1-08) VMIN (E1-10) FMIN (E1-09) FB (E1-07) FA (E1-08) FMAX (E1-04) 주파수 (Hz)</p>	40.0 ~ 400.0 *5	60.0 Hz *2	×	Q	Q	Q	Q	Q	303H	6-99
E1-05	최대 전압 (VMAX) Max Voltage		0.0 ~ 255.0 *1	200.0 V *1*2	×	Q	Q	Q	Q	Q	304H	6-99
E1-06	베이스 주파수 (FA) Base Frequency		0.0 ~ 400.0 *5	60.0 Hz *2	×	Q	Q	Q	Q	Q	305H	6-99
E1-07	중간출력 주파수 (FB) Mid Frequency A		0.0 ~ 400.0 *5	3.0 Hz *2	×	A	A	A	×	×	306H	6-99
E1-08	중간출력 주파수 전압(VC) Mid Voltage A	0.0 ~ 255.0 *1	11.0 V *1 *2	×	A	A	A	×	×	307H	4-16 4-17 6-99	
E1-09	최저출력 주파수 (FMIN) Min Frequency	0.0 ~ 400.0 *5	0.5 Hz *2	×	Q	Q	Q	A	Q	308H	6-99	
E1-10	최저출력 주파수 전압(VMIN) Min Voltage	0.0 ~ 255.0 *1	2.0 V *1 *2	×	A	A	A	×	×	309H	4-16 4-17 6-99	
E1-11	중간출력 주파수 2 Mid Frequency B	0.0 ~ 400.0 *5	0.0 Hz *3	×	A	A	A	A	A	30AH	6-99	
E1-12	중간출력 주파수 전압 2 Mid Voltage B	0.0 ~ 255.0 *1	0.0 V *3	×	A	A	A	A	A	30BH	6-99	
E1-13	베이스 전압 (VBASE) Base Voltage	0.0 ~ 255.0 *1	0.0 V *4	×	A	A	Q	Q	Q	30CH	6-99	

- \* 1. 200 V급의 인버터의 값입니다. 400 V급의 인버터의 경우는 이 값의 2배가 됩니다.
- \* 2. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타내고 있습니다.)
- \* 3. E1-11, E1-12는 설정치 0.0에서 내용이 무시됩니다.
- \* 4. E1-13은 오토튜닝 실시후, E1-05와 같은 값이 됩니다.
- \* 5. PG미장착 벡터2제어에서의 설정범위는 0~66.0(PRG : 103□에서는 0~132.0)가 됩니다.

■ 모터 정수 : E2

모터 정수에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전증의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
E2-01	모터 정격전류	모터 정격전류를 A단위로 설정이 설정치가 모터 보호, 토오크 제한, 토오크 제어의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *2	1.90 A *1	×	Q	Q	Q	Q	Q	30EH	4-5 6-46 6-97
	Motor Rated FLA											
E2-02	모터 정격 슬립	모터 정격 슬립(미끄림)양을 Hz 단위로 설정이 설정치가 슬립 보정의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 20.00	2.90 Hz *1	×	A	A	A	A	A	30FH	6-95 6-97
	Motor Rated Slip											
E2-03	모터 무부하 전류	모터 무부하 전류를 A단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 1.89 *3	1.20 A *1	×	A	A	A	A	A	310H	6-97
	No-Load Current											
E2-04	모터 극수 (폴 수)	모터 극수(폴 수)를 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	2 ~ 48	4 pole	×	×	Q	×	Q	Q	311H	6-97
	Number of Poles											
E2-05	모터 선간저항	모터 선간저항을 Ω 단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.000 ~ 65.000	9.842 Ω *1	×	A	A	A	A	A	312H	6-97
	Term Resistance											
E2-06	모터 누수 인덕턴스	모터 누수 인덕턴스에 의한 전압하강을 모터 정격전압에 대한 %로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.0 ~ 40.0	18.2% *1	×	×	×	A	A	A	313H	6-97
	Leak Inductance											
E2-07	모터 철심 포화 계수1	자속50%시의 철심 포화계수를 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 0.50	0.50	×	×	×	A	A	A	314H	6-97
	Saturation Comp1											
E2-08	모터 철심 포화 계수2	자속75%시의 철심 포화계수를 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 0.75	0.75	×	×	×	A	A	A	315H	6-97
	Saturation Comp2											
E2-09	모터의 기계 손실	모터의 기계손실을 모터 정격 출력용량[W]을 100%로 하고 %단위로 설정 동상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 모터의 베어링에 의한 토오크 손실이 큰 경우 · 팬이나 펌프에서의 토오크 손실이 큰 경우 설정된 기계손실은 토오크 보상됩니다.	0.0 ~ 10.0	0.0	×	×	×	×	A	A	316H	—
	Mechanical Loss											
E2-10	토오크 보상의 모터 철손	모터 철손을 W단위로 설정	0 ~ 65535	14 W *1	×	A	A	×	×	×	317H	6-97
	Tcomp Iron Loss											
E2-11	모터 정격용량	모터 정격용량을 0.01 kW단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 650.00	0.40 *4	×	Q	Q	Q	Q	Q	318H	6-95
	Mtr Rated Power											
E2-12	모터 철심 포화 계수3	자속130%시의 철심 포화계수를 설정 *오토튜닝을 실시하면 자동적으로 설정됩니다.	1.30 ~ 1.60	1.30	×	×	×	A	A	A	328H	6-97
	Saturation Comp3											

\* 1. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 2. 설정범위는 인버터 정격 출력전류의 10~200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 3. 인버터 용량에 따라 설정범위가 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 4. 정수를 초기화함에 따라 인버터 용량과 같은 용량이 설정됩니다.

■모터2의 V/f특성 : E3

모터2의 V/f특성에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2		
E3-01	모터2의 제어모드 선택 Control Method	0 : PG미장착 V/f제어 1 : PG장착 V/f제어 2 : PG미장착 벡터1제어 3 : PG장착 벡터제어 4 : PG미장착 벡터2제어	0 ~ 4	2	×	A	A	A	A	A	319H	—
E3-02	모터2의 최고출력 주파수 (FMAX) Max Frequency	<p>V/f특성을 직선으로 하는 경우는 E3-05와 E3-07에 같은 값을 설정하여 주십시오. 이때 E3-06의 설정치는 무시됩니다. 4개의 주파수는 반드시 다음과 같이 설정하여 주십시오. E3-02(FMAX) ≥ E3-04(FA) &gt; E3-05(FB) &gt; E3-07(FMIN)</p>	40.0 ~ 400.0 *3	60.0 Hz	×	A	A	A	A	A	31AH	—
E3-03	모터2의 최대전압 (VMAX) Max Voltage		0.0 ~ 255.0 *1	200.0 V *2	×	A	A	A	A	A	31BH	—
E3-04	모터2의 베이스 주파수 (FA) Base Frequency		0.0 ~ 400.0	60.0 Hz	×	A	A	A	A	A	31CH	—
E3-05	모터2의 중간 출력 주파수 (FB) Mid Frequency		0.0 ~ 400.0	3.0 Hz *2	×	A	A	A	×	×	31DH	—
E3-06	모터2의 중간출력 주파수 전압 (VC) Mid Voltage		0.0 ~ 255.0 *1	11.0 V *1	×	A	A	A	×	×	31EH	—
E3-07	모터2의 최저출력 주파수 (FMIN) Min Frequency		0.0 ~ 400.0	0.5 Hz *2	×	A	A	A	A	A	31FH	—
E3-08	모터2의 최저출력 주파수 전압 (VMIN) Min Voltage		0.0 ~ 255.0 *1	2.0 V *1	×	A	A	A	×	×	320H	—

\* 1. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터의 경우는 이 값의 2배가 됩니다.  
\* 2. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)  
\* 3. PG미장착 벡터2제어에서의 설정범위는 0~66.0(PRG : 103□에서는 0~132.0)이 됩니다.

■ 모터 2정수 : E4

제2모터에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전증의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
E4-01	모터2의 정격 전류	모터 정격전류를 A단위로 설정이 설정치가 모터 보호, 토오크 제한, 토오크 제어의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *2	1.90 A *1	×	A	A	A	A	A	321H	6-46
	Motor Rated FLA											
E4-02	모터2의 정격 슬립	모터 정격 슬립(미끄림)량을 Hz단위로 설정이 설정치가 슬립 보정의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 20.00	2.90 Hz *1	×	A	A	A	A	A	322H	—
	Motor Rated Slip											
E4-03	모터2의 무부하 전류	모터 무부하 전류를 A단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 1.89 *3	1.20 A *1	×	A	A	A	A	A	323H	—
	No-Load Current											
E4-04	모터2극수 (폴 수)	모터 극수(폴 수)를 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	2 ~ 48	4 pole	×	×	A	×	A	A	324H	—
	Number of Poles											
E4-05	모터2의 선간 저항	모터 선간저항을 Ω 단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.000 ~ 65.000	9.842 Ω *1	×	A	A	A	A	A	325H	—
	Term Resistance											
E4-06	모터2의 누수 인덕턴스	모터 누수 인덕턴스에 의한 전압하강을 모터 정격전압에 대한%로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.0 ~ 40.0	18.2% *1	×	×	×	A	A	A	326H	—
	Leak Inductance											
E4-07	모터2의 모터 정격용량	모터 정격출력을 0.01 kW단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 650.00	0.40 *4	×	A	A	A	A	A	327H	—
	Mtr Rated Power											

\* 1. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 2. 설정범위는 인버터 정격출력 전류의10 ~ 200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 3. 다기능 입력 H1-□□에서 16(모터2선택)을 설정한 경우, 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)  
 \* 4. 정수를 초기화 함으로써 인버터 용량과 같은 용량이 설정됩니다.

## ◆ F: 옵션

옵션정수(F정수)에서는 인버터의 옵션카드에 관한 정수를 설정합니다.

### ■ PG속도제어 카드 : F1

PG속도제어 카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F1-01	PG정수	사용하는PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 펄스수를 설정 모터1회전당의 펄스수로 체배하지 않는 값을 설정합니다.	0 ~ 60000	600	×	×	Q	×	Q	×	380H	6-131
	PG Pulses/Rev											
F1-02	PG단선검출(PGO)시의 동작선택	PG단선검출(PGO)시의 정수방법을 설정 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에서 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 감속정지) 3 : 운전계속 (모터와 기계보호를 위해 통상은 설정하지 않아 주십시오.)	0 ~ 3	1	×	×	A	×	A	×	381H	6-131
	PG Fdbk Loss Sel											
F1-03	과속도(OS) 발생시의 동작선택	과속도(OS) 발생시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에서 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 감속정지) 3 : 운전계속 (모터와 기계보호를 위해 통상은 설정하지 않아 주십시오.)	0 ~ 3	1	×	×	A	×	A	A	382H	6-131
	PG Over-speed Sel											
F1-04	속도편차 과대 검출(DEV)시의 동작 선택	속도편차 과대(DEV) 검출시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에서 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 감속정지) 3 : 운전계속 (DEV을 표시하고 운전을 계속)	0 ~ 3	3	×	×	A	×	A	A	383H	6-131
	PG Deviation Sel											
F1-05	PG회전 방향설정	0 : 모터 정회전시 A상 진행 (모터 역회전시 B상 진행) 1 : 모터 정회전시 B상 진행 (모터 역회전시 A상 진행)	0, 1	0	×	×	A	×	A	×	384H	6-131
	PG Rotation Sel											
F1-06	PG출력 분주비	PG속도제어 카드의 펄스 출력의 분주비를 설정 분주비 = $(1 + n)/m$ (n = 0, 1 m = 1~32) F1-06 = $\frac{\square}{n} \frac{\square}{m}$	1 ~ 132	1	×	×	A	×	A	×	385H	6-131
	PG Output Ratio											

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F1-07	가감속중의 적분동작 선택	가감속중 적분동작의 유효/무효를 설정 0 : 무효 (가감속중에는 적분기능이 동작하지 않는다. 정속시는 동작한다.) 1 : 유효 (동상은 적분기능이 동작한다.)	0, 1	0	×	×	A	×	×	×	386H	6-131
	PG Ramp PI/I Sel											
F1-08	과속도(OS) 검출레벨	과속도(OS)의 검출방법을 설정 F1-08의 설정레벨(최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 주파수가 F1-09에서 설정한 시간이상 연속했을 때에 과속도를 검출	0 ~ 120	115%	×	×	A	×	A	A	387H	6-131
	PG Overspd Level											
F1-09	과속도(OS) 검출시간	과속도(OS)의 검출방법을 설정 F1-08의 설정레벨(최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 주파수가 F1-09에서 설정한 시간이상 연속했을 때에 과속도를 검출	0.0 ~ 2.0	0.0 sec *	×	×	A	×	A	A	388H	6-131
	PG Overspd Time											
F1-10	속도편차 과대(DEV) 검출레벨	속도편차 과대(DEV)의 검출방법을 설정 F1-10의 설정레벨(최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 속도편차가 F1-11에서 설정한 시간 이상 연속했을 때에 속도편차 과대를 검출 속도편차란 모터의 실속도와 지령된 속도와와의 차이를 말합니다.	0 ~ 50	10%	×	×	A	×	A	A	389H	6-132
	PG Deviate Level											
F1-11	속도편차 과대(DEV) 검출시간	속도편차 과대(DEV)의 검출방법을 설정 F1-10의 설정레벨(최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 속도편차가 F1-11에서 설정한 시간 이상 연속했을 때에 속도편차 과대를 검출 속도편차란 모터의 실속도와 지령된 속도와와의 차이를 말합니다.	0.0 ~ 10.0	0.5 sec	×	×	A	×	A	A	38AH	6-132
	PG Deviate Time											
F1-12	PG기어 톱니수 1	모터와 PG와의 사이에 있는 기어의 톱니수(감속비)를 설정 $\frac{\text{PG로부터의 입력펄스 수} \times 60}{F1-01} \times \frac{F1-13}{F1-12}$	0 ~ 1000	0	×	×	A	×	×	×	38BH	6-132
	PG # Gear Teeth1											
F1-13	PG기어 톱니수 2	어느쪽에도 0이 설정된 경우에 감속비=1이 됩니다.	0 ~ 1000	0	×	×	A	×	×	×	38CH	6-132
	PG # Gear Teeth2											
F1-14	PG단선 검출시간	PG단선 검출시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 10.0	2.0 sec	×	×	A	×	A	×	38DH	6-132
	PGO Detect Time											

\* 제어모드를 변경하면 초기값이 바뀝니다.(PG장착 벡터제어의 초기값을 나타냅니다.)

■ 아날로그 지령 카드 : F2

아날로그 지령카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F2-01	아날로그 지령 카드의 동작 선택	아날로그 지령카드 AI-14B사용시에 유효 CH1~3의 기능을 설정 0 : 3CH개별입력(CH1 : 단자A1, CH2 : 단자A2, CH3 : 단자A3) 1 : 3CH가산입력 (가산치가 주파수 지령) 0설정시는 b1-01에 1을 설정하여 주십시오. 또한 이 경우, 다기능 입력 "옵션/인버터 선택" 기능은 사용할 수 없습니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	38FH	6-137
	AI-14 Input Sel											



■ 디지털 지령 카드 : F3

디지털 지령카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F3-01	디지털 지령카드의 입력선택	디지털 지령카드의 입력방법을 설정 0 : BCD 1%단위 1 : BCD 0.1%단위 2 : BCD 0.01%단위 3 : BCD 1 Hz단위 4 : BCD 0.1 Hz단위 5 : BCD 0.01 Hz단위 6 : BCD 특수설정(5자리 입력) 7 : 바이너리 입력 6은 DI-16H2 사용시에만 유효합니다. o1-03에 2이상을 설정한 경우는 BCD 입력이 되고, 단위는 o1-03의 설정이 됩니다.	0~7	0	×	A	A	A	A	A	390H	6-137
	DI Input											

■ 아날로그 지령카드 : F4

아날로그 지령카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F4-01	CH1출력 모니터 선택	아날로그 모니터 카드사용시 유효 모니터 선택 : 출력하고자 하는 항목의 번호를 설정(U1-□□의□□부분의 수치) 모니터 게인 : 모니터 항목의 100% 출력을 10 V 의 몇배로 출력할지를 선택 4, 10~14, 25, 28, 34, 39, 40은 설정할 수 없습니다. 또한 29~31, 41은 미사용입니다.	1 ~ 45	2	×	A	A	A	A	A	391H	6-70
	AO Ch1 Select		1 ~ 50									
F4-02	CH1 출력 모니터 게인	아날로그 모니터 카드 A0-12사용 시는 0 ~ ±10 V의 출력이 가능 합니다. 이 경우는 F4-07, 08 각각 에 1을 설정하여 주십시오. 아날로그 모니터 카드A0-08사용 시는 0~+10 V의 출력만이 가능합 니다. F4-07, 08의 설정에는 관계 없습니다. 미터 조정기능있음	0.00 ~ 2.50	1.00	○	A	A	A	A	A	392H	6-70
	AO Ch1 Gain											
F4-03	CH2 출력 모니터 선택	아날로그 모니터 카드 사용시에 CH1항목의 바이어스를 100%/10 V 에서 설정	1 ~ 45	3	×	A	A	A	A	A	393H	6-70
	AO Ch2 Select		1 ~ 50									
F4-04	CH2 출력 모니터 게인	아날로그 모니터 카드 사용시에 CH2항목의 바이어스를 100%/10 V 에서 설정	0.00 ~ 2.50	0.50	○	A	A	A	A	A	394H	6-70
	AO Ch2 Gain											
F4-05	CH1출력 모니터 바이어스	아날로그 모니터 카드 사용시에 CH1항목의 바이어스를 100%/10 V 에서 설정	-10.0 ~ 10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	395H	6-70
	AO Ch1 Bias											
F4-06	CH2출력 모니터 바이어스	아날로그 모니터 카드 사용시에 CH2항목의 바이어스를 100%/10 V 에서 설정	-10.0 ~ 10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	396H	6-71
	AO Ch2 Bias											
F4-07	아날로그 출력의 신호 레벨 CH1	0 : 0~10 V 1 : -10~+10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	397H	6-71
	AO Opt Level Sel											
F4-08	아날로그출력 신호 레벨 CH2	0 : 0~10 V 1 : -10~+10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	398H	6-71
	AO Opt Level Sel											

■ 디지털 출력카드(D0-02, 08) : F5

디지털 출력카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F5-01	CH1출력 선택	디지털 출력카드(D0-02, 08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	0	×	A	A	A	A	A	399H	6-135
	DO Ch1 Select											
F5-02	CH2출력 선택	디지털 출력카드(D0-02, 08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	1	×	A	A	A	A	A	39AH	6-135
	DO Ch2 Select											
F5-03	CH3출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	2	×	A	A	A	A	A	39BH	6-135
	DO Ch3 Select											
F5-04	CH4출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	4	×	A	A	A	A	A	39CH	6-135
	DO Ch4 Select											
F5-05	CH5출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	6	×	A	A	A	A	A	39DH	6-135
	DO Ch5 Select											
F5-06	CH6출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	37	×	A	A	A	A	A	39EH	6-135
	DO Ch6 Select											
F5-07	CH7출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	0F	×	A	A	A	A	A	39FH	6-135
	DO Ch7 Select											
F5-08	CH8출력 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능출력의 번호를 설정	0~37	0F	×	A	A	A	A	A	3A0H	6-135
	DO Ch8 Select											
F5-09	D0-08출력 모드 선택	디지털 출력카드(D0-08)사용시에 유효 출력모드를 설정 0 : 8CH개별 출력 1 : 코드 출력 (바이너리 코드) 2 : F5-01~08의 설정에 따라 출력	0~2	0	×	A	A	A	A	A	3A1H	6-135
	DO-08 Selection											

■ 전송 옵션 카드 : F6

전송 옵션카드에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
F6-01	전송에러 검출시의 동작선택	전송에러(BUS) 검출시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에서 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 정지) 3 : 운전계속	0~3	1	×	A	A	A	A	A	3A2H	—
	BUS Fault Sel											
F6-02	전송옵션으로 부터의 외부이상의 입력레벨	0 : 상시검출 1 : 운전중 검출	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	3A3H	—
	EFO Detection											
F6-03	전송옵션으로 부터의 외부이상의 입력시 동작	0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 3 : 운전계속	0~3	1	×	A	A	A	A	A	3A4H	—
	EFO Fault Action											
F6-04	전송 옵션으로 부터의 트레이스 샘플링	—	0~60000	0	×	A	A	A	A	A	3A5H	—
	Trace Sample Tim											
F6-06	전송 옵션으로 부터의 토오크 지령/토오크 리밋 선택	0 : 전송으로부터의 토오크 지령/토오크 리밋은 무효 1 : 전송으로부터의 토오크 지령/토오크 리밋은 유효	0, 1	0	×	×	×	×	A	A	3A7H	—
	Torq Ref/Lmt Sel											

◆ H: 단자기능 선택

단자기능 선택(H정수)에서는 외부단자 기능의 설정을 실시합니다.

■ 다기능 접점 입력 : H1

다기능 접점 입력의 설정·기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H1-01	단자 S3의 기능선택	다기능 접점입력 1	0 ~ 78	24	×	A	A	A	A	A	400H	—
	Terminal S3 Sel											
H1-02	단자 S4의 기능선택	다기능 접점입력 2	0 ~ 78	14	×	A	A	A	A	A	401H	—
	Terminal S4 Sel											
H1-03	단자 S5의 기능선택	다기능 접점입력 3	0 ~ 78	3 (0) *	×	A	A	A	A	A	402H	—
	Terminal S5 Sel											
H1-04	단자 S6의 기능선택	다기능 접점입력 4	0 ~ 78	4 (3) *	×	A	A	A	A	A	403H	—
	Terminal S6 Sel											
H1-05	단자 S7의 기능선택	다기능 접점입력 5	0 ~ 78	6 (4) *	×	A	A	A	A	A	404H	—
	Terminal S7 Sel											
H1-06	단자 S8의 기능선택	다기능 접점입력 6	0 ~ 78	8 (6)	×	A	A	A	A	A	405H	—
	Terminal S8 Sel											
H1-07	단자 S9의 기능선택	다기능 접점입력 7	0 ~ 78	5	×	A	A	A	A	A	406H	—
	Terminal S9 Sel											
H1-08	단자 S10의 기능선택	다기능 접점입력 8	0 ~ 78	32	×	A	A	A	A	A	407H	—
	Terminal S10 Sel											
H1-09	단자 S11의 기능선택	다기능 접점입력 9	0 ~ 78	7	×	A	A	A	A	A	408H	—
	Terminal S11 Sel											
H1-10	단자 S12의 기능선택	다기능 접점입력 10	0 ~ 78	15	×	A	A	A	A	A	409H	—
	Terminal S12 Sel											

\* ( ) 안의 숫자는 3와이어 시퀀스에서 초기화한 경우의 초기값을 나타냅니다.

다기능 접점입력의 기능 일람표

설정치	기능	제어모드					참조 페이지
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2	
0	3와이어 시퀀스(정회전/역회전 지령)	○	○	○	○	○	6-8
1	로컬/리모트 선택(ON에서 오퍼레이터, OFF에서 정수설정)	○	○	○	○	○	6-60
2	옵션/인버터 본체 선택(ON에서 옵션)	○	○	○	○	○	6-66
3	다단속 지령 1 H3-09에 2를 설정한 경우는 「주속/보조속 전환」 과 병용	○	○	○	○	○	6-5
4	다단속 지령 2	○	○	○	○	○	6-5
5	다단속 지령 3	○	○	○	○	○	6-5
6	존동(JOG) 주파수 선택(다단속보다 우선)	○	○	○	○	○	6-5
7	가감속 시간선택 1	○	○	○	○	○	6-16
8	베이스 록 지령 NO(a접점 : ON에서 베이스 록)	○	○	○	○	○	6-60
9	베이스 록 지령 NC(b접점 : OFF에서 베이스 록)	○	○	○	○	○	6-60
A	홀드 가감속정지(ON에서 가감속을 정지하고 주파수를 홀드한다.)	○	○	○	○	○	6-61
B	인버터 과열예고 OH2(ON에서 OH2를 표시한다.)	○	○	○	○	○	—
C	다기능 아날로그 입력 선택(ON에서 다기능 아날로그 입력이 유효)	○	○	○	○	○	—
D	PG장착V/f속도제어 없음(ON에서 속도 피드백 제어무효) (통상의V/f제어)	×	○	×	×	×	—
E	속도제어 적분리셋(ON에서 적분제어 무효)	×	○	×	○	○	—
F	미사용(단자를 사용하지 않을때에 설정하여 주십시오.)	—	—	—	—	—	—
10	UP 지령(반드시 DOWN지령과 함께 설정하여 주십시오.)	○	○	○	○	○	6-62
11	DOWN 지령(반드시UP지령과 함께 설정하여 주십시오.)	○	○	○	○	○	6-62
12	FJOG 지령(ON : d1-17에서 정회전운전)	○	○	○	○	○	6-66
13	RJOG 지령(ON : d1-17에서 역회전운전)	○	○	○	○	○	6-66
14	이상 리셋(ON의 가동으로 리셋)	○	○	○	○	○	7-2
15	비상정지(a접점 : ON일 때, C1-09에서 감속정지)	○	○	○	○	○	6-14
16	모터 전환지령(모터2선택)	○	○	○	○	○	—
17	비상정지(b접점 : OFF일 때, C1-09에서 감속정지)	○	○	○	○	○	6-14
18	타이머 기능입력(b4-01, 02에서 기능설정 H1-□□, H2-□□의 타이머 기능출력과 함께 설정)	○	○	○	○	○	6-86
19	PID제어 취소(ON : PID제어무효)	○	○	○	○	○	6-89
1A	가감속시간 선택 2	○	○	○	○	○	6-16
1B	정수 기록 허가(ON : 정수 기록 가, OFF : 주파수 모니터 이외, 정수 기록 불가)	○	○	○	○	○	6-129 7-17
1C	+스피드 지령(ON : d4-02의 주파수를 아날로그 주파수 지령에 가산)	○	○	○	○	○	6-64
1D	-스피드 지령(ON : d4-02의 주파수를 아날로그 주파수 지령에서 감산)	○	○	○	○	○	6-64
1E	아날로그 주파수 지령 샘플/홀드	○	○	○	○	○	6-65
20~2F	외부이상(임의로 설정가능) 입력모드 : a접점/b접점    검출모드 : 상시/운전중	○	○	○	○	○	6-67
30	PID제어적분 리셋(PID제어중에 중지지령 입력 또는 정지중에 리셋됩니다.)	○	○	○	○	○	6-89
31	PID제어적분 홀드(ON : 적분 홀드)	○	○	○	○	○	6-89
32	다단속 지령 4	○	○	○	○	○	—
34	PID 소프트 스타트 전환	○	○	○	○	○	6-89
35	PID 입력특성 전환	○	○	○	○	○	6-89
60	직류제동 지령(ON : 직류제동 지령)	○	○	○	○	○	6-13
61	외부서치 지령 1(ON : 최고출력 주파수에서 속도 서치)	○	×	○	×	○	6-53

설정치	기능	제어모드					참조 페이지
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2	
62	외부서치 지령 2(ON : 주파수 지령에서 속도 서치)	○	×	○	×	○	6-53
63	약계자 지령(ON : d6-01, 02에서 설정된 약계자 제어)	○	○	×	×	×	—
64	외부서치 지령 3	○	○	○	○	○	—
65	순간정지시 감속운전(KEB) 지령(b접점)	○	○	○	○	○	—
66	순간정지시 감속운전(KEB) 지령(a접점)	○	○	○	○	○	—
67	전송 테스트모드(전송 테스트 란에 "Pass" 표시)	○	○	○	○	○	6-85
68	하이 슬립제동(HSB)	○	○	×	×	×	—
71	속도/토크 제어전환(ON : 토크 제어)	×	×	×	○	○	—
72	제로서보 지령(ON : 제로서보)	×	×	×	○	×	—
77	속도제어(ASR) 비례 게인 전환(ON : C5-03)	×	×	×	○	○	—
78	외부토크 지령의 극성 반전지령	×	×	×	○	○	—
79	브레이크 단힘 중 신호(브레이킹 고) *	×	×	×	×	○	—

\* 다기능 입력 79를 설정하여 입력치가 단히면 모터 속도추정치를 0으로 운전합니다.

■ 다기능 점점 출력 : H2

다기능 점점출력의 설정·기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H2-01	단자 M1-M2의 기능선택 (접점)	다기능 점점 출력	0 ~ 37	0	×	A	A	A	A	A	40BH	6-43
	Term M1-M2 Sel											
H2-02	단자P1의 기능선택 (오픈 콜렉터)	다기능 점점 출력 1	0 ~ 37	1	×	A	A	A	A	A	40CH	6-43
	Term P1 Sel											
H2-03	단자 P2 기능선택 (오픈 콜렉터)	다기능 점점 출력 2	0 ~ 37	2	×	A	A	A	A	A	40DH	6-43
	Term P2 Sel											
H2-04	단자 P3의 기능선택 (오픈 콜렉터)	다기능 점점 출력 3	0 ~ 37	6	×	A	A	A	A	A	40EH	6-43
	Term P3 Sel											
H2-05	단자P4의 기능선택 (오픈 콜렉터)	다기능 점점 출력 4	0 ~ 37	10	×	A	A	A	A	A	40FH	6-43
	Term P4 Sel											

다기능 점점출력의 기능 일람표

설정치	기능	제어모드					참조 페이지
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2	
0	운전중(ON : 운전지령이 ON 또는 전압 출력시)	○	○	○	○	○	6-68
1	영속	○	○	○	○	○	6-68
2	주파수(속도) 일치 1(L4-02를 사용)	○	○	○	○	○	6-43
3	임의 주파수(속도) 일치 1(ON : 출력 주파수 = ±L4-01, L4-02를 사용하면서 주파수 일치중)	○	○	○	○	○	6-43
4	주파수(FOUT) 검출 1(ON : +L4-01 ≥ 출력 주파수 ≥ -L4-01, L4-02를 사용)	○	○	○	○	○	6-43
5	주파수(FOUT) 검출 2(ON : 출력 주파수 ≥ +L4-01 또는 출력 주파수 ≤ -L4-01, L4-02를 사용)	○	○	○	○	○	6-43
6	인버터 운전준비 완료(READY) 준비완료 : 초기처리 후, 이상이 없는 상태	○	○	○	○	○	—
7	주회로 저전압(UV) 검출중	○	○	○	○	○	—
8	베이스 블록 중(ON : 베이스 블록 중)	○	○	○	○	○	—
9	주파수 지령 선택상태(ON : 오퍼레이터)	○	○	○	○	○	—
A	운전지령 상태(ON : 오퍼레이터)	○	○	○	○	○	—
B	과토크/언더 토크 검출 1 NO(a점점 : ON에서 과 토크 검출/언더 토크 검출)	○	○	○	○	○	6-43 6-44
C	주파수 지령 상실 중(L4-05에 1을 설정한 경우에 유효)	○	○	○	○	○	6-56

설정치	기능	제어모드					참조 페이지
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2	
D	설치형 제동저항 불량(ON : 저항가열 또는 제동 트랜지스터 이상)	○	○	○	○	○	6-58
E	이상 [ON: 디지털 오퍼레이터 통신이상(CPF00, CPF01) 이외의 이상이 발생]	○	○	○	○	○	—
F	미사용(단자를 사용하지 않을 때에 설정하여 주십시오.)	—	—	—	—	—	—
10	경고장(ON : 경고표시 시)	○	○	○	○	○	—
11	이상 리셋 중	○	○	○	○	○	—
12	타이머 기능출력	○	○	○	○	○	6-86
13	주파수(속도) 일치 2(L4-04를 사용)	○	○	○	○	○	—
14	임의 주파수(속도) 일치 2(ON : 출력 주파수=L4-03, L4-04를 사용하면서 주파수 일치중)	○	○	○	○	○	—
15	주파수(FOUT) 검출 3(ON : 출력 주파수≤L4-03, L4-04를 사용)	○	○	○	○	○	—
16	주파수(FOUT) 검출 4(ON : 출력 주파수≥L4-03, L4-04를 사용)	○	○	○	○	○	—
17	과토크/언더 토크 검출 1 NC(b접점 : OFF에서 과토크 검출/언더토크 검출)	○	○	○	○	○	6-43 6-44
18	과토크/언더 토크 검출 2 NO(a접점 : ON에서 과토크 검출/언더토크 검출)	○	○	○	○	○	6-43 6-44
19	과토크/언더 토크 검출 2 NC(b접점 : OFF에서 과토크 검출/언더토크 검출)	○	○	○	○	○	6-43 6-44
1A	역회전중(ON : 역회전중)	○	○	○	○	○	—
1B	베이스 블록중 2(OFF : 베이스 블록중)	○	○	○	○	○	—
1C	모터 선택(모터2 선택중)	○	○	○	○	○	—
1D	회생 동작중(ON : 회생 동작중)	×	×	×	○	○	—
1E	이상 재시도 중(ON : 이상 재시도 중)	○	○	○	○	○	6-57
1F	모터 과부하 OL1(OH3포함) 알람 예고(ON : 검출레벨의 90% 이상)	○	○	○	○	○	6-46 6-68
20	인버터 과열 OH알람 예고(ON : 온도가 L8-02 이상)	○	○	○	○	○	6-69
30	토크 리밋(전류제한) 중(ON : 토크 리밋 중)	×	×	○	○	○	—
31	속도 리밋 중(ON : 속도 리밋 중)	×	×	×	○	○	6-69
32	속도제어회로 동작중(토크 제어용) 단, 정지중에는 제외. 토크 제어 선택시, 외부로부터의 토크 지령이 제한(내부 토크 지령<외부로부터의 토크 지령) 모터 속도가 속도리밋 값에서 회전하고 있을 때 출력한다.	×	×	×	○	○	
33	제로서보 완료(ON : 제로서보 완료)	×	×	×	○	×	6-69
37	운전중 2(ON : 주파수 출력시 OFF : 베이스 블록 · 직류제동 · 초기여자 · 운전정지)	○	○	○	○	○	6-68



■아날로그 입력 : H3

아날로그 입력의 설정·기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H3-01	주파수 지령 (전압) 단자 A1 신호 레벨 선택	0 : 0~+10 V [11비트+극성 (정/부) 입력]	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	410H	6-22
	Term A1 Signal	1 : 0~±10 V										
H3-02	주파수 지령 (전압) 단자 A1 입력게인	10 V입력시의 주파수를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A	411H	6-22
	Terminal A1 Gain											
H3-03	주파수 지령 (전압) 단자 A1 입력바이어스	0 V입력시의 주파수를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	412H	6-22
	Terminal A1 Bias											
H3-04	다기능 아날로그 입력 단자 A3 신호 레벨 선택	0 : 0~+10 V [11비트+극성 (정/부) 입력]	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	413H	6-22 6-105
	Term A3 Signal	1 : 0~±10 V										
H3-05	다기능 아날로그 입력 단자 A3 기능선택	단자 A3에 다기능 아날로그 입력을 설정합니다. 다음 페이지의 표를 참조하여 주십시오.	0~1F	2	×	A	A	A	A	A	414H	6-22 6-105
	Terminal A3 Sel											
H3-06	다기능 아날로그 입력 단자 A3 입력게인	10 V입력시의 다기능 지령량을 % 단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그 입력의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0 %	○	A	A	A	A	A	415H	6-22 6-105
	Terminal A3 Gain											
H3-07	다기능 아날로그 입력 단자 A3 입력 바이어스	0 V입력시의 다기능 지령량을 % 단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그 입력의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	416H	6-22 6-106
	Terminal A3 Bias											
H3-08	주파수 지령 (전류) 단자 A2 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V 1 : 0~±10 V 2 : 4~20 mA(9비트 입력) 전류/전압입력은 콘트롤 기판상의 스위치로 전환할 수 있습니다.	0 ~ 2	2	×	A	A	A	A	A	417H	6-22 6-106
	Term A2 Signal											
H3-09	주파수 지령 (전류) 단자 A2 기능선택	단자 A2에 다기능 아날로그 입력 기능을 선택합니다. 다음 페이지의 표를 참조하여 주십시오.	0 ~ 1F	0	×	A	A	A	A	A	418H	6-22 6-106
	Terminal A2 Sel											

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H3-10	주파수 지령 (전류) 단자A2 입력게인	10 V(20 mA) 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09에서 선택한 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A	419H	6-22 6-106
	Terminal A2 Gain											
H3-11	주파수 지령 (전류) 단자 A2 입력바이어스	0 V(4 mA) 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09에서 선택한 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	41AH	6-22 6-106
	Terminal A2 Bias											
H3-12	아날로그입력의 필터 시정수	두개의 아날로그 입력(단자A1, A2)의 일차지연 필터시정수를 초단위로 설정 노이즈의 제거 등에 유효합니다.	0.00 ~ 2.00	0.03 sec	×	A	A	A	A	A	41BH	4-20 6-22
	Filter Avg Time											

H3-05, H3-09의 설정내용

설정치	기능	100%의 내용	제어모드					참조 페이지
			PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터2	
0	단자 A1와 가산*	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-23
1	주파수 게인	주파수 지령(전압)의 지령치	○	○	○	○	○	6-23
2	보조 주파수 지령 (2속제 아날로그)	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-5 6-22
3	보조 주파수 지령 2 (3속제 아날로그)	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-6 6-22
4	출력 전압 바이어스	200 V(200 V급)/400 V(400 V급)	○	○	×	×	×	—
5	가감속시간 게인(단축계수)	설정된 가감속시간(C1-01~08)	○	○	○	○	○	6-17
6	직류제동(DB) 전류	인버터 정격출력 전류	○	○	○	×	×	6-13
7	과토크/언더토크 검출레벨	모터 정격토크(벡터 제어) 인버터 정격출력 전류(V/f제어)	○	○	○	○	○	6-45
8	운전중 스톱방지 레벨	인버터 정격출력 전류	○	○	×	×	×	6-40
9	출력 주파수 하한레벨	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-27
A	점프 주파수	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-25
B	PID피드백	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-90
C	PID목표치	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-90
D	주파수 바이어스2*	최고출력 주파수	○	○	○	○	○	6-23
E	모터 온도입력	10 V = 100%	○	○	○	○	○	6-50
10	정축 토크 리밋	모터 정격토크	×	×	○	○	○	6-37
11	부축 토크 리밋	모터 정격토크	×	×	○	○	○	6-37
12	회생영역 토크 리밋	모터 정격토크	×	×	○	○	○	6-37
13	토크 지령/속도제한시 토크 리밋	모터 정격토크	×	×	×	○	○	6-106
14	토크 보상	모터 정격토크	×	×	×	○	○	6-106
15	정/부 양축 토크 리밋	모터 정격토크	×	×	○	○	○	6-37
1F	아날로그 입력을 사용하지 않는다	—	○	○	○	○	○	6-5
16~1E	미사용	—	—	—	—	—	—	—

■ 다기능 아날로그 출력 : H4

다기능 아날로그 출력의 설정 · 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H4-01	다기능 아날로그 출력 1 단자 FM 모니터 선택	다기능 아날로그 출력1(단자 FM)에서 출력한 모니터 항목의 번호를 설정(U1-□□의 □□부분의 수치) 4, 10~14, 25, 28, 34, 39, 40은 설정할 수 없습니다. 또한 29~31, 41은 미사용입니다.	1 ~ 45	2	×	A	A	A	A	A	41DH	6-70
	Terminal FM Sel		1 ~ 50									
H4-02	다기능 아날로그 출력1 단자 FM 출력게인	다기능 아날로그 출력 1의 전압레벨 게인을 설정 모니터 항목의 100%의 출력을, 10V의 몇 배로 출력할지를 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V 미터 조정기능 있음*	0.00 ~ 2.50	1.00	○	Q	Q	Q	Q	Q	41EH	4-5 6-70
	Terminal FM Gain											
H4-03	다기능 아날로그 출력1 단자 FM 바이어스	다기능 아날로그 출력1의 전압레벨 바이어스를 설정 출력특성을 상하로 평행이동시키는 양을 10 V를 100%로 하여 %단위로 설정 단 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V 미터 조정기능 있음*	-10.0 ~ +10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	41FH	6-70
	Terminal FM Bias											
H4-04	다기능 아날로그 출력2 단자 AM 모니터	다기능 아날로그 출력2(단자 AM)로부터 출력하고자 하는 모니터 항목의 번호를 설정(U1-□□의 □□부분의 수치) 4, 10~14, 25, 28, 34, 39, 40은 설정할 수 없습니다. 또한, 29~31, 41은 미사용입니다.	1 ~ 45	3	×	A	A	A	A	A	420H	6-70
	Terminal AM Sel		1 ~ 50									
H4-05	다기능 아날로그 출력2 단자 AM 게인	다기능 아날로그 출력2의 전압레벨 게인을 설정 모니터항목의 100%의 출력을 10 V의 몇배로 출력할지를 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V 미터 조정기능 있음*	0.00 ~ 2.50	0.50	○	Q	Q	Q	Q	Q	421H	4-5 6-70
	Terminal AM Gain											
H4-06	다기능 아날로그 출력2 단자 AM 바이어스	다기능 아날로그 출력 2의 전압레벨 바이어스를 설정 출력특성을 상하로 평행이동시키는 양을 10 V를 100%로 하여 %단위로 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고10 V 미터 조정기능 있음*	-10.0 ~ +10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	422H	6-70
	Terminal AM Bias											
H4-07	다기능 아날로그 출력 1 신호 레벨 선택	다기능 아날로그 출력1(단자 FM)의 신호레벨을 설정 0 : 0 ~ +10 V출력 1 : 0 ~ ±10 V출력	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	423H	6-70
	AO Level Select1											
H4-08	다기능 아날로그 출력2 신호 레벨 선택	다기능 아날로그 출력2(단자 AM)의 신호레벨을 설정 0 : 0 ~ +10 V출력 1 : 0 ~ ±10 V출력	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	424H	—
	AO Level Select2											

\* 정지중에 렉, 어드밴스, 베리파이 모드에서 H4-02, H4-03의 설정화면을 표시중에는 CH1의 출력을 조정할 수 있습니다. 또한 정지중에 렉, 어드밴스, 베리파이 모드에서 H4-05, H4-06의 설정화면을 표시중에는 CH2의 출력을 조정할 수 있습니다. 아날로그 출력에는 모니터 하는 항목의 100% 상당의 출력을 게인 설정을 배로하여 바이어스 양을 가산하여 출력합니다.

MEMOBUS 통신 : H5

MEMOBUS 통신에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H5-01	스테이션 어드레스	인버터의 스테이션 어드레스를 설정	0 ~ 20 *	1F	×	A	A	A	A	A	425H	6-76
	Serial Comm Adr											
H5-02	전송속도의 선택	6CN의 MEMOBUS 통신의 전송속도를 선택 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps	0 ~ 4	3	×	A	A	A	A	A	426H	6-76
	Serial Baud Rate											
H5-03	전송 패리티의 선택	6CN의 MEMOBUS 통신의 패리티를 선택 0 : 패리티 무효 1 : 짝수 패리티 2 : 홀수 패리티	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	427H	6-76
	Serial Com Sel											
H5-04	전송에러 검출시의 동작선택	전송에러 검출시의 정지방법을 선택 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에서 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 정지) 3 : 운전계속	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A	428H	6-76
	Serial Fault Sel											
H5-05	전송에러 검출 선택	전송 타임오버를 전송에러로 검출할 지를 선택 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	429H	6-76
	Serial Flt Dctct											
H5-06	송신대기 시간	인버터가 데이터를 수신하고나서 송신을 개시할 때까지의 시간을 설정	5~65	5 ms	×	A	A	A	A	A	42AH	6-76
	Transmit WaitTIM											
H5-07	RTS제어 있음/없음	RTS제어의 유효/무효를 선택 0 : 무효(RTS는 항상 ON) 1 : 유효(RTS는 송신시에만 ON)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	42BH	6-76
	RTS Control Sel											

\* 0을 설정하면 인버터는 MEMOBUS 통신에 대하여 응답하지 하지 않게 됩니다.

펄스열 입출력 : H6

펄스열 입출력에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
H6-01	펄스열 입력 기능 선택	0 : 주파수 지령 1 : PID피드백 값 2 : PID목표치	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	42CH	6-2 6-26 6-89
	Pulse Input Sel											
H6-02	펄스열 입력 스케일링	100%지령으로 하는 펄스 수를 Hz 단위로 설정	1000 ~ 32000	1440 Hz	○	A	A	A	A	A	42DH	6-2 6-26
	PI Scaling											

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스 터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장 착 V/f	PG 장 착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장 착 벡터	PG 미장 착 벡터 2		
H6-03	펄스열 입력 계인	H6-02에서 설정한 펄스열을 입력 했을 때의 지령량을 %단위로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0 %	○	A	A	A	A	A	42EH	6-26
	Pulse Input Gain											
H6-04	펄스열 입력 바이어스	펄스열이 0일 때의 지령량을 %단 위로 설정	-100.0 ~ 100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A	42FH	6-26
	Pulse Input Bias											
H6-05	펄스열 입력 필터 시간	펄스열 입력의 일차지연 시정수를 조단위로 설정	0.00 ~ 2.00	0.10 sec	○	A	A	A	A	A	430H	6-26
	PI Filter Time											
H6-06	펄스열 모니터 선택	펄스열 모니터의 출력항목을 선택 (U1-□□의 □□부분의 수치) 모니터 항목은 속도관계와 PID관 계의 2가지의 항목입니다.	1, 2, 5, 20, 24, 36 만	2	○	A	A	A	A	A	431H	6-72
	Pulse Output Sel											
H6-07	펄스열 모니터 스케일링	100%속도일 때에 출력하는 펄스수 를 Hz단위로 설정 H6-06에 2, H6-07에 0을 설정하면 펄스열 모니터는 출력 주파수에 동기하여 출력합니다.	0 ~ 32000	1440 Hz	○	A	A	A	A	A	432H	6-72
	PO Scaling											

◆ L: 보호기능

보호기능의 정수(L정수)에서는 모터 보호기능, 순시정전 처리, 스톱방지 기능, 주파수 검출, 이상 재 시도, 과토크 검출, 토크 리미트, 하드웨어 보호를 설정합니다.

■ 모터 보호기능 : L1

모터 보호기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L1-01	모터 보호기능 선택	전자서멀에 의한 모터 과부하 보호기능의 유효/무효를 설정 0 : 무효 1 : 범용모터의 보호 2 : 인버터 전용모터의 보호 3 : 벡터전용 모터의 보호 전원 ON/OFF가 빈번한 어플리케이션에서는 전원 OFF시에 서멀값이 리셋되기때문에 1을 설정하여도 보호할 수 없는 우려가 있습니다. 1대의 인버터에 여러개의 모터를 접속하고 있는 경우는 0을 설정하고 각 모터에 서멀릴레이를 설치하여 주십시오.	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	480H	4-5 6-46
	MOL Fault Select											
L1-02	모터 보호동작 시간	전자 서멀에 검출시간을 분단위로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 출하시 설정은 150% 1분간의 내량입니다. 모터 과부하 내량이 명확한 경우는 모터에 맞춘 Hot Start시의 과부하 내량보호 시간을 설정하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	1.0 min	×	A	A	A	A	A	481H	6-46
	MOL Time Const											
L1-03	모터 과열시의 알람 동작선택	다기능 입력단자 A1 또는 A2(H3-09)에 E를 설정하고 입력한 모터 온도(서미스터) 입력이 알람 검출 레벨을 초과했을 때의 동작을 선택 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에서 정지) 3 : 운전계속 (오퍼레이터에서 OH3점멸)	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A	482H	6-49
	MOL Thm Input											
L1-04	모터 과열동작 선택	다기능 입력단자 A1 또는 A2(H3-09)에 E를 설정하고, 모터온도(서미스터)입력이 동작검출레벨을 초과했을 때의 동작을 선택 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에 정지)	0 ~ 2	1	×	A	A	A	A	A	483H	6-49
	MOL Filter Time											
L1-05	모터온도 입력 필터 시정수	다기능 입력단자 A1 또는 A2(H3-09)에 E를 설정하고, 모터온도(서미스터)입력의 일차지연 시정수를 초단위로 설정	0.00 ~ 10.00	0.20 sec	×	A	A	A	A	A	484H	6-49
	MOL Filter Time											

## ■ 순시 정전처리 : L2

순시 정전시의 처리설정에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L2-01	순시정전 동작선택	0 : 무효 [순시정전시 주회로 저전압(UV) 검출] 1 : 유효 [L2-02의 시간내에 전원 복귀의 경우는 재기동. 초과한 경우는 주회로 저전압(UV) 검출] 2 : CPU동작중 유효 [제어부 동작중에 전원 복귀의 경우는 재기동, 주회로 저전압(UV) 검출을 하지 않는다]	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	485H	6-51
	PwrL Selection											
L2-02	순시정전 보상시간	L2-01에 1을 설정한 경우의 보상 시간을 초단위로 설정	0 ~ 25.5	0.1 sec *1	×	A	A	A	A	A	486H	6-51
	PwrL Ride-through											
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	순시정전 복귀후의 재기동시, 인버터의 최소 베이스 블록시간을 초단위로 설정 모터의 2차 회로시정수의 0.7배를 기준으로 설정합니다. 속도서치시나 직류제동의 개시시에 과전류(OC)나 과전압(OV)이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	0.2 sec *1	×	A	A	A	A	A	487H	6-51 6-52
	PwrL Base-block											
L2-04	전압복귀 시간	속도서치 완료후, 인버터 출력전압을 통상전압에 복귀시키기까지의 시간을 초단위로 설정 0 V에서 최대전압에 복귀시키는 시간을 설정하여 주십시오.	0.0 ~ 5.0	0.3 sec *1	×	A	A	A	A	A	488H	6-51 6-52
	PwrL V/F Ramp											
L2-05	주회로 저전압(UV) 검출레벨	주회로 저전압(UV)의 검출레벨(주회로 직류전압)을 V단위로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 주회로 저전압의 검출레벨을 낮게 하고자 하는 경우는 인버터의 입력측에 AC리액터를 삽입하여 주십시오.	150 ~ 210 *2	190 V *2	×	A	A	A	A	A	489H	6-51
	PUV Det Level											
L2-06	KEB감속시간	순간정지시 감속운전(KEB) 지령을 입력한 속도에서 영속까지 감속하는 시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 200.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	48AH	—
	KEB Frequency											
L2-07	순시정지 복귀 시간	순간정지 복귀후, 설정된 속도까지 가속하는 시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 25.5	0.0 sec *3	×	A	A	A	A	A	48BH	—
	UV RETURN TIME											
L2-08	KEB개시시 주파수 저하 계인	순간정지시 감속운전(KEB) 개시시의 출력 주파수의 내림폭을 %단위로 설정 내림폭 = (KEB동작 직전의 슬립 주파수 × L2-08 × 2)	0~300	100%	×	A	A	A	A	A	48CH	—
	KEB Decel Time											

\* 1. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

\* 2. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

\* 3. 설정치가 0인 경우는 설정된 가속시간(C1-01 ~ 08)에서 설정된 속도까지 가속합니다.

■ 스톱방지 기능 : L3

스톱 방지기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L3-01	가속중 스톱 방지기능 선택	0 : 무효(설정대로 가속. 부하가 크면 실속의 우려가 있음) 1 : 유효(L3-02의 레벨을 초과하면 가속을 정지. 전류회복으로 재가속) 2 : 최적조정(L3-02의 레벨을 기준으로 가속을 조절. 가속시간의 설정은 무시)	0 ~ 2	1	×	A	A	A	×	×	48FH	4-20 6-18
	StallP Accel Sel											
L3-02	가속중 스톱 방지레벨	L3-01이 1, 2인 경우에 유효 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상 설정을 변경할 필요는 없습니다. 출하시 설정에서 스톱이 발생하는 경우는 설정치를 낮춰 주십시오.	0 ~ 200	150%	×	A	A	A	×	×	490H	4-20 6-18
	StallP Accel Lvl											
L3-03	가속중 스톱 방지 리미트	E1-06 아래의 주파수 영역에서 사용하는 경우, 가속중 스톱방지의 저감리미트를 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상 설정을 변경할 필요는 없습니다	0 ~ 100	50%	×	A	A	A	×	×	491H	4-20 6-18
	StallP CHP Lvl											
L3-04	감속중 스톱 방지기능 선택	0 : 무효 [설정대로 감속. 감소시간이 짧으면 주회로 과전압(OV) 발생의 우려가 있음] 1 : 유효(주회로 과전압 레벨이 되면 감속을 정지. 전압회복후에 재감속) 2 : 최적조정(주회로 전압에서 판단하여 최단으로 감속. 감소시간의 설정은 무시) 3 : 유효(제동저항 장착) 제동 옵션(제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동유닛) 사용시는 반드시 0 또는 3을 설정하여 주십시오.	0 ~ 3 *	1	×	Q	Q	Q	Q	Q	492H	4-5 4-20 6-20
	StallP Decel Sel											
L3-05	운전중 스톱 방지 기능 선택	0 : 무효(설정대로 운전. 부하가 크면 실속의 우려가 있음) 1 : 감속시간 1(스톱 방지기능 동작시의 감속시간은 C1-02) 2 : 감속시간 2(스톱방지 기능 동작시의 감속시간은 C1-04)	0 ~ 2	1	×	A	A	×	×	×	493H	4-20 6-39
	StallP Run Sel											
L3-06	운전중 스톱 방지 레벨	L3-05가 1, 2인 경우에 유효 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 출하시 설정으로 스톱이 발생하는 경우에 설정치를 내려주십시오.	30 ~ 200	160%	×	A	A	×	×	×	494H	4-20 6-39
	StallP Run Level											
L3-11	과전압 억제기능 선택	0 : 무효 1 : 유효 주회로 전압의 레벨에 따라 회생측의 토오크 리미트를 줄임에 따라, OV(주회로 과전압)이 되는 것을 억제하는 기능의 유효/무효를 설정합니다. *이 기능을 유효로 하면 주회로 과전압이 상승하는 경우에는 회생측 토오크 리미트가 설정치 이하로 동작합니다.	0, 1	0	×	×	×	A	A	A	4C7H	6-21 7-2
	OV Inhibit Sel											



정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2		
L3-12	과전압 억제 전압 레벨	회생측 토오크 리밋을 0으로 제한하는 주회로 전압의 레벨을 설정합니다.	350~390	380 V	×	×	×	A	A	A	4C8H	6-21
	OV Inhbt VoltLv1	*통상은 변경할 필요가 없습니다. 과전압 억제기능을 유효로 하여도, 0V(주회로 과전압)이 발생하는 경우에 작게 설정하여 주십시오.										

\* PG장착 벡터, PG미장착 벡터 2제어에서는 설정범위는 0~2가 됩니다.

■ 주파수 검출 : L4

주파수 검출기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L4-01	주파수 검출레벨	다기능 출력에 "임의 주파수(속도) 일치1", "주파수(FOUT) 검출1", "주파수(FOUT) 검출 2" 설정시에 유효 검출하고자 하는 주파수 또는 모터 속도를, Hz단위로 설정	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	499H	6-40
	Spd Agree Level											
L4-02	주파수 검출폭	다기능 출력에 "주파수(속도) 일치 1", "임의 주파수(속도) 일치1", "주파수(FOUT) 검출 1", "주파수(FOUT) 검출 2" 설정시에 유효 주파수 또는 모터 속도의 검출폭을 Hz단위로 설정	0.0 ~ 20.0	2.0 Hz	×	A	A	A	A	A	49AH	6-40
	Spd Agree Width											
L4-03	주파수 검출레벨 (+/-편측 검출)	다기능 출력에 "임의 주파수(속도) 일치 2", "주파수(FOUT) 검출 3>", "주파수(FOUT) 검출 4" 설정시에 유효 검출하고자 하는 주파수 또는 모터 속도를 Hz단위로 설정	-400.0 ~ +400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	49BH	6-40
	Spd Agree Lvl+-											
L4-04	주파수 검출폭 (+/-편측 검출)	다기능 출력에 "주파수(속도) 일치 2", "임의 주파수(속도) 일치2", "주파수(FOUT) 검출 3", "주파수(FOUT) 검출 4" 설정시에 유효 주파수 또는 모터 속도의 검출폭을 Hz단위로 설정	0.0 ~ 20.0	2.0 Hz	×	A	A	A	A	A	49CH	6-40
	Spd Agree Width+-											
L4-05	주파수지령 상실시의 동작선택	0 : 정지(주파수 지령에 따라 운전) 1 : 80% 속도운전 계속(상실전의 속도 80%에서 운전계속) 주파수 지령상실 : 지령전압이 400 ms의 사이에 90 이상 저하	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	49DH	6-56
	Ref Loss Sel											

■ 이상 재시도 : L5

이상 재시도 기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L5-01	이상 재시도 횟수	이상 재시도의 횟수를 설정 자동적으로 이상을 재시도하여 운전시의 주파수로부터 속도서치 실시	0 ~ 10	0회	×	A	A	A	A	A	49EH	6-57
	Num of Restarts											
L5-02	이상 재시도중의 이상점점 동작선택	이상 재시도중의 이상 점점 출력을 설정 0 : 출력하지 않는다.(이상 점점이 동작하지 않는다.) 1 : 출력한다.(이상 점점이 동작한다.)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	49FH	6-57
	Restart Sel											

■과 토오크 검출 : L6

과토오크 검출기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L6-01	과토오크/언더토오크 검출 동작 선택 1	0 : 과토오크/언더토오크 검출 무효 1 : 속도일치에만 과토오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 2 : 운전중 과토오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 3 : 속도일치 중에만 과토오크 검출/검출시 출력차단(보호동작) 4 : 운전중 상시 과토오크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	0 ~ 8	0	×	A	A	A	A	A	4A1H	6-43
	Torq Det 1 Sel	5 : 속도일치시에만 언더토오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 6 : 운전중 상시 언더토오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 7 : 속도일치중에만 언더토오크 검출/검출시 출력차단(보호동작) 8 : 운전중 상시 언더토오크 검출/검출시 출력차단(보호동작)										
L6-02	과토오크/언더토오크 검출 레벨 1	PG미장착 벡터제어 : 모터 정격토크 오크를 100%로 하여 설정 V/f제어 : 인버터 정격전류를 100%로 하여 설정	0 ~ 300	150%	×	A	A	A	A	A	4A2H	6-43
	Torq Det 1 Lvl											
L6-03	과토오크/언더토오크 검출 시간 1	과토오크/언더토오크 검출의 검출시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 10.0	0.1 sec	×	A	A	A	A	A	4A3H	6-43
	Torq Det 1 Time											
L6-04	과토오크/언더토오크 검출 동작선택 2	과토오크 검출 1은 다기능 출력을 과토오크 검출 1NO, 과토오크 검출 1NC를 선택했을 때에 다기능 접점출력으로 출력합니다. 과토오크 검출 2는 다기능 출력을 과토오크 검출 2NO, 과토오크 검출 2NC를 선택했을 때에 다기능 접점 출력으로 출력합니다.	0 ~ 8	0	×	A	A	A	A	A	4A4H	6-43
	Torq Det 2 Sel											
L6-05	과토오크/언더토오크 검출 레벨 2	과토오크 검출 1은 다기능 출력을 과토오크 검출 1NO, 과토오크 검출 1NC를 선택했을 때에 다기능 접점출력으로 출력합니다. 과토오크 검출 2는 다기능 출력을 과토오크 검출 2NO, 과토오크 검출 2NC를 선택했을 때에 다기능 접점 출력으로 출력합니다.	0 ~ 300	150%	×	A	A	A	A	A	4A5H	6-43
	Torq Det 2 Lvl											
L6-06	과토오크/언더토오크 검출 시간 2	과토오크 검출 1은 다기능 출력을 과토오크 검출 1NO, 과토오크 검출 1NC를 선택했을 때에 다기능 접점출력으로 출력합니다. 과토오크 검출 2는 다기능 출력을 과토오크 검출 2NO, 과토오크 검출 2NC를 선택했을 때에 다기능 접점 출력으로 출력합니다.	0.0 ~ 10.0	0.1 sec	×	A	A	A	A	A	4A6H	6-43
	Torq Det 2 Time											

■ 토오크 리미트 : L7

토오크 리미트에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지	
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2			
L7-01	정회전측 전동 상태 토오크 리미트	토오크 리미트값을 모터 정격토오크에 대한 %로 설정 4상한 개별로 설정가능 	0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A	4A7H	4-20 6-37	
	Torq Limit Fwd												
L7-02	역회전측 전동 상태 토오크 리미트			0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A	4A8H	4-20 6-37
	Torq Limit Rev												
L7-03	정회전측 회생 상태 토오크 리미트			0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A	4A9H	4-20 6-37
	Torq Lmt Fwd Rgn												
L7-04	역회전측 회생 상태 토오크 리미트			0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A	4AAH	4-20 6-37
	Torq Lmt Rev Rgn												
L7-06	토오크 리미트의 적분시정수	토오크리미트의 적분시정수를 설정합니다. 토오크리미트를 적분제어하고 있을 때 토오크리미트에 의한 주파수의 변화를 크게하고자 할 경우에 짧게 설정합니다. * PRG : 103□에서 대응	5 ~ 10000	200 ms	×	×	×	A	×	×	4ACH	6-37	
	Torq Limit Time												
L7-07	가감속중의 토오크리미트의 제어방법 선택	가감속중의 토오크리미트의 제어방법을 선택합니다. 0 : 비례제어(일정속도중일때는 적분제어) 1 : 적분제어 통상 설정변경할 필요는 없습니다. * PRG : 103□에서 대응	0, 1	0	×	×	×	A	×	×	4C9H	6-37	
	Torque Limit Sel												

■ 하드웨어 보호 : L8

하드웨어 보호기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L8-01	설치형 제동저항기의 보호 (ERF형)	0 : 무효(과열보호 없음) 1 : 유효(과열보호 있음)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	4ADH	6-58
	DB Resistor Prot											
L8-02	인버터 과열 (OH) 알람 예고검출 레벨	인버터 과열(OH) 알람예고기능 검출온도를 °C단위로 설정 방열팬의 온도가 설정치가 되었을 때, A알람 예고를 검출합니다.	50 ~ 130	95 °C *	×	A	A	A	A	A	4AEH	6-59
	OH Pre-Alarm Lvl											

정수 No.	명칭	내용	설정범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
L8-03	인버터 과열 (OH) 알람 예고동작 선택	인버터 과열(OH) 알람 예고를 검출한 경우의 동작을 설정 0 : 감속정지 (C1-02의 감속시간에 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에 정지) 3 : 운동계속(모니터 표시만) 0 ~ 2는 이상검출, 3은 경고로서 인식됩니다.(이상검출의 경우는 이상접점이 동작합니다.)	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A	4AFH	6-59
	OH Pre-Alarm Sel											
L8-05	입력결상 보호의 선택	0 : 무효 1 : 유효(입력전원 결상, 삼상의 인밸런스, 주회로 콘덴서 열화를 검출)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	4B1H	—
	Ph Loss In Sel											
L8-07	출력결상 보호의 선택	0 : 무효 1 : 유효 (일상의 출력결상만 검출) 2 : 유효 (2상 이상의 출력결상도 검출) 인버터 정격 전류의 5% 이하에서 출력결상을 검출합니다. 인버터 용량에 대하여 적용하는 모터용량이 작은 경우는 출력결상을 오검출할 우려가 있습니다. 이 경우는 0을 설정하여 주십시오.	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	4B3H	—
	Ph Loss Out Sel											
L8-09	지락보호의 선택	0 : 무효 1 : 유효	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	4B5H	—
	Ground Fault Sel											
L8-10	냉각팬 제어의 선택	냉각팬의 ON/OFF제어의 유무를 선택 0 : 인버터가 운전중에만 동작 1 : 전원ON시, 상시 동작	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	4B6H	—
	FAN Control Sel											
L8-11	냉각팬제어의 딜레이 시간	냉각팬의 OFF지령이 입력후, 냉각팬이 정지할때까지의 시간을 초단위로 설정	0 ~ 300	60 sec	×	A	A	A	A	A	4B7H	—
	FAN OFF TIM											
L8-12	주위온도	주위온도를 설정	45 ~ 60	45 °C	×	A	A	A	A	A	4B8H	—
	temp											
L8-15	저속시의 OL2 특성선택	0 : 저속시의 OL2 특성 무효 1 : 저속시의 OL2 특성 유효	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	4BBH	—
	OL2 Chara@L-Spd											
L8-18	소프트 CLA 선택	0 : 무효 1 : 유효	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	4BEH	—
	Soft CLA Sel											

\* 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

◆ N: 특수조정

특수조정의 정수(N정수)에서는 난조 방지기능 및 속도 피드백 검출제어 기능에 대하여 설정합니다.

■ 난조방지 기능 : N1

난조방지 기능선택에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
N1-01	난조방지 기능선택	0 : 난조방지 기능무효 1 : 난조방지 기능유효 난조방지 기능은 경부하시에 모터가 난조되지 않도록 억제하는 기능입니다. V/f제어모드의 전용기능입니다. 전동억제보다도 높은 응답성의 쪽이 우선되는 경우에는 난조방지 기능을 무효로 하여 주십시오.	0, 1	1	×	A	A	×	×	×	580H	6-32
	Hunt Prev Select											
N1-02	난조방지 게인	난조방지 게인의 배율을 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 경부하시에 진동이 발생하는 경우는 설정치를 크게한다. · 스톱상태가 되는 경우는 설정치를 작게한다. 설정치를 너무 크게하면 전류가 너무 억제되어 스톱상태가 되는 경우가 있습니다.	0.00 ~ 2.50	1.00	×	A	A	×	×	×	581H	4-16 6-32
	Hunt Prev Gain											
N1-03 *1	난조방지 시정수	난조방지 기능의 1차 지연을 ms 단위로 설정	0 ~ 500	10 ms *2	×	A	A	×	×	×	582H	6-32
	Hunt Prev Time											

\* 1. 소프트웨어의 버전이 PRG : 1033 이후의 G7시리즈 인버터에 대응합니다.

\* 2. 인버터의 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

■ 속도 피드백 검출제어 기능 : N2

속도 피드백 검출제어기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
N2-01	속도 피드백 검출억제(AFR) 게인	내부속도 피드백 검출제어부의 게인을 배율로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 난조가 발생하는 경우는 설정치를 크게한다. · 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다. 응답을 확인하면서 0.05씩 변경하여 주십시오.	0.00 ~ 10.00	1.00	×	×	×	A	×	×	584H	4-16 6-33
	AFR Gain											
N2-02	속도 피드백 검출억제 (AFR) 시정수	속도 피드백 검출제어(AFR)의 변화율을 정하는 시정수를 설정	0 ~ 2000	50 ms	×	×	×	A	×	×	585H	6-33
	AFR Time											
N2-03	속도 피드백 검출억제 (AFR) 시정수 2	가속완료시 혹은 부하 급변시에 과전압(OV) 고장이 될 경우에 크게 설정합니다.	0 ~ 2000	750 ms	×	×	×	A	×	×	586H	—
	AFR Time 2											

■ 하이슬립 제동 : N3

하이슬립 제동에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
N3-01	하이슬립 제동 감속 주파수 폭	하이슬립 제동중의 속도저하의 폭을 최고 주파수(E1-04)를 100%로 하여 %단위로 설정	1~20	5%	×	A	A	×	×	×	588H	—
	HSB Down Freq											
N3-02	하이슬립 제동중의 전류제한	하이슬립 제동 감속중의 전류제한치를 모터 정격전류를100%로 하여 %단위로 설정 단 인버터 정격전류 150% 이하	100~200	150%	×	A	A	×	×	×	589H	—
	HSB Current											
N3-03	하이슬립 제동 정지시의 DWELL 시간	V/f제어시의FMIN(1.5 Hz)에서 출력주파수를 설정시간만 고정할 때의 시간을 초단위로 설정 하이슬립 제동 감속시에만 유효	0.0~10.0	1.0sec	×	A	A	×	×	×	58AH	—
	HSB Dwell Time											
N3-04	하이슬립 제동 OL시간	하이슬립 제동 감속중 어떠한 이유로 출력 주파수가 변화하지 않는 경우에 OL로 하는 시간을 초단위로 설정	30~1200	40sec	×	A	A	×	×	×	58BH	—
	HSB OL Time											

■ 속도추정 : N4

속도추정에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
N4-07	속도 추정기의 적분시간	속도 추정기(PI제어)의 적분시간을 설정	0.000 ~ 9.999	0.060 ms	×	×	×	×	×	A	59AH	4-18
	SPD EST I Time			0.030 ms								
N4-08	속도 추정기의 비례게인	속도 추정기(PI제어)의 P게인을 설정합니다.	0 ~ 1000	15	×	×	×	×	×	A	59BH	—
	SPD EST P GAIN											
N4-10	속도 추정기의 고속측 비례게인	속도 추정(PI제어)의 고속측의 P게인을 설정	0 ~ 1000.0	15.0	×	×	×	×	×	A	59DH	4-18
	OBS Gain H-SPD											
N4-11	속도 추정기의 전환 주파수	속도 추정기의 고속/저속측의 전환 주파수를 설정	40 ~ 70	70 Hz	×	×	×	×	×	A	59EH	7-25 10-3
	Speed Change F											
N4-15	저속 · 회생안정 계수 1	저속회생시의 부하내량을 높일 필요가 있는 경우에 설정을 크게합니다. 너무 크게설정하면 토오크 지령모니터와 실토크의 정밀도가 열화되게끔 됩니다.	0.0 ~ 3.0	0.3	×	×	×	×	×	A	5A2H	7-25
	LowSpd Rgn Coef1											
N4-17	토오크 조정 게인	전동측 저속시의 토오크 조정용 게인입니다.	0.0 ~ 5.0	0.8	×	×	×	×	×	A	5A4H	7-25
	TRQ adjust gain											
N4-18	피더저항 조정 용 게인	속도추정기내의 피더 저항값 설정 용의 게인입니다.	0.90 ~ 1.30	1.00	×	×	×	×	×	A	5A5H	—
	Feeder R gain											
N4-28	속도추정기의 전환주파수 2	감속시의 속도추정기의 고속/저속측의 전환 주파수를 설정	20 ~ 70	50 Hz	×	×	×	×	×	A	5AFH	7-25 10-3
	Speed Change F 2											
N4-29	토오크 조정 게인 2	저속부하내량을 향상시킬 때에서 서히 크게 설정합니다. 너무 크게 설정하면 역으로 부하내량이 감소합니다. ※통상 설정변경은 불필요합니다.	0.00 ~ 0.40	0.10	×	×	×	×	×	A	5B4H	7-25
	TRQ adjust gain 2											
N4-30	저속 · 회생안정 계수 2	극저속 · 회생으로 안정하게 운전시키는 경우에 크게설정합니다. 크게 설정하면 회생부하가 크게됨에 따라 속도가 상승합니다. 조정시는, 0.2초 단위정도로 변경하여 주십시오.	0.00 ~ 10.00	1.00	×	×	×	×	×	A	5B5H	7-24
	LowSpd Rgn Coef 2											
N4-32	속도추정기 게인 변동 주파수1	속도추정기(PI제어)의 저속측의 P게인의 변동 주파수의 하한치를 Hz단위로 설정	0.0 ~ 60.0	5.0 Hz	×	×	×	×	×	A	5B7H	7-24
	SpdEst Gain Frq1											
N4-33	속도추정기 게인 변동 주파수2	속도추정기(PI제어)의 저속측의 P게인의 변동주파수의 상한치를 Hz 단위로 설정	0.0 ~ 60.0	20.0 Hz	×	×	×	×	×	A	5B8H	7-24
	SpdEst Gain Frq2											
N4-34	속도추정기 게인 변동율	속도추정기(PI제어)의 저속측의 P게인을 변동시키는 비율을, %단위로 설정	0.0 ~ 200.0	200.0 %	×	×	×	×	×	A	5B9H	7-24
	SpdEst Gain Rate											



■ 피드포워드 제어 : N5

피드 포워드 제어에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
N5-01	피드 포워드 제어의 선택 Feedforward Sel	피드 포워드 제어의 유효/무효를 선택 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	0 *1	×	×	×	×	A	A	5B0H	4-20 6-117
N5-02	모터 가속시간 Motor Accel Time	적용모터를 정격토크( $T_{100}$ )에서 정격회전수( $N_r$ )까지 가속하는데 필요한 시간을 설정 연산식은 아래와 같음 $J : GD^2/4$ $P : \text{모터 정격출력}$ $t_a = \frac{2\pi \cdot J [\text{kgm}^2] \cdot N_r [\text{min}^{-1}]}{60 \cdot T_{100} [\text{N} \cdot \text{m}]} [\text{sec}]$ 단, $T_{100} = \frac{60}{2\pi} \cdot \frac{P [\text{kW}]}{N_r [\text{min}^{-1}]} \times 10^3 [\text{N} \cdot \text{m}]$	0.000 ~ 10.000	0.178 sec *2	×	×	×	×	A	A	5B1H	4-20 6-117
N5-03	피드 포워드 제어비례 게인 Feedforward Gain	피드 포워드 제어의 비례게인을 설정 크게 설정할 수록 속도지령 응답이 올라갑니다.	0.00~ 100.00	1.0	×	×	×	×	A	A	5B2H	4-20 6-117

\* 1. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG장착 벡터제어의 출하 설정을 나타냅니다.)

\* 2. 공장출하시의 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.

### ◆ 0 : 오퍼레이터 관계

오퍼레이터 관계의 정수(0정수)에서는 오퍼레이터의 표시선택, 다기능 선택, 복사기능을 설정합니다.

#### ■ 표시설정/선택 : o1

오퍼레이터의 표시에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
o1-01	드라이브 모드 표시항목 선택	드라이브 모드에 표시시키고자 하는 모니터 항목의 번호를 선택 (U1-□□의 □□부분의 수치) 출력전압의 모니터(출하시 설정)을 변경할 수 있습니다.	4 ~ 45	6	○	A	A	A	A	A	500H	—
	User Monitor Sel		4 ~ 50									
o1-02	전원 ON시 모니터 표시항목 선택	전원투입시에 표시시키고자 하는 항목을 설정 1 : 주파수 지령 2 : 출력주파수 3 : 출력전류 4 : o1-01에서 설정한 모니터 항목	1 ~ 4	1	○	A	A	A	A	A	501H	6-122
	Power-On Monitor											
o1-03	주파수 지령 설정/표시의 단위	주파수지령·주파수의 모니터에서 설정/표시하는 단위를 설정 0 : 0.01 Hz단위 1 : 0.01%단위(최고 출력주파수가 100%) 2 ~ 39 : min <sup>-1</sup> 단위(모터 극수를 설정) 40 ~ 39999 : 유저 임의표시 최고출력 주파수 일 때에 설정/표시하고자하는 값을 설정  □□□□□□ ↑ 소숫점을 뺀 숫자 4자리를 설정 ↑ 소숫점이하의 표시 자릿수를 설정  [예] 최고출력 주파수시에 200.0로 표시시키고자 하는 경우에 12000을 설정	0 ~ 39999	0	×	A	A	A	A	A	502H	6-122 6-138
	Display Scaling											
o1-04	V/f특성의 주파수 관계정수의 설정단위	주파수 지령관계정수의 설정단위를 설정(E1-04, 06, 09의 설정단위) 0 : Hz단위 1 : min <sup>-1</sup> 단위	0, 1	0	×	×	×	A	A		503H	6-122
	V/f Display Unit											
o1-05	LCD 휘도 조정	LCD오퍼레이터의 밝기를 조정 설정치를 작게하면 LCD표시가 얇게 되고, 크게하면 짙어집니다.(3 : 표준)	0 ~ 5	3	○	A	A	A	A	A	504H	—
	LCD Contrast											

■ 다기능 선택 : o2

오퍼레이터 키 기능의 설정에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
o2-01	LOCAL/REMOTE 키의 기능선택	운전방법 선택키(LOCAL/REMOTE키)의 기능을 설정 0 : 무효 1 : 유효(오퍼레이터의 운전과 정수 설정의 운전을 전환)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	505H	6-122
	Local/Remote Key											
o2-02	STOP키의 기능선택	STOP(정지)키의 기능을 설정 0 : 무효(운전지령을 외부단자로부터 부여하는 경우, STOP키 무효) 1 : 유효(운전중은 항상 STOP키가 유효)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A	506H	6-122
	Oper STOP Key											
o2-03	유저 정수설정치 의 기억	유저정수 초기화에 사용하는 초기값을 기억/클리어 0 : 기억유지/미설정 1 : 기억개시(설정된 정수를 유저 설정초기값으로 기억) 2 : 기억 클리어(기억하고 있는 유저 설정초기값을 클리어) 유저정수 초기화의 초기값이 기억되면 A1-03에 1110이 표시됩니다.	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A	507H	4-15 6-122
	User Defaults											
o2-04	인버터 용량 선택	공장출하시에 설정되어있으므로 변경할 필요는 없습니다.	0 ~ FF	0*	×	A	A	A	A	A	508H	—
	Inverter Model #											
o2-05	주파수 지령의 설정	오퍼레이터의 주파수 지령 모니터로 주파수 지령을 변경하는 경우, ENTER키가 필요한지 여부를 설정 0 : ENTER키(엔터키) 필요 1 : ENTER키(엔터키) 불필요 1을 설정하면 수치를 조작함과 동시에 주파수지령이 변경됩니다	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	509H	6-123
	Operator M.O.P.											
o2-06	오퍼레이터 단선시의 동작선택	오퍼레이터가 단선한 경우의 동작을 설정 0 : 무효(오퍼레이터가 단선하여도 운전을 계속한다.) 1 : 유효(오퍼레이터 단선으로 OPR을 검출하고 인버터 출력을 단선하여 이상접점을 동작시킨다.)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	50AH	—
	Oper Detection											
o2-07	누적가동 시간설정	누적가동시간의 초기값을 시간단위로 설정 가동시간은 설정값으로부터 누적됩니다.	0 ~ 65535	0 H	×	A	A	A	A	A	50BH	6-123
	Elapsed Time Set											
o2-08	누적가동 시간선택	0 : 인버터 전원 투입시간을 누적(전원투입부터 차단까지의 시간을 누적) 1 : 인버터 운전시간을 누적(인버터 출력상태의 시간을 누적)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	50CH	—
	Elapsed Time Run											
o2-10	Fan가동시간 설정	팬 가동시간의 초기값을 시간단위로 설정 가동시간은 설정치로부터 누적됩니다.	0 ~ 65535	0 H	×	A	A	A	A	A	50EH	6-123
	Fan ON Time Set											
o2-12	이상 트레이스·이상 이력 클리어 선택	0 : 무효(U2, U3을 유지) 1 : 유효(U2, U3을 초기화)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	510H	—
	Fault Trace Init											
o2-14	KWH 모니터 초기화 선택	0 : kWh 모니터는 유지 1 : kWh 모니터를 초기화(초기화 후 0으로 되돌아온다)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	512H	5-64
	kWh Monitor Init											

\* 인버터의 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

■ COPY기능 : 03

COPY기능에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
03-01	COPY기능의 선택	0 : 통상 동작 1 : READ(인버터→오퍼레이터)	0 ~ 3	0	×	A	A	A	A	A	515H	6-124
	Copy Function Sel	2 : COPY(오퍼레이터→인버터) 3 : VERIFY(비교)										
03-02	READ허가의 선택	0 : READ 금지 1 : READ 허가	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	516H	6-124
	Copy Allowable											

## ◆ T:모터의 오토튜닝

모터 튜닝의 정수(T정수)에서는 오토튜닝에 관한 정수를 설정합니다.

○ : 표시 × : 비표시

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터	참조 페이지
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
T1-00	모터1/2의 선택	모터2전환을 선택하는 경우에 오토튜닝을 하는 모터를 선택 1 : 모터 1 2 : 모터 2	1, 2	1	×	○	○	○	○	○	700H	4-12
	Select Motor											
T1-01	튜닝모드 선택	0 : 회전형 오토튜닝 1 : 정지형 오토튜닝 2 : 선간저항만의 정지형 오토 튜닝 3 : 출하시 조정	0~2 *1	0	×	○	○	○	○	○	701H	4-8 4-12
	Tuning Mode Sel		0~3 *5									
T1-02	모터 출력전력 Mtr Rated Power	모터의 정격출력 전력을 kW단위로 설정	0.00~650.00	0.40 kW	×	○	○	○	○	○	702H	4-12
T1-03	모터 정격전압 Rated Voltage	모터의 명판치에서 모터 정격전압을 V단위로 설정	0~255.5 *2	200.0 V *2	×	×	×	○	○	○	703H	4-12
T1-04	모터 정격전류 Rated Current	모터의 명판치에서 모터 정격전류를 A단위로 설정	0.32~6.40 *4	1.90 A *3	×	○	○	○	○	○	704H	4-12
T1-05	모터의 베이스 주파수 Rated Frequency	모터의 명판치에서 모터의 베이스 주파수를 Hz단위로 설정	0~400.0	60.0 Hz	×	×	×	○	○	○	705H	4-12
T1-06	모터의 극수 Number of Poles	모터의 명판치에서 모터의 극수를 설정	2~48	4	×	×	×	○	○	○	706H	4-12
T1-07	모터의 베이스 회전수	모터의 명판치에서 모터의 베이스 회전수를 min <sup>-1</sup> 단위로 설정	0~24000	1750 min <sup>-1</sup>	×	×	×	○	○	○	707H	4-12
	Rated Speed											
T1-08	튜닝시의 PG펄스 수 PG Pulses/Rev	사용하는 PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 펄스수를 설정 모터 1회 전당 펄스수로 체배하지 않는 값을 설정	0~60000	600	×	×	○	×	○	×	708H	4-12

\* 1. T1-01에 2를 설정한 경우, T1-02와 T1-04의 설정을 실시합니다. V/f제어, PG장착 V/f제어의 경우는 설정치2만 됩니다.

\* 2. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

\* 3. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

\* 4. 설정범위는 인버터 정격출력 전류의 10 ~ 200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

\* 5. 콘트롤 기판 ETC618046-S1033 이후 대응이 됩니다. 설정치3(출하시 조정)의 상세는 「8장 콘트롤 기판 교환후의 정수 조정 수순」을 참조하여 주십시오.

◆ U:모니터

모니터 정수(U정수)에서는 드라이브 모드에서 모니터링할 수 있는 정수를 나타냅니다.

■ 상태 모니터 : U1

상태모니터를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지 스터
					PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2	
U1-01	주파수 지령 Frequency Ref	주파수 지령값의 모니터/설정*	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가 능)	0.01 Hz	A	A	A	A	A	40H
U1-02	출력 주파수 Output Freq	출력 주파수의 모니터*	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가 능)	0.01 Hz	A	A	A	A	A	41H
U1-03	출력 전류 Output Current	출력전류의 모니터	10 V : 인버터 정격 출력전류 (0 ~ +10 V의 절대치 출력)	0.1 A	A	A	A	A	A	42H
U1-04	제어모드 Control Method	설정되어있는 제어모드의 확인	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	43H
U1-05	모터 속도 Motor Speed	검출하고 있는 모터속도의 모니 터*	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가 능)	0.01 Hz	×	A	A	A	A	44H
U1-06	출력 전압 지령 Output Voltage	인버터 내부의 출력전압 지령치 의 모니터	10 V : AC200 V (AC400 V) (0 ~ +10 V출력)	0.1 V	A	A	A	A	A	45H
U1-07	주회로 직류전 압 DC Bus Volt- age	인버터 내부의 주회로 직류전압 의 모니터	10 V : DC400 V (DC800 V) (0 ~ +10 V출력)	1 V	A	A	A	A	A	46H
U1-08	출력 전력 Output kWatts	출력전력(내부 검출값)의 모니터	10 V : 인버터 용량 kW (최대적용 모터 용량) (0 ~ ±10 V에도 대응 가능)	0.1 kW	A	A	A	A	A	47H
U1-09	토크 지령 (내부) Torque Refer- ence	벡터 제어시의 내부 토크 지령 값의 모니터	10 V : 모터 정격토크 (0 ~ ±10 V에도 대응 가능)	0.1%	×	×	A	A	A	48H

\* 표시단위는 o1-03(주파수 지령의 표시/설정단위)에서 설정할 수 있습니다.

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 백터 1	PG 장착 백터	PG 미장착 백터 2	
U1-10	입력단자의 상태	입력단자의 ON/OFF확인 U1-10=00000000	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	49H
	Input Term Sts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1:정회전지령 (단자S1) 이 ON</li> <li>1:역회전지령 (단자S2) 이 ON</li> <li>1:다기능입력1 (단자S3) 이 ON</li> <li>1:다기능입력2 (단자S4) 가 ON</li> <li>1:다기능입력3 (단자S5) 이 ON</li> <li>1:다기능입력4 (단자S6) 가 ON</li> <li>1:다기능입력5 (단자S7) 가 ON</li> <li>1:다기능입력6 (단자S8) 이 ON</li> <li>1:다기능입력7 (단자S9) 이 ON</li> <li>1:다기능입력8 (단자S10) 이 ON</li> <li>1:다기능입력9 (단자S11) 가 ON</li> <li>1:다기능입력10 (단자S12) 이 ON</li> </ul> <p>U1-10을 표시하여 ENTER키로 다음 입력단자의 ON/OFF를 확인할 수 있다.(한번 더 ENTER키를 누르면 원래로 돌아온다.)</p>								
U1-11	출력단자 상태	출력단자의 ON/OFF확인 U1-11=00000000	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	4AH
	Output Term Sts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1:다기능 점점 출력 (단자M1-M2) 이 ON</li> <li>1:다기능 점점 출력1 (단자P1) 이 ON</li> <li>1:다기능 점점 출력2 (단자P2) 가 ON</li> <li>1:다기능 점점 출력3 (단자P3) 이 ON</li> <li>1:다기능 점점 출력4 (단자P4) 가 ON</li> <li>미사용 (상시0)</li> <li>1:이상 출력 (단자MA/AB-MC) 이 ON</li> </ul>								
U1-12	운전상태	인버터의 상태확인 U1-12=00000000	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	4BH
	Int Ctl Sts 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>1:운전중</li> <li>1:영속중</li> <li>1:역회전중</li> <li>1:리셋신호 입력중</li> <li>1:속도 일치중</li> <li>1:인버터 운전 준비완료</li> <li>1:이상 검출중 (경고)</li> <li>1:이상 검출중 (중고)</li> </ul>								

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터
					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
U1-13	누적 가동시간	인버터의 가동시간 모니터 초기값, 운전시간 선택은 o2-07, -08에서 설정가능	(출력불가)	1 H	A	A	A	A	A	4CH
	Elapsed Time									
U1-14	소프트웨어 No. (플래쉬)	(제조사 관리용)	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	4DH
	FLASH ID									
U1-15	주파수지령 (전압) 단자 A1 입력전압	주파수 지령(전압)의 입력전압 모니터10 V입력시, 100% 표시	10 V : 100% (10 V입력시) (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1%	A	A	A	A	A	4EH
	Term A1 Level									
U1-16	다기능 아날로그 입력 단자 A2 입력전압	다기능 아날로그 입력의 입력전압 모니터 10 V입력시, 100%를 표시	10 V : 100% (10 V입력시) (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1%	A	A	A	A	A	4FH
	Term A2 Level									
U1-17	다기능 아날로그 입력 단자 A3 입력전압	다기능 아날로그 입력전압 모니터 10 V입력시, 100%를 표시	10 V : 100% (10 V입력시) (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1%	A	A	A	A	A	050H
	Term 16 Level									
U1-18	모터 2차 전류 (Iq)	모터 2차 전류의 연산치의 모니터 모터 정격 2차 전류시 100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0 ~ ±10 V출력)	0.1%	A	A	A	A	A	51H
	Mot SEC Current									
U1-19	모터 여자전류 (Id)	모터 여자전류의 연산치의 모니터 모터 정격2차 전류시, 100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0 ~ +10 V출력)	0.1%	×	×	A	A	A	52H
	Mot EXC Current									
U1-20	소프트 스타트후의 출력주파수	소프트 스타트후 출력 주파수의 모니터 슬립보정등의 보정기능이 작동하지 않는 주파수를 표시 표시단위는 o1-03에서 설정가능	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 Hz	A	A	A	A	A	53H
	SFS Output									
U1-21	속도제어(ASR)의 입력	속도제어 루프부의 입력 모니터 최고 주파수시, 100%를 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	×	A	×	A	A	54H
	ASR Input									
U1-22	속도제어(ASR)의 출력	속도제어 루프로부터의 출력 모니터 모터 정격 2차 전류시, 100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	×	A	×	A	A	55H
	ASR Output									
U1-24	PID 피드백 량	PID제어시의 피드백량의 모니터 최고 주파수에 상당하는 입력으로 100%를 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	57H
	PID Feedback									
U1-25	DI-16H2의 입력 상태	DI-16H2(디지털 지령카드)로부터의 지령치의 모니터 F3-01의 설정에 의해 바이너리/BCD로 표시	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	58H
	DI-16 Reference									
U1-26	출력전압 지령 (Vq)	모터2차 전류제어에 대한 인버터 내부 전압지령치의 모니터	10 V : AC200 V (AC400 V) (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1 V	×	×	A	A	A	59H
	Voltage Ref (Vq)									
U1-27	출력전압 지령 (Vd)	모터 여자 전류제어에 대한 인버터 내부 전압 지령치의 모니터	10 V : AC200 V (AC400 V) (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1 V	×	×	A	A	A	5AH
	Voltage Ref (Vd)									



정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터
					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
U1-28	소프트웨어No. (CPU)	(제조사 관리용)	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	5BH
	CPU ID									
U1-29	KWH하위 4자리	인버터의 출력전력을 모니터 표시합니다. 표시는 아래와 같이 상위와 하위로 나눠서 실시합니다. □□□□ □□□□ kWh U1-30 U1-29 표시예) 12345678.9 kWh일 때의 모니터 표시는, U1-29 : 678.9 kWh U1-30 : 12345 MWh 아날로그 모니터: (출력불가)	0.0~32767999.9	0.1 kWh	A	A	A	A	A	05CH
	kWh Lower 4 dig									
U1-30	KWH상위 5자리			MWH	A	A	A	A	A	05DH
	kWh Upper 5 dig									
U1-32	q축의 ACR의 출력	모터 2차 전류에 대한 전류제어의 출력치 모니터	10 V : 100% (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1 %	×	×	A	A	A	5FH
	ACR(q) Output									
U1-33	d축의 ACR의 출력	모터 여자전류에 대한 전류제어의 출력치 모니터	10 V : 100% (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1 %	×	×	A	A	A	60H
	ACR(d) Output									
U1-34	OPE이상의 정수	OPE이상(오퍼레이션 에러)를 검출한 최초의 정수 No. 를 표시	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	61H
	OPE Detected									
U1-35	제로서보 이동 펄스수	제로서보 중의 정지점에 대한 이동폭을 PG의 펄스를 4체배하여 표시	(출력불가)	1	×	×	×	A	×	62H
	Zero Servo Pulse									
U1-36	PID 입력량	PID피드백 량 최고 주파수/100%에서 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	63H
	PID Input									
U1-37	PID의 출력	PID제어의 출력 최고 주파수/100%에서 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	64H
	PID Output									
U1-38	PID의 목표치	PID목표치 최고 주파수/100%에서 표시	10 V : 최고 주파수	0.01 %	A	A	A	A	A	65H
	PID Setpoint									
U1-39	MEMOBUS 전송에러 코드	MEMOBUS 에러의 내용을 표시 U1-40=00000000 1:CRC에러 1:데이터 길이 불량 미사용(상시 0) 1:패리티에러 1:오버런 에러 1:플래이밍 에러 1:타임오버 미사용(상시 0)	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	66H
	Transmit Err									
U1-40	냉각팬 가동시간	냉각팬 가동시간의 모니터(o2-10에서 설정가능)	(출력불가)	1 H	A	A	A	A	A	67H
	FAN Elapsed Time									
U1-42	모터 자속연산치	연산한 모터 자속의 모니터 모터 정격 자속시, 100%표시	10 V : 모니터 정격 자속	0.1%	×	×	×	×	A	69H
	Mot Flux EST									

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
U1-43	모터 자속전류 보상량	모터 자속 전류보상치의 모니터 모터 정격 2차 전류시, 100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0~±10 V)	0.1%	×	×	×	×	A	6AH
	Id Comp Value									
U1-44	피드백 제어 (ASR)의 출력 (필터 없음)	속도제어 루프로부터의 출력 모니터(1차 지연 필터 입력치) 모터 정격2차 전류시100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0~±10 V)	0.01 %	×	×	×	A	A	6BH
	ASR Output w Fil									
U1-45	피드 포워드 제어의 출력	피드 포워드 제어로부터의 출력 모니터 모터 정격 2차 전류시 100%를 표시	10 V : 모터 정격2차 전류 (0~±10 V)	0.01 %	×	×	×	A	A	6CH
	FF Cout Output									
U1-48	회생시 안정속도	회생 100% 부하상태에서 정상상태에서 속도가 속도지령 이상으로 상승하지 않는 최저 속도를 표시합니다.(기준)	0.00~20.00	0.01 Hz	×	×	×	×	A	06FH
	StableSpd @Regen									
U1-50	CF 이상 에러코드	CF이상의 에러코드를 표시합니다. 00 : 정지지령후 3초 감속하지 않는다. 01 : 자속추정치 이상 02 : 시동상태 불량 04 : 속도추정기의 게인조정 불량 08 : 저속회생 불량 10 : 영속도 불량 20 : 회전방향 제한 불량	0~FFFF	H	×	×	×	×	A	071H
	CF Error Code									

■ 이상 트레이스 : U2

이상 트레이스에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
U2-01	현재 발생중인 이상	현재 발생중인 이상내용	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	80H
	Current Fault									
U2-02	과거의 이상	직전에 발생한 이상내용		—	A	A	A	A	A	81H
	Last Fault									
U2-03	이상시 주파수 지령	"과거의 이상" 발생시의 주파수 지령치		0.01 Hz	A	A	A	A	A	82H
	Frequency Ref									
U2-04	이상시 출력주파수	"과거의 이상" 발생시의 출력 주파수		0.01 Hz	A	A	A	A	A	83H
	Output Freq									
U2-05	이상시 출력전류	"과거의 이상" 발생시의 출력전류		0.1 A	A	A	A	A	A	84H
	Output Current									
U2-06	이상시 모터 속도	"과거의 이상" 발생시의 모터 속도		0.01 Hz	×	A	A	A	A	85H
	Motor Speed									
U2-07	이상시 출력전압 지령	"과거의 이상" 발생시의 출력전압 지령		0.1 V	A	A	A	A	A	86H
	Output Voltage									
U2-08	이상시 주회로 직류 전압	"과거의 이상" 발생시의 주회로 직류 전압	1 V	A	A	A	A	A	87H	
	DC Bus Voltage									
U2-09	이상시 출력 전력	"과거의 이상" 발생시의 출력전력	0.1 kW	A	A	A	A	A	88H	
	Output kWatts									
U2-10	이상시 토오크 지령	"과거의 이상" 발생시의 토오크 지령 모터 정격토오크시 100%를 표시	0.1%	×	×	A	A	A	89H	
	Torque Reference									
U2-11	이상시 입력단자의 상태	"과거의 이상" 발생시의 입력단자 상태 U1-10와 마찬가지로의 상태표시	—	A	A	A	A	A	8AH	
	Input Term Sts									
U2-12	이상시 출력단자의 상태	"과거의 이상" 발생시의 출력단자 상태 U1-11와 마찬가지로의 상태표시	—	A	A	A	A	A	8BH	
	Output Term Sts									
U2-13	이상시 운전상태	"과거의 이상" 발생시의 운전상태 U1-12와 마찬가지로의 상태표시	—	A	A	A	A	A	8CH	
	Inverter Status									
U2-14	이상시 누적 가동시간	"과거의 이상" 발생시의 누적 가동시간	1 H	A	A	A	A	A	8DH	
	Elapsed time									

(주) CPF00, 01, 02, 03, UV1, UV2이상발생시에는 이상 트레이스하지 않습니다.

■ 이상이력 : U3

이상이력에 관한 정수를 아래에 나타냅니다.

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드					MEMO BUS 레지스터	
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2		
U3-01	1회 전의 이상내용	1회 전의 이상내용	(출력불가)	—	A	A	A	A	A	90H	
	Last Fault										
U3-02	2회 전의 이상내용	2회 전의 이상내용		—	A	A	A	A	A	A	91H
	Fault Message 2										
U3-03	3회 전의 이상내용	3회 전의 이상내용		—	A	A	A	A	A	A	92H
	Fault Message 3										
U3-04	4회 전의 이상내용	4회 전의 이상내용		—	A	A	A	A	A	A	93H
	Fault Message 4										
U3-05	1회전 이상발생시의 누적 가동시간	"1회 전의 이상" 발생시의 누적 가동시간	1 H	A	A	A	A	A	A	94H	
	Elapsed Time 1										
U3-06	2회전 이상발생시의 누적 가동시간	"2회 전의 이상" 발생시의 누적 가동시간	1 H	A	A	A	A	A	A	95H	
	Elapsed Time 2										
U3-07	3회전 이상발생시의 누적 가동시간	"3회 전의 이상" 발생시의 누적 가동시간	1 H	A	A	A	A	A	A	96H	
	Elapsed Time 3										
U3-08	4회전 이상발생시의 누적 가동시간	"4회 전의 이상" 발생시의 누적 가동시간	1 H	A	A	A	A	A	A	97H	
	Elapsed Time 4										

(주) CPF00, 01, 02, 03, UV1, UV2이상은 이상이력에 남지 않습니다.

## ◆ 제어모드(A1-02)에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수

아래의 정수는 제어모드(A1-02)에 의해 공장출하시의 설정이 바뀝니다.

정수 No.	명칭	설정범위	최소설정 단위	제어모드					비고
	오퍼레이터 표시			PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
b3-01	속도서치선택(공통)	0 ~ 3	1	2	3	2	—	2	
	SpdSrch at Start								
b3-02	속도서치 동작전류(전류검출형)	0 ~ 200	1%	120	—	100	—	10	
	SpdSrch Current								
b8-02	에너지 절약 제어 게인	0.0 ~ 10.0	0.1	—	—	0.7	1.0	0.7	
	Energy Save Gain								
b8-03	에너지 절약 제어 필터 시정수 *1	0.00 ~ 10.00	0.01 sec	—	—	0.50	0.01	0.50	
	Energy Save F.T								
C3-01	슬립 보정게인	0.0 ~ 2.5	0.1	0.0	—	1.0	1.0	1.0	
	Slip Comp Gain								
C3-02	슬립 보정 일차지연 시정수	0 ~ 10000	1 msec	2000	—	200	—	—	
	Slip Comp Time								
C4-02	토크 보상의 일차지연 시정수	0 ~ 10000	1 msec	200	200	20	—	—	
	Torq Comp Time								
C5-01	속도제어(ASR)의 비례게인1	0.00 ~ 300.00	0.01	—	0.20	—	20.00	10.00	
	ASR P Gain 1								
C5-02	속도제어(ASR)의 적분시간 1 (고속측)	0.000 ~ 10.000	0.001 sec	—	0.200	—	0.500	0.500	
	ASR I Time 1								
C5-03	속도제어(ASR)의 비례게인 2	0.00 ~ 300.00	0.01	—	0.02	—	20.00	10.00	
	ASR P Gain 2								
C5-04	속도제어(ASR)의 적분시간 2 (저속측)	0.000 ~ 10.000	0.001 sec	—	0.050	—	0.500	0.500	
	ASR I Time 2								
C5-06	속도제어(ASR)의 일차 지연 시정수	0.000 ~ 0.500	0.001	—	—	—	0.004	0.010	
	ASR Delay Time							0.035	
d5-02	토크 지령의 지연시간	0 ~ 1000	1 ms	—	—	—	0	10	
	Torq Ref Filter								
E1-04 E3-02	최고출력 주파수	0.0 ~ 400.0 *4	0.1 Hz	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	
	Max Frequency			*3	*3				
E1-05 E3-03	최대 전압	0.0 ~ 255.0	0.1 V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	
	Max Voltage			*3	*3				
E1-06 E3-04	베이스 주파수	0.0 ~ 400.0	0.1 Hz	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	
	Base Frequency			*3	*3				
E1-07 E3-05	중간출력 주파수	0.0 ~ 400.0	0.1 Hz	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	
	Mid Frequency A			*3	*3				
E1-08 E3-06	중간출력 주파수 전압 *2	0.0 ~ 255.0 (0.0 ~ 510.0)	0.1 V	15.0	15.0	11.0	0.0	0.0	
	Mid Voltage A			*3	*3				

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	설정범위	최소설정 단위	제어모드					비고
				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
E1-09 E3-07	최저 출력 주파수 Min Frequency	0.0 ~ 400.0	0.1 Hz	1.5 <sup>*3</sup>	1.5 <sup>*3</sup>	0.5	0.0	0.3	
E1-10 E3-08	최저출력 주파수 전압 <sup>*2</sup> Min Voltage	0.0 ~ 255.0 (0.0 ~ 510.0)	0.1 V	9.0 <sup>*3</sup>	9.0 <sup>*3</sup>	2.0	0.0	1.0	
F1-09	과속도(OS) 검출시간 PG Overspd Time	0.0 ~ 2.0	0.1 sec	—	1.0	—	0.0	0.0	
N5-01	피드 포워드 제어의 선택 Feedforward Sel	0, 1	1	—	—	—	0	1	

- \* 1. 인버터의 용량이 55 kW이상인 경우는, 0.05(PG장착)/2.00(PG없음)입니다.
- \* 2. 200 V급인 경우의 설정치입니다. 400 V급인 경우는 2배가 됩니다.
- \* 3. 설정치는 인버터 용량과 E1-03(V/f패턴 선택)에 의해 아래와 같이 됩니다.
- \* 4. PG미장착 벡터 2제어에서의 설정범위는 0~66.0(PRG : 103□에서는0~132.0)가 됩니다.

■ 인버터 용량 : 200 V급/400 V급 0.4 ~ 1.5 kW

정수 No.	단위	공장출하시의 설정치																PG 미장착 벡터1 제어	PG 미장착 벡터2 제어	PG 장착 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	60.0	60.0	60.0
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	60.0	60.0	60.0	60.0
E1-05 <sup>*</sup>	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	200.0	200.0	200.0	200.0
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	60.0	60.0	60.0	0.0
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	3.0	0.0
E1-08 <sup>*</sup>	V	15.0	15.0	15.0	15.0	35.0	50.0	35.0	50.0	19.0	24.0	19.0	24.0	15.0	15.0	15.0	15.0	11.0	13.3	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	1.5	0.5	0.3	0.0
E1-10 <sup>*</sup>	V	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.0	9.0	11.0	13.0	11.0	15.0	9.0	9.0	9.0	9.0	2.0	1.3	0.0

\* 200 V급인 경우의 설정치입니다. 400 V급인 경우는 2배가 됩니다.

■ 인버터 용량 : 200 V급/400 V급 2.2 ~ 45 kW

정수 No.	단위	공장출하시의 설정치																PG 미장착 벡터1 제어	PG 미장착 벡터2 제어	PG 장착 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	60.0	60.0	60.0
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	60.0	60.0	60.0	60.0
E1-05 <sup>*</sup>	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	200.0	200.0	200.0	200.0
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	60.0	60.0	60.0	0.0
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	3.0	0.0
E1-08 <sup>*</sup>	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	14.0	11.0	13.3	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	1.5	0.5	0.3	0.0
E1-10 <sup>*</sup>	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	7.0	2.0	1.3	0.0

\* 200 V급인 경우의 설정치입니다. 400 V급인 경우는 2배가 됩니다.

■ 인버터 용량 : 200 V급 55 ~ 110 kW / 400 V급 55 ~ 300 kW

정수 No.	단위	공장출하시의 설정치																PG 미장작 벡터1 제어	PG 미장작 벡터2 제어	PG 장작 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	60.0	60.0	60.0
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	60.0	60.0	60.0	60.0
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	200.0	200.0	200.0	200.0
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	60.0	60.0	60.0	0.0
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	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	12.0	11.0	13.3	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	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	6.0	2.0	1.3	0.0

\* 200 V급인 경우의 설정치입니다. 400 V급인 경우는 2배가 됩니다.

◆ 인버터 용량(o2-04)에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수

아래의 정수는 인버터 용량(o2-04)에 의해 공장출하시의 설정치가 바뀝니다.

■ 200 V급

정수No.	명칭	단위	공장출하시의 설정치									
			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
—	인버터 용량	kW										
E2-11	모터 정격용량		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
E4-07	제 2 모터의 모터 정격용량											
o2-04	인버터 용량 선택	—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
b8-03	에너지 절약제어 필터 시정수	sec	0.50(PG미장착 벡터 제어)									
b8-04	에너지 절약 계수	—	288.20	223.70	169.40	156.80	122.90	94.75	72.69	70.44	63.13	
C6-02	캐리어 주파수 선택 *1	—	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
C6-11	PG미장착 벡터2제어의 캐리어 주파수 선택 *2	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
—	캐리어 주파수 선택의 상한	—	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
E2-01 (E4-01)	모터 정격전류	A	1.90	3.30	6.20	8.50	14.00	19.60	26.60	39.7	53.0	
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	2.90	2.50	2.60	2.90	2.73	1.50	1.30	1.70	1.60	
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	1.20	1.80	2.80	3.00	4.50	5.10	8.00	11.2	15.2	
E2-05 (E4-05)	모터 간선저항	Ω	9.842	5.156	1.997	1.601	0.771	0.399	0.288	0.230	0.138	
E2-06 (E4-06)	모터 누수 인덕턴스	%	18.2	13.8	18.5	18.4	19.6	18.2	15.5	19.5	17.2	
E2-10	토크 보상의 모터 절손	W	14	26	53	77	112	172	262	245	272	
L2-02	순시정전 보상시간	sec	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	sec	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
L2-04	전압복귀 시간	sec	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	
L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출레벨	℃	95	95	100	95	95	95	95	90	100	
N1-03	난조방지 시정수	ms	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
N5-02	모터 가속시간	sec	0.178	0.142	0.166	0.145	0.154	0.168	0.175	0.265	0.244	



정수No.	명칭	단위	공장출하시의 설정치								
—	인버터 용량	kW	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
E2-11	모터 정격용량										
E4-07	제2 모터의 모터 정격용량										
o2-04	인버터 용량 선택	—	9	A	B	C	D	E	F	10	11
b8-03	에너지 절약제어 필터 시정수	sec	0.50 (PG미장착 백터제어)					2.00 (PG미장착 백터 제어)			
b8-04	에너지 절약 계수	—	57.87	51.79	46.27	38.16	35.78	31.35	23.10	20.65	18.12
C6-02	캐리어 주파수 선택 *1	—	6	4	4	4	4	4	4	1	1
C6-11	PG미장착 백터 2제어의 캐리어 주파수 선택 *2	—	4	4	2	2	2	2	2	1	1
—	캐리어 주파수 선택의 상한	—	6	6	4	4	4	4	4	1	1
E2-01 (E4-01)	모터 정격전류	A	65.8	77.2	105.0	131.0	160.0	190.0	260.0	260.0	260.0
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	1.67	1.70	1.80	1.33	1.60	1.43	1.39	1.39	1.39
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	15.7	18.5	21.9	38.2	44.0	45.6	72.0	72.0	72.0
E2-05 (E4-05)	모터 간선저항	Ω	0.101	0.079	0.064	0.039	0.030	0.022	0.023	0.023	0.023
E2-06 (E4-06)	모터 누수 인덕턴스	%	20.1	19.5	20.8	18.8	20.2	20.5	20.0	20.0	20.0
E2-10	토오크 보상의 모터 철손	W	505	538	699	823	852	960	1200	1200	1200
L2-02	순시정전 보상시간	sec	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	sec	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7
L2-04	전압복귀 시간	sec	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출레벨	℃	90	90	95	100	100	110	100	110	110
N1-03	난조방지 시정수	ms	10	10	10	10	10	10	10	100	100
N5-02	모터 가속시간	sec	0.317	0.355	0.323	0.320	0.387	0.317	0.533	0.592	0.646

(주) 200 V급 0.4 ~ 7.5 kW의 인덕턴스로 2.0 sec의 순시정전 보상이 필요한 경우는 순시정전 보상 유닛을 설치하여 주십시오.

\* 1. C6-02의 설정치에 따라 캐리어 주파수는 다음과 같이 됩니다.

0 : 저소음 PWM, 1 : 2.0 kHz, 2 : 5.0 kHz, 3 : 8.0 kHz, 4 : 10.0 kHz, 5 : 12.5 kHz, 6 : 15.0 kHz

또한, 5.5 kW이상인 인덕턴스의 경우로 캐리어 주파수를 공장출하시의 값보다 크게할 때는 인덕턴스 정격전류의 저감이 필요합니다.

\* 2. C6-11의 설정치에 따라 캐리어 주파수는 다음과 같이 됩니다.

1 : 2.0 kHz, 2 : 4.0 kHz, 3 : 6.0 kHz, 4 : 8.0 kHz

## ■ 400 V급

정수No.	명칭	단위	공장출하시의 설정치									
			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
—	인버터 용량	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15
E2-11	모터 정수 용량											
E4-07	제2 모터의 모터 정격용량											
o2-04	인버터 용량 선택	—	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
b8-03	에너지 절약제어 필터 시정수	sec	0.50(PG미장착 백터 제어)									
b8-04	에너지 절약 계수	—	576.40	447.40	338.80	313.60	245.80	236.44	189.50	145.38	140.88	126.26
C6-02	캐리어 주파수 선택 *1	—	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C6-11	PG미장착 백터2제어의 캐리어 주파수 선택 *2	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
—	캐리어 주파수 선택의 상한	—	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E2-01 (E4-01)	모터 정격전류	A	1.00	1.60	3.10	4.20	7.00	7.00	9.80	13.30	19.9	26.5
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	2.90	2.60	2.50	3.00	2.70	2.70	1.50	1.30	1.70	1.60
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	0.60	0.80	1.40	1.50	2.30	2.30	2.60	4.00	5.6	7.6
E2-05 (E4-05)	모터 선간저항	Ω	38.198	22.459	10.100	6.495	3.333	3.333	1.595	1.152	0.922	0.550
E2-06 (E4-06)	모터 누수 인덕턴스	%	18.2	14.3	18.3	18.7	19.3	19.3	18.2	15.5	19.6	17.2
E2-10	토오크 보상의 모터 철손	W	14	26	53	77	130	130	193	263	385	440
L2-02	순시정전 보상시간	sec	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8	1.0	2.0	2.0
L2-03	최소 베이스블록(BB) 시간	sec	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
L2-04	전압복귀 시간	sec	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6
L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출레벨	℃	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
N1-03	난조방지 시정수	ms	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
N5-02	모터 가속시간	sec	0.178	0.142	0.166	0.145	0.154	0.154	0.168	0.175	0.265	0.244

정수No.	명칭	단위	공장출하시의 설정													
—	인버터 용량	kW	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	185	220	300
E2-11	모터 정수용량															
E4-07	제2 모터의 모터 정격용량															
o2-04	인버터 용량선택	—	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34	35	36	37
b8-03	에너지절약제어 필터 시정수	sec	0.50(PG미장착 벡터 제어)					2.00(PG미장착 벡터 제어)								
b8-04	에너지 절약 계수	—	115.74	103.58	92.54	76.32	71.56	67.20	46.20	38.91	36.23	32.79	30.13	30.57	27.13	21.76
C6-02	캐리어 주파수 선택 *1	—	3	3	3	3	3	2	2	F	F	1	1	1	1	1
C6-11	PG미장착 벡터 2 제어의 캐리어 주파수 선택 *2	—	4	4	4	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1
—	캐리어 주파수 선택의 상한	—	3	3	3	3	3	2	2	3.0*1	3.0*1	1	1	1	1	1
E2-01 (E4-01)	모터 정격전류	A	32.9	38.6	52.3	65.6	79.7	95.0	130.0	156.0	190.0	223.0	270.0	310.0	370.0	500.0
E2-02 (E4-02)	모터 정격 슬립	Hz	1.67	1.70	1.80	1.33	1.60	1.46	1.39	1.40	1.40	1.38	1.35	1.30	1.30	1.25
E2-03 (E4-03)	모터 무부하 전류	A	7.8	9.2	10.9	19.1	22.0	24.0	36.0	40.0	49.0	58.0	70.0	81.0	96.0	130.0
E2-05 (E4-05)	모터 선간저항	Ω	0.403	0.316	0.269	0.155	0.122	0.088	0.092	0.056	0.046	0.035	0.029	0.025	0.020	0.014
E2-06 (E4-06)	모터 누수 인덕턴스	%	20.1	23.5	20.7	18.8	19.9	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
E2-10	토오크 보상의 모터 철손	W	508	586	750	925	1125	1260	1600	1760	2150	2350	2850	3200	3700	4700
L2-02	순시정전 보상 시간	sec	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
L2-03	최소 베이스블록 (BB) 시간	sec	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
L2-04	전압 복귀시간	sec	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출 레벨	℃	95	95	95	95	95	100	105	105	120	110	115	100	110	115
N1-03	난조방지 시정수	ms	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30	100	100	100
N5-02	모터 가속시간	sec	0.317	0.355	0.323	0.320	0.387	0.317	0.533	0.592	0.646	0.673	0.777	0.864	0.910	1.392

\* 1. C6-02의 설정치에 따라 캐리어 주파수는 다음과 같이 됩니다.  
1 : 2.0 kHz, 2 : 5.0 kHz, 3 : 8.0 kHz, 4 : 10.0 kHz, 5 : 12.5 kHz, 6 : 15.0 kHz, F : 임의 설정(400 V 90 kW, 110 kW의 초기값 : 3.0 kHz)

\* 2. C6-11의 설정치에 따라 캐리어 주파수는 다음과 같이 됩니다.  
1 : 2.0 kHz, 2 : 4.0 kHz, 3 : 6.0 kHz, 4 : 8.0 kHz

# 6

## 기능별 정수 설정

주파수 지령 .....	6-2
운전지령 .....	6-7
정지방법 .....	6-9
가감속 특성 .....	6-15
주파수 지령의 조정 .....	6-22
속도의 제한(주파수 지령 리밋 기능) .....	6-27
운전성능의 향상 .....	6-29
기계의 보호 .....	6-34
운전의 계속 .....	6-51
인버터의 보호 .....	6-58
입력단자 기능 .....	6-60
출력단자 기능 .....	6-68
모니터 .....	6-70
개별기능 .....	6-74
오퍼레이터 기능 .....	6-122
옵션 .....	6-131
승강기로의 적용 .....	6-141

# 주파수 지령

이 절에서는 주파수 지령의 입력방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 주파수 지령의 입력을 선택한다.

정수 b1-01을 설정하고 주파수 지령의 입력방법을 선택합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션 카드 4 : 펄스열 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Reference Source									
H6-01	펄스열 입력기능 선택	0 : 주파수 지령 1 : PID피드백 값 2 : PID목표치	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	Pulse Input Sel									
H6-02	펄스열 입력 스케링	100% 지령으로 하는 펄스수를 Hz단위로 설정	1000 ~ 32000	1440 Hz	○	A	A	A	A	A
	PI Scaling									

### ■ 디지털 오퍼레이터에서 주파수 지령을 입력한다.(디지털 설정)

b1-01에 0을 설정하면 디지털 오퍼레이터로부터 주파수 지령을 입력할 수 있습니다.

디지털 오퍼레이터의 주파수 지령 설정화면에서 주파수 지령을 입력합니다.

주파수 지령 설정의 상세에 대해서는 3장 「드라이브 모드」를 참조하여 주십시오.

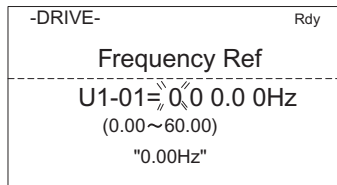


그림 6.1 주파수 설정화면

■ 전압으로 주파수 지령을 입력한다.(아날로그 설정)

b1-01에 1을 설정하면 제어회로 단자A1(전압입력), 제어회로 단자A2(전압/전류입력) 혹은 A3(전압입력)에서 주파수 지령을 입력할 수 있습니다.

주속 주파수 지령만 입력하는 경우

주속 주파수 지령을 전압입력으로 입력하는 경우는 제어회로 단자A1에 전압을 입력하여 주십시오.

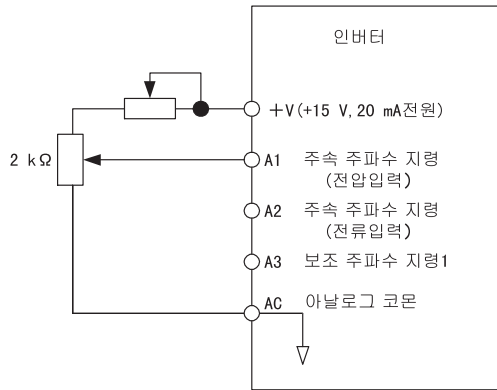


그림 6.2 주속 주파수 지령의 전압입력

주속 주파수 지령에 전류입력으로 입력하는 경우는 제어회로 단자A2에 전류를 입력하여 주십시오. 단 단자A1에는 0 V를 입력하고 H3-08(다기능 아날로그 입력단자 A2신호 레벨 선택)에 2(전류입력)를 H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2 기능선택)에 0(A1단자와 가산)을 설정하여 주십시오.

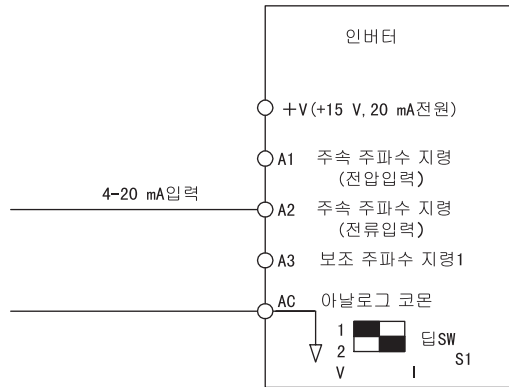


그림 6.3 주속 주파수 지령의 전류입력



단자A2에 전류신호를 입력하는 경우는 전압/전류 전환 스위치 SW1의 2를 ON(I측)으로 하여 주십시오. 전압 신호로 입력하는 경우는 전압/전류 전환 스위치 SW1의 2를 OFF(V측)로 하여 주십시오. 또한 H3-08을 입력신호로 맞춰 선택하여 주십시오.

주속/보조 주파수 지령의 2단속을 전환하는 경우

주속/보조의 2단속을 전환하는 경우는 제어회로 단자 A1, A2에 주속 주파수 지령을, A3에 보조 주파수 지령을 입력하여 주십시오. 다단속 지령 1이 할당된 다기능 입력단자가 OFF일 때는 단자 A1/A2의 지령, ON일 때는 단자 A3의 지령이 인버터의 주파수 지령이 됩니다. 단, 단자 A3의 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 2 [보조 주파수 지령 1(2속째 아날로그)]를 설정하여 주십시오. 또한 다기능 입력단자의 어느 하나에 다단속 지령 1을 설정하여 주십시오.

주속 주파수 지령을 단자 A2로부터의 전류입력으로 실시하는 경우는 H3-08(다기능 아날로그 입력단자 A2신호 레벨 선택)에 2(전류입력), H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택)에 0(A1단자와 가산)을 설정하여 주십시오.

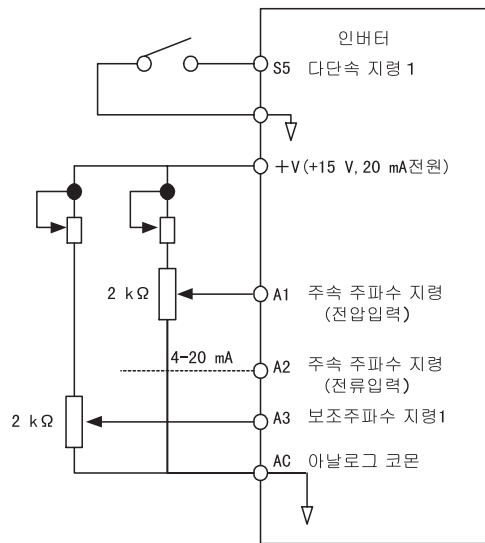


그림 6.4 주속 / 보조 주파수 지령 전환

■ 펄스열 신호로 주파수 지령을 설정한다

b1-01에 4를 설정하면 제어회로 단자 RP에 입력되는 펄스열 입력이 주파수 지령이 됩니다. H6-01(펄스열 입력기능 선택)을 0(주파수 지령)에 설정하고, 그 후 H6-02(펄스열 입력 스�কে링)에 100% 지령이 되는 펄스 주파수를 설정하여 주십시오.

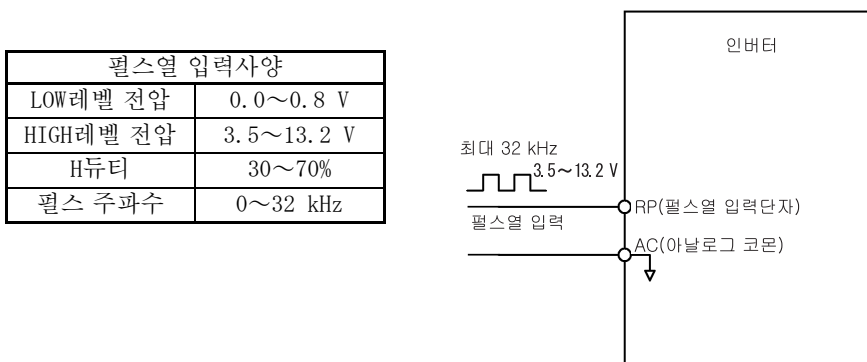


그림 6.5 펄스열 입력에 의한 주파수 지령

## ◆ 다단속 운전을 한다

Varispeed G7 시리즈의 인버터에서는 16단계의 주파수 지령과 하나의 혼동 주파수 지령에 의해 최고 17단속까지 속도를 전환할 수 있습니다.

아래에 다기능 입력 단자기능 중, 다단속 지령1~3 및 혼동 주파수 선택 등 4개의 기능을 이용하여 9단속 운전을 하는 예를 나타냅니다.

### ■ 관련하는 정수

주파수 지령을 전환하기 위하여 다기능 접점 입력에 다단속 지령1~3 및 혼동 주파수 선택을 설정하여 주십시오. 아래는 설정 예입니다.

다기능 접점 입력(H1-01~H1-10)

단자	정수No.	설정지 (출하시 설정)	내용
S5	H1-03	3	다단속 지령1 [다기능 아날로그 입력 H3-09에 2(보조 주파수 지령) 설정시는 주속/보조속도 전환가 겸용]
S6	H1-04	4	다단속 지령2
S9	H1-07	5	다단속 지령3
S7	H1-05	6	혼동(JOG) 주파수 선택(다단속 지령보다도 우선)

다기능 지령 및 다기능 접점 입력의 조합

다단속 지령1~3 및 혼동 주파수 선택을 설정하는 다기능 접점 입력단자 S5~S9의 ON/OFF의 조합에 의해 선택되는 주파수 지령이 다릅니다. 아래 표에 그 조합을 나타냅니다.

단속	단자S5	단자S6	단자S9	혼동S7	선택되는 주파수
	다단속 지령1	다단속 지령2	다단속 지령3	혼동 주파수 선택	
1	OFF	OFF	OFF	OFF	주파수 지령1 d1-01, 주속 주파수
2	ON	OFF	OFF	OFF	주파수 지령2 d1-02, 보조 주파수1
3	OFF	ON	OFF	OFF	주파수 지령3 d1-03, 보조 주파수2
4	ON	ON	OFF	OFF	주파수 지령4 d1-04
5	OFF	OFF	ON	OFF	주파수 지령5 d1-05
6	ON	OFF	ON	OFF	주파수 지령6 d1-06
7	OFF	ON	ON	OFF	주파수 지령7 d1-07
8	ON	ON	ON	OFF	주파수 지령8 d1-08
9	-	-	-	ON*	혼동 주파수 d1-17

\* 단자S7의 혼동 주파수 선택은 다단속 지령보다도 우선됩니다.

설정상의 주의

아날로그 입력을 1단속째, 2단속째, 3단속째에 설정하는 경우는 아래의 사항을 주의하여 주십시오.

#### • 1단속

단자A1의 아날로그 입력을 1단속째에 설정하는 경우는 b1-01에 1을, d1-01(주파수 지령1)을 1단속째에 설정하는 경우는 b1-01에 0을 설정하여 주십시오.

#### • 2단속

단자A2의 아날로그 입력을 2단속째에 설정하는 경우는 H3-09에 2(보조 주파수 지령1)를 설정하여 주십시오. d1-02(주파수 지령2)을 2단속째에 설정하는 경우는 H3-05에 1F(아날로그 입력을 사용하지 않는다.)를 설정하여 주십시오.



- 3단속

단자A3의 아날로그 입력을 3단속째에 설정하는 경우는 H3-05에 3(보조 주파수 지령2)를 설정하여 주십시오. d1-03(주파수 지령3)을 3단속째로 설정하는 경우는 H3-05에 1F(아날로그 입력을 사용하지 않는다.)를 설정하여 주십시오.

■ 접속예와 타임차트

아래에 9단속 운전시의 제어회로 단자 접속 예와 타임차트를 나타냅니다.

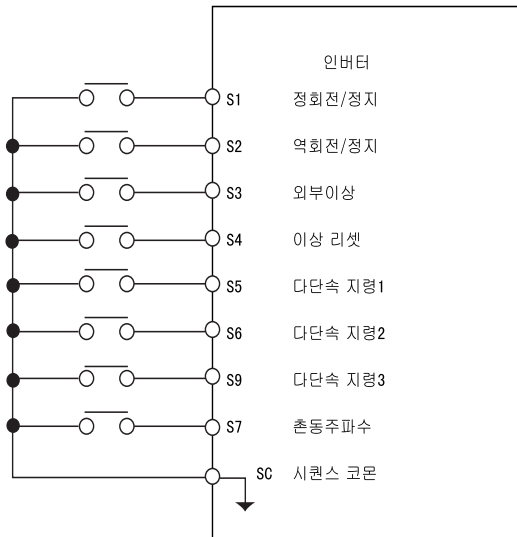


그림 6.6 9단속 운전시의 제어회로 단자

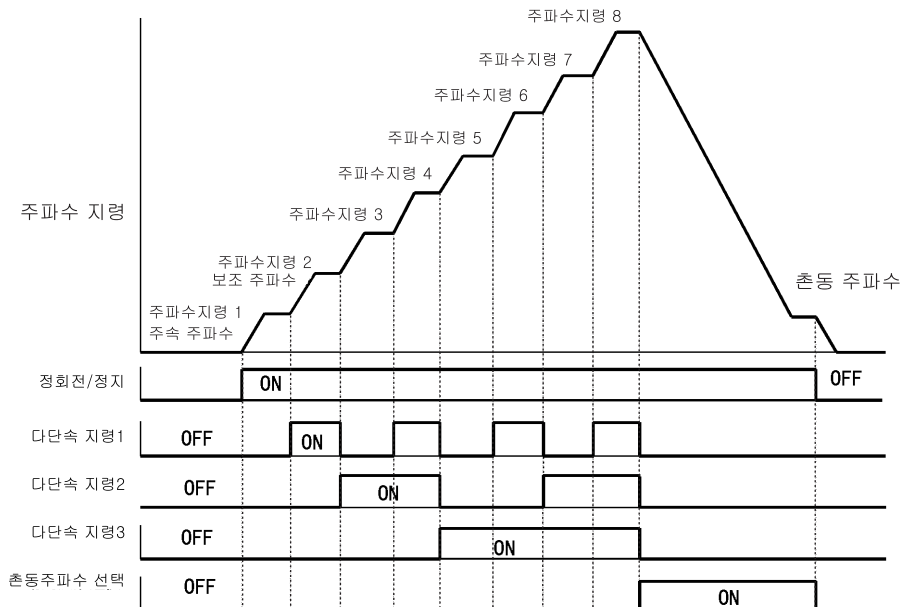


그림 6.7 다단속 지령/흔동 주파수 선택의 타임차트

# 운전지령

이 절에서는 운전지령의 입력방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 운전지령의 입력방법을 선택한다

정수 b1-02를 설정하고 운전지령의 입력방법을 선택합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중 의 정 변	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b1-02	운전지령의 선택	운전지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS통신 3 : 옵션 카드	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Run Source									

### ■ 디지털 오퍼레이터에서 운전조작을 한다

b1-02를 0으로 설정하면 디지털 오퍼레이터의 키 (RUN, STOP, JOG, FWD/REV)에서 인버터의 운전조작을 합니다. 디지털 오퍼레이터에 대한 상세는 3장을 참조하여 주십시오.

### ■ 제어회로 단자에서 운전조작을 한다

b1-02를 1에 설정하면 제어회로 단자에서 인버터의 운전조작을 실시합니다.

#### 2와이어 시퀀스에서의 운전조작

공장출하시 설정은 2와이어 시퀀스로 설정되어있습니다. 제어회로 단자 S1이 ON일 때, 정회전 운전을 실시하고 S1이 OFF가 되면 인버터는 정지합니다. 마찬가지로 제어회로 단자 S2가 ON일 때 역회전 운전을 실시하고 S2가 OFF가 되면 인버터는 정지합니다.

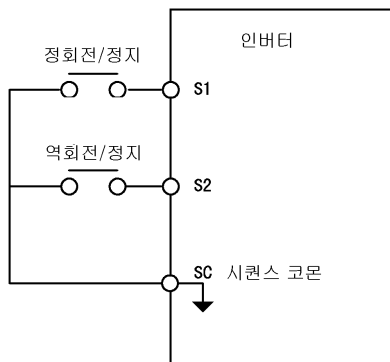


그림 6.8 2와이어 시퀀스의 배선 예

### 3와이어 시퀀스에서의 운전조작

H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3~S12) 중의 어느 하나에 0을 설정하면 단자 S1, S2의 기능은 3와이어 시퀀스가 되고, 설정된 다기능 입력단자가 정회전/역회전 지령 단자가 됩니다.

A1-03(정수 초기화)에서 3와이어 시퀀스에서의 초기화를 실행한 경우는 자동적으로 다기능 입력 3(단자S5)가 정회전/역회전 지령의 입력단자가 됩니다.

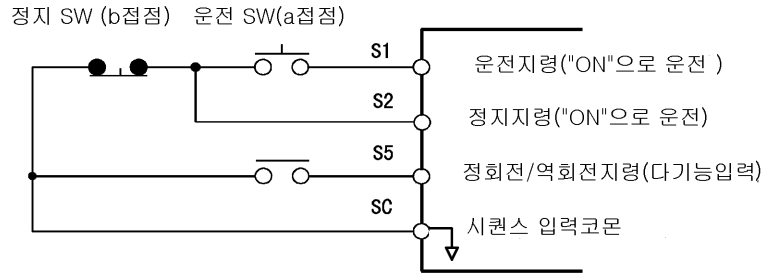


그림 6.9 3와이어 시퀀스의 배선 예

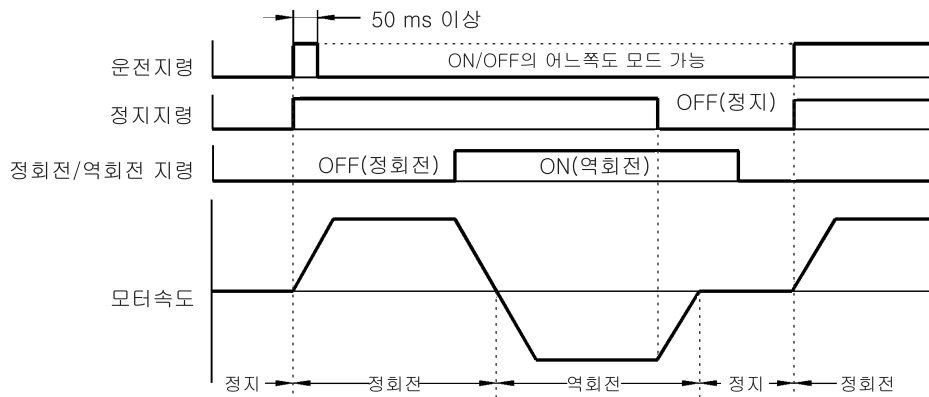


그림 6.10 3와이어 시퀀스의 타임차트



**보충**

운전지령에서 단자 S1이 50 ms 이상 ON이 되는 시퀀스를 설계해 주십시오. 이에 따라 운전지령을 인버터 내에 자기유지합니다.

# 정지방법

이 절에서는 인버터의 정지방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 정지 지령시의 정지방법을 선택한다

정지가 지령되었을 때의 인버터의 정지방법은 아래의 4종류가 있습니다.

- 감속정지
- 프리런 정지
- 전영역 직류제동 정지
- 타이머 장착 프리런 정지

정수 b1-03을 설정하고 인버터의 정지방법을 선택합니다. 단, PG장착 벡터 제어시는 전영역 직류제동 및 타이머 장착 프리런 정지는 선택할 수 없습니다.

## ■ 관련한 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2
b1-03	정지방법 선택	정지가 지령된 경우의 정지방법을 설정 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 전영역 직류제동(DB) 정지 (회생동작을 시키지 않고 프리런 정지보다도 빠른 정지) 3 : 타이머 장착 프리런 정지 (감속시간내의 운전지령 입력을 무시한다.)	0 ~ 3*	0	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Stopping Method									
b1-05	최저 출력 주파수 (E1-09) 미만의 동작 선택	최저 출력 주파수(E1-09) 미만의 주파수 지령이 입력된 경우의 운전방법을 설정 0 : 주파수 지령대로 운전(E1-09는 무효) 단, PG미장착 벡터2제어에서는 SFS 출력이 (E1-09) 미만에서는 직류여자가 됩니다. 1 : 출력차단(E1-09미만은 프리런 상태) 2 : E1-09에서 운전(E1-09의 설정 주파수를 출력) 3 : 영속운전(E1-09미만은 주파수 지령치 제어)	0 ~ 3	0	×	×	×	A	A	×
	Zero-Speed Oper									
b2-01	영속도 레벨 (직류 제동 개시 주파수)	감속정지시에 직류제동을 개시하는 주파수를 Hz단위로 설정 b2-01 < E1-09의 경우는, E1-09로부터 직류제동을 개시합니다. (PG장착 벡터 제어에서는 b2-01로부터 영속 제어)	0.0 ~ 10.0	0.5 Hz	×	A	A	A	A	A
	DCInj Start Freq									
b2-02	직류 제동전류	직류제동 전류를 인버터 정격전류를 100%로 하고, %단위로 설정 PG장착 벡터 제어에서의 직류 여자전류는 E2-03의 설정에 따릅니다.	0 ~ 100	50%	×	A	A	A	×	×
	DCInj Current									
b2-03	시동시 직류제동 (초기여자) 시간	시동시 직류제동의 시간을 초단위로 설정 프리런중인 모터를 정지시켜 시동하는 경우에 사용합니다. 0.00설정시, 시동시 직류제동은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	×	A	A	A	A	A
	DCInj Time@Start									
b2-04	정지시 직류제동 (초기여자) 시간	정지시 직류제동(PG장착 벡터 제어모드에서는 영속 제어)의 시간을 초단위로 설정 정지시에 타점으로 회전해버리는 경우에 사용합니다. 0.00설정시, 정지시 직류제동은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.50 sec	×	A	A	A	A	A
	DCInj Time@Stop									

\* PG장착 벡터, PG미장착 벡터2제어에서는 설정범위는 0 또는 1이 됩니다.

## ■ 감속정지한다

b1-03에 0을 설정하면 모터는 선택된 가속시간 [출하시 설정 : C1-02(감속시간1)]에 따라 감속정지합니다.

감속정지시에 출력주파수가 b2-01 이하가 되면 b2-04에 설정한 시간만큼 b2-02에 설정한 직류전원으로 직류제동을 걸게됩니다.

감속시간의 설정에 대해서는 6-15페이지 「가감속 시간을 설정한다」를 참조하여 주십시오.

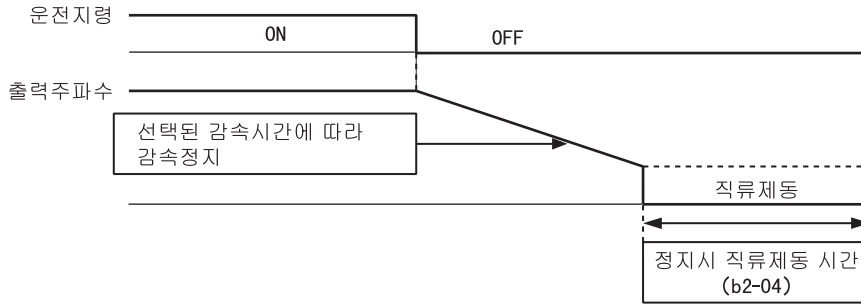


그림 6.11 감속정지

PG장착 백터 제어선택 (A1-02=3)시는 b1-05의 설정에 의해 정지시의 동작이 아래와 같이 다릅니다.

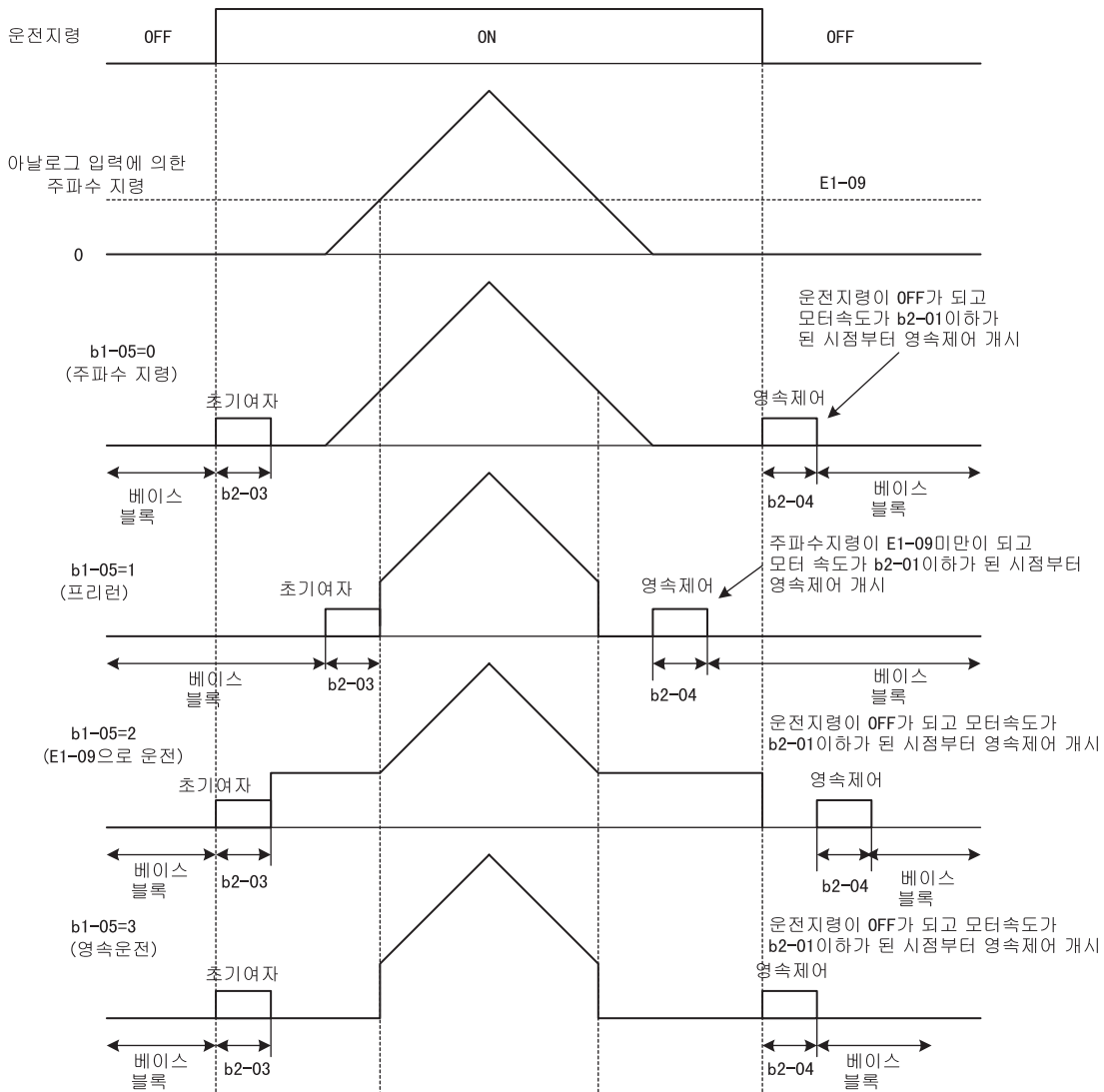


그림 6.12 감속정지(PG장착 백터 제어시)

설정상의 주의

- PG장착 백터 제어의 경우, 감속시는 b2-01로부터 영속 제어됩니다.  
또한  $b2-01 < E1-09$ 가 되는 설정도 가능합니다.
- 초기 여자의 전류레벨은 E2-03(모터 무부하 전류)가 됩니다.  
따라서 PG장착 백터 제어의 경우, b2-02는 무효가 됩니다.

■ 프리런 정지한다

b1-03에 1을 설정하면 정지 지령입력(운전지령 OFF)과 동시에 인버터 출력 전압이 차단됩니다. 모터는 그 부하를 포함한 관성과 기계손실에 걸맞는 감속율로 프리런 정지합니다.

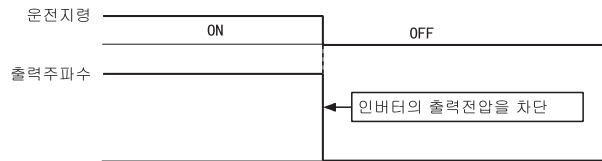


그림 6.13 프리런 정지



보충

정지지령 입력후, L2-03 [최소 베이스블록(BB)시간] 을 경과하기까지는 운전지령이 무시됩니다.

■ 전영역 직류제동을 정지한다

b1-03에 2를 설정하면 정지지령이 입력(운전지령 OFF) 되어 L2-03 [최소 베이스 블록(BB)시간] 경과한 후, b2-02의 직류제동 전류를 모터에 흘려 직류제동을 걸어 정지합니다. 직류제동 시간은 정지 지령이 입력되었을 때의 출력주파수와 b2-04의 설정치에 따라 결정됩니다.

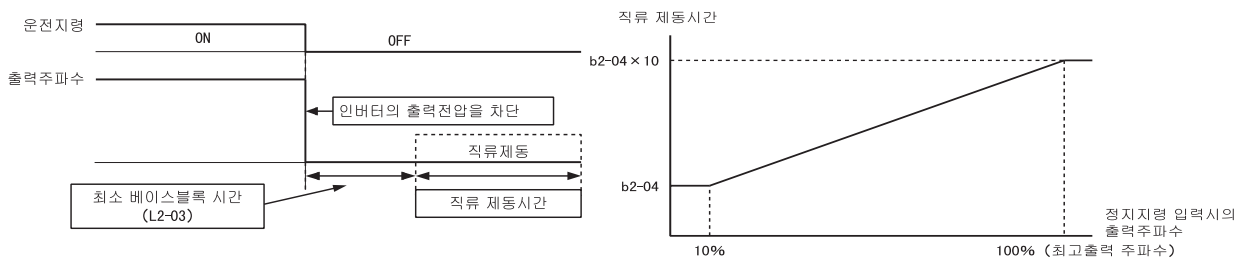


그림 6.14 전영역 직류제동(DB) 정지



보충

정지시, 과전류(OC)가 발생하는 경우는 L2-03 [최소 베이스 블록(BB)시간]을 길게 설정하여 주십시오.

■ 타이머장착 프리런 정지한다

b1-03에 3을 설정하면 정지지령이 입력(운전지령OFF) 되어 인버터의 출력을 차단하고, 모터는 프리런 정지합니다. 이 때 운전 대기시간T가 경과할 때까지 운전지령을 무시합니다. 운전대기 시간 T는 정지지령이 입력되었을 때의 출력 주파수와 감속시간에 따라 결정됩니다.

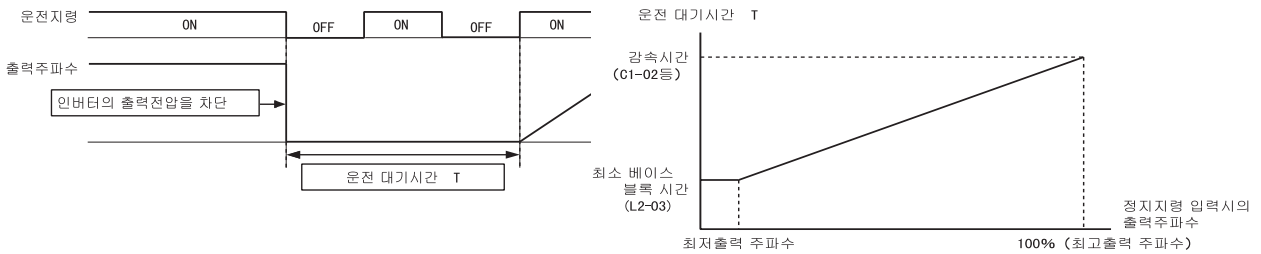


그림 6.15 타이머 장착 프리런 정지

◆ 시동시 직류제동을 실시한다

정수 b2-03을 설정하고 프리런 중인 모터에 직류제동 전류를 걸어 일단 정지시킨 후, 모터를 재시동 시킵니다.

b2-03을 0에 설정하면 시동시 직류제동은 무효가 됩니다.

직류제동의 전류는 b2-02에서 설정합니다. PG장착 벡터 제어시는 초기 여자를 실시하고 초기여자전류는 E2-03(모터 무부하 전류)을 사용합니다.

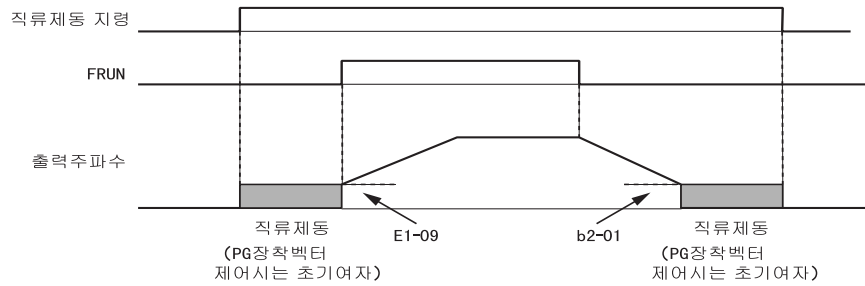
■ 관련한 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b2-02	직류제동 전류	직류제동 전류를 인버터 정격전류를 100%로 하고, %단위로 설정 PG장착 벡터제어에서의 직류 여자전류는, E2-03의 설정에 따릅니다.	0 ~ 100	50%	×	A	A	A	×	×
	DCInj Current									
b2-03	시동시 직류제동 (초기여자) 시간	시동시 직류제동의 시간을 초단위로 설정 프리런중의 모터를 정지시켜 시동하는 경우에 사용합니다. 0.00 설정시, 시동시 직류제동은 무효가 됩니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	×	A	A	A	A	A
	DCInj Time@Start									

■ 제어회로 단자로부터 직류제동 지령을 입력한다

H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3~S12중의 하나)에 60(직류 제동지령)을 설정하면, 인버터 정지시에 직류제동 지령이 설계된 단자를 ON함으로써 모터에 직류제동을 걸 수 있습니다. PG장착 벡터 제어인 경우는 초기여자가 됩니다.

직류제동의 타임차트를 아래에 나타냅니다.



외부단자로부터 직류제동 지령을 입력했을 때에 운전지령·손동지령이 입력된 경우는 직류제동이 해제되어 운전을 개시합니다.

그림 6.16 직류제동의 타임차트

■ 아날로그 입력에 의해 직류제동 전류를 변경한다

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 6(직류제동 전류)을 설정하면 아날로그 입력에 의해 직류제동 전류레벨을 변경할 수 있습니다.

10 V 전압 입력 또는 20 mA 전류입력으로 100% 인버터 정격전류가 됩니다.

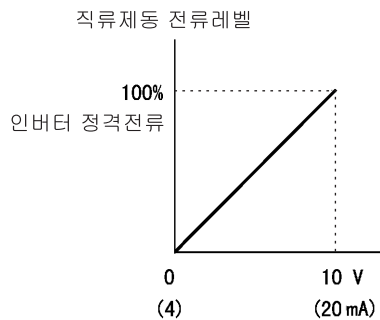


그림 6.17 아날로그 입력에 의한 직류제동 전류



## ◆ 비상정지를 한다

H1-01~H1-10(다기능 입력단자 S3~S12 중의 하나)에 15 또는 17(비상정지)을 설정하면 C1-09에 설정된 감속시간으로 감속정지합니다. 비상정지를 a접점입력으로 하는 경우는 H1-01~H1-10(다기능 입력단자 S3~S12 중의 하나)에 15를, b접점입력으로 하는 경우는 17을 설정하여 주십시오.

비상정지 지령입력 후에는 인버터가 정지할 때까지 재운전할 수 없습니다. 비상정지를 해제하는 데는 일단 운전지령과 비상정지 지령을 OFF로 하여 주십시오.

## ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
C1-09	비상 정지 시간	다기능입력 "비상정지"가 ON일 때의 감속시간 이상검출시의 정지방법으로서 "비상정지"를 선택한 경우에도 사용	0.0 ~ 6000.0*	10.0 sec	×	A	A	A	A	A
	Fast Stop Time									

\* 가감속 설정범위는 C1-10의 설정에 따라 바뀝니다. C1-10에 0을 설정하면 가감속의 설정범위는 0.00~600.00(sec)이 됩니다.

# 가감속 특성

이 절에서는 인버터의 가감속 특성에 대하여 설명합니다.

## ◆ 가감속시간을 설정한다

가속시간이란 출력주파수가 0%에서 100%가 되기까지의 시간을 가리킵니다. 감속시간이란 출력주파수에서 0%가 되기까지의 시간을 가리킵니다. 가속시간의 공장출하시 설정은 C1-01, 감속시간은 C1-02입니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변	제어모드													
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2									
C1-01	가속시간1 Accel Time 1	출력주파수가 0%에서 100%이 되기까지의 가속 시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 6000.0*	10.0 sec	○	Q	Q	Q	Q	Q									
	감속시간1 Decel Time 1					○	Q	Q	Q	Q	Q								
C1-03	가속시간2 Accel Time 2	다기능 입력 "가감속 시간 선택1"이 ON일 때의 가속시간				○	A	A	A	A	A								
	감속시간2 Decel Time 2					○	A	A	A	A	A								
C1-05	가속시간3 Accel Time 3	다기능 입력 "가감속 시간 선택2"이 ON일 때의 가속시간				×	A	A	A	A	A								
	감속시간3 Decel Time 3					×	A	A	A	A	A								
C1-07	가속시간4 Accel Time 4	다기능 입력 "가감속 시간 선택1" 및 "가감속 시간 선택2"가 ON일 때의 가속시간				×	A	A	A	A	A								
	감속시간4 Decel Time 4					×	A	A	A	A	A								
C1-10	가감속시간의 단위 Acc/Dec Units	0 : 0.01초단위 1 : 0.1초단위				0, 1	1	×	A	A	A	A	A						
	가감속시간의 전환 주파수 Acc/Dec SW Freq	가감속시간의 자동 전환을 행하는 주파수를 설정 설정주파수 미만 : 가감속시간4 설정주파수 이상 : 가감속시간1 다기능입력 "가감속시간 선택1" 및 "가감속시간 선택2"가 우선됩니다.				0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A						
C2-01	가속 개시시의 S자 특성시간 SCrv Acc @ Start	각 부분의 S자 특성시간을 초단위로 설정 S자 특성시간을 설정하면 개시시·완료시 S자 특성시간의 1/2만큼만 가감속시간이 길어집니다.				0.00 ~ 2.50	0.20 sec	×	A	A	A	A	A						
	가속완료시의 S자 특성 시간 SCrv Acc @ End		0.00 ~ 2.50	0.20 sec	×									A	A	A	A	A	
C2-03	가속개시시의 S자 특성 시간 SCrv Dec @ Start			0.00 ~ 2.50	0.20 sec									×	A	A	A	A	A
	가속완료시의 S자 특성 SCrv Dec @ End			0.00 ~ 2.50	0.00 sec									×	A	A	A	A	A

\* 가감속의 설정범위는 C1-10의 설정에 따라 바뀝니다. C1-10에 0을 설정하면 가감속의 설정범위는 0.00~600.00(sec)이 됩니다.

■가감속시간의 단위를 설정한다

C1-10에서 가감속시간의 단위를 설정합니다. 공장출하시 1로 설정되어있습니다.

설정치	내용
0	0.01초 단위에서 가감속시간의 설정범위가 0.00~600.00초가 됩니다.
1	0.1초 단위에서 가감속시간의 설정범위가 0.0~6000.0초가 됩니다.

■가감속시간을 다기능 입력단자의 지령에 의해 전환한다

인버터에서는 가속시간, 감속시간을 4개씩 설정할 수 있습니다. H1-01~H1-10(다기능 입력단자 S3~S12중의 하나)에 7(가감속시간 선택1), 1A(가감속시간 선택2)를 설정하였을 때, 그들의 ON/OFF의 조합에 의해 운전중에도 가감속시간을 전환할 수 있습니다.

아래 표에 가감속시간 전환의 조합을 나타냅니다.

가감속시간 선택1단자	가감속시간 선택 2단자	가속시간	감속시간
OFF	OFF	C1-01	C1-02
ON	OFF	C1-03	C1-04
OFF	ON	C1-05	C1-06
ON	ON	C1-07	C1-08

■가감속시간을 자동적으로 전환한다

설정된 주파수로 가감속시간을 자동적으로 전환하고자 할 경우에 설정합니다.

출력주파수가 C1-11의 설정치에 도달하면 인버터는 가감속 시간을 아래표와 같이 자동적으로 전환합니다.

C1-11에는 0.0 Hz 이외의 값을 설정하여 주십시오. C1-11에 0.0 Hz를 설정하면 이 기능은 무효가 됩니다.

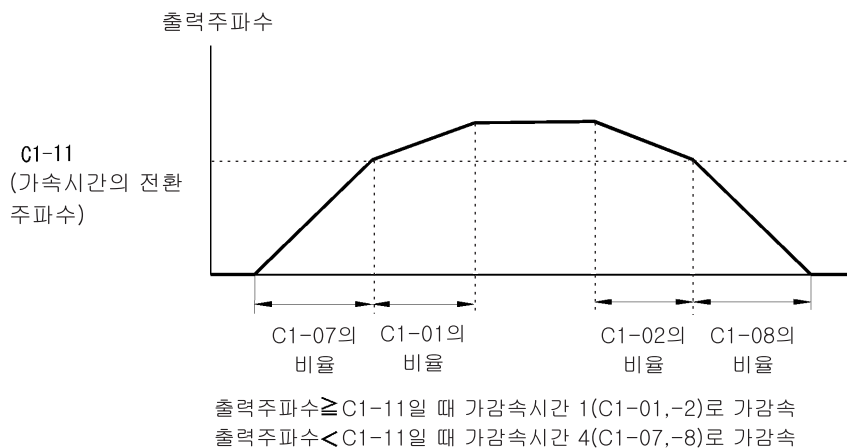


그림 6.18 가감속시간의 전환 주파수

■ 가감속시간을 아날로그 입력에 의해 조정한다

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 5(가감속시간 계인)를 설정하면 단자A2의 입력전압에 의해 가감속 시간을 조정할 수 있습니다.

가속시간에 C1-01을 설정한 경우의 인버터의 가속시간은 아래와 같이 됩니다.

가속시간 = C1-01의 설정치 × 가감속시간 계인

· 가감속시간 계인 (설정치:5)

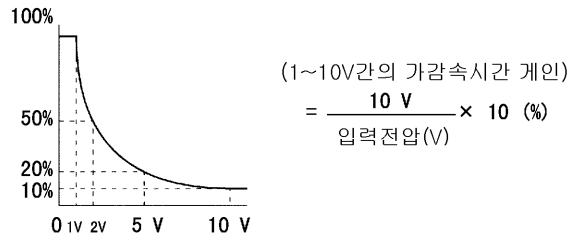


그림 6.19 아날로그 입력에 의한 가감속 시간 계인

■ 가감속시간에 S자 특성을 넣는다

S자 인버터에 의한 가감속을 실시함으로써 기계의 기동/정지시의 쇼크를 작게할 수 있습니다.

인버터에서는 가속/감속개시시, 가속/감속완료시의 각각에 S자 특성시간을 설정할 수 있습니다.



보충

S자 특성시간을 설정하면 아래와 같이 가감속시간이 길어집니다.

가속시간 = 선택되어진 가속시간 + (가속개시시의 S자 특성시간 + 가속완료시의 S자 특성시간)/2

감속시간 = 선택되어진 감속시간 + (감속개시시의 S자 특성시간 + 감속완료시의 S자 특성시간)/2

설정 예

운전 전환(정회전/역회전)시의 S자 특성은 아래 그림과 같이 됩니다.

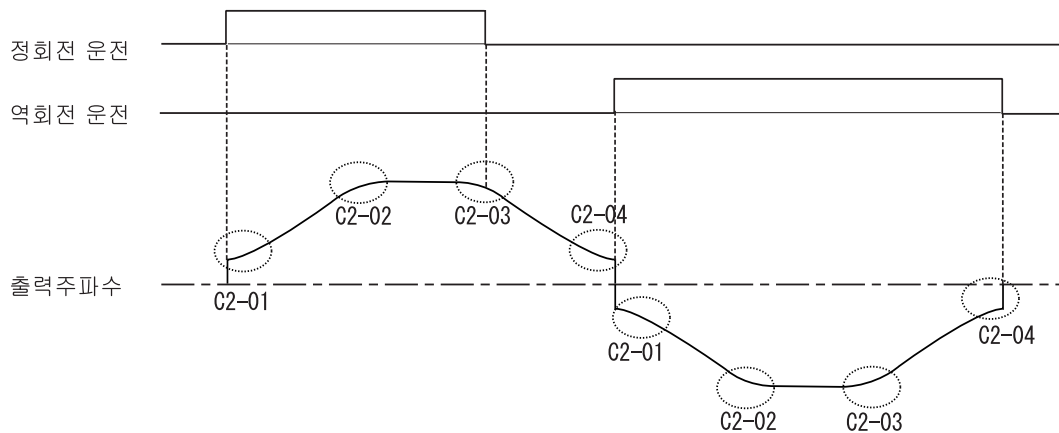


그림 6.20 운전전환시의 S자 특성

## ◆ 무거운 부하를 가감속시키는(DWELL기능)

무거운 부하의 기동/정지시에 출력 주파수를 보존하는 기능입니다. 일차적으로 출력 주파수를 지지 시킴으로써 모터가 실속상태가 되는 것을 방지합니다. DWELL기능을 사용할 때는 감속정지를 선택할 필요가 있습니다. b1-01(정지방법의 선택)을 0으로 설정하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드					
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
b6-01	개시시 DWELL주파수		0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	
	Dwell Ref @Start										
b6-02	시동시 DWELL시간			0.0 ~ 10.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A
	Dwell Time@Start										
b6-03	정지시 DWELL주파수		0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A	
	Dwell Ref @Stop										
b6-04	정지시 DWELL시간	무거운 부하의 기동/정지시에 일시적으로 주파수를 보존시키는 기능	0.0 ~ 10.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A	
	Dwell Time @Stop										

## ◆ 가속중의 모터 실속을 방지한다(가속중 스톱방지 기능)

가속중 스톱방지 기능이란 모터에 커다란 부하가 걸렸거나, 급격한 가속을 한 경우에 모터가 실속(스톨)하는 것을 방지하는 기능입니다.

L3-01에 1(유효)를 설정한 경우는 인버터 출력전류가 L3-02의 -15%레벨을 초과하면 가속을 억제하기 시작하고 L3-02를 초과하면 가속을 중지합니다.

L3-01에 2(최적조정)를 설정한 경우는 모터 전류가 L3-02를 기준으로 하여 가속합니다. 이 때 가속 시간의 설정은 무시됩니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L3-01	가속중 스톱방지 기능선택	0 : 무효(설정대로 가속. 부하가 크면 실속의 우려가 있음) 1 : 유효(L3-02의 레벨을 넘으면 가속을 중지. 전류치 회복으로 재가속) 2 : 최적조정(L3-02의 레벨을 기준으로 가속을 조정. 가속시간의 설정은 무시)	0 ~ 2	1	×	A	A	A	×	×
	StallP Accel Sel									
L3-02	가속중 스톱방지 레벨	L3-01이 1, 2인 경우에 유효. 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정. 통상 설정할 필요는 없습니다. 출하시 설정으로 스톱이 발생하는 경우는 설정치를 낮춰 주십시오.	0 ~ 200	150%*	×	A	A	A	×	×
	StallP Accel Lvl									
L3-03	가속중 스톱방지 리밋	E1-06이상의 주파수 영역에서 사용하는 경우, 가속중 스톱방지 레벨의 저감 리밋을 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정. 통상 설정변경할 필요는 없습니다.	0 ~ 100	50%	×	A	A	A	×	×
	StallP CHP Lvl									

\* C6-01에 1을 설정한 경우의 초기값입니다. C6-01에 0을 설정한 경우는 150%가 됩니다.

■ 타임 차트

L3-01을 1에 설정한 경우의 주파수 특성도를 아래에 나타냅니다.

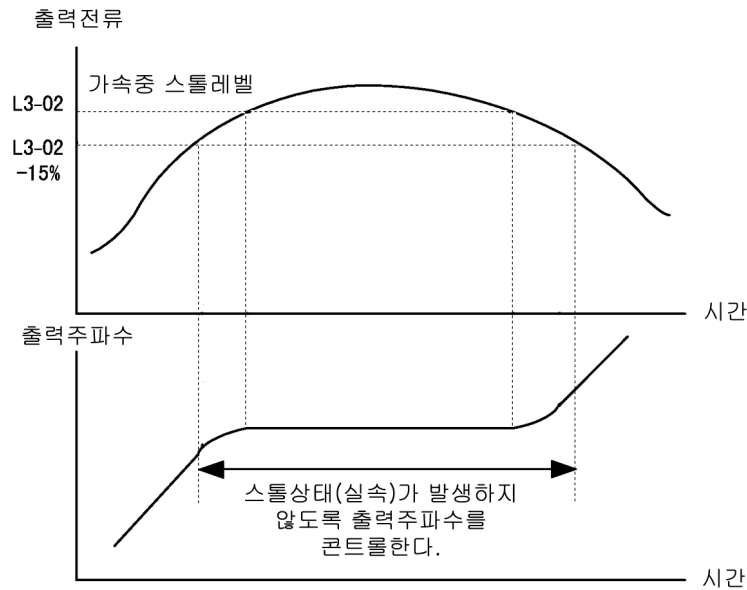
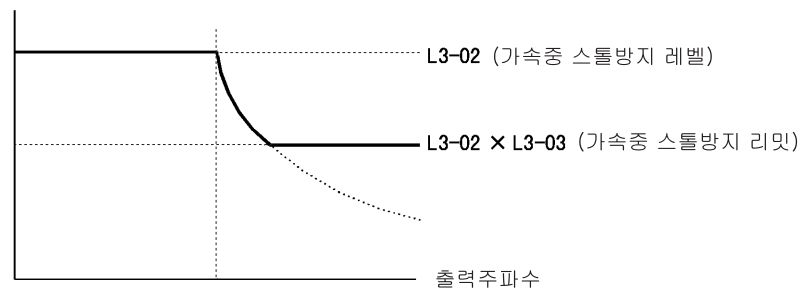


그림 6.21 가속중 스톨방지기능의 타임차트

■ 설정상의 주의

- 인버터 용량에 대하여 모터 용량이 작은 경우나, 출하시 설정 상태로 운전하면 스톨 상태가 되는 경우는 L3-02의 설정치를 낮춰주십시오.
- 모터를 정출력 영역에서 사용하는 경우는 정출력 영역에서의 실속을 방지하기 위하여 L3-02를 자동적으로 저감하고 있습니다. L3-03은 이 정출력 영역의 스톨방지 레벨을 필요이상으로 저감시키지 않기 위한 리밋값입니다.
- 인버터의 정격 전류를 100%로 하고, %단위로 L3-02에 설정하여 주십시오.

가속중 스톨방지 레벨



E1-06  
베이스 주파수 (FA)

그림 6.22 가속중 스톨방지 레벨/리밋

## ◆ 감속중의 과전압을 미연에 방지한다(감속중 스톱방지 기능)

감속중 스톱방지 기능이란 모터 감속시에 직류 모션전압이 설정치를 넘으면 감속율을 완만하게 하여 직류 모션전압의 상승을 억제하는 기능입니다. 감속시간이 다소 짧게 설정되어도 모션전압에 따라 감속시간을 자동적으로 길게 합니다.

L3-04에 1 또는 2를 설정한 경우, 주회로 직류전압이 감속중 스톱방지 레벨에 가까워지면 감속을 정지하고, 레벨 이하가 되면 재감속합니다. 이 동작에 의해 감속시간을 자동적으로 길게합니다. 1을 설정한 경우는 설정된 감속시간으로 되돌아오고, 2를 설정한 경우는 감속중 스톱방지 레벨의 범위에서 보다 빠른 감속시간으로 자동조정합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2
L3-04	감속중 스톱방지 기능 선택	0 : 무효(설정대로 감속. 감속시간이 짧으면 주회로 과전압(OV) 발생의 우려가 있음) 1 : 유효 (주회로 전압이 과전압 레벨이 되면 감속을 정지. 전압회복후에 재감속) 2 : 최적조정(주회로 전압으로 판단하여 최단으로 감속. 감속시간의 설정은 무시) 3 : 유효(제동저항 장착)	0 ~ 3*	1	×	Q	Q	Q	A	A
	StallP Decel Sel	제동 옵션(제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동유닛) 사용시는 반드시 0 또는 3을 설정하여 주십시오.								

\* PG장착 벡터, PG미장착 벡터2제어에서는 설정범위는 0~2가 됩니다.

### ■ 설정예

L3-04를 1에 설정했을 때의 감속스톱 방지의 예를 아래에 나타냅니다.

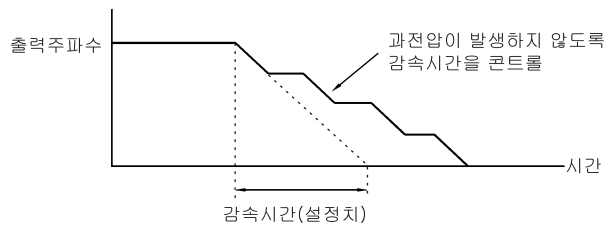


그림 6.23 감속중 스톱방지 동작

### ■ 설정상의 주의

- 감속중 스톱방지 레벨은 인버터 용량에 따라 다릅니다. 아래 표를 참조하여 주십시오.

인버터 용량		감속중 스톱방지 레벨(V)
200 V급		380
400 V급	E1-01 ≥ 400 V	760
	E1-01 < 400 V	660

- 제동 옵션(제동저항기, 제동저항기 유닛, 제동유닛) 사용시는 반드시 L3-04에 0 또는 3을 설정하여 주십시오.
- 제동 옵션 장착으로 L3-04에 0을 설정했을 때의 감속시간보다도 짧은 시간에 감속시키고자 하는 경우는 3을 설정하여 주십시오.
- PG장착 벡터, PG미장착 벡터 2제어에서는 L3-04=3은 선택할 수 없습니다.

◆ 과전압 상태가 되면 자동으로 회생측 토오크 리밋을 조인다(과전압 억제기능, PRG : 102□대응)

과전압 억제기능이란 주회로 전압의 레벨에 따라서 회생측의 토오크 리밋값을 설정치로부터 조여서 회생토오크에 의한 전압상승을 억제하는 기능입니다. 이 기능을 사용하면 예를들어 가속시, 주회로 전압이 상승했을 경우, 회생측의 토오크 리밋 값을 조임으로써 감속율을 자동으로 완화시키고 주회로 전압의 상승을 억제합니다.

이 기능은 급가속시의 오버슈트의 복귀등으로 생기는 과전압(0 V) 대책으로서도 유효하다는 것이 감속중 스톱기능과 다릅니다.

또한 본 기능은 벡터제어로 유효합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변형	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L3-11	과전압 억제기능 선택	0 : 무효 1 : 유효 주회로 전압의 레벨에 따라 회생측의 토오크 리밋을 조임으로써 0 V(주회로 과전압)가 되는 것을 억제하는 기능의 유효/무효를 설정합니다.	0, 1	0	×	×	×	A	A	A
	OV Inhibit Sel	※이 기능을 유효로 하면 주회로 전압이 상승하고 있는 경우에는 회생측 토오크 리밋이 설정치 이하에서 동작합니다.								
L3-12	과전압 억제 레벨	전압억제 회생측 토오크리밋을 0으로 제한하는 주회로 전압의 레벨을 설정합니다.	350~390*	380 V*	×	×	×	A	A	A
	OV Inhbt VoltLv1	※통상은 변경할 필요가 없습니다. 과전압 억제기능을 유효로 하여도 0 V가 발생하는 경우에 작게 설정하여 주십시오.								

\* 200 V급의 인버터의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

■ 설정상의 주의

본 기능을 유효로 설정한 경우, 주회로 전압이 상승하면 회생측 토오크 리밋값을 설정치보다 자동적으로 작게하므로, 속도지령대로 모터는 회전하지 않게 됩니다. 따라서 속도지령대로 모터를 회전시키는 것이 필요한 용도에서는 이 기능을 무효로 설정하여 콘버터 혹은 제동저항기 또는 전원 회생유닛을 장착하여 주회로 전압이 상승하지 않도록 하여 주십시오.

본 기능과 감속중 스톱방지 기능의 양쪽을 유효로 한 경우, 통상은 감속중 스톱동작 레벨 쪽이 과전압 억제전압 레벨보다 낮게 설정되어있으므로, 우선 감속중 스톱방지 기능이 동작하여 주회로 전압의 상승을 억제하지만, 감속중 스톱방지로 억제시킬 수 없는 경우, 과전압 억제기능이 보조적으로 동작합니다.



# 주파수 지령의 조정

이 절에서는 주파수 지령의 조정방법을 설명합니다.

## ◆ 아날로그 주파수 지령을 조정한다

아날로그 입력의 조정용 정수에는 계인과 바이어스가 있습니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
H3-01	주파수 지령(전압) 단자A1 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V [11비트+극성(정/부) 입력] 1 : 0~±10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Term A1 Signal									
H3-02	주파수 지령(전압) 단자A1 입력게인	10 V 입력시의 주파수를, 최고 출력 주파수를 100%으로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A1 Gain									
H3-03	주파수 지령(전압) 단자A1 입력바이어스	0 V 입력시의 주파수를, 최고 출력 주파수를 100%으로 하여 %단위로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A1 Bias									
H3-04	다기능 아날로그 입력 단자A3 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V [11비트+극성(정/부) 입력] 1 : 0~±10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Term A3 Signal									
H3-05	다기능 아날로그 입력 단자A3 기능선택	단자A3에 다기능 아날로그 입력을 설정합니다. 다음 페이지의 표를 참조하여 주십시오.	0 ~ 1F	2	×	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Sel									
H3-06	다기능 아날로그 입력 단자A3 입력게인	10 V 입력의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Gain									
H3-07	다기능 아날로그 입력 단자A3 입력 바이어스	0 V 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그 입력의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Bias									
H3-08	주파수 지령(전류) 단자A2 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V 1 : 0~±10 V 2 : 4~20 mA(9비트 입력) 전류/전압입력은, 콘트롤 기판상의 스위치로 전환할 수 있습니다.	0 ~ 2	2	×	A	A	A	A	A
	Term A2 Signal									
H3-09	주파수 지령(전류) 단자A2 기능선택	단자A2에 다기능 아날로그 입력 기능을 선택합니다. 다음 페이지의 표를 참조하여 주십시오.	0 ~ 1F	0	×	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Sel									
H3-10	주파수 지령(전류) 단자A2 입력게인	10 V(20 mA) 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09에서 선택된 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Gain									
H3-11	주파수 지령(전류) 단자A2 입력 바이어스	0 V(4 mA) 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09에서 선택된 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Bias									
H3-12	아날로그 입력의 필터 시정수	두개의 아날로그 입력(단자A1, A2)의 1차 지연 필터 시정수를 초단위로 설정 노이즈의 제거등에 유효합니다.	0.00 ~ 2.00	0.03 sec	×	A	A	A	A	A
	Filter Avg Time									

■ 정수로 아날로그 주파수 지령을 조정한다

주파수 지령은 제어회로 단자로부터 아날로그 전압/전류로 입력합니다.

주파수 지령 단자 A1을 입력단자로 사용하는 경우는 H3-02 및 H3-03을 이용하여 조정합니다.

다기능 아날로그 입력단자 A2를 주파수 지령단자로 사용하는 경우, H3-10 및 H3-11을 이용하여 조정합니다.

다기능 아날로그 입력단자 A3을 주파수 지령단자로서 사용하는 경우는, H3-06 및 H3-07을 이용하여 조정합니다.

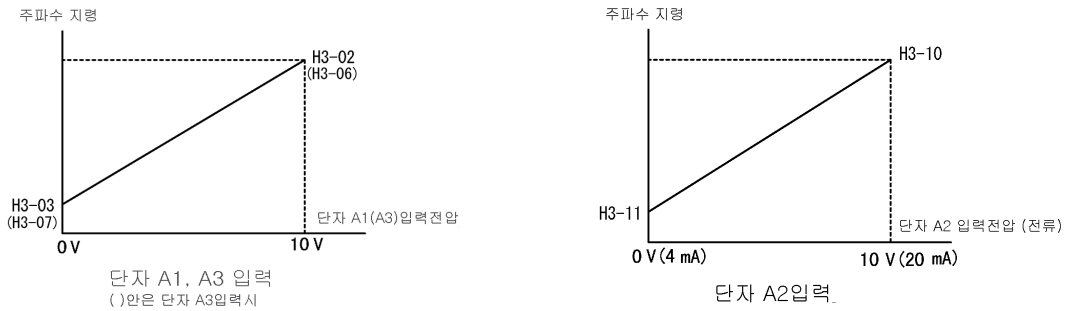


그림 6.24 단자A1, A2입력

■ 아날로그 입력을 이용하여 주파수 계인을 조정한다

H3-09 또는 H3-05에 1(주파수 계인)을 설정하면 아날로그 입력단자 A2 또는 A3에 의해 주파수에 걸리는 계인을 조정합니다.

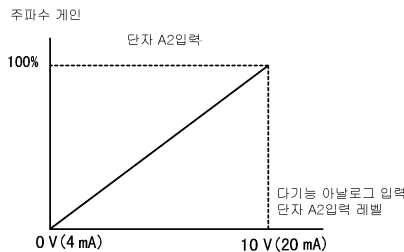
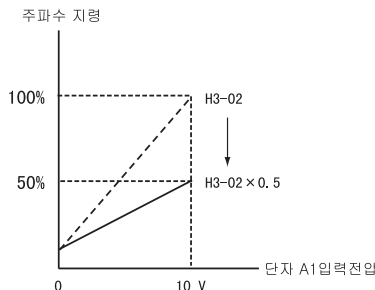


그림 6.25 주파수 계인의 조정(단자 A2입력)

단자 A1에 걸리는 주파수 계인은 H3-02과 단자 A2의 계인의 곱이 됩니다. 예를들어 H3-02에 100%, 단자 A2에 5 V를 설정한 경우, 단자 A1의 주파수 지령은 50%가 됩니다.



설정상의 주의

주파수 계인은 단자 A1과의 가산은 불가능합니다. 따라서 H3-05에 0은 설정할 수 없습니다.

■아날로그 입력을 이용하여 주파수 바이어스를 조정한다

정수 H3-09 또는 H3-05에 0(단자A1과 가산)을 설정하면, 단자A2 또는 A3입력전압에 상당하는 주파수가 A1에 바이어스로서 가산됩니다.

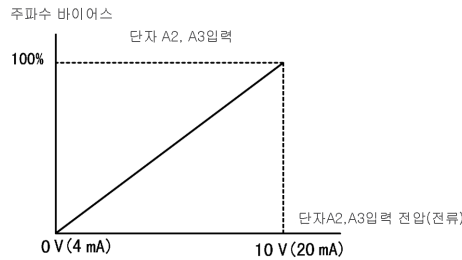
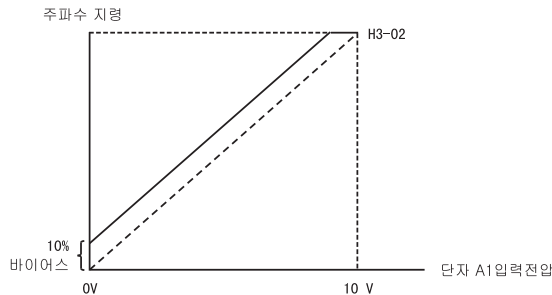


그림 6.26 주파수 바이어스의 조정(단자A2, A3입력)

예를들어, H3-02=100%, H3-03=0%로 하고 단자A2에 1V를 설정한 경우, 단자A1에 0V를 입력했을 때의 단자A1으로부터의 주파수 지령은 10%가 됩니다.



또한, 정수 H3-09 또는 H3-05에 D(주파수 바이어스2)를 설정하면, 단자A2 또는 A3입력전압에 상당하는 주파수가 주파수 지령에 바이어스로서 가산됩니다.

◆ 공진을 피하여 운전한다(점프 주파수 기능)

점프 주파수 기능이란 기계계에 고유의 진동으로부터 발생하는 공진을 피하여 운전하기 위한 기능입니다.

주파수 지령의 불감대를 만드는 경우에 유효합니다.

정속 운전시는 점프 주파수 범위의 운전은 금지되어있는데, 가감속중은 점프하지 않고 매끄럽게 운전합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 미장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d3-01	점프 주파수1	점프하고자 하는 설정치의 센터값을 Hz단위로 설정 0.0설정시는 점프 주파수는 무효가 됩니다. 반드시 d3-01 ≥ d3-02 ≥ d3-03이 되도록 설정하여 주십시오. 점프 주파수의 범위에서의 운전은 금지되지만, 가감속중은 점프하지 않고 매끄럽게 변화합니다.	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Jump Freq 1									
d3-02	점프 주파수2									
	Jump Freq 2									
d3-03	점프 주파수3									
	Jump Freq 3									
d3-04	점프 주파수 폭	점프 주파수의 주파수 폭을 Hz단위로 설정 (점프 주파수 ± d3-04)가 점프 주파수 범위가 됩니다.	0.0 ~ 20.0	1.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Jump Bandwidth									

출력주파수와 점프 주파수 지령의 관계를 아래 그림에 나타냅니다.

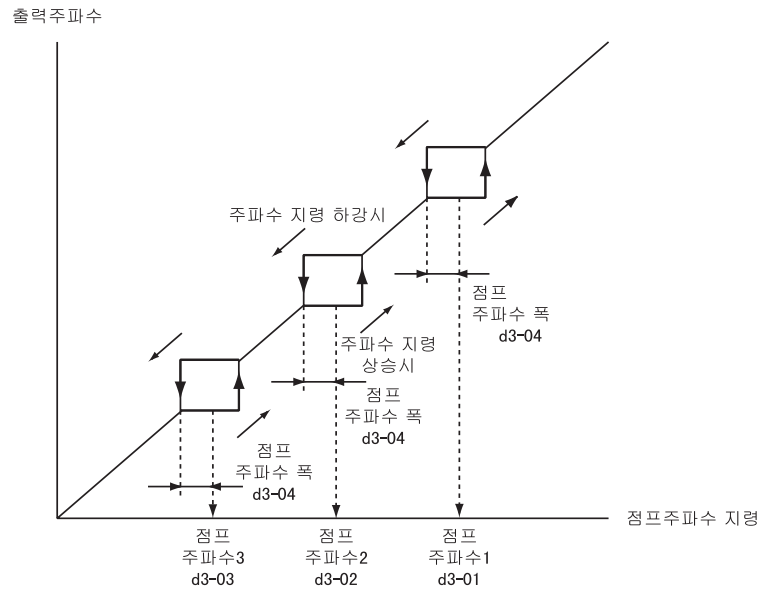


그림 6.27 점프 주파수

■아날로그 입력으로 점프 주파수를 설정한다

정수 H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2의 기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 A(점프 주파수)를 설정하면 단자A2의 입력 레벨에 의해 점프 주파수를 바꿀 수 있습니다.

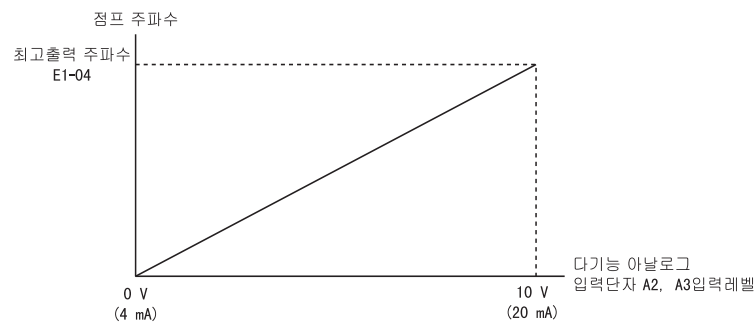


그림 6.28 아날로그 입력에 의한 점프 주파수의 설정

■설정상의 주의

- 점프 주파수는  $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$  > 아날로그 입력에 의한 점프 주파수가 되도록 설정하여 주십시오.
- d3-01~d3-03 모두에 0 Hz를 설정하면 점프 주파수는 동작하지 않습니다.

## ◆ 펄스열 입력에 의해 주파수 지령을 조정한다

주파수 지령에 펄스열 입력을 선택(b1-01을 4에 설정)했을 때에 유효합니다.

우선 H6-02에 100%지령으로 하는 펄스 주파수를 설정합니다. 이 지령에 대하여 H6-03, H6-04에서 게인, 바이어스를 조정합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
H6-01	펄스열 입력기능 선택	0 : 주파수 지령 1 : PID피드백 값 2 : PID목표치	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	Pulse Input Sel									
H6-02	펄스열 입력스캘링	100%지령으로 하는 펄스수를 Hz단위로 설정	1000 ~ 32000	1440 Hz	○	A	A	A	A	A
	PI Scaling									
H6-03	펄스열 입력게인	H6-02에서 설정한 펄스열을 입력했을 때의 지령량을 %단위로 설정	0.0 ~ 1000.0	100.0 %	○	A	A	A	A	A
	Pulse Input Gain									
H6-04	펄스열 입력 바이어스	펄스열이 0일 때의 지령량을 %단위로 설정	-100.0 ~ 100.0	0.0 %	○	A	A	A	A	A
	Pulse Input Bias									
H6-05	펄스열 입력 필터시간	펄스열 입력의 일차 지연시정수를 초단위로 설정	0.00 ~ 2.00	0.10 sec	○	A	A	A	A	A
	PI Filter Time									

펄스열 입력에 의한 주파수 지령의 조정방법을 아래 그림에 나타냅니다.

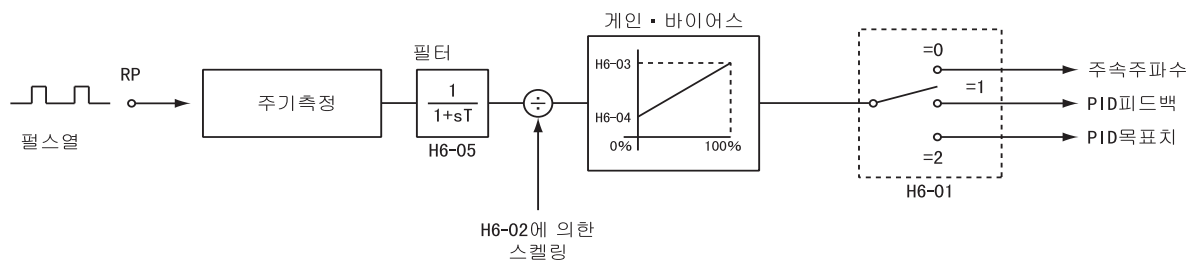


그림 6.29 펄스열 입력에 의한 주파수 지령의 조정

# 속도의 제한(주파수 지령 리밋 기능)

이 절에서는 모터의 속도를 제한하는 방법에 대하여 설명합니다.

## ◆ 최고 출력주파수를 제한한다

모터를 어떤 주파수 이상에서 회전시키고 싶지 않은 경우, d2-01을 사용합니다.

E1-03(최고 출력 주파수)을 100%로 하여 인버터의 출력 주파수의 상한치를 %단위로 설정합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d2-01	주파수 지령 상한치 Ref Upper Limit	출력 주파수 지령의 상한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	100.0%	×	A	A	A	A	A

## ◆ 최저 주파수를 제한한다

모터를 일정 주파수 이하로 회전시키고 싶지 않을 경우, d2-02 또는 d2-03을 사용합니다.

최저 주파수의 제한에는 아래의 두가지 방법이 있습니다.

- 모든 주파수의 하한 레벨을 조정한다.
- 주속 주파수의 하한 레벨을 조정한다.  
(촌동주파수, 다단속 주파수, 보조주파수의 하한 레벨은 조정할 수 없습니다.)

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d2-02	주파수 지령 하한치 Ref Lower Limit	출력 주파수의 하한치를 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A
d2-03	주속지령 하한치 Ref1 Lower Limit	주속 주파수지령의 하한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A

### ■ 주파수 하한치를 아날로그 입력에서 조정한다

정수 H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2의 기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 9(출력 주파수 하한레벨)를 설정하면, 단자A2의 입력 레벨에 의해 주파수의 하한레벨을 조정할 수 있습니다.

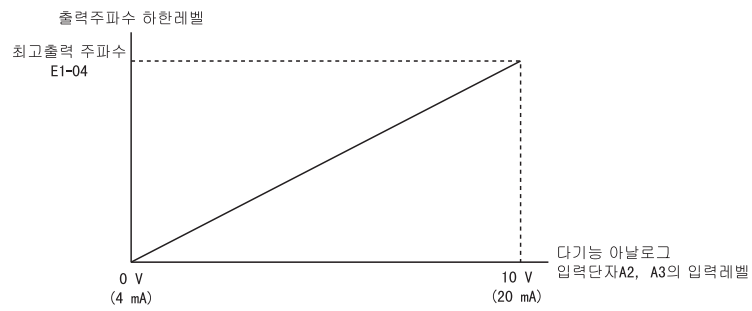


그림 6.30 다기능 아날로그 입력에 의한 출력주파수 하한레벨



보충

d2-02와 단자A2의 출력 주파수 하한레벨이 동시에 설정되어있는 경우는 설정치의 큰 값이 주파수 하한치가 됩니다.

# 운전성능의 향상

이 절에서는 모터의 운전성능을 향상 시키기 위한 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ 모터의 속도변동을 작게한다(슬립 보정 기능)

부하가 크게되면 모터의 슬립량이 커지고 모터속도는 내려갑니다. 슬립 보정기능은 부하의 변화에 상관없이 모터 속도를 일정하게 제어하는 기능입니다. 모터 정격 부하시에는 슬립 보정에 의해 E2-02(모터 정격 슬립)×C3-01의 주파수를 출력 주파수에 가산합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2
C3-01	슬립 보정게인	부하를 동작시켰을 때의 속도정밀도를 향상시키고자 할 경우에 사용 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 속도가 목표치보다도 낮은 경우는 설정치를 크게한다. · 속도가 목표치보다도 높은 경우는 설정치를 작게한다. *PG장착 벡터제어에서는 적용제어 게인으로서 기능합니다.	0.0 ~ 2.5	1.0 *	○	A	×	A	A	A
	Slip Comp Gain									
C3-02	슬립 보정 일차 시정수	슬립 보정기능의 일차 지연 시정수를 ms단위로 설정 통상 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 슬립보정의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다. · 속도가 안정하지 않는 경우는 설정치를 크게한다.	0 ~ 10000	200 ms *	×	A	×	A	×	×
	Slip Comp Time									
C3-03	슬립 보정 리밋	슬립 보정기능의 보정량에 대한 상한치를 모터 정격 슬립량을 100%로 하여 %단위로 설정	0 ~ 250	200%	×	A	×	A	×	×
	Slip Comp Limit									
C3-04	회생동작중의 슬립 보정선택	0 : 회생동작중은 슬립 보정 무효 1 : 회생 동작중에도 슬립 보정 유효 회생중에 슬립 보정기능을 동작시킨 경우는 순시의 회생량이 증가하므로, 제동 옵션(제동저항기/제동저항기 유닛/제동유닛)이 필요하게 되는 경우가 있습니다.	0, 1	0	×	A	×	A	×	×
	Slip Comp Regen									
C3-05	출력전압 제한동작 선택	0 : 무효 1 : 유효(출력전압 포화상태가 되면 모터 자속을 자동적으로 낮춥니다.)	0, 1	0	×	×	×	A	A	A
	Output V limit									

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)

### ■ 슬립 보정게인의 조정

제어모드를 변경함으로써 C3-01의 출하시 설정은 아래와 같이 바뀝니다.

- PG미장착 V/f제어 : 0.0
- PG미장착 벡터 제어 : 1.0
- PG장착 벡터 제어 : 1.0

C3-01에 1.0을 설정하면 정격토크 출력상태에서 설정된 정격 슬립을 보정합니다.

슬립 보정게인은 아래의 수순으로 조정합니다.

1. E2-02(모터 정격 슬립)과 E2-03(모터 무부하 전류)을 올바르게 설정합니다.  
모터의 정격 슬립은 모터의 명판에 기재되어있는 수치로부터 다음 식으로 계산할 수 있습니다.  
모터의 정격 슬립량 [Hz] = 모터의 정격 주파수 [Hz] - 정격 회전수 [min<sup>-1</sup>] × 모터 극수/120



모터 무부하 전류에는 정격전압, 정격 주파수, 무부하 전류에서의 값을 설정하여 주십시오. 벡터 제어에서는 오토튜닝으로 자동적으로 모터 정격 슬립이 설정됩니다.

2. V/f제어에서는 C3-01에 1.0을 설정하여 주십시오. 0.0에 설정하면 슬립 보정이 무효가 됩니다.
3. 부하를 동작시켜 속도를 계측하여 슬립보정 계인을 조정하여 주십시오. 슬립보정 계인은 0.1씩 증가시켜 주십시오. 속도가 목표치보다도 낮은 경우는 슬립 보정계인을 크게하고, 높은 경우는 슬립보정 계인을 작게 하여 주십시오.

PG장착 벡터 제어에서는 슬립 보정계인이 모터의 온도보정 계인이 됩니다.

모터 온도가 상승하면 모터 내부정수가 변화하고 슬립량이 증대합니다.

C3-01을 설정하면 온도상승에 따라 슬립량을 조정합니다.

토크 제어시나 토크 리미를 걸때, 출력토크가 온도에 따라 변화하는 경우에 조정하여 주십시오. 설정치를 크게하면 보정량도 크게됩니다.

### ■ 슬립 보정 일차지연 시정수의 조정

슬립 보정의 일차지연 시정수를 ms 단위로 설정합니다.

제어모드를 변경함으로써 출하시 설정은 아래와 같이 바뀝니다.

- PG미장착V/f제어 : 2000 ms
- PG미장착 벡터 제어 : 200 ms

통상은 설정할 필요가 없습니다. 슬립보정의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게하고, 속도가 안정되지 않는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.

### ■ 슬립보정 리imits의 조정

슬립보정 기능의 보정량에 대한 상한치를 설정합니다. 모터 정격 슬립량을 100%로 하여 %단위로 설정하여 주십시오.

속도가 목표치보다 낮고 슬립보정 계인을 조정하여도 변화하지 않는 경우는, 슬립 보정리imits에 달하여 있을 가능성이 있습니다. 리imits값을 크게하여 다시 확인하여 주십시오. 단, 지령 주파수와 슬립 보정리imits를 채운 값이 기계의 허용범위를 초과하지 않는 범위에서 설정하여 주십시오.

정 토크 영역, 정출력 영역에서는 슬립 보정리imits는 아래 그림과 같이 됩니다.

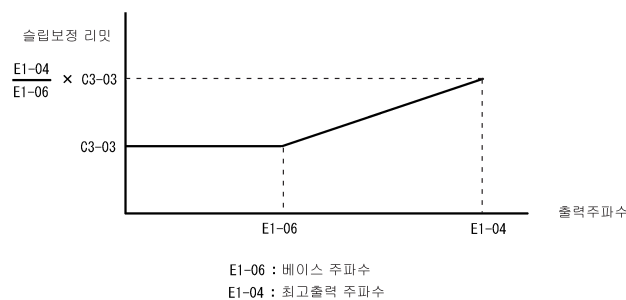


그림 6.31 슬립 보정 리imits

### ■ 회생동작중의 슬립 보정선택

회생동작중의 슬립 보정기능의 유효/무효를 설정합니다.

회생동작중에 슬립 보정기능을 동작시킨 경우, 순시 회생량이 증가하므로 제동 옵션(제동저항기/제동저항기 유닛/제동유닛)이 필요하게 되는 경우가 있습니다.

■ 출력전압 제한 동작의 선택

출력전압 제한동작이 무효로 출력 전압 포화상태가 발생하면 출력전류 등은 바뀌지 않지만, 토오크 제어 정밀도를 얻을 수 없게 됩니다.

토오크 제어정밀도가 필요한 경우는 출력전압 제한동작을 유효로 설정하여 주십시오.

출력전압 제한동작이 유효인 경우는 모터 자속전류를 자동적으로 제어하고, 출력전압 지령 그 자체를 제한하기 때문에 토오크 제어 정밀도가 확보됩니다.

그때 출력전류가 출력전압 제한동작 무효인 경우와 비교하여 최대 10%정도(정격부하시) 증가하므로, 인버터의 전류 머신을 확인하여 주십시오.

설정상의 주의

- 중·저속에서만 사용하는 경우나 전원전압이 모터 정격전압보다 10%이상 높은 경우, 혹은 고속 영역에서의 토오크 제어정밀도가 불필요한 경우는 출력전압 제한동작의 변경은 불필요합니다.
- 전원전압이 모터의 정격전압에 비하여 너무 낮은 경우는 출력전압 제한동작이 유효라고 하여도 토오크 제어정밀도를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

◆ 시동시/저속운전시의 토오크 부족을 보상한다(토오크 보상)

토오크 보상기능은 모터의 부하가 크게된 것을 검출하고 출력토오크를 증가시키는 기능입니다.

V/f제어에서는 출력전압(V)에 따라 모터 1차측 손실 전압을 연산·조정하고 시동시/저속운전시의 토오크 부족을 보상합니다. 보상전압은 모터 1차측의 전압 손실×C4-01이 됩니다.

벡터제어에서는 모터 1차 전류가 연산에 의해 모터 여자전류 성분과 토오크 전류성분으로 나뉘어져 각각의 성분은 개별로 제어됩니다. 토오크 전류 성분은 연산된 토오크 지령×C4-01이 됩니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
C4-01	토오크 보상 계인	토오크 보상의 계인을 배율로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 케이블 길이가 긴 경우는 설정치를 크게한다. · 모터 용량이 인버터 용량(최대 적용모터 용량)보다도 작은 경우는 설정치를 크게한다. · 모터가 진동하는 경우는 설정치를 작게한다. 저속 회전시의 출력전류가 인버터 정격출력 전류를 넘지않는 범위에서 조정하여 주십시오.	0.00 ~ 2.50	1.00	○	A	A	A	×	×
	Torq Comp Gain									
C4-02	토오크 보상의 1차 지연시정수	토오크 보상기능의 1차 지연을 ms 단위로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 모터가 진동하는 경우는 설정치를 크게한다. · 모터의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다.	0 ~ 10000	20 ms *	×	A	A	A	×	×
	Torq Comp Time									

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다. (PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)

■ 토오크 보상 계인의 조정+

통상 조정할 필요는 없습니다. PG미장착 벡터 제어의 경우는 조정하지 말아 주십시오.

V/f제어에서 아래와 같은 경우에 조정하여 주십시오.

- 케이블 길이가 긴 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.
- 모터 용량이 인버터 용량(최대적용 모터)보다 작은 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.
- 모터가 진동하는 경우는 설정치를 작게하여 주십시오.

토오크 보상의 계인은 저속회전시의 출력전류가 인버터 정격출력 전류를 넘지 않는 범위에서 설정하여 주십시오.

■ 토오크 보상이 1차 지연 시정수의 조정

토오크 보상기능의 1차 지연을 ms 단위로 설정합니다.

제어모드를 변경하면 출하시 설정이 아래와 같이 바뀝니다.

- PG미장착V/f제어 : 200 ms
- PG장착V/f제어 : 200 ms
- PG미장착 벡터 제어 : 20 ms

통상 조정할 필요는 없습니다. 아래와 같은 경우에 조정하여 주십시오.

- 모터가 진동하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.
- 모터의 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게하여 주십시오.

◆ 난조를 방지한다

난조방지 기능은 경부하시에 모터가 난조하지 않도록 억제하는 기능입니다. PG미장착 V/f 혹은 PG장착 V/f제어일 때에 유효합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
N1-01	난조방지 기능선택	0 : 난조방지 기능무효 1 : 난조방지 기능유효 난조방지 기능은 경부하시에 모터가 난조하지 않도록 억제하는 기능입니다. V/f제어 모드의 전용기능입니다. 진동억제보다도 높은 응답성쪽이 우선되는 경우는 난조방지 기능을 무효로 하여 주십시오.	0, 1	1	×	A	A	×	×	×
	Hunt Prev Select									
N1-02	난조방지 계인	난조방지 계인의 배율을 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 경부하시에 진동이 발생하는 경우는 설정치를 크게한다. · 스톱상태가 되는 경우는 설정치를 작게한다. 설정치를 너무 크게하면 전류가 너무 억제되어 스톱 상태가 될 경우가 있습니다.	0.00 ~ 2.50	1.00	×	A	A	×	×	×
	Hunt Prev Gain									
N1-03 *1	난조방지 시정수	난조방지 기능의 1차 지연을 ms단위로 설정	0 ~ 500	10 ms *2	×	A	A	×	×	×
	Hunt Prev Time									

\* 1. 소프트웨어의 버전이 PRG : 1033 이후의 G7시리즈 인버터에 대응합니다.

\* 2. 인버터의 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다. (200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

◆ 속도를 안정시킨다(속도 피드백 검출기능)

속도 피드백 검출제어(AFR) 기능은 토오크 전류 피드백값의 과도변동량을 연산하여 변동량을 출력 주파수에 보상하는 것으로 급격하게 부하가 걸린 경우의 속도의 안정화를 꾀합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 경 중 의 변	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
N2-01	속도 피드백 검출제어 (AFR) 게인	내부속도 피드백 검출제어부의 게인을 배율로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 다음과 같은 경우에 조정하여 주십시오. · 난조가 발생하는 경우는 설정치를 크게한다. · 응답성이 낮은 경우는 설정치를 작게한다. 응답을 확인하면서 0.05씩 변경하여 주십시오.	0.00 ~ 10.00	1.00	×	×	×	A	×	×
	AFR Gain									
N2-02	속도 피드백 검출역제(AFR) 시정수	속도 피드백 검출제어(AFR)의 변화율을 정하는 시정수를 설정	0 ~ 2000	50 ms	×	×	×	A	×	×
	AFR Time									

# 기계의 보호

이 절에서는 기계를 보호하기 위한 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ 노이즈나 누수 전류를 저감한다

모터로부터의 캐리어 음이나 누수전류를 저감시키기 위하여 인버터의 출력 트랜지스터의 스위칭 주파수(캐리어 주파수)를 변경할 수 있습니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드					
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2	
C6-02	캐리어 주파수 선택 Carrier Freq Sel	캐리어 주파수의 고정 패턴을 선택 F를 선택하면 C6-03 ~ 05의 정수를 사용하여 상세설정이 가능	1 ~ F	6 *2	×	Q	Q	Q	Q	×	*5
C6-03	캐리어 주파수 상한 Carrier Freq Max	캐리어 주파수의 상한과 하한을 kHz단위로 설정 캐리어 주파수 계인을 아래 그림과 같이 설정 벡터 제어 모드에서는 캐리어 주파수는 C6-03 (캐리어 주파수 상한)에 고정됩니다.	2.0 ~ 15.0 *3 *4	15.0 kHz *2	×	A	A	A	A	×	×
C6-04	캐리어 주파수 하한 Carrier Freq Min	<p>· 캐리어 주파수 C6-03 C6-04 출력주파수 × (C6-05) × K E1-04 (최고출력 주파수)</p>	0.4 ~ 15.0 *3 *4	15.0 kHz *2	×	A	A	×	×	×	×
C6-05	캐리어 주파수 비례 계인 Carrier Freq Gain	K는, C6-03의 설정치에 의해 정해지는 계수입니다. C6-03 ≥ 10.0 kHz : K = 3 10.0 kHz > C6-03 ≥ 5.0 kHz : K = 2 5.0 kHz > C6-03 : K = 1	00 ~ 99 *4	00	×	A	A	×	×	×	×
C6-11	PG미장착 벡터2제어의 캐리어 주파수 선택 Carrier Freq Sel	PG미장착 벡터2제어 사용시의 캐리어 주파수를 선택 1 : 2 kHz 2 : 4 kHz 3 : 6 kHz 4 : 8 kHz	1~4	4	×	×	×	×	×	×	Q

- \* 1. 설정치 범위는 제어모드에 따라 다릅니다.
- \* 2. 출하시 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 3. 설정범위는 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 4. C6-01에 1, C6-02에 F를 설정했을 때에만 설정/참조 가능합니다.
- \* 5. 다기능 입력에 제 2모터를 설정한 경우, 킥 프로그램모드로 표시됩니다.

### ■ 제어모드와 캐리어 주파수 설정

제어모드의 선택에 의해 캐리어 주파수의 설정은 아래와 같이 제한됩니다.

제어모드	캐리어
PG미장착 V/f제어 PG장착 V/f제어	1 : 캐리어2.0 kHz 2 : 캐리어5.0 kHz 3 : 캐리어8.0 kHz 4 : 캐리어10.0 kHz 5 : 캐리어12.5 kHz 6 : 캐리어15.0 kHz F : 임의 설정* C6-03, 04, 05를 사용하여 상세설정 가능

제어모드	캐리어
PG미장착 벡터 1제어 PG장착 벡터 제어	1 : 캐리어2.0 kHz 2 : 캐리어5.0 kHz 3 : 캐리어8.0 kHz 4 : 캐리어10.0 kHz 5 : 캐리어12.5 kHz 6 : 캐리어15.0 kHz F : 임의 설정* 단, C6-03의 캐리어 주파수 상한에서 고정
PG미장착 벡터2제어	1 : 캐리어2.0 kHz 2 : 캐리어4.0 kHz 3 : 캐리어6.0 kHz 4 : 캐리어8.0 kHz

\* 캐리어 주파수의 상한은 인버터 용량에 따라 바뀝니다.

### ■ 캐리어 주파수 설정상의 주의

캐리어 주파수를 선택할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- 아래와 같은 경우에 캐리어 주파수를 조정하여 주십시오.

인버터와 모터간의 배선거리가 긴 경우 : 캐리어 주파수를 낮게 설정한다.

(아래표를 기준으로 하여 캐리어 주파수를 설정하여 주십시오.)

배선거리	50 m이하	100 m이하	100 m를 넘는다
C6-02(캐리어 주파수)의 설정치	1 ~ 6 (15 kHz)	1 ~ 4 (10 kHz)	1 ~ 2 (5 kHz)

저속시에 불규칙한 속도나 불규칙한 토오크가 큰 경우 : 캐리어 주파수를 낮게 설정한다.

인버터로부터의 노이즈가 주변기기에 영향을 미치는 경우 : 캐리어 주파수를 낮게 설정한다.

인버터로부터의 누수 전류가 큰 경우 : 캐리어 주파수를 낮게 설정한다.

모터로부터의 금속음이 큰 경우 : 캐리어 주파수를 높게 설정한다.

- V/f제어, PG장착 V/f제어를 사용하고 있는 경우, C6-03(캐리어 주파수 상한), C6-04(캐리어 주파수 하한)과 C6-05(캐리어 주파수 비례 게인)을 설정하는 것에 의해 아래 그림과 같이 출력 주파수에 따라 캐리어 주파수를 변화시킬 수 있습니다.

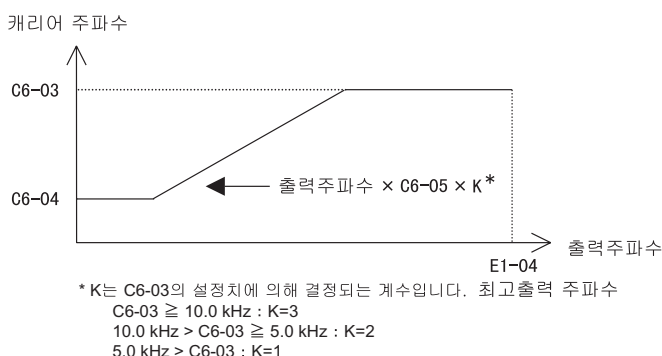


그림 6.32

- 벡터제어에서 캐리어 주파수는 C6-02에서 설정한 캐리어 주파수, 혹은 임의 설정의 경우 C6-03의 캐리어 주파수 상한에 고정됩니다.
- 캐리어 주파수를 고정으로 하는데는 C6-03과 C6-04에 동일 값을 설정하든지, C6-05에 0을 설정하여 주십시오.
- 아래와 같은 설정을 하면 OPE11(데이터 설정이상)이 됩니다.  
캐리어 주파수 비례 게인(C6-05) > 6이면서 C6-03 < C6-04인 경우

- 캐리어 주파수의 설정에 의해 인버터의 과부하 전류레벨이 체감되어 과부하 전류가 150%보다 작은 경우에도 OL2(인버터 과부하)를 검출합니다. 인버터의 과부하 전류의 체감레벨을 보여줍니다.

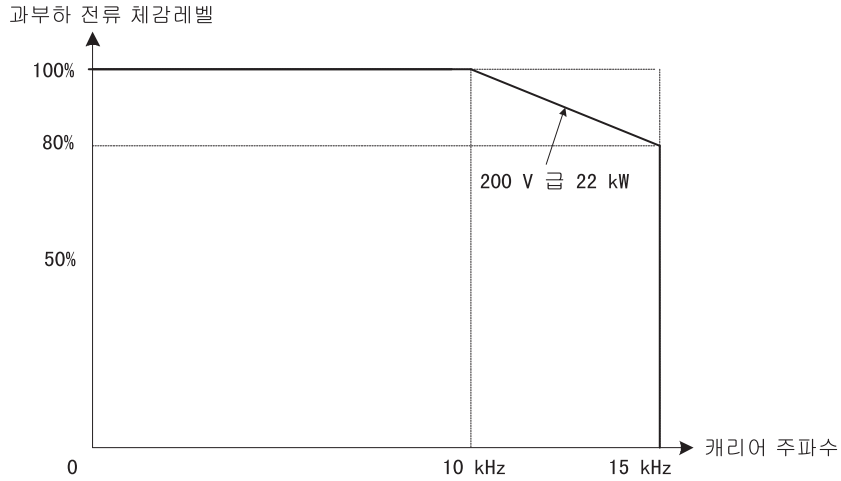


그림 6.33 PG미장착V/f, PG장착V/f, PG미장착 벡터1, PG장착 벡터의 경우

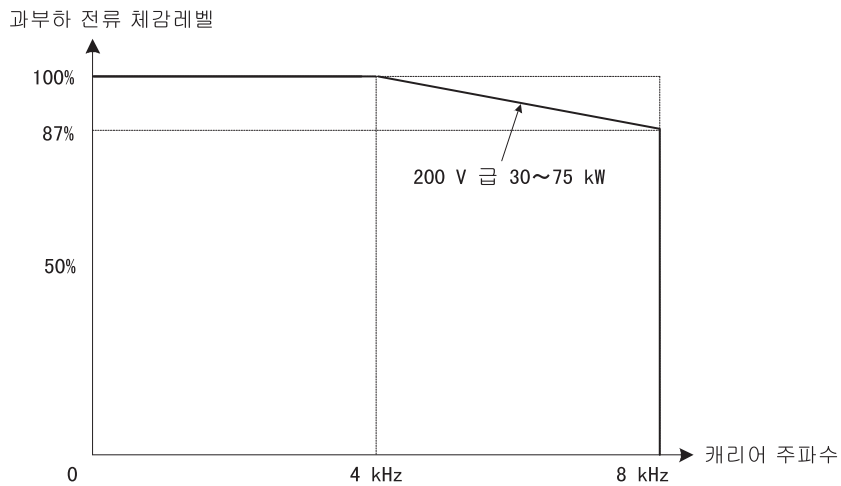


그림 6.34 PG미장착 벡터2의 경우

400 V급 인버터에서는 캐리어 주파수의 설정에 의해 설정가능한 최고 출력 주파수에 아래의 제약이 있으므로 주의하여 주십시오.

캐리어 주파수	0.4 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	5 kHz	8 kHz
설정 가능한 최고출력 주파수	33 Hz	83 Hz	166 Hz	250 Hz	400 Hz	400 Hz
적용 가능 인버터 용량 CIMR-G7A□□□□	40P4 ~4300		40P4 ~4110	40P4 ~4075	40P4 ~4045	

### ◆ 모터 토오크를 제한한다(토오크 리밋 기능)

모터 토오크 제한(토오크 리밋) 기능은 PG장착 백터 및 PG미장착 백터 제어에서만 유효합니다.

PG장착 백터 및 PG미장착 백터 제어모드에서는 모터가 출력하는 백터를 내부에서 연산하고 있기 때문에 임의의 값에서 토오크 리밋을 걸 수 있습니다. 부하에 일정량 이상의 토오크를 걸고싶지 않은 경우나 회생치를 일정이상 발생시키고 싶지 않은 경우에 유효한 기능입니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 중의 변	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 백터 1	PG 장착 백터	PG 미장착 백터 2
L7-01	정회전측 전동상태 토오크 리밋 Torq Limit Fwd	<p>출력토오크</p> <p>정회전</p> <p>역회전</p> <p>정회전측 전동상태 L7-01</p> <p>역회전측 전동상태 L7-02</p> <p>정회전측 회생상태 L7-03</p> <p>역회전측 회생상태 L7-04</p> <p>정속 토오크</p> <p>부속 토오크</p>	0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A
L7-02	역회전측 전동상태 토오크 리밋 Torq Limit Rev		0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A
L7-03	정회전측 회생상태 토오크 리밋 Torq Lmt Fwd Rgn		0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A
L7-04	역회전측 회생상태 토오크 리밋 REV REGEN T 리밋		0 ~ 300	200%	×	×	×	A	A	A
L7-06	토오크 리밋의 적분시정수 Torq Limit Time	토오크 리밋의 적분 시정수를 설정합니다. 토오크 리밋을 적분제어할 때에 토오크 리밋에 의한 주파수의 변화를 크게하고자 하는 경우는 짧게 설정합니다. * PRG : 103□에서 대응	5 ~ 10000	200 ms	×	×	×	A	×	×
L7-07	가감속중인 토오크 리밋의 제어방법 선택 Torque Limit Sel	가감속중인 토오크 리밋의 제어방법을 선택합니다. 0 : 비례제어(일정속 중에는 적분제어) 1 : 적분제어 통상, 설정변경할 필요는 없습니다. * PRG : 103□에서 대응	0, 1	0	×	×	×	A	×	×

다기능 아날로그 입력 (H3-05, H3-09)

설정치	기능	100%의 내용	제어모드				
			PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 백터 1	PG 장착 백터	PG 미장착 백터 2
10	정속 토오크 리밋	모터 정격 토오크	×	×	○	○	○
11	부속 토오크 리밋	모터 정격 토오크	×	×	○	○	○
12	회생영역 토오크 리밋	모터 정격 토오크	×	×	○	○	○
15	정/부 양속 토오크 리밋	모터 정격 토오크	×	×	○	○	○

(주) 정속 토오크 리밋은 아날로그 입력 신호가 정회전측에 토오크를 발생하고 있을 때의 리밋값이 됩니다. 모터가 역회전중에 정속에 토오크를 발생하고 있을 때(회생상태)에도 이 토오크 리밋의 설정은 유효하게 됩니다.

#### ■ 정수에 토오크 리밋값을 설정한다

L7-01~L7-04(토오크 리밋 정수)에서는 정회전측 전동/역회전측 전동 및 정회전측 회생/역회전측 회생 등 4사분면에서의 토오크 리밋을 개별로 설정할 수 있습니다.



■아날로그 입력을 사용하여 토오크 리밋값을 설정한다

다기능 아날로그 입력단자 A2, A3에 토오크 리밋을 설정함으로써, 아날로그 입력 레벨에서 토오크 리밋값을 변경할 수 있습니다.

출하시 설정에서 아날로그 입력단자의 신호 레벨은 다음과 같습니다.

다기능 아날로그 입력단자 A2 : 4~20 mA

다기능 아날로그 입력단자 A3 : 0~10 V

각각의 토오크 리밋의 관계를 아래에 나타냅니다.



그림 6.35 아날로그 입력에 의한 토오크 리밋

■정수와 아날로그 입력에 의한 토오크 리밋의 설정

정수에 의한 토오크 리밋과 아날로그 입력에 의한 토오크 리밋과의 관계는 아래와 같은 블록도가 됩니다.

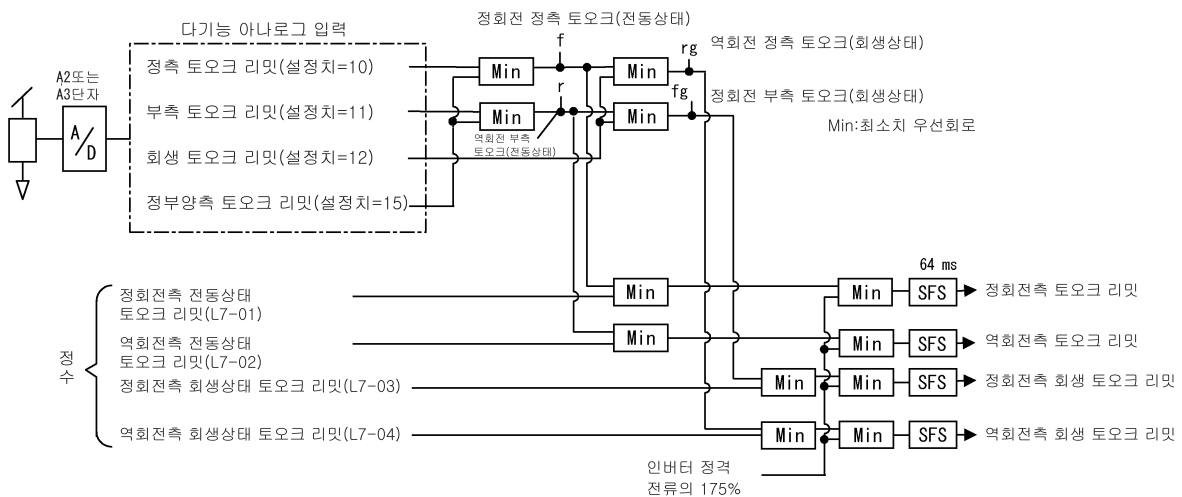


그림 6.36 정수와 아날로그 입력에 의한 토오크 리밋

■가감속중의 토오크 리밋의 제어방법을 선택한다(PRG : 103□대응)

L7-07에서는 가감속시 토오크 리밋의 제어방법(비례제어/적분제어)을 선택할 수 있습니다.

가감속중에 토오크 리밋이 걸리도록 용도(프레스 등)에서 토오크 제어를 우선시키고자 하는 경우에는 적분제어를 선택하면 유효합니다. 적분제어 선택시에 토오크 리밋에 의한 주파수의 변화를 크게 하고자 하는 경우에는 L7-06(토오크 리밋의 적분시정수)의 설정치를 짧게 설정하여 주십시오.

■ 설정상의 주의

- 토오크 리밋 기능이 작동을 할 때는 토오크의 제어가 우선되기때문에, 모터 회전수의 제어·보정은 무효가 됩니다. 이 때문에 가감속시간이 증가하거나 회전수가 저하하는 경우가 있습니다.
- 승강부하에 토오크리밋을 사용할 때는 함부로 토오크 리밋값을 내리지 말아주십시오. 낙하나 미끄러져 떨어질 우려가 있습니다.
- 아날로그 입력을 사용한 토오크 리밋은 모터 정격토오크의 100%가 상한치(10 V 또는 20 mA 입력시)가 됩니다. 10 V 또는 20 mA 입력시의 토오크 리밋값을 정격 토오크의 150%로 하고자 할 때는 입력단자의 계인에 150.0(%)를 설정하여 주십시오. 다기능 아날로그 입력단자 A2의 계인 조정은 H3-10, A3의 계인 조정은 H3-06에서 실시합니다.
- 토오크 리밋의 정밀도는 출력주파수 10 Hz이상에서 ±5%정도입니다. 출력주파수가 10 Hz미만일 때는 정밀도가 낮게 됩니다.
- L7-07에 1(적분제어)를 선택하여 토오크 리밋에 건 경우에는 가감속시간이 증가하거나 모터의 속도가 속도지령대로 되지 않는 경우가 있습니다.

◆ 운전중에 모터 실속을 방지한다(운전중 스톱방지 기능)

운전중 스톱방지만 모터가 일정속으로 운전중에 일과성 과부하가 발생한 경우에 인버터가 자동적으로 출력 주파수를 낮추는 것으로 모터의 실속을 방지하는 기능입니다.

운전중 스톱방지 기능은 V/f제어시에만 유효합니다. 일정속 운전중에 인버터 출력전류가 L3-06을 초과한 상태가 100 ms 이상 연속하면 모터는 감속합니다. 감속시간의 유효/무효는 L3-05에 설정합니다. 감속시간은 C1-02(감속시간1) 또는 C1-04(감속시간2)로 설정합니다.

인버터 출력전류가 L3-06의 설정치 -2%(인버터 정격출력 전류)가 되면 설정된 주파수까지 설정된 가속시간에 재가속합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L3-05	운전중 스톱방지기능 선택	0 : 무효(설정대로 운전. 부하가 크면 실속의 우려가 있음) 1 : 감속시간1(스톱방지 기능 동작시의 감속시간은 C1-02) 2 : 감속시간2(스톱방지 기능 동작시의 감속시간은 C1-04)	0 ~ 2	1	×	A	A	×	×	×
	StallP Run Sel									
L3-06	운전중 스톱방지 레벨	L3-05가 1, 2일 경우에 유효 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 출하시 설정으로 스톱이 발생하는 경우에 설정치를 낮춰 주십시오.	30 ~ 200	160% *	×	A	A	×	×	×
	StallP Run Level									

\* C6-01에 1을 설정한 경우의 초기값입니다. C6-01에 0을 설정한 경우는 150%가 됩니다.

## ◆ 아날로그 입력에 의해 운전중스톨방지를 변경한다

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 8(운전중 스톱방지 레벨)을 설정하면 H3-10(주파수 지령단자 A2입력계인)과 H3-11(주파수 지령단자 A2입력 바이어스)의 설정, 혹은 H3-06(다기능 아날로그 입력단자 A3입력 계인)과 H3-07(다기능 아날로그 입력단자 A3입력 바이어스)의 설정에 의해 운전중 스톱방지 레벨을 변경할 수 있습니다.

운전중 스톱방지 레벨은 다기능 아날로그 입력단자 A2 혹은 A3의 입력레벨과 L3-06의 설정치중 작은쪽이 유효하게 됩니다.

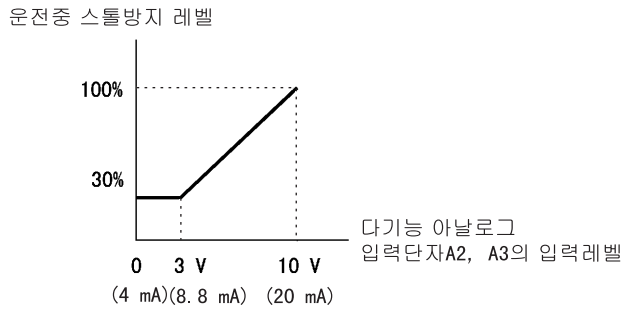


그림 6.37 아날로그 입력에 의한 운전중 스톱방지 레벨



보충

인버터 용량에 대하여 모터 용량이 작을 때나, 출하시 설정 그대로 운전하여 모터가 실속할 때는 운전중 스톱방지 레벨을 낮춰 주십시오.

## ◆ 주파수 검출 기능을 사용한다

다기능 출력에 주파수 일치, 임의 주파수 일치, 주파수 검출등의 신호를 출력할 때의 설정입니다. PG장착 벡터 제어의 경우는 모터 속도를 검출합니다.

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L4-01	주파수 검출레벨	검출하고자 하는 주파수 또는 모터 속도를 Hz 단위로 설정 설정치는 절대치로 판단되어 정회전/역회전에 관계없이 검출된다.	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Spd Agree Level									
L4-02	주파수 검출 폭	주파수 또는 모터 속도의 검출폭을 Hz단위로 설정	0.0 ~ 20.0	2.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Spd Agree Width									
L4-03	주파수 검출레벨 (+/-편측 검출)	검출하고자 하는 주파수 또는 모터 속도를 Hz 단위로 설정 정회전은 +설정, 역회전은 -설정	-400.0 ~ +400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Spd Agree Lvl +/-									

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 경 중 변	제어모드				
						PG 미장 작 V/f	PG 장작 V/f	PG 미장 작 벡터 1	PG 장작 벡터	PG 미장 작 벡터 2
L4-04	주파수 검출 폭 (+/-편측 검출)	주파수 또는 모터 속도의 검출폭을 Hz단위로 설정	0.0 ~ 20.0	2.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	Spd Agree Width +-									

■ 정수와 출력신호

정수No.	명칭	관계하는 다기능 출력
L4-01	주파수 검출 레벨	입의 주파수(속도) 일치1 주파수(FOUT) 검출1 주파수(FOUT) 검출2
L4-02	주파수 검출 폭	주파수(속도) 일치1 입의 주파수(속도) 일치1 주파수(FOUT) 검출1 주파수(FOUT) 검출2
L4-03	주파수 검출 레벨 (+/-편측 검출)	입의 주파수(속도) 일치2 주파수(FOUT) 검출3 주파수(FOUT) 검출4
L4-04	주파수 검출 폭 (+/-편측 검출)	주파수(속도) 일치2 입의 주파수(속도) 일치2 주파수(FOUT) 검출3 주파수(FOUT) 검출4

주파수 일치, 입의 주파수 일치, 주파수 검출을 출력하기 위해서는 다기능 출력(H2-01~05)에 해당하는 설정치를 설정하여 주십시오.

기능	설정치
주파수(속도) 일치1	2
입의 주파수(속도) 일치1	3
주파수(FOUT) 검출1	4
주파수(FOUT) 검출2	5
주파수(속도) 일치2	13
입의 주파수(속도) 일치2	14
주파수(FOUT) 검출3	15
주파수(FOUT) 검출4	16

주파수 검출동작의 타임 차트를 아래에 나타냅니다.

관련정수	L4-01 : 주파수 검출레벨 L4-02 : 주파수 검출 폭	L4-03 : 주파수 검출레벨(+/-편측 검출) L4-04 : 주파수 검출 폭
주파수 (속도) 일치	<p>주파수(속도) 일치1</p> <p>주파수 (속도) 일치1 (다기능 출력의 설정치=2)</p>	<p>주파수(속도) 일치2</p> <p>주파수 (속도) 일치2 (다기능 출력의 설정치=13)</p>
	<p>입의 주파수(속도) 일치1 (주파수 일치중에 아래 조건에서 ON)</p> <p>입의 주파수 (속도) 일치1 (다기능 출력의 설정치=3)</p>	<p>입의 주파수(속도) 일치2(편측 검출) (주파수 일치중에 아래 조건에서 ON)</p> <p>입의 주파수 (속도) 일치2 (다기능 출력의 설정치=14)</p>
주파수 (FOUT) 검출	<p>주파수(FOUT) 검출1(L4-01 &gt;  출력 주파수 )</p> <p>주파수 (FOUT) 검출1 (다기능 출력의 설정치=4)</p>	<p>주파수(FOUT) 검출3(L4-03 &gt; 출력 주파수)</p> <p>주파수 (FOUT) 검출3 (다기능 출력의 설정치=15)</p>
	<p>주파수(FOUT) 검출2(L4-01 &lt;  출력 주파수 )</p> <p>주파수 (FOUT) 검출2 (다기능 출력의 설정치=5)</p>	<p>주파수(FOUT) 검출4(L4-03 &lt; 출력 주파수)</p> <p>주파수 (FOUT) 검출4 (다기능 출력의 설정치=16)</p>

### ◆ 모터 토오크를 검출한다

기계측에 과대한 부하가 걸렸을 때(과토티오크) 혹은 갑자기 부하가 가볍게 되었을 때(언더 토티오크), 다기능 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4에 알람 신호를 출력할 수 있습니다. 2종의 독립된 토티오크 검출이 가능합니다.

과토티오크/언더토티오크 검출기능을 사용할 때는 H2-01~H2-05(다기능 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4의 기능선택)중의 하나에 B, 17, 18, 19(과토티오크/언더토티오크 검출 NO/NC)를 설정합니다. L6-01 또는 L6-04의 설정에 따라 과토티오크/언더토티오크가 검출됩니다.

과토티오크/언더토티오크 검출레벨은 V/f제어에서는 전류 레벨(인버터 정격출력 전류 100%), 벡터 제어에서는 모터 토티오크(모터 정격 토티오크 100%)가 됩니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드					
	오퍼레이터 표시					PG미장착 V/f	PG장착 V/f	PG미장착 벡터 1	PG장착 벡터	PG미장착 벡터 2	
L6-01	과토티오크/언더토티오크 검출동작 선택1	0 : 과토티오크/언더토티오크 검출 무효 1 : 속도일치시에만 과토티오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 2 : 운전중 상시 과토티오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 3 : 속도 일치중에만 과토티오크 검출/검출시 출력차단(보호동작) 4 : 운전중 상시 과토티오크 검출/검출시 출력차단(보호동작) 5 : 속도일치시에만 언더 토티오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 6 : 운전중 상시 언더토티오크 검출/검출후에도 운전계속(경고) 7 : 속도 일치중에만 언더토티오크 검출/검출시 출력차단(보호동작) 8 : 운전중 상시 언더토티오크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	0 ~ 8	0	×	A	A	A	A	A	
	Torq Det 1 Sel										
L6-02	과토티오크/언더토티오크 검출 레벨1		PG미장착 벡터제어 : 모터 정격토티오크를 100%로 하여 설정 V/f제어 : 인버터 정격출력 전류를 100%로 하여 설정	0 ~ 300	150%	×	A	A	A	A	A
	Torq Det 1 Lvl										
L6-03	과토티오크/언더토티오크 검출 시간1		과토티오크/언더토티오크 검출의 검출시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 10.0	0.1 sec	×	A	A	A	A	A
	Torq Det 1 Time										
L6-04	과토티오크/언더토티오크 검출 동작선택2		과토티오크 검출1은 다기능 출력을 "과토티오크 검출1 NO", "과토티오크 검출1 NC"를 선택했을 때에 다기능 접점 출력에 출력합니다. 과토티오크 검출2는 다기능 출력을 "과토티오크 검출2 NO", "과토티오크 검출2 NC"를 선택시에 다기능 접점출력에 출력합니다.	0 ~ 8	0	×	A	A	A	A	A
	Torq Det 2 Sel										
L6-05	과토티오크/언더토티오크 검출 레벨2	과토티오크 검출1은 다기능 출력을 "과토티오크 검출1 NO", "과토티오크 검출1 NC"를 선택했을 때에 다기능 접점 출력에 출력합니다. 과토티오크 검출2는 다기능 출력을 "과토티오크 검출2 NO", "과토티오크 검출2 NC"를 선택시에 다기능 접점출력에 출력합니다.		0 ~ 300	150%	×	A	A	A	A	A
	Torq Det 2 Lvl										
L6-06	과토티오크/언더토티오크 검출 시간2	과토티오크 검출1은 다기능 출력을 "과토티오크 검출1 NO", "과토티오크 검출1 NC"를 선택했을 때에 다기능 접점 출력에 출력합니다. 과토티오크 검출2는 다기능 출력을 "과토티오크 검출2 NO", "과토티오크 검출2 NC"를 선택시에 다기능 접점출력에 출력합니다.		0.0 ~ 10.0	0.1 sec	×	A	A	A	A	A
	Torq Det 2 Time										

다기능 출력(H2-01~H2-05)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
B	과토포크/언더토포크 검출 1 NO (a접점 : ON에 과토포크/언더토포크 검출)	○	○	○	○	○
17	과토포크/언더토포크 검출 1 NC (b접점 : OFF에 과토포크/언더토포크 검출)	○	○	○	○	○
18	과토포크/언더토포크 검출 2 NO (a접점 : ON에 과토포크/언더토포크 검출)	○	○	○	○	○
19	과토포크/언더토포크 검출 2 NC (b접점 : OFF에 과토포크/언더토포크 검출)	○	○	○	○	○

■ L6-01, L6-04의 설정치와 LCD표시

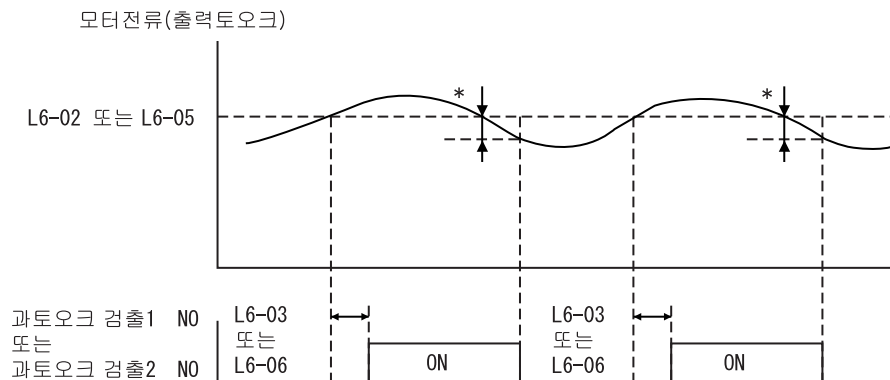
L6-01, L6-04의 설정치와 과토포크/언더토포크 검출시에 디지털 오퍼레이터에 표시되는 알람의 관계를 아래표에 나타냅니다.

설정치	기능	LCD표시	
		과토포크/ 언더토포크 검출1	과토포크/ 언더토포크 검출2
0	과토포크/언더토포크 검출 무효	—	—
1	속도일치시에만 과토포크 검출/검출후에도 운전계속(경고)	OL3점멸	OL4점멸
2	운전중 상시 과토포크 검출/검출중도 운전계속(경고)	OL3점멸	OL4점멸
3	속도 일치중에만 과토포크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	OL3점등	OL4점등
4	운전중 상시 과토포크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	OL3점등	OL4점등
5	속도일치시에만 언더토포크 검출/검출후에도 운전계속(경고)	UL3점멸	UL4점멸
6	운전중 상시 언더토포크 검출/검출중도 운전계속(경고)	UL3점멸	UL4점멸
7	속도 일치중에만 언더토포크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	UL3점등	UL4점등
8	운전중 상시 언더토포크 검출/검출시 출력차단(보호동작)	UL3점등	UL4점등

■ 설정 예

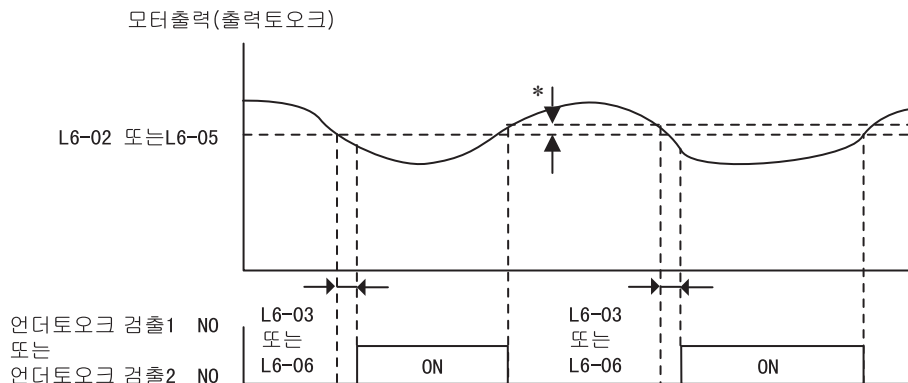
과토포크/언더토포크 검출의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

- 과토포크 검출



\* 과토포크 검출의 해제폭은 인버터 정격출력 전류(또는 모터 정격토포크)의 약 10%입니다.

• 언더토오크 검출



\* 언더토오크 검출의 해제폭은 인버터 정격출력 전류(또는 모터 정격 토포크)의 약 10%입니다.

◆ 아날로그 입력에 의해 과토포크/언더토포크 검출레벨을 변경한다

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2의 기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능 선택)에 7(과토포크/언더토포크 검출레벨)을 설정하면 과토포크/언더토포크 검출레벨을 변경할 수 있습니다.

다기능 아날로그 입력을 사용하여 과토포크/언더토포크 검출레벨을 변경하는 경우는 과토포크/언더토포크 검출레벨1에만 유효합니다.

아날로그 입력에 의한 과토포크/언더토포크 검출레벨을 아래 그림에 나타냅니다.

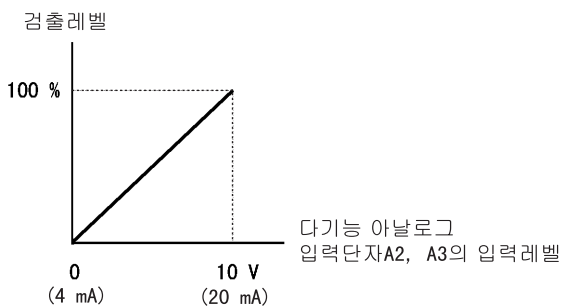


그림 6.38 아날로그 입력에 의한 과토포크/언더토포크 검출레벨

다기능 아날로그 입력(H3-05, H3-09)

설정치	기능	100%의 내용	제어모드				
			PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
7	과토포크/언더토포크 검출레벨	모터 정격토포크(벡터 제어) 인버터 정격 출력 전류 (V/f제어)	○	○	○	○	○



## ◆ 모터의 과부하 보호를 한다

인버터 내장의 전자 서멀에 의해 모터의 과부하 보호를 실시합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
E2-01	모터 정격전류	모터 정격전류를 A단위로 설정 이 설정치가 모터 보호, 토크 제한, 토크 제어의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *2	1.90 A *1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Motor Rated FLA									
E4-01	모터2의 정격전류	모터 정격전류를 A단위로 설정 이 설정치가 모터 보호, 토크 제한, 토크 제어의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *2	1.90 A *1	×	A	A	A	A	A
	Motor Rated FLA									
L1-01	모터 보호기능 선택	전자 서멀에 의한 모터 과부하 보호기능의 유효/무효를 설정 0 : 무효 1 : 범용 모터의 보호 2 : 인버터 전용 모터의 보호 3 : 벡터 전용 모터의 보호 전원ON/OFF가 빈번한 어플리케이션에서는 전원 OFF시에 서멀값이 리셋되기때문에 1을 설정하여도 보호할 수 없는 우려가 있습니다. 1대의 인버터에 복수의 모터를 접속하고 있는 경우는 0을 설정하고 각 모터에 서멀릴레이를 설치하여 주십시오.	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	MOL Fault Select									
L1-02	모터 보호 동작시간	전자서멀의 검출시간을 분단위로 설정 동상, 설정할 필요는 없습니다. 출하시 설정은 150% 1분간의 내량입니다. 모터 과부하 내량이 명확한 경우는 모터에 맞춘 Hot스타트시의 과부하 내량보호 시간을 설정하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	1.0 min	×	A	A	A	A	A
	MOL Time Const									

\* 1. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

\* 2. 설정범위는 인버터 정격출력 전류의 10~200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

### 다기능 출력(H2-01~H2-05)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
1F	모터 과부하 OL1 (OH3 포함)알람 예고(ON : 검출레벨의 90%이상)	○	○	○	○	○

### ■ 모터 정격전류의 설정

모터 명판의 정격전류 값을 E2-01(모터1의 경우) 및 E4-01(모터2의 경우)에 설정하여 주십시오. 이들의 설정치가 전자서멀 기준전류가 됩니다.

■ 모터 과부하 보호특성의 설정

적용모터에 맞춰 과부하 보호기능을 L1-01에 설정합니다.

유도 전동기는 속도제어 범위에 따라 냉각능력이 다릅니다. 이 때문에 적용하는 모터의 허용 부하특성에 맞춰 전자 서멀의 보호특성을 선택할 필요가 있습니다.

각 모터의 타입과 허용부하 특성을 아래표에 나타냅니다.

L1-01 설정치	모터 타입	허용부하 특성	냉각능력	전자서멀의 동작 (100%모터 부하시)
1	범용 모터 (표준 모터)		<p>상용전원에서 운전하기 위한 모터입니다. 50/60 Hz에서 운전할 때에 가장 냉각효과가 있는 모터 구조로 되어 있습니다.</p>	<p>50/60 Hz이하에서 연속운전을 하면, 모터 과부하 보호(OL1)를 검출합니다. 인버터는 이상접점을 출력하고, 모터는 프리런 정지합니다.</p>
2	인버터 전용 모터(정 토오크) (1 : 10)		<p>저속영역(약6 Hz)에서 운전하여도 냉각효과가 있는 모터 구조로 되어 있습니다.</p>	<p>6 Hz ~ 50/60 Hz에서 연속운전을 실시합니다.</p>
3	백터 전용모터 (1 : 100)		<p>초저속 영역(약 0.6 Hz)에서 운전하여도 냉각효과가 있는 모터 구조로 되어 있습니다.</p>	<p>0.6 Hz ~ 60 Hz에서 연속운전을 실시합니다.</p>

## ◆ 모터 보호 동작시간의 설정

모터 보호 동작시간을 L1-02에 설정합니다.

모터를 정격전류로 연속운전한 후, 150%과부하가 인가된 경우(Hot 스타트)의 전자 서멀 보호동작시간을 설정합니다. 출하시 설정은 150%, 1분간의 내량입니다.

아래의 전자 서멀의 보호동작 시간 특성의 예[L1-02 = 1.0분, 60 Hz운전, 범용 모터 특성(L1-01 = 1에 설정한 경우)]를 나타냅니다.

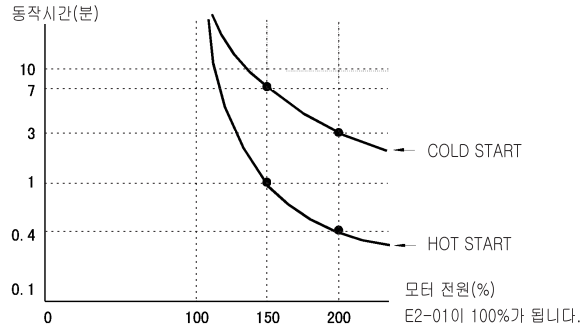


그림 6.39 모터의 보호동작 시간

### ■ 설정상의 주의

- 1대의 인버터에 복수의 모터를 접속하고 있을 때는 L1-01을 0(무효)로 설정하여 주십시오. 모터의 보호를 위해 모터 동력선에 서멀 릴레이를 설치하는 등으로 하여 각 모터마다에 과부하 보호를 실시하여 주십시오.
- 전원 ON/OFF가 빈번한 어플리케이션에서는 전원 OFF시에 서멀 연산값이 리셋되기때문에 L1-01에 1(유효)를 설정하여도 보호할 수 없는 경우가 있습니다.
- 과부하를 빨리 검출하고자 하는 경우는 L1-02의 설정치를 작게하여 주십시오.
- 범용모터(표준 모터)의 경우는  $f^{\frac{1}{4}}$  ( $f$ : 주파수)에서 냉각능력이 저하합니다. 이 때문에 저주파수에서는 모터 정격전류 이하라도 모터 과부하 보호(OL1)가 발생하는 경우가 있습니다. 저주파수에 있어서 정격전류로 운전하는 경우는 전용 모터를 사용하여 주십시오.

### ■ 모터 과부하 알람 예고를 설정한다

모터 과부하 보호기능이 유효(L1-01이 0이외)할 때, H2-01~H2-05(다기능 출력 단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4의 기능선택)에서 1F(모터 과부하 OL1 알람예고)를 설정하면 모터 과부하 알람 예고가 유효하게 됩니다. 전자 서멀값이 과부하 검출레벨의 90%이상이면 설정된 출력단자가 ON이 됩니다.

◆ PTC서미스터 입력에 의해 모터 과열보호를 실시한다

모터 각 상의 권선내에 있는 PTC(Positive Temperature Coefficient)의 서미스터 온도저항 특성을 이용하여 모터의 과열보호를 실시합니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L1-03	모터 과열시의 알람 동작선택	H3-09에 E를 설정하고 입력한 모터 온도(서미스터)입력이 알람 검출레벨을 넘었을 때의 동작을 선택 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지(C1-09의 감속시간에서 정지) 3 : 운전계속 (오퍼레이터에서 OH3점멸)	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A
	MOL Thm Input									
L1-04	모터 과열동작 선택	H3-09에 E를 설정하고 모터 온도(서미스터)입력이 동작검출 레벨을 넘었을 때의 동작을 선택 0 : 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지(C1-09의 감속시간에 정지)	0 ~ 2	1	×	A	A	A	A	A
	MOL Filter Time									
L1-05	모터 온도 입력필터 시정수	H3-09에 E를 설정하고 모터 온도(서미스터)입력의 1차 지연 시정수를 초단위로 설정	0.00 ~ 10.00	0.20 sec	×	A	A	A	A	A
	MOL Filter Time									

■ PTC서미스터의 특성

PTC서미스터의 온도-저항치의 특성을 아래 그림에 나타냅니다.

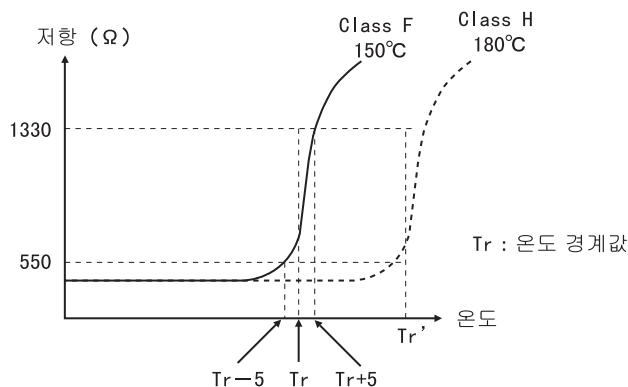


그림 6.40 PTC서미스터의 온도-저항치 특성

■ 모터 과열시의 동작

모터 가열시의 동작을 L1-03 및 L1-04에 설정합니다. 모터 온도 입력필터 시정수를 L1-05에 설정합니다. 모터 과열이 발생한 경우, 디지털 오퍼레이터에 OH3, OH4의 이상코드가 표시됩니다.

### 모터 과열시의 이상코드

이상코드	내용
OH3	L1-03의 설정에 따라 인버터는 정지 또는 운전을 계속합니다.
OH4	L1-04의 설정에 따라 인버터는 정지합니다.

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2의 기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 E(모터 온도입력)를 설정함으로써 PTC의 온도-저항특성을 이용하여 알람 OH3 혹은 OH4를 검출하여 모터를 보호합니다. 단자의 상호 접속도를 아래에 나타냅니다.

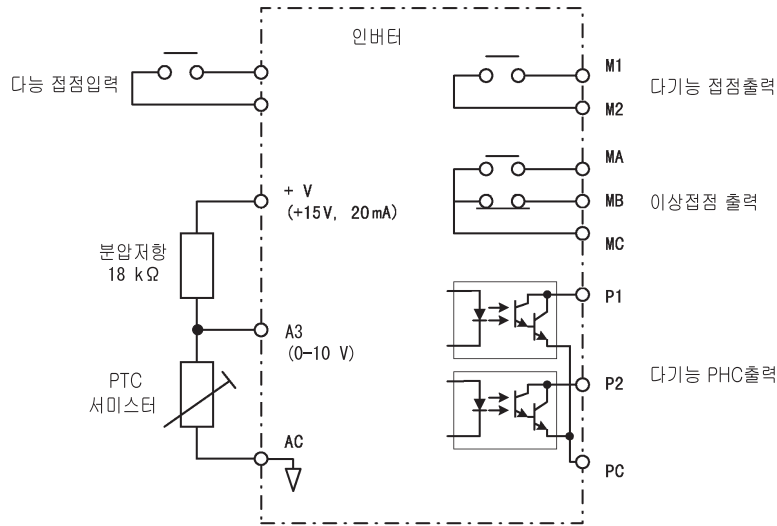


그림 6.41 모터 과열보호시의 상호 접속도

### ◆ 모터의 회전방향을 제한한다

모터의 역회전 금지를 설정하면 역회전 지령이 입력되어도 그 지령을 받지 않습니다. 모터가 역회전 하면 곤란한 용도(팬, 펌프 등)에 사용됩니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b1-04	역회전 금지 선택	0 : 역회전 가능 1 : 역회전 금지	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Reverse Oper									

# 운전의 계속

이 절에서는 어떠한 이상이 발생하여도 인버터의 운전을 계속시키는 혹은 자동적으로 재기동시키는 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ 복전후에 자동 재기동한다

순시 정전이 발생한 경우에도 복전후에 자동적으로 인버터를 재기동 시켜 모터의 운전을 계속시킬 수 있습니다. 복전후에 재기동 시키기 위해서는 L2-01을 1 또는 2로 설정하여 주십시오.

L2-01을 1로 설정했을 경우는 L2-02에 설정한 시간 이내에 전원이 복구했을 때, 인버터는 재기동합니다. L2-02에 설정한 시간을 초과하면 알람UV1(주회로 저전압)을 검출합니다.

L2-01을 2로 설정했을 경우는 제어전원(제어기관으로의 전원)이 유지되어있는 동안에 주전원이 복구했을 때 인버터는 재기동합니다. 이 때문에 알람 UV1(주회로 저전압)은 검출되지 않습니다.

재기동에 관한 동작은 L2-02~L2-05에 설정합니다.

## ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 중 변 경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터 1	PG 미장착 벡터 2
L2-01	순시 정전동작 선택	0 : 무효 [순시 정전시 주회로 저전압(UV) 검출] 1 : 유효 [L2-02의 시간 이내에 전원복귀의 경우는 재기동, 초과한 경우는 주회로 저전압(UV) 검출] 2 : CPU동작중 유효 [제어부 동작중에 전원 복귀의 경우는 재기동, 주회로 저전압(UV) 검출은 하지 않는다.]	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	PwrL Selection									
L2-02	순시정전 보상시간	L2-01에 1을 설정했을 경우의 보상시간을 초단위로 설정	0 ~ 25.5	0.1 sec *1	×	A	A	A	A	A
	PwrL Ridethru t									
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	순시정전 복구후의 재기동시, 인버터의 최소 베이스블록 시간을 초단위로 설정 모터의 2차 회로 시정수 0.7배를 기준으로 설정합니다. 속도 서치이나 직류제동의 개시시에 과전류(OC)나 과전압(OV)이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	0.2 sec *1	×	A	A	A	A	A
	PwrL Baseblock t									
L2-04	전압 복구시간	속도 서치완료후, 인버터 출력전압을 통상 전압으로 복구시키기까지 시간을 초단위로 설정 0 V에서부터 최대전압으로 복구시키는 시간을 설정하여 주십시오.	0.0 ~ 5.0	0.3 sec *1	×	A	A	A	A	A
	PwrL V/F Ramp t									
L2-05	주회로 저전압(UV) 검출레벨	주회로 저전압(UV)의 검출레벨(주회로 직류전압)을 V단위로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다. 주회로 저전압의 검출레벨을 낮추고 싶을 경우는 인버터의 입력측에 AC리액터를 삽입하여 주십시오.	150 ~ 210 *2	190 V *2	×	A	A	A	A	A
	PUV Det Level									

\* 1. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

\* 2. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터의 경우는 이 값의 2배가 됩니다.

## ■ 설정상의 주의

- 순시정전 복구 동작중에는 이상출력 신호가 출력되지 않습니다.
- 복전후에 인버터의 운전을 계속할 때는 제어회로 단자로부터의 운전지령이 순시정지 중에도 유지되도록 설정하여 주십시오.
- 순시정전 동작선택을 0(무효)로 설정한 경우, 운전중에 15 ms를 초과하는 순시정전이 발생하면 알람UV1(주회로 저전압)을 검출합니다.

## ◆ 속도를 검색한다

속도 서치기능은 관성 등으로 회전하고 있는 모터의 실속도를 보고 그 속도에서부터 매끄럽게 기동하는 기능입니다.

순시정전 후의 복전시, 상용전원으로부터의 이어지는 전환과 관성으로 회전하고 있는 팬의 재기동에 유효합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b3-01	속도 서치선택 (공통)	시동(운전지령 입력)시의 속도 서치의 유효/무효 및 속도 서치방식을 설정 0 : 무효(속도 추정형) 1 : 유효(속도 추정형) 2 : 무효(전류 검출형) 3 : 유효(전류 검출형) 속도 추정형 : 검색 개시시에 모터 속도를 추정하고, 추정된 속도로부터 설정된 주파수까지 가감속한다. (모터 회전방향도 검색가능)	0 ~ 3	2 *1	×	A	A	A	×	A
	SpdSrch at Start	전류 검출형 : 순시정지 검출시의 주파수 또는 최고 주파수에서 속도 서치를 개시하여, 검색중인 전류레벨에서 속도 검출을 한다.								
b3-02	속도 서치 동작전류 (전류 검출형)	속도 서치의 동작전류를 인버터 정격전류를 100%로 하여 %단위로 설정 통상, 설정을 변경할 필요는 없습니다. 설정치에서 재시동할 수 없는 경우는 설정치를 작게하여 주십시오.	0 ~ 200	100% *1	×	A	×	A	×	A
	SpdSrch Current									
b3-03	속도 서치 감속시간 (전류 검출형)	속도 서치 동작중의 출력주파수 감속시간을 초단위로 설정 최고 출력 주파수로부터 최저 출력주파수로 감속하기까지의 시간을 설정하여 주십시오.	0.1 ~ 10.0	2.0 sec	×	A	×	A	×	×
	SpdSrch Dec Time									
b3-05	검색 대기시간 (공통)	인버터의 출력측에 콘택터가 있는 경우, 콘택터 동작 지연시간을 설정 순시정지 복귀후 등의 운전계속시, 설정된 시간을 기다려 속도 서치동작을 개시합니다.	0.0 ~ 20.0	0.2 sec	×	A	A	A	A	A
	Search Delay									
b3-10	속도 서치 검출보정 계인 (속도 추정형)	속도 서치한 속도로 보정계인을 건 속도에서 재시동합니다. 시동시 검색등으로 장시간 베이스 블록한 후에 속도 서치할 때, 0V(과전압)이 발생하는 경우, 크게 설정하여 주십시오.	1.00 ~ 1.20	1.10	×	A	×	A	×	A
	Srch Detect Comp									
b3-13	속도 서치중의 속도 추정기의 비례 계인	검색중의 속도 추정기(PI 제어)의 P계인을 N4-08의 설정치를 1.0로 하여 설정합니다. ※통상, 설정변경의 필요는 없지만, 부하 관성이 크고, 검색중에 0V가 발생하는 것 같은 경우, 작게 설정합니다.	0.1 ~ 2.0	1.0%	×	×	×	×	×	A
	Srch Est P Gain									
b3-14	회전방향 검색 선택	0 : 무효(지령된 회전방향으로 운전) 1 : 유효(검색한 회전방향으로 운전)	0, 1	1	×	A	A	A	×	A
	Bidir Search Sel									
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	순시정전 복귀후의 재기동시, 인버터의 최소 베이스 블록시간을 초단위로 설정 모터의 2차 회로 시정수 0.7배를 기준으로 설정합니다. 속도 서치이나 직류제동의 개시시에 과전류(OC)나 과전압(OV)이 발생하는 경우는 설정치를 크게 하여 주십시오.	0.1 ~ 5.0	0.2 sec *2	×	A	A	A	A	A
	PwrL Baseblock t									
L2-04	전압 복귀 시간	속도 서치완료후, 인버터 출력 전압을 통상 전압으로 복귀시킴까지 시간을 초단위로 설정 0 V에서 최대전압으로 복귀시키는 시간을 설정하여 주십시오.	0.0 ~ 5.0	0.3 sec *2	×	A	A	A	A	A
	PwrL V/F Ramp t									

\* 1. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 V/f제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)

\* 2. 인버터 용량에 따라 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타냅니다.)

다기능 접점 입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2
61	외부 검색 지령1 OFF: 속도 서치 무효(최저 출력 주파수에서 기동) ON: 속도 추정형(모터 속도를 추정하여 추정한 속도로 검색 개시) 전류 검출형(최고 출력 주파수에서부터 속도 서치 개시)	○	×	○	×	○
62	외부 검색지령2 OFF: 속도 서치 무효(최저 출력 주파수에서 기동) ON: 속도 추정형 [모터 속도를 추정하여 추정한 속도로 검색 개시(외부 검색지령1과 같은 동작)] 전류 검출형 [설정 주파수(검색지령이 입력되었을 때의 지령 주파수)로부터 속도 서치 개시]	○	×	○	×	○

■ 설정상의 주의

- 다기능 접점 단자에 외부 검색지령 1과 2의 양쪽을 설정하면 OPE03(다기능 입력의 선택불량)의 오퍼레이션 에러가 발생합니다. 어느 쪽이든 1개만 설정하여 주십시오.
- PG장착 V/f제어의 경우는 시동시 속도 서치를 선택하면 PG에 의해 검출한 주파수로부터 기동합니다.
- 외부 검색지령을 사용하여 속도 서치를 하는 경우, 운전지령과 외부 검색지령이 함께 ON하는 기간이 적어도 최소 베이스 블록시간(L2-03)이 되도록 외부 시퀀스를 조작하여 주십시오.
- 인버터의 출력측에 콘택터가 있는 경우, 속도 서치 대기시간(b3-05)에 콘택터 동작 지연시간을 설정하여 주십시오.(출하시 설정: 0.2 sec) 콘택터를 사용하지 않는 경우는 0.0초 설정으로 하면 검색시간을 단축할 수 있습니다. 인버터는 속도 서치대기 시간 경과후, 속도 서치를 개시합니다.
- b3-02는 전류 검출형 속도 서치(검색 완료를 위한 전류검출 레벨)입니다. 이 전류레벨 이하가 되면 속도 서치완료로 간주되어 설정주파수까지 가감속합니다. 재시동할 수 없는 경우는 설정치를 작게하여 주십시오.
- 순시정지 복귀후의 속도 서치에서 OC(과전류)를 검출한 경우는 최소 베이스 블록시간(L2-03)을 길게하여 주십시오.

■ 속도 추정형 속도 서치 사용상의 주의

- V/f제어(PG미장착/PG장착) 선택시는 반드시 선간저항만의 정지형 오토튜닝을 실시하고나서 속도 추정형 검색을 사용하여 주십시오.
- 벡터 제어 선택시는 회전형 또는 정지형 오토튜닝(선간저항만의 정지형 오토튜닝 제외)을 하고 나서 속도 추정형 검색을 사용하여 주십시오.
- 상기 오토튜닝을 실시한 후, 모터-인버터간의 케이블을 변경한 경우는 선간저항만의 오토튜닝을 다시 실시하여 주십시오.



정지형 오토튜닝과 선간저항만의 정지형 오토튜닝에서는 모터는 회전하지 않습니다.



## ■ 속도 서치의 선택

b3-01의 설정에 의해 시동시의 속도 서치 유효/무효와 속도검색의 방법(속도 추정형/전류 검출형)을 설정합니다. 인버터의 운전지령이 입력될 때마다 속도 서치를 행하기 위해서는 1 또는 3으로 설정하여 주십시오.

검색방법의 차이에 대해서 아래에 설명합니다.

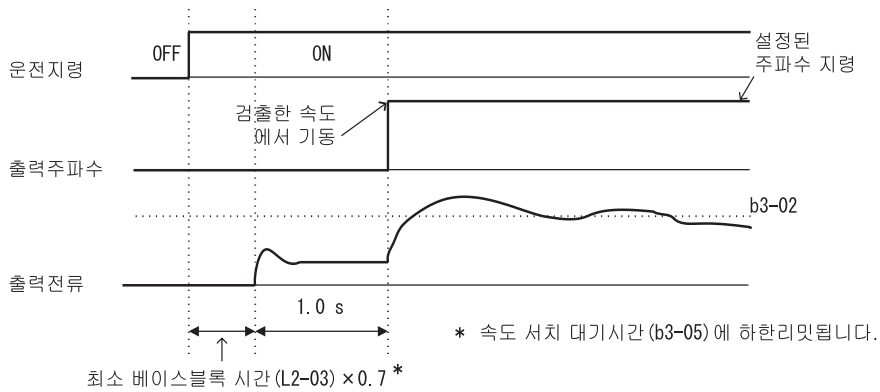
검색명	속도 추정형	전류 검출형
검색방식	검색 개시시에 모터 속도를 추정하여 추정된 속도로부터 설정된 주파수까지 가속합니다. 모터 회전방향도 포함하여 검색가능합니다.	순시정지 검출시의 주파수 또는 최고 주파수에서 속도 서치를 개시하고 검색중인 전류 레벨로 속도 검출을 실시합니다.
외부속도 서치지령	외부 검색지령 1과 외부 검색지령 2는 같은 동작이 되고 모터 속도를 추정하여 추정된 속도로부터 검색을 개시합니다.	외부속도 서치지령1 : 최고출력 주파수에서 속도 서치를 개시합니다. 외부속도 서치지령2 : 검색지령전의 설정주파수 지령으로부터 속도 서치를 개시합니다.
적용상의 주의점	멀티모터 드라이브나 인버터 용량보다 2틀 이상 작은 모터나 고속모터(130 Hz 이상)에서는 적용할 수 없습니다.	PG미장착 제어모드에서는 경부하 시에는 급가속하는 경우가 있습니다.

## ■ 속도 추정형 속도 서치

속도 추정형 속도 서치의 타임차트를 나타냅니다.

### 시동시 검색

시동시 속도검색이나 다기능 입력단자로 속도 서치를 선택한 경우의 타임차트는 아래와 같이 됩니다.



(주) 정지방법을 프리런 정지로 설정하고, 운전지령을 짧은 시간에 OFF에서 ON으로 한 경우, 2의 경우의 서치와 같은 동작이 되는 경우가 있습니다.

그림 6.42 시동시의 속도 서치(속도 추정형)

짧은 베이스블록 후의 속도 서치(순시정지 복귀시 등)

- 순시정지 시간이 최소 베이스블록 시간(L2-03)보다 짧은 경우

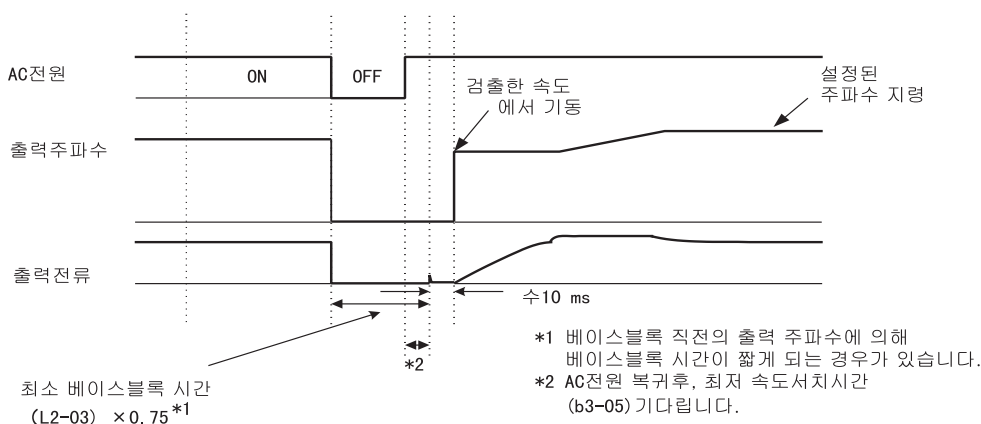


그림 6.43 베이스블록 후의 속도 서치(속도 추정형값순시정지시간 < L2-03의 경우)

- 순시정지 시간이 최소 베이스블록 시간(L2-03)보다 긴 경우

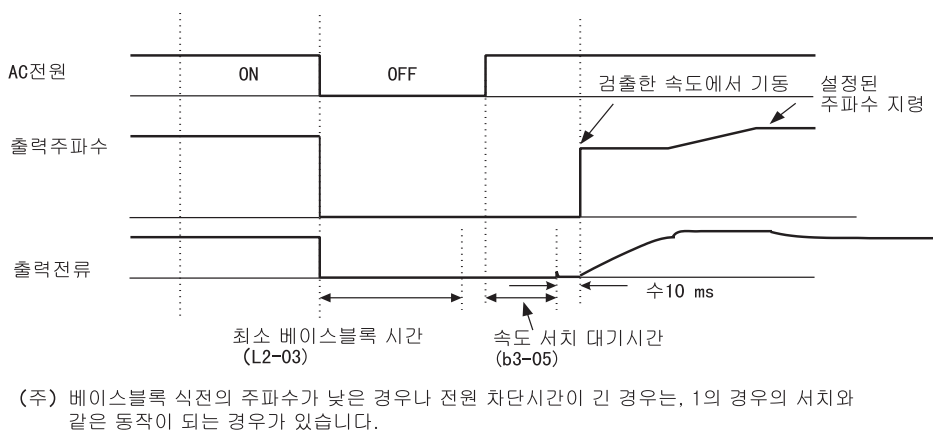


그림 6.44 베이스블록 후의 속도 서치(속도 추정형 : 순시정지 시간 > L2-03인 경우)

■ 전류 검출형 속도 서치

전류 검출형 속도 서치의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

시동시 속도 서치

시동시 속도 서치 혹은 외부 속도 서치지령을 선택한 경우의 타임차트는 아래와 같이 됩니다.

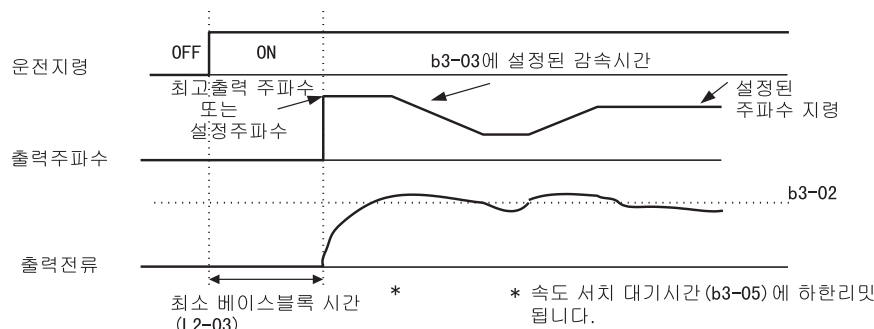


그림 6.45 시동시 속도 서치(전류 검출형)

짧은 베이스블록 후의 속도 서치(순시정지 복귀시 등)

- 순시정지 시간이 베이스블록 시간보다 짧은 경우

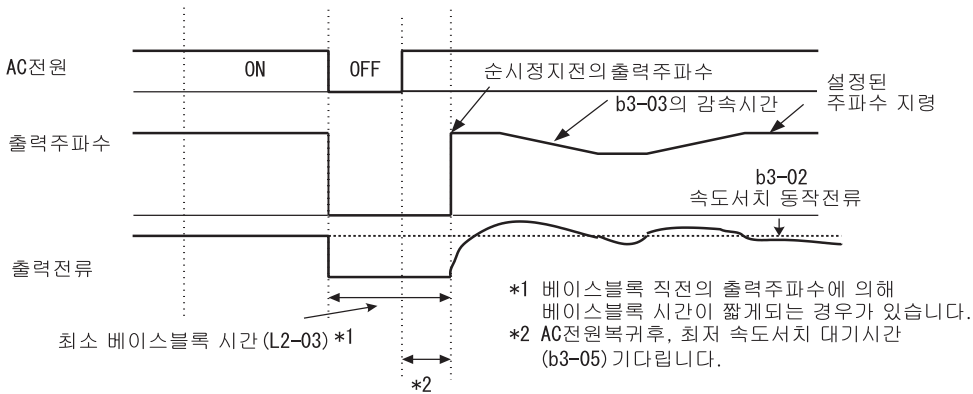


그림 6.46 베이스블록 후의 속도 서치(전류 검출형값순시정지 시간 < L2-03)

- 순시정지 시간이 최소 베이스블록 시간보다 긴 경우

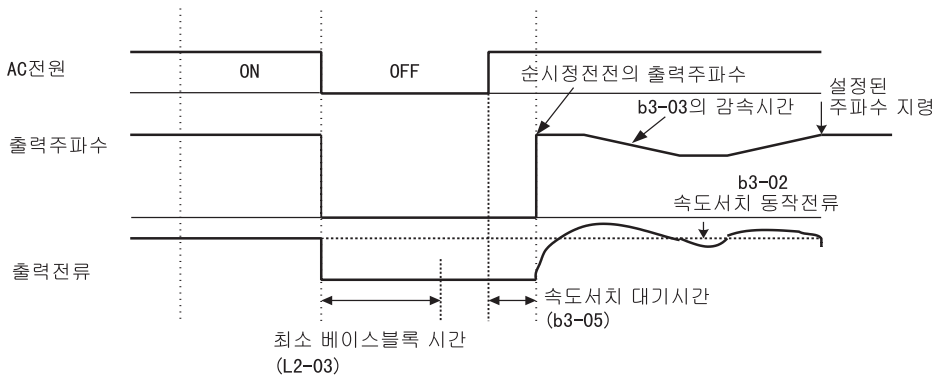


그림 6.47 베이스블록 후의 속도 서치(전류 검출형:순시정지 시간 > L2-03인 경우)

### ◆ 주파수 지령 상실시에 일정속으로 운전을 계속한다

주파수 지령 상실검출은 아날로그 입력에 의한 주파수 지령이 400 ms의 사이에 90%이상 저하하면 상실전의 주파수 지령의 80% 속도로 운전을 계속하는 기능입니다.

주파수 지령 상실중에 이상신호를 외부에 출력할 때는 H2-01~H2-05(다기능 접점 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4의 기능선택)에 C(주파수 지령 상실중)를 설정합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 미장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L4-05	주파수 지령 상실시의 동작선택	0 : 정지(주파수 지령에 따라서 운전) 1 : 80%속도 운전계속(상실전의 속도 80%에서 운전계속) 주파수 지령상실 : 지령전압이 400 ms의 사이에 90%이상 저하	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Ref Loss Sel									

### ◆ 일과성의 이상에 대하여 운전을 재개한다(이상 재시도 기능)

운전중에 인버터 이상이 발생했을 때, 인버터는 자기진단을 실시합니다. 이상상태가 아니면 인버터는 자동적으로 재기동합니다. 이를 이상 재시도 기능이라고 부릅니다.

이상 재시도 횟수는 L5-01에 설정합니다.

이상 재시도의 대상이 되는 것은 아래의 이상입니다. 이러한 이외의 이상이 일어난 경우는 이상 재시도 기능이 아니라 보호동작이 작용을 합니다.

- OC(과전류)
- GF(지락)
- PUF(휴즈 용단)
- OV(주회로 과전압)
- UV1(주회로 저전압, 주회로MC동작불량)\*
- PF(주회로 전압이상)
- LF(출력결상)
- RH(제동저항기 과열)
- RR(제동 트랜지스터 이상)
- OL1(모터 과부하)
- OL2(인버터 과부하)
- OH1(모터 과열)
- OL3(과토크)
- OL4(과토크)

\* 주회로 저전압 L2-01이 1 또는 2(순시정지시 운전계속 있음)일 때

### ■ 이상 재시도의 외부출력

이상 재시도중의 신호를 외부로 출력할 때는 H2-01~H2-05(다기능 접점 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4의 기능선택)에 1E(이상 재시도 중)를 설정합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L5-01	이상 재시도 횟수 Num of Restarts	이상 재시도의 횟수를 설정 자동적으로 이상을 리셋하여 운전주파수에서 속도 서치를 실시	0 ~ 10	0회	×	A	A	A	A	A
L5-02	이상 재시도중의 이상 접점 동작선택 Restart Sel	이상 재시도중의 이상접점 출력을 설정 0 : 출력하지 않는다.(이상접점은 동작하지 않는다.) 1 : 출력한다.(이상접점은 동작한다.)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A

### ■ 사용상의 주의

- 이상 재시도 횟수의 카운터는 아래의 경우에 클리어됩니다.  
이상 재시도후 정상상태가 10분간 지속될 때  
보호동작이 작용하여 이상이 확정된 후, 이상 리셋이 입력되었을 때  
전원이 일단 꺼지고 재투입 되었을 때
- 승강부하에서는 이상 재시도 기능은 사용하지 말아 주십시오.

# 인버터의 보호

이 절에서는 인버터 본체나 제동저항기를 보호하기 위한 기능을 설명합니다.

## ◆ 설치형 제동저항기의 과열보호를 실시한다

인버터 설치형 제동저항기(형식 : ERF-150WJ□□)의 과열보호를 실시합니다.

설치형 제동저항기의 과열이 검출되면 디지털 오퍼레이터에 알람RH(설치형 제동저항기 과열)이 표시되고 모터는 프리런 정지합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L8-01	설치형 제동저항기의 보호(ERF형)	0 : 무효(과열보호 없음) 1 : 유효(과열보호 있음)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	DB Resistor Prot									

다기능 접점 출력 (H2-01~H2-05)

설정치	내용	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
D	설치형 제동저항 불량(ON : 저항가열 또는 제동 트랜지스터 이상)	○	○	○	○	○



**보충**

RH(설치형 제동저항기 과열)이 검출되는 원인으로서는 감속시간이 짧고, 모터 회생에너지가 크다고 하는 것을 생각할 수 있습니다. 그 경우는 감속시간을 길게하거나 혹은 보다 제동능력이 높은 제동저항기 유닛으로 교환하여 주십시오.

### ◆ 인버터 과열 알람예고 레벨을 낮춘다

인버터는 방열팬의 온도를 서미스터에서 감지하여 인버터를 과열로부터 보호합니다. 10℃ 단위로 인버터 과열 알람을 예고할 수 있습니다.

과열 알람 예고에는 이상보호로서 인버터를 정지시키는 방법과 운전을 계속시켜 디지털 오퍼레이터에 알람 OH(방열팬 과열)을 점멸시키는 방법이 있습니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 중 의 변 경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출레벨	인버터과열(OH) 알람 예고 기능 검출온도를 ℃ 단위로 설정 방열팬의 온도가 설정치가 되었을 때, OH알람 예고를 검출합니다.	50 ~ 130	95 ℃ *	×	A	A	A	A	A
	OH Pre-Alarm Lvl									
L8-03	인버터 과열(OH) 알람 예고동작 선택	인버터 과열(OH) 알람 예고를 검출한 경우의 동작을 설정 0 : 감속시간 C1-02에서 감속정지 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 시간 C1-09에서 감속정지 3 : 운전계속(모니터 표시만) 0 ~ 2는 이상검출, 3은 경고로서 인식됩니다. (이상검출의 경우는 이상접점이 동작합니다.)	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A
	OH Pre-Alarm Sel									

# 입력단자 기능

이 절에서는 다기능 접점 입력단자(S3~S12)의 기능을 전환함으로써 운전방법을 설정하는 입력단자 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ 일시적으로 오퍼레이터와 제어회로 단자를 전환하여 운전한다

인버터의 운전지령 입력과 주파수 지령입력을 로컬(디지털 오퍼레이터)과 리모트(b1-01와 b1-02에서 선택한 입력방법)로 전환할 수 있습니다.

H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 1(로컬/리모트 선택)을 설정하면 단자의 ON/OFF동작에 의해 로컬/리모트의 전환이 가능합니다.

제어회로 단자를 리모터로 설정하는데는 b1-01와 b1-02를 1(제어회로 단자)로 설정하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS 통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스열 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Reference Source									
b1-02	운전지령의 선택	운전지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS 통신 3 : 옵션 카드	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Run Source									



보충

로컬/리모터의 전환은 디지털 오퍼레이터의 LOCAL/REMOTE키로부터도 실시할 수 있습니다. 외부단자에 로컬/리모트 기능을 설정하면 디지털 오퍼레이터의 LOCAL/REMOTE키의 기능은 무효가 됩니다.

## ◆ 인버터 출력을 차단한다(베이스 블록 지령)

H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 8 또는 9(베이스블록 지령 NO/NC)를 설정하면 단자의 ON/OFF 동작으로 베이스블록 지령을 실행하고 베이스 블록 지령에 의해 인버터의 출력을 차단합니다. 이때 모터는 프리런 상태가 됩니다.

베이스 블록 지령을 해제하면 베이스블록 지령입력 전의 주파수 지령으로부터 속도검색에 의해 운전을 재개합니다.

다기능 접점입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
8	베이스블록 지령NO(a접점 : ON에서 베이스블록)	○	○	○	○	○
9	베이스블록 지령NC(b접점 : OFF에서 베이스블록)	○	○	○	○	○

■ 타임차트

베이스블록 지령을 사용하였을 때의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

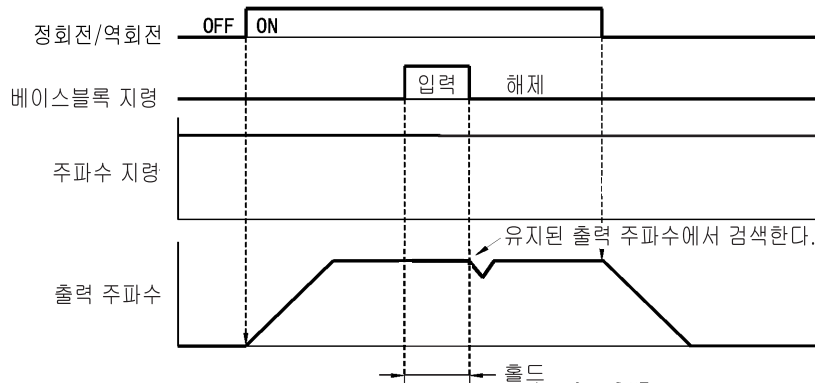


그림 6.48 베이스블록 지령



중요

승강부하에 베이스블록 지령을 사용할 때는 운전중에 빈번한 베이스블록 지령입력은 하지 말아 주십시오. 모터가 갑자기 프리런 상태가 되어 낙하나 미끌어떨어지는 경우가 생길 우려가 있습니다.

◆ 가감속을 정지시킨다(홀드 가감속 정지)

홀드 가감속정지 지령은 가감속을 정지시켜 그 시점에서의 출력 주파수를 유지하고 운전을 계속하는 기능입니다.

H1-01~H1-10(다기능 점접입력 단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 A(홀드 가감속 정지)를 설정하면 단자가 ON에서 가감속을 정지하고 그 시점의 출력주파수를 유지합니다. 단자가 OFF에서 가감속을 재개합니다.

d4-01을 1로 설정하면 홀드 가감속 정지 지령을 입력했을 때의 출력 주파수가 전원 OFF후에도 기억됩니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d4-01	주파수 지령의 홀드 기능 선택	홀드중인 주파수 지령을 기억할지를 선택 0 : 무효(운전정지, 전원투입 후의 재기동시에 제로 스타트) 1 : 유효(운전정지, 전원투입 후의 재기동시에 전회 홀드한 주파수로 운전)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	MOP Ref Memory	다기능 입력에서 "홀드 가감속 정지" 또는 "UP 지령·DOWN지령"이 설정된 경우에 유효합니다.								



## ■ 타임차트

홀드 가감속 정지 지령을 사용했을 때의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

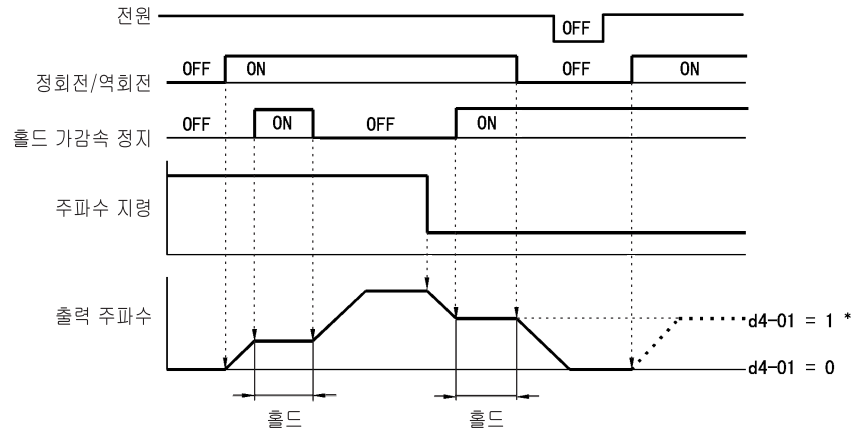


그림 6.49 홀드 가감속 정지

## ■ 사용상의 주의

- d4-01이 1일 때, 전원 OFF후에도 홀드한 출력주파수를 기억합니다. 인버터 정지후에도 이 주파수로 운전하는 경우는 홀드 가감속 정지를 ON한 상태에서 운전지령을 입력하여 주십시오.
- d4-01이 0일 때, 홀드 가감속정지가 ON인 상태에서 운전지령을 입력하면 출력주파수는 0이 됩니다.
- 위치결정 용도일 때, 가속시에 실수로 홀드 가감속정지 지령을 입력한 경우는 감속이 실행되지 않게되므로 주의하여 주십시오.

## ◆ 점점신호로 주파수 지령을 상승하강 시킨다(UP/DOWN)

UP/DOWN지령은 다기능 점점 입력단자 S3 ~ S12의 ON/OFF동작에 의해 인버터의 주파수 지령을 올리거나 내리는 기능입니다.

이 기능을 사용하기 위해서는 H1-01~H1-10(다기능 점점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 10(UP 지령)과 11(DOWN지령)을 설정합니다. 반드시 UP지령과 DOWN지령을 쌍으로 사용하도록 2개의 단자에 할당을 실시하여 주십시오.

출력 주파수는 가감속 시간에 따릅니다. b1-02(운전지령의 선택)은 반드시 1(제어회로 단자)에 설정하여 주십시오.

## ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d2-01	주파수 지령 상한치 Ref Upper Limit	출력 주파수 지령의 상한치를 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	100.0%	×	A	A	A	A	A
	주파수 지령 하한치 Ref Lower Limit	출력주파수 지령의 하한치를 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A
d2-03	주속지령 하한치 Ref1 Lower Limit	주속 주파수 지령의 하한치를 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 110.0	0.0%	×	A	A	A	A	A

■ 설정 · 사용상의 주의

UP/DOWN지령을 설정 · 사용할 때는 아래의 사항을 주의하여 주십시오.

설정상의 주의

다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12에 아래의 설정을 한 경우, 오퍼레이션 에러 OPE03(다기능 입력의 선택불량)이 발생합니다.

- UP지령 또는 DOWN지령의 어느 한쪽만 설정하였다.
- UP/DOWN지령과 홀드 가감속 정지지령을 동시에 할당하였다.

사용상의 주의

- UP/DOWN지령에 의한 주파수 출력은 d2-01 ~ d2-03에 설정된 주파수 지령의 상한치/하한치에 의해 제한됩니다. 이 때 아날로그 주파수 지령 단자 A1으로부터의 주파수 지령은 주파수 지령 하한치가 됩니다. 단자A1의 주파수 지령과 d2-02, d2-03의 주파수 지령 하한치 중의 하나를 조합하여 사용한 경우는 하한치의 큰쪽이 주파수 지령의 하한치가 됩니다.
- UP/DOWN지령 사용시에는 운전지령을 입력하면 출력 주파수는 주파수 지령 하한치까지 가속합니다.
- UP/DOWN지령의 사용시는 다단속 운전은 무효가 됩니다.
- UP/DOWN기능에 의해 홀드된 주파수 지령은 d4-01(주파수 지령의 홀드 기능선택)을 1(유효)로 설정하면 전원 OFF후에도 주파수 지령이 기억됩니다. 전원을 투입하여 운전지령을 입력하면 기억된 주파수 지령까지 가속합니다. 기억된 주파수 지령을 리셋(0 Hz)하는데는 운전지령을 ON으로 한 상태에서 UP지령 또는 DOWN지령을 ON으로 합니다.

■ 접속 예와 타임차트

다기능 접점입력 단자 S3에 UP지령, S4에 DOWN지령을 할당했을 때의 설정 예와 타임차트를 아래에 나타냅니다.

정수	명칭	설정치
H1-01	단자S3의 기능선택	10
H1-02	단자S4의 기능선택	11

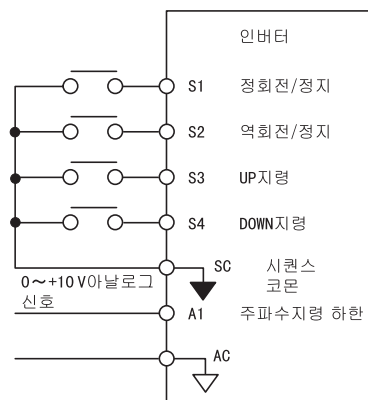
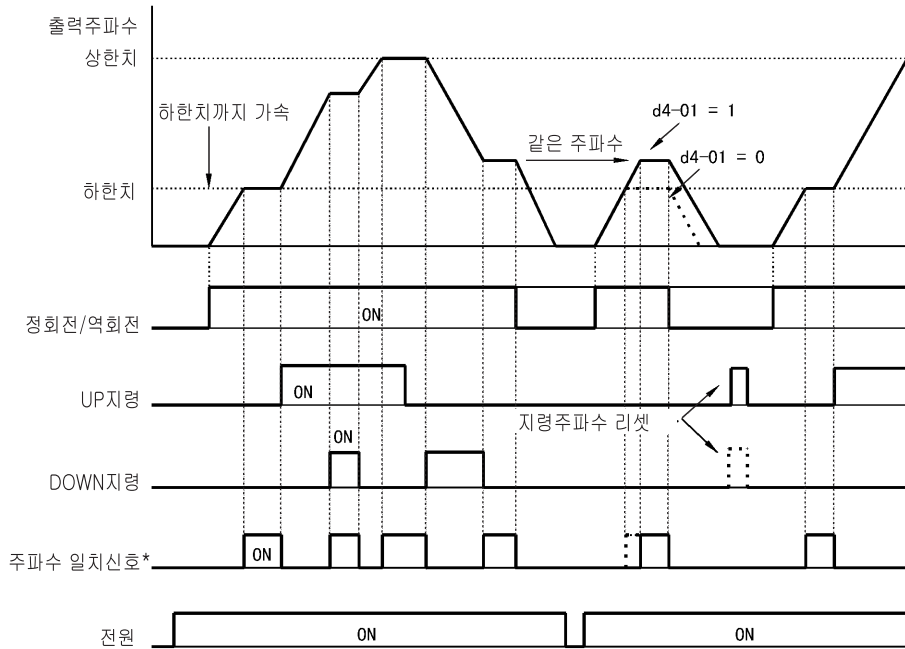


그림 6.50 UP/DOWN지령 할당시의 접속 예



\* 주파수 일치신호는 운전지령이 ON이고, 가감속을 하지 않을때 ON이 됩니다.

그림 6.51 UP/DOWN지령의 타임차트

### ◆ 아날로그 지령에 일정주파수를 가산·감산한다(±스피드)

±스피드 기능은 2개의 접점신호 입력에 의해 아날로그 주파수 지령에 d4-02(±스피드 리밋)에 설정한 주파수를 가산 혹은 감산하는 기능입니다.

이 기능을 사용하기 위해서는 H1-01~H1-10(다기능 접점입력 단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 1C(+스피드 지령)과 1D(-스피드 지령)을 설정합니다. 반드시 +스피드 지령과 -스피드 지령을 쌍으로 사용하도록 2개의 단자에 할당하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 중의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터
						PG 미장 착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장 착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장 착 벡터 2	
d4-02	±스피드 리밋 Trim Control Lvl	아날로그 주파수 지령에 대하여 가감산하는 주파수를 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 다기능 입력에 "+스피드 지령" 또는 "-스피드 지령"이 설정된 경우에 유효합니다.	0 ~ 100	10%	×	A	A	A	A	A	299H

■ ±스피드 지령과 주파수 지령

±스피드 지령의 ON/OFF동작에 의한 주파수 지령을 아래에 나타냅니다.

주파수 지령	설정 주파수 지령 + d4-02	설정 주파수 지령 - d4-02	설정 주파수 지령	
+스피드 지령단자	ON	OFF	ON	OFF
-스피드 지령단자	OFF	ON	ON	OFF

■ 설정상의 주의

- ±스피드 지령은 주파수 지령이 아날로그 입력이면서 주파수 지령 > 0일 때 유효합니다.
- 아날로그 주파수의 지령치 - d4-02 < 0일 때는 주파수 지령은 0이 됩니다.
- 다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12에 +스피드 지령 또는 -스피드 지령중 하나밖에 설정하지 않은 경우는 오퍼레이션 에러 OPE03(다기능 입력의 선택불량)이 발생합니다.

◆ 아날로그 주파수를 임의의 타이밍으로 홀드한다

H1-01~H1-10(다기능 접점입력 단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 1E(아날로그 주파수 지령의 샘플/홀드)를 설정하면 단자가 ON이 되고나서 100 msec 경과후의 아날로그 주파수 지령을 홀드하여 그 주파수로 운전을 계속합니다.

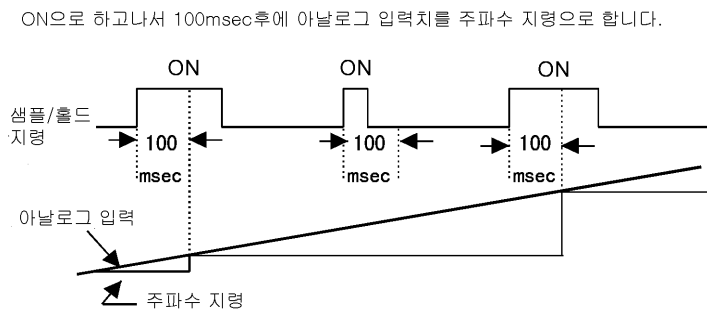


그림 6.52 아날로그 주파수 지령의 샘플/홀드

■ 설정 · 사용상의 주의

아날로그 주파수 지령의 샘플/홀드를 설정 · 실행할 때는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

설정상의 주의

아날로그 주파수 지령의 샘플/홀드는 아래의 지령과 동시에 사용할 수 없습니다. 동시에 사용한 경우, 오퍼레이션 에러 OPE03(다기능 입력의 선택불량)이 발생합니다.

- 홀드 가감속 정지지령
- UP/DOWN지령
- ±스피드 지령

사용상의 주의

- 아날로그 주파수 지령의 샘플/홀드를 실행할 때는 반드시 100 ms이상 지령을 유지하여 주십시오. 지령시간이 100 msec미만인 경우, 주파수 지령은 홀드되지 않습니다.
- 홀드된 아날로그 주파수 지령은 전원을 OFF로 하면 소거됩니다.

## ◆ 통신옵션 카드와 제어회로 단자의 지령을 전환하여 운전한다

통신 옵션카드와 제어회로 단자와의 사이에 지령입력을 전환할 수 있습니다. H1-01~H1-10 (다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)중의 하나에 2(옵션/인버터 본체 선택)을 설정하면 인버터 정지시에 단자를 ON/OFF동작시킴으로써 지령입력을 전환할 수 있습니다.

### ■ 설정상의 주의

통신 옵션카드와 제어회로 단자의 사이에 지령입력을 전환하는 데는 아래와 같이 정수를 설정하여 주십시오.

- b1-01(주파수 지령의 선택)을 1 [제어회로 단자(아날로그 입력)]에 설정
- b1-02(운전지령의 선택)을 1 [제어회로 단자(시퀀스 입력)]에 설정
- H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)의 어느 하나를 2(옵션/인버터 본체 선택)에 설정

단자의 상태	주파수 지령 및 운전지령의 선택
OFF	인버터 (아날로그 입력단자로부터의 주파수 지령 혹은 제어회로 단자로부터의 운전지령)
ON	통신 옵션카드 (통신 옵션카드로부터 주파수 지령 및 운전지령이 유효)

## ◆ 정회전/역회전 지령없이 혼동 주파수 운전 시킨다(FJOG/RJOG)

FJOG/RJOG지령은 단자를 ON/OFF동작시킴으로써 혼동 주파수에서 인버터를 운전시키는 기능입니다. FJOG/RJOG지령을 사용하면 운전지령을 입력할 필요가 없습니다.

이 기능을 사용하기 위해서는 H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 12 (FJOG 지령) 또는 13(RJOG 지령)을 설정하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d1-17	혼동 주파수 지령 Jog Reference	다기능 입력 "혼동 주파수 선택", "FJOG 지령", "RJOG 지령"이 ON일 때의 주파수 지령	0 ~ 400.00	6.00 Hz	○	Q	Q	Q	Q	Q

(주) 표시단위는 o1-03(주파수 지령의 표시/설정단위)로 설정할 수 있습니다. o1-03의 출하시 설정은 0(0.01 Hz단위)입니다.

다기능 접점입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
12	FJOG 지령(ON : 혼동 주파수 d1-17에서 정회전 운전)	○	○	○	○	○
13	RJOG 지령(ON : 혼동 주파수 d1-17에서 역회전 운전)	○	○	○	○	○

■ 사용상의 주의

- FJOG 지령/RJOG 지령에서의 혼동 주파수 지령은 다른 주파수 지령보다도 우선됩니다.
- FJOG 지령과 RJOG 지령이 동시에 500 ms 이상 ON하면 인버터는 b1-03(정지방법 선택)의 설정에 따라 정지합니다.

◆ 주변기기의 이상을 인버터에 알려 인버터를 정지시킨다 (외부이상 기능)

외부이상 기능은 인버터 주변기기의 고장이나 이상이 발생한 경우, 이상접점 출력을 동작시켜 이버터의 운전을 정지시키는 것입니다. 이때 디지털 오퍼레이터에는 EFx [외부이상(입력단자Sx)]가 표시됩니다. EFx의 x는 외부이상 신호를 입력하는 단자번호를 나타냅니다. 예를들어 단자 S3에 외부이상 신호를 입력한 경우, EF3으로 표시됩니다.

외부이상 기능을 사용하기 위해서는 H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12의 기능선택)에 20~2F의 값을 설정합니다.

H1-01~H1-10에 설정하는 값은 아래 3개 조건의 조합으로 선택합니다.

- 주변기기로부터의 신호입력 레벨
- 외부이상의 검출방법
- 외부이상 검출시의 동작

각 조건의 조합과 H1-□□의 설정치의 관계를 아래표에 나타냅니다.

설정치	입력레벨 *1		이상 검출방법 *2		이상 검출시의 동작			
	a접점	b접점	상시검출	운전중 검출	감속정지 (이상)	프리런 정지(이상)	비상정지 (이상)	운전계속 (경고)
20	○		○		○			
21		○	○		○			
22	○			○	○			
23		○		○	○			
24	○		○			○		
25		○	○			○		
26	○			○		○		
27		○		○		○		
28	○		○				○	
29		○	○				○	
2A	○			○			○	
2B		○		○			○	
2C	○		○					○
2D		○	○					○
2E	○			○				○
2F		○		○				○

\* 1. 입력레벨에는 신호 ON/OFF중의 하나로 이상을 검출할 지를 설정하여 주십시오.  
 (a접점 : ON에서 외부이상 b접점 : OFF에서 외부이상)  
 \* 2. 검출방법에는 상시/운전 중의 하나로 이상을 검출할지를 설정하여 주십시오.  
 • 상시검출 : 인버터에 전원이 투입되어있는 동안 검출  
 • 운전중 검출 : 인버터 운전 중에만 검출

# 출력단자 기능

이 절에서는 다기능 접점출력단자(M1-M2, P1~P4)의 기능을 전환하는 것으로 출력방법을 설정하는 출력단자 기능에 대하여 설명합니다.

## ■ 운전중(설정치=0)

OFF	정지중
ON	운전지령이 ON 또는 전압출력시

## ■ 운전중2(설정치=37)

OFF	베이스 블록, 직류제동, 초기여자, 운전정지
ON	주파수 출력시

- 인버터의 운전상태를 출력합니다.

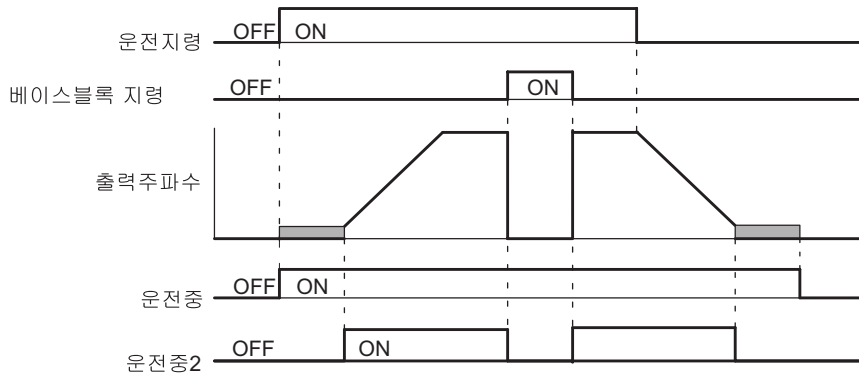


그림 6.53 운전중의 타임차트

## ■ 영속(설정치=1)

OFF	출력 주파수가 최저 출력 주파수(E1-09) 이상 [PG장착 백터제어에서는 모터 속도가 영속 레벨(b2-01) 이상]
ON	출력 주파수가 최저 출력 주파수(E1-09) 미만 [PG장착 백터 제어에서는 모터 속도가 영속 레벨(b2-01) 미만]

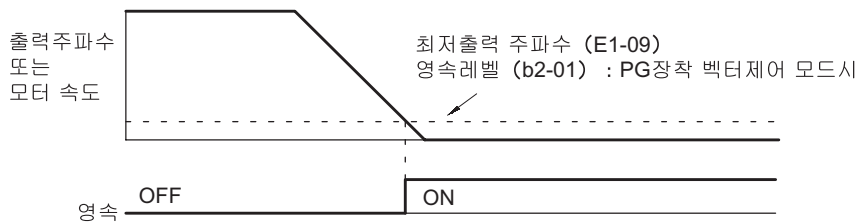


그림 6.54 영속의 타임차트

## ■ 모터 과부하 OL1 알람 예고(설정치=1F)

OFF	모터 보호기능의 전자 서멀치가 검출레벨의 90%미만
ON	모터 보호기능의 전자 서멀치가 검출레벨의 90%이상

- 전자 서멀에 의한 모터 과부하 보호기능을 유효(L1-01=1)로 하는 경우에 유효한 기능입니다.
- 보호기능이 동작하기 전의 예고로 사용할 수 있습니다.

■ 인버터 과열 0H알람 예고(설정치=20)

OFF	방열팬의 온도가 L8-02미만
ON	방열팬의 온도가 L8-02이상

- 방열팬의 온도가 L8-02(인버터 과열(OH) 알람 예고 검출레벨)에 설정된 온도에 도달한 것을 검출합니다.

■ 속도지령 리밋중(설정치=31)

OFF	ON 이외의 조건일 때
ON	PG 장착 백터 제어모드에서, 1. 주파수 지령이 주파수 상한치(d2-01) 이상 또는 주파수 지령 하한치(d2-02) 이하일 때 혹은 다기능 아날로그 입력기능의 출력주파수 하한치(설정치= 9) 이하일 때 2. 주파수 지령이 최저 출력 주파수(E1-09) 이하이면서 b1-05의 설정이 1, 2, 혹은 3일 때

■ 제로서보 완료(설정치=33)

OFF	제로서보 지령이 입력되어 있지 않다. 또는 위치결정의 미완료
ON	제로서보 지령 입력후, 제로서보 완료폭 (b9-02)의 범위에서 위치결정되었다.

- 제로서보에 의한 위치결정이 완료한 것을 출력합니다.
- 제로서보 지령이 입력되어 제로서보 동작이 개시한 위치와 현재위치와의 차(위치편차)가 제로서보 완료폭(b9-02)에 들어갔을 때에 ON이 됩니다.



# 모니터

이 절에서는 아날로그 모니터와 펄스 모니터에 대하여 설명합니다.

## ◆ 아날로그 모니터를 사용한다

아날로그 모니터에 대하여 설명합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
H4-01	다기능 아날로그 출력1단자 FM모니터 선택	다기능 아날로그 출력1(단자FM)에서 출력한 모니터 항목의 번호를 설정(U1-□□의 □□부분의 수치) 4, 10~14, 25, 28, 34, 39~41은 설정할 수 없습니다. 또한, 29~31, 35는 미사용입니다.	1 ~ 45	2	×	A	A	A	A	A
	Terminal FM Sel									
H4-02	다기능 아날로그 출력1단자 FM출력 게인	다기능 아날로그 출력1의 전압레벨 계인을 설정 모니터 항목의100%의 출력을 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정 단, 단자로부터 출력된 전압은 최고 10 V미터 조정기능 있음	0.00 ~ 2.50	1.00	○	Q	Q	Q	Q	Q
	Terminal FM Gain									
H4-03	다기능 아날로그 출력1단자 FM바이어스	다기능 아날로그 출력1의 전압 레벨 바이어스를 설정 출력특성을 평행이동시키는 양을 10 V를 100%로 하여 %단위로 설정 단, 단자로부터 출력된 전압은 최고 10 V미터 조정기능 있음	-10.0 ~ +10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal FM Bias									
H4-04	다기능 아날로그 출력2단자 AM모니터	다기능 아날로그 출력2(단자AM)로부터 출력하고자 하는 모니터 항목의 번호를 설정(U1-□□의 □□부분의 수치) 4, 10~14, 25, 28, 34, 39~41은 설정할 수 없습니다. 또한, 29~31, 35는 미사용입니다.	1 ~ 45	3	×	A	A	A	A	A
	Terminal AM Sel									
H4-05	다기능 아날로그 출력2단자 AM계인	다기능 아날로그 출력2의 전압 레벨 계인을 설정 모니터 항목의 100%의 출력을 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V미터 조정기능 있음	0.00 ~ 2.50	0.50	○	Q	Q	Q	Q	Q
	Terminal AM Gain									
H4-06	다기능 아날로그 출력2단자 AM바이어스	다기능 아날로그 출력2의 전압 레벨 바이어스를 설정 출력특성을 상하로 평행이동시키는 양을, 10 V를 100%로 하여 %단위로 설정 단, 단자로부터 출력되는 전압은 최고 10 V미터 조정기능 있음	-10.0 ~ +10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal AM Bias									
H4-07	다기능 아날로그 출력1신호레벨 선택	다기능 아날로그 출력1(단자FM)의 신호레벨을 설정 0 : 0 ~ +10 V출력 1 : 0 ~ ±10 V출력	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	AO Level Select1									
F4-01	CH1출력 모니터 선택	아날로그 모니터 카드 사용시에 유효 모니터 선택 : 출력하고자 하는 항목의 번호를 설정(U1-□□의 □□부분의 수치)	1 ~ 46	2	×	A	A	A	A	A
	AO Ch1 Select									
F4-02	CH1 출력 모니터 계인	모니터 계인 : 모니터 항목의100% 출력을 10 V의 몇 배로 출력할지를 설정 4, 10~14, 25, 28, 34, 39~41은 설정할 수 없습니다. 또한, 29~31, 35는 미사용입니다.	0.00 ~ 2.50	1.00	○	A	A	A	A	A
	AO Ch1 Gain									
F4-03	CH2 출력 모니터 선택	아날로그 모니터 카드 A0-12사용시는 0 ~ ±10V의 출력이 가능합니다. 이 경우는 F4-07, 08 각각에 1을 설정하여 주십시오. 아날로그 모니터 카드 A0-08 사용시는 0~+10 V의 출력만이 가능합니다. F4-07, 08의 설정에는 관계가 없습니다. 미터 조정기능 있음	1 ~ 46	3	×	A	A	A	A	A
	AO Ch2 Select									
F4-04	CH2 출력 모니터 계인	아날로그 모니터 카드 A0-08 사용시는 0~+10 V의 출력만이 가능합니다. F4-07, 08의 설정에는 관계가 없습니다. 미터 조정기능 있음	0.00 ~ 2.50	0.50	○	A	A	A	A	A
	AO Ch2 Gain									
F4-05	CH1출력 모니터 바이어스	아날로그 모니터 카드사용시에 CH1항목의 바이어스를 100%/10 V로 설정	-10.0 ~ 10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	AO Ch1 Bias									

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장작 V/f	PG 장작 V/f	PG 미장작 벡터 1	PG 장작 벡터	PG 미장작 벡터 2
F4-06	CH2출력 모니터 바이어스	아날로그 모니터 카드 사용시에 CH2항목의 바이어스를 100%/10 V로 설정	-10.0 ~ 10.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	AO Ch2 Bias									
F4-07	아날로그 출력의 신호 레벨 CH1	0 : 0~10 V 1 : -10~+10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	AO Opt Level Sel									
F4-08	아날로그 출력의 신호레벨 CH2	0 : 0~10 V 1 : -10~+10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	AO Opt Level Sel									

■ 아날로그 모니터 항목을 선택한다

디지털 오퍼레이터의 모니터 항목 [U1-□□(상태 모니터)]를 다기능 아날로그 출력단자 FM-AC, AM-AC에서 출력합니다. 5장 「정수 일람표」를 참조하여 U1-□□(상태모니터)의 □□부분의 수치를 설정하여 주십시오.

또한 모니터항목 [U1-□□(상태 모니터)]를 아날로그 모니터 카드 A0-08, A0-12의 아날로그 출력 옵션 단자 CH1, CH2에서 출력할 수 있습니다. 정수 일람표를 참조하여 수치를 설정하여 주십시오.

■ 아날로그 모니터를 조정한다

다기능 아날로그 출력단자 FM-AC, AM-AC의 출력전압을 H4-02, H4-03, H4-05, H4-06의 게인, 바이어스로 조정합니다. 또한 아날로그 출력 옵션카드 A0-08, A0-12의 출력 채널1, 2의 출력전압은 F4-02, F4-05, F4-04, F4-06의 게인, 바이어스로 조정합니다.

미터의 조정

인버터 정지중에 단자 FM-AC, AM-AC 및 A0옵션 카드의 출력채널1, 2의 조정이 가능합니다. 예를들어 단자 FM-AC의 경우, H4-02 또는 H4-03에서 ENTER키를 눌러 데이터 설정화면을 표시시키는 것만으로 단자 FM-AC에 아래의 전압이 출력됩니다.

$$(10V/100\% \text{모니터 출력}) \times \text{출력게인}(H4-02) + \text{출력 바이어스}(H4-03)$$

A0옵션 카드의 출력 채널1의 경우, F4-02 또는 F4-05에서 ENTER키를 눌러 데이터 설정화면을 표시시키는 것만으로 채널1에 아래의 전압이 출력됩니다.

$$(10V/100\% \text{모니터 출력}) \times \text{출력게인}(F4-02) + \text{출력 바이어스}(F4-05)$$

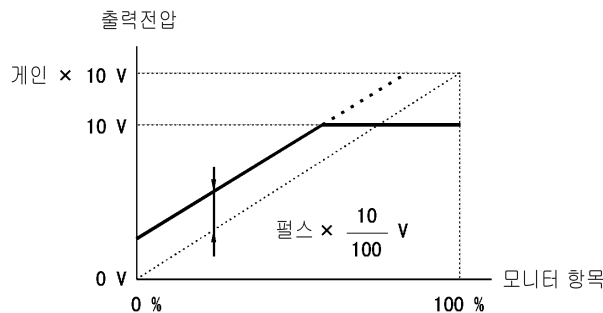


그림 6.55 모니터 출력의 조정

■아날로그 모니터의 신호레벨을 교체한다

모니터 항목중 0~±10 V에 대응한 항목에는 모니터의 값이 정일때는 0~+10 V, 부일 때는 0~-10 V의 신호를 출력합니다. 0~±10 V에 대응하고 있는 모니터 항목에 대해서는 5장 「정수 일람표」를 참조하여 주십시오.



다기능 아날로그 출력단자, 아날로그 출력 옵션 단자의 각각에 신호레벨을 선택할 수 있습니다.

◆ 펄스열 모니터를 사용한다

펄스열 모니터에 대하여 설명합니다.

■관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
H6-06	펄스열 모니터 선택	펄스열 모니터의 출력항목을 선택 (U1-□□의 □□부분의 수치) 모니터 항목은 속도관계와 PID관계의 2개의 항목입니다.	1, 2, 5, 20, 24, 36	2	○	A	A	A	A	A
	Pulse Output Sel									
H6-07	펄스열 모니터 스�কে링	100% 속도일때에 출력하는 펄스수를 Hz단위로 설정 H6-06에 2, H6-07에 0을 설정하면 펄스열 모니터는 출력 주파수에 동기하여 출력합니다.	0 ~ 32000	1440 Hz	○	A	A	A	A	A
	PO Scaling									

■펄스열 모니터 항목을 선택한다

디지털 오퍼레이터의 모니터 항목 [U1-□□(상태 모니터)]를 펄스열 모니터 단자 MP-AC에서 출력합니다. 5장 「정수 일람표」를 참조하여 U1-□□(상태 모니터)의 □□부분의 수치를 설정하여 주십시오. 단, 선택가능한 모니터는 U1-01, 02, 05, 20, 24, 36뿐입니다.

■펄스열 모니터를 조정한다

펄스열 모니터 단자 MP-SC에서 출력하는 펄스 주파수를 조정합니다. H6-07에 100%출력 주파수시에 출력하는 펄스 주파수를 설정하여 주십시오.

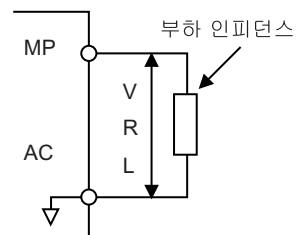
H6-06에 2, H6-07에 0을 설정하면 인버터의 U상 출력에 동기한 주파수를 출력합니다.

■사용상의 주의

펄스열 모니터를 사용하는 경우, 아래의 부하조건에 따라 주변기기를 접속하여 주십시오. 아래의 부하조건과 다른 경우는 특성부족 또는 기계파손의 우려가 있습니다.

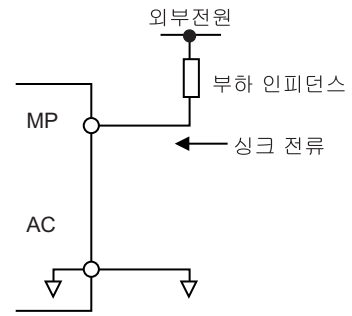
소스출력으로서 사용하는 경우

출력전압(절연형) VRL (V)	부하 인피던스 (kΩ)
+5 V이상	1.5 kΩ 이상
+8 V이상	3.5 kΩ 이상
+10 V이상	10 kΩ 이상



싱크 입력으로서 사용하는 경우

외부전원(V)	DC12 V $\pm$ 10%, DC15 V $\pm$ 10%
싱크전류(mA)	16 mA Max



# 개별기능

이 절에서는 특수용도에 필요한 개별기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ MEMOBUS 통신을 사용한다

MEMOBUS 프로토콜을 사용하여 MEMOCON 시리즈 등의 프로그래머블 컨트롤러(이후 PLC라고 부릅니다)와 시리얼 통신을 실시할 수 있습니다.

### ■ MEMOBUS 통신의 구성

MEMOBUS 통신은 1대의 마스터(PLC)와 최대 31대의 슬레이브로 구성됩니다. 마스터와 슬레이브간의 통신(시리얼 통신)에서는 항상 마스터가 통신을 개시하고, 슬레이브가 그에 응답한다고 하는 형태를 취합니다.

마스터는 동시에 1대의 슬레이브와의 사이에 신호통신을 실시합니다. 그 때문에 각 슬레이브에 대하여 미리 어드레스 번호를 설정하여두고, 마스터는 그 번호를 지정하여 신호통신을 실시합니다. 마스터로부터의 지령을 받은 슬레이브는 지정된 기능을 실행하여 마스터에 응답을 하게 됩니다.

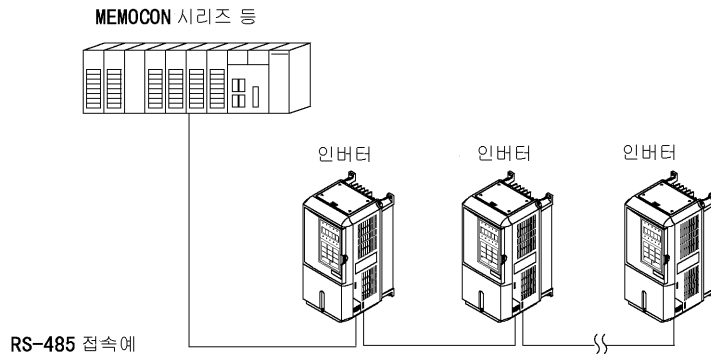


그림 6.56 PLC와 인버터의 접속 예

### ■ 통신사양

MEMOBUS 통신의 사양을 아래표에 나타냅니다.

항목	사양
인터페이스	RS-422, RS-485
동기방식	비동기(조보동기)
통신 파라메타	보드 레이트 : 1200/2400/4800/9600/19200 bps에서 선택가능 데이터 길이 : 8비트 고정 파리티 : 짝수/홀수/없음 에서 선택가능 스톱 비트 : 1비트 고정
통신 프로토콜	MEMOBUS 준거(RTU모드만)
접속 가능대수	최대31대(RS-485사용시)

■ 통신용 접속단자

MEMOBUS 통신은 아래의 단자 S+, S-, R+, R- 단자를 사용합니다. 종단저항은 PLC측에서 보면 종단의 인버터만 SW1의 1의 ON/OFF스위치를 ON으로 설정하여 주십시오.

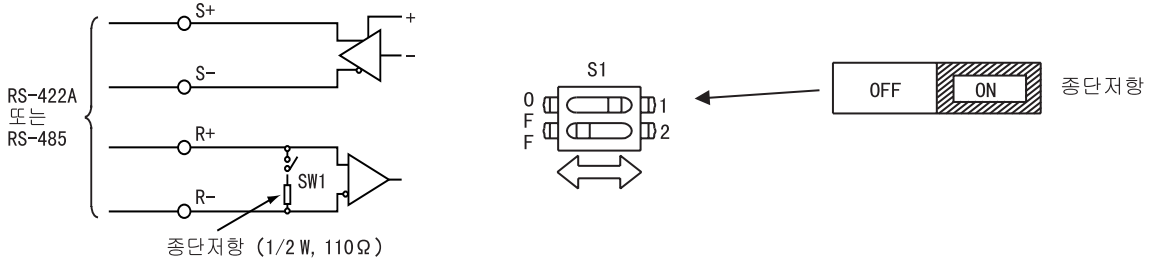
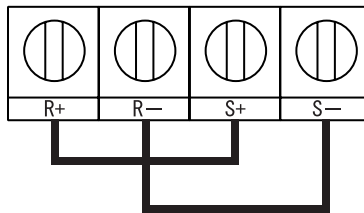


그림 6.57 통신접속단자



중요

1. 통신용 배선은 주회로 배선 및 다른 동력선이나 전력선과 분리하여 주십시오.
2. 통신용 배선은 실드선을 사용하여 실드피복은 인버터의 어스단자에 접속하고, 다른 일방은 접속되지 않도록 단말처리를 하여 주십시오. 노이즈에 의한 오동작을 방지하는 효과가 있습니다.
3. RS-485통신을 사용할 때는 아래와 같이 인버터의 외부에서 S+와 R+, S-와 R-를 접속하여 주십시오.



■ PLC와 통신하기 위한 수순

PLC와 통신하기 위한 수순을 아래에 나타냅니다.

1. 전원OFF의 상태에서 PLC와 인버터사이의 통신 케이블을 접속합니다.
2. 전원을 ON으로 합니다.
3. 통신에 필요한 정수(H5-01~H5-07)를 디지털 오퍼레이터로 설정합니다.
4. 전원을 한번 끄고 디지털 오퍼레이터의 표시가 완전히 없어진 것을 확인합니다.
5. 전원을 다시 ON으로 합니다.
6. PLC와 통신을 실시합니다.



보충

마스터측에 슬레이브로부터의 응답시간을 감시하는 타이머를 설정하여 주십시오. 설정시간내에 슬레이브로부터 마스터에 응답이 없을 때는 마스터로부터 다시 같은 지령 메시지를 송신하도록 하여 주십시오.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b1-01	주파수 지령의 선택	주파수 지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (아날로그 입력) 2 : MEMOBUS 통신 3 : 옵션카드 4 : 펄스 입력	0 ~ 4	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Reference Source									
b1-02	운전지령의 선택	운전지령의 입력방법을 설정 0 : 디지털 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자 (시퀀스 입력) 2 : MEMOBUS 통신 3 : 옵션카드	0 ~ 3	1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Run Source									
H5-01	스테이션 어드레스	인버터의 스테이션 어드레스를 설정	0 ~ 20 *	1F	×	A	A	A	A	A
	Serial Comm ADR									
H5-02	전송속도의 선택	6CN의 MEMOBUS 통신의 전송속도를 선택 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps	0 ~ 4	3	×	A	A	A	A	A
H5-03	전송패리티의 선택	6CN의 MEMOBUS 통신의 패리티를 선택 0 : 패리티 무효 1 : 짝수 패리티 2 : 홀수 패리티	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
H5-04	전송에러 검출시의 동작선택	전송에러 검출시의 정지방법을 선택 0 : 감속정지(C1-02의 감속시간에 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지(C1-09의 감속시간에 정지) 3 : 운전계속	0 ~ 3	3	×	A	A	A	A	A
	Serial Fault Sel									
H5-05	전송에러 검출 선택	전송 타임오버를 전송에러로서 검출할지를 선택 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	1	×	A	A	A	A	A
H5-06	송신 대기시간	인버터가 데이터를 수신하고나서 송신을 개시하기까지의 시간을 설정	5 ~ 65	5 ms	×	A	A	A	A	A
	Transmit WaitTIM									
H5-07	RTS제어 있음/없음	RTS제어의 유효/무효를 선택 0 : 무효(RTS는 항상 ON) 1 : 유효(RTS는 송신시에만 ON)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A
	RTS Control Sel									

\* 0을 설정하면 인버터는 MEMOBUS 통신에 대하여 응답하지 않게됩니다.

MEMOBUS 통신에서는 b1-01 및 b1-02의 설정에 관계없이 아래의 조작을 실행할 수 있습니다.

- PLC로부터의 운전상태 감시
- 정수의 설정/참조
- 이상 리셋
- 다기능 입력지령

PLC로부터의 다기능 입력지령은 다기능 접점 입력단자 S3 ~ S12에서 입력한 지령과 OR이 됩니다.

■ 메시지 포맷

MEMOBUS 통신은 마스터가 슬레이브에 대하여 지령하고, 슬레이브가 응답한다고 하는 형태를 취합니다. 메시지 포맷은 송수신 모두 아래에 나타내는 구성으로 되어있고, 지령(기능)의 내용에 따라 데이터부의 길이가 변화합니다.

슬레이브 어드레스
기능 코드
데이터
에러 체크

메시지간의 간격은 아래 표기한 것을 유지할 필요가 있습니다.

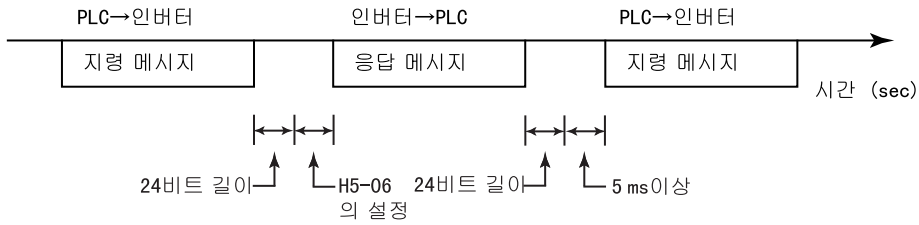


그림 6.58 메시지 간의 간격

슬레이브 어드레스

인버터의 어드레스(0 ~ 32)입니다. 0을 설정하면 마스터로부터의 동시송신이 됩니다.(인버터는 응답을 하지 않습니다.)

기능 코드

코맨드를 지정하기 위한 코드입니다. 기능코드에는 아래의 3개가 있습니다.

기능코드(16진)	기능	지령 메시지		응답 메시지	
		최소 (바이트)	최대 (바이트)	최소 (바이트)	최대 (바이트)
03H	유지 레지스터의 내용 읽기	8	8	7	37
08H	루프백 테스트	8	8	8	8
10H	복수의 유지 레지스터의 기록	11	41	8	8

데이터

유지 레지스터 번호(루프백 번호인 경우는 테스트코드)와 그 데이터에 조합한 일련의 데이터를 구성합니다. 지령의 내용에 따라 데이터 길이가 변화합니다.

에러체크

전송시의 에러를 검출합니다. CRC-16방식을 사용합니다. 아래의 방법으로 산출하여 주십시오.

1. 일반적으로 CRC-16산출시의 공장출하시 설정은 0이지만, MEMOBUS 시스템에서는 출하시 설정을 -1(16비트 전부1)로 하여 주십시오.
2. 슬레이브 어드레스의 LSB을 MSB, 최소 데이터의 MSB을 LSB로서 CRC-16을 산출하여 주십시오.
3. 슬레이브로부터의 응답 메시지에 대해서도 CRC-16을 산출하여 응답메시지 내의 CRC-16로 조회하여 주십시오.



■ MEMOBUS 메시지의 예

지령/응답시의 MEMOBUS 메시지의 예를 아래에 나타냅니다.

유지 레지스터내용의 읽기

지정된 번호로부터 지정된 갯수만큼만 번호가 연속하는 유지 레지스터의 내용을 읽습니다. 유지 레지스터의 내용은 상위8비트와 하위8비트로 분할되어 번호순으로 응답 메시지 내의 데이터가 됩니다.

슬레이브2의 인버터로부터 스테이터스 신호, 이상내용, 데이터 링크 스테이터스, 주파수 지령을 읽을 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지			응답메시지(정상시)			응답 메시지(이상시)		
슬레이브 어드레스	02H		슬레이브 어드레스	02H		슬레이브 어드레스	02H	
기능 코드	03H		기능 코드	03H		기능 코드	83H	
개시번호	상위	00H	데이터 수	08H		에러 코드		03H
	하위	20H	최초의 유지 레지스터	상위	00H	CRC-16	상위	F1H
갯수	상위	00H		하위	65H		하위	31H
	CRC-16	상위	45H	다음의 유지 레지스터	상위	00H		
하위		F0H	다음의 유지 레지스터	하위	00H			
			다음의 유지 레지스터	상위	00H			
			다음의 유지 레지스터	하위	00H			
			다음의 유지 레지스터	상위	01H			
			다음의 유지 레지스터	하위	F4H			
			CRC-16	상위	AFH			
				하위	82H			

루프백 테스트

지령 메시지를 그대로 응답메시지로 사용합니다. 마스터와 슬레이브간의 통신 체크에 사용합니다. 테스트코드, 데이터는 임의의 값을 사용할 수 있습니다.

슬레이브1의 인버터와의 루프백 테스트를 실시할 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지			응답메시지(정상시)			응답 메시지(이상시)		
슬레이브 어드레스	01H		슬레이브 어드레스	01H		슬레이브 어드레스	01H	
기능 코드	08H		기능 코드	08H		기능 코드	89H	
테스트 코드	상위	00H	테스트 코드	상위	00H	에러 코드		01H
	하위	00H		하위	00H	CRC-16	상위	86H
데이터	상위	A5H	데이터	상위	A5H		하위	50H
	하위	37H		하위	37H			
CRC-16	상위	DAH	CRC-16	상위	DAH			
	하위	8DH		하위	8DH			

복수 유지 레지스터로의 기록

지정된 번호로부터 지정된 갯수의 유지 레지스터에 각각 지정된 데이터를 기록합니다. 기록 데이터는 유지 레지스터의 번호순으로 각각 상위8비트, 하위8비트의 순으로 지령 메시지 내에 나열할 필요가 있습니다.

PLC에서 슬레이브1의 인버터에 주파수 지령 60.0 Hz에서 정상회전을 설정할 때의 메시지 예를 나타냅니다.

지령 메시지			응답 메시지(정상시)			응답 메시지(이상시)		
슬레이브 어드레스		01H	슬레이브 어드레스		01H	슬레이브 어드레스		01H
기능코드		10H	기능코드		10H	기능코드		90H
개시번호	상위	00H	개시번호	상위	00H	에러코드		02H
	하위	01H		하위	01H	CRC-16	상위	CDH
갯수	상위	00H	갯수	상위	00H		하위	C1H
	하위	02H		하위	02H	데이터 수		04H
최초의 데이터	상위	00H	CRC-16	상위	10H			
	하위	01H		하위	08H	다음의 데이터		상위
CRC-16	상위	63H				하위		58H
	하위	39H						



지령 메시지내에 지정하는 데이터 수는 지령 메시지중의 갯수×2를 설정합니다. 메시지도 마찬가지로 취급하게 됩니다.

■ 데이터 일람

데이터 일람을 아래에 나타냅니다. 데이터의 종류에는 지령데이터, 모니터 데이터, 동시방송 데이터가 있습니다.

지령데이터

지령 데이터의 일람을 아래표에 나타냅니다. 읽기, 쓰기 모두 가능합니다.

레지스터 번호	내용	
0000H	미사용	
0001H	주파수 지령	
	bit 0	전회전 운전/정지      1:정회전 운전   0:정지
	bit 1	역회전 운전/정지      1:역회전 운전   0:정지
	bit 2	외부이상                1:이상(EF0)
	bit 3	이상 리셋                1:리셋 지령
	bit 4	ComNet
	bit 5	ComCtrl
	bit 6	다기능 입력지령 3
	bit 7	다기능 입력지령 4
	bit 8	다기능 입력지령 5
	bit 9	다기능 입력지령 6
	bit A	다기능 입력지령 7
	bit B	다기능 입력지령 8
	bit C	다기능 입력지령 9
	bit D	다기능 입력지령 10
bit E	다기능 입력지령 11	
bit F	다기능 입력지령 12	
0002H	주파수 지령(01-03에서 설정)	
0003H	미사용	
0004H	미사용	
0005H	미사용	
0006H	PID의 목표치	
0007H	아날로그 출력 1 설정(-11V/-1540 ~ 10V/1540)	
0008H	아날로그 출력 2 설정(-11V/-1540 ~ 11V/1540)	
0009H	다기능 접점 출력설정	
	bit 0	접점출력(단자M1-M2)      1:ON   0:OFF
	bit 1	PHC1(단자 P1-PC)        1:ON   0:OFF
	bit 2	PHC2(단자 P2-PC)        1:ON   0:OFF
	bit 3	PHC3(단자 P3-C3)        1:ON   0:OFF
	bit 4	PHC4(단자 P4-C4)        1:ON   0:OFF
	bit 5	미사용
	bit 6	이상접점(단자 MA-MC)출력은 bit 7에 따름      1:ON   0:OFF
	bit 7	이상접점(단자 MA-MC)                              1:ON   0:OFF
	bit 8 - F	미사용

레지스터 번호	내용	
000AH-000EH	미사용	
000FH	지령 선택 설정	
	bit 0	미사용
	bit 1	MEMOBUS 0006H의 PID 목표치를 사용
	bit 2 - B	미사용
	C	동시방송 데이터의 단자 S5입력 1:유효 0:무효
	D	동시방송 데이터의 단자 S6입력 1:유효 0:무효
	E	동시방송 데이터의 단자 S7입력 1:유효 0:무효
	F	동시방송 데이터의 단자 S8입력 1:유효 0:무효

(주) 미사용 bit에는 0을 기록해 주십시오. 또한 예약완료 레지스터에는 데이터를 기록하지 말아 주십시오.

모니터 데이터

모니터 데이터의 알람을 아래표에 나타냅니다. 읽기 가능합니다.

레지스터 번호	내용	
0020H	인버터 스테이투스	
	bit 0	운전중 1:우전중 0:정지중
	bit 1	역회전중 1:역회전중 0:정회전중
	bit 2	인버터 준비완료 1:준비완료 0:준비 미완료
	bit 3	이상 1:이상
	bit 4	데이터 설정에러 1:에러
	bit 5	다기능 점점 출력(단자 M1 - M2) 1:ON 0:OFF
	bit 6	다기능 PHC 출력 1(단자P1 - PC) 1:ON 0:OFF
	bit 7	다기능 PHC 출력 2(단자P2 - PC) 1:ON 0:OFF
	bit 8	다기능 PHC 출력 3(단자P3 - C3) 1:ON 0:OFF
	bit 9	다기능 PHC 출력 4(단자P4 - C4) 1:ON 0:OFF
bit A - B	미사용	
0021H	이상내용	
	bit 0	과전류(OC) 지락(GF)
	bit 1	주회로 과전압(OV)
	bit 2	인버터 과부하(OL2)
	bit 3	인버터 과열(OH1, OH2)
	bit 4	제동 트랜지스터 저항과열(rr, rH)
	bit 5	휴즈 용단(PUF)
	bit 6	PID의 피드백 지령 상실(FbL)
	bit 7	외부이상(EF, EF0)
	bit 8	하드웨어 이상(CPF)
	bit 9	모터 과부하(OL1), 과토크 검출 1(OL3), 과토크 검출 2(OL4)
	bit A	PG단선검출(PG0), 과속도(OS), 속도 편차 과대(DEV)
	bit B	주회로 저전압(UV) 검출중
bit C	주회로 저전압(UV1), 제어전원 이상(UV2), 돌입방지 회로이상(UV3), 정전	
bit D	SPO출력결상, SPI출력결상	

레지스터 번호	내용	
0021H	bit E	MEMOBUS 통신에러(CE)
	bit F	오퍼레이터 접속불량(OPR)
0022H	데이터 링크 스테이더스	
	bit 0	데이터 기록 중
	bit 1	미사용
	bit 2	미사용
	bit 3	상하한 이상
	bit 4	데이터 정합성 이상
	bit 5 - F	미사용
0023H	주파수 지령(U1-01)	
0024H	출력 주파수(U1-02)	
0025H	출력 전압 지령(U1-06)	
0026H	출력전류(U1-03)	
0027H	출력전력(U1-08)	
0028H	토크 지령(U1-09)	
0029H	미사용	
002AH	미사용	
002BH	시퀀스 입력상태	
	bit 0	1:제어회로 단자 S1 ON
	bit 1	1:제어회로 단자 S2 ON
	bit 2	1:제어회로 단자 S3 ON
	bit 3	1:제어회로 단자 S4 ON
	bit 4	1:제어회로 단자 S5 ON
	bit 5	1:제어회로 단자 S6 ON
	bit 6	1:제어회로 단자 S7 ON
	bit 7	1:제어회로 단자 S8 ON
	bit 8	1:제어회로 단자 S9 ON
	bit 9	1:제어회로 단자 S10 ON
	bit A	1:제어회로 단자 S11 ON
	bit B	1:제어회로 단자 S12 ON
	bit C - F	미사용
002CH	인버터 스테이더스	
	bit 0	운전중 1:운전중
	bit 1	영속중 1:영속중
	bit 2	주파수 일치 1:일치중
	bit 3	임의 속도 일치 1:일치중
	bit 4	주파수 검출 1
	bit 5	주파수 검출 2
	bit 6	인버터 준비완료 1:운전준비 완료
bit 7	저전압 검출중 1:검출중	

레지스터 번호	내용	
002CH	bit 8	베이스 블록중 1:인버터 출력 베이스블록중
	bit 9	주파수 지령 모드 1:통신이외 0:통신
	bit A	운전지령 모드 1:통신이외 0:통신
	bit B	과토포크 검출 1:검출중
	bit C	주파수 지령상실 1:상실중
	bit D	이상 재시도 중 1:재시도 중
	bit E	이상 (MEMOBUS 통신 타임오버 포함) 1:이상발생 중
	bit F	MEMOBUS 통신 타임오버 1:타임 오버시
002DH	다기능 접점 출력상태	
	bit 0	1:다기능 접점출력(단자 M1-M2) 1:ON 0:OFF
	bit 1	1:다기능 PHC 출력 1(단자 P1-PC) 1:ON 0:OFF
	bit 2	1:다기능 PHC 출력 2(단자 P2-PC) 1:ON 0:OFF
	bit 3	1:다기능 PHC 출력 3(단자 P3-C3) 1:ON 0:OFF
	bit 4	1:다기능 PHC 출력 4(단자 P4-C4) 1:ON 0:OFF
	bit 5 - F	미사용
002EH - 0030H	미사용	
0031H	주회로 직류전압	
0032H	토포크 모니터	
0033H	출력전력(U1-08)	
0034 - 0037H	미사용	
0038H	PID피드백 량(100%/최고 출력주파수에 상당하는 입력 ; 10/1% ; 부호없음)	
0039H	PID입력량(±100%/±최고 출력 주파수 ; 10/1% ; 부호있음)	
003AH	PID출력량(±100%/±최고 출력 주파수 ; 10/1% ; 부호있음)	
003BH	CPU소프트 No.	
003CH	플래쉬 소프트 No.	
003DH	통신에러 내용	
	bit 0	CRC에러
	bit 1	데이터 길이 불량
	bit 2	미사용
	bit 3	패리티 에러
	bit 4	오버런 에러
	bit 5	플레이밍 에러
	bit 6	타임오버
bit 7 - F	미사용	
003EH	kVA설정	
003FH	제어모드	

(주) 통신에러의 내용은 이상 리셋이 입력되기까지 유지됩니다.(운전중에도 리셋할 수 있습니다.)

## 동시방송 데이터

동시방송 데이터의 일람을 아래표에 나타냅니다. 쓰기만 가능합니다.

레지스터 번호	내용	
0001H	운전조작 신호	
	bit 0	운전지령 1:운전 0:정지
	bit 1	역회전 지령 1:역회전 0:정회전
	bit 2, 3	미사용
	bit 4	외부이상 1:이상(H1-01에서 설정)
	bit 5	이상 리셋 1:리셋 지령(H1-02에서 설정)
	bit 6 - B	미사용
	bit C	다기능 접점 입력단자 S5 입력
	bit D	다기능 접점 입력단자 S6 입력
	bit E	다기능 접점 입력단자 S7 입력
bit F	다기능 접점 입력단자 S8 입력	
0002H	주파수 지령	30000/100%

(주) 동시방송의 운전조작신호에 정의되어있지 않은 신호는 자국 데이터의 신호를 계속하여 사용합니다.

## ■ 엔터지령

MEMOBUS 통신을 사용하여 PLC로부터 인버터에 정수의 기록을 실행하면 정수는 인버터 내부의 정수 데이터 영역에 일단 저장됩니다. 정수 데이터 영역의 이들 정수를 유효로 하기 위해서는 엔터지령을 사용합니다.

엔터지령에는 RAM상의 정수 데이터를 유효로 하는 것과 RAM상의 데이터를 유효로 함과 동시에 인버터 내부의 EEPROM(불 휘발성 메모리)에 데이터를 기록하는 것 등 2종류의 지령이 있습니다.

엔터지령 데이터를 아래 표에 나타냅니다. 쓰기만 가능합니다.

엔터지령은 레지스터 번호 0900H 또는 0910H에 0을 기록함으로써 실행됩니다.

레지스터 번호	내용
0900H	정수 데이터를 EEPROM으로 쓴다.
0910H	정수 데이터는 EEPROM로 기록하지 않고 RAM상의 데이터만 갱신한다.



**보충**

인버터에서 사용하고 있는 EEPROM의 최대 기록횟수는 10만회입니다. EEPROM에 기록 엔터지령(0900H)은 자주 실행되지 않도록 주의하여 주십시오.  
엔터지령의 레지스터는 쓰기전용입니다. 따라서 이들의 레지스터를 읽는 경우, 레지스터 번호 불량(에러코드 : 02H)가 됩니다.

■ 에러코드

MEMOBUS 통신의 에러코드 일람을 아래 표에 나타냅니다.

에러 코드	내용
01H	기능코드 에러 PLC로부터의 03H, 08H, 10H이외의 기능코드를 설정하였다.
02H	레지스터 번호불량 에러 · 액세스하려고 한 레지스터 번호가 하나도 나타나지 않았다. · 동시방송의 실행시, 0000H, 0001H, 0002H 이외의 개시번호를 설정하였다.
03H	갯수불량 에러 · 읽기 또는 쓰기의 데이터 갯수가 1~16의 범위에 없다. · 쓰기모드에서 메시지 중의 데이터 수가 갯수×2가 아니다.
21H	데이터 설정에러 · 제어데이터 또는 정수의 쓰기로 단순 상하한 에러가 되었다. · 정수의 쓰기로 정수설정 불량에 되었다.
22H	쓰기모드 에러 · 운전중에 PLC로부터 정수를 쓰려고 하였다. · 운전중에 PLC로부터 엔터 지령을 쓰려고 하였다. · 경고 알람 CPF03 (EEPROM불량) 발생시에 A1-00 ~ 05, E1-03, o2-04이외의 정수를 PLC로부터 쓰려고 하였다. · 읽기전용의 데이터를 쓰려고 하였다.
23H	주회로 저전압(UV) 중 쓰기에러 · 알람UV(주회로 저전압) 발생중에 PLC로부터 정수를 쓰려고 하였다. · 알람UV(주회로 저전압) 발생중에 PLC로부터 엔터 정수를 쓰려고 하였다.
24H	정수처리중의 쓰기 에러 인버터측에서 정수처리중에 PLC로부터 정수를 쓰려고 하였다.

■ 슬레이브의 무응답

슬레이브는 아래의 경우, 마스터로부터의 지령 메시지를 무시하고 응답메시지도 보내지 않습니다. 쓰기 기능 실행시, 지령 메시지내에서 지정한 슬레이브 어드레스가 0일 때에는 모든 슬레이브가 쓰기를 실행하지만 마스터에 응답 메시지를 보내지 않습니다.

- 지령 메시지에 전송에러(오버런, 플레이밍, 패리티, CRC-16)를 검출하였을 때
- 지령 메시지내의 슬레이브 어드레스와 인버터측의 슬레이브 어드레스가 일치하지 않았을 때(슬레이브 어드레스는 H5-01에 설정)
- 메시지를 구성하는 데이터와 데이터의 시간간격이 24비트 길이를 초과하였을 때
- 지령 메시지의 데이터 길이에 부정이 있을 때

사용상의 주의

마스터측에 슬레이브로부터의 응답 시간을 감시하는 타이머를 설정하여 주십시오. 설정시간 내에 슬레이브로부터 마스터에 응답이 없을 때는 마스터로부터 다시 같은 지령메시지를 송신하도록 하여 주십시오.

■ 셀프 테스트

인버터에서는 시리얼 통신I/F회로의 동작을 자기진단하는 기능이 있습니다. 이 기능을 셀프테스트라고 부릅니다. 셀프테스트에서는 통신부의 송신단자와 수신단자를 접속하여 인버터가 송신한 데이터를 그대로 수신시켜 정상적으로 송신할 수 있는지를 체크합니다.

셀프테스트는 아래의 수순으로 실시합니다.

1. 인버터의 전원을 ON하고 H1-05(단자S7의 기능선택)에 67(전송 테스트 모드)을 설정합니다.
2. 인버터의 전원을 OFF합니다.



3. 전원OFF의 상태에서 아래 그림과 같이 배선을 실시합니다.
4. 종단저항을 ON(SW1의 1을 ON)으로 합니다.
5. 인버터의 전원을 ON합니다.

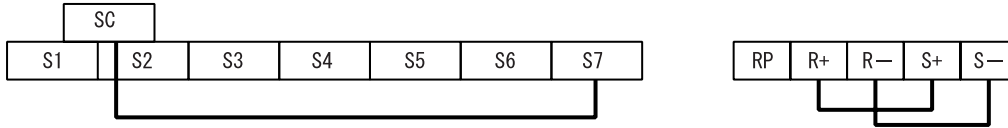


그림 6.59 통신부의 단자상세

정상시는 "Pass"로 표시합니다.

이상시는 오퍼레이터에 알람CE(MEMOBUS 통신에러)를 표시하여 이상 접점출력이 ON하고, 인버터 운전준비 완료신호가 OFF가 됩니다.

## ◆ 타이머 기능을 사용한다

다기능 접점 입력단자 S3~S7을 타이머기능 입력단자, 다기능 접점 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC를 타이머 기능 출력단자라고 합니다. 지연시간을 설정함으로써 센서·스위치등의 채터링을 제거할 수 있습니다.

- H1-01~H1-10(다기능 접점 입력단자 S3~S12의 기능선택)에 18(타이머 기능입력)을 설정하여 주십시오.
- H2-01~H2-05(다기능 출력단자 M1-M2, P1-PC, P2-PC, P3-C3, P4-C4기능선택)에 12(타이머 기능 출력)을 설정하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b4-01	타이머 기능의 ON측 지연시간	타이머 기능 입력에 대한 타이머 기능 출력의 ON지연시간(불감대)를 초단위로 설정 H1-□□, H2-□□에 타이머 기능이 설정되어있는 경우에 유효	0.0 ~ 300.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A
	Delay-ON Timer									
b4-02	타이머 기능의 OFF측 지연시간	타이머 기능 입력에 대한 타이머 기능 출력의 OFF지연시간(불감대)를 초단위로 설정 H1-□□, H2-□□에 타이머 기능이 설정되어있는 경우에 유효	0.0 ~ 300.0	0.0 sec	×	A	A	A	A	A
	Delay-OFF Timer									

■ 설정 예

타이머 기능 입력의 ON시간이 b4-01의 설정치 보다 길 때, 타이머 기능 출력이 ON합니다. 타이머 기능 입력의 OFF시간이 b4-02의 설정치보다 길 때, 타이머 기능 출력이 OFF합니다. 아래 그림에 타이머 기능의 동작 예를 나타냅니다.

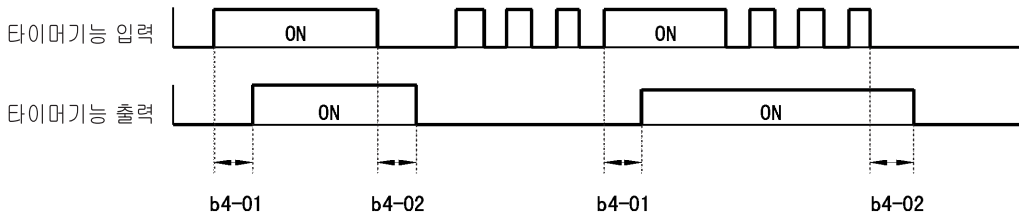


그림 6.60 타이머 기능의 동작 예

◆ PID 제어를 한다

PID 제어는 설정된 목표치에 피드백 값(검출치)을 일치시키는 제어방식입니다. 비례제어(P), 적분제어(I), 미분제어(D)의 조합에 의해 낭비시간이 있는 대상(기계계)라도 제어할 수 있습니다.

PID제어의 각 동작의 특징은 아래와 같습니다.

- P 제어 : 편차에 비례한 조작량을 출력합니다. 단, P제어만으로는 편차를 0으로 할 수 없습니다.
- I 제어 : 편차를 적분한 조작량을 출력합니다. 피드백값을 목표치로 일치시키는데에 유효합니다. 단, 급격한 변화에는 따를 수 없습니다.
- D 제어 : 편차를 미분한 조작량을 출력합니다. 급격한 변화에 대하여 빠른 응답을 할 수 있습니다.

■ PID 제어의 동작

PID제어의 각 제어동작(P제어, I 제어, D제어)가 알기쉽게 편차(목표치와 피드백 값과의 차이)를 일정하게 하면 조작량(출력주파수)의 변화는 아래 그림과 같이 됩니다.

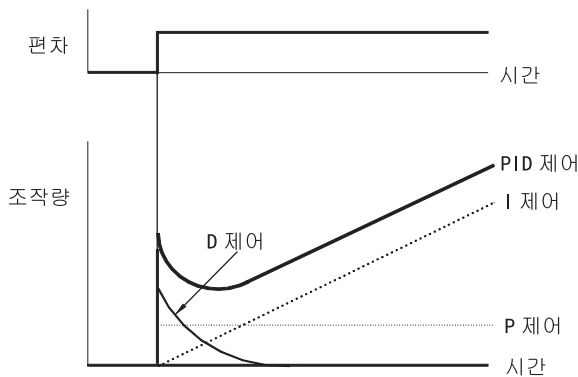


그림 6.61 PID제어의 동작

## ■PID제어의 용도

인버터를 사용한 PID제어의 용도 예를 아래 표에 나타냅니다.

용도	제어내용	사용하는 센서 예
속도제어	· 기계계의 속도정보를 피드백하여 속도를 목표치로 일치시킨다. · 다른 기계계의 속도정보를 목표치로 하여 입력하고 실제 속도를 피드백하여 동기제어를 한다.	타코 제너레이터
압력제어	압력 정보를 피드백하여 압력의 일정제어를 한다.	압력센서
유량제어	유량 정보를 피드백하여 정밀도가 좋은 유량제어를 한다.	유량센서
온도제어	온도 정보를 피드백하여 팬을 회전시킴으로써 온도조절 제어를 한다.	· 열전대 · 서미스터

## ■관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b5-01	PID제어의 선택	0 : PID제어무효 1 : PID제어유효(편차를 D제어한다.) 2 : PID제어유효(피드백 값을 D제어한다.) 3 : PID제어유효(주과수 지령+PID출력, 편차를 D제어한다.) 4 : PID제어유효(주과수 지령+PID출력, 피드백값을 D제어한다.)	0 ~ 4	0	×	A	A	A	A	A
	PID Mode									
b5-02	비례게인(P)	P제어의 비례게인을 배율로 설정 0.00설정시, P제어는 동작하지 않습니다.	0.00 ~ 25.00	1.00	○	A	A	A	A	A
	PID Gain									
b5-03	적분시간 (I)	I제어의 적분시간을 초단위로 설정 0.0설정시, I제어는 동작하지 않습니다.	0.0 ~ 360.0	1.0 sec	○	A	A	A	A	A
	PID I Time									
b5-04	적분시간(I)의 상한치	I제어후의 상한치를 최고 출력 주과수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 100.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	PID I Limit									
b5-05	미분시간 (D)	D제어의 미분시간을 초단위로 설정 0.00설정시, D제어는 동작하지 않습니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	○	A	A	A	A	A
	PID D Time									
b5-06	PID의 상한치	PID제어후의 상한치를 최고출력 주과수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0 ~ 100.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	PID Limit									
b5-07	PID오프셋 조정	PID제어의 오프셋을 최고 출력 주과수를 100%로 하여 %단위로 설정	-100.0 ~ +100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	PID Offset									
b5-08	PID의 일시지연 시정수	PID제어의 출력에 대한 저역 필터 시정수를 초단위로 설정 통상, 설정할 필요는 없습니다.	0.00 ~ 10.00	0.00 sec	○	A	A	A	A	A
	PID Delay Time									
b5-09	PID출력 특성선택	PID출력의 정/역 특성을 선택 0 : PID의 출력은 정특성 1 : PID의 출력은 역특성 (출력부호를 반전시킵니다.)	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Output Level Sel									
b5-10	PID출력 게인	PID출력게인을 설정	0.0 ~ 25.0	1.0	×	A	A	A	A	A
	Output Gain									
b5-11	PID출력 역회전 선택	0 : PID출력이 부일 때 0리밋 1 : PID의 출력이 부일 때 역회전한다. b1-04에 설정되어있는 경우, 0리밋합니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Output Rev Sel									

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b5-12	PID피드백 지령 상실 검출선택	0 : PID피드백 상실 검출 없음 1 : PID피드백 상실 검출 있음 검출시 운전계속으로 이상접점은 동작하지 않습니다. 2 : PID피드백 상실 검출 있음 검출시 프리런 정지에서 이상접점이 동작합니다.	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	Fb los Det Sel									
b5-13	PID피드백 지령 상실 검출레벨	PID피드백 상실 검출레벨을 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0 ~ 100	0%	×	A	A	A	A	A
	Fb los Det Lvl									
b5-14	PID피드백 지령 상실 검출시간	PID피드백 상실 검출시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 25.5	1.0 sec	×	A	A	A	A	A
	Fb los Det Time									
b5-15	슬립기능 동작 레벨	PID슬립 기능의 개시레벨을 주파수에서 설정 (PID제어를 선택하지 않아도 유효)	0.0 ~ 400.0	0.0 Hz	×	A	A	A	A	A
	PID Sleep Level									
b5-16	PID슬립 동작 지연시간	PID슬립 기능개시까지의 지연시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 25.5	0.0 sec	×	A	A	A	A	A
	PID Sleep Time									
b5-17	PID지령용 가감속 시간	PID지령용의 가감속 시간을 초단위로 설정	0.0 ~ 25.5	0.0 sec	×	A	A	A	A	A
	PID SFS Time									
H6-01	펄스열 입력 기능선택	0 : 주파수 지령 1 : PID피드백 값 2 : PID목표치	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	Pulse Input Sel									

모니터 기능

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
U1-24	PID 피드백 양	PID제어의 피드백 양의 모니터 최고 주파수에 상당하는 입력으로 100%를 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	A
	PID Feedback									
U1-36	PID입력량	PID피드백 양 최고 주파수/100%로 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	A
	PID Input									
U1-37	PID의 출력	PID제어의 출력 최고 주파수/100%로 표시	10 V : 최고 주파수 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.01 %	A	A	A	A	A	A
	PID Output									
U1-38	PID의 목표치	PID목표치 최고 주파수/100%로 표시	10 V : 최고 주파수	0.01 %	A	A	A	A	A	A
	PID Setpoint									

다기능 접점 입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
19	PID제어 취소(ON : PID제어무효)	○	○	○	○	○
30	PID제어 적분 리셋(PID제어중에 정지지령 입력시 또는 정지중에 리셋됩니다.)	○	○	○	○	○
31	PID제어적분 홀드(ON : 적분 홀드)	○	○	○	○	○
34	PID 소프트 스타터 전환	○	○	○	○	○
35	PID 입력특성 전환	○	○	○	○	○

다기능 아날로그 입력(H3-05, H3-09)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
B	PID피드백	○	○	○	○	○
C	PID목표치	○	○	○	○	○

### ■PID의 제어방식

PID제어방식에는 아래의 4종류가 있습니다. b5-01의 설정에 따라 선택합니다.

설정치	제어방식
1	PID출력이 인버터의 출력 주파수가 되고 D제어가 PID의 목표치와 피드백 값의 편차에 작용한다.
2	PID출력이 인버터의 출력주파수가 되고 D제어가 PID의 피드백 값에 작용한다.
3	PID출력이 인버터의 출력 주파수의 보정값으로서 가산되어 D제어가 PID의 목표치와 피드백 값의 편차에 작용한다.
4	PID출력이 인버터의 출력주파수의 보정치로 가산되어 D제어가 PID의 피드백값에 작용한다.

### ■PID의 입력방식

b5-01에서 PID제어를 유효로 하고 PID목표치와 PID피드백값을 설정합니다.

#### PID목표치의 입력방식

b1-01(주파수 지령의 선택)의 설정에 따라 PID제어의 목표치의 입력방식을 선택하여 주십시오. 통상은 b1-01에서 선택된 주파수 지령이 PID의 목표치가 되지만, PID의 목표치를 아래의 표와 같이 설정하는 것도 가능합니다.

PID목표치의 입력방법	설정조건
다기능 아날로그 단자A2 입력	H3-05, H3-09를 C(PID목표치)에 설정합니다. 이때는 H6-01(펄스열 입력기능 선택)을 1(PID피드백 값)에 설정하여 주십시오. 목표치의 -입력은 사용할 수 없습니다.
MEMOBUS 레지스터 0006H	MEMOBUS의 레지스터의 000FH의 bit 1을 1에 설정하면, 레지스터 번호 0006H를 PID의 목표치로서 사용할 수 있습니다.
펄스열 입력	H6-01에 2(PID목표치)를 설정합니다.

#### PID피드백의 입력방법

PID제어의 피드백의 입력방식을 아래중에서 선택하여 주십시오.

입력방법	설정조건
다기능 아날로그 입력	H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2신호 레벨 선택) 혹은 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3신호레벨 선택)을 B(PID피드백)에 설정한다.
펄스열 입력	H6-01을 1(PID 피드백)에 설정한다.



보충

PID목표치와 PID피드백 값은 아래의 항목에 따라 조정하여 주십시오.

- 아날로그 입력 : 아날로그 입력단자의 게인, 바이어스에 의해 조정
- 펄스열 입력 : 펄스열 스캘링, 펄스열 입력게인, 펄스열 입력 바이어스에 의해 조정

■PID의 조정방법

PID제어를 동작시켜 그 응답과형을 관측하면서 조정하는 경우는 아래의 수순으로 실행하여 주십시오.

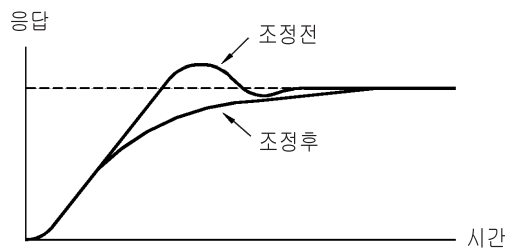
1. b5-01(PID제어선택)에 1 또는 2(PID제어 유효)를 설정합니다.
2. b5-02(비례게인 P)를 진동하지 않는 범위에서 크게합니다.
3. b5-03(적분시간 I)을 진동하지 않는 범위에서 작게합니다.
4. b5-05(미분시간 D)를 진동하지 않는 범위에서 크게합니다

■PID의 미조정 방법

PID 제어의 각 정수를 설정한 후, 미조정하는 방법을 설명합니다.

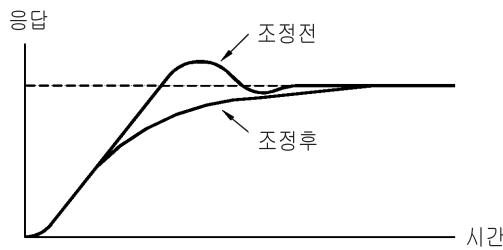
오버슈트를 억제한다.

오버슈트가 발생하는 경우는 미분시간(D)을 짧게하고, 적분시간(I)를 길게하여 주십시오.



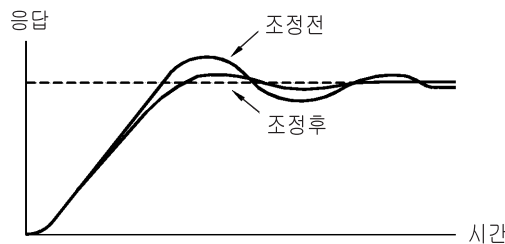
빨리 안정한 제어상태가 된다.

오버슈트가 발생하여도 재빨리 안정시키고자 하는 경우는 적분시간(I)을 짧게 하고, 미분시간(D)을 길게하여 주십시오.



주기가 긴 진동을 억제한다.

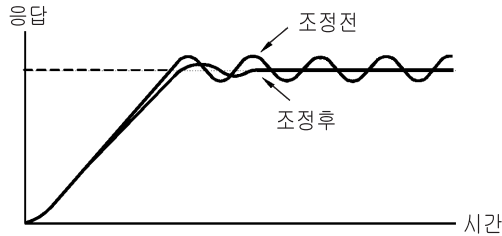
적분시간(I)의 설정치보다 긴 주기로 진동하는 경우는 적분동작이 강하게 되어있습니다. 적분시간(I)을 길게하면 진동이 억제됩니다.



주기가 짧은 진동을 억제한다.

진동주기가 짧고 미분시간(D)의 설정치와 거의 같은 동기로 진동하는 경우는 미분동작이 강하게 되어 있습니다. 미분시간(D)을 짧게하면 진동이 억제됩니다.

미분시간(D)에 0.00(D 제어없음)을 설정하여도 진동이 억제되지 않는 경우는 비례게인(P)를 낮추든지 PID의 1차 지연 시정수를 크게하여 주십시오.



### ■ 설정상의 주의

- b5-04는 PID제어에 있어서 적분제어의 연산치가 일정량을 넘지 않도록 하기 위한 정수입니다. 부하가 급격하게 변화했을 때에 인버터의 응답이 늦어져 버리고, 기계가 파손될 우려가 있는 경우나, 모터가 실속할 우려가 있는 경우에는 설정치를 작게하여 인버터의 응답을 빨리 하여 주십시오.
- b5-06은 PID제어 연산후의 연산치가 일정량을 넘지 않도록 하기 위한 정수입니다. 최고 출력 주파수를 100%로 하여 설정합니다.
- b5-07은 PID제어의 윗셋을 조정하기 위한 정수입니다. 최고 출력 주파수를 100%로 하여 0.1%단위로 설정합니다.
- b5-08은 PID제어의 출력에 대한 저역필터의 시정수를 설정하여 주십시오. 기계계의 점성마찰이 큰 경우나 강성이 낮은 경우등에 발생하는 기계계의 공진을 막는데 유효합니다. 이 경우, 공진 주파수의 주기보다 크게 되도록 설정하여 주십시오. 이 시정수를 크게하면 인버터의 응답성은 낮게됩니다.
- b5-09는 PID출력의 극성을 반전시킬 수 있습니다. 이에 의해 PID의 목표치를 올리면 인버터의 출력 주파수가 내려가도록 어플리케이션에 적용할 수 있습니다.
- b5-10은 PID제어의 출력에 게인을 걸 수 있습니다. PID제어의 출력이 주파수 지령에 보정으로써 가산되는 제어의 경우, 보정량을 조정하는데 유효합니다.
- b5-11은 PID제어의 출력이 부일 때, 인버터를 역회전 시킬 수 있습니다. 단, b1-04(역회전 금지 선택)이 1(역회전 금지)로 설정되어있을 때는 PID출력은 0에서 리밋됩니다.
- 인버터에는 b5-17에 독립된 가감속시간을 설정하는 것으로 PID의 목표치를 설정한 가감속 시간에서 증가 또는 감속시킬 수 있습니다. 단, 통상 사용되는 가감속기능(C1정수)은 PID제어의 뒤에 배치되어 있으므로 설정에 따라서는 PID제어와 공진하여 기계계의 헌팅을 일으키는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 C1정수를 헌팅이 일어나지 않는 레벨까지 작게하여 b5-17에서 가감속시간을 확보합니다. 또한 다기능 입력의 설정치34(PID소프트 스타트)에서 운전중에 외부 단자로부터 b5-17의 설정치를 무효로 할 수도 있습니다.

■ PID 제어 블록도

인버터 내부의 PID제어의 블록도를 아래에 나타냅니다.

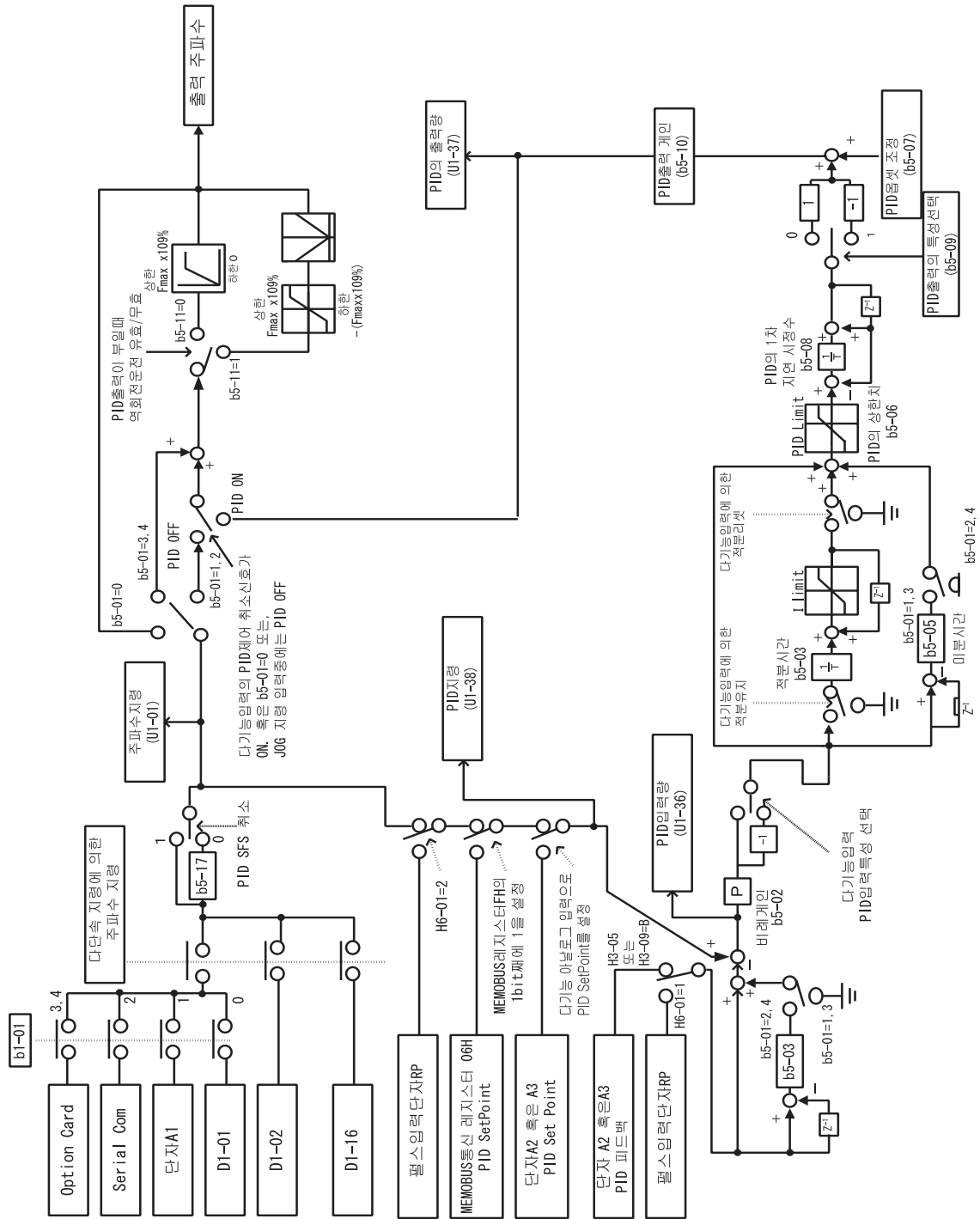


그림 6.62 PID 제어 블록도



### ■PID피드백 상실검출

PID제어를 실시할 때, 반드시 PID피드백 상실 검출기능을 사용하여 주십시오. PID피드백이 상실한 경우, 인버터의 출력 주파수가 최고 출력 주파수까지 가속하는 경우가 있습니다.

b5-12에 1을 설정하고 있을 때에 PID피드백 값이 b5-13의 검출레벨 미만인 상태가 b5-14로 설정된 시간 계속되면 디지털 오퍼레이터에 경고 알람 FbL(PID의 피드백 지령 상실)이 표시되어 인버터의 운전은 계속합니다.

b5-12에 2를 설정하고 있을 때는 디지털 오퍼레이터에 이상 알람 FbL(PID의 피드백 지령상실)이 표시되어 이상접점이 동작하고 인버터의 운전이 정지합니다.

PID 피드백 상실검출(b5-12에 2를 설정)의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

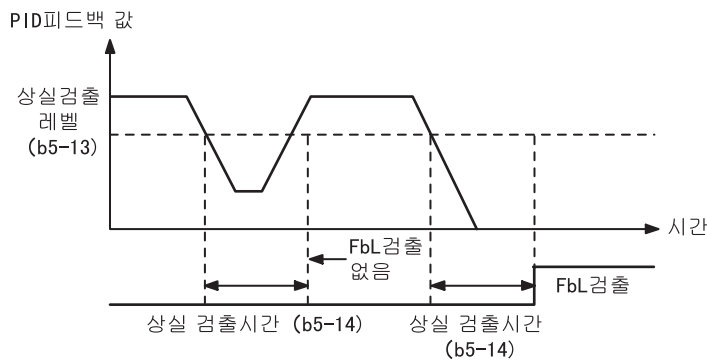


그림 6.63 PID피드백 상실 검출시의 타임차트

### ■PID슬립

PID슬립은 PID제어의 출력치가 PID슬립 기능 동작레벨 미만이 된 상태가 PID슬립 동작 지연시간 계속하면 인버터의 운전을 정지하는 기능입니다. PID제어의 출력치가 PID슬립 기능 동작레벨 이상이 된 상태가 PID슬립 동작 지연시간 계속되면 자동적으로 인버터의 운전을 재개합니다.

PID제어가 무효일 때 PID슬립기능도 무효가 됩니다. PID슬립 기능을 사용할 때는 정지방법은 감속 정지 또는 프리런 정지를 선택하여 주십시오.

PID슬립의 타임차트를 아래에 나타냅니다.

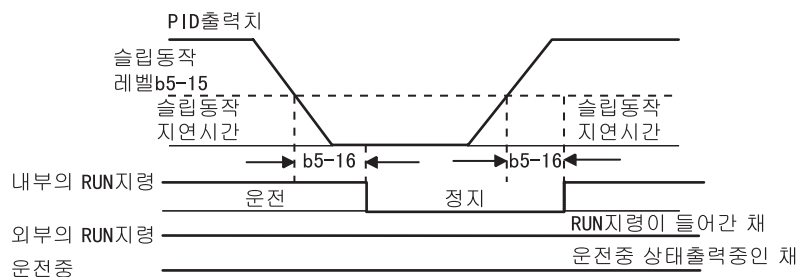


그림 6.64 PID슬립의 타임차트

### ◆ 에너지 절약 제어를 한다

에너지 절약제어를 할 경우는 b8-01(에너지 절약 모드 선택)을 1 로 하여 주십시오.  
 에너지 절약제어는 V/f제어와 PG미장착 벡터 제어에서 조정하는 정수가 다릅니다.  
 V/f제어에서는 b8-04~b8-06을, 벡터에서는 b8-02, b8-03을 조정하여 주십시오.

### ■ 관계하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드					MEMO BUS 레지스터
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2	
b8-01	에너지 절약모드 선택	에너지 절약제어 유효 무효의 선택 0:에너지 절약 제어무효 1:에너지 절약 제어유효	0, 1	0	×	A	A	A	A	A	1CCH
	Energy Save Sel										
b8-02	에너지 절약 제어 게인	에너지 절약제어의 게인을 설정	0.0 ~ 10.0	0.7 *1	○	×	×	A	A	A	1CDH
	Energy Save Gain										
b8-03	에너지 절약 제어 필터 시정수	에너지 절약제어의 필터 시정수를 설정	0.00 ~ 10.0	0.50 sec *2	○	×	×	A	A	A	1CEH
	Energy Save F.T										
b8-04	에너지 절약 계수	모터 효율이 최대가 되는 값을 설정 모터 정격용량을 (E2-11)에 설정하여 출력 전력이 최소가 되도록 5%정도씩 변경하여 주십시오.	0.0 ~ 655.00	*3 *4	×	A	A	×	×	×	1CFH
	Energy Save COEF										
b8-05	전력검출 필터의 시정수	출력전력의 검출용 시정수를 설정	0 ~ 2000	20 ms	×	A	A	×	×	×	1DOH
	kW Filter Time										
b8-06	탐지운전 전압 리밋	탐지 운전시의 전압제한 범위의 제한치를 설정 에너지 절약 제어에서 전압을 미소 변화시켜서 최적운전이 되도록 탐지 운전을 실시합니다. 0을 설정하면 탐지 운전은 이루어 지지 않습니다. 100%는 모터의 베이스 전압입니다.	0~100	0%	×	A	A	×	×	×	1D1H
	Search V Limit										
E2-02	모터 정격 슬립	모터 정격 슬립(미끄럼) 양을Hz단위로 설정 이 설정치가 슬립 보정의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 20.00	2.90 Hz *4	×	A	A	A	A	A	30FH
	Motor Rated Slip										
E2-11	모터 정격 용량	모터 정격용량을 0.01 kW단위로 설정 오토 튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00~ 650.00	0.40 *3	×	Q	Q	Q	Q	Q	318H
	Mtr Rated Power										

- \* 1. PG장착 V/f제어일 때는 1.0이 됩니다.
- \* 2. 인버터 용량이 55 kW이상의 인버터인 경우는 2.00 sec이 됩니다.  
제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 벡터1제어의 출하시 설정을 나타내고 있습니다.)
- \* 3. 정수를 초기화함으로써 인버터 용량과 같은 용량이 설정됩니다.
- \* 4. 출하시 설정은 인버터 용량에서 다릅니다.

## ■ 에너지 절약제어의 조정방법

에너지 절약제어 운전시의 조정방법은 제어모드에 따라 다릅니다. 아래를 참조하여 조정을 실시하여 주십시오.

### V/f제어의 경우

V/f제어에서는 모터의 효율이 최고가 되는 전압을 계산하여 출력전압 지령으로 합니다.

- b8-04(에너지 절약 계수)는 공장 출하시에 인버터 적용모터용으로 설정되어 있습니다. 모터 용량이 인버터 적용모터와 다른 경우는 E2-11(모터 정격용량)에 용량을 설정하여 주십시오. 또한 출력전력이 최소가 되도록 5정도씩 미조정하여 주십시오.  
에너지 절약계수를 크게하면 출력전압이 크게됩니다.
- 부하 변화시의 응답을 좋게하는 경우는 전력검출 필터의 시정수 b8-05를 작게하여 주십시오.  
단, 너무 작게 설정하면 경부하시의 모터 회전이 불안정하게 됩니다.
- 온도 변화나 모터 특성 등의 차이에 의해 모터 효율이 변화합니다. 이 때문에 탐지운전에 의해 전압을 미소로 변화시켜 최적 상태가 되도록 온라인으로 모터 효율을 제어합니다.  
b8-06(탐지 운전전압 리밋)은 탐지운전으로 전압을 억제하는 범위를 제어합니다. 200 V급에서는 100%/200 V로, 400 V급에서는 100%/400 V로 설정합니다. 0으로 설정하면 탐지운전은 이루어지지 않습니다.

### 벡터제어의 경우

벡터제어에서는 모터 효율이 최대가 되도록 슬립 주파수를 제어합니다.

- 베이스 주파수에서의 모터 정격 슬립을 최적 슬립으로서 각 주파수에서 모터 효율이 최고가 되는 슬립을 연산하고 있습니다. 벡터 제어에서는 반드시 오토튜닝을 실시하고, 모터 정격 슬립을 설정하여 주십시오.
- 벡터 제어의 에너지 절약제어를 사용하고 있을 때에 모터가 헛탕하는 경우는, b8-02(에너지 절약 제어 게인)의 설정치를 작게하거나 혹은 b8-03(에너지 절약 제어 필터 시정수)의 설정치를 크게하여 주십시오.

## ◆ 모터 정수를 설정한다

벡터제어 모드에서는 오토튜닝을 실시함으로써 모터 정수가 자동적으로 설정됩니다. 오토튜닝이 정상적으로 종료되지 않는 경우는 메뉴얼로 설정(입력)을 하여 주십시오.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중 의 변 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
E2-01	모터 정격전류	모터 정격전류를 A단위로 설정이 설정치가 모터 보호, 토오크 제한, 토오크 제어의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.32 ~ 6.40 *2	1.90 A *1	×	Q	Q	Q	Q	Q
	Motor Rated FLA									
E2-02	모터 정격 슬립	모터 정격슬립(미끄림)량을 Hz단위로 설정이 설정치는 슬립 보정의 기준치가 됩니다. 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 20.00	2.90 Hz *1	×	A	A	A	A	A
	Motor Rated Slip									
E2-03	모터 무부하 전류	모터 무부하 전류를 A단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 1.89 *3	1.20 A *1	×	A	A	A	A	A
	No-Load Current									
E2-04	모터 극수 (폴 수)	모터 극수(폴 수)를 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	2 ~ 48	4 pole	×	×	Q	×	Q	Q
	Number of Poles									
E2-05	모터 선간저항	모터 선간저항을 Ω단위로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.000 ~ 65.000	9.842Ω *1	×	A	A	A	A	A
	Term Resistance									
E2-06	모터 누수 인덕턴스	모터 누수 인덕턴스에 의한 전압강하량을 모터 정격전압에 대한 %로 설정 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.0 ~ 40.0	18.2% *1	×	×	×	A	A	A
	Leak Inductance									
E2-07	모터 철심 포화계수1	자속 50%시의 철심 포화계수를 설정 회전형 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 0.50	0.50	×	×	×	A	A	A
	Saturation Comp1									
E2-08	모터 철심 포화계수2	자속 75%시의 철심 포화계수를 설정 회전형 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	0.00 ~ 0.75	0.75	×	×	×	A	A	A
	Saturation Comp2									
E2-10	토오크 보상 모터 철손	모터 철손을 W단위로 설정	0 ~ 65535	14 W *1	×	A	A	×	×	×
	Tcomp Iron Loss									
E2-12	모터 철심 포화계수3	자속 130% 시의 철심 포화계수를 설정 회전형 오토튜닝시에 자동적으로 설정됩니다.	1.30 ~ 1.60	1.30	×	×	×	A	A	A
	Saturation Comp3									

\* 1. 인버터 용량에 의해 출하시 설정이 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

\* 2. 설정범위는 인버터 정격출력 전류의 10~200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

\* 3. 인버터 용량에 의해 설정범위가 다릅니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

## ■ 메뉴얼에 의한 모터 정수의 설정방법

모터 정수의 설정방법에는 아래와 같은 것이 있습니다. 모터 테스트 리포트를 참조하여 설정(입력)하여 주십시오.

### 모터 정격전류의 설정

E2-01에 모터 명판에 기재되어있는 정격전류를 설정하여 주십시오.

### 모터 정격슬립의 설정

E2-02에 모터 명판에 기재되어있는 정격회전수로부터 모터의 정격 슬립을 계산하여 설정하여 주십시오.

$$\text{모터 정격 슬립량} = \text{모터 정격 주파수}[\text{Hz}] - \text{정격 회전수}[\text{min}^{-1}] \times \text{모터 극수} / 120$$

### 모터 무부하 전류의 설정

E2-03에 정격전압, 정격주파수에서의 모터 무부하 전류를 설정하여 주십시오. 모터 무부하 전류는 보통 모터 명판에는 기재되어있지 않습니다. 모터 제조사에 문의하여 주십시오.

출하시 설정은 당사 제 4극의 표준 모터의 무부하 전류치로 하고 있습니다.

### 모터 극수의 설정

E2-04는 PG장착 V/f제어모드를 선택하고 있을 때에만 표시됩니다. 모터의 명판에 기재되어있는 모터 극수(폴 수)를 설정하여 주십시오.

### 모터 선간저항의 설정

E2-05는 모터 선간저항 오토튜닝을 실시하면 자동적으로 설정됩니다. 오토튜닝할 수 없을 때는, 선간저항치를 모터 제조사에 문의하여 주십시오. 모터 테스트 리포트의 선간저항치로부터 다음식에 의해 저항치를 계산하여 설정하여 주십시오.

- E종 절연 : 테스트 리포트의 75°C일때의 선간저항치( $\Omega$ )  $\times$  0.92( $\Omega$ )
- B종 절연 : 테스트 리포트의 75°C일때의 선간저항치( $\Omega$ )  $\times$  0.92( $\Omega$ )
- F종 절연 : 테스트 리포트의 115°C일때의 선간저항치( $\Omega$ )  $\times$  0.87( $\Omega$ )

### 모터 누수 인덕턴스의 설정

E2-06에 모터 누수 인덕턴스에 의한 전압 강하량을 모터 정격전압에 대한 %로 설정하여 주십시오. 고속 모터 등의 인덕턴스 양이 작은 모터의 경우에 설정합니다. 모터 명판에는 기재되어있지 않으므로 모터 제조사에 문의하여 주십시오.

### 모터 철심 포화계수 1, 2, 3의 설정

E2-07, E2-08, E2-12는 회전형 오토튜닝에 의해 자동적으로 설정됩니다.

### 토크 보상의 모터 철손의 설정

E2-10은 V/f제어모드일 때에만 표시됩니다. V/f제어시의 토크 보상의 정밀도를 높이기 위해서 모터 철손을 W단위로 설정하여 주십시오.

### 모터의 기계적 손실

PG장착 벡터 제어모드에서 아래와 같은 경우에 기계적 손실을 조정하여 주십시오.(통상은 설정을 변경할 필요는 없습니다.) 설정된 기계적 손실은 토크 보상됩니다.

- 모터의 베어링에 의한 토크 손실이 큰 경우
- 팬이나 펌프에서의 토크 손실이 큰 경우

### ◆ V/f인버터를 설정한다

V/f제어모드에서는 필요에 따라 인버터 입력전압 및 V/f패턴을 설정합니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
E1-01	입력전압 설정 Input Voltage	인버터의 입력전압을 1 V단위로 설정이 설정치가 보호기능등의 기준치가 됩니다.	155 ~ 255 *1	200 V *1	×	Q	Q	Q	Q	Q
E1-03	V/f패턴 선택 V/F Selection	0~E : 15종류의 고정V/f패턴으로부터 선택 F : 임의 V/f패턴(E1-04~10의 설정이 가능)	0 ~ F	F	×	Q	Q	×	×	×
E1-04	최고 출력 주파수 (FMAX) Max Frequency	<p>출력전압 (V) VMAX (E1-05) (V BASE) (E1-13) VC (E1-08) VMIN (E1-10) FMIN (E1-09) FB (E1-07) FA (E1-08) FMAX (E1-04) 주파수(Hz)</p>	40.0 ~ 400.0 *5	60.0 Hz *2	×	Q	Q	Q	Q	Q
E1-05	최대 전압(VMAX) Max Voltage		0.0 ~ 255.0 *1 *1	200.0 V *1 *2	×	Q	Q	Q	Q	Q
E1-06	베이스 주파수(FA) Base Frequency		0.0 ~ 400.0 *5	60.0 Hz *2	×	Q	Q	Q	Q	Q
E1-07	중간출력 주파수(FB) Mid Frequency A		0.0 ~ 400.0	3.0 Hz *2	×	A	A	A	×	×
E1-08	중간출력 주파수 전압 (VC) Mid Voltage A		0.0 ~ 255.0 *1 *1	11.0 V *1 *2	×	A	A	A	×	×
E1-09	최저 출력 주파수 (FMIN) Min Frequency		0.0 ~ 400.0 *5	0.5 Hz *2	×	Q	Q	Q	A	Q
E1-10	최저 출력 주파수 전압 (VMIN) Min Voltage		0.0 ~ 255.0 *1 *1	2.0 V *1 *2	×	A	A	A	×	×
E1-11	중간 출력 주파수2 Mid Frequency B		0.0 ~ 400.0 *5	0.0 Hz *3	×	A	A	A	A	A
E1-12	중간 출력 주파수전압2 Mid Voltage B		0.0 ~ 255.0 *1 *1	0.0 V *3	×	A	A	A	A	A
E1-13	베이스 전압(VBASE) Base Voltage		0.0 ~ 255.0 *1 *1	0.0 V *4	×	A	A	Q	Q	Q

- \* 1. 200 V급의 인버터에서의 값입니다. 400 V급의 인버터인 경우는 이 값의 2배가 됩니다.
- \* 2. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG미장착 V/f제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)
- \* 3. E1-11, E1-12는 설정치 0.0에서 내용이 무시됩니다.
- \* 4. E1-13은 오토튜닝 실시후, E1-05와 같은 값이 됩니다.
- \* 5. PG미장착 벡터 2제어에서의 설정범위는 0~66.0(PRG : 103□에서는 0~132.0)가 됩니다.

■ 인버터 입력전압을 설정한다

E1-01을 전원전압에 맞춰 인버터 입력전압을 올바르게 설정하여 주십시오. 이 설정치가 보호기능 등의 기준치가 됩니다.

■ V/f패턴을 설정한다

PG미장착 V/f제어, PG장착 V/f제어를 선택한 경우는 E1-03에 V/f패턴을 설정합니다. V/f패턴의 설정방법에는 미리 설정되어있는 15종류(설정치 : 0 ~ E)의 패턴중 하나를 선택하는 방법과 임의의 V/f패턴을 설정하는 방법(설정치 : F)의 2가지가 있습니다.

E1-03의 출하시 설정은 F입니다. 설정내용의 출하시 설정 F는 E1-03에 1을 설정한 경우와 같습니다. 미리 설정되어있는 인버터로부터 선택하는 경우는 아래표를 참조하여 주십시오.

특성	용도	설정치	사양
정 토크 특성	일반용도로 사용되는 인버터입니다. 직선적으로 움직이는 반송계와 같이 회전 속도에 상관없이 부하 토크가 일정한 경우에 사용합니다.	0	50 Hz 사양
		1 (F)	60 Hz 사양
		2	60 Hz 사양, 50 Hz에서 전압포화
		3	72 Hz 사양, 60 Hz에서 전압포화
체감 토크 특성	팬, 펌프와 같이 회전속도의 2승 혹은 3승에 토크가 비례하는 부하의 경우, 이 패턴을 사용합니다.	4	50 Hz 사양, 3 승체감
		5	50 Hz 사양, 2 승체감
		6	60 Hz 사양, 3 승체감
		7	60 Hz 사양, 2 승체감
고시동 토크*	고시동 토크의 V/f패턴은 다음과 같은 경우에만 선택하여 주십시오. · 인버터 - 모터간의 배선거리가 길다. (약 150 m 이상) · 시동시에 큰 토크가 필요(승강기 등의 부하) · 인버터의 입력 또는 출력에 AC 리액터를 삽입한다. · 최대 적용모터 이하의 모터를 운전한다.	8	50 Hz 사양, 시동 토크 중
		9	50 Hz 사양, 시동 토크 대
		A	60 Hz 사양, 시동 토크 중
		B	60 Hz 사양, 시동 토크 대
정출력운전	60 Hz 이상의 주파수로 회전시키는 경우의 인버터입니다. 60 Hz이상의 주파수에서는 일정 전압이 인가됩니다.	C	90 Hz 사양, 60 Hz에서 전압포화
		D	120 Hz 사양, 60 Hz에서 전압포화
		E	180 Hz 사양, 60 Hz에서 전압포화

\* 전자동 토크 부스터 기능에 의해 시동토크가 확보되므로 통상은 태편을 사용할 필요는 없습니다.

이들의 패턴으로부터 선택하면 E1-04 ~ E1-10의 수치가 자동적으로 변경됩니다. E1-04~ E1-10의 값에는 인버터 용량에 따라 다음의 3타입이 있습니다.

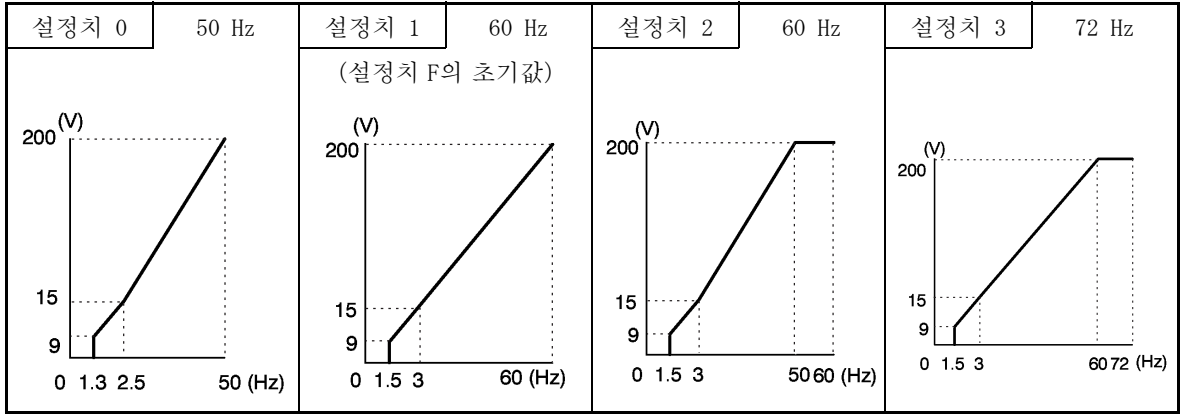
- 0.4 ~ 1.5 kW의 V/f 패턴
- 2.2 ~ 45 kW의 V/f 패턴
- 55 ~ 300 kW의 V/f 패턴

각각의 특성도를 다음 페이지 이후에 나타냅니다.

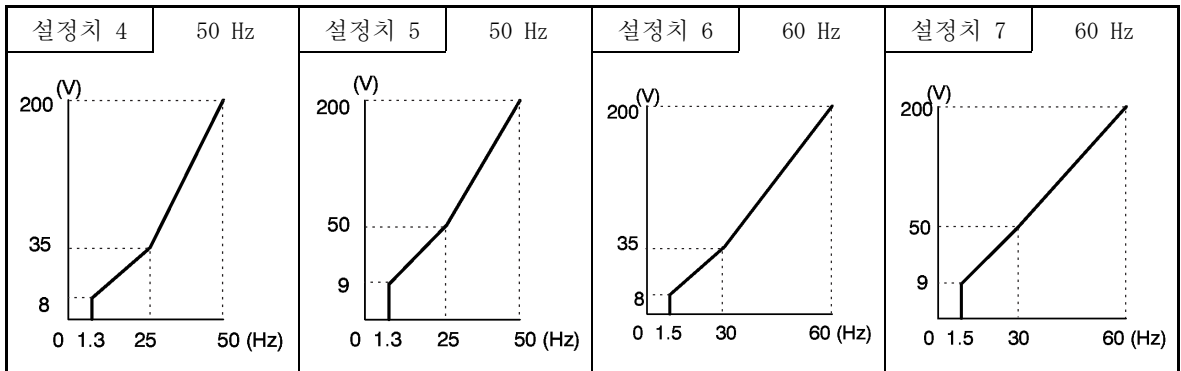
0.4 ~ 1.5 kW의 V/f 패턴

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

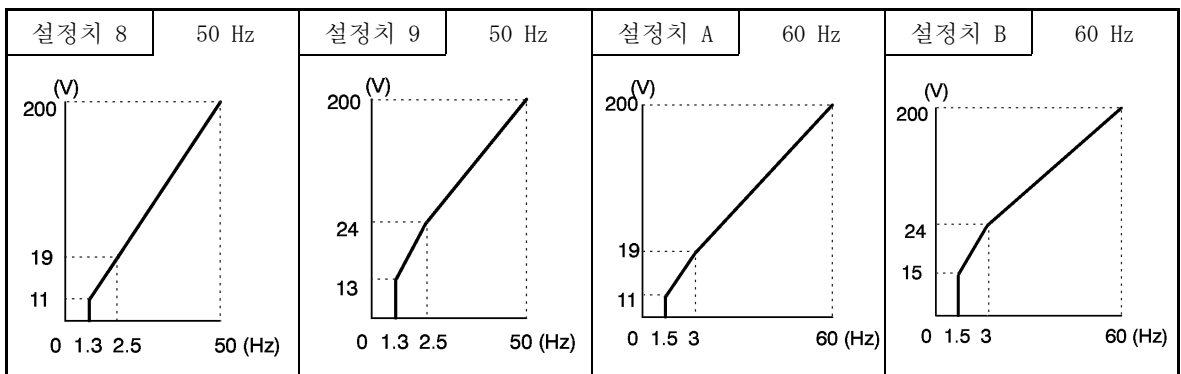
- 정토크 특성(설정치 0 ~ 3)



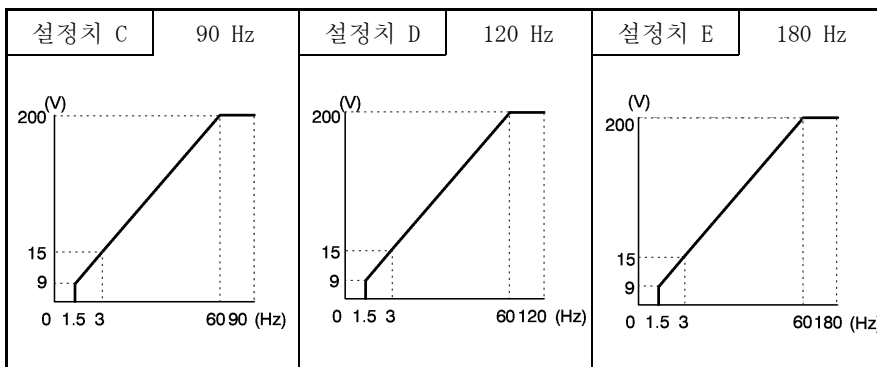
- 체감 토크 특성(설정치 4 ~ 7)



- 고시동 토크(설정치 8 ~ b)



- 정출력운전(설정치 C ~ E)

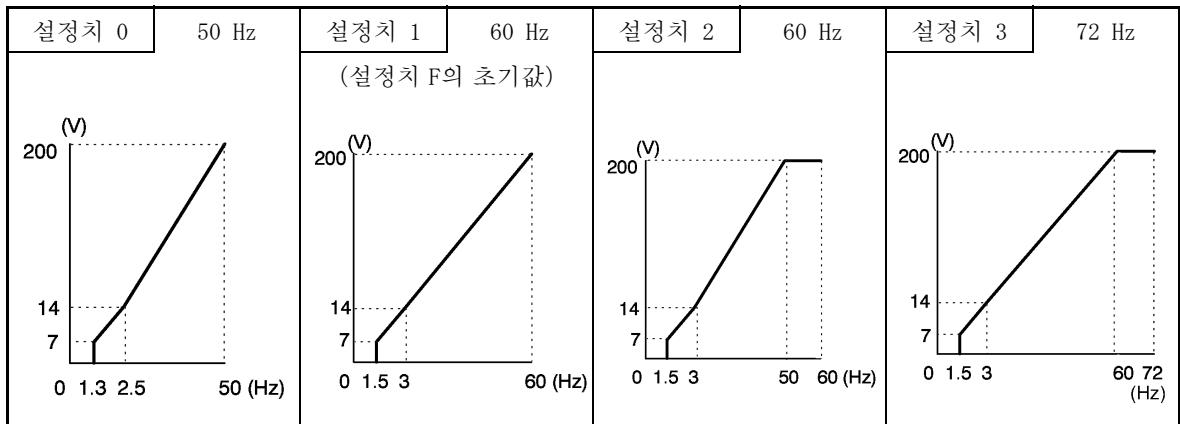




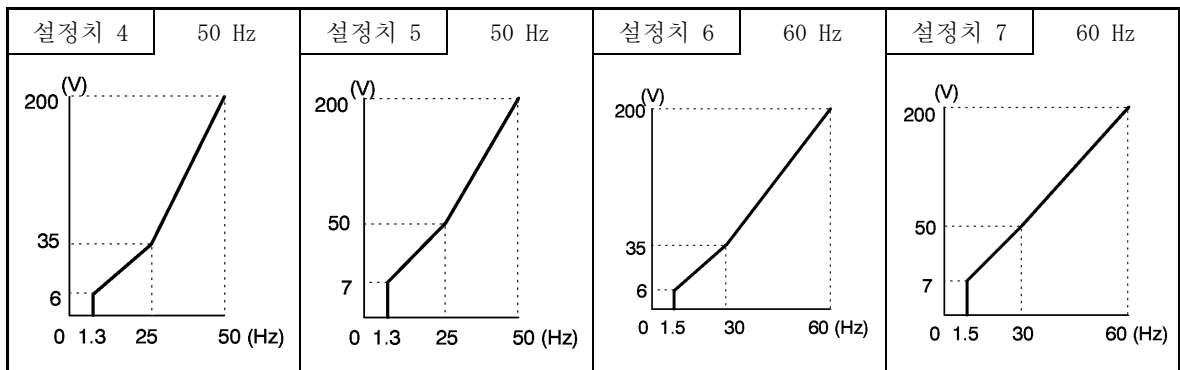
## 2.2 ~ 45 kW의 V/f 패턴

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

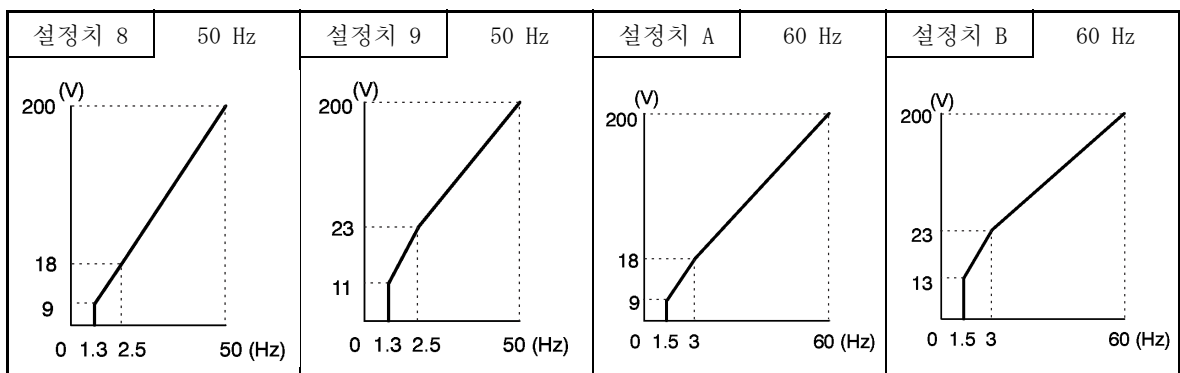
- 정 토오크 특성(설정치 0 ~ 3)



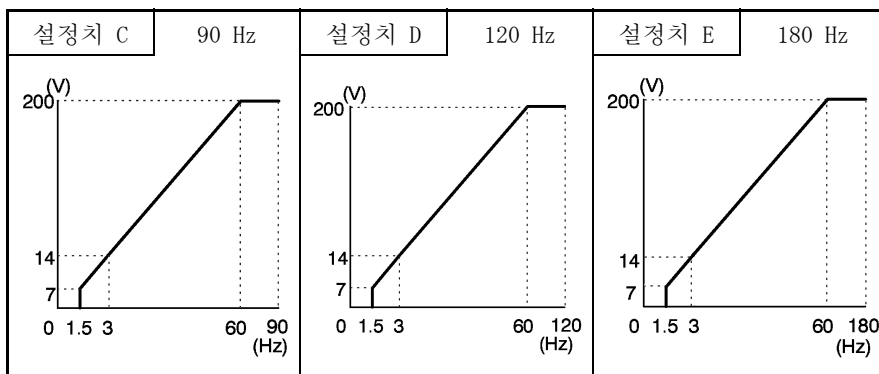
- 체감 토오크 특성(설정치 4 ~ 7)



- 고시동 토오크(설정치 8 ~ b)



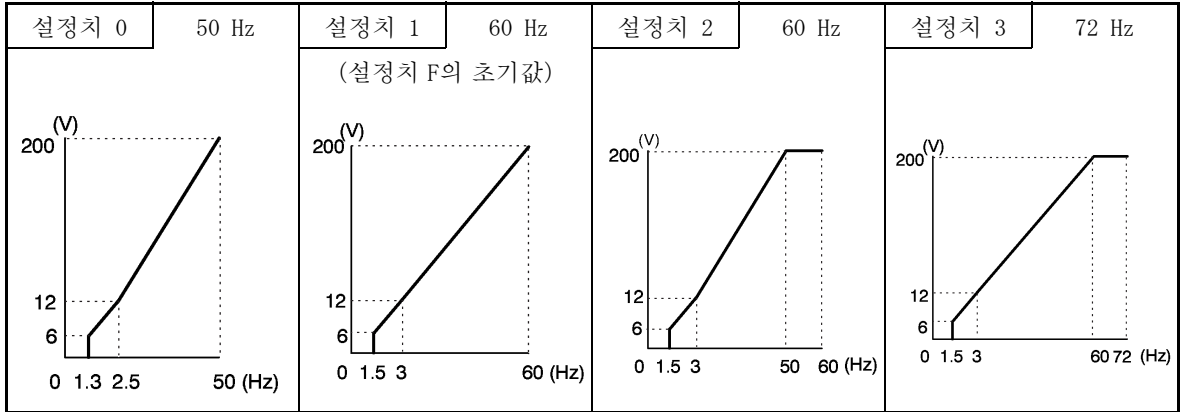
- 정출력 운전(설정치 C ~ E)



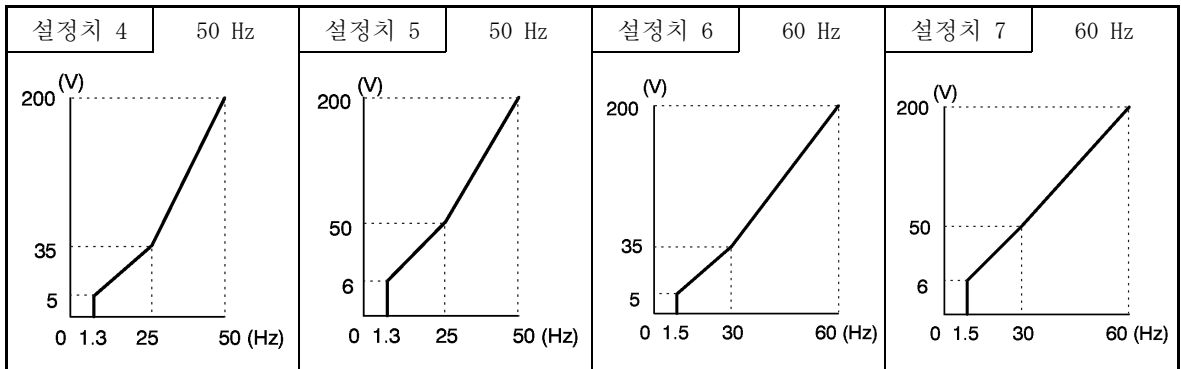
55 ~ 300 kW의 V/f 패턴

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

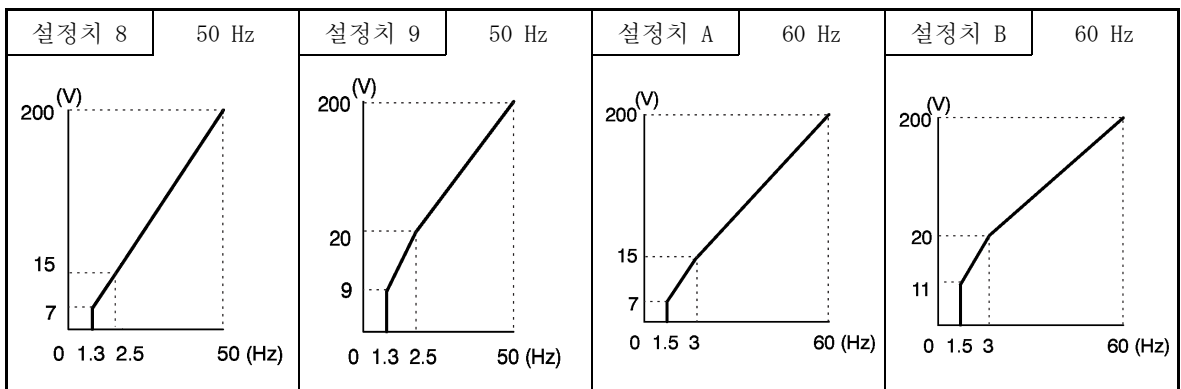
- 정토크 특성(설정치 0 ~ 3)



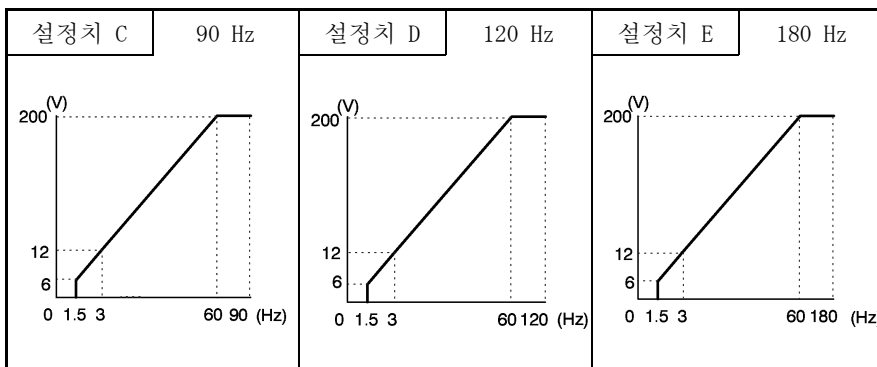
- 체감 토크 특성(설정치 4 ~ 7)



- 고시동 토크(설정치 8 ~ b)



- 정출력 운전(설정치 C ~ E)



E1-03에 F(임의 V/f패턴)를 설정한 경우, E1-04 ~ E1-10의 설정을 할 수 있습니다. F이외에는 참조만 할 수 있습니다. V/f특성을 직선으로 하는 경우는 E1-07과 E1-09에 같은 값을 설정하여 주십시오. 이때, E1-08은 무시됩니다.

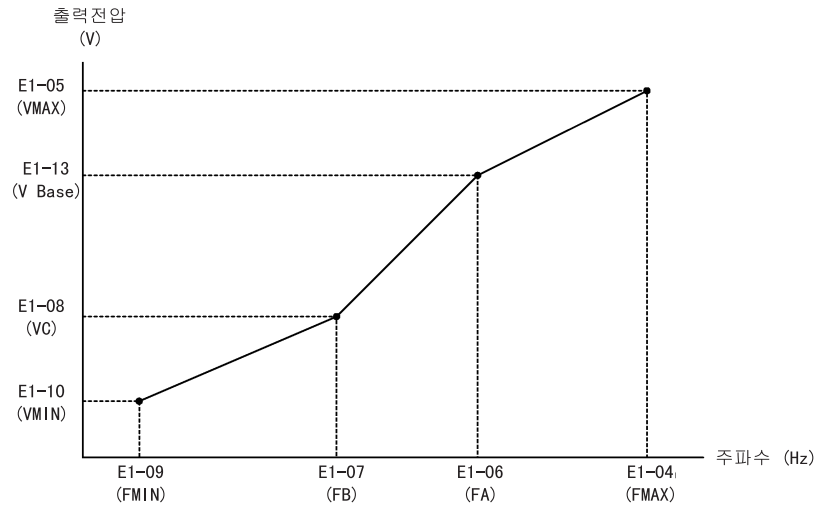


그림 6.65 임의 V/f패턴

#### ■ 설정상의 주의

임의 V/f패턴을 설정할 때는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- E1-07~E1-10은 제어모드를 변경하면 각 제어모드 마다의 출하시 상태로 바뀝니다.
- 4개의 주파수는 반드시 다음과 같이 설정하여 주십시오.  
 $E1-04 (FMAX) \geq E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$

◆ 토오크 제어기능을 사용한다

PG장착 벡터제어모드, PG미장착 벡터 제어2모드에서는 아날로그 입력으로부터의 토오크 지령에 의해 모터 출력토오크를 제어할 수 있습니다. 토오크 제어를 하는데는 d5-01을 1에 설정하여 주십시오.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중 변 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
d5-01	토오크 제어선택	0 : 속도제어(C5-01~07에서 제어) 1 : 0~-10V, 하한 리밧 없음 속도제어/토오크 제어의 전환기능을 사용하는 경우는 0을 설정하고, 다기능 입력에 속도/토오크 제어 전환을 설정하여 주십시오.	0, 1	0	×	×	×	×	A	A
	Torq Control Sel									
d5-02	토오크 지령의 지연 시간	토오크 지령 필터의 1차 지연 시정수를 ms단위로 설정 토오크 지령신호의 노이즈 제거나 상위 컨트롤러와의 응답성을 조정하는데 유효합니다. 토오크 제어시에 진동이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0~1000	0 ms*	×	×	×	×	A	A
	Torq Ref Filter									
d5-03	속도 리밧 선택	토오크 제어를 할 때의 속도 리밧 지령방법을 설정 1 : 주파수 지령(b1-01참조)으로 리밧 2 : d5-04의 설정치로 리밧	1, 2	1	×	×	×	×	A	A
	Speed Limit Sel									
d5-04	속도 리밧	토오크제어중의 속도 리밧을 최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 d5-03에 2가 설정된 경우에 유효합니다. 운전지령과 같은 방향은 +, 반대방향은 -설정이 됩니다.	-120~+120	0%	×	×	×	×	A	A
	Speed Lmt Value									
d5-05	속도 리밧 바이어스	속도 리밧값의 바이어스를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정 설정된 속도리밧 값에 바이어스됩니다. 속도리밧에 대한 여유도 조정에 사용할 수 있습니다.	0~120	10%	×	×	×	×	A	A
	Speed Lmt Bias									
d5-06	속도/토오크 제어 전환 타이머	다기능 입력에 속도/토오크 제어 전환이 입력 (OFF→ON 또는 ON→OFF) 되고나서, 제어가 바뀔 때까지의 시간을 ms단위로 설정 다기능 입력에 속도/토오크 제어전환이 설정된 경우에 유효합니다. 속도/토오크 제어 전환 타이머의 간내에서는 아날로그 입력(토오크 지령, 속도 리밧 값)은 속도/토오크 제어 전환이 변화한 시점의 값을 홀드하고 있습니다. 이 사이에 외부에서의 전환 준비를 완료하여 주십시오.	0~1000	0 ms	×	×	×	×	A	A
	Ref Hold Time									
d5-07	회전방향 한정동작 선택	0 : 무효 1 : 유효 통상, 1(유효)의 설정에서 사용합니다. 모터를 속도 제한지와 같은 방향으로 회전시키는 경우(권취기 동작)은 반드시 유효로 하여 주십시오.	0, 1	1	×	×	×	×	A	A
	Drctn SpdLmt Sel									
H3-04	다기능 아날로그 입력 단자 A3 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V [11비트+극성(정/부) 입력] 1 : 0 ~±10 V	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Term A3 Signal									
H3-05	다기능 아날로그 입력 단자 A3 기능선택	단자 A1에 다기능 아날로그 입력기능을 설정합니다.	0~1F	2	×	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Sel									
H3-06	다기능 아날로그 입력 단자 A3 입력게인	10 V 입력시의 각 기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그 입력의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0~1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Gain									

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
H3-07	다기능 아날로그 입력 단자 A3 입력 바이어스	0 V 입력시의 각기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-05에서 선택한 다기능 아날로그 입력의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0~+100.0	0.0	○	A	A	A	A	A
	Terminal A3 Bias									
H3-08	주파수 지령(전류) 단자 A2 신호레벨 선택	0 : 0~+10 V, 하한 리밋 있음 1 : 0~-10 V, 하한 리밋 없음 2 : 4~20 mA(9비트 입력) 전류/전압입력은 콘트롤 기판상의 스위치로 전환할 수 있습니다.	0~2	2	×	A	A	A	A	A
	Term A2 Signal									
H3-09	주파수 지령(전류) 단자 A2 기능선택	단자A2에 다기능 아날로그 입력을 선택합니다.	0~1F	0	×	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Sel									
H3-10	주파수 지령(전류) 단자 A2 입력게인	10 V(20 mA) 입력시의 각기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09로 선택한 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	0.0~1000.0	100.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Gain									
H3-11	주파수 지령(전류) 단자 A2 입력바이어스	0 V(4 mA) 입력시의 각기능의 지령량을 %단위로 설정 H3-09로 선택한 기능의 「100%의 내용」을 100%로 설정	-100.0~+100.0	0.0%	○	A	A	A	A	A
	Terminal A2 Bias									

\* 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.

### 다기능 접점 입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
71	속도/토크제어 전환(ON : 토오크 제어유효)	×	×	×	○	○
78	외부 토오크 지령의 극성 반전 지령(OFF : 정 ON : 부)	×	×	×	○	○

### 다기능 접점 출력(H2-01~H2-05)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
32	속도제한 회로 동작중(단, 정지중은 제외) 토크 제어선택시, 외부로부터의 토오크 지령이 제한되어 모터 속도가 속도리밋 값으로 회전하고 있을때 출력한다.	×	×	×	○	○

### 다기능 아날로그 입력(H3-05, H3-09)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
0	단자 A1과 가산	○	○	○	○	○
13	토크 지령(속도제한시 토오크 리밋)	×	×	×	○	○
14	토크 보상	×	×	×	○	○

모니터 기능

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드				
	오버레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
U1-09	토크 지령 (내부)	벡터 제어시의 내부 토크 지령치의 모니터	10 V : 모터 정격 토크 (0 ~ ±10 V에도 대응가능)	0.1%	×	×	A	A	A
	Torque Reference								

■ 토크 지령의 입력방법과 토크지령의 방향

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3 기능선택)에 13(토크 지령) 또는 14(토크 보상)을 설정함으로써 아날로그 입력에 의해 토크 지령을 변경할 수 있습니다.

토크 지령의 입력방법은 아래표와 같이 됩니다.

토크 지령의 입력방법	지령개소	선택방법	비고
전압입력(0~±10 V)	단자 A3-AC간	H3-04 = 1 H3-05 = 13	토크 지령을 0~10 V에서 주는 경우는 H3-04=0로 합니다. 단, 토크 지령을 정/부로 전환하는 경우는 다기능 입력기능을 78에 설정하여 사용합니다.
	단자 A2-AC간 (스위치 SW1의 2를 OFF(V측))	H3-08 = 1 H3-09 = 13	토크 지령을 0~10 V에서 주는 경우는 H3-08=0로 합니다. 단, 토크 지령을 정/부로 전환하는 경우는 다기능 입력기능을 78에 설정하여 사용합니다. H3-09=14로 하면 토크 보상입력으로서 사용 가능합니다.
전류입력(4~20 mA)	단자A2-AC간 (스위치SW1의 2를ON (I측))	H3-08 = 2 H3-09 = 13	토크 지령을 정/부로 전환하는 경우는 다기능 입력기능을 78에 설정하여 사용합니다. H3-09=14로 하면 토크 보상입력으로서 사용 가능합니다.
옵션카드(AI-14B) (0~±10 V)	TC2-TC4간	F2-01 = 0 H3-08 = 1 H3-09 = 13	H3-05=14로 하면 TC2-TC4간을 토크 보상입력으로서 사용가능합니다.

모터로부터 출력되는 토크 방향은 입력된 아날로그 신호의 정.부에 의해 결정됩니다. 운전지령의 방향(정회전/역회전)에는 의존하지 않습니다. 토크 방향은 아래와 같이 됩니다.

- 아날로그 지령이 +인 경우 : 모터 정회전방향의 토크 지령(모터의 출력축으로부터 보면 반시계 방향)
- 아날로그 지령이 -인 경우 : 모터 역회전방향의 토크 지령(모터의 출력축으로부터 보면 시계 방향)

사용상의 주의

아날로그 신호 입력의 레벨이 0~10 V 또는 4~20 mA인 경우, 정회전방향의 토크 지령밖에 주어지지 않습니다. 역회전 방향의 토크 지령을 주고싶은 경우는 -10~10 V의 입력을 사용하든지, 다기능 입력 기능을 78(외부 토크지령의 극성 반전지령)으로 설정하여 전환합니다.

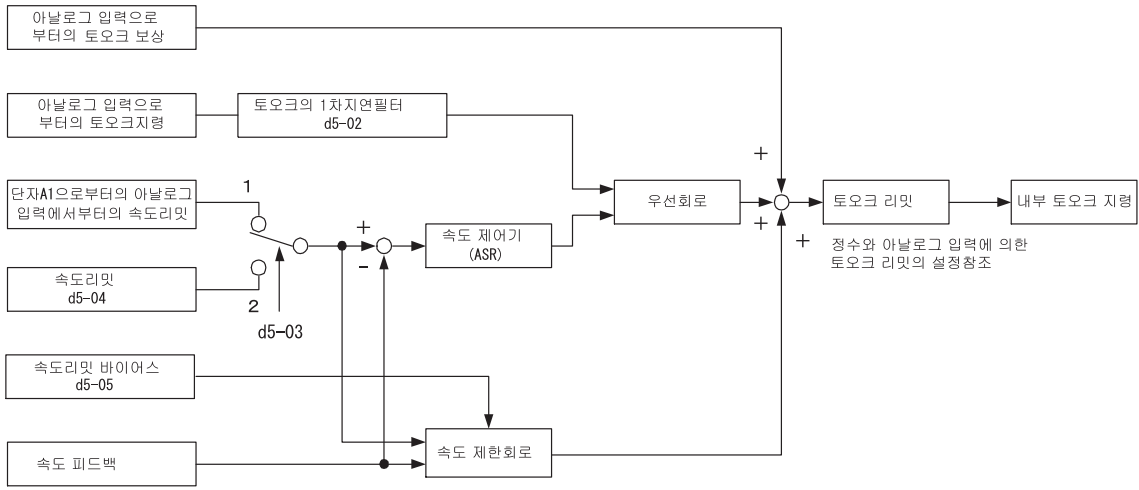


그림 6.66 토크 제어 블록도

### ■ 속도제한 회로와 우선회로(속도 리밋 기능)

토크 제어 사용시, 외부로부터 입력된 토크 지령과 부하가 균형을 이루지 않는 경우, 모터는 가속 또는 역회전의 가속을 계속합니다. 이 속도를 일정 이하로 제한하는 기능이 속도제한 회로와 우선회로입니다.

속도제한 회로는 토크 제어중에 속도 리밋값을 넘으면 초과한 속도에 비례한 억제 토크를 발생시켜 토크 지령에 가산합니다.

우선회로는 속도 리밋값보다 모터 속도가 크게되면, 내부 토크 지령을 ASR출력으로 전환하여 속도 리밋값보다 모터 속도가 커지지 않게 합니다.

#### 설정상의 주의

속도리밋을 설정하는데는 아날로그 입력 단자로부터 입력하는 방법과 d5-04를 속도리밋의 설정으로 사용하는 방법이 있습니다.

속도리밋의 입력방법은 아래 표와 같이 됩니다.

속도리밋의 입력방법	지령개소	선택방법	비고
파라메타 설정	d5-04에 설정	d5-03 = 2	-
전압입력(0~±10 V)	단자 A1-AC간	b1-01 = 1 H3-01 = 1	속도리밋 값을 정으로 하는 경우, H3-01=0으로 합니다.
	단자 A2-AC간	b1-01 = 0 H3-08 = 1 H3-09 = 1	단자 A1와의 가산치가 속도리밋이 됩니다. 단자 A2입력분을 항상 정으로 하는 경우, H3-08=0으로 합니다. 단자기판상의 DIP 스위치 S1의 2를 OFF(V측)으로 설정하여 주십시오.
전류입력(4~20 mA)	단자 A2-AC간	b1-01 = 0 H3-08 = 2 H3-09 = 1	단자 A1와의 가산치가 속도리밋이 됩니다. 단자기판상의 DIP 스위치 S1의 2를 ON(I측)에 설정하여 주십시오.
옵션카드(AI-14B) (0~±10 V)	TC1-TC4간	b1-01 = 3 F2-01 = 0	H3-09=0으로 하면 TC2-TC4간 입력과 TC1-TC4간 입력치의 가산치가 속도리밋이 됩니다.



속도리밋 신호의 부호와 운전지령의 방향에 의해 속도를 제한하는 방향을 결정합니다.

- +전압을 인가한 경우, 정회전 운전시에 정회전축의 속도를 제한
- -전압을 인가한 경우, 역회전 운전시에 역회전축의 속도를 제한

모터의 회전방향이 지령방향과 반대인 경우, 속도는 0으로 리밋됩니다.(d5-05가 0인 경우)

■ 속도리밋 바이어스의 설정방법

속도리밋 바이어스는 속도리밋과 달리 정회전측/역회전측의 양측에 같은 값의 속도리밋을 설정할 수 있습니다. d5-04를 0으로 설정하고 속도리밋의 바이어스 양을 최고 출력주파수를 100%로 하여 d5-05에 설정하여 주십시오.

정회전측/역회전측의 양측에 50%의 속도리밋을 설정하는 경우는 속도리밋의 설정을 0(d5-03 = 2, d5-04 = 0, d5-05 = 50)으로 설정하여 주십시오.이 때의 토오크 제어가 가능한 범위는 -50%속도~50%속도가 됩니다.

속도 리밋과 속도 리밋 바이어스를 병용하는 경우는 속도리밋값으로 제한된 범위의 정회전측과 역회전측에 속도 바이어스값을 추가한 범위가 토오크 제어가 가능한 범위가 됩니다.

속도 리밋이 정회전측 50%일 때 속도 리밋 바이어스를 10%로 하면 토오크 제어가 가능한 범위는 아래 그림과 같이 됩니다. 단, 우선회로를 고려하지 않는 경우에 한합니다.

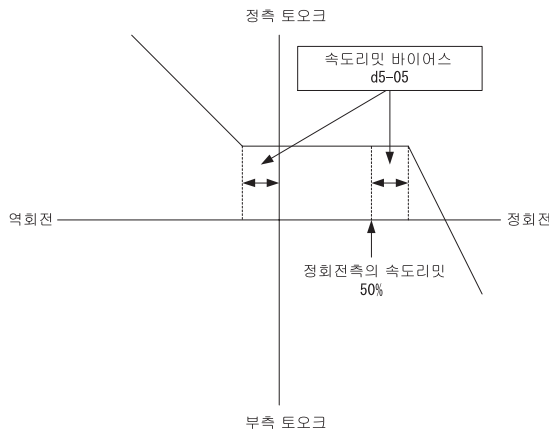


그림 6.67 속도 리밋 바이어스의 설정

■ 토오크 제어시의 동작 예

토오크 제어시의 동작을 속도방향과 모터가 발생하는 토오크 방향이 권취기 동작과 다른 되감기 동작으로 나눠서 설명합니다.

권취기 동작

권취기 동작에서는 라인(속도) 방향과 모터가 발생하는 토오크 방향이 같습니다. 권취기 동작에서는 속도 리밋값 및 토오크 지령 입력치의 부호는 모두 양이됩니다. 토오크 지령 입력치가 실부하보다 크면 모터는 가속합니다. 또한 실부하 보다 작으면 감속하고, 모터속도가 속도리밋값 이상이 되면 속도제한 회로에서 부, 역회전하면 정의 토오크 보상치가 출력됩니다. 이 토오크 보상치는 ASR의 비례게인에 비례한 크기가 됩니다. 토오크 지령치와 속도제한 회로 출력인 토오크 보상치의 합이 실부하와 같아지면 모터의 가속은 멈추고 일정속이 됩니다.

되감기 동작

되감기 동작에서는 라인(속도)방향과 모터가 발생하는 토오크 방향은 반대가 됩니다.(이하, 라인 속도를 정, 토오크 지령입력치를 부라고 한다.) 되감기 동작에서는 속도리밋 값의 부호는 양, 토오크 지령 입력치의 부호는 음가 됩니다. 되감기 동작에서는 모터 속도가 속도리밋값 이상의 경우는 속도제한 회로 출력인 토오크 보상치는 부, 모터가 역회전하고 있는 경우는 정, 모터 속도가 0으로 속도리밋 값 이하인 경우는 0이 됩니다. 이러한 속도제한 회로출력은 모터 속도가 0에서 속도리밋값 이하가 되도록 출력합니다. 토오크 지령치와 속도제한회로 출력인 토오크보상치의 합이 실부하와 같아지면 모터의 가속은 멈추고 일정속이 됩니다.



		권취기 동작		되감기 동작	
구성					
정상시의 회전 방향		정회전	역회전	정회전	역회전
지령 (TREF)	토크 지령 (TREF)	+	-	-	+
속도 리밋 (SLIM)	속도 리밋 (SLIM)	+	-	+	-
발생 토크		$\Delta N (\%) = \frac{TREF (\%)}{C5-01}$	$\Delta N (\%) = \frac{TREF (\%)}{C5-01}$	$\Delta N (\%) = \left\{ \begin{array}{l} TREF (\%) \\ C5-01 \\ d5-05 (\%) \end{array} \right\} \text{중에서 작은값}$	$\Delta N (\%) = \left\{ \begin{array}{l} TREF (\%) \\ C5-01 \\ d5-05 (\%) \end{array} \right\} \text{중에서 작은값}$

■ 회전방향 한정 동작 선택(PRG : 102□대응, PG미장착 벡터 2제어만)

적용기계가 속도제한치의 부호와 역방향으로 돌아가지 않는 용도(권취기 용도)로 사용하는 경우, d5-07 = 1(초기값)으로 사용합니다.

속도추정치가 속도 제한치와 반대 부호가 되면 모터는 역방향으로의 가속을 억제하도록 토크를 냅니다.

■ 토크 지령의 조정방법

토크 지령을 조정하는데는 아래의 사항을 고려하여 주십시오.

토크 지령의 지연시간(d5-02)의 설정

토크 제어 블록도 중의 토크 지령 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. 이 정수는 토크 지령신호의 노이즈 제거 또는 상위 콘트롤러와의 응답성을 조정하는데 유효합니다. 토크 제어시에 진동이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.

토크 보상의 설정

다기능 아날로그 입력 A2 또는 A3단자를 14(토크 보상)으로 설정합니다. 토크 보상은 부하측의 기계적 손실등의 토크 손실량을 설정하는 것으로 토크 손실분을 토크 지령에 가산할 수 있습니다.

토크 보상의 방향은 입력된 신호의 부호에 의해 결정됩니다.

- +전압(전류)시에는 모터 정회전방향의 토크 보상지령이 됩니다.(모터 출력측에서 보면 반시계 방향)
- -전압시에는 모터 역회전방향의 토크 보상지령이 됩니다.(모터 출력측에서 보면 시계방향)

이때문에 단자의 신호레벨이 0~10 V 또는 4~20 mA인 경우는 정회전방향으로의 토크 보상밖에 줄 수 없습니다. 역회전방향의 토크 보상을 주고싶은 경우는 -10~ +10 V입력을 설정하여 주십시오.

■ 속도제어와 토오크 제어를 전환하여 사용한다

H1-01~H1-10(다기능 접점입력)에 71(속도/토오크 제어 전환)을 설정한 경우, 속도제어와 토오크 제어의 전환이 가능합니다. 속도/토오크 전환 기능을 설정한 단자가 OFF에서 속도제어, ON에서 토오크 제어가 됩니다.

속도/토오크 제어 전환 기능을 사용하는 경우는, d5-01에 0을 설정하여 주십시오.

궤속도제어/토오크 제어 전환시에 대기시간을 입력한다

d5-06에, 속도제어/토오크 제어 전환이 입력되고나서 제어가 전환할 때까지의 시간을 ms단위로 설정할 수 있습니다. 속도제어/토오크 제어 전환 타이머의 시간내에는 3개의 아날로그 입력은 속도/토오크 전환 신호가 변화한 시점의 값을 홀드하고 있습니다. 따라서 이 시간내에 외부에서의 신호의 전환을 완료시켜 주십시오.

사용상의 주의

- 속도제어시의 주파수 지령은 b1-01의 설정에 따릅니다. 토오크 제어시의 속도리밋은 d5-03의 설정에 따릅니다.
- 다기능 아날로그 입력단자 A2 또는 A3에 토오크 지령을 할당한 경우, 속도제어/토오크 제어 전환 시 아래와 같이 기능이 바뀝니다.

속도제어시 : 아날로그 입력단자는 토오크 리밋입력이 됩니다.

토오크 제어시 : 아날로그 입력단자는 토오크 지령 입력이 됩니다.

- 운전지령이 OFF하면 속도제어의 상태에서 정지합니다. 토오크 제어 모드에서도 운전지령이 OFF 하면 자동적으로 속도제어로 전환, 감속정지합니다.
- A1-02(제어모드의 선택)에 3(PG장착 백터제어)를 설정한 경우, H1-01~H1-10(다기능 접점 입력)을 71(속도/토오크 제어 전환)에 설정함으로써 운전중에 속도제어/토오크 제어의 전환이 가능합니다. 전환 예를 아래에 나타냅니다.

단자번호	정수번호	공장출하시의 설정	설정치	설명
8	H1-06	8	71	속도/토오크 제어 전환
A1	b1-01	1	1	주파수 지령선택(단자A1, A2)
	C5-03	1	1	속도리밋 선택(단자A1, A2)
A3	H3-05	0	13	토오크 지령/토오크리밋

속도/토오크 제어 전환의 타임차트를 나타냅니다.

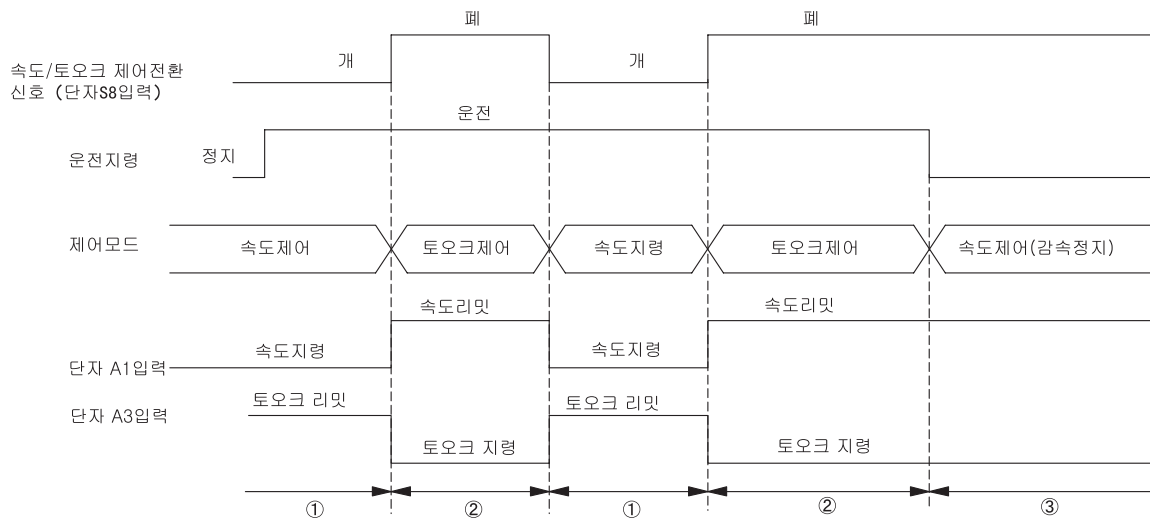


그림 6.68 속도제어/토오크 제어 전환의 타임차트

## ◆ 속도귀환을 이용하여 속도제어를 한다

벡터 제어시의 속도제어(ASR)는 속도지령과 속도 검출값(PG의 피드백 또는 속도 추정치)의 편차를 0으로 하도록 토오크 지령을 조작합니다.

PG장착 V/f제어시의 속도제어는 속도지령과 속도검출값(PG의 피드백 또는 속도 추정치)의 편차가 0이 되도록 출력 주파수를 조작합니다.

아래 그림에 벡터제어시와 PG장착 V/f제어시의 속도제어 블록도를 나타냅니다.

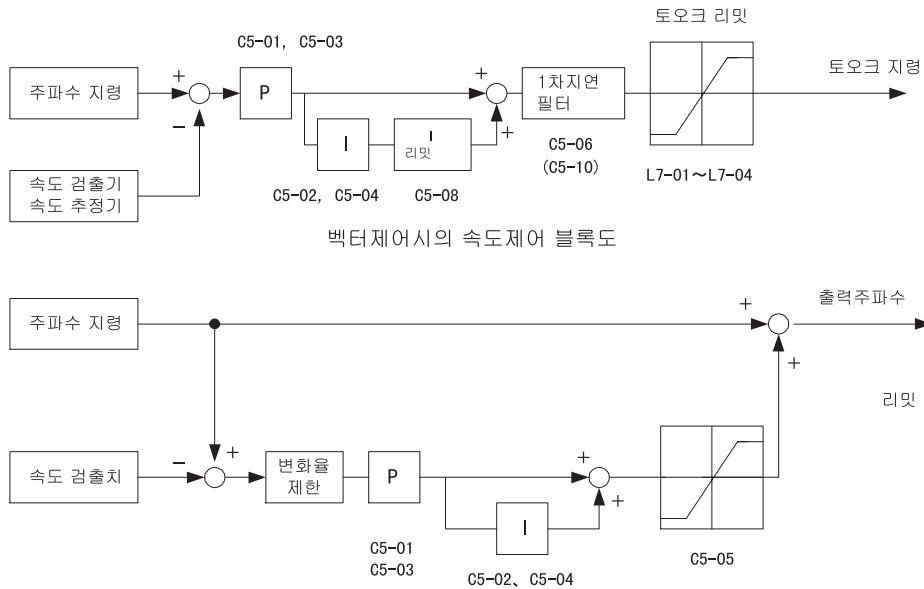


그림 6.69 속도제어 블록도

그림 6.69 속도제어 블록도

## ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터 2	
C5-01	속도제어(ASR)의 비례게인 1 ASR P Gain 1	속도제어 루프(ASR)의 비례게인을 설정	0.00~300.00 *2	20.00	○	×	A	×	A	A
C5-02	속도제어(ASR)의 적분시간1(I) ASR I Time 1	속도제어 루프(ASR)의 적분시간을 초단위로 설정	0.000~10.000	0.200*1 sec	○	×	A	×	A	A
C5-03	속도제어(ASR)의 비례게인 2 ASR P Gain 2	통상, 설정할 필요는 없습니다. 회전속도에 따라 게인을 변화시키고자 하는 경우에 설정하여 주십시오.	0.00~300.00 *2	20.00	○	×	A	×	A	A
C5-04	속도제어(ASR)의 적분시간2(I) ASR I Time 2		0.000~10.000	0.050*1 sec	○	×	A	×	A	A
C5-05	속도제어(ASR) 리밋 ASR Limit	속도제어 루프에서 보정하는 주파수의 상한치를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정	0.0~20.0	5.0%	×	×	A	×	A	A

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 경 중 변	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
C5-06	속도제어(ASR)의 1차 지연시정수	속도제어 루프(ASR)에서 토오크 지령을 출력할 때의 필터 시정수를 초단위로 설정 또한, PG미장착 벡터 2제어에서는 0~35 Hz에서의 속도영역에서 유효하게 됩니다. ※통상, 설정할 필요는 없습니다.	0.000~0.500	0.004*1	×	×	×	×	A	A*1
	ASR Delay Time									
C5-07	속도제어(ASR) 게인전환 주파수	비례게인1, 2, 적분시간1, 2를 전환하는 주파수를 Hz단위로 설정 다기능 입력 "속도제어(ASR)비례게인 전환"이 우선됩니다.	0.0~400.0	0.0	×	×	×	×	A	A
	ASR Gain SW Freq									
C5-08	속도제어(ASR) 적분리мит	속도제어 루프의 적분량의 상한치를 경계 부하시를 100%로 하여%단위로 설정	0~400	400	×	×	×	×	A	A
	ASR I Limit									
C5-10	속도제어(ASR)의 1차 지연시정수 2	속도제어 루프(ASR)에서 토오크 지령을 출력할 때의 필터 시정수를 초단위로 설정 단, PG미장착 벡터 2제어에서의 35 Hz 이상의 속도영역에서만 유효하게 됩니다. ※통상, 설정할 필요는 없습니다.	0.000~0.500	0.010 sec	×	×	×	×	×	A
	ASR Delay Time2									

\* 1. 제어모드를 변경하면 출하시정치가 바뀝니다.(철부의 제어모드에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수를 참조하여 주십시오.)

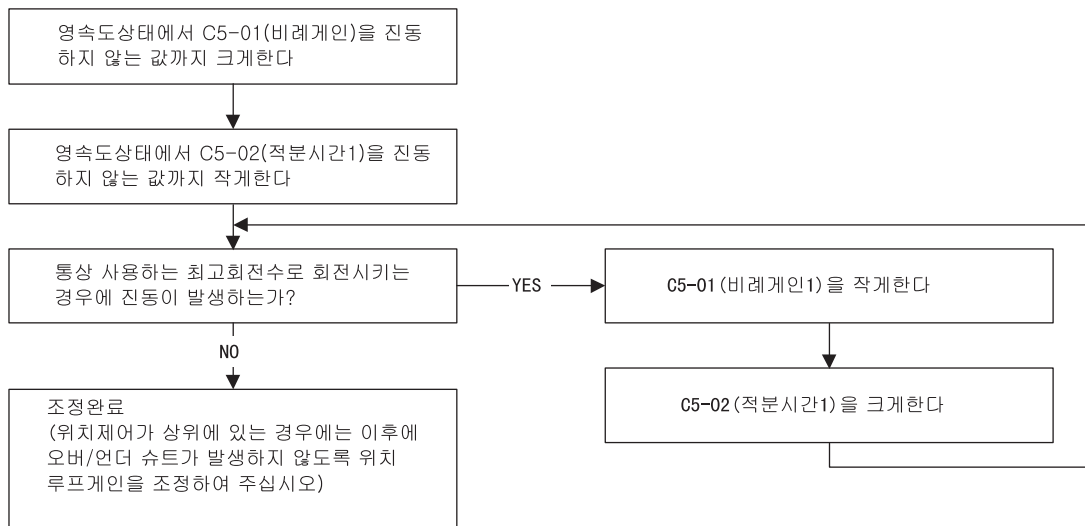
\* 2. PG장착 벡터, PG미장착 벡터2제어에서는 설정범위는 1.00~300.00이 됩니다.

다기능 점접입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
D	PG장착 V/f제어에서의 속도제어의 유효/무효 OFF : PG장착 V/f제어에서의 속도제어 유효 ON : PG장착 V/f제어에서의 속도제어 무효	×	○	×	×	×
E	속도제어 적분 리셋 속도제어 루프에서의 PI제어/P제어의 전환이 가능하게 됩니다.	×	×	×	○	○
77	속도제어 비례게인의 전환 비례게인 C5-01과 C5-03의 전환이 가능합니다. OFF : 비례게인은 C5-01의 설정치 ON : 비례게인은 C5-03의 설정치	×	×	×	○	○

■ 벡터 제어시의 속도제어의 게인 조정

실부하 상태(기계계를 접촉한 상태)에서 C5-01 및 C5-02를 조정하여 주십시오.  
아래에 조정순을 나타냅니다.



### 게인의 미조정

게인을 더욱 자세하게 조정하고자 하는 경우는 속도과형을 관측하면서 미조정하여 주십시오. 아래에 속도과형을 관측하기 위한 정수 설정 예를 나타냅니다.

정수No.	명칭	설정치	설명
H4-01	다기능 아날로그 출력1 단자 FM모니터 선택	2	다기능 아날로그 출력1을 출력주파수의 모니터로서 상요하기 위한 설정입니다.
H4-02	다기능 아날로그 출력1 단자 FM출력게인	1.00	
H4-03	다기능 아날로그 출력1 단자 FM바이어스	0.0	
H4-04	다기능 아날로그 출력2 단자 AM모니터	5	다기능 아날로그 출력2를 모터속도의 모니터로서 상요하기 위한 설정입니다.
H4-05	다기능 아날로그 출력2 단자 AM게인	1.00	
H4-06	다기능 아날로그 출력2 단자 AM바이어스	0.0	
H4-07	다기능 아날로그 출력1 신호레벨 선택	1	0~±10 V에서 모니터하기 위한 설정입니다.
H4-08	다기능 아날로그 출력2 신호레벨 선택	1	

이 설정에 의해 다기능 아날로그 출력이 아래와 같이 설정됩니다.

- 다기능 아날로그 출력1(단자FM) : 인버터의 출력주파수를 0~±10 V에서 출력
- 다기능 아날로그 출력2(단자AM) : 모터의 속도를 0~±10 V에서 출력

또한 다기능 아날로그 출력 코몬은 단자AC입니다.

응답의 지연이나 지령치와의 차이를 관측하기 위하여 출력 주파수와 모터 속도의 양쪽을 모니터할 것을 권장합니다.

### 속도제어(ASR)의 비례게인1의 미조정 (C5-01)

속도제어(ASR)의 응답을 조정하는 게인입니다. 설정치를 크게하면 응답성이 올라갑니다. 통상, 부하가 클 수록 크게 설정합니다. 단, 너무 크면 진동이 발생합니다.

아래에 속도제어(ASR)의 비례게인을 조작하였을 때의 응답 예를 나타냅니다.

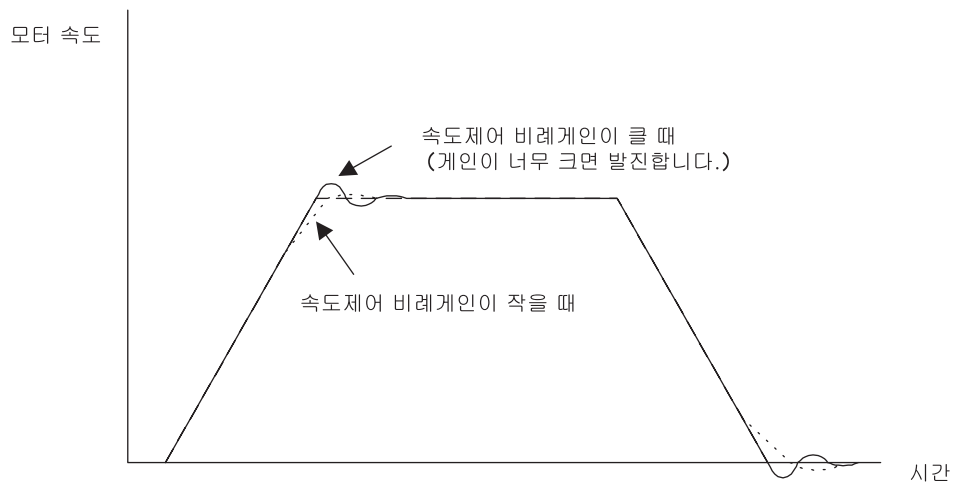


그림 6.70 비례게인 변경시의 응답

속도제어(ASR)의 적분시간 1의 미조정(C5-02)

속도제어(ASR)의 적분시간을 설정합니다.

길게하면 응답성이 낮아지고 또한 외력에 대한 반발력이 약해집니다. 너무 짧으면 진동합니다.

아래에 속도제어(ASR)의 적분시간을 조작했을 때의 응답 예를 나타냅니다.

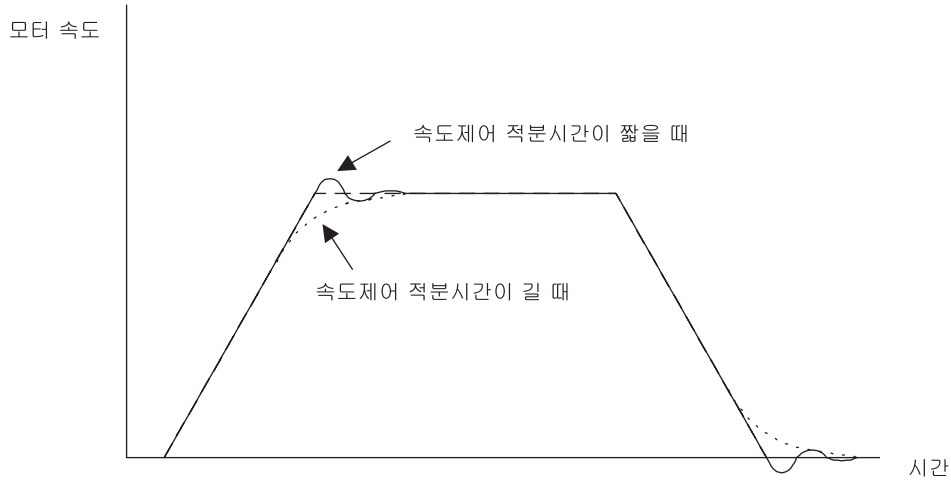
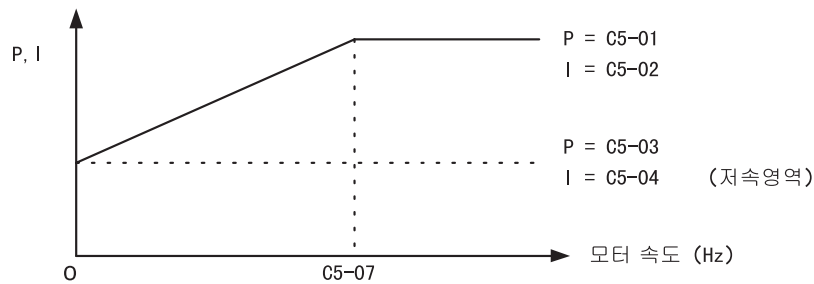


그림 6.71 적분시간 변경시의 응답

속도/고속에서의 게인조정의 전환

저속 또는 고속운전시에 기계계와의 공진에 의해 진동이 발생하는 경우에는 저속과 고속도의 게인을 바꿔주십시오. 비례게인P와 적분시간I는 아래 그림과 같이 모터 속도에서 전환할 수 있습니다.



C5-07 = 0의 경우, P = C5-01, I = C5-02는 고정입니다.

그림 6.72 저속/고속에서의 게인설정

게인 전환 주파수의 설정(C5-07)

모터를 회전시킨 주파수 또는 진동이 발생하는 주파수의 약 80%를 기준으로 설정하여 주십시오.

저속영역에서의 게인 조정(C5-03, C5-04)

실부하를 접속하여 영속도의 상태에서 조정하여 주십시오. C5-03을 진동이 발생하지 않는 값까지 크게하여 주십시오. 또한 C5-04를 진동하지 않는 값까지 작게하여 주십시오.

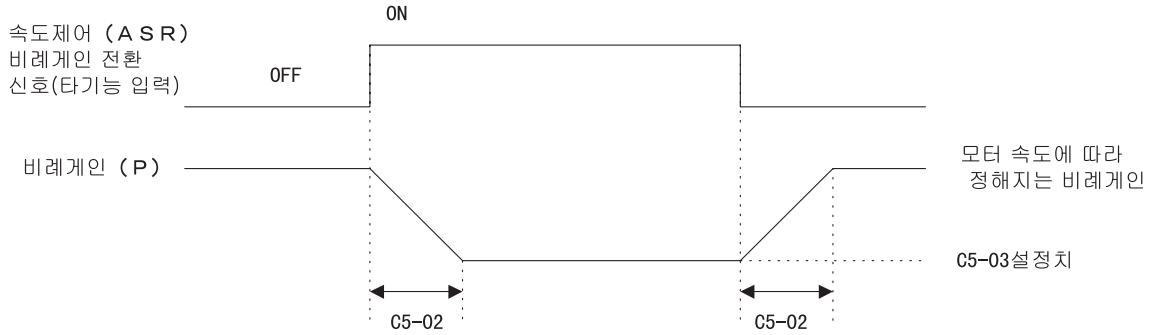
고속영역에서의 게인조정(C5-01, C5-02)

통상 운전상태에서 조정하여 주십시오. C5-01을 진동이 발생하지 않는 값까지 크게하여 주십시오. 또한 C5-02를 진동하지 않는 값까지 작게하여 주십시오.

고속영역에서의 미조정은 6-114 페이지 「게인의 미조정」과 마찬가지로 조정하여 주십시오.

### 속도제어(ASR) 비례게인을 다기능 입력에서 전환한다

H1-01~H1-10(다기능 접점입력)에 77을 설정하면 C5-01과 C5-03의 비례게인을 전환할 수 있습니다. 설정된 단자가 OFF일 때는 C5-01의 비례게인, ON일 때는 C5-03의 비례게인이 선택됩니다. 이 입력은 C5-07보다도 우선됩니다.



C5-02에 설정된 시간에 직선적으로 바뀝니다.

그림 6.73 다기능 입력에 의한 비례게인 전환

### ■PG 미장착 벡터 2제어시의 주의사항(PRG : 102□대응)

- PG미장착 벡터 2제어에서는 속도제어(ASR)의 1차 지연시정수의 설정정수는 운전주파수의 크기로 C5-06과 C5-10로 나뉘어져 있습니다. 조정하는 경우, 운전주파수가 35 Hz이하인 경우는 C5-06, 35 Hz이상인 경우는 C5-10을 설정변경하여 주십시오.
- 속도응답을 높이는 경우, 4장 「시운전」에 기재하고 있는 사항(4-18페이지)를 참조하여 게인조정을 하여 주십시오.

### ■PG장착 V/f제어시의 속도제어의 게인 조정

PG장착 V/f제어의 경우, 속도제어의 비례게인(P) 및 적분시간(I)은 각각 E1-09(최저 출력 주파수)와 E1-04(최고 출력 주파수)에서 설정하여 주십시오.

비례게인(P)과 적분시간(I)은 아래 그림과 같이 모터 속도에 따라 직선형으로 변합니다.

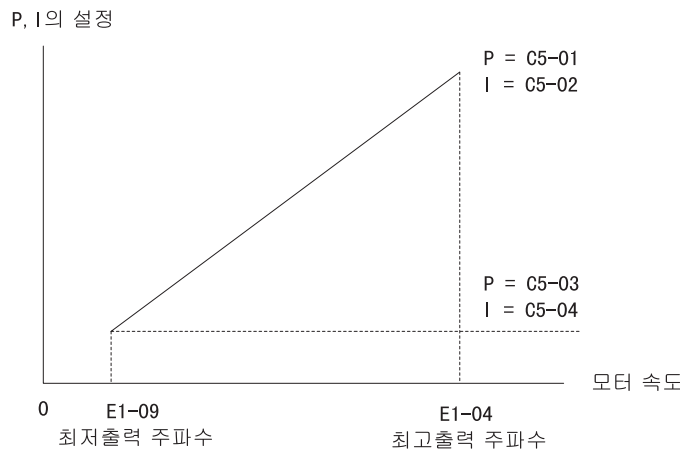


그림 6.74 속도제어의 게인 적분시간의 조정(PG장착 V/f제어시)

### 최저 출력 주파수의 계인 조정

최저 출력 주파수에 모터를 회전시켜 주십시오. 이 상태에서 C5-03을 진동하지 않는 범위에서 크게 설정하여 주십시오. 다음으로 C5-04를 진동하지 않는 범위로 작게하여 주십시오.  
인버터의 출력전류를 모니터하고, 인버터 정격전류의 50%이하가 되어있는 것을 확인하여 주십시오. 50%를 넘은 경우는 C5-03을 작게, C5-04를 크게하여 주십시오.

### 최고 출력 주파수의 계인 조정

최고 출력 주파수로 모터를 회전시켜 주십시오. 이 상태에서 C5-01을 진동하지 않는 범위로 크게 설정하여 주십시오. 다음으로 C5-02를 진동하지 않는 범위에서 작게하여 주십시오.

### 계인의 미조정

계인을 더욱 세밀하게 조정하고자 하는 경우는 속도과형을 관측하면서 미조정을 하여 주십시오. 조정방법은 벡터제어시와 같습니다.  
가감속중에도 주파수 지령에 추종시키고자 하는 경우나, 가능한 한 빨리 목표속도에 도달시키고자 하는 경우는 가감속중에도 적분동작을 유효로 하여 주십시오. F1-07(가감속중의 적분동작 선택)을 1에 설정함으로써 PG장착 V/f제어시의 속도제어(ASR) 적분동작을 유효로 할 수 있습니다.  
또한 가속완료시에 오버슈트가 발생하는 경우는 C5-01을 작게, C5-02를 크게하여 주십시오. 정지시에 언더슈트가 발생하는 경우는 C5-03을 작게 C5-04를 크게하여 주십시오. 속도의 오버슈트나 언더슈트가 계인 조정을 하여도 되지 않는 경우는 속도제어의 C5-05를 작게하여 주파수 지령의 보정치의 제한을 작게하여 주십시오.

## ◆ 속도지령 응답을 높인다(피드 포워드 제어)

속도지령에 대한 응답을 높이하고자 할 경우에 피드포워드 제어를 사용합니다.  
속도제어기(ASR)의 계인을 크게 설정하면 진동이 생기게 되기 때문에 계인을 크게할 수 없는 기계에 대하여 유효한 기능입니다. 또한 PG 장차 벡터 제어에서 적용하면 오버슈트되기 어렵게 되는 효과도 있습니다.  
또한 본 기능은 PG장차 벡터제어, PG미장차 벡터 2제어에서 유효합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG장차 V/f	PG장차 V/f	PG미장차 벡터 1	PG장차 벡터	PG미장차 벡터 2
N5-01	피드 포워드 제어의 선택	피드포워드 제어의 유효/무효를 선택 0 : 무효 1 : 유효	0, 1	0 *1	×	×	×	×	A	A
	Feedforward Sel									
N5-02	모터 가속시간	적용모터를 정격 토오크(T <sub>100</sub> )에서 정격회전수(Nr)까지 가속하는데 필요한 시간을 설정 연산식은 아래와 같음 J : GD <sup>2</sup> /4 P : 모터 정격출력 $t_a = \frac{2\pi \cdot J[\text{kgm}^2] \cdot \text{Nr}[\text{min}^{-1}]}{60 \cdot T_{100}[\text{N} \cdot \text{m}]} [\text{sec}]$ 단, $T_{100} = \frac{60}{2\pi} \cdot \frac{P[\text{kW}]}{\text{Nr}[\text{min}^{-1}]} \times 10^3 [\text{N} \cdot \text{m}]$	0.001~10.000	0.178 sec *2	×	×	×	×	A	A
	Motor Accel Time									
N5-03	피드포워드 제어 비례 계인	피드 포워드 제어의 비례계인을 설정 크게 설정할 수록 속도지령 응답이 올라갑니다.	0.00~100.00	1.00	×	×	×	×	A	A
	Feedforward Gain									

\* 1. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.(PG장차 벡터제어의 출하시 설정을 나타냅니다.)  
\* 2. 공차 출하시의 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.



### ■ 피드 포워드 제어의 구성

- 피드포워드 제어를 포함하는 속도제어기(ASR)의 블럭도를 나타냅니다.

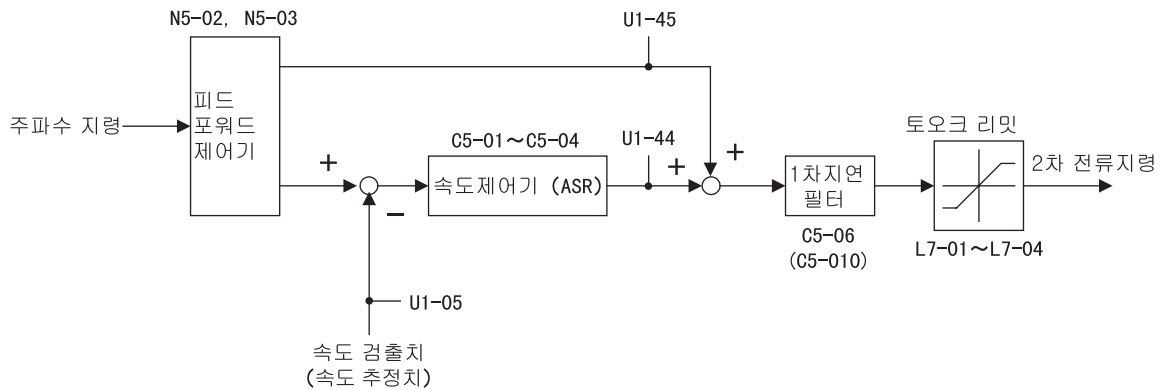


그림 6.75 피드 포워드제어를 포함하는 속도 제어기(ASR)의 구성

### ■ 설정상의 주의

- 모터 가속시간(N5-02)이 올바르게 설정되어있지 않은 경우, 가속시간이 길게되는 경우가 있습니다. 모터 가속시간(N5-02)의 초기설정치는 인버터 용량에 의해 바뀝니다. 인버터 용량과 모터 용량이 다른 경우는 정수표에 있는 계산식을 계산하든지, ◆인버터 용량(o2-04)에서 공장출하시의 설정치가 바뀌는 정수의 표를 보고, 사용하는 모터 용량에 맞는 모터 가속시간을 N5-02에 설정하여 주십시오.
- 피드포워드 제어 비례게인(N5-03)에는 적용 모터에 대한 부하측의 관성(이너시아)를 적용 모터의 관성을 1로서 그 비율을 설정합니다. 속도지령 응답이 늦은 경우에는 피드포워드 제어 비례 게인(N5-03) 을 크게, 실속도가 오버슈트 또는 가속완료시에 부의 토오크 지령이 출력되는 경우에는 피드 포워드 제어 비례게인(N5-03)을 작게 설정하여 주십시오.
- DROOP 제어기능을 사용하는(b7-01≠0.0) 경우는 피드포워드 제어를 무효(N5-01 = 0)로 하여 주십시오.

## ◆ DROOP(드롭) 제어기능

DROOP제어는 모터의 슬립량을 임의로 설정하는 기능입니다.

통상, 2개의 모터로 하나의 부하를 움직일것 같은 용도(크레인의 주행 등)로는 고저항 모터가 이용됩니다. 이는 2차 저항의 변화에 의해 비례추이하는 토오크 특성을 이용하여 부하의 토오크 밸런스와 부하 전체의 속도의 평행을 유지하기 위함입니다.

DROOP제어기능을 이용하는 것으로 범용 모터에 고저항 모터와 같은 토오크 특성을 갖게하는 것이 가능합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 미장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 미장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b7-01	DROOP제어의 게인	최고 출력 주파수를 지령한 경우의 정격 토오크 발생시의 슬립량을 %단위로 설정 0.0설정시 DROOP제어는 무효가 됩니다.	0.0~100.0	0.0	○	×	×	×	A	A
	Droop Quantity									

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전의 정	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b7-02	DRROP제어의 지연시간	DRROP제어의 응답성 조정용 정수 진동이나 헌팅등이 발생하는 경우는 설정치를 크게하여 주십시오.	0.03~ 2.00	0.05 sec	○	×	×	×	A	A
	Droop Delay Time									

■ 설정상의 주의

- b7-01을 0.0에 설정하면 DRROP제어는 동작하지 않습니다.
- b7-01은 최고 출력주파수를 100%로 하여 정격토크 발생시의 슬립량을 %로 설정하여 주십시오.
- b7-02는 DRROP제어의 응답성을 조정하는 정수입니다. 진동이나 헌팅 등이 발생하는 경우는 이 값을 크게 설정하여 주십시오.
- DRROP제어기능을 사용하는 경우는 피드 포워드 제어를 무효(N5-01 = 0)로 하여 주십시오.

■ DRROP제어게인의 설정방법

DRROP제어의 게인은 모터 토크 100% 발생시의 감속하는 속도를 최고 출력 주파수를 100%로 하여 설정하여 주십시오.

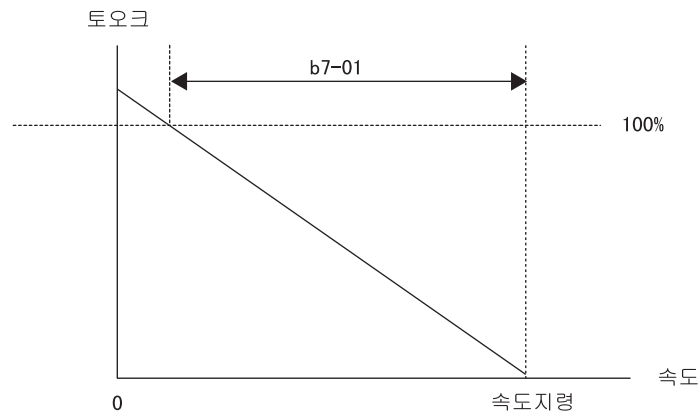


그림 6.76 DRROP제어게인

◆ 제로서보 기능

제로서보 기능에 의해 모터는 정지상태에서 홀드됩니다. (제로서보 상태)

이 기능에 의해 외력이 가해지거나 아날로그 지령 입력에 오프셋이 있어도 모터를 정지시킬 수 있습니다.

제로서보 기능은 H1-01~H1-10(다기능 접점 입력)중의 하나에 72(제로서보 지령)을 설정하면 유효가 됩니다. 제로서보 지령이 입력된 상태에서 주파수(속도)지령이 영속도 레벨 이하로 되면 제로서보 상태가 됩니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
b2-01	영속도 레벨 (직류제동 개시 주파수)	감속정지시에 직류제동을 개시하는 주파수를 Hz단위로 설정 b2-01 < E1-09의 경우는 E1-09에서 직류제동을 개시합니다. (PG장착 벡터제어에서는 b2-01로부터 영속제어)	0.0 ~ 10.0	0.5 Hz	×	A	A	A	A	A
	DCInj Start Freq									
b9-01	제로서보 게인	제로서보의 잠금력(유지력) 조정용 정수 다기능 입력 제로서보 지시가 설정된 경우에 유효합니다. 제로서보 지령이 입력된 상태에서 주파수 지령이 영속도 레벨(b2-01) 이하가 되면, 위치제어 루프가 형성되어 정지합니다. 제로서보 게인을 크게하면 잠금 력도 크게됩니다. 너무 크게하면 진동이 발생합니다.	0~100	5	×	×	×	×	A	×
	Zero Servo Gain									
b9-02	제로서보 완료폭	제로서보 완료신호의 출력폭 설정 다기능 출력 제로서보 완료가 설정된 경우에 유효합니다. 제로서보 완료지령은 현재위치가(제로서보 개시위치 ±제로서보 완료폭)의 범위에 있는 경우에 ON합니다. 제로서보 개시위치로부터의 허용위치가 어긋난 양을 사용하고 있는 PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 4채배한 펄스 수로 설정하여 주십시오.	0~16383	10	×	×	×	×	A	×
	Zero Servo Count									

다기능 접점 입력(H1-01~H1-10)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
72	제로서보 지령(ON : 제로서보)	×	×	×	○	×

다기능 접점 출력(H2-01~H2-03)

설정치	기능	제어모드				
		PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
33	제로서보 완료 현재위치가 제로서보 개시위치±제로서보 완료폭의 범위내 일때 ON	×	×	×	○	×

제로서보 상태를 외부로 꺼낼 때는 H2-01~H2-03(다기능 접점 출력)중의 하나에 33을 설정하여 주십시오.

모니터 기능

정수 No.	명칭	내용	다기능 아날로그 출력시 출력신호 레벨	최소 단위	제어모드				
	오퍼레이터 표시				PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
U1-35	제로서보 이동 펄스수 Zero Servo Pulse	제로서보중의 정지점에 대한 이동폭을 PG의 펄스를 4채배하여 표시	(출력불가)	1	×	×	×	A	×

■ 타임 차트

제로서보 기능의 타임 차트를 아래에 나타냅니다.

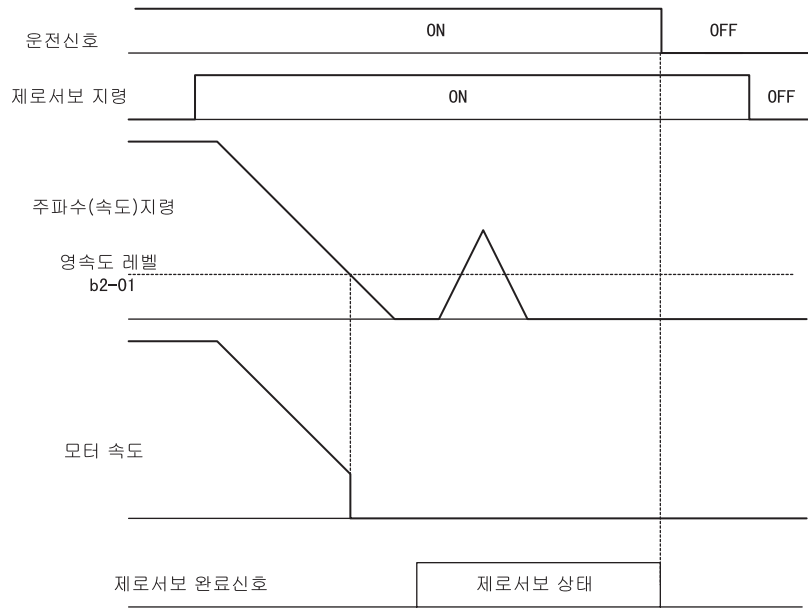


그림 6.77 제로서보의 타임차트

■ 사용상의 주의

- 제로서보 기능은 운전지령 ON인 채로 사용하여 주십시오. 운전지령을 OFF로 하면 제로서보의 모터를 구속하는 힘이 나오지 않게 됩니다.
- 제로서보의 유지력은 b9-01에서 조정하여 주십시오. 설정치를 크게하면 유지력도 크게되지만, 너무 크게하면 모터에 진동이나 난조가 발생합니다. b9-01의 조정은 속도제어의 게인 조정후에 실시하여 주십시오.
- 제로서보 검출폭에는 제로서보 개시위치로부터의 허용위치를 어긋난 양을 설정합니다. 사용하고 있는 PG펄스를 4배한 펄스수로 설정하여 주십시오.
- 제로서보 지령을 OFF하면 제로서보 완료신호도 OFF됩니다.



제로서보 기능에서 100%부하를 장시간 서보록하는 것은 피하여 주십시오. 인버터 이상의 원인이 됩니다. 장시간의 서보록이 필요한 경우는 서보록중의 전류를 인버터 정격전류의 50%이하로 하든지, 인버터 용량을 높여 주십시오.

# 오퍼레이터 기능

이 절에서는 디지털 오퍼레이터의 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ 오퍼레이터 기능을 설정한다

오퍼레이터 관계의 정수에서는 디지털 오퍼레이터의 표시선택, 다기능 선택, 복사기능 등을 설정할 수 있습니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
o1-02	전원 ON시 모니터 표시 항목 선택	전원투입시에 표시시키고자 하는 항목을 설정 1 : 주파수 지령 2 : 출력 주파수 3 : 출력전류 4 : o1-01에서 설정한 모니터 항목	1 ~ 4	1	○	A	A	A	A	A
	Power-On Monitor									
o1-03	주파수 지령 설정/ 표시의 단위	주파수 지령 · 주파수의 모니터로 설정/표시하는 단위를 설정 0 : 0.01 Hz단위 1 : 0.01%단위(최고 출력 주파수가 100%) 2 ~ 39 : min <sup>-1</sup> 단위(모터 극수를 설정) 40 ~ 39999 : 유저 임의 표시 → 최고 출력 주파수일 때 설정/표시하고자 하는 값 설정  □□□□□ ↑                    ↑ 소수점을 제외한 숫자 4자리를 설정 ↑ 소수점 이하의 표시 자릿수를 설정  [예] 최고 출력주파수시에 200.0로 표시하고자 하는 경우는 12000을 설정	0 ~ 39999	0	×	A	A	A	A	A
	Display Scaling									
o1-04	V/f특성의 주파수 관계 정수의 설정단위	주파수 지령관계 정수의 설정단위를 설정 (E1-04, 06, 09의 설정단위) 0 : Hz단위 1 : min <sup>-1</sup> 단위	0, 1	0	×	×	×	×	A	A
	V/f Display Unit									
o2-01	LOCAL/REMOTE 키의 기능선택	운전방법 선택 키(LOCAL/REMOTE키)의 기능을 설정 0 : 무효 1 : 유효(오퍼레이터에서의 운전과 정수설정의 운전을 전환)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A
	Local/Remote Key									
o2-02	STOP키의 기능 선택	STOP키(정지 키)의 기능을 설정 0 : 무효(운전지령을 외부단자로부터 부여하는 경우, STOP키 무효) 1 : 유효(운전중은 항상 STOP키가 유효)	0, 1	1	×	A	A	A	A	A
	Oper STOP Key									
o2-03	유저 정수 설정치의 기억	유저정수 초기화에 사용하는 초기값을 기억/클리어 0 : 기억유지/미설정 1 : 기억개시(설정된 정수를 유저설정 초기값으로 기억) 2 : 기억 클리어(기억하고 있는 유저 설정 초기값을 클리어) 유저 정수 초기화의 초기값이 기억되면, A1-03에 1110이 표시됩니다.	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	User Defaults									

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
o2-05	주파수 지령의 설정	오퍼레이터의 주파수 지령 모니터에서 주파수 지령을 변경하는 경우, 인코더 키가 필요한지 불필요한지를 설정 0 : ENTER키(인코더 키) 필요 1 : ENTER키(인코더 키) 불필요 1을 설정하면 주치를 조작함과 동시에 주파수 지령이 변경됩니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Operator M.O.P.									
o2-07	누적가동시간 설정	누적 가동시간의 초기값을 시간단위로 설정 가동시간은 설정치에서부터 누적됩니다.	0 ~ 65535	0 H	×	A	A	A	A	A
	Elapsed Time Set									
o2-10	Fan가동시간 설정	팬 가동시간의 초기값을 시간단위로 설정 가동시간은 설정치로부터 누적됩니다.	0 ~ 65535	0 H	×	A	A	A	A	A
	Fan ON Time Set									

### 궤주파수 지령/표시 단위를 변경한다

o1-03을 사용하여 디지털 오퍼레이터의 주파수 지령/표시 단위를 설정합니다. o1-03에서 단위가 변경되는 정수는 아래와 같습니다.

- U1-01(주파수 지령)
- U1-02(출력 주파수)
- U1-05(모터 속도)
- U1-20(소프트 스타트후의 출력 주파수)
- d1-01~d1-17(주파수 지령)

### ■ 전원투입시의 모니터를 전환한다

o1-02를 사용하여 전원투입시에 디지털 오퍼레이터에 표시하는 모니터 항목 [U1-□□ (상태 모니터)] 를 선택합니다. 표시하는 모니터에 대해서는 5장 「정수 일람표」의 U1-□□를 참조하여 주십시오.

#### 설정상의 주의

U1-01(주파수 지령), U1-02(출력 주파수), 1-03(출력전류) 이외의 모니터를 선택하는 경우는 우선 o1-01에 표시시키고자 하는 모니터항목을 선택한 후, o1-02에 4를 설정하여 주십시오.

### ■ STOP키를 무효로 한다

b1-02(운전지령의 선택)에 1~3을 설정한 경우, 디지털 오퍼레이터 상의 STOP키로부터의 정지지령이 비상정지 지령이 됩니다.

o2-02에 0을 설정하면 디지털 오퍼레이터상의 STOP키로부터의 비상정지 지령을 무효로 합니다.

### ■ LOCAL/REMOTE키를 무효로 한다

o2-01에 0을 설정하면 디지털 오퍼레이터상의 LOCAL/REMOTE키가 무효가 됩니다. 디지털 오퍼레이터로부터의 지령입력과 b1-01(주파수 지령의 선택), b1-02(운전지령의 선택)에서 설정된 인버터의 지령입력의 전환을 할 수 있습니다.

■ 변경한 정수의 값을 초기값으로 한다

유저가 변경한 정수의 설정치를 그 정수의 설정치로서 인버터에 기억시킬 수 있습니다. 설정치를 인버터의 출하시 설정에서 변경한 후, o2-03에 1을 설정하여 주십시오.

단, 정수의 설정치를 변경하여 유저 초기값으로서 등록하고 있을 때는 "정수 변경 오버"의 표시가 오퍼레이터 화면상에 표시된 경우는 새롭게 설정치를 변경하여 유저 초기값으로서 등록하지 말아 주십시오.

A1-03(초기화)에 1110을 설정하면 기억된 유저 설정 초기값으로 인버터 정수가 초기화 됩니다. 기억한 유저 설정초기값을 클리어하는 데는 o2-03에 2를 설정합니다.

■ ENTER키에서 입력하지 않고 UP/DOWN키로 주파수 지령을 설정한다

디지털 오퍼레이터로부터 주파수 지령을 입력하는 경우에 사용합니다. o2-05에 1을 설정하면 ENTER키로 입력하지 않고 UP/DOWN키로 주파수 지령을 증가, 감소시킬 수 있습니다.

예를 들어 0 Hz지령에서 운전지령을 입력 후, UP키를 계속해서 누르면 처음의 0.5초간은 0.01 Hz만, 0.5초부터 3초간은 80 msec. 마다 0.01 Hz씩 주파수 지령을 증가시킵니다. 3초 이상 UP키를 계속해서 누르면, 그 10초 후에 최고 출력 주파수에 달합니다. 설정한 주파수 지령은 UP키 혹은 DOWN키를 떼어서 5초후에 기억됩니다.

■ 누적가동시간을 클리어한다

o2-07에서는 누적가동시간의 초기값을 시간단위로 설정합니다. o2-07에 0을 설정하면 U1-13(누적가동시간)을 클리어합니다.

■ 인버터 냉각팬 가동시간을 클리어한다

o2-10에서는 팬 가동시간의 초기값을 시간단위로 설정합니다. o2-10에 0을 설정하면 U1-41(인버터 냉각팬 가동시간 모니터)를 클리어합니다.

◆ 정수를 COPY한다

디지털 오퍼레이터는 내장하고 있는 EEPROM(불휘발성 메모리)를 사용하는 것으로 아래 3개의 기능을 실시할 수 있습니다.

- 인버터의 정수 설정치를 디지털 오퍼레이터에 기억한다.(READ)
- 디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 정수 설정치를 인버터에 기록한다.(COPY)
- 인버터의 정수와 디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 정수의 설정치를 비교한다.(VERIFY)

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 미장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 미장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
o3-01	COPY기능의 선택	0 : 통상동작 1 : READ (인버터→오퍼레이터)	0 ~ 3	0	×	A	A	A	A	A
	Copy Function Sel	2 : COPY (오퍼레이터→인버터) 3 : VERIFY(비교)								
o3-02	READ허가 선택	0 : READ금지 1 : READ허가	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	Copy Allowable									

■ 인버터의 정수설정치를 디지털 오퍼레이터에 기억한다.(READ)

인버터의 정수 설정치를 디지털 오퍼레이터에 기억하는데는 아래의 방법으로 설정하여 주십시오.

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	MENU키를 눌러 어드밴스 프로그램 모드로 합니다.
2	-ADV- Initialization A1 - 00=1 ----- Select Language	DATA/ENTER키를 눌러 정수 참조화면으로 합니다.
3	-ADV- COPY Function 03 - 01=0 ----- Copy Funtion Sel	인크리먼트 키, 디크리메트 키로 03-01(복사기능의 선택)을 표시시킵니다.
4	-ADV- Copy Funtion Sel 03-01=0 *0* ----- COPY SELECT	DATA/ENTER 키를 눌러 정수 설정화면으로 합니다.
5	-ADV- Copy Funtion Sel 03-01=1 *0* ----- INV→OP READ	인크리멘터 키로 설정치를 1로 변경합니다.
6	-ADV- READ INV→OP READING	DATA/ENTER키로 변경데이터를 설정합니다. READ기능이 개시됩니다.
7	-ADV- READ READ COMPLETE	READ기능이 정상적으로 종료하면 End를 디지털 오퍼레이터에 표시합니다.
8	-ADV- Copy Funtion Sel 03 - 01=0 *0* ----- COPY SELECT	키 입력으로 03-01의 표시로 되돌아옵니다.

기억중에 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 에러가 표시된 경우는 아무 키나 누르면 에러표시는 해제되고 03-01의 표시로 되돌아옵니다.

발생하는 에러표시와 그 내용을 아래에 나타냅니다.(7장 「오퍼레이터의 COPY기능을 사용시에 발생하는 이상」을 참조하여 주십시오.)

에러표시	내용
PRE READ IMPOSSIBLE	03-02에 0을 설정한 상태에서 03-01에 1을 설정하려고 하였다.
IFE READ DATA ERROR	읽기 데이터 길이 불일치 혹은 기록 데이터 이상
RDE DATA ERROR	디지털 오퍼레이터상의 EEPROM에 정수를 기록하려고 하였지만 기록하지 못했다.



READ허가의 선택

디지털 오퍼레이터내의 EEPROM에 기억하고 있는 정수 데이터를 잘못 바꿔쓰는 것을 방지합니다. o3-02에 0을 설정한 상태에서 o3-01을 1로 설정하여 읽기 동작을 하면 디지털 오퍼레이터에 PRE가 표시되고 읽기 동작을 중지합니다.

■ 디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 정수 설정치를 인버터에 쓴다(COPY)

디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 정수 설정치를 인버터에 쓰는 데는 아래의 방법으로 설정하여 주십시오.

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	MENU키를 눌러 어드밴스 프로그램 모드로 합니다.
2	-ADV- Initialization A1 - 00=1 ----- Select Language	DATA/ENTER키를 눌러 정수 참조화면으로 합니다.
3	-ADV- COPY Function o3 - 01=0 ----- Copy Funtion Sel	인크리먼트 키, 디크리먼트 키로 o3-01(COPY기능의 선택)을 표시하도록 합니다.
4	-ADV- Copy Funtion Sel o3-01= 0 *0* ----- COPY SELECT	DATA/ENTER키를 눌러 정수 설정화면으로 합니다.
5	-ADV- Copy Funtion Sel o3-01= 2 *0* ----- OP→INV WRITE	인크리먼트키로 설정치를 2로 변경합니다.
6	-ADV- COPY OP→INV COPYING	DATA/ENTER키로 변경 데이터를 설정합니다. COPY기능이 개시됩니다.
7	-ADV- COPY COPY COMPLETE	COPY기능이 정상적으로 종료하면 End를 디지털 오퍼레이터에 표시합니다.
8	-ADV- Copy Funtion Sel o3 - 01=0 *0* ----- COPY SELECT	키 입력에 의해 o3-01의 표시로 되돌아옵니다.

쓰기 중에 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 에러가 표시된 경우는 아무 키나 누르면 에러표시가 해제되어 o3-01의 표시로 되돌아옵니다.

발생하는 에러표시와 그 내용을 아래에 나타냅니다.(7장 「오퍼레이터의 COPY기능 사용시에 발생하는 이상」을 참조하여 주십시오.)

에러표시	내용
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     CPE ID UNMATCH                 </div>	인버터의 제품코드, 인버터의 소프트 번호가 다르다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     VAE INV. KVA UNMATC                 </div>	COPY하려고 하는 인버터의 용량과 오퍼레이터에 기억되어있는 인버터 용량이 다르다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     CRE CONTROL UNMATCH                 </div>	COPY하려고 하는 인버터의 제어모드와 오퍼레이터에 기억되어있는 인버터의 제어모드가 다르다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     CYE COPY ERROR                 </div>	인버터에 기록된 정수와 오퍼레이터상의 정수를 비교하였는데 다르다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     CSE SUM CHECK ERROR                 </div>	COPY종료후, 인버터의 정수영역의 섬 값과 오퍼레이터의 정수영역의 섬 값을 비교하였는데 다르다.

■ 인버터의 정수와 디지털 오퍼레이터 정수의 설정치를 비교한다(VERIFY)

인버터의 정수와 디지털 오퍼레이터의 정수 설정치를 비교하기 위해서는 아래의 방법으로 설정하여 주십시오.

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1	-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	MENU키를 눌러 어드밴스 프로그램 모드로 합니다.
2	-ADV- Initialization A1 - 00=1 ----- Select Language	DATA/ENTER키를 눌러 정수 참조화면으로 합니다.
3	-ADV- COPY Function o3 - 01=0 ----- Copy Funtion Sel	인크리먼트키, 디크리먼트 키로 o3-01(복사기능의 선택)을 표시시킵니다.
4	-ADV- Copy Funtion Sel o3-01= 0 *0* ----- COPY SELECT	DATA/ENTER키를 눌러 정수 설정화면으로 합니다.
5	-ADV- Copy Funtion Sel o3-01= 3 *0* ----- OP←→INV VERIFY	인크리먼트 키로, 설정치를 3으로 변경합니다.
6	-ADV- VERIFY DATA VERIFYING	DATA/ENTER키로 변경 데이터를 설정합니다. VERIFY기능이 개시됩니다.
7	-ADV- VERIFY VERIFY COMPLETE	VERIFY기능이 정상적으로 종료하면 End를 디지털 오퍼레이터로 표시합니다.
8	-ADV- Copy Funtion Sel o3 - 01=0 *0* ----- COPY SELECT	키 입력에 의해 o3-01의 표시로 되돌아옵니다.

비교중에 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 에러가 표시된 경우는 아무 키나 누르면 에러표시가 해제되고 o3-01의 표시로 되돌아옵니다.

발생하는 에러표시와 그 내용을 아래에 나타냅니다.(7장 「오퍼레이터의 COPY기능 사용시에 발생하는 이상」을 참조하여 주십시오.)

에러표시	내용
VYE VERIFY ERROR	베리파이 에러(디지털 오퍼레이터와 인버터의 설정내용 불일치)

■ 사용상의 주의

복사기능 사용시는 인버터와 디지털 오퍼레이터 간에 아래의 설정이 같은지를 확인하여 주십시오.

- 인버터의 제품·기종
- 인버터 용량·전압
- 소프트웨어 번호
- 제어모드

◆ 오퍼레이터로부터의 정수 기록을 금지한다

A1-01에 0을 설정하면 디지털 오퍼레이터에는 A1-01, A1-04의 정수군의 설정/참조와 드라이브 모드 의 참조가 가능합니다.

H1-01~H1-05(다기능 접점 입력단자 S3~S7의 기능선택) 에 1B(정수 기록 허가)를 설정하면 설정된 단자가 ON에서 디지털 오퍼레이터로부터의 정수 기록이 가능하게 됩니다. OFF에서는 주파수 지령 이외의 정수 쓰기는 금지됩니다. 단, 정수의 참조는 가능합니다.

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 중 의 변 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
A1-01	정수의 액세스 레벨	정수의 액세스 레벨(설정/참조범위)를 설정 0 : 모니터 전용 (드라이브 모드의 참조, A1-01, A1-04의 설정/참조가능) 1 : 유저 선택정수 (A2-01 ~ 32에 설정된 정수만 설정/참조가능) 2 : ADVANCED [어드밴스 프로그램 모드(A) 및 킥 프로그램 모드(Q)에서 변경가능한 정수의 설정/참조]	0 ~ 2	2	○	A	A	A	A	A
	Access Level									

◆ 패스워드를 설정한다

A1-05에 패스워드를 설정하면 A1-04과 A1-05의 설정치가 일치하지 않으면 A1-01~A1-03 및 A2-01~A2-32의 정수의 참조·설정변경을 할 수 없습니다.

패스워드 기능과 A1-01의 0(모니터 전용)을 병용하는 것으로 A1-00을 제외한 모든 정수의 설정·참조를 금지할 수 있습니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
A1-01	정수의 액세스 레벨	정수의 액세스 레벨(설정/참조범위) 설정 0 : 모니터 전용 (드라이브 모드의 참조, A1-01, A1-04의 설정/참조가능) 1 : 유저 선택정수 (A2-01 ~ 32에 설정된 정수만 설정/참조가능) 2 : ADVANCED [어드밴스 프로그램 모드(A) 및 킥 프로그램 모드(Q) 에서 변경가능한 정수의 설정/참조]	0 ~ 2	2	○	A	A	A	A	A
	Access Level									
A1-04	패스워드	A1-05에 패스워드를 설정한 경우의 패스워드 입력 환경설정의 정수 일부정수를 쓰기금지하는 기능 패스워드가 다르면 A1-01~03, A2-01~32의 정수 변경이 불가능하게 됩니다.(프로그램 모드의 정수는 변경가능합니다.)	0 ~ 9999	0	×	A	A	A	A	A
	Enter Password									
A1-05	패스워드의 설정	설정하고싶은 패스워드를 4자리 숫자로 설정이 정수는 통상 표시되지 않습니다. A1-04(패스워드) 표시시에 RESET키를 누르면 서 MENU키를 누르면 표시됩니다.	0 ~ 9999	0	×	A	A	A	A	A
	Select Password									

■ 설정상의 주의

A1-05는 통상의 키 조작으로는 표시되지 않습니다. A1-04가 표시되어있는 상태에서 RESET키를 누르면 서 MENU키를 누르면 표시됩니다.

◆ 유저 설정정수만 표시한다

A2정수(유저정수 설정)과 A1-01(정수의 액세스 레벨)을 사용함으로써 인버터의 용도에 필요한 정수만 설정·참조할 수 있습니다.

A2-01~A2-32에 참조하고자 하는 정수번호를 설정한 후, A1-01에 1을 설정합니다. 어드밴스 프로그램 모드에서는 A1-01~A1-03 및 A2-01~A2-32에서 설정된 정수만 설정/참조가 가능하게 됩니다.

■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
A2-01 ~ A2-32	유저정수의 설정	설정/참조할 수 있는 정수번호를 설정(최대 32개) A1-01(정수의 액세스 레벨)에 1(유저선택 정수)를 설정한 경우에 유효합니다. 프로그램 모드에서는 A2-01~32에 설정된 정수만이 설정/참조 가능하게 됩니다.	b1-01 ~ o2-08	—	×	A	A	A	A	A
	User Param 1 to 32									

# 옵션

이 절에서는 인버터의 옵션 기능에 대하여 설명합니다.

## ◆ PG장착 속도제어를 한다

여기서는 PG장착 V/f제어모드가 가진 기능에 대하여 설명합니다.

### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
F1-01	PG정수	사용하는PG(펄스 제너레이터, 인코더)의 펄스 수를 설정 모터1회전당 펄스수로 채택하지 않는 값을 설정합니다.	0 ~ 60000	600	×	×	Q	×	Q	×
	PG Pulses/Rev									
F1-02	PG단선검출(PG0)시의 동작선택	PG단선검출(PG0)시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지(C1-02의 감속시간에 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에 감속정지) 3 : 운전계속(모터와 기계보호를 위해 통상은 설정하지 말아 주십시오.)	0 ~ 3	1	×	×	A	×	A	×
	PG Fdbk Loss Sel									
F1-03	과속도(OS) 발생시의 동작선택	과속도(OS) 발생시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지(C1-02의 감속시간에 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에 감속정지) 3 : 운전계속(모터와 기계보호를 위해 통상은 설정하지 말아 주십시오.)	0 ~ 3	1	×	×	A	×	A	A
	PG Overspeed Sel									
F1-04	속도편차 과대검출(DEV)시의 동작선택	속도편차 과대(DEV) 검출시의 정지방법을 설정 0 : 감속정지(C1-02의 감속시간에 정지) 1 : 프리런 정지 2 : 비상정지 (C1-09의 감속시간에 감속정지) 3 : 운전계속(DEV를 표시하여 운전을 계속)	0 ~ 3	3	×	×	A	×	A	A
	PG Deviation Sel									
F1-05	PG회전방향 설정	0 : 모터 정회전시 A상 진행 (모터 역회전시 B상 진행) 1 : 모터 정회전시 B상 진행 (모터 역회전시 A상 진행)	0, 1	0	×	×	A	×	A	×
	PG Rotation Sel									
F1-06	PG출력분주비	PG속도제어 카드의 펄스 출력 분주비를 설정 분주비=(1+n) /m (n=0, 1 m=1~32)  F1-06= $\frac{\square}{n} \frac{\square}{m}$	1 ~ 132	1	×	×	A	×	A	×
	PG Output Ratio									
F1-07	가감속중의 적분동작 선택	가감속중의 적분동작의 유효/무효를 설정 0 : 무효(가감속중은 적분기능이 동작하지 않습니다. 정속시는 동작한다.) 1 : 유효(항상 적분기능이 동작한다.)	0, 1	0	×	×	A	×	×	×
	PG Ramp PI/I Sel									
F1-08	과속도(OS) 검출레벨	과속도(OS)의 검출방법을 설정 F1-08의 설정레벨(최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 주파수가 F1-09에서 설정한 시간이상 연속했을 때에 과속도를 검출	0 ~ 120	115%	×	×	A	×	A	A
	PG Overspd Level									
F1-09	과속도(OS) 검출시간	과속도(OS)의 검출방법을 설정 F1-08의 설정레벨(최고출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 주파수가 F1-09에서 설정한 시간이상 연속했을 때에 과속도를 검출	0.0 ~ 2.0	0.0 sec*	×	×	A	×	A	A
	PG Overspd Time									

정수 No.	명칭 오퍼레이터 표시	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
F1-10	속도편차 과대(DEV) 검출레벨	속도편차 과대(DEV)의 검출방법을 설정 F1-10의 설정레벨(최고 출력 주파수를 100%로 하여 %단위로 설정) 이상의 속도편차가 F1-11에서 설정한 시간이상 연속했을 때에 속도편차 과대를 검출 속도편차란 모터의 실속도와 지령된 속도와의 차이를 말합니다.	0 ~ 50	10%	×	×	A	×	A	A
	PG Deviate Level									
F1-11	속도편차 과대(DEV) 검출시간	속도편차란 모터의 실속도와 지령된 속도와의 차이를 말합니다.	0.0 ~ 10.0	0.5 sec	×	×	A	×	A	A
	PG Deviate Time									
F1-12	PG기어 톱니수1	모터와 PG와의 사이에 있는 톱니수(감속비)를 설정	0~1000	0	×	×	A	×	×	×
	PG # Gear Teeth1									
F1-13	PG기어 톱니수2	PG로부터의 입력펄스 수 × 60 × $\frac{F1-13}{F1-01} \times \frac{F1-12}{F1-12}$ 어느쪽이든 0이 설정된 경우는, 감속비=1이 됩니다.	0~1000	0	×	×	A	×	×	×
	PG # Gear Teeth2									
F1-14	PG단선 검출시간	PG단선의 검출시간을 초단위로 설정	0.0~10.0	2.0 sec	×	×	A	×	A	×
	PGO Detect Time									

\* 제어모드를 변경하면 초기값이 바뀝니다.(PG장착 벡터 제어의 초기값을 나타냅니다.)

### ■ PG속도제어 카드를 사용한다

PG장착 V/f제어에 사용할 수 있는 PG속도제어 카드는 다음의 4종류입니다.

- PG-A2 : A상(싱글) 펄스 입력, 오픈 콜렉터 또는 콤프리멘터리 출력 대응
- PG-B2 : A/B상 펄스입력, 콤프리멘터리 출력 대응
- PG-D2 : A상(싱글) 펄스 입력, 라인 드라이버 대응
- PG-X2 : A/B/Z상 펄스 입력, 라인 드라이버 대응

PG장착 벡터 제어에 사용할 수 있는 PG속도제어 카드는 다음 2종류입니다.

- PG-B2 : A/B상 펄스 입력, 콤프리멘터리 출력 대응
- PG-X2 : A/B/Z상 펄스 입력, 라인 드라이버 대응

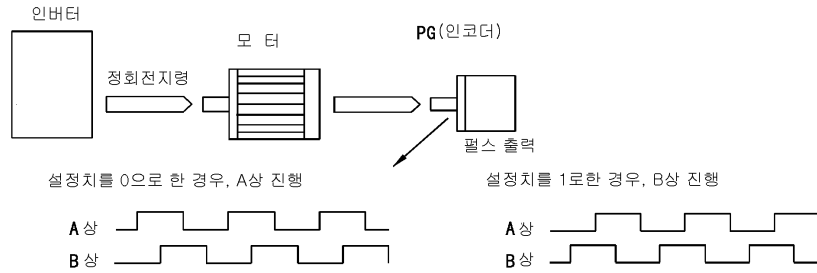
접속도는 2-34~2-37페이지를 참조하여 주십시오.

### ■ PG펄스수를 설정한다

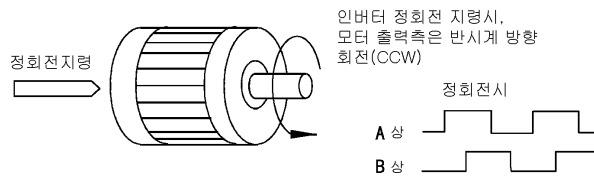
PG(펄스 제너레이터/인코더)의 펄스수를 p/r단위로 설정합니다. F1-01에 모터 1회전당의 A상 또는 B상의 펄스수를 설정하여 주십시오.

### ■ PG회전방향과 모터 회전방향을 맞춘다

F1-05는 PG의 회전방향과 모터의 회전방향을 맞추기 위한 정수입니다. 모터가 정회전한 경우에 PG의 출력이A상 진행일지, B상 진행일지를 설정합니다. PG-B2 혹은 PG-X2를 사용할 때에 설정하여 주십시오.



예) 당사 표준모터의 정회전방향(적용PG:선택(주)제조)



당사표준의 적용PG는 모터 정회전시(CCW)A상 진행이 됩니다.

그림 6.78 PG회정방향의 설정

일반적으로 PG는 입력측에서 보아서 시계방향(CW)으로 회전한 경우에 A상 진행이 됩니다. 또한 정회전의 지령 출력시, 모터는 출력측으로부터 보아 반시계방향(CCW)으로 회전합니다. 따라서 일반적으로 PG를 모터 정회전시, 부하측에 설치된 경우는 A상 진행, 반부하측에 설치된 경우는 B상 진행이 됩니다.

■ PG와 모터사이의 기어 톱니수를 설정한다

F1-12, F1-13에, PG기어의 톱니수를 설정합니다. 모터와 PG와의 사이에 기어가 있는 경우에는 기어 톱니수를 설정함으로써 모터를 운전할 수 있습니다.

기어 톱니수를 설정하며 인버터 내부에서는 다음 식에 의해 모터 회전수를 계산합니다.

$$\text{모터 회전수}[\text{min}^{-1}] = \frac{\text{PG로부터의 입력펄스수} \times 60}{\text{F1-01}} \times \frac{\text{F1-13 (부하측 기어 톱니수)}}{\text{F1-12 (모터측 기어 톱니수)}}$$

■ 가감속중의 모터 속도를 주파수 지령에 일치시킨다

가감속중의 적분동작의 유효/무효를 선택할 수 있습니다.(PG장착 벡터제어만 유효)

가감속상태에서도 모터 속도를 가능한 한 주파수 지령에 일치시키고자 하는 경우는 F1-07에 1을 설정하여 주십시오.



F1-07에 1을 설정하면 가감속 직후에 오버슈트/언더슈트가 일어나기 쉽게됩니다. 오버슈트/언더슈트를 가능한 한 발생시키고 싶지 않은 경우는, 0을 설정하여 주십시오.



■ PG펄스 모니터 출력의 분주비를 설정한다

PG속도제어 카드PG-B2사용시에만 유효합니다. F1-06의 경우에 의해 PG펄스 모니터 출력의 분주비를 설정합니다. 설정치는 상위 1자리가 n, 하위 2자리가 m을 나타냅니다. 분주비는 다음과 같이 됩니다.

$$\text{분주비} = (1 + n) / m \quad [\text{설정범위}] \quad n: 0, 1 \quad m: 1 \sim 32$$

$$F1-06 = \frac{\square}{n} \frac{\square\square}{m}$$

분주비의 설정은  $1/32 \leq F1-06 \leq 1$  이 가능합니다. 예를들어 분주비를 1/2(설정치 2)로 한 경우, PG 로부터의 펄스수의 절반의 펄스가 모니터 출력됩니다.

■ PG단선을 검출한다

PG케이블 단선(PG0)의 검출시간과 케이블 단선을 검출한 경우의 정지방법을 선택합니다.

주파수 지령이 1%이상으로 설정된 상태에서 인버터를 운전하고 있을 때(직류제동 중은 제외)에 PG 로부터의 속도 피드백이 F1-14의 설정시간 이상 0이 되어있는 경우에 PG단선을 검출합니다.

■ 모터의 과속도를 검출한다

모터가 규정이상의 회전수를 초과한 것을 이상검출합니다. F1-08의 설정치 이상의 주파수가 F1-09의 설정시간 이상 연속했을 때에 과속도(OS)를 검출합니다. 과속도(OS)검출후, 인버터는 F1-03의 설정에 따라 정지합니다.

■ 모터와 속도지령의 속도차를 검출한다

속도편차(모터의 실속도와 지령된 속도의 차)가 과대하게 된 경우에 이상검출합니다. 속도지령과 실 모터 속도가 L4-02의 설정치내에서 속도 일치 검출후에 F1-10의 설정치 이상의 속도편차가 F1-11이상 연속했을 때 속도편차 과대(DEV)를 검출합니다. 속도편차 과대(DEV)를 검출 후, 인버터는 F1-04의 설정에 따라 정지합니다.

◆ 디지털 출력카드를 사용한다

인버터는 디지털 출력카드로서 다음의 2종류를 준비하고 있습니다.

- D0-02C  
릴레이 접점출력(2C접점)
- D0-08  
포토 커플러 출력 6채널(코몬 공통)  
릴레이 접점출력(a접점) 2채널(독립)

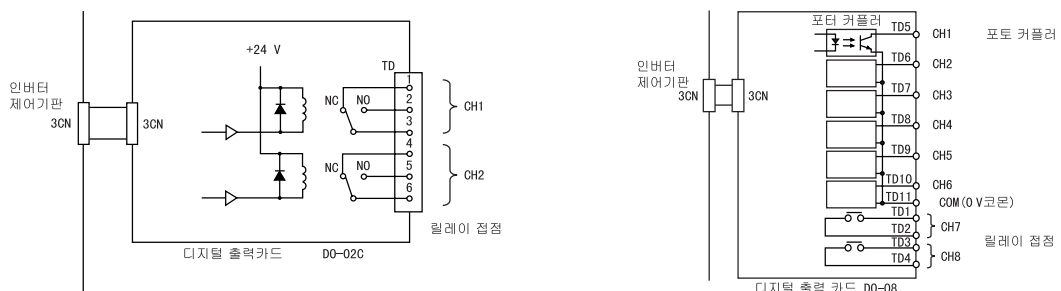


그림 6.79 디지털 출력카드

■ 관계하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운진 중의 변경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
F5-01	CH1 출력선택	디지털 출력카드(D0-02, 08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	0	×	A	A	A	A	A
	DO Ch1 Select									
F5-02	CH2 출력선택	디지털 출력카드(D0-02, 08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	1	×	A	A	A	A	A
	DO Ch2 Select									
F5-03	CH3 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	2	×	A	A	A	A	A
	DO Ch3 Select									
F5-04	CH4 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	4	×	A	A	A	A	A
	DO Ch4 Select									
F5-05	CH5 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	6	×	A	A	A	A	A
	DO Ch5 Select									
F5-06	CH6 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	37	×	A	A	A	A	A
	DO Ch6 Select									
F5-07	CH7 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	0F	×	A	A	A	A	A
	DO Ch7 Select									
F5-08	CH8 출력선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력하고자 하는 다기능 출력의 번호를 설정	0~37	0F	×	A	A	A	A	A
	DO Ch8 Select									
F5-09	D0-08 출력모드 선택	디지털 출력카드(D0-08) 사용시에 유효 출력모드를 설정 0 : 8CH 개별출력 1 : 코드 출력 (바이너리 코드) 2 : F5-01~08의 설정에 따라 출력	0 ~ 2	0	×	A	A	A	A	A
	DO-08 Selection									

■ 디지털 출력카드(D0-02C)의 출력항목을 설정한다

디지털 출력카드 D0-02C를 사용하는 경우는 F5-01과 F5-02에서 출력항목을 설정하여 주십시오.

■ 디지털 출력카드(D0-08)의 출력항목을 설정한다

디지털 출력카드 D0-08을 사용하는 경우는 F5-09의 설정에 따라 다음 3개의 출력모드로부터 선택하여 주십시오.

F5-09에 0을 설정한 경우

설정치	단자No.	출력내용
0 : 8CH 개별출력	TD5-TD11	과전류(SC, OC, GF)
	TD6-TD11	과전압(OV)
	TD7-TD11	인버터 과부하(OL2)
	TD8-TD11	휴즈용단(PUF)
	TD9-TD11	과속도(OS)
	TD10-TD11	인버터 과열(OH1) 또는 모터 과부하(OL1)
	TD1-TD2	영속 검출중
	TD3-TD4	속도 일치중

F5-09에 1을 설정한 경우

설정치	단자No.	출력내용	
1 : 코드출력 (바이너리 코드)	TD5-TD11	bit 0	코드화 출력 (아래표 참조)
	TD6-TD11	bit 1	
	TD7-TD11	bit 2	
	TD8-TD11	bit 3	
	TD9-TD11	영속 검출중	
	TD10-TD11	속도 일치중	
	TD1-TD2	운전중	
	TD3-TD4	경 고장	

아래 표에 코드화 출력을 나타냅니다.

bit 3, 2, 1, 0	출력내용	bit 3, 2, 1, 0	출력내용
0000	이상없음	1000	외부이상(EF××)
0001	과전류(SC, OC, GF)	1001	콘트롤러 이상(CPF××)
0010	과전압(OV)	1010	모터 과부하(OL1)
0011	인버터 과부하(OL2)	1011	미사용
0100	인버터 과열(OH, OH1)	1100	정전(UV1, UV2, UV3)
0101	과속도(OS)	1101	속도편차 과대(DEV)
0110	휴즈용단(PUF)	1110	PG 단선(PGO)
0111	제동저항기 유닛 가열(RH) 제동 트랜지스터 이상(RR)	1111	미사용

F5-09에 2를 설정한 경우

F5-01~F5-08의 설정에 따라 출력합니다.

### ◆ 아날로그 지령카드를 사용한다

AI-14B는 3CH의 바이폴라 입력으로 14비트(+1부호 비트)의 A/D의 분해능이 있습니다. 각 채널의 기능은 F2-01의 선택에 따라 결정됩니다.

AI-14U는 2CH의 유니폴라 입력으로 14비트의 A/D의 분해능이 있습니다. CH1은 전압입력, CH2는 전류입력으로 CH1와 CH2는 가산되어 주파수 지령이 됩니다. AI-14U은 F2-01을 설정할 필요는 없습니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 변 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
F2-01	아날로그 지령카드의 동작선택	아날로그 지령카드 AI-14B사용시에 유효 CH1~3의 기능을 설정 0 : 3CH개별입력(CH1:단자A1, CH2:단자A2, CH3:단자A3) 1 : 3CH가산입력(가산치가 주파수 지령) 0설정시는 b1-01에 1을 설정하여 주십시오. 또는 이 경우 다기능 입력 "옵션/인버터 선택" 기능은 사용할 수 없습니다.	0, 1	0	×	A	A	A	A	A
	AI-14 Input Sel									

#### ■ 설정상의 주의

AI-14B에서 3CH개별입력을 설정한 경우, 반드시 b1-01(주파수 지령의 선택)에 1(제어회로 단자)을 설정하여 주십시오. 이 때 H1-01~H1-10(다기능 접점입력)을 2(옵션/인버터 본체 선택)로 설정할 수 없습니다.

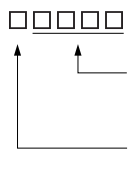
### ◆ 디지털 지령카드를 사용한다

디지털 지령카드 DI-16H2/DI-08을 사용하는 경우는 b1-01(주파수 지령의 선택)을 3(옵션카드)에 설정하여 주십시오.

DI-16H2는 16비트의 디지털 지령에 의해 주파수를 설정하고, DI-08은 8비트의 디지털 지령에 의해 주파수 지령을 설정합니다.

#### ■ 관련하는 정수

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운 전 의 변 경	제어모드				
	오퍼레이터 표시					PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
F3-01	디지털 지령카드의 입력선택	디지털 지령카드의 입력방법을 설정 0 : BCD 1%단위 1 : BCD 0.1%단위 2 : BCD 0.01%단위 3 : BCD 1 Hz단위 4 : BCD 0.1 Hz단위 5 : BCD 0.01 Hz단위 6 : BCD특수설정(5자리 입력) 7 : 바이너리 입력 6은, DI-16H2사용시에만 유효합니다. 01-03에 2이상을 설정한 경우는 BCD입력이 되고, 단위는 01-03의 설정이 됩니다.	0~7	0	×	A	A	A	A	A
	DI Input									

정수 No.	명칭	내용	설정 범위	출하시 설정	운전의 변경	제어모드				
						PG 미장착 V/f	PG 장착 V/f	PG 미장착 벡터 1	PG 장착 벡터	PG 미장착 벡터 2
01-03	주파수 지령 설정/ 표시의 단위	주파수 지령 · 주파수의 모니터로, 설정/표시하는 단위를 설정 0 : 0.01 Hz단위 1 : 0.01%단위(최고출력 주파수가 100%) 2 ~ 39 : min <sup>-1</sup> 단위(모터 극수를 설정) 40 ~ 39999 : 유저 임의표시 최고 출력주파수일 때에 설정/표시하고자 하는 값을 설정	0 ~ 39999	0	×	A	A	A	A	A
	Display Scaling	 <p>소수점을 제외한 숫자 4자리를 설정</p> <p>소수점 이하의 표시 자릿수를 설정</p> <p>[예] 최고 출력주파수 시에 200.0로 표시시키 고자 할 경우는 12000을 설정</p>								

■ 디지털 지령카드(DI-16H2)의 입력단자 기능을 선택한다

DI-12H2카드로부터의 주파수 지령은 F3-01과 옵션카드 기반상의 12/16비트 전환 스위치의 조합으로 정해집니다. 아래에 그 조합을 나타냅니다.

단자 부호	편번호	부호부착 12비트 바이너리	부호부착 16비트 바이너리	부호부착 BCD 3자리	부호부착 BCD 4자리	부호부착 BCD 4자리		
		F3-01=7 S1선택 12비트	F3-01=7 S1선택 16비트	F3-01=0~5 S1선택 12비트	F3-01=0~5 S1선택 16비트	F3-01=6 S1선택 16비트		
TC1	1	비트1 (2 <sup>0</sup> )	비트1 (2 <sup>0</sup> )	1	BCD 1자리 (0~9)	1	BCD 1자리 (0~9)	
	2	비트1 (2 <sup>1</sup> )	비트1 (2 <sup>1</sup> )	2		2		4
	3	비트1 (2 <sup>2</sup> )	비트1 (2 <sup>2</sup> )	4		4		8
	4	비트1 (2 <sup>3</sup> )	비트1 (2 <sup>3</sup> )	8		8		1
	5	비트1 (2 <sup>4</sup> )	비트1 (2 <sup>4</sup> )	1	BCD 2자리 (0~9)	1	BCD 2자리 (0~9)	
	6	비트1 (2 <sup>5</sup> )	비트1 (2 <sup>5</sup> )	2		2		4
	7	비트1 (2 <sup>6</sup> )	비트1 (2 <sup>6</sup> )	4		4		8
	8	비트1 (2 <sup>7</sup> )	비트1 (2 <sup>7</sup> )	8		8		1
	9	비트1 (2 <sup>8</sup> )	비트1 (2 <sup>8</sup> )	1	BCD 3자리 (0~15)	1	BCD 3자리 (0~9)	
	10	비트1 (2 <sup>9</sup> )	비트1 (2 <sup>9</sup> )	2		2		4
				4		8		
				8		1		
TC2	1	비트1 (2 <sup>10</sup> )	비트1 (2 <sup>10</sup> )	4	BCD 4자리 (0~15)	1	BCD 4자리 (0~9)	
	2	비트1 (2 <sup>11</sup> )	비트1 (2 <sup>11</sup> )	8		8		1
	3	—	비트1 (2 <sup>12</sup> )	—		1		BCD 4자리 (0~9)
	4	—	비트1 (2 <sup>13</sup> )	—		2		
	5	—	비트1 (2 <sup>14</sup> )	—	4	8		
	6	—	비트1 (2 <sup>15</sup> )	—	8	1	BCD 5자리 (0~3)	
	7	SIGN(부호) 신호 0 : 정회전 1 : 역회전						2
	8	SET(읽기) 신호 1 : 읽기						
	9	입력신호 코몬(OUV)						
TC3	실드 피복 접속단자							

■ 사용상의 주의

- 바이너리 입력 설정시(설정치6, 7)는 모든 비트가 1일 때, 최고 출력주파수의 설정이 됩니다.
- F3-01=6의 설정은 DI-16H2 사용시에만 유효합니다. 이 설정을 사용하면 0.00~399.8 Hz까지의 주파수를 BCD에서 사용할 수 있습니다. 단, 부호비트도 데이터의 비트로 사용되기 때문에 역회전 지령은 입력할 수 없습니다. 또한 BCD 1자리째는 최소비트가 2에서 시작하므로 0.02 Hz단위의 설정이 됩니다.

■ 디지털 지령카드(DI-08)의 입력단자 기능을 선택한다

DI-08로부터의 주파수 지령은 F3-01의 설정으로 결정됩니다. 아래 표를 참조하여 주십시오.

단자 부호	핀 No.	부호부착 8비트 바이너리	부호부착 BCD2자리		
		F3-01=7	F3-01=0~5		
TC	1	비트 1 ( $2^0$ )	1	BCD 1자리 (0~9)	
	2	비트 1 ( $2^1$ )	2		
	3	비트 1 ( $2^2$ )	4		
	4	비트 1 ( $2^3$ )	8		
	5	비트 1 ( $2^4$ )	1	BCD 2자리 (0~15)	
	6	비트 1 ( $2^5$ )	2		
	7	비트 1 ( $2^6$ )	4		
	8	비트 1 ( $2^7$ )	8		
	9	SIGN(부호) 신호			
	10	SET(읽기) 신호			
	11	지령 코몬 신호(0V)			

■ 사용상의 주의

DI-08의 경우, F3-01을 6에 설정하여도 기능하지 않습니다.

■ 디지털 지령의 선택방법

o1-03과 F3-01의 설정 조합에 의해 지령 설정범위가 바뀝니다.  
또한, U1-01(주파수 지령)의 표시도 바뀝니다.

DI-16H2의 경우

DI-16H2를 사용하는 경우의 저수의 조합과 설정범위는 아래와 같이 됩니다.

o1-03	F3-01	스위치S1 선택	지령입력 모드	지령설정 범위	U1-01 표시단위	
					o1-03 = 0	o1-03 = 1
0 또는 1	0	12비트	부호부착 BCD3자리 1%	-110~110%	0.01 Hz	0.01%
		16비트	부호부착 BCD4자리 1%	-110~110%		
	1	12비트	부호부착 BCD3자리 0.1%	-110.0~110.0%		
		16비트	부호부착 BCD4자리 0.1%	-110.0~110.0%		
	2	12비트	부호부착 BCD3자리 0.01%	-15.99~15.99%		
		16비트	부호부착 BCD4자리 0.01%	-110.00~110.00%		
	3	12비트	부호부착 BCD3자리 1 Hz	-400~400 Hz		
		16비트	부호부착 BCD4자리 1 Hz	-400~400 Hz		
	4	12비트	부호부착 BCD3자리 0.1Hz	-159.9~159.9 Hz		
		16비트	부호부착 BCD4자리 0.1Hz	-400.0~400.0 Hz		
	5	12비트	부호부착 BCD3자리 0.01 Hz	-15.99~15.99 Hz		
		16비트	부호부착 BCD4자리 0.01 Hz	-159.99~159.99 Hz		
	6	16비트	부호없음 BCD5자리 0.01 Hz	000.00~399.98 Hz		
	7	12비트	부호부착12비트 바이너리 100%/4095	-4095~4095		
16비트		부호부착 16비트 바이너리 100%/30000	-33000~33000			
2~39	—	12비트	부호부착 BCD3자리 1RPM	-1599~1599RPM	1RPM	
		16비트	부호부착 BCD4자리 1RPM	-15999~15999RPM	1RPM	
40~ 39999	—	12비트	부호부착 BCD3자리 100%/o1-03 설정치의 1~4자리의 숫자	-4095~4095	o1-03의 설정치의 5자리째 X = 0 단위1 X = 1 단위0.1 X = 2 단위0.01 X = 3 단위0.001	
		16비트	부호부착 BCD4자리 100%/o1-03 설정치의 1~4자리의 숫자	-10999~10999 (o1-03 = 9999 설정 시)		
10000 x=1~3	—	16비트	부호부착 BCD4자리 100%/10000	-11000~11000		

DI-08의 경우

DI-08을 사용하는 경우의 정수 조합과 설정범위는 아래와 같이 됩니다.

F3-01	지령입력 모드	지령설정 범위	모니터 U1-01 표시단위	
			o1-03 = 0	o1-03 = 1
0	부호부착 BCD2자리 1%	-110~110%	0.01 Hz	0.01%
1	부호부착 BCD2자리 0.1%	-15.9~15.9%		
2	부호부착 BCD2자리 0.01%	-1.59~1.59%		
3	부호부착 BCD2자리 1 Hz	-159~159 Hz		
4	부호부착 BCD2자리 0.1 Hz	-15.9~15.9 Hz		
5	부호부착 BCD2자리 0.01 Hz	-1.59~1.59 Hz		
6	—			
7	부호부착 12비트 바이너리 100%/4095	-255~255		

# 승강기로의 적용

이 절에서는 Varispeed G7을 엘리베이터, 크레인 등 승강기에 적용하는 경우의 주의점을 설명합니다.

## 궂 유지 브레이크 개/폐 시퀀스

### 궂 유지 브레이크 개/폐의 조건

유지 브레이크를 개/폐하는 조건으로서, 사용하는 제어모드에 따라 아래의 인버터 출력신호를 사용하여 주십시오.

제어모드	브레이크 개/폐 신호		브레이크 개/폐 레벨 조정	
	신호명	정수설정*1	신호명	정수설정
PG미장착 V/f제어(A1-02=0) PG장착 V/f제어(A1-02=1) PG미장착 벡터1제어 (A1-02=2/공장 출하 설정)	주파수 검출2	H2-01=05	주파수 검출레벨	L4-01=1.0~3.0Hz*2
			주파수 검출폭	L4-02=0.1~0.5Hz*3
PG장착 벡터 제어 (A1-02=3)	운전중2	H2-01=37	영속도 레벨 (폐 타이밍 만)	b2-01=0.1~0.5Hz

- (주) PG미장착 벡터2제어를 승강기에서 사용하는 경우는 전용 소프트웨어(개발중)를 설치할 필요가 있습니다. 별도로 조회하여 주십시오.  
표준 소프트웨어 대로 승강기에 적용하면 진동이나 제어이상 발생 가능성이 있으므로 주의하여 주십시오.
- \* 1. 다기능접점 출력단자(M1-M2)를 유지 브레이크 개/폐의 신호로서 사용하는 예를 나타냅니다. 이 경우, H2-01에 0(운전중)을 사용하지 않아 주십시오.
  - \* 2. PG미장착 벡터1제어의 경우, 통상의 설정범위입니다. V/f제어의 경우는 모터의 정격 미끄럼 주파수 +0.5Hz정도를 설정하여 주십시오. 설정이 너무 낮으면 모터 토오크가 부족하여 흔들려 떨어지는 경우가 발생하기 쉽게 됩니다. 반드시 E1-09(최저출력 주파수) 및 그림 6.80의 L4-02의 값보다 큰 값으로 하여 주십시오. 설정이 너무 크면 기동시 쇼크가 발생하기 쉽게 됩니다.
  - \* 3. 주파수 검출2의 히스테리시스는 L4-02(주파수 검출폭) (0.1~0.5Hz)에서 조정가능합니다. 정지시 흔들려 떨어지는 경우는 0.1Hz정도까지 변경하여 주십시오.

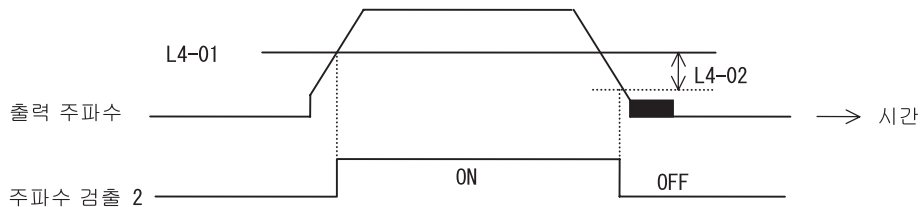
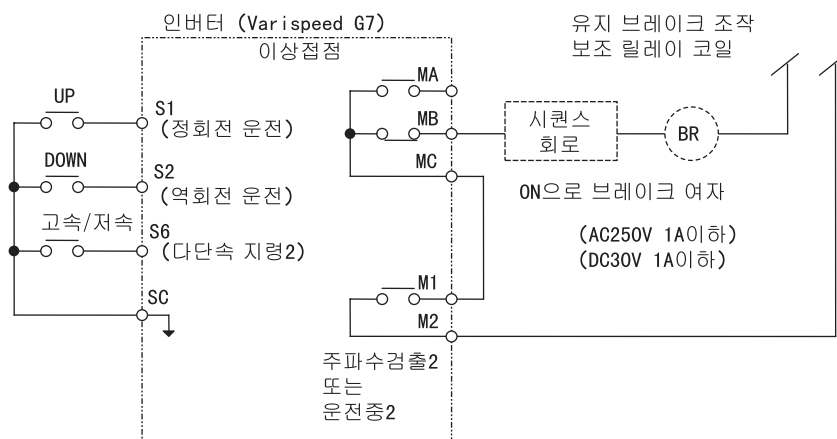


그림 6.80

### ■ 시퀀스 회로구성

유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 회로구성을 아래에 나타냅니다.



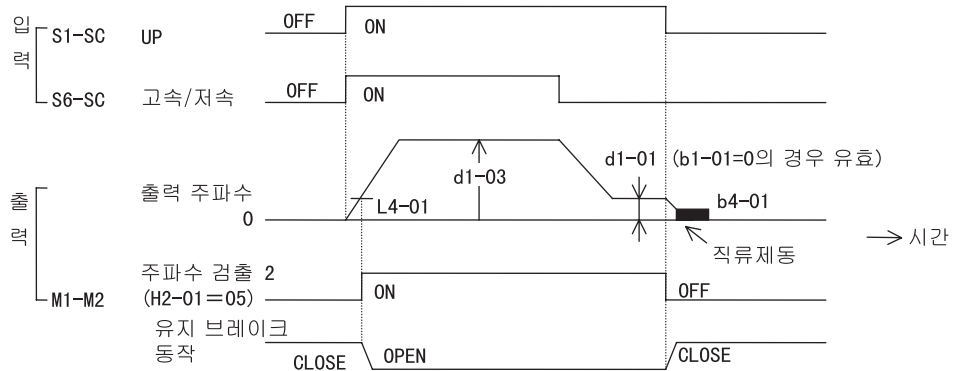
- (주) 시퀀스 측 운전조건 성립과 M1-M2가 폐(ON)에 의해 유지 브레이크를 여는 시퀀스로 하여 주십시오. 비상정지나 인버터 이상접점 출력시는 유지 브레이크가 확실하게 닫히도록 하여 주십시오.

그림 6.81 유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 회로구성



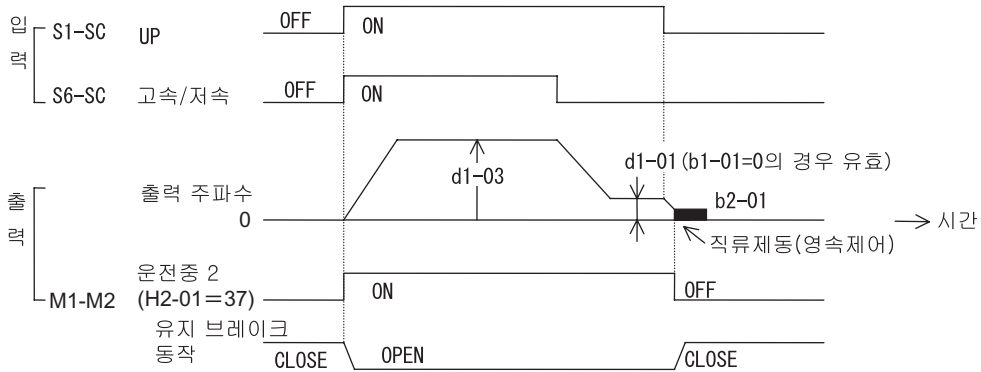
## ■ 타임차트

유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 타임차트를 그림 6.82, 그림 6.83에 나타냅니다.



(주) 아날로그 신호에 의해 가변속을 하는 경우는 b1-01=1로 하여 주십시오.

그림 6.82 유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 타임차트  
(PG미장착 V/f제어, PG장착 V/f제어, PG미장착 벡터1제어)



(주) 아날로그 신호에 의해 가변속을 하는 경우는 b1-01=1로 하여 주십시오.

그림 6.83 유지 브레이크 개/폐 시퀀스의 타임차트(PG장착 벡터 제어)

## ◆ 감속중 스톱방지 기능

회생전력을 방전하는 제동저항기를 접속하는 경우는 반드시 L3-04(감속중 스톱방지 기능선택)을 0 (무효)으로 하여 주십시오.



L3-04(감속중 스톱방지 기능선택)이 1(유효:출하시 설정)에서는 소정의 감속시간에 저지할 수 없는 경우가 있습니다.

또한, L3-01(가속중 스톱방지 기능선택)이나 L3-05(운전중 스톱방지 기능선택)은 1(유효 : 출하시 설정)인 채로 놓아 주십시오.

### ◆ 오토튜닝

백터제어의 경우, 운전 전에 모터 단체로 오토튜닝을 실시할 필요가 있습니다.

오토튜닝은 반드시 모터를 기계로부터 분리한 상태에서 실시하여 주십시오.

오토튜닝은 약 1분간의 자동운전을 실시하므로 모터를 승강기의 시스템에 조립한 상태에서 오토튜닝을 실시하면 위험합니다.



1. 모터를 기계로부터 분리할 수 없는 경우는 정지형 오토튜닝(T1-01=1)을 실시하여 주십시오.  
정지형 오토튜닝을 실시하면 인버터는 모터를 정지시킨채로 모터에 통전하고, 필요한 모터 데이터를 자동 측정합니다. 또한 드라이브 모드의 최초의 운전중, (20%속도 이상이면서 1초 이상의 일정속 중)에 오토튜닝에서 측정된 모터 데이터를 자동보정합니다.
2. V/f제어에서 저속의 토오크 특성을 개선하고자 하는 경우는 선간저항만의 정지형 오토튜닝(T1-01=2)을 실시하여 주십시오.
3. 권선형 모터등의 특수한 모터를 오토튜닝하는 경우는 모터의 테스트 리포트를 사전에 준비하여 오토튜닝된 모터 정수 E2가 테스트 리포트의 값과 크게 다르지 않은지 확인하여 주십시오.

### ◆ 제동저항기 과열보호

전용 제동저항기 유닛 이외의제동용 저항기를 사용하는 경우는 서멀릴레이 등으로 저항기의 과열 검출을 실시, 과열한 경우는 인버터 입력전원을 차단하는 시퀀스로 하여 주십시오.

시퀀스 회로는 2-3페이지 [상호배선]을 참조하여 주십시오.

### ◆ 운전계속 기능

순시정지 운전계속 기능이나 이상 재시도 기능은 사용하지 말아 주십시오.(L2-01=0, L5-01=0에서 사용하여 주십시오.) 이들 기능을 사용하면 운전중의 순시정지나 이상발생시에 브레이크 열림 상태에서 모터 프리런이 되어 위험합니다.

### ◆ 토오크 리밋 기능

L7-01~04(토오크 리밋 값)은 모터 정격 토오크 기준입니다.

기동시 등에 토오크 부족 가능성이 있는 경우는 인버터의 용량을 올리고, 토오크 리밋값을 200~300% 사이에서 조정하여 주십시오.(출하시 설정 200%)

### ◆ 입출력 결상보호나 과 토오크 검출기능

모터 결상등에 의한 낙하를 방지하기 위하여 L8-05, L8-07(입출력 결상보호)나 L6-01~06(과토오크 검출)을 유효로 하여 주십시오.(출하시 설정은 무효)

기계측에서도 낙하검출 등의 안전대책을 실시하여 주십시오.

---

## ◆ 외부 베이스블록 지령

외부 베이스블록 지령(H1-01~10의 설정치 8, 9)에 대해서는 운전중에 입력하면 즉시 모터 프리런이 됩니다. 운전중에 불필요한 외부 베이스 블록지령을 입력하는 것은 피하여 주십시오.

만일, 비상정지나 운전개시 인터록을 위하여 외부 베이스 블록 신호를 사용할 때는 외부 베이스 블록 입력시에 유지 브레이크가 확실히 조여지는 시퀀스로 하여 주십시오.

외부 베이스블록 지령을 입력하고 곧 해제한 경우는 L2-03(최소 베이스 블록 시간)의 설정시간(초기 값 0.5~2초)은 인버터는 전압을 출력하지 않습니다. 빈번히 운전/정지를 하는 용도로는 외부 베이스 블록 지령은 사용하지 말아 주십시오.

---

## ◆ 가감속 시간

유지 브레이크의 기계적 동작 지연시간을 고려하지 않고 인버터측의 가감속 시간을 재빨리 설정하면, 유지 브레이크의 동작이 기동시의 과전류나 브레이크의 공회전 혹은 정지시 흘러 떨어지는 경우가 생깁니다. 이러한 경우는 뒤에 설명하는 시동시의 DWELL기능(6-146), 정지시의 DWELL기능(6-147)에 의해 유지 브레이크와의 타이밍을 취하여 주십시오.

---

## ◆ 인버터 출력측 콘택터

인버터와 모터사이에 기본적으로 콘택터를 설치하지 말아 주십시오.

법규관계나 1대의 인버터에서 모터를 전환하여 운전하는 목적으로 콘택터를 설치하는 경우는, 비상시를 제외하고 유지 브레이크가 완전히 닫히고 동시에 인버터가 베이스 블록중(베이스 블록중 신호 ON)에 콘택터를 개폐하여 주십시오.

모터 제어중 혹은 직류제동(영속제어)중에 개폐하면 서지 전압이나 모터 교체 전류에 의해 인버터 이상이 발생하는 경우가 있습니다.

또한 인버터와 모터간에 콘택터가 있는 경우는 L8-07(출력 결상 보호 유효)을 1 또는 2에 설정하여 주십시오.

### ◆ 제어성에 관한 조정

Varispeed G7은 승강기에 대해서도 충분한 가능성을 발휘하도록 설계되어있지만, 진동이나 흔들려 떨어지는 등의 제어성에 기인하는 현상이 발생한 경우는 제어모드에 따라 다음 정수를 조정하여 주십시오.

표에는 조정하는 빈도가 많은 정수만 기재하고 있습니다.

제어성에 관한 조정

제어모드	정수 No.	명칭	관계하는 성능	출하시 설정	추정치	조정방법
PG미장착 백터1제어 (A1-02=2)	N2-01	속도 피드백 감출제어 (AFR) 게인	· 토오크, 속도응답 개선 · 중속(10~40Hz)에서 난조, 진동억제	1.00	0.50~2.00	· 토오크, 속도응답이 느리다. : 설정을 작게한다. · 난조, 진동하고 있다. : 설정을 크게한다.
	C4-02	토오크 보상의 일시지연 시정수	· 토오크 속도응답 개선 · 난조, 진동억제	20ms	20~100ms	· 토오크, 속도응답이 느리다. : 설정을 작게한다. · 난조, 진동하고 있다. : 설정을 크게한다.
	C3-02	슬립보정의 일 시지연 시정수	· 속도응답 개선 · 속도 안정성 개선	200ms	100~500ms	· 속도응답이 느리다. · 속도가 안정되어있지 않다. : 설정을 작게한다. : 설정을 크게한다.
	C3-01	슬립보정 게인	· 속도 정밀도 개선	1.0	0.5~1.5	· 속도가 느리다. : 설정을 크게한다. · 속도가 빠르다. : 설정을 작게한다.
	C6-02	캐리어 주파수 선택	· 모터 자기음 개선 · 저속(10Hz이하)에서의 난조, 진동억제	*1	1~F	· 모터의 자기음이 크다. · 저속에서 난조, 진동하 고 있다. : 설정을 크게한다. : 설정을 작게한다.
	E1-08	중간출력 주파 수 전압(VC)	· 저속에서의 토오크, 속도응답 개선 · 기동시의 쇼크억제	11.0V *2	12.0~13.0V *2	· 토오크, 속도응답이 느리다. : 설정을 크게한다. · 기동성의 쇼크가 크다. : 설정을 작게한다.
	E1-10	최저출력 주파 수 전압(VMIN)				
PG장착 백터 제어 (A1-02=3)	C5-01	속도제어(ASR) 의 비례 게인1	· 토오크, 속도응답 개선 · 난조, 진동억제	20.00	10.00~50.00	· 토오크, 속도응답이 느리다. : 설정을 크게한다. · 난조, 진동하고 있다. : 설정을 작게한다.
	C5-03	속도제어(ASR) 의 비례 게인2				
	C5-02	속도제어(ASR) 의 적분시간1	· 토오크, 속도응답 개선 · 난조, 진동억제	0.500s	0.300~ 1.000s	· 토오크, 속도응답이 느리다. : 설정을 작게한다. · 난조, 진동하고 있다. : 설정을 크게한다.
	C5-04	속도제어(ASR) 의 적분시간2				
	C5-07	속도제어(ASR) 전환 주파수	ASR비례게인이나 적분시 간을 출력 주파수 따라 전환한다.	0.0Hz (전환 없음)	0.0~ 최고 주파수	ASR비례게인이나 적분시간이 저속 혹은 고속측에 서 확보할 수 없는 경우에 출력 주파수에 따라 전 환한다.
	C5-06	속도제어 (ASR) 일차지연 시간	· 난조, 진동억제	0.004s	0.004~0.020s	기계의 강성이 낮고, 진동하기 쉽다. : 설정을 크게한다.
V/f제어 (A1-02=0 또는1)	N1-02	난조방지 게인	· 중속(10~40Hz)에서의 난조, 진동억제	1.00	0.50~2.00	· 중부하시에 토오크 부족이 된다. : 설정을 작게한다. · 경부하시에 난조, 진동 이 발생 : 설정을 크게한다.
	C6-02	캐리어 주파수 선택	· 모터 자기음 개선 · 저속, 중속에서의 난조, 진동억제	*1	1~F	· 모터의 자기음이 크다. · 저속, 중속에서 난조, 진동이 발생 : 설정을 크게한다. : 설정을 작게한다.
	C4-01	토오크 보상 게인	· 저속(10Hz이하)의 토 오크 개선 · 난조, 진동억제	1.00	0.50~1.50	· 저속에서 토오크 부족 · 경부하시에 난조, 진동 이 발생 : 설정을 크게한다. : 설정을 작게한다.
	E1-08	중간출력 주파 수 전압(VC)	· 저속에서의 토오크 개선 · 기동시의 쇼크 억제	2.0V *2	5.0~7.0V *2	· 저속에서 토오크 부족 : 설정을 크게한다. · 기동시의 쇼크가 크다. : 설정을 작게한다.
	E1-10	최저출력 주파 수 전압(VMIN)				

\* 1. 용량에 따라 다릅니다.

\* 2. 200 V급 인버터의 경우입니다. 400 V급 인버터의 경우는 전압이 2배가 됩니다.

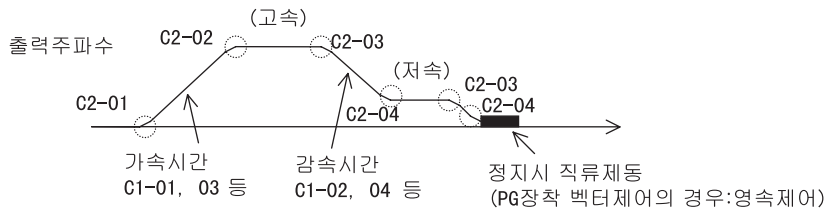
(주) 1. PG미장착 백터1제어의 경우, C4-01(토오크 보상 게인)은 조정하지 말고 출하시 설정(1.00) 그대로 사용하여 주십시오.

2. PG미장착 벡터1제어에서 회생시에 속도 정밀도를 얻을 수 없는 경우는, C3-04(회생동작 중의 슬립 보정 선택)을 1(유효)로 설정하여 주십시오.  
고속영역에서 속도 정밀도를 얻을 수 없는 경우는, C3-05(출력전압 제한동작 선택)을 1(유효)로 설정하여 주십시오.
3. PG미장착 V/f제어(A1-02=0)시에는 C3-01(슬립 보정기능)은 사용하지 말아 주십시오.(출하시 설정에서는 미사용)
4. PG장착 V/f제어(A1-02=1) 시에는 C5-01~05(ASR정수)는 출하시 설정인 채로 사용하여 주십시오.  
출하시 설정에서 크게 바꾸면 진동이 발생하기 쉽게 됩니다.
5. 고저항(고 슬립) 모터의 경우는 토오크나 속도응답이 느리므로, 이를 개선하도록 조정하여 주십시오. 반대로 저저항 (저 슬립) 모터는 난조, 진동하기 쉬우므로 이를 개선하도록 조정하여 주십시오.
6. C4-02(토오크 보상의 일시지연 시정수)를 크게하면 기동시의 전류가 크게되는 경우가 있습니다. 기동시의 전류를 확인하면서 조정하여 주십시오.

## ◆ 엘리베이터 등의 기동/정지시나 가감속시의 쇼크 저감

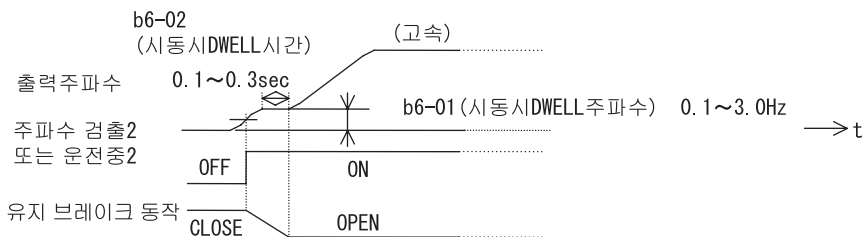
승강기용 엘리베이터등의 용도에서 기동/정지나 가감속시의 쇼크(승차감)이 문제가 된 경우는 다음의 정수를 조정하여 주십시오.

### ■ S자 특성, 가감속시간



1. C2-04(감속완료시의 S자 특성시간)의 출하시 설정은 0.00초로 되어있습니다. 이 이외의 S자 특성시간의 출하시 설정은 0.20초로 되어있습니다. 각 포인트에 대하여 적절한 가감속시간과 S자 특성시간을 설정하여 주십시오.(S자 특성시간=0.2~1.0sec정도)
2. C1-11(가감속 시간 전환 주파수)를 사용하면 가감속중에 자동적으로 가감속 레이트를 전환할 수 있습니다.(출하시 설정은 무효)  
출력 주파수 ≥ C1-11일 때 C1-01, 02의 가감속시간으로 운전  
출력 주파수 < C1-11일 때 C1-07, 08의 가감속시간으로 운전
3. 저속으로부터의 감속S자 특성시간중에 출력주파수가 E1-09(최저 출력주파수)의 설정치 미만이면 S자 특성은 중지되고 중지시 직류제동(영속제어)로 됩니다.
4. 크레인, 호이스트 등의 경우는 운전시간의 단축이 요구되므로 S자 특성은 하지 말아 주십시오.(S자 특성 시간=0.0~0.2sec정도)

### ■ 시동시의 DWELL기능

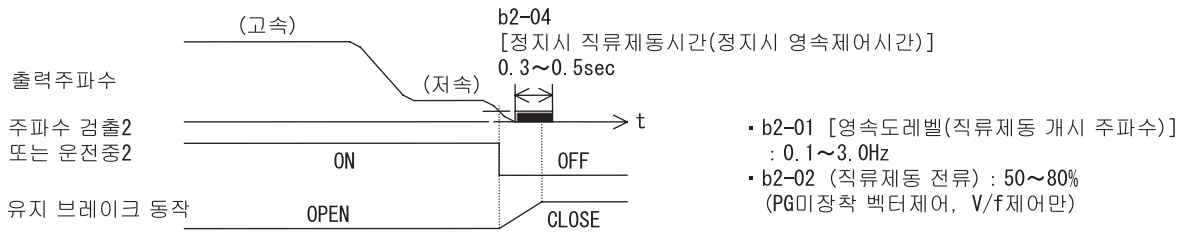


유지 브레이크의 기계적 동작이 늦는 경우는 브레이크의 마찰을 방지하기 위한 시동시의 DWELL기능을 사용하고 브레이크가 완전히 열린 후에 가속시켜 주십시오.



1. PG미장착 토오크 1제어나 V/f제어시에는 b6-01(시동시 DWELL주파수)는 주파수 검출2(브레이크 열림의 주파수)보다 크게 설정하여 주십시오.
2. 시동시에 모터가 토오크 부족이 되기 쉬운 경우는, 시동시 직류제동기능을 사용하여 시동전의 모터전류(토오크)를 확보하여 주십시오.
  - b2-03(시동시 직류제동 시간) : 0.2~0.5sec
  - b2-02(직류제동 전류) : 50~80%(PG미장착 벡터1제어, V/f제어만)

■ 정지시의 직류제동, 영속제어기능



유지 브레이크의 기계적 동작이 늦은 경우는 정지시 흘러떨어지는 것을 막기위하여 브레이크가 완전히 닫힐때까지 직류제동(PG장착 백터시는 영속제어)를 실시하여 주십시오.



- PG미장착 백터1제어나 V/f제어로 직류제동에서는 정지시에는 부하를 유지할 수 없는 경우는, 정지시 DWELL기능을 사용하여 주십시오.
  - b6-03(정지시 DWELL주파수) : 최저출력 주파수~3.0Hz  
단, 주파수 검출2가 OFF인 주파수(L4-01~L4-02) 미만일 것
  - b6-04(정지시 DWELL시간) : 0.3~0.5sec  
[b2-04(정지시 직류제동시간) : 0.0sec]
- 유립과 같이 범규상 엘리베이터 정지중에 인버터와 모터를 콘택터에 의해 분리할 필요가 있는 경우는, 비상시를 제외하고 유지 브레이크가 완전히 닫히면서 인버터가 베이스 블록중(베이스 블록중 신호 ON)으로 분리하여 주십시오.  
모터 제어중 혹은 직류제동(영속제어)중에 분리하면, 서지 전압에 의해 인버터 이상이 발생하는 경우가 있습니다.  
또한 인버터와 모터간에 콘택터가 있는 경우는, L8-07(출력결상 보호)를 1(유효)로 설정하여 주십시오.

■ 토크 보상(토크 바이어스) (PG장착 베타 제어만 가능)

PG장착 백터제어의 경우, 다기능 아날로그 입력단자로부터 부하에 어울리는 만큼의 토크 보상(토크 바이어스) 신호를 미리 입력하여 둠으로써 유지 브레이크 개폐시 등의 쇼크를 저감할 수 있습니다. 기계측에서 부하량과 전동/회생의 검출이 미리 필요합니다. 극성을 틀리게하면 오히려 쇼크가 커지므로 주의하여 주십시오.

시퀀스 회로구성

토크 보상의 시퀀스 회로구성을 아래에 나타냅니다.

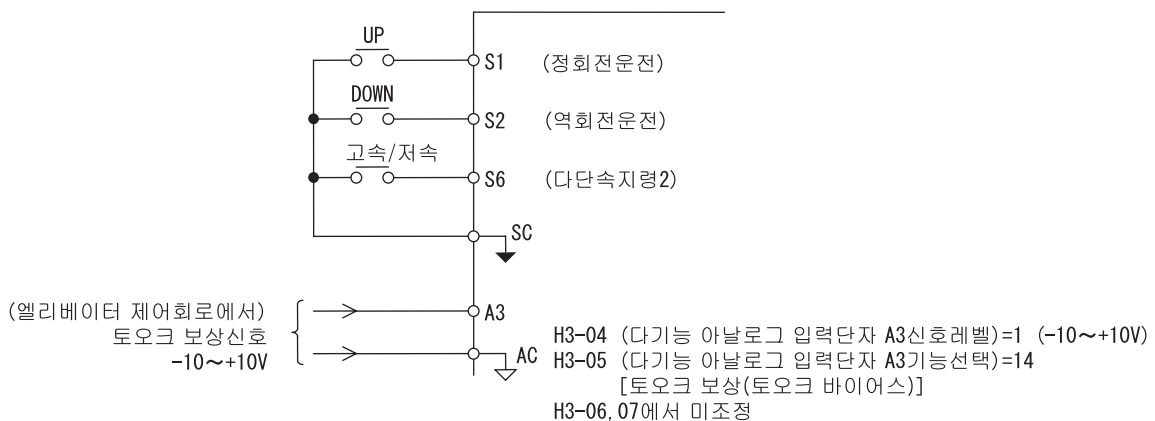


그림 6.84 토크 보상의 시퀀스 회로구성

## 타임차트

- 상승

인버터 운전전으로부터 운전 완료까지 부하량에 따른 아날로그 신호를 토오크 보상(토오크 바이어스) 신호로서 입력합니다.(출하시 설정 10V/100%토오크)

전동부하의 경우, 양의 극성을 입력하고 회생부하의 경우 음의 극성을 입력합니다.

상승시의 타임차트를 그림 6.85에 나타냅니다.

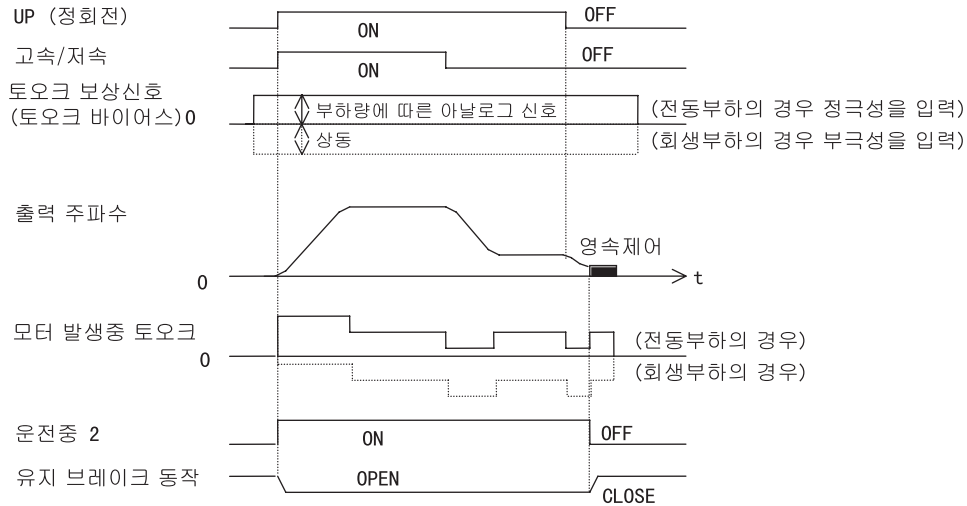


그림 6.85 토오크 보상의 타임차트(상승)

- 하강

마찬가지로 인버터 운전전부터 운전완료까지 부하량에 따른 아날로그 신호를 토오크 보상(토오크 바이어스) 신호로 입력합니다.(출하시 설정 10V/100%토오크)

전동부하의 경우 음의 극성을 입력하고, 회생부하의 경우 양의 극성을 입력합니다.

하강시의 타임차트를 그림 6.86에 나타냅니다.

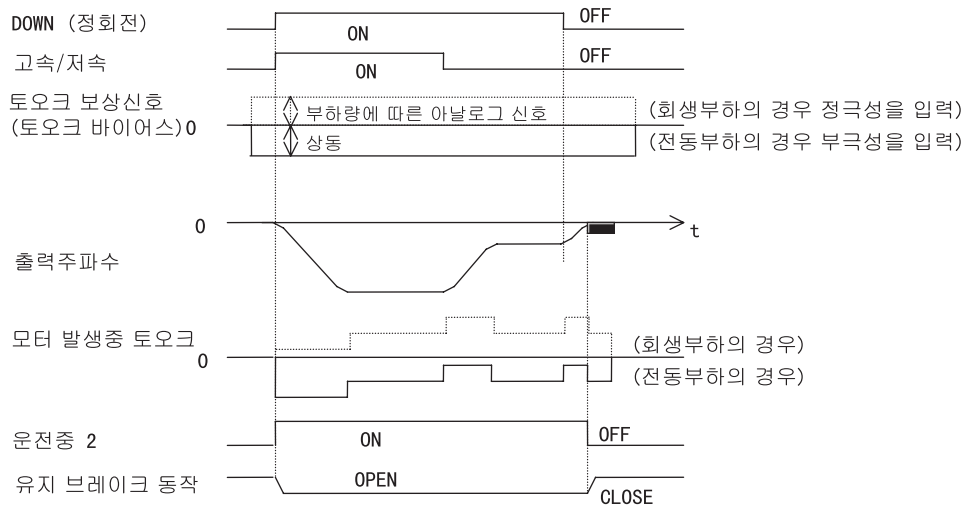


그림 6.86 토오크 보상의 타임차트(하강)



- 어느 경우에도 운전중에는 토오크 보상신호가 변동하지 않도록 외부에서 유지하여 주십시오. 운전중에는 토오크 보상 신호가 변동하면 진동이 발생하는 경우가 있습니다.
- 역회전을 상승, 정회전을 하강으로 한 경우는 토오크 보상신호의 극성이 반대로 됩니다.

### ■ 아날로그 입력의 필터시정수

아날로그 주파수 지령에서의 운전(b1-01=1)으로 아날로그 주파수 지령에 노이즈가 들어가, 승차감이 악화되어있는 경우는 노이즈 대책을 실시함과 동시에, H3-12(아날로그 입력 필터 시정수)를 0.01~0.10sec의 범위에서 설정하여 주십시오.

## ◆ 기동전류의 확인과 캐리어 주파수의 저감

시운전시는 기계의 부하 있음 및 부하없음의 상태에서 디지털 오퍼레이터나 클램프 전계에서 모터 전류를 확인하여 주십시오. 기동시에 모터 토오크가 부족한 경우나, 반대로 유지브레이크와의 타이밍을 취하지 못해 모터가 잠기게되는 경우는 매우 높은 전류가 흐릅니다.

150%나 이를 초과하는 전류가 기동할 때마다 흐르면 인버터내부의 IGBT가 열 스트레스를 받아 수명이 짧게 되는 경우가 있습니다.

이러한 경우는 위에서 말한 주의점을 참조한 후, 재조정을 하거나 부하를 줄이는 등으로 하여 전류를 150%미만으로 저감하여 주십시오.

또한 특히 저소음이 요구되지 않는 경우는 열 스트레스의 영향을 경감하기 위하여 인버터의 캐리어 주파수를 2~2.5kHz 정도로 낮춰 주십시오.

## ◆ 과전압 억제기능

L3-11(과전압 억제기능 선택)은 0(무효 : 출하시 설정)인 채로 사용하여 주십시오.

이 기능은 회전체 부하에 제동저항기를 사용하지 않는 상태의 과전압 트립을 방지하기 위한 것으로, 유효로 하면 회생시에 회생측 토오크지령이 인버터 내부에서 자동적으로 억제됩니다.

승강기에 본 기능을 사용하면 미끄러 떨어지거나 낙하가 발생할 가능성이 있어 위험합니다.

고속 엘리베이터 (속도 2m/sec이상)이나 다이렉트 드라이브 엘리베이터등의 용도 혹은 크레인 전용 인버터에 대해서는 별도로 조회하여 주십시오.







# 7

## 이상진단

---

이 장에서는 인버터의 이상표시 내용과 그 대책, 모터의 이상현상에 의한 불합리한 내용과 그 대처방법에 대하여 설명하고 있습니다.

보호·진단기능.....	7-2
트러블 슈팅.....	7-17

# 보호 · 진단기능

인버터의 알람 기능에 대하여 설명합니다. 알람에는 이상검출, 경고검출, 오퍼레이션 에러, 오토 튜닝 이상 등이 있습니다.

## ◆ 이상검출

인버터가 「이상」을 검출한 경우, 이상점점 출력을 동작시켜 출력을 차단하여 모터를 프리런 정지 시킵니다. (단, 정지방법을 선택할 수 있는 이상인 경우는 설정된 정지방법에 따릅니다.)

이상이 발생한 경우는 표에 따라 원인을 조사하고 적절한 조치를 취하여 주십시오.

재기동하는 경우는 다음 중 어느하나의 방법으로 이상을 리셋하여 주십시오.

- 다기능 입력(H1-01 ~ H1-10)에 14(이상 리셋)을 설정하여 이상 리셋 신호를 ON한다.
- 디지털 오퍼레이터의 RESET키를 누른다
- 주회로 전원을 한번 OFF로 하여 다시 ON으로 한다.

표 7.1 이상표시와 대책

이상표시	내용	원인	대책
OC Over Current	과전류 인버터 출력전류가 과전류 검출 레벨을 초과하여 흘렀다. (정격전류의 약 200%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인버터 출력측의 단락 · 지락이 발생하였다.(모터의 소손 · 절연 열화, 케이블의 파손에 의한 접지, 지락등)</li> <li>• 과부하가 너무 크다. 가감속시간이 너무 짧다.</li> <li>• 특수 모터 또는 최대 적용용량 이상의 모터를 사용하고 있다.</li> <li>• 인버터 출력측에서 전자 폐쇄기를 ON/OFF하였다.</li> </ul>	원인조사 · 대책후 리셋한다.
GF Ground Fault	지락 인버터 출력측에서 지락전류가 인버터 정격출력 전류의 약 50%를 초과하였다.	인버터 출력측의 지락이 발생하였다.(모터의 소손 · 절연열화, 케이블의 파손에 의한 접촉, 지락등)	원인조사 · 대책후 리셋한다.
PUF Main IGBT Fuse Blown	휴즈 용단 주회로에 삽입되어있는 휴즈가 용단하였다.	인버터 출력측의 단락 · 지락에 따라 출력 트랜지스터가 파괴되었다. 아래의 단자 사이가 단락되어있지 않는지 확인한다. 단락되어있으면 출력 트랜지스터의 파괴 B1(⊕3) ↔ U, V, W ⊖ ↔ U, V, W	원인조사 · 대책후 인버터를 교환한다.
OV DC Bus Fuse Open	주회로 과전압 주회로 직류전압이 과전압 검출레벨을 넘었다. 200 V급 : 약 410 V 400 V급 : 약 820 V	감속시간이 짧고 모터로부터의 회생에너지가 너무 크다.	감속시간을 길게 하든지 제동 저항기(제동저항기 유닛)를 접속한다. 혹은 감속중 스톱방지 기능선택(L3-04)을 유효(1)로 한다.
		가속완료후의 오버 슈트시의 회생에너지가 너무 크다.	과전압 억제기능선택(L3-11)을 유효(1)로 한다.(백터제어시의 경우)
		전원전압이 너무 높다.	전원 사양범위내에 전압을 낮춘다.

표 7.1 이상표시와 대책(계속)

이상표시	내용	원인	대책
UV1 DC Bus Undervolt	주회로 저전압 주회로 직류전압이 L2-05(저전압 검출레벨)의 설정치 이하로 되었 다. 200 V급 : 약 190 V 400 V급 : 약 380 V	· 입력전원의 결상이 발생하였다. · 순시정전이 발생하였다. · 입력전원의 배선단자가 느슨 하다. · 입력전원의 전압변동이 너무 크 다.	원인조사 · 대책후 리셋한다.
UV2 CTL PS Undervolt	제어전원 이상 제어전원의 전압이 저하하였다.	—	· 전원을 ON/OFF해 본다. · 이상이 연속하여 발생하는 경우는 인버터를 교환한다.
UV3 MC Answer- back	돌입방지 회로이상 돌입방지 회로의 동작불량이 발생 하였다.	—	· 전원을 ON/OFF해 본다. · 이상이 연속하여 발생하는 경우는 인버터를 교환한다.
PF Input Pha Loss	주회로 전압이상 주회로 직류전압이 회생시 이외에 서 이상하게 진동한다. (L8-05를 유효라고 설정할 때에 검출)	· 입력전원의 결상이 발생하였다. · 순시정전이 발생하였다. · 입력전원의 배선단자가 느슨 하다. · 입력전원의 전압변동이 너무 크다. · 상간 전압의 밸런스가 나쁘다.	원인조사 · 대책후 리셋한다.
LF Output Pha Loss	출력결상 인버터 출력측에서 결상이 발생하 였다. (L8-07을 유효로 설정했을 때에 검출)	· 출력케이블이 단선되어있다. · 모터 권선이 단선되어있다. · 출력단자가 느슨하다.	원인조사 · 대책후 리셋한다.
		인버터 최대적용 모터용량의 1/20 이하의 모터를 사용하고 있다.	인버터 용량 또는 모터의 용량 을 재검토한다.
OH (OH1) Heatsnk Overtemp (Heatsnk MAX Temp)	방열팬 과열 인버터 방열팬의 온도가 L8-02의 설정치 또는 105°C를 넘었다.	주위온도가 너무높다.	냉각장치를 설치한다.
		주위에 발열체가 있다.	방열체를 제거한다.
		인버터 냉각팬이 정지되어있다.	냉각팬을 교환한다.(당사로 연 락하여 주십시오.)
인버터 내부 냉각팬 정지 (18.5 kW이상)	인버터 냉각팬이 정지되어있다.		
OH3 Motor Overheat 1	모터 과열알람 L1-03의 설정치에 따라 인버터가 정지 또는 운전을 계속한다.	모터의 오버히트	부하의 크기, 가감속시간, 사이 클 타임을 재검토한다.
			V/f특성을 재검토한다.
			E2-01(모터정격전류)의 설정을 확인한다.
OH4 Motor Overheat 2	모터 과열고장 L1-04의 설정치에 따라 인버터가 정지한다.	모터의 오버히트	부하의 크기, 가감속시간, 사이 클 타임을 재검토한다.
			V/f특성을 재검토한다.
			E2-01(모터 정격전류)의 설정 을 확인한다.
RH DynBrk Resistor	설치형 제동저항기 과열 L8-01에 설정된 제동저항기의 보호 가 동작하였다.	감속시간이 짧고 모터 회생에너지 가 너무 크다.	· 부하를 가볍게 한다. 감속 시간을 길게한다. 속도를 줄인다. · 제동저항기 유닛으로 변경 한다.

표 7.1 이상표시와 대책(계속)

이상표시	내용	원인	대책
RR DynBrk Transistr	내장된 제동 트랜지스터 이상 제동 트랜지스터가 동작이상이 되었다.	—	· 전원을 ON/OFF해본다. · 이상이 연속하여 발생하는 경우는 인버터를 교환한다.
OL1 Motor Overloaded	모터 과부하 전자 서멀에 의해 모터 과부하 보호가 동작하였다.	부하가 너무 크다. 가감속시간, 사이클 타임이 너무 짧다.	부하의 크기, 가감속시간, 사이클 타임을 재검토한다.
		V/f특성의 전압이 높다.	V/f특성을 재검토한다.
		E2-01(모터 정격전류)의 설정치가 부적절	E2-01(모터 정격전류)의 설정치를 확인한다.
OL2 Inv Over-loaded	인버터 과부하 전자서멀에 의해 인버터 과부하보호가 동작하였다.	부하가 너무 크다. 가감속시간, 사이클 타임이 너무 짧다.	부하의 크기, 가감속시간, 사이클 타임을 재검토한다.
		V/f특성의 전압이 높다.	V/f특성을 재검토한다.
		인버터 용량이 작다.	용량이 큰 인버터로 교환한다.
OL3 Overtorque Det 1	과토크 검출1 설정치(L6-02) 이상인 전류가 규정시간(L6-03) 이상 흘렀다.	—	· L6-02, L6-03의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하여 이상원인을 제거한다.
OL4 Overtorque Det 2	과토크 검출2 설정치(L6-05) 이상인 전류가 규정시간(L6-06) 이상 흘렀다.	—	· L6-05, L6-06의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하여 이상원인을 제거한다.
OL7 HSB-OL	하이슬립 제동OL N3-04에서 설정된 시간, 출력주파수가 변화하지 않는다.	부하에 돌러지는 관성이 너무 크다.	· 관성부하인 것을 체크한다. · 0V를 발생하지 않는 감속시간이 120초 이하가 되도록 한다.
UL3 Undertorq Det 1	언더 토크 검출1 설정치(L6-02)미만의 전류가 규정시간(L6-03) 이상 흘렀다.	—	· L6-02, L6-03의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.
UL4 Undertorq Det 2	언더 토크 검출2 설정치(L6-05)미만의 전류가 규정시간(L6-06) 이상 흘렀다.	—	· L6-05, L6-06의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.
OS Overspeed Det	과속도 설정치(F1-08) 이상의 속도가 규정시간(F1-09) 이상 연속되었다.	오버슈트/언더슈트가 발생하고 있다.	계인을 재조정한다.
		지정속도가 너무 높다.	지령회로 및 지령계인을 재검토한다.
		F1-08, F1-09의 설정치가 부적절	F1-08, F1-09의 설정치를 확인한다.
PGO PG Open	PG단선검출 인버터가 주파수를 출력하고 있는 상태에서 PG펄스가 입력되지 않는다.	PG배선이 단선되어있다.	단선개소를 수정한다.
		PG를 오배선하였다.	배선을 수정한다.
		PG에 전원이 공급되지 않는다.	올바른 전원을 공급한다.
		—	브레이크(모터) 사용시의 「개방」을 확인한다.

표 7.1 이상표시와 대책(계속)

이상표시	내용	원인	대책
DEV Speed Deviation	속도편차 과대 설정치(F1-10) 이상의 속도편차가 규정시간(F1-11) 이상 연속되었다.	부하가 너무 크다.	부하를 가볍게 한다.
		가감속시간이 너무 짧다.	가감속시간을 길게 한다.
		부하가 잠김상태로 되어있다.	기계계를 확인한다.
		F1-10, F1-11의 설정이 부적절	F1-10, F1-11의 설정치를 확인 한다.
		—	브레이크(모터) 사용시의 「개방」을 확인한다.
CF Out of Control	제어이상 PG미장착 벡터1제어모드에 있어 감 속정지중에 토오크 리밋에 연속으 로 3초이상 걸렸다.	모터 정수의 설정이 부적절	· 모터 정수를 체크한다. · 오토튜닝을 실시한다.
	PG미장착 벡터 2제어 모드에 있어 서 속도추정 연산치가 이상하게 되 었다.	CF(제어이상) 발생시의 대책(7-9 페이지)를 참조하여 주십시오.	CF(제어이상) 발생시의 대책 (7-9페이지)를 참조하여 주십 시오.
FBL Feedback Loss	PID의 피드백 지령상실 PID피드백 지령상실 검출있음 (b5-12 = 2)일 때, PID피드백 입력 <b5-13(PID피드백 상실검출 레벨) 의 상태가 b5-14(PID피드백 상실검 출 시간) 지속되었다.	—	—
EF0 Opt Exter- nal Flt	통신옵션카드로부터의 외부이상 입력	—	통신카드, 통신신호로 체크 한다.
EF3 Ext Fault S3	외부이상(입력단자 S3)	다기능 입력단자로부터 외부이상 이 입력되었다.	· 각 다기능 입력의 외부이상 입력을 해제한다. · 외부이상의 원인을 제거한다.
EF4	외부이상(입력단자 S4)		
EF5	외부이상(입력단자 S5)		
EF6	외부이상(입력단자 S6)		
EF7	외부이상(입력단자 S7)		
EF8	외부이상(입력단자 S8)		
EF9	외부이상(입력단자 S9)		
EF10	외부이상(입력단자 S10)		
EF11	외부이상(입력단자 S11)		
EF12	외부이상(입력단자 S12)		
SVE Zero Servo Fault	제로서보 이상 제로서보 운전중에 회전위치를 벗어났다.	토오크 리밋값이 너무 작다.	토오크리밋값을 크게한다.
		부하토오크가 너무 크다.	부하토오크를 작게한다.
		—	PG신호의 노이즈체크를 한다.

표 7.1 이상표시와 대책(계속)

이상표시	내용	원인	대책
OPR Oper Dis- connect	디지털 오퍼레이터 접속불량 디지털 오퍼레이터로부터의 운전 지령으로 운전중에 디지털 오퍼레이터가 단선되었다.	—	디지털 오퍼레이터의 접속을 확인한다.
CE Memobus Com Err	MEMOBUS통신에러 제어데이터를 1회 수신한 후, 2초 이상 정상 수신할 수 없다.	—	통신기기·통신신호를 체크한다.
BUS Option Com Err	옵션 통신에러 통신 옵션카드로부터 운전지령 또는 주파수 지령을 설정하는 모드에서 통신에러를 검출하였다.	—	통신기기·통신신호를 체크한다.
E-15 SI-F/G Com Err	SI-F/G통신에러 검출중 옵션카드로부터 운전 또는 주파수 지령을 설정하고 E-15의 동작선택에 운전계속을 선택했을 때, 통신에러를 검출하였다.	—	통신신호를 체크한다.
E-10 SI-F/G CPU down	SI-F/G 옵션 포기 SI-F/G 옵션의 동작불량	디지털 오퍼레이터의 콘넥터 접촉 불량	디지털 오퍼레이터를 한번 제거하고 다시 설치한다.
		인버터 제어회로의 불량	인버터를 교환한다.
CPF00 COM-ERR (OP&INV)	디지털 오퍼레이터 통신이상1 전원투입후 5초 경과하여도 디지털 오퍼레이터와의 통신이 불가능	디지털 오퍼레이터의 콘넥터 접촉 불량	디지털 오퍼레이터를 한번 제거하고나서 다시 설치한다.
		인버터 제어회로의 불량	인버터를 교환한다.
	CPU의 외부RAM불량	전원을 ON/OFF하여 본다.	
CPF01 COM-ERR (OP&INV)	디지털 오퍼레이터 통신이상2 디지털 오퍼레이터와의 통신 개시 후, 2초이상 통신이상이 발생하였다.	디지털 오퍼레이터의 콘넥터 접촉 불량	디지털 오퍼레이터를 한번 제거하고나서 다시 설치한다.
		인버터 제어회로 불량	인버터를 교환한다.
CPF02 BB Circuit Err	베이스 블록 회로불량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF03 EEPROM Error	EEPROM불량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF04 Internal A/D Err	CPU내부A/D변환기 불량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF05 External A/D Err	CPU외부A/D변환기 불량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF06 Option error	옵션카드 접속이상	옵션카드의 콘넥터 접속이상	전원을 OFF로 하여 카드를 재삽입한다.
		인버터 또는 옵션카드의 불량	인버터 또는 옵션카드를 교환한다.
CPF07 RAM-Err	ASIC내부의 RAM부량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.

표 7.1 이상표시와 대책(계속)

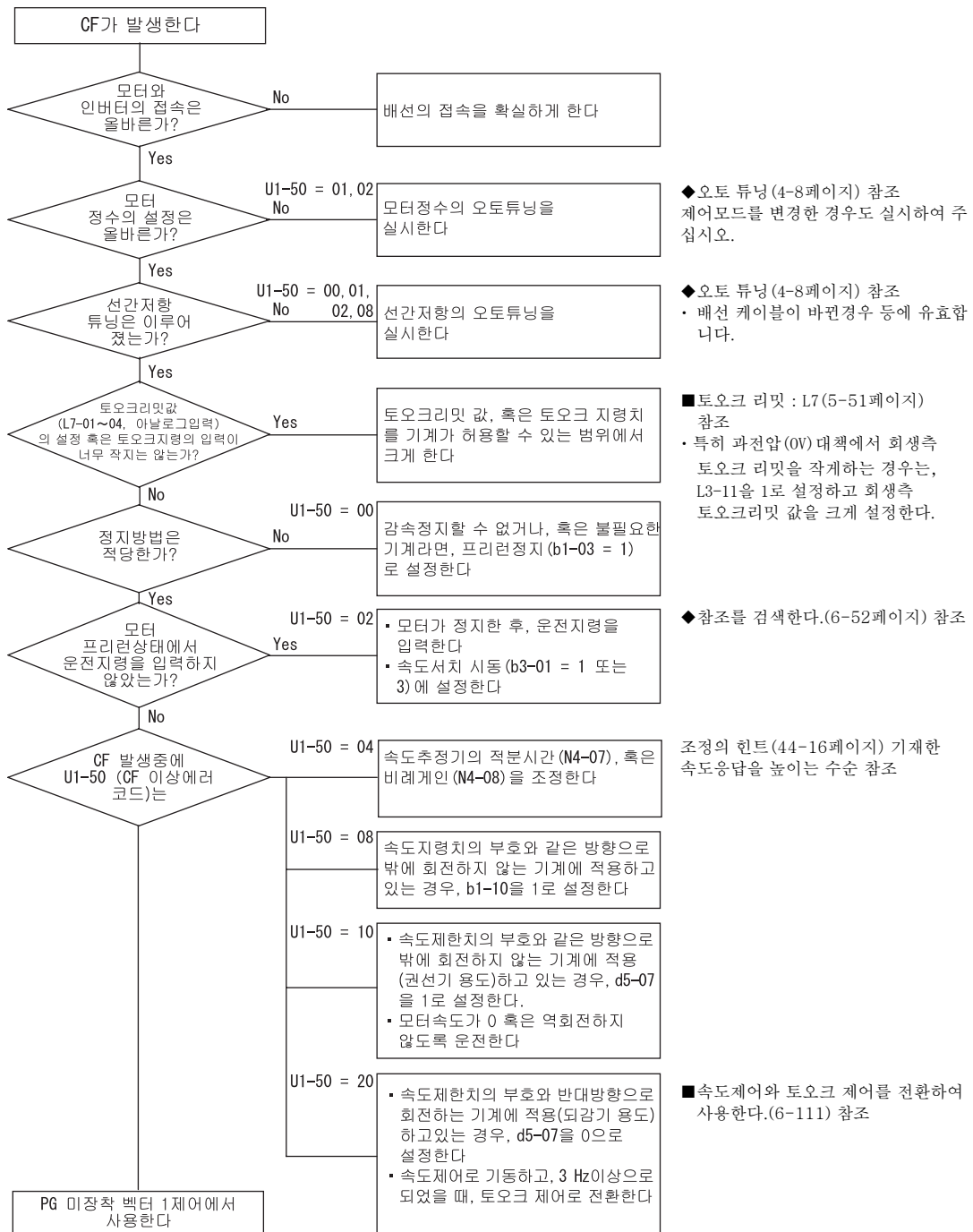
이상표시	내용	원인	대책
CPF08 WAT-Err	위치독 타이머 불량	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF09 CPU-Err	CPU-ASIC상호진단 이상	—	전원을 ON/OFF하여 본다.
		제어회로 파손	인버터를 교환한다.
CPF10 ASIC-Err	ASIC의 버전불량	인버터 제어회로의 불량	인버터를 교환한다.
CPF20 Option A/D error	통신 옵션카드 이상	옵션카드의 콘넥터 접속이상	전원을 OFF로 하여 카드를 재삽입한다.
		옵션카드의 A/D변환기 불량	옵션카드를 교환한다.
CPF21 Option CPU down	통신 옵션카드의 자기진단 이상	통신 옵션카드의 고장	옵션카드를 교환한다.
CPF22 Option Type Err	통신 옵션카드의 기종코드 이상		
CPF23 Option DPRAM Err	통신 옵션카드의 상호배선 이상		
VCF Vcn Fail- ure	주회로 콘덴서 중성점 전위이상 주회로 콘덴서의 중성점 전위의 언밸런스가 과대하게 되었다.	주회로 콘덴서의 경년변화 등에 의 해 용량이 빠짐	주회로 콘덴서를 교환한다.(당 사로 연락주십시오.)
		밸런스 저항접속 불량	인버터를 교환한다.
		출력결상	LF(출력결상 이상)의 항목을 참조하십시오.
		캐리어 주파수의 설정치(C6-03, C6-04)가 부적절	C6-03, C6-04의 설정치를 확인 한다. 또한, 400 V급 인버터에 는 캐리어 주파수의 설정에 의 해 설정 가능한 최고 출력주파 수에 제약이 있습니다. 6-36페이지를 참조하여 주십 시오.



표 7.1 이상표시와 대책(계속)

이상표시	내용	원인	대책
OPERATOR ERR RAM CHECK ERR	오퍼레이터 이상(내부RAM불량) 전원투입시에 내부RAM의 Write/ Read체크 결과, 이상이 검출	—	오퍼레이터를 교환한다.
OPERATOR ERR ROM CHECK ERR	오퍼레이터 이상(CPU내부의 ROM불 량) 전원투입시와 동작중에 내부ROM의 체크를 하여 이상이 검출		
OPERATOR ERR DATA SEND ERR	오퍼레이터 이상(송신회로 불량) 동작중에 송신처리가 500 ms이내 에 종료되지 않는 것이 10회 이상 연속되었다.		
OPERATOR ERR RAM CHECK ERR	오퍼레이터 이상(내부RAM불량)동 작중에 내부RAM에 기억되어있던 문 자 코드80~8F의 표시 패턴을 체크 한 결과 이상이 검출		
OPERATOR ERR WATCH DOG ERR	오퍼레이터 이상(Watch dog에러) 동작중에 프로그램의 수행에 이상 이 검출됨		

■ CF(제어이상) 발생시의 대책



◆오토 튜닝(4-8페이지) 참조  
제어모드를 변경한 경우도 실시하여 주십시오.

◆오토 튜닝(4-8페이지) 참조  
· 배선 케이블이 바뀐경우 등에 유효합니다.

■토오크 리밋 : L7(5-51페이지) 참조

· 특히 과전압(OV)대책에서 회생측 토오크 리밋을 작게하는 경우는, L3-11을 1로 설정하고 회생측 토오크리밋 값을 크게 설정한다.

◆참조를 검색한다.(6-52페이지) 참조

조정의 힌트(44-16페이지) 기재한 속도응답을 높이는 수순 참조

■속도제어와 토오크 제어를 전환하여 사용한다.(6-111) 참조

CF의 이상코드의 의미

U1-50표시	내용
00	정지이상
01	자속추정 이상 1
02	자속추정 이상 2
04	속도추정기의 게인 조정불량
08	저속회생불량
10	영속도 불량
20	회전방향 제한불량

## ◆ 경고검출

인버터가 「경고」 레벨의 알람을 검출한 경우는 이상점점 출력이 동작하지 않습니다. 또한 알람 요인이 제거되면 자동적으로 원래의 상태로 되돌아갑니다.

경고레벨의 알람이 발생한 경우는 표에 따라 원인을 조사하고 적절한 조치를 취하여 주십시오.

표 7.2 경고표시와 대책

경고표시	내용	원인	대책
EF (점멸) External Fault	정회전·역회전 지령 동시입력 정회전지령과 역회전지령이 동시에 0.5초 이상 입력되었다.	—	정회전·역회전지령의 시퀀스를 재검토한다. 이 알람이 발생한 경우는 모터는 감속정지한다. (회전방향을 알 수 없기 때문)
UV (점멸) DC Bus Undervolt	주회로 저전압 운전신호가 들어와 있지 않을때에 아래의 상태가 되었다. · 주회로 직류전압이 L2-05(저전압 검출레벨)의 설정치 이하로 되었다. · 돌입전류 억제용 콘택터가 개방되었다. · 제어전원이 저전압(CUV레벨)이하가 되었다.	전항 「이상검출」 UV1, UV2, UV3의 원인을 참조	전항 「이상검출」 UV1, UV2, UV3의 대책을 참조
OV (점멸) DC Bus Overvolt	주회로 과전압 주회로 직류전압이 과전압 검출레벨을 넘었다. 200 V급 : 약 410 V 400 V급 : 약 820 V	전원전압이 너무 높다.	전원사양 범위내에 전압을 낮춘다.
OH (점멸) Heatsink Overtemp	방열팬 과열 인버터 방열팬의 온도가 L8-02의 설정치를 넘었다.	주위온도가 너무 높다.	냉각장치를 설치한다.
		주위에 발열체가 있다.	발열체를 제거한다.
		인버터 냉각팬이 정지되어 있다.	냉각팬을 교환한다.(당사에 연락하여 주십시오.)
OH2 (점멸) Over Heat 2	인버터 과열예고 다가능 입력단자(S3 ~ S12)로부터 「인버터 과열예고OH2」가 입력되었다.	—	다가능 입력단자의 인버터 과열예고 입력을 해제한다.
OH3 (점멸) Motor Overheat 1	모터 과열 H3-09에 E를 설정하여 입력한 모터 온도(서미스터)입력이 알람 검출레벨을 초과하였다.	모터의 오버히트	부하의 크기, 가감속시간, 사이클 타임을 재검토한다.
			V/f특성을 재검토한다.
			단자A1/A2에서 입력되어있는 모터온도 입력을 확인한다.
OL3 (점멸) Over-torque Det 1	과토크 1 설정치(L6-02) 이상의 전류가 규정 시간(L6-03) 이상 흘렀다.	—	· L6-02, L6-03의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.
OL4 (점멸) Over-torque Det 2	과토크 2 설정치(L6-05) 이상의 전류가 규정 시간(L6-06) 이상 흘렀다.	—	· L6-05, L6-06의 설정이 적절한지 확인한다. · 기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.

표 7.2 경고표시와 대책(계속)

경고표시	내용	원인	대책
UL3 (점멸) Undertorq Det 1	언더 토크1 설정치(L6-02) 미만의 전류가 규정 시간(L6-03) 이상 흘렀다.	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>L6-02, L6-03의 설정이 적절 한지 확인한다.</li> <li>기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.</li> </ul>
UL4 (점멸) Undertorq Det 2	언더 토크2 설정치(L6-05) 미만의 전류가 규정 시간(L6-06) 이상 흘렀다.	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>L6-05, L6-06의 설정이 적절 한지 확인한다.</li> <li>기계의 사용상황을 확인하고 이상원인을 제거한다.</li> </ul>
OS (점멸) Overspeed Det	과속도 설정치(F1-08) 이상의 속도가 규정 시간(F1-09) 이상 연속되었다.	오버슈트/언더슈트가 발생하였 다.	게인을 조정한다.
		지령속도가 너무 높다.	지령회로 및 지령게인을 재검 토한다.
		F1-08, F1-09의 설정치가 부적절	F1-08, F1-09의 설정치를 확인 한다.
PG0 (점멸) PG Open	PG단선검출 인버터가 주파수를 출력하고 있는 상태에서 PG펄스가 입력되지 않는 다.	PG배선이 단선되어있다.	단선개소를 수정한다.
		PG를 오배선되어 있다.	배선을 수정한다.
		PG에 전원이 공급되지 않는다.	올바른 전원을 공급한다.
DEV (점멸) Speed Deviation	속도편차 과대 설정치(F1-10) 이상의 속도편차가 규정시간(F1-11) 이상 연속하였다.	부하가 너무 크다.	부하를 가볍게 한다.
		가속도 시간이 너무 짧다.	가속도 시간을 길게한다.
		부하가 잠김상태로 되어있다.	기계계를 확인한다.
		F1-10, F1-11의 설정치가 부적절	F1-10, F1-11의 설정치를 확인 한다.
EF0 Opt Exter- nal Flt	SI-K2이외의 통신카드의 외부이상 검출중 EF0의 동작선택에서 운전계속을 선택 (F6-03 = 3)하고 옵션카드로부터 외부이상을 입력하였다.	—	외부이상의 원인을 제거한다.
EF3 (점멸) Ext Fault S3	외부이상(입력단자 S3)	다기능 입력단자로부터 「외부이 상」이 입력되었다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>각 다기능 입력의 외부이상 입력을 제거한다.</li> <li>외부이상의 원인을 제거한 다.</li> </ul>
EF4 (점멸)	외부이상(입력단자 S4)		
EF5 (점멸)	외부이상(입력단자 S5)		
EF6 (점멸)	외부이상(입력단자 S6)		
EF7 (점멸)	외부이상(입력단자 S7)		
EF8 (점멸)	외부이상(입력단자 S8)		
EF9 (점멸)	외부이상(입력단자 S9)		

표 7.2 경고표시와 대책(계속)

경고표시	내용	원인	대책
EF10 (점멸)	외부이상(입력단자 S10)	다기능 입력단자로부터 「외부이상」이 입력되었다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 다기능 입력의 외부이상 입력을 해제한다.</li> <li>· 외부이상의 원인을 제거한다.</li> </ul>
EF11 (점멸)	외부이상(입력단자 S11)		
EF12 (점멸)	외부이상(입력단자 S12)		
FBL (점멸) Feedback Loss	PID의 피드백 지령상실 PID피드백 지령상실 있음(b5-12 = 2)일 때, PID피드백 입력 < b5-13 (PID피드백 상실 검출레벨)의 상태가 b5-14(PID피드백 상실 검출시간) 계속되었다.	—	—
CE (점멸) MEMO- BUS Com Err	MEMOBUS통신에러 제어데이터를 1회 수신한 후, 2초 이상 정상수신 불가능	—	통신기기 · 통신신호를 체크한다.
BUS (점멸) Option Com Err	옵션 통신에러 통신 옵션카드로부터 운전지령 또는 주파수 지령을 설정하는 모드에서 통신에러를 검출하였다.	—	통신기기 · 통신신호를 체크한다.
CALL (점멸) Com Call	통신대기중 전원투입시에 제어 데이터를 정상 수신할 수 없다.	—	통신기기 · 통신신호를 체크한다.
E-15 SI-F/G Com Err	SI-F/G통신에러 검출중 옵션카드로부터 운전 또는 주파수 지령을 설정하고 E-15의 동작선택에 운전계속을 선택했을 때, 통신에러를 검출하였다.	—	통신신호를 체크한다.
RUNC Ext Run Active	통신지령 입력중 리셋불가 외부단자 등으로부터 통신지령을 입력한 채 리셋신호를 입력하였다.	—	외부단자등으로부터의 운전지령이 입력되어있지 않은지를 체크한다.

### ◆ 오퍼레이션 에러

사용할 수 없는 값이 정수로 설정된 경우나 각 정수간의 설정에 모순이 있는 경우, 오퍼레이션 에러가 됩니다. 인버터는 정수가 올바르게 설정될 때까지 기동할 수 없습니다. 단, 이상점점 출력, 알람 출력은 동작하지 않습니다.

오퍼레이션 에러가 발생한 경우는 표에 따라 원인을 조사하고 정수를 변경하여 주십시오.

표 7.3 오퍼레이션 에러 표시와 설정이상 내용

표시	내용	설정이상 내용
OPE01 kVA Selection	인버터 용량의 설정이상	인버터 용량의 설정이 본체와 맞지 않는다.(당사에 연락하여 주십시오.)
OPE02 Limit	정수설정 범위의 불량	정수에 범위밖의 값이 설정되어 있다. 이상표시중에 오퍼레이터의 ENTER키를 입력하면(U1-34) 「OPE이상의 정수No.」가 표시됩니다.
OPE03 Terminal	다기능 입력의 선택불량	H1-01 ~ H1-10(다기능 접점입력)에서 아래의 설정을 한다. · 2개 이상의 다기능 입력에 같은 값이 설정되어있다. · UP지령과 DOWN지령이 동시에 설정되지 있지 않다. · UP/DOWN지령과 홀트 가감속 정지가 동시에 설정되어있다. · 외부 서치지령 1(최고 출력 주파수)와 외부 서치지령 2(설정주파수)가 동시에 설정되어있다. · b5-01(PID제어) 유효시에 UP/DOWN지령이 설정되어있다. · +스피드 지령과 -스피드 지령이 동시에 설정되어있지 않다. · 비상정지 지령NO/NC이 동시에 설정되어있다.
OPE05 Sequence Select	옵션 지령의 선택불량	b1-01(주파수 지령의 선택)에 3(옵션카드)가 설정되어있지만 옵션카드(C옵션)가 접속되어있지 않다.
OPE06 PG Opt Missing	제어모드의 선택불량	A1-02(제어모드 선택)에 1(PG장착 V/f제어모드)가 설정되어있지만, PG제어 속도 카드가 접속되어있지 않다.
OPE07 Analog Selection	다기능 아날로그 입력의 선택불량	아날로그 입력선택과 PID의 기능선택에 같은 기능이 설정되어있다. · H3-09 또는 H3-05 = B이면서 H6-01 = 1일 때 · H3-09 또는 H3-05 = C이면서 H6-01 = 2일 때 b1-01(주파수 지령의 선택)이 4(펄스 입력)에 설정되어 동시에 H6-01(펄스 열 입력기능선택)이 0(주파수 지령) 이외로 설정되어있다.
OPE08	정수의 선택불량	선택중인 제어모드에서 사용하지 않는 기능을 설정하였다. 예를들어 PG미장착 벡터 제어만 사용하는 기능을 PG미장착 V/f제어에서 선택하였다. 이상표시 중에 오퍼레이터의 ENTER키를 입력하면(U1-34) 「OPE이상의 정수 No.」가 표시됩니다.
OPE09	PID제어의 선택불량	아래의 설정을 동시에 하고 있다. · b5-01(PID제어 선택)을 0 이외(유효)로 설정하고 있다. · b5-15(슬립 기능 동작레벨)을 0이외로 설정하고 있다. · b1-03(정지방법 선택)을 2 또는 3으로 설정하고 있다.
OPE10 V/f Ptrn Setting	V/f데이터의 설정불량	E1-04, 06, 07, 09가 아래의 조건을 만족하지 않는다. · E1-04(FMAX) ≥ E1-06(FA) > E1-07(FB) ≥ E1-09(FMIN) · E3-02(FMAX) ≥ E3-04(FA) > E3-05(FB) ≥ E3-07(FMIN)
OPE11 Carr Freq/ On-Delay	정수의 설정불량	다음 어느 하나의 설정불량이 발생하였다. · C6-05(캐리어 주파수 비례 계인) > 6이고, 동시에 C6-04(캐리어 주파수 하한) > C6-03(캐리어 주파수 상한)이 되어있다. · C6-03 ~ C6-05의 상하한 에러 · C6-01이 0이면서, C6-02가 2 ~ E로 되어있다. · C6-01이 1이면서, C6-02가 7 ~ E로 되어있다.

표 7.3 오퍼레이션 에러 표시와 설정이상 내용(계속)

표시	내용	설정이상 내용
ERR EEPROM R/W Err	EEPROM의 기록불량	EEPROM기록시의 조합 불일치 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 전원을 ON/OFF하여 본다.</li> <li>· 다시 정수를 설정한다.</li> </ul>

### ◆ 오토튜닝 중에 발생하는 이상

오토튜닝 이상시의 표시를 아래에 나타냅니다. 이상을 검출한 경우 모터를 프리런 정지시킵니다. 이상내용은 디지털 오퍼레이터로 표시됩니다. 이상 접점출력, 알람 출력은 동작하지 않습니다.

표 7.4 오토튜닝중에 발생하는 이상

오퍼레이터 표시	내용	원인	대책
Data Invalid	모터 데이터 이상	튜닝용 모터 데이터의 입력불량 모터 출력과 모터 정격전류 관계이상 입력한 모터 정격전류와 설정되어있 는 무부하 전류의 관계이상(백터 제 어모드와 간선저항만의 정지형 오토 튜닝시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력데이터를 체크한다.</li> <li>인버터와 모터 용량을 체크한다.</li> <li>모터 정격전류와 무부하 전류를 체 크한다.</li> </ul>
Minor Fault	경고	튜닝중에 경고장(×××)을 검출하 였다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력데이터를 체크한다.</li> <li>배선, 기계주변을 체크한다.</li> <li>부하를 체크한다.</li> </ul>
STOP key	STOP키 입력	튜닝중에 STOP키를 눌러 튜닝을 중단 하였다.	—
Resistance	선간저항 이상	소정의 시간내에 튜닝이 종료되지 않 았다. 튜닝결과가 정수의 설정범위 밖에 있 었다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력데이터를 체크한다.</li> <li>모터 배선을 체크한다.</li> <li>회전형 오토튜닝에서 모터와 기계 가 접속되어있는 경우는 모터를 기 계계로부터 분리한다.</li> </ul>
No-Load Current	무부하 전류이상		
Rated Slip	정격 슬립 이상		
Accelerate	가속이상 (회전형 오토 튜닝 만 검출)	소정의 시간으로 모터가 가속되지 않 았다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1-01(가속시간)을 크게 한다.</li> <li>L7-01, L7-02(토포크 리미트값)을 내 려져 있으면 크게한다.</li> <li>모터와 기계가 접속되어있을 때는 모터를 기계계로부터 분리한다.</li> </ul>
Motor Speed	모터 속도이상 (회전형 오토튜닝 만 검출)	가속시에 토포크 지령이 과대(100%) 하게 되었다.(PG미장착 토포크 제어 만)	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터와 기계가 접속되어있는 경우 는 모터를 기계계로부터 분리한다.</li> <li>C1-01(가속시간)을 크게한다.</li> </ul>
I-det. Circuit	전류검출 이상	모터 정격전류이상의 전류가 흘렀다. 전류검출값의 부호가 반대. U, V, W의 어느것이 결상되어있다.	전류검출 회로, 모터 배선, 전류검출 기의 설치방법을 체크한다.
Leak Inductance	누수 인덕턴스 이상	소정의 시간내에 튜닝이 종료되지 않 았다. 튜닝결과가 정수의 설정범위 밖에 있 다.	모터 배선을 체크한다.
V/f Over Setting	V/f설정과대*	튜닝시에 토포크 지령이 100%를 넘고 동시에 무부하 전류가 70%를 넘었다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정치를 확인하고 수정한다.</li> <li>모터와 기계가 접속되어있는 경우 는 모터를 기계계로부터 분리한다.</li> </ul>



표 7.4 오토튜닝중에 발생하는 이상(계속)

오퍼레이터 표시	내용	원인	대책
Saturation	모터 철심 포화 계수 이상*	튜닝 결과가 정수의 설정범위 밖에 있으므로 철심 포화계수에 가설정치를 입력하였다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력데이터를 체크한다.</li> <li>모터 배선을 체크한다.</li> <li>회전형 오토튜닝으로 모터와 기계가 접속되어있는 경우는 모터를 기계계로부터 분리한다.</li> </ul>
Rated FLA Alm	정격전류 설정경고*	정격전류의 설정치가 크게 설정되어 있다.	입력데이터(특히 모터 출력전류와 모터 정격전류치)를 확인한다.

\* 튜닝완료후에 표시됩니다.

### ◆ 오퍼레이터의 COPY기능 사용시에 발생하는 이상

오퍼레이터의 COPY기능 사용시에 발생하는 이상표시를 아래에 나타냅니다.

이상내용은 오퍼레이터에 표시됩니다. 이상표시 중에 오퍼레이터의 키를 누르면 이상표시는 해제되고 o3-01의 정수를 표시합니다.

이상점점 출력, 알람 출력은 동작하지 않습니다.

표 7.5 COPY기능사용중의 이상

기능	에러표시	에러 내용	에러 원인	대책
READ 기능	PRE READ IMPOSSIBLE	디지털오퍼레이터 기록 금지	디지털 오퍼레이터가 정수 기록금지인 상태(o3-02가 0)일 때, o3-01을 1로 하여 정수를 쓰려고 하였다.	o3-02를 1에 설정하여 디지털 오퍼레이터에 정수를 쓰는 것을 허가한다.
	IFE READ DATA ERROR	읽기 데이터 불량	읽기 데이터 길이 불일치 읽기 데이터 이상	READ의 재시행 디지털 오퍼레이터의 케이블 체크 디지털 오퍼레이터의 교환
	RDE DATA ERROR	기록 스테이터스 불량	디지털 오퍼레이터상의 EEPROM에 정수를 쓰려고 하였지만 쓸 수 없었다.	인버터 저전압 검출중 READ의 재시행 디지털 오퍼레이터의 교환
COPY 기능	CPE ID UNMATCH	ID언 매치	인버터의 제품 코드나 소프트 번호가 다르다.	같은 제품코드 혹은 소프트 번호로 COPY 기능을 사용한다.
	VAE INV. KVA UNMATCH	인버터 용량 언매치	COPY하려고 하는 인버터 용량과 디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 용량이 다르다.	같은 인버터 용량에서 COPY 기능을 사용한다.
	CRE CONTROL UNMATCH	제어모드 언매치	COPY하려고 하는 인버터의 제어모드와 디지털 오퍼레이터에 기억되어있는 제어모드가 다르다.	같은 제어모드에서 COPY 기능을 사용한다.
	CYE COPY ERROR	베리파이 에러	인버터에 기록된 정수와 디지털 오퍼레이터상의 정수를 비교하였는데 다르다.	COPY를 재시행한다.
	CSE SUM CHECK ERROR	섬체크 에러	COPY종료후, 인버터의 정수영역의 섬 값과 디지털 오퍼레이터의 정수영역의 섬 값을 비교하였는데, 다르다.	COPY를 재시행한다.
VERIFY 기능	VYE VERIFY ERROR	베리파이 에러	디지털 오퍼레이터와 인버터의 설정치가 불일치	COPY를 재시행한 후에 VERIFY를 재시행한다.

# 트러블 슈팅

시스템 기동시에 정수설정이나 배선의 잘못 등으로 인버터나 모터가 생각한 것처럼 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그러한 경우는 이 항을 참조하여 적절한 조치를 취하여 주십시오.

이상내용이 표시된 경우는 「보호·진단기능」을 참조하여 주십시오.

## ◆ 정수 설정을 할 수 없다

인버터 정수의 설정을 할 수 없는 경우는 아래의 조치를 취하여 주십시오.

### ■ 인크리먼트 키, 디크리먼트 키를 눌러도 표시가 바뀌지 않는다.

이 경우는 아래의 원인을 생각할 수 있습니다.

인버터가 운전중이다.(드라이브 모드)

인버터가 운전중일 때, 설정할 수 없는 정수가 있습니다. 인버터를 정지시키고 나서 설정하여 주십시오.

정수 기록허가가 입력되어있다.

H1-01 ~ H1-10(다기능 접점 입력단자 S3~S12의 기능선택)에 1B(정수 기록허가)를 설정하고 있을 때에 발생합니다. 정수 기록허가의 입력이 OFF인 경우에는 정수를 변경할 수 없습니다. 정수 기록허가의 입력을 ON으로 하고나서 정수를 설정하여 주십시오.

패스워드의 불일치(패스워드를 설정했을 때만)

A1-04(패스워드)와 A1-05(패스워드의 설정)의 수치가 다를 때, 환경 설정정수의 일부를 변경할 수 없습니다. 패스워드를 재설정하여 주십시오.

패스워드를 잃어버렸을 경우는 A1-04의 표시중에 RESET키를 누르면서 MENU키를 눌러 A1-05(패스워드의 설정)을 표시하도록 하여 패스워드를 재설정하여 주십시오.(재설정된 패스워드를 A1-04에 입력하여 주십시오.)

### ■ OPE01 ~ OPE 11이 표시된다.

정수의 설정치에 이상이 있습니다. 7장 「보호·진단기능」의 「오퍼레이션 에러」를 참조하여 수정하여 주십시오.

### ■ CPF00, CPF01이 표시된다.

디지털 오퍼레이터의 통신이상입니다. 디지털 오퍼레이터와 인버터의 접속에 이상이 있습니다. 한번 오퍼레이터를 분리하여 재설치 하여 주십시오.

## ◆ 모터가 회전하지 않는다

모터가 회전하지 않는 경우는 아래의 조치를 취하여 주십시오.

### ■ 오퍼레이터의 RUN키를 눌러도 모터가 회전하지 않는다

이 경우 아래의 원인을 생각할 수 있습니다.



중요

드라이브 모드로 되어있지 않을 때, 인버터는 준비중이므로 동작하지 않습니다.  
MENU 키를 눌러 드라이브 모드를 표시시키고 DATA/ENTER 키를 눌러 드라이브 모드로 들어가 주십시오.  
드라이브 모드로 들어가면 -Rdy-가 표시됩니다.

운전방법의 설정이 틀리다.

b1-02(운전지령의 선택)의 설정이 1(제어회로 단자)일 때, RUN 키를 눌러도 모터는 회전하지 않습니다. LOCAL/REMOTE키를 눌러 오퍼레이터의 조작으로 전환하든지, b1-02에서 0(디지털 오퍼레이터)를 설정하여 주십시오.



보충

LOCAL/REMOTE 키는 o2-01(LOCAL/REMOTE키의 선택)으로 유효(1) 또는 무효(0)를 설정합니다.  
LOCAL/REMOTE 키는 드라이브 모드에 들어갔을 때에 유효합니다.

주파수 지령이 너무 낮다.

주파수 지령이 E1-09(최저 출력 주파수)로 설정된 주파수보다 낮을 때, 인버터는 운전할 수 없습니다.

최저 출력주파수 이상의 주파수 지령으로 변경하여 주십시오.

다기능 아날로그 입력의 설정이상

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 1(주파수 게인)을 설정하고 있어 전압(전류)를 입력하지 않았을 때, 주파수 지령이 0이 됩니다. 설정치 및 아날로그 입력치가 적절한지를 확인하여 주십시오.

### ■ 외부운전신호를 입력하여도 모터가 회전하지 않는다.

이 경우는 아래의 원인을 생각할 수 있습니다.

드라이브 모드로 되어있지 않다.

드라이브 모드로 되어있지 않은 경우, 인버터는 준비중이므로 기동하지 않습니다.

MENU키를 눌러 드라이브 모드를 표시시키고 DATA/ENTER 키를 눌러 드라이브 모드로 들어가 주십시오. 드라이브 모드로 들어가면 -Rdy-가 표시됩니다.

운전방법의 선택이 틀리다.

b1-02(운전지령의 선택)의 설정이 0(디지털 오퍼레이터)이 되어있을 때, 외부 운전신호를 입력하여도 모터는 회전하지 않습니다. b1-02에 1(제어회로 단자)를 설정하여 주십시오.

LOCAL/REMOTE키를 눌러 오퍼레이터의 조작으로 전환할 때에도 마찬가지로 모터는 회전하지 않습니다. 다시 LOCAL/REMOTE 키를 눌러 원래의 설정으로 전환하여 주십시오.



**보충**

LOCAL/REMOTE 키는 o2-01(LOCAL/REMOTE키의 기능선택)에서 유효(1) 또는 무효(0)를 설정합니다. LOCAL/REMOTE 키는 DRIVE LED가 점등하고 있을 때에 유효합니다.

3와이어 시퀀스로 되어있다.

2와이어 시퀀스(정회전/정지·역회전/정지에서 운전)일 때와 3와이어 시퀀스일 때에는 입력방법이 다릅니다. 3와이어 시퀀스 설정시에 정회전/정지·역회전/정지에 해당하는 입력단자를 ON하여도 모터는 동작하지 않습니다.

3와이어 시퀀스로 동작시킬 때는 3와이어 시퀀스의 타임 차트를 확인한 후에 올바른 신호를 입력하여 주십시오.

2와이어 시퀀스에서 동작시킬 때는 H1-01 ~ H1-10(다기능 점점 입력단자 S3~S12의 기능선택)에서 0(3와이어 시퀀스) 이외의 값을 설정하여 주십시오.

주파수 지령이 너무 낮다.

주파수 지령이 E1-09(최저 출력주파수)에 설정된 주파수 보다 낮을 때에는 인버터는 운전할 수 없습니다. 최저 출력주파수 이상의 주파수 지령으로 변경하여 주십시오.

다기능 아날로그 입력의 설정이상

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능 선택) 또는 H3-05 (다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 1(주파수 계인)을 설정하고 있고, 전압(전류)를 입력하지 않았을 때, 주파수 지령이 0이 됩니다. 설정치 및 아날로그 입력치가 적절한지를 확인하여 주십시오.

■ 가속시나 부하 접속시에 모터가 멈춘다.

부하가 너무 큼니다. 인버터에는 스톱방지 기능이나 전 자동 토오크 부스터 기능이 있는데, 가속도가 클 때나 부하가 너무 클 때에는 모터 응답성의 한계를 넘는 경우가 있습니다. 가속시간을 길게하거나, 부하를 작게하여 주십시오. 또한 모터의 용량을 높이는 것도 재검토하여 주십시오.

■ 모터가 가속하지 않는다

토오크 리밋(L7-01~L7-04)의 과소설정, 토오크 지령의 과소입력(토오크 제어)에 의해 모터를 가속할 수 없는 경우가 있습니다. 설정치, 입력치를 확인하여 주십시오.

또한, PG미장착 벡터2제어에서는 CF(제어이상) 발생시의 대책(7-9페이지)도 참고하여 주십시오.

■ 모터가 한방향으로밖에 돌지 않는다.

역회전 금지가 선택되어있습니다. b1-04(역회전 금지선택)에서 1(역회전 금지)가 설정되어있으면 인버터는 역회전 지령을 받지 않습니다. 정회전·역회전 양쪽을 사용할 때는 b1-04에서 0(역회전 가능)을 설정하여 주십시오.

---

## ◆ 모터의 회전방향이 반대

모터의 회전방향이 거꾸로 되는 것은 모터 출력선의 오배선이 원인입니다. 인버터의 U, V, W와 모터의 U, V, W를 올바르게 접속하면 정회전 지령시에 모터는 정회전합니다. 정회전 방향은 모터의 메이커나 기종에 따라 결정되므로 사양을 확인하여 주십시오.

회전방향을 거꾸로 하는 경우는 U, V, W 중 2개의 배선을 바꿔 주십시오.

---

## ◆ 모터의 토오크가 나오지 않는다/가속시간이 길다

모터의 토오크가 나오지 않거나 가속시간이 긴 경우, 아래의 조치를 취하여 주십시오.

### ■ 토오크 리밋이 걸려있다.

L7-01 ~ L7-04(토오크 리밋)이 설정되어있을 때는, 그 이상의 토오크를 출력하지 못하므로 토오크가 부족하거나 가속시간이 길게 되는 경우가 있습니다. 토오크 리밋 값이 적절한지를 확인하여 주십시오.

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에서 토오크 리밋(설정치: 10 ~ 12, 15)을 설정하고 있을 때는 아날로그 입력값이 적절한지에 대하여도 확인하여 주십시오.

### ■ 가속중 스톱방지 레벨이 낮다.

L3-02(가속중 스톱방지 레벨)의 설정치가 너무 낮으면 가속시간이 길게 됩니다. 설정치가 적절한지를 확인하여 주십시오.

### ■ 운전중 스톱방지 레벨이 낮다.

L3-06(운전중 스톱방지 레벨)의 설정치가 너무 낮으면 토오크를 출력하기 전에 속도를 저하 시킵니다. 설정치가 적절한지 확인하여 주십시오.

### ■ 벡터 제어로 오토튜닝을 실시하지 않는다.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우, 벡터 제어의 성능을 얻을 수 없습니다. 오토튜닝을 실시하든지 계산에 의해 모터 정수를 설정한다, 혹은 A1-02(제어모드의 선택)을 0 또는 1(V/f제어)로 변경하여 주십시오.

---

## ◆ 지령이상에서 모터가 회전한다

지령치 이상에서 모터가 회전하는 경우, 아래의 조치를 취하여 주십시오.

### ■ 아날로그 주파수 지령의 바이어스 설정 이상(계인 설정도 같음)

H3-03(주파수 지령단자 A1입력 바이어스)는 주파수 지령에서 가산됩니다. 설정치가 적절한지를 확인하여 주십시오.

■ 주파수 지령(전류)단자 A1에서 신호가 입력되어 있다.

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에서 0(주파수 지령)이 설정되어있을 때, 단자 A2의 입력전압(전류)에 따른 주파수가 주파수 지령에 가산됩니다. 설정치 및 아날로그 입력치가 적절한지를 확인하여 주십시오.

### ◆ 슬립 보정기능의 속도제어 정밀도가 낮다

슬립 보정기능의 속도제어 정밀도가 낮은 경우, 슬립 보정 리밋에 달하여 있습니다. 슬립 보정기능에서는 C3-03(슬립 보정리밋) 이상의 보정은 하지 않습니다. 설정치가 적절한지 확인하여 주십시오.

### ◆ PG 미장착 벡터제어 모드에서 고속회전시의 고속제어 정밀도가 낮다

모터 정격전압이 높게 되어 있습니다.

인버터의 출력전압은 인버터의 입력전압에 의해 최대값이 정해집니다.(예를들어 AC 200 V가 입력된 경우는 AC 200 V출력이 최대치). 벡터 제어연산 결과, 출력전압 지령치가 인버터의 출력전압의 최대치를 넘는 경우, 속도제어 정밀도가 저하합니다. 정격전압이 낮은 모터(벡터 제어전용 모터)를 사용하여 주십시오.

### ◆ 모터의 감속이 느리다

모터의 감속이 느린 경우, 아래의 조치를 취하여 주십시오.

■ 제동저항을 접속하여도 감속시간이 길다.

이 경우 아래의 원인을 생각할 수 있습니다.

"감속중 스톱방지 있음"이 설정되어 있다.

제동저항을 접속했을 때는, L3-04(감속중 스톱 방지기능 선택)에서 0(무효) 또는 3(제동저항 장착)을 설정하여 주십시오. 1(유효:출하시 설정)로 되어 있으면 제동저항이 충분히 기능하지 않습니다.

감속시간의 설정이 길다.

C1-02, C1-04, C1-06, C1-08(감속시간)의 설정을 확인하여 주십시오.

모터의 토크 부족

정수가 정상이고, 과전압 이상도 발생하지 않을 때는 모터의 능력한계입니다. 모터의 용량을 높이는 것을 재검토하여 주십시오.

토크 리밋이 걸려있다.

L7-01 ~ L7-04(토크 리밋)이 설정되어있을 때는 그 이상의 토크를 출력하지 않으므로 감속시간이 길게되는 경우가 있습니다. 토크 리밋값이 적절한지 확인하여 주십시오.

H3-09(다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택) 또는 H3-05(다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택)에 10 ~ 12 또는 15(정/부 양측 토크 리밋)을 설정하고 있을 때는 아날로그 입력값이 적절한지를 확인하여 주십시오.

■ 승강용 부하 브레이크를 걸 때에 흘러내린다.

시퀀스 불량입니다. 인버터는 과속종료후 0.5초간 직류 제동상태가 되어있습니다.(출하시 설정)

브레이크 유지를 확실하게 하기 위하여 H2-01(다기능 출력단자 M1 - M2의 기능선택)에서 5(주파수 검출 2)을 설정하여 출력 주파수가 주파수 검출 레벨(L4-01이 3.0 ~ 5.0 Hz) 이상이 되어 처음으로 OFF(L4-01 이하에서 ON)가 되도록 설정하여 주십시오.

주파수 검출2에 히스테릭스 [주파수 검출폭(L4-02가 2.0 Hz)]가 있으므로 정지시 흘러내리는 경우는 0.5 Hz정도로 변경하여 주십시오. 또한 브레이크의 ON/OFF신호에서는 다기능 접점 출력의 운전 중 신호(H2-01 = 0)를 사용하지 말아 주십시오.

---

◆ 모터가 과열한다

모터가 과열하는 경우, 아래의 조치를 취하여 주십시오.

■ 부하가 너무 크다.

모터의 부하량이 크고 실효 토크가 모터의 정격 토크를 초과한 상태에서 장시간 사용하면 모터가 과열됩니다. 모터의 정격표기에는 연속 정격 이외에 단시간 정격되는 것이 있습니다. 부하를 가볍게 하든지 가감속 시간을 길게하여 부하량을 감소시켜 주십시오. 또한 모터 용량을 높이는 것도 재검토하여 주십시오.

■ 주위온도가 높다.

모터의 정격치는 사용 주위온도로 결정됩니다. 사용 주위온도를 초과한 환경에서 정격토크 운전 을 계속하면 모터는 파손됩니다. 모터의 주위온도를 사용 주위온도의 범위내까지 낮춰 주십시오.

■ 모터의 상간내압 부족

인버터 출력에 모터를 접속하면 인버터의 스위칭과 모터 권선코일 사이에 서지가 발생합니다. 통상 최대 서지 전압은 인버터 입력 전원전압의 3배 정도 됩니다(400 V급에서 1200 V). 모터 상간의 서지 내압이 최대 서지전압보다도 높은 모터를 사용하여 주십시오. 400 V급 인버터에는 인버터 전용 모터를 사용하여 주십시오.

■ 벡터 제어에서 오토튜닝을 실시하지 않는다.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우, 벡터 제어의 성능을 얻을 수 없습니다. 오토튜닝을 실시하든지 계산에 의해 모터 정수를 설정한다. 혹은 A1-02(제어모드 선택)을 0 또는 1(V/f제어)로 변경하여 주십시오.

---

◆ 인버터를 시동하면 제어장치에 노이즈가 발생/AM 라디오에서 잡음이 나온다

인버터의 스위칭에 의해 노이즈가 발생하는 경우는 아래의 노이즈 대책을 취하여 주십시오.

- C6-02(캐리어 주파수 선택)을 변경하여 캐리어 주파수를 낮춰 주십시오. 내부의 스위칭 횟수가 감소되므로 어느정도의 효과가 있습니다.
- 인버터의 전원입력부에 입력측 노이즈필터를 설치하여 주십시오.
- 인버터 출력부에 출력측 노이즈필터를 설치하여 주십시오.
- 금속배관을 하여 주십시오. 전파는 금속에서 실드될 수 있으므로 인버터의 주위를 금속(철)로 실드하여 주십시오.

- 인버터 본체, 모터를 반드시 접지하여 주십시오.
- 주회로 배선과 제어배선을 분리하여 주십시오.

### ◆ 인버터를 운전하면 누전 브레이커가 작동한다

인버터는 내부에서 스위칭을 하고 있으므로 누수전류가 흐릅니다. 이 때문에 누전 브레이커가 작동하여 전원이 차단되는 경우가 있습니다. 누전검출값이 높은 브레이커(1대당 감전전류 200 mA이상, 동작시간 0.1초 이상) 또는 고주파 대책을 실시한 것(인버터용)으로 변경하여 주십시오. C6-02(캐리어 주파수 선택)을 변경하여 캐리어 주파수를 낮추는 것으로도 어느정도의 효과가 있습니다. 또한 케이블길이가 길게되면 누수전류가 증가합니다.

### ◆ 기계가 진동한다

기계가 진동하는 경우, 아래의 조치를 취하여 주십시오.

#### ■ 기계가 웅웅거린다.

이 경우는 아래의 원인을 생각할 수 있습니다.

기계계의 고유진동수와 캐리어 주파수와의 공진

모터는 문제없이 동작하는데 기계가 날카로운 소리를 내며 공진하는 경우는 기계계의 고유 진동수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생한 것입니다. C6-02 ~ C6-05(캐리어 주파수)를 조정하여 공진 주파수를 피하여 주십시오.

기계계의 고유진동수와 인버터 출력주파수와의 공진

d3-01 ~ d3-04 [점프 주파수]를 사용하여 공진주파수를 피하여 주십시오. 또는 모터 베이스상에 방진 고무를 설치하여 주십시오.

#### ■ PG 미장착 벡터 1제어로 진동/현탕한다.

게인조정 부족입니다. C4-02(토크 보상의 일차 지연시정수), N2-01 [속도 피드백 검출제어 (AFR) 게인], C3-02(슬립보정 일차 지연시정수)의 순으로 조정하여 효과가 큰 게인을 재설정하여 주십시오. 게인은 설정치를 작게, 일차 지연시정수는 설정치를 크게하여 주십시오.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우, 벡터제어의 성능을 얻을 수 없습니다. 모터 단체에서 오토튜닝을 실시하든지, 설계에 따라 모터 정수를 설정한다. 혹은 A1-02(제어모드 선택)을 0 또는 1(V/f제어)로 변경하여 주십시오.

#### ■ V/f 제어에서 진동/현탕한다.

게인조정 부족입니다. C4-02(토크 보상의 일차 지연시정수), N1-02(난조방지 게인), C3-02(슬립보정 일차 지연시정수)의 순으로 조정하고, 효과가 큰 게인을 재설정하여 주십시오. 게인은 설정치를 작게, 일차 지연시정수는 설정치를 크게 하여 주십시오.

#### ■ PG 장착 V/f제어로 진동/현탕한다.

게인조정 부족입니다. 속도제어(ASR)의 각종 게인을 조정하여 주십시오.

게인조정으로는 아무리해도 진동을 없앨 수 없는 경우는, N1-01(난조방지 기능선택)에서 0(무효)을 설정하고나서 다시 게인을 조정하여 주십시오.



■PG미장착 벡터 2제어로 진동/현팅한다.

4장 「시운전」 표 4.3(4-18페이지)을 참조하여 제어정수의 조정을 실시하여 주십시오.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우 혹은 오토튜닝후, 제어모드를 전환한 경우 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

정지형 오토튜닝을 한 경우에 생기는 경우는 회전형 튜닝을 실시하여 주십시오.

또한 아래의 특정 조건에서 진동/현팅이 발생하는 경우는 아래의 방법으로 조정하여 주십시오.

저속·회생부하일 때 (PRG : 102□대응)

저속 회생에서 진동하는 경우, N4-30(저속·회생안전계수 2) 설정치를 크게하여 주십시오.(기준 : 0.2씩)

크게 설정한 정도, 회생부하가 걸림에 따라 속도상승의 비율이 증가합니다.

운전주파수가 6~10 Hz일 때 (PRG : 102□대응)

완만한 가속율로 가속시켜 진동하는 최소속도를 N4-32(속도추정기 게인 변동주파수 1), 최대속도를 N4-33(속도 추정기 게인 변동주파수 2)로 설정하여 진동이 멈출때까지 N4-34(속도 추정기 게인 변동율)을 작게 설정합니다.

또한 N3-34는 5%정도씩 변경하여 50~100%의 범위에서 조정하여 주십시오.

■PG장착 벡터 제어에서 진동/현팅한다.

게인 조정부족입니다. 속도제어(ASR)의 각종 게인을 조정하여 주십시오. 기계계의 공진점과 중복되어 진동이 멈추지 않는 경우는 속도제어(ASR)의 일차 지연시정수(C5-06)의 설정치를 크게하고나서 다시 게인을 조정하여 주십시오.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우, 벡터 제어의 성능을 얻을 수 없습니다. 오토튜닝을 실시하든지, 계산에 의해 모터정수를 설정하여 주십시오.

■PID제어로 진동/현팅한다.

PID 제어로 진동/현팅하는 경우, 게인조정 부족입니다. 진동의 주기를 확인하여 P, I, D의 각 동작을 조정하여 주십시오.(6-91페이지 참조)

■벡터 제어로 오토튜닝을 실시하지 않는다.

오토튜닝을 실시하지 않는 경우, 벡터 제어의 성능을 얻을 수 없습니다. 오토튜닝을 실시하든지 계산에 의해 모터정수를 설정한다. 혹은 A1-02(제어모드 선택)을 0 또는 1(V/f 제어)로 변경하여 주십시오.

---

◆ 모터가 발생하는 토오크가 부족하다(부하내량 부족)

오토튜닝을 실시하지 않는 경우 혹은 오토튜닝후, 제어모드를 전환한 경우 오토튜닝을 실시하여 주십시오.

정지형 튜닝을 한 경우에 생기는 경우는 회전형 튜닝을 실시하여 주십시오.

■PG미장착 벡터 2제어로 토오크가 부족하다.(부하내량 부족)

특히 저속에서의 부하내량 부족한 경우는 아래의 방법으로 조정하여 주십시오.

저속 · 전동부하일 때 (PRG : 102□대응)

N4-29(토포크 조정계인 2)의 설정치를 크게합니다.(기준 : 0.05 씩)

너무 크게하면 역효과가 나는 경우가 생기므로 너무 크게 설정변경을 하지 않도록 하여 주십시오.

저속 · 회생부하일 때 (PRG : 102□대응)

N4-15(저속 · 회생안전계수 1)의 설정치를 크게합니다.(기준 : 0.1 씩)

너무 크게하면 토포크 지령 모니터와 실토포크의 정밀도가 열화하게 되므로 너무 크게 설정변경을 하지 않도록 하여 주십시오.

◆ PG미장착 벡터 2제어에서 저속 영역에서의 토포크 지령치(U1-09)가 중고속 영역에 비하여 크다

같은 부하상황임에도 불구하고 저속영역에서의 토포크 지령치(U1-09)가 중고속 영역에 비교하여 큰 경우, 아래의 방법으로 조정하여 주십시오.

- N4-17(토포크 조정계인)의 설정치가 크다.
- 상기변경으로 개선되지 않는 경우, V/f특성을 직선에 가깝게 한다.  
V/f 설정을 직선에 근접시킨다고 하는 것은 E1-10/E1-09, E1-08/E1-07의 비율을 E1-13/E1-06의 비율에 가깝게 한다는 것을 말합니다. V/f 특성을 직선에 가깝게 하면 부하내량이 내려가는 경우가 있으므로 설정변경후 부하내량을 확인하여 주십시오.  
또한 필요이상으로 변경하지 말아 주십시오.

◆ PG 미장착 벡터 2제어로 속도추정기 전환 주파수 부근에서 쇼크가 발생한다 (PRG : 102□대응)

전환 주파수란 가속시는 N4-11 설정치, 감속시는 N4-28 설정치 부근의 주파수를 가리킵니다.

PG미장착 벡터 2제어에서는 2개의 속도 추정기를 전환하여 사용하고 있으므로 가끔 전환할 때에 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 전환 쇼크가 문제가 되는 경우는 아래의 방법으로 조정하여 주십시오.

- 가속시에 쇼크가 발생하는 경우는,
  - 허용할 수 있는 범위에서 가속시간을 연장한다. 혹은 토포크 리밋값을 낮춘다.
  - N4-11의 설정치를 초기값보다 작게 설정한다.(기준 : 5 Hz 씩)
- 감속시에 쇼크가 발생하는 경우는,
  - 허용할 수 있는 범위에서 감속시간을 연장한다. 혹은 토포크 리밋값을 낮춘다.
  - N4-28의 설정치를 초기값보다 작게 설정한다.(기준 : 5 Hz 씩)

또한 N4-11(속도 추정기의 전환 주파수)의 출하시 설정치는 70 Hz, N4-28(속도 추정기의 전환 주파수 2)의 출하시 설정치는 50 Hz 입니다.

그래도 개선되지 않는 경우는 PG미장착 벡터 1 제어(A1-02 = 2)에서 사용하여 주십시오.

---

◆ PG 미장착 벡터2 제어에서 극저속 운저시에 토오크리플이 발생한다  
(PRG : 102□대응)

운전주파수를 높이든지 PG미장착 벡터 1제어(A1-02 = 2)로 사용하여 주십시오.

---

◆ 인버터 출력이 정지하여도 모터가 회전한다.

인버터가 정지하여도 모터가 회전하는 경우는 정지시의 직류제동 부족입니다. 감속정지를 하여도 모터가 완전히 정지하지 않고 낮은 회전수로 공전하는 경우가 있습니다. 이것은 직류제동시에 충분히 감속될 수 없기 때문입니다. 아래와 같은 방법으로 직류제동을 조정하여 주십시오.

- b2-02(직류제동 전류)의 설정치를 크게한다.
- b2-04 [정지시 직류제동(초기 여자) 시간]의 설정치를 크게한다.

---

◆ 팬 기동시에 OV가 검출된다/실속한다

팬 기동시에 팬이 공전하는 경우가 발생합니다. 시동시의 직류제동 부족입니다.

팬의 회전을 직류제동으로 멈추고 나서 기동하면 0V(주회로 과전압)의 발생이나 실속을 막습니다. b2-03 [시동시 직류제동(초기 여자) 시간]의 설정치를 크게하여 주십시오.

---

◆ 출력 주파수가 지령주파수까지 올라가지 않는다

주파수가 지령치까지 올라가지 않는 경우 아래의 조치를 취하여 주십시오.

■ 지령주파수가 점프 주파수의 범위내에 있다.

점프 주파수를 사용하는 경우, 점프 주파수의 범위내에는 출력 주파수는 변화하지 않습니다. d3-01 ~ d3-03(점프 주파수 1 ~ 3) 및 d3-04(점프 주파수 폭)의 설정이 적절한지 재검토하여 주십시오.

■ 주파수 상한치를 초과하고 있다.

출력주파수의 상한치는  $E1-04(\text{최고출력 주파수}) \times d2-01(\text{주파수 지령 상한치})/100$ 입니다. E1-04, d2-01의 설정치가 적절한지 재검토하여 주십시오.



# 8

## 보수 · 점검

---

이 장에서는 인버터의 기본적인 보수 · 점검사항에 대하여 설명하고 있습니다.

보수와 점검 ..... 8-2

# 보수와 점검

## ◆ 보증기간

인버터의 보증기간은 다음과 같습니다.

보증기간 : 공장출하후 18개월, 또는 최종 사용자 인도후 1년중 어느한쪽에 빨리 도달한 기간

## ◆ 일상점검

시스템을 동작시키고 있는 상태에서 아래의 항목을 확인하여 주십시오.

- 모터에 이상음이나 진동이 없는가?
- 이상발열이 없는가?
- 주위온도가 너무 높지 않은가?
- 출력전류의 모니터 표시가 일반적인 것과 비교해 큰 값으로 되어있지 않은가?
- 인버터 하부에 설치되어있는 냉각팬이 정상적으로 움직이는가?

## ◆ 정기점검

정기 점검시에 아래의 항목을 확인하여 주십시오.

점검은 반드시 전원을 차단하여 표면의 LCD 및 LED화면이 모두 소등된 후, 5분 이상 경과하고나서 실시하여 주십시오. 전자차단후 바로 단자에 닿으면 감전될 우려가 있습니다.

표 8.1 정기점검 항목

점검항목	점검내용	이상시의 대책
외부단자, 유닛 설치 나사, 콘넥터 등	나사가 느슨하지 않은가?	꼭 조인다.
	콘넥터에 느슨함이 없는가?	재 장착한다.
방열 팬	쓰레기나 먼지가 쌓여있지 않은가?	압력 $39.2 \times 10^4 \sim 58.8 \times 10^4$ Pa (4 ~ 6 kg·cm <sup>2</sup> )인 건조한 에어로 제거한다.
프린트 기관	도전성 먼지나 오일 미스트가 부착되어있지 않은가?	압력 $39.2 \times 10^4 \sim 58.8 \times 10^4$ Pa (4 ~ 6 kg·cm <sup>2</sup> )인 건조한 에어로 제거한다. 제거할 수 없는 경우는 프린트 기관을 교환한다.
냉각팬	이상음, 이상진동이 없는가? 누적 운전시간이 2만시간을 초과하지 않은가?	냉각팬을 교환한다.
파워 소자	쓰레기나 먼지가 부착되어있지 않은가?	압력 $39.2 \times 10^4 \sim 58.8 \times 10^4$ Pa (4 ~ 6 kg·cm <sup>2</sup> )인 건조한 에어로 제거한다.
평할 콘덴서	변색, 이취등의 이상이 없는가?	콘덴서 또는 인버터 유닛을 교환한다.

## ◆ 부품의 정기보수

인버터는 다수의 부품으로 구성되어있고 이들 부품이 정상적으로 동작함으로써 본래의 기능을 발휘하고 있습니다.

전자부품 중에는 사용조건에 따라 보수가 필요한 것이 있습니다. 장기간에 걸쳐 인버터를 정상적으로 동작시키기 위해서는 이들 부품의 내용년수에 맞춰 정기점검·부품교환이 필요합니다.(JEMA 발행 「범용 인버터 정기점검의 권장」에서 인용)

정기점검의 기준은 인버터의 설치환경·사용상황에 따라 다릅니다. 인버터의 보수기간을 아래에 기재하므로 정기보수시 참고로 하여 주십시오.

표 8.2 부품교환 기준

부품명	표준 교환연수*	교환방법·기타
냉각팬	2 ~ 3년	신품과 교환
평활 콘덴서	5년	신품과 교환(조사한 후 결정)
브레이크 릴레이류	—	조사한 후 결정
휴즈	10년	신품과 교환
프린트 기판상의 알루미늄 콘덴서	5년	신품기판과 교환(조사한 후 결정)

\* 표준 교환연수는 아래의 조건에서의 사용을 전제로 하고 있습니다.

- 주위온도 : 연간 평균 30℃
- 부하율 : 80 % 이하
- 가동율 : 12 시간이하/일

## ◆ 콘트롤기판 교환후의 정수 조정수순

정수의 조정을 하기 전에 아래의 작업을 실시하여 주십시오.

- 400 V급 55 kW~300 kW에서 SPEC:E이후의 인버터를 사용하는 경우는 긴급 정지 스위치를 준비하여 두십시오. 조정중 모터는 회전하지 않지만 전압이 공급되므로 위험합니다.
- 기판을 교환하기 전에 미리 오퍼레이터의 복사기능을 사용하여 기판의 정수 설정치를 인버터에서 오퍼레이터로 COPY하여 주십시오.

콘트롤기판 교환후에는 아래의 수순으로 정수를 조정하여 주십시오.

400V급 0.4 kW~45 kW와 200 V급 전용량의 인버터 및 400 V급 55 kW~300 kW에서 SPEC:A~C의 인버터를 사용하는 경우는 수순 3, 4는 불필요합니다. 400 V급 55 kW~300 kW에서 SPEC:E이후의 인버터를 사용하는 경우는 콘트롤 기판 ETC618046-S1033이후를 사용하고 3, 4의 수순을 확실하게 실시하여 주십시오.

모터를 접속할 수 없는 경우나 인버터보다 2개의 틀 이상 작은 모터를 사용하는 경우 혹은 오래된 콘트롤 기판을 사용하는 경우는 별도로 조회하여 주십시오.

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1	<pre> -ADV- Inverter Model # o2-04=2F 4055 "0"                     </pre>	o2-04(인버터 용량선택)에서 사용하는 인버터 용량을 설정합니다.
2	<pre> -ADV- Init Parameters A1-03=2220 *0* 2 WIRE Initial "0"                     </pre>	A1-03(초기화)에서 2220(2와이어 시퀀스에서의 초기화) 또는 3330(3와이어 시퀀스의 초기화)를 설정합니다. 표시화면은 2와이어 시퀀스에서의 초기화의 설정예입니다.
3	<pre> -DRIVE- Mtr. Rated Power T1-02=55.00kW (2.00~650.00) "55.00kW"                     </pre>	초기화 완료후 드라이브 모드로 전환하면 모터 정격설정 화면이 표시됩니다. T1-02(모터 출력전력)에서 접속하고 있는 모터 용량을 설정합니다. 표시화면은 55 kW의 설정예입니다.
4	<pre> -DRIVE- Shipping Adjust 0Hz/ 0.0A Tuning Ready ? Press Run Key                     </pre>	인크리먼트 키를 누르면 출하시 조정화면이 표시됩니다. 모터가 접속되어있다는 것을 확인후, RUN키를 누릅니다. 조정이 개시됩니다. 주의 : 모터는 회전하지 않지만 전압이 공급되므로 모터 단자를 만지지 말아 주십시오.
5	-	조정완료후, 오퍼레이터의 COPY기능을 사용하여 교환전의 정수설정치를 오퍼레이터에서 인버터로 복사합니다. 복사기능을 사용할 수 없는 경우는 변경된 정수를 수동으로 설정하여 주십시오.
6	<pre> -DRIVE- Frequency Ref U1-01=0.00Hz U1-02= 0.00Hz U1-03= 0.0A                     </pre>	드라이브 모드로 전환하면 주파수 지령설정 화면이 표시되어 운전이 가능하게 됩니다.

■ 오퍼레이터의 COPY기능을 사용하지 않고 통신으로 정수를 변경하는 경우

400 V급 55 kW~300 kW에서 SPEC:E이후의 인버터를 사용하는 경우는 정수의 조정을 하기전에 긴급 정지 스위치를 준비하여 주십시오. 조정중 모터는 회전하지 않지만 전압이 공급되고 있으므로 위험합니다.

콘트롤 기판을 교환후, MEMOBUS통신 또는 통신 옵션을 경유하여 모든 정수를 교환 후 새로운 기판에 기록하여 주십시오.

그 후는 반드시 아래의 수순으로 오토튜닝의 출하시 조정을 하여 주십시오.

수순	오퍼레이터 표시화면	설명
1	<pre> -A.TUNE- Tuning Mode Sel ----- T1-01=3 Shipping Adjust "2"                     </pre>	T1-01(튜닝 모드 선택)에서 3(출하시 조정)을 설정합니다.
2	<pre> -DRIVE- Mtr Rated Power ----- T1-02=55.00kW (3.00~650.00) "55.00kW"                     </pre>	인크리먼트 키를 누르면 모터 정격출력 설정화면이 표시됩니다. T1-02(모터 출력전력)에서 접속하고 있는 모터 용량을 설정합니다.
3	<pre> -DRIVE- Rated Current ----- T1-04=130.0A (16.5~330.0) "130.0A"                     </pre>	인크리먼트 키를 누르면 모터 정격전류 설정화면이 표시됩니다. T1-04(모터 정격전류)에서 모터 정격전류를 설정합니다.
4	<pre> -DRIVE- Shipping Adjust ----- 0Hz/ 0.0A Tuning Ready ? Press RUN Key                     </pre>	인크리먼트 키를 누르면 출하시 조정화면이 표시됩니다. 모터가 접속되어있는 것을 확인 후, RUN키를 누릅니다. 조정이 개시됩니다. 주의 : 모터는 회전하지 않지만, 전압이 공급되므로 모터 단자를 만지지 말아 주십시오.



## ◆ 냉각팬의 사용기종 · 사용개수 일람

인버터에 사용된 냉각팬은 인버터 냉각팬부로 바람을 보내는 것(외부 냉각팬)과 인버터 유닛 내부의 내부공기를 교반하기 위한 것(내기 교반팬)의 2 종류가 있습니다.

표 8.3에 사용되고 있는 각종 팬의 사용개수를 나타냅니다. 냉각팬의 사양에 대해서는 별지 예비품리스트에서 확인하여 주십시오.

냉각팬을 교환하는 경우는 지정 냉각팬을 사용하여 주십시오. 지정이외의 팬과 교환되는 경우 인버터 본래의 특성을 내지 못하는 상태가 됩니다.

표 8.3 냉각팬 사용개수 일람

인버터 용량 (kW)	200 V 급		400 V 급	
	외부 냉각팬	내기 교반팬	외부 냉각팬	내기 교반팬
0.4	-	-	-	-
0.75	-	-	-	-
1.5	-	-	1	-
2.2	1	-	1	-
3.7	1	-	1	-
4.0	-		1	-
5.5	2	-	2	1
7.5	2	1	2	1
11	2	-	2	1
15	2	1	2	1
18.5	2	-	2	-
22	2	-	2	-
30	2	1	2	-
37	2	1	2	-
45	2	1	2	-
55	2	1	2	1
75	2	1	2	1
90	2	1	2	1
110	2	1	2	1
132	-		2	1
160			2	1
185			4	2
220			4	2
300			5	2

## ◆ 외부 냉각팬의 교환요령

### ■ 200 V/400 V급 15 kW이하인 경우

외부 냉각팬은 인버터 본체의 저면측에 설치되어있습니다.

인버터 배면측의 설치 구멍을 사용하여 설치하는 경우, 설치 판넬에서 인버터 본체를 분리하지 않고 냉각팬을 교환할 수 있습니다.

#### 분리

1. 팬 커버의 좌우 고리를 1의 방향으로 누르면서 2의 방향으로 눌러 팬 커버를 유닛 본체로부터 떼어내 주십시오.
2. 팬에 연결된 케이블을 팬커버에서 끌어내어 중계 콘넥터를 떼어내십시오.
3. 팬 커버의 좌우로 열고 냉각팬을 팬 커버에서 떼어내십시오.

#### 설치

1. 냉각팬을 본체 커버로 설치하여 주십시오. 그 때 냉각팬의 풍향을 가리키는 화살표가 인버터 본체로 향하도록 하여 주십시오.
2. 중계 콘넥터를 확실하게 설치하고, 중계 콘넥터 및 케이블을 팬 커버내로 수납하여 주십시오.
3. 팬 커버를 인버터로 장착하여 주십시오.  
팬커버의 좌우 고리가 인버터 본체에 대하여 확실하게 걸려있는지 확인하여 주십시오.

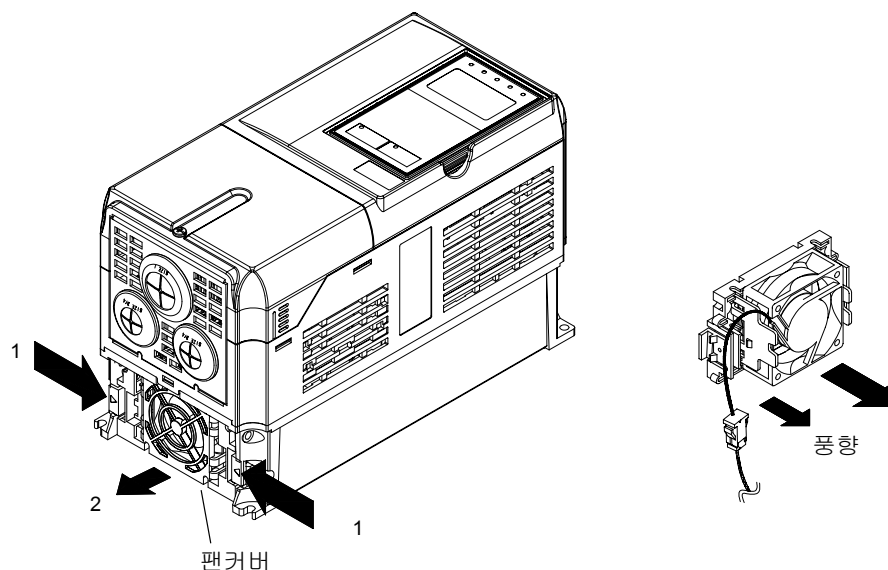


그림 8.1 외부냉각팬의 교환(200 V급 3.7 kW인 경우)

■ 200 V/400 V급 18.5 kW 이상인 경우

외부 냉각팬은 인버터 본체 내부의 천정측에 설치되어 있습니다.

인버터 본체를 설치 판넬에서 분리하지 않고 인버터 내부 전면에서 냉각팬을 교환할 수 있습니다.

200 V급 18.5 kW인 경우

**분리**

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 본체 커버를 분리하여 주십시오.
2. 컨트롤러가 장착된 컨트롤러 브라켓을 분리하여 주십시오.  
이 때 컨트롤러에 접속된 케이블류는 일단 분리하여 주십시오.  
터미널 기판으로 접속된 케이블은 제어회로 기판 본체를 분리함으로써 일괄적으로 분리됩니다.
3. 컨트롤러의 안쪽에 위치한 게이트 드라이브에 있어서 냉각팬 전원케이블의 접속 콘넥터(CN26, CN27)를 게이트 드라이브에서 분리하여 주십시오.
4. 팬 커버 설치 나사를 분리하고, 팬 커버를 인버터 본체에서 앞쪽으로 끌어내어 꺼내십시오.
5. 팬 커버에서 냉각팬 본체를 분리하여 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

**설치**

1. 새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리 수순과 반대의 순서로 각 구성부품의 설치를 하여 주십시오.  
또한 냉각팬을 팬커버로 설치하는 경우는 냉각팬의 풍향이 인버터 천정면쪽으로 향하도록 하여 주십시오.

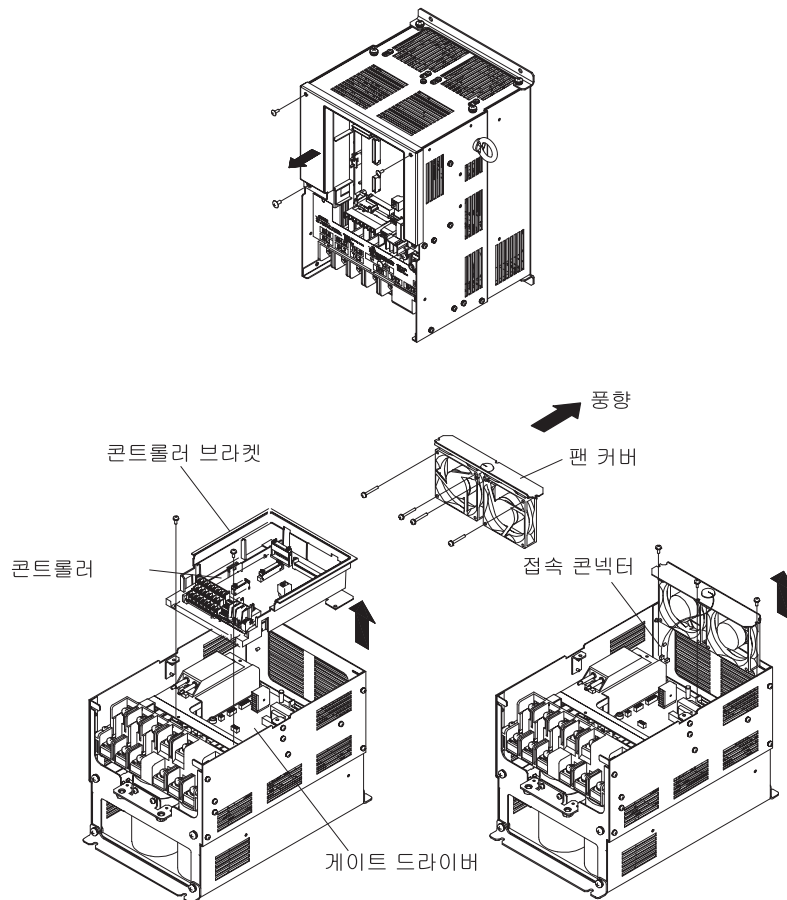


그림 8.2 외부 냉각팬의 교환(200 V급 18.5 kW의 경우)

200 V급 22, 45, 55 kW/400 V급 18.5~75 kW인 경우

**분리**

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 프론트 커버를 분리하여 주십시오.
2. 팬 커버의 리드 관통구멍에서 이어지는 냉각팬 전원리드의 콘넥터를 냉각팬 전원용 중계기판에서 뽑아 주십시오.
3. 팬 커버 설치나사를 떼내고 인버터 본체로부터 팬커버를 앞으로 꺼내십시오.
4. 팬커버로부터 냉각팬 본체를 꺼내고 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

**설치**

새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리 수순과 반대의 수순으로 각 구성부품의 설치를 하여 주십시오.  
또한 냉각팬을 팬커버로 설치하는 경우는 냉각팬의 풍향이 인버터 천정면측으로 향하도록 하여 주십시오.

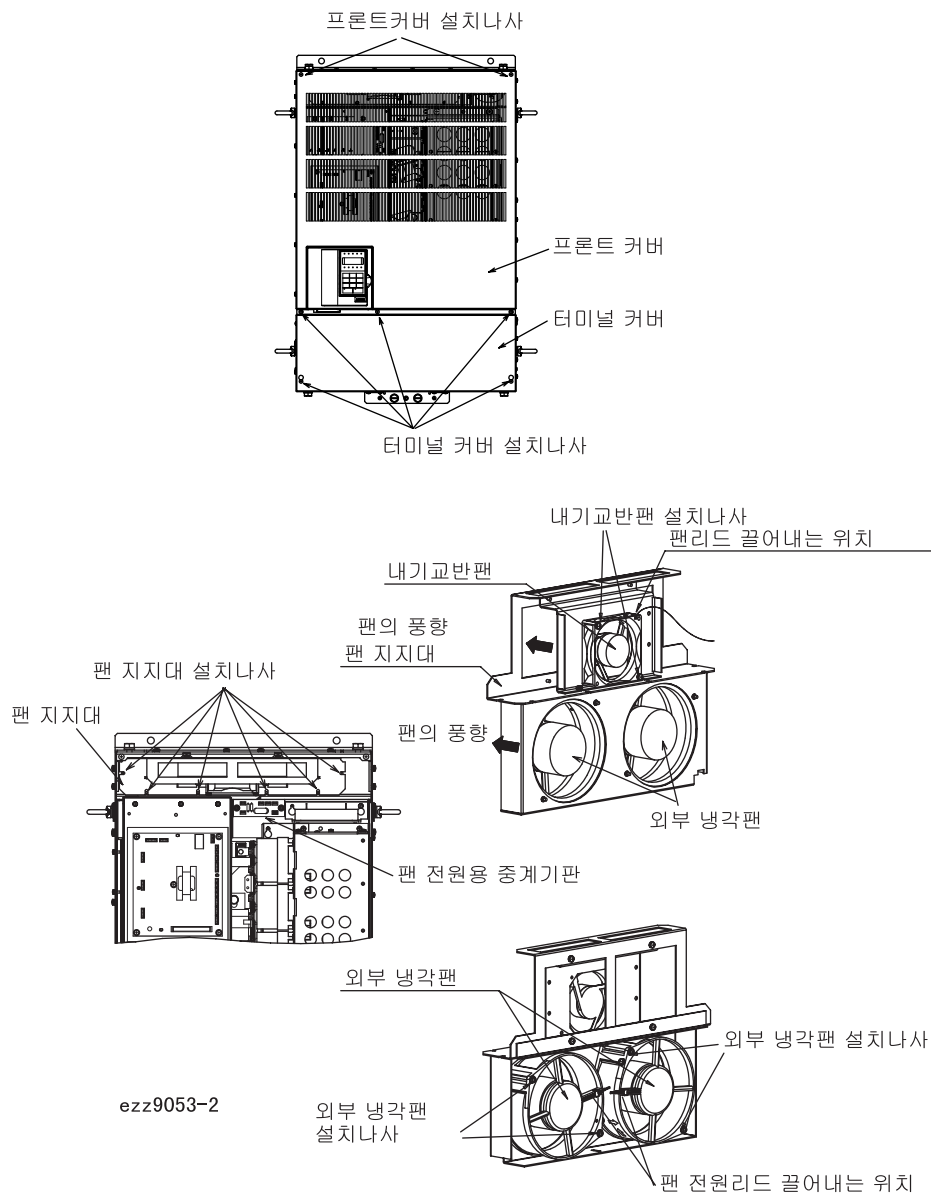


그림 8.3 외부 냉각팬의 교환(200 V급 45, 55 kW인 경우)

200 V급 30, 37 kW인 경우

### 분리

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 프론트 커버를 분리하여 주십시오.
2. 콘트롤러·게이트 드라이버·냉각팬 전원용 중계기판이 달린 판넬을 분리하여 주십시오.  
이때 콘트롤러·게이트 드라이버·냉각팬 전원용 중계기판에 접속된 케이블류는 분리하여 주십시오. 터미널 기판으로 접속된 케이블은 터미널 기판 본체를 분리함으로써 일괄적으로 분리됩니다.
3. 팬 커버 설치나사를 떼내고 팬커버를 인버터 본체에서 앞쪽으로 끌어내어 떼내 주십시오.
4. 팬 커버에서 냉각팬 본체를 분리하여 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

### 설치

새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리순과는 반대의 순서로 각 구성부품의 설치를 하여 주십시오.

또한 냉각팬을 팬 커버로 설치하는 경우는 냉각팬의 풍향이 인버터 천정측으로 향하도록 하여 주십시오.

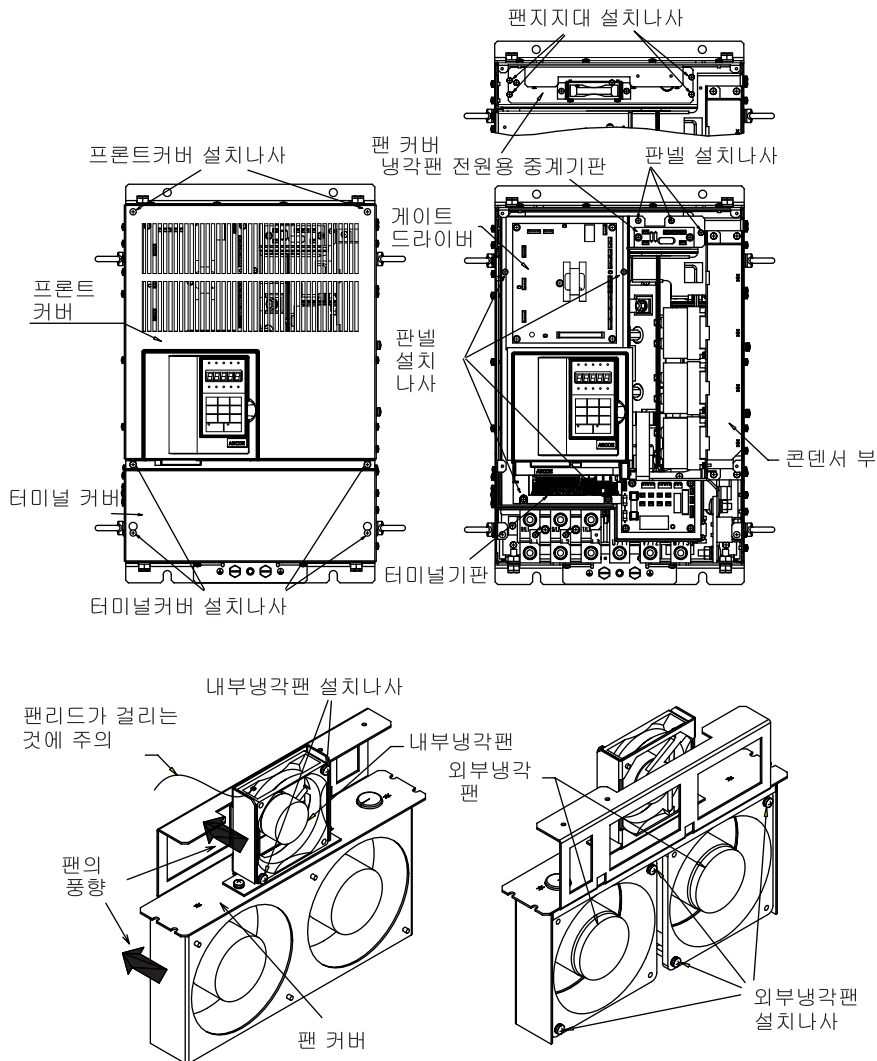


그림 8.4 냉각팬의 교환(200 V급 30, 37 kW의 경우)

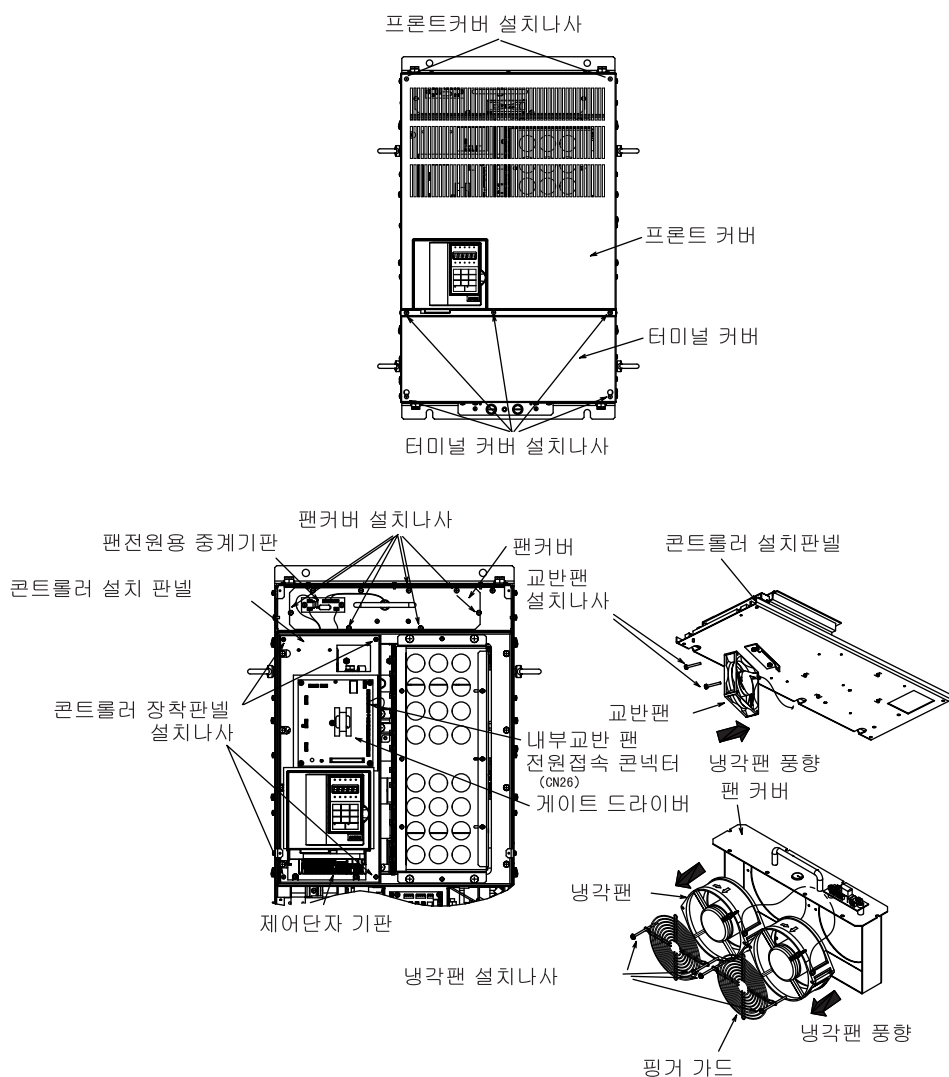
200 V급 75 kW의 경우

**분리**

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 프론트 커버를 분리하여 주십시오.
2. 콘트롤러·게이트 드라이버가 장착된 판넬을 분리하여 주십시오.  
이때 콘트롤러·게이트 드라이버·냉각팬 전원용 중계기판에 접속된 케이블류는 분리하여 주십시오. 터미널 기판에 접속된 데이블은 터미널 기판 본체를 분리함으로써 일괄적으로 분리됩니다.
3. 팬 커버 설치나사를 떼어내고 팬 커버를 인버터 본체로부터 앞쪽으로 당겨 떼어내 주십시오.
4. 팬 커버로부터 냉각팬 본체를 분리하여 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

**설치**

새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리순수와 반대의 순서로 각 구성부품을 설치하여 주십시오. 또한 냉각팬을 팬 커버로 설치하는 경우는 냉각팬의 풍향이 인버터 천정측으로 향하도록 하여 주십시오.



주) 인버터 본체측에 슬립이 설치되어있는 용량에 핑거가드는 없습니다.

그림 8.5 냉각팬의 교환(200 V급 75 kW인 경우)

400 V급 90, 110 kW인 경우

### 분리

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 프론트 커버를 분리하여 주십시오.
2. 콘트롤러·게이트 드라이버가 붙은 판넬을 분리하여 주십시오.  
이때 콘트롤러·게이트 드라이버·냉각팬 전원용 중계기판에 접속된 케이블류는 분리하여 주십시오. 터미널 기판에 접속된 케이블은 터미널 기판 본체를 분리함으로써 일괄적으로 분리시킵니다.
3. 팬커버 설치나사를 떼내고 팬커버를 인버터 본체로부터 앞쪽으로 당겨서 분리합니다.
4. 팬커버에서 냉각팬 본체를 분리하여 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

### 설치

새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리수순과 반대의 순서로 각 구성부품을 설치하여 주십시오. 또한 냉각팬을 팬 커버로 설치하는 경우, 냉각팬의 풍향이 인버터 천정측으로 향하도록 하여 주십시오.

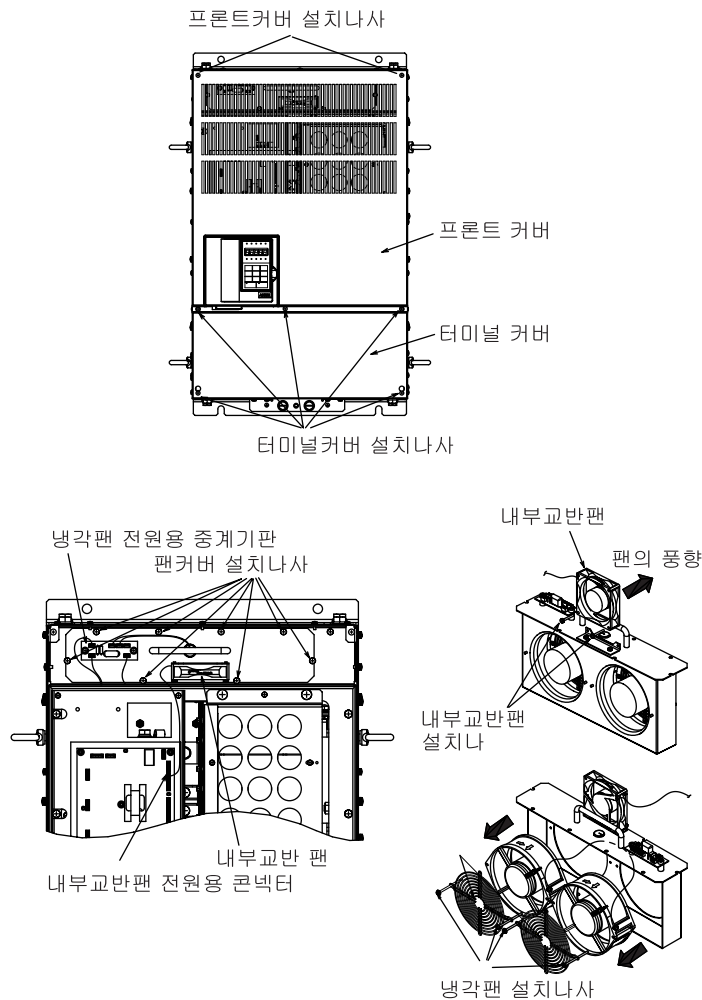


그림 8.6 냉각팬의 교환(400 V급 90, 110 kW의 경우)

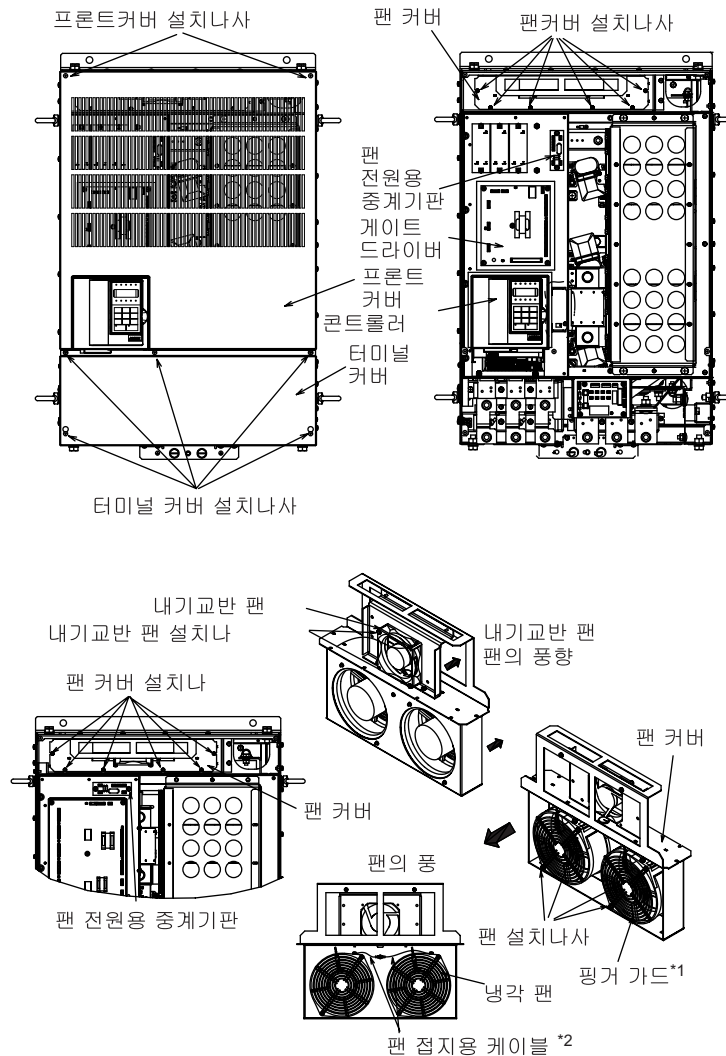
200 V급 90, 110 kW/400 V급 132, 160 kW인 경우

**분리**

1. 인버터 전면의 터미널 커버, 프론트 커버를 분리하여 주십시오.
2. 콘트롤러·게이트 드라이버가 붙은 판넬을 분리하여 주십시오.  
이때 콘트롤러·게이트 드라이버·냉각팬 전원용 중계기판에 접속된 케이블류는 분리하여 주십시오. 터미널 기판에 접속된 케이블은 터미널 기판 본체를 분리함으로써 일괄적으로 분리시킵니다.
3. 팬커버 설치나사를 떼내고 팬커버를 인버터 본체에서 앞쪽으로 당겨서 분리합니다.
4. 팬커버에서 냉각팬 본체를 분리하여 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

**설치**

새로운 냉각팬을 설치한 후에는 위의 분리수순과 반대의 순서로 각 구성부품을 설치하여 주십시오. 또한 냉각팬을 팬 커버로 설치하는 경우는 냉각팬의 풍향이 인버터 천정측으로 향하도록 하여 주십시오.



\* 1. 팬에 설치되어있지 않은(인버터 본체측에 카드가 있다) 용량도 있습니다.  
\* 2. 팬 카드에 설치되지 않은 용량에 있어서는 접지용 케이블이 없습니다.

그림 8.7 냉각팬의 교환(200 V급 90, 110 kW의 경우)



---

## ◆ 내기 교반팬의 교환요령

인버터의 내부에는 인버터 내부에 있는 열기를 교반하기 위한 소형 팬을 설치한 용량이 있습니다. 이들 팬은 팬센서를 내장하고 있고, 팬의 회전수가 저하했을 때에 알람을 내어 교환시기를 표시합니다.

### ■ 200 V급 7.5 kW/400 V급 5.5, 7.5 kW의 경우

내부냉각팬은 인버터 본체 내부의 제어회로 단자기관의 안쪽면에 설치되어있습니다.

제어회로 단자기관을 분리함으로써 내기교반팬의 교환이 가능합니다.

#### 분리

1. 디지털 오퍼레이터, 터미널 커버, 프론트커버를 분리하여 주십시오.
2. 제어회로 단자기관을 분리하여 주십시오. 단자에 접속된 케이블은 필요에 따라 분리하여 주십시오.
3. 팬 고정 고리 A(×2개소)를 1의 방향으로 누르면서 팬을 2의 방향으로 뽑아 주십시오.
4. 팬에 접속된 중계 콘넥터를 떼어내 주십시오.

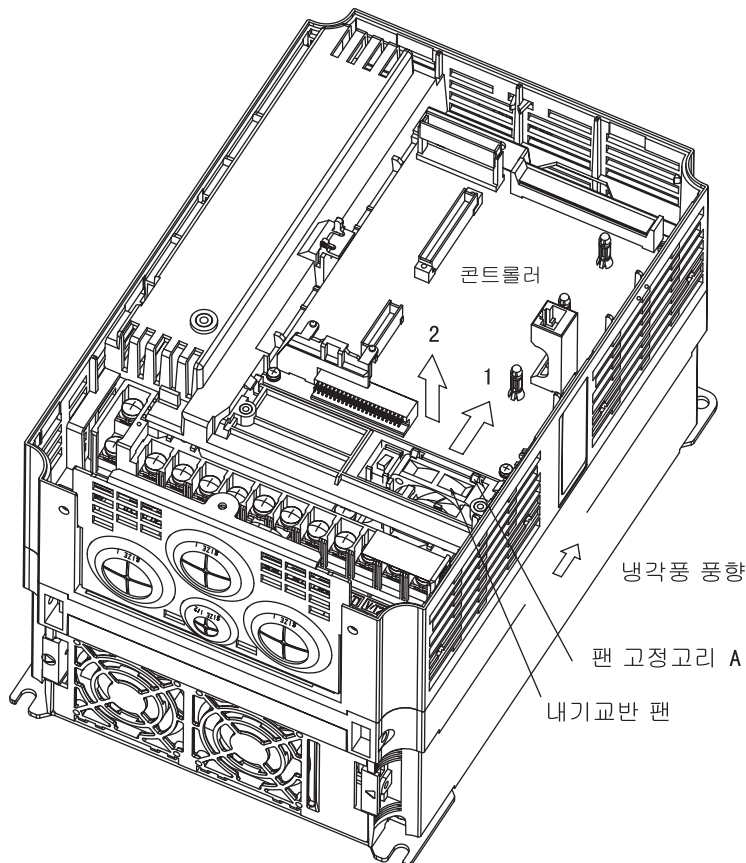
**설치**

분리와 역순으로 설치하여 주십시오.

이때 풍향을 가리키는 화살표가 인버터 유닛 천정면의 방향이 되도록 설치하여 주십시오.

팬 고정고리 A에 의해 확실하게 고정하여 주십시오.

주위의 케이블이 팬의 회전부에 접촉되지 않았는지 확인하여 주십시오.



제어회로 단자기판을 분리한 상태

그림 8.8 내기교반팬의 교환(200 V 급 7.5 kW/400 V 5.5, 7.5 kW의 경우)

■ 200 V급 15 kW/400 V급 11, 15 kW의 경우

내부냉각팬은 인버터 본체 내부의 왼쪽 위에 설치되어 있습니다.

**분리**

1. 디지털 오퍼레이터, 터미널 커버, 프론트커버를 분리하여 주십시오.
2. 중계 콘넥터 고정 고리 A를 1의 방향으로 누르면서 중계 콘넥터를 2의 방향으로 뽑아 주십시오.
3. 팬 고정고리 B(×2 개소)를 3의 방향으로 누르면서 팬을 4의 방향으로 뽑아 주십시오.
4. 팬에 접속된 중계 콘넥터를 떼어내 주십시오.

**설치**

분리와 역순으로 설치하여 주십시오.

이때 풍향을 가리키는 화살표가 인버터 유닛 밀면 방향이 되도록 설치하여 주십시오.

팬 고정고리 A에 의해 확실하게 고정하여 주십시오.

주위의 케이블이 팬의 회전부에 접촉되지 않았는지 확인하여 주십시오.

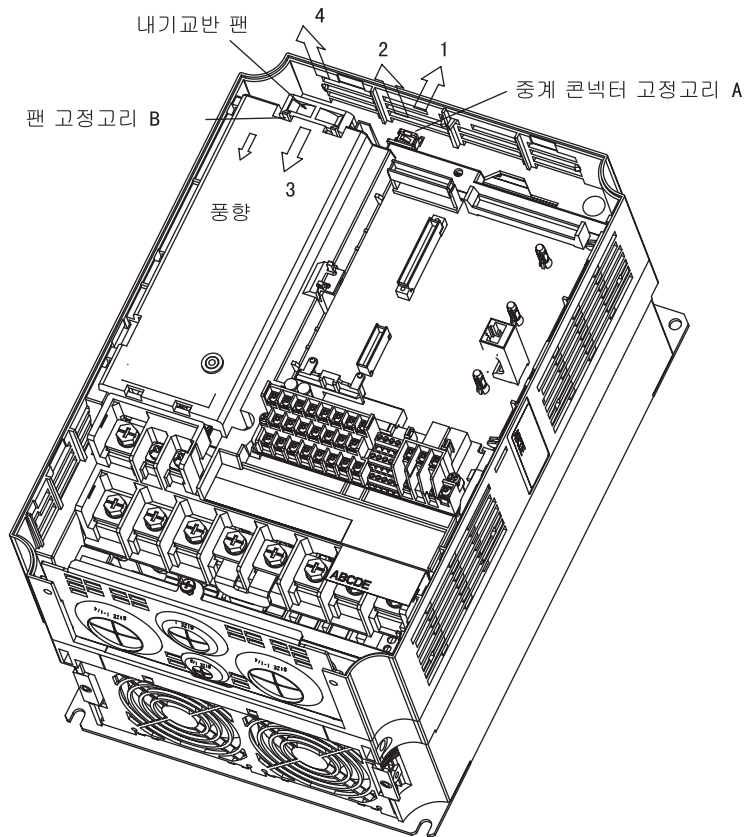


그림 8.9 내기교반팬의 교환(200 V급 15 kW/400 V 11, 15 kW의 경우)

### ■ 200 V급 30 kW 이상/400 V급 55 kW 이상의 경우

내기교반팬은 인버터 본체 내부의 팬 커버의 전면에 설치되어있습니다.

외부냉각팬을 교환하는 요령으로 내부교반팬을 분리하고 새로운 팬과 교환하여 주십시오.

(단, 200 V 75 kW는 설치 위치가 다릅니다.)

### 200 V급 75 kW의 경우

내기교반팬은 콘트롤러 설치 판넬의 배면에 설치되어있습니다.

냉각팬의 교환작업을 할 때는 팬에 충격을 주지 않도록 주의하여 주십시오.

### 분리

1. 터미널 커버, 본체 커버, 오퍼레이터 및 프론트커버를 분리하여 주십시오.
2. 제어회로 단자기판, 게이트 드라이버, 냉각팬 전원용 중계기판에 연결된 케이블은 뽑아 주십시오.
3. 콘트롤러 설치 베이스를 분리하여 주십시오.
4. 콘트롤러 설치 베이스의 배면으로 설치되어있는 교반팬을 교환하여 주십시오.

### 설치

설치는 분리와 역순으로 실시하여 주십시오.

풍향을 가리키는 화살표가 각각 그림 방향이 되도록 설치하여 주십시오.

팬의 주변에 위치하는 케이블류가 팬의 회전부에 접촉하지 않는지 확인하여 주십시오.

상세도는 「그림 8.5」를 참조하여 주십시오.

## ◆ 제어회로 단자기판의 분리와 설치

제어회로 단자기판은 외부로부터의 접속 케이블을 접속한 상태에서 착탈을 할 수 있습니다.



중요

제어회로 단자기판의 착탈을 할 때는 차지램프가 소등하는 것을 확인하여 주십시오.

### ■ 분리

1. 오퍼레이터 및 프론트커버를 분리하여 주십시오.
2. 제어회로 단자기판상의 핀 "FE" 혹은 "NC"에 접속되어있는 접지선이 붙은 콘넥터를 분리하여 주십시오.
3. 제어단자의 좌우양측의 고정나사(1)을 나사가 뜬 상태가 되도록 느슨하게 하여 주십시오.  
(나사를 빼낼 필요는 없습니다. 고정나사는 셀프업 기구로 되어있습니다.)
4. 고정나사가 앞쪽으로 빠져나온 상태에서 단자기판을 수직(2의 방향)으로 내려 주십시오.

### ■ 설치

분리와 역순으로 설치하여 주십시오.

단자기회로 기관과 컨트롤러를 접속하는 콘넥터(CN5)의 접속핀이 올바르게 합쳐지는지를 확인한 후에 제어회로 단자기판을 꼽아 주십시오.

무리하게 삽입하면 접속핀이 휘거나 인버터의 정상 동작을 확보할 수 없습니다.

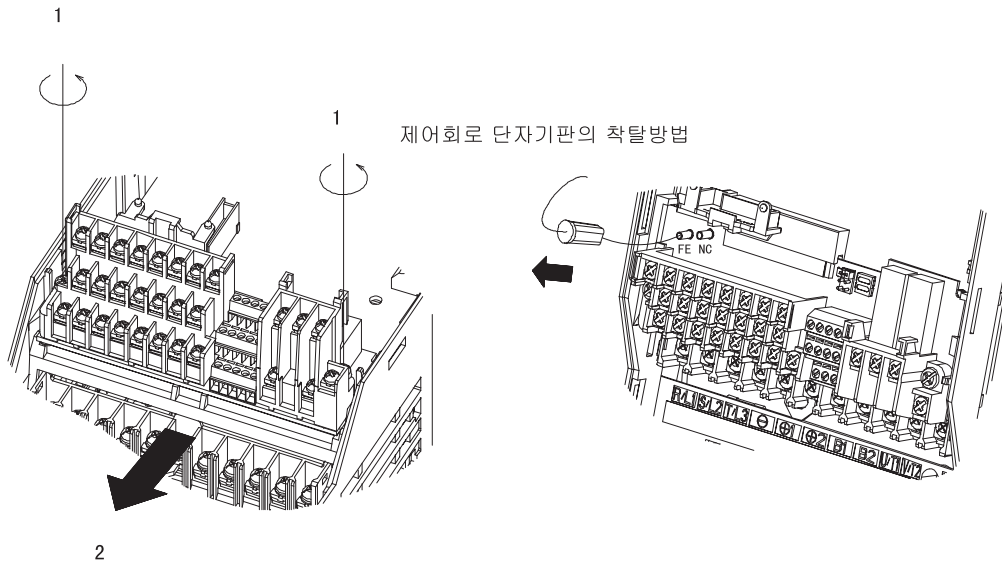



그림 8.10 제어회로 단자기판의 분리



# 9

## 사양

---

이 장에서는 인버터 본체의 표준사양과 그 옵션·주변기기의 사양을 설명하고 있습니다.

인버터 표준사양 .....	9-2
옵션·주변기기 사양 .....	9-4

# 인버터 표준사양

인버터의 표준사양을 아래표에 나타냅니다.

## ◆ 기종별 사양

기종 용량별 사양을 아래에 나타냅니다.

### ■ 200 V급

표 9.1 200 V급

형식	CIMR-G7A □	20P4	20P7	21P5	22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075	2090	2110
최대적용 모터용량 kW *1		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
출력정격	출력용량 kVA	1.2	2.3	3.0	4.6	6.9	10	13	19	25	30	37	50	61	70	85	110	140	160
	정격 출력전류 A	3.2	6	8	12	18	27	34	49	66	80	96	130	160	183	224	300	358	415
	최대 출력전압	삼상 200/208/220/230/240 V(입력전압 대응)																	
	최고 출력 주파수	정수설정으로 400 Hz까지 대응가능																	
전원	정격전압 · 정격주파수	삼상 200/208/220/230/240 V 50/60 Hz*2																	
	허용 전압변동	+ 10%, - 15%																	
	허용 주파수 변동	±5%																	
전원 고주파 대책	DC리액터	옵션						내장											
	12상 정류	대응불가						대응가*3											

\* 1. 최대 적용모터 용량은 당사 제작 4극의 표준모터에서 보여줍니다. 엄밀한 선정에 대해서는 인버터 정격출력 전류가 모터 정격전류 이위가 되도록 기종을 선정하여 주십시오.

\* 2. 200 V급 30 kW이상의 인버터 냉각팬 전압은 삼상200/208/220 V 50 Hz, 200/208/220/230 V 60 Hz입니다.

\* 3. 12상 정류시는 전원에 3권선 트랜스(옵션)가 필요합니다.

### ■ 400 V급

표 9.2 400 V급

형식	CIMR-G7A □	40P4	40P7	41P5	42P2	43P7	45P5	47P5	4011	4015	4018	4022	4030
최대적용 모터용량 kW *1		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30
출력정격	출력용량 kVA	1.4	2.6	3.7	4.7	6.9	11	16	21	26	32	40	50
	정격 출력전류 A	1.8	3.4	4.8	6.2	9	15	21	27	34	42	52	65
	최대 출력전압	삼상 380/400/415/440/460/480 V(입력전압 대응)											
	최고 출력 주파수	정수설정으로 400 Hz까지 대응가능											
전원	정격전압 · 정격주파수	삼상 380/400/415/440/460/480 V 50/60 Hz											
	허용 전압변동	+ 10%, - 15%											
	허용 주파수 변동	±5%											
전원 고주파 대책	DC리액터	옵션						내장					
	12상 정류	대응 불가						대응 가*2					

형식	CIMR-G7A □	4037	4045	4055	4075	4090	4110	4132	4160	4185	4220	4300
최대적용 모터용량 kW *1		37	45	55	75	90	110	132	160	185	220	300
출력정격	출력용량 kVA	61	74	98	130	150	180	210	230	280	340	460
	정격 출력전류 A	80	97	128	165	195	240	270	302	370	450	605
	최대 출력전압	삼상 380/400/415/440/460/480 V(입력전압 대응)										
	최고 출력 주파수	정수설정으로 400 Hz까지 대응가능										
전원	정격전압 · 정격주파수	삼상 380/400/415/440/460/480 V 50/60 Hz										
	허용 전압변동	+ 10%, - 15%										
	허용 주파수 변동	±5%										
전원 고주파 대책	DC리액터	내장										
	12상 정류	대응 가*2										

\* 1. 최대 적용모터 용량은 당사 제작 4극의 표준 모터를 나타냅니다. 엄밀한 선정에 대해서는 인버터 정격출력 전원이 모터 정격전류 이상이 되도록 기종을 선정하여 주십시오.

\* 2. 12상 정류시에는 전원에 3권선 트랜스(옵션)이 필요합니다.

## ◆ 공통 사양

200 V급, 400 V급에 공통 사양을 아래에 나타냅니다.

표 9.3 공통 사양

형식	CIMR-G7A □	사	양	
제어특성	제어방식	사인파 PWM 방식 [PG장착 벡터제어, PG미장착 벡터 1/2제어, PG미장착 V/f제어, PG장착 V/f제어(파라메타에 의한 전환)]		
	시동토크	150%/0.3 Hz(PG미장착 벡터2 제어), 150%/0 min <sup>-1</sup> (PG장착 벡터 제어)		
	속도제어 범위	1:200(PG 미장착 벡터 2제어), 1 : 1000(PG장착 벡터 제어)*1		
	속도제어 정밀도	±0.2%(PG미장착 벡터 2제어, 25°C ± 10°C) *4, ±0.02%(PG장착 벡터제어, 25°C ± 10°C) *1		
	속도응답	10 Hz(PG 미장착 벡터 2제어), 40 Hz(PG장착 벡터 제어) *1		
	토크 제한	있음(파라메타에서 설정, 벡터 제어시에만 4상한개별 설정가능)		
	토크 정밀도	±5%		
	주파수 제어범위	0.01 ~ 400 Hz*3		
	주파수 정밀도 (온도변동)	디지털 지령 ± 0.01%(- 10°C ~ + 40°C), 아날로그 지령 ± 0.1%(25°C ± 10 °C)		
	주파수 설정 분해능	디지털 지령 0.01 Hz, 아날로그 지령 0.03 Hz/60 Hz(11 bit + 부호없음)		
	출력 주파수 분해능 (연산 분해능)	0.001 Hz		
	과부하 내량 · 최대전류	정격출력전류의 150% 1분간, 200% 0.5초 *5		
	주파수 설정신호	-10 ~ 10 V, 0 ~ 10 V, 4 ~ 20 mA, 펄스열		
	가감속시간	0.01 ~ 6000.0 초 (가속, 감속개별설정 : 4종 전환)		
	보호기능	제동토크	약 20% (제어저항기 옵션을 사용하여 약 125%, *2 200/400 V 15 kW이하의 제동 트랜지스터 내장)	
		주요 제어기능	순시정전 재시동, 속도 검색, 과토크 검출, 토크 제한, 17단속 운전(최대), 가감속시전환, S자 가감속, 3와이어 시퀀스, 오토튜닝(회전형, 저지형), DWELL (드웰) 기능, 냉각팬ON/OFF기능, 슬립보정, 토크 보상, 주파수 점프, 주파수 지령상하한 설정, 시동시 · 정지시 직류제동, 하이슬립 제동, PID제어 (슬립기능 장착), 에너지 절약 제어, MEMOBUS통신 (RS-485/422최대19.2 kbps), 이상 재시도, DROOP제어, 정수 COPY, 토크 제어, 속도제어/토크 제어 전환 운전등	
모터 보호		전자 서멀에 의한 보호		
순시 과전류		정격출력 전류의 약 200%이상		
휴즈 용단보호		휴즈 용단으로 정지		
과부하		정격출력 전류의150% 1분간, 200% 0.5초		
과전압		200 V급 : 주회로 직류전압 약 410 V 이상에서 정지, 400 V급 : 주회로 직류전압 약 820 V 이하에서 정지		
부족전압		200 V급 : 주회로 직류전압 약 190 V 이상에서 정지, 400 V급 : 주회로 직류전압 약 380 V 이하에서 정지		
순시 정전보상		15 ms 이상에서 정지(출하시 설정) 운전모드에서의 선택에 따라 약 2초 이내의 정전복귀로 운전계속		
방열팬 과열		서미스터에 의한 보호		
스톨 방지	가감속중, 운전중 스톱 방지			
지락보호	전자회로에 의한 보호			
충전중표시	주회로 직류전압이 약 50 V이하가 될때까지 표시			
환경	주위온도	- 10°C ~ + 40°C(폐쇄 벽걸이형) - 10°C ~ + 45°C(반내 설치형)		
	습도	95% RH 이하(단, 결로하지 않을 것)		
	보존온도	- 20°C ~ + 60°C(수송중의 단기간 온도)		
	사용장소	옥내(부식성 가스, 진애등이 없는 곳)		
	표고	1000 m 이하		
진동	200 V급	0.4 ~ 37 kW	10 ~ 20 Hz미만에서는 9.8 m/s <sup>2</sup> 20 ~ 55 Hz에서는 5.9 m/s <sup>2</sup> 까지 허용	
	400 V급	0.4 ~ 45 kW	10 ~ 20 Hz미만에서는 9.8 m/s <sup>2</sup> 20 ~ 55 Hz에서는 2.0 m/s <sup>2</sup> 까지 허용	

- \* 1. 표 중 "PG장착 벡터 제어, PG미장착 벡터 1/2제어"와 기재되어있는 사양을 얻기 위해서는 회전형 오토튜닝을 할 필요가 있습니다.  
\* 2. 제동저항기 또는 제동저항기 유닛을 접속하는 경우는, L3-04(감속 스톱방지 기능선택)을 0(무효)로 설정하여 주십시오. 설정하지 않는 경우는 소정의 감속시간으로 정지할 수 없는 경우가 있습니다.  
\* 3. PG미장착 벡터 2제어는 최고 출력주파수 60 Hz(PRG : 103□에서는 120Hz)입니다.  
\* 4. 설치상황이나 모터 종류등에 의해 정밀도가 다릅니다. 상세는 문의하여 주십시오.  
\* 5. 반복하여 부하가 걸리는 용도로는 딜레이팅이 필요합니다.(10-6페이지를 참조하여 주십시오.)

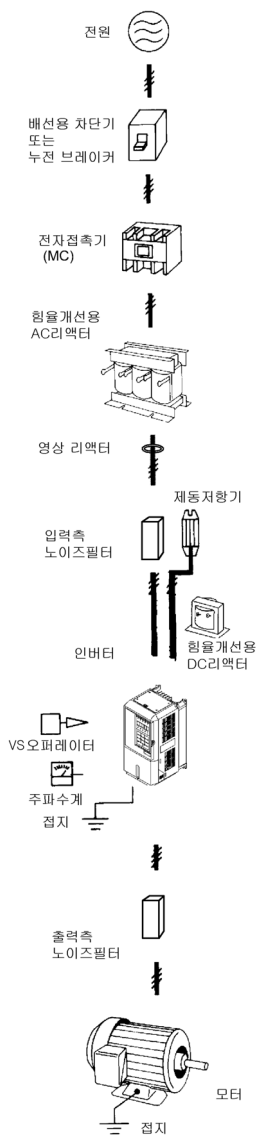


# 옵션 · 주변기기 사양

인버터에는 아래의 옵션·주변기기가 있습니다. 목적에 따라 선정하여 주십시오.

표 9.4 옵션·주변기기

목적	명칭	형식 (코드번호)	상세설명
인버터의 배선을 보호한다.	배선용 차단기 또는 누전 브레이커 *1	NF□	인버터의 배선을 보호하기 위해 전원측에 반드시 설치하여 주십시오. 누전 브레이커는 고주파 대책품을 사용하여 주십시오.
제동저항기 장착인 경우의 소손 방지	전자 접촉기	HI-□J	제동저항기 장착인 경우는 제동저항기의 소손을 방지하기 위하여 설치하여 주십시오. 설치하는 경우 코일에는 반드시 서지 압소바를 설치하여 주십시오.
개폐 서지를 외부에 내놓지 않는다.	서지 압소바	DCR2-□	전자접촉기나 제어용 릴레이의 개폐 서지를 흡수합니다. 인버터 주변의 전자 접촉기나 릴리에는 반드시 설치하여 주십시오.
입출력신호를 절연한다.	아이솔레이터	DGP□	인버터의 입출력신호를 절연하는 것으로 유도 노이즈 대책에 효과적입니다.
인버터의 입력 힘을 개선한다.	DC리액터 AC리액터	UZDA-□ UZBA-□	인버터의 입력 힘을 개선에 적용합니다. 본 인버터는 18.5 kW 이상의 기종에 DC리액터를 내장하고 있습니다. (15 kW이하 옵션) 또한 대전원 용량(600 kVA이상)에서 사용하는 경우는 DC리액터 또는 AC리액터를 설치하여 주십시오.
노이즈에 의한 라디오나 제어기 등의 악영향을 저감한다.	입력측 노이즈 필터	LNFD-□ FN-□	인버터 입력전원계 통으로 회전하거나 배선에서 나오는 노이즈를 저감합니다. 가능한 한 인버터에 가까이 삽입하여 주십시오.
	라디오 노이즈 저감용 파인먼트 0상 리액터	F6045GB (FIL001098) F11080GB (FIL001097)	인버터 입력전원계 통으로 회전하거나, 배선에서 나오는 노이즈를 저감합니다. 가능한 한 인버터 가까이로 삽입하여 주십시오. 인버터의 입력측 및 출력측 양쪽에 적용합니다.
	출력측 노이즈 필터	LF-□	인버터 출력측 배선에서 나오는 노이즈를 저감합니다. 가능한 한 인버터에 가까이 삽입하여 주십시오.
기계를 설정시간에서 멈춘다.	제동저항기	ERF-150WJ□□ (R00□□□□)	모터의 회생에너지를 저항기에서 소비시켜 감속시간을 단축시킵니다. (사용율 3% ED)
	제동저항기 유닛	LKEB-□ (75600-K□□□□)	모터의 회생에너지를 저항기로 소비시켜 감속시간을 단축시킵니다. (사용율 10% ED)
	제동유닛	CDBR-□ (72600-R□□□□)	모터의 감속시간을 단축시키고자 하는 경우에 제동저항기 유닛과의 조합에 사용합니다.
인버터를 외부에서 운전한다.	VS 오퍼레이터 (소형 플라스틱제)	JVOP-95·□ (73041-0905X-□)	원거리(최대50 m)에서 아날로그 지령으로 주파수 설정 및 운전/정지조작을 할 수 있는 조작판입니다. 주파수계 눈금 사양 : 60/120 Hz, 90/180 Hz
	VS 오퍼레이터 (표준형 강판제)	JVOP-96·□ (73041-0906X-□)	원거리(최대50 m)에서 아날로그 지령으로 주파수 설정 및 운전/정지조작을 할 수 있는 조작판입니다. 주파수계 눈금 사양 : 75 Hz, 150 Hz, 220 Hz
	디지털 오퍼레이터 전용 연장 케이블	1 m 케이블 (72606-WV001) 3 m 케이블 (72606-WV003)	디지털 오퍼레이터를 원격 조작하는 경우에 사용하는 연장 케이블입니다. 케이블 길이 : 1 m, 3 m
인버터를 시스템 제어한다.	VS 시스템 모듈	JGSM-□	자동제어 시스템에 따라 필요한 VS시스템 모듈을 조합함으로써 최적의 시스템 구성이 가능한 시스템 제어기입니다.
인버터의 순시정전 보상시간을 확보한다.	순시정전보상 유닛	P00□0 (73600-P00□0)	7.5 kW이하 기종의 제어전원의 순시 정전대책용입니다. (전원유지2초간)
외부에서 주파수나 전압을 설정·모니터한다.	주파수계	DCF-6A	외부에서 주파수를 설정하거나 모니터하기 위한 기기입니다.
	주파수 설정기	RV30YN20S (2 kΩ)	
	주파수 설정기용 손잡이	CM-3S	외부에서 출력전압을 측정하기 위한 기기입니다. PWM 인버터 전용 전압계입니다.
	출력 전압계	SCF-12NH	
주파수 지령입력이나 주파수계, 전류계의 눈금을 조정한다.	주파수 지령용 가변저항기판	2 kΩ (ETX003270) 20 kΩ (ETX003120)	제어회로 단자에 설치하여 주파수 지령을 입력합니다.
	주파수계 눈금 조정저항기	(RH000850)	주파수계·전류계의 눈금을 조정합니다.



\* 1. 누전 브레이커를 적용하는 경우는 자동작 방식을 위해 감도전류 200 mA 이상, 동작시간이 0.1초 이상인 것, 또는 고주파 대책을 한 것을 선택하여 주십시오.

(예) 미즈비시 전기(주) 제작 NV 시리즈(1988년 이후 제작분)  
후지전기(주) 제작 EG, SG 시리즈(1984년 이후 제작분)

\* 2. 파인먼트 0상 리액터는 히타치금속(주) 제작입니다.

전용 옵션카드는 아래의 종류를 준비하고 있습니다.

표 9.5 전용 옵션카드

종류	명칭	코드번호	기능	자료번호
내장형 (콘넥터에 접속)	속도 (주파수) 지령 옵션 카드	아날로그 지령카드 AI-14U	73600-C001X 고정밀도, 고분해능 아날로그 속도지령 설정을 가능하게 합니다. · 입력신호 레벨 : DC0~+10 V(20 kΩ) 1채널 DC4~20 mA(250 Ω) 1채널 · 입력분해능 : 14비트(1/16384)	TOE-C736-30.13
		아날로그 지령카드 AI-14B	73600-C002X 고정밀도, 고분해능 아날로그 속도지령 설정을 가능하게 합니다. · 입력신호 레벨 : DC0~±10 V(20 kΩ) DC4~20 mA(500 Ω) 3채널 · 입력분해능 : 13비트+부호(1/8192)	TOE-C736-30.14
		디지털 지령카드 DI-08	73600-C003X 8비트의 디지털 속도지령 설정을 가능하게 합니다. · 입력신호 : 바이너리8비트 BCD2자리+SIGN신호 + SET신호 · 입력전압 : +24 V(절연) · 입력전류 : 8 mA	TOE-C736-30.15
		디지털 지령카드 DI-16H2	73600-C016X 16비트의 디지털 속도지령을 가능하게 합니다. · 입력신호 : 바이너리16비트 BCD4자리+SIGN신호+SET신호 · 입력전압 : +24 V(절연) · 입력전류 : 8 mA 16비트 · 12비트 전환 스위치 장착	TOE-C736-40.7
	모니터 옵션 카드	아날로그 모니터 카드 A0-08	73600-D001X 인버터의 출력상태(출력주파수, 출력전류등)를 모니터 하기위하여 아날로그 신호를 절대치 변환후 출력합니다. · 출력분해능 : 8 비트(1/256) · 출력전압 : 0 ~ + 10 V(비절연) · 출력 채널 : 2 채널	TOE-C736-30.21
		아날로그 모니터 카드 A0-12	73600-D002X 인버터의 출력상태(출력주파수, 출력전류등)를 모니터 하기위하여 아날로그 신호를 출력합니다. · 출력분해능 : 11 비트(1/2048) + 부호 · 출력전압 : - 10 ~ + 10 V(비절연) · 출력 채널 : 2 채널	TOE-C736-30.22
		디지털 출력 카드 D0-08	73600-D004X 인버터의 운전상태(알람신호, 0속검출중 등)를 모니터 하기위하여 절연형의 디지털 신호를 출력합니다. 출력형태 : 포토 커플러 출력 6채널(48 V, 50 mA 이하) 릴레이 접점출력 2채널 (AC250 V, 1 A 이하 DC 30 V, 1 A 이하)	TOE-C736-30.24
		2C접점출력 카드 D0-02C	73600-D007X 다기능 접점출력(2C 접점)을 본체와는 별도로 2점 꺼낼 수 있습니다.	TOE-C736-40.8
PG 속도 제어 카드	PG-A2	73600-A012X 모터에 설치된 펄스 제너레이터(PG)에 의해 속도피드백을 실시, 슬립에 의한 속도변동의 보정을 가능하게 합니다. PG장착V/f 제어용입니다. · A상 펄스(싱글 펄스)입력(전압, 콤프리멘터리, 오픈 콜렉터 입력) · 최고 입력주파수 : 32767 Hz · 펄스 모니터 출력 : + 12 V, 20 mA [PG용 전원 출력 + 12 V 최대전류 200 mA]	TOE-C736-40.1	
	PG-B2	73600-A013X · PG장착 V/f 제어 및 PG장착 벡터 제어로 사용 · A, B 상 펄스 입력(콤프리멘터리 입력전용) · 최고 입력주파수 : 32767 Hz · 펄스 모니터 출력 : 오픈 콜렉터 [PG용 전원 출력 + 12 V 최대전류 200 mA]	TOE-C736-40.2	

표 9.5 전용 옵션카드(계속)

종류	명칭	코드번호	기능	자료번호	
내장형 (콘넥터에 접속)	PG 속도 제어 카드	PG-D2	73600-A014X	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차동입력 대응형</li> <li>· A 상 펄스(차동펄스) 입력 V/f제어용</li> <li>· 최고 입력주파수 300 kHz</li> <li>· 입력은 RS-422에 준거</li> <li>· 펄스 모니터 출력 : RS-422</li> </ul> [PG용 전원출력 + 5 V 또는 12 V 최대전류 200 mA]	TOE-C736-40.3
		PG-X2	73600-A015X	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A, B, Z 상 펄스(차동펄스) 입력</li> <li>· 최고 입력주파수 300 kHz</li> <li>· 입력은 RS-422에 준거</li> <li>· 펄스 모니터 출력 : RS-422</li> </ul> [PG용 전원출력 + 5 V 또는 12 V 최대전류 200 mA]	TOE-C736-40.4
	통신 옵션 카드	DeviceNet통신 인터페이스 카드 SI-N	73600-C021X	상위 콘트롤러와 DeviceNet통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-
		Profibus-DP통신 인터페이스 카드 SI-P	73600-C022X	상위 콘트롤러와 Profibus-DP통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력 전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-
		Profibus-DP통신 인터페이스 카드 SI-P1	73600-C033X		
		InterBus-S통신 인터페이스 카드 SI-R	*	상위 콘트롤러와 InterBus-S통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력 전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-
		CANopen통신 인터페이스 카드 SI-S	*	상위 콘트롤러와 CANopen통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력 전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-
		ControlNet통신 인터페이스 카드 SI-U	*	상위 콘트롤러와 ControlNet통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력 전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-
	CC-Link통신 인터페이스 카드 SI-C	73600-C032X	상위 콘트롤러와 CC-Link통신을 이용하여 인버터의 운전/정지, 파라메타의 설정/참조나 각종 모니터(출력 주파수, 출력 전류등)를 실시할 때에 사용합니다.	-	

\* 개발중

# 10

## 부록

이 장에서는 인버터, 모터와 그 주변기기 적용상의 주의, 상호 배선 예, 정수 일람표를 게재하고 있습니다.

Varispeed G7의 제어모드 .....	10-2
인버터 적용상의 주의 .....	10-6
모터 적용상의 주의 .....	10-9
상호 배선 예 .....	10-11
정수설정 일람표 .....	10-19

# Varispeed G7의 제어모드

여기서는 Varispeed G7의 제어모드와 그 특장에 대하여 설명합니다.

## ◆ 제어모드의 종류와 특장

Varispeed G7에는 아래 5개의 모드가 있으며 목적에 따라 제어모드를 선택할 수 있습니다. 표 10.1에 제어모드의 개요와 특장을 나타냅니다.

표 10.1 제어모드의 개요와 특장

제어모드		PG미장착V/f제어	PG장착V/f제어	PG미장착 벡터1 제어	PG장착 벡터 제어	PG미장착 벡터2 제어
정수설정		A1-02 = 0	A1-02 = 1	A1-02 = 2 (출하시 설정)	A1-02 = 3	A1-02 = 4
기본제어		전압/주파수 비 일정 제어	PG에 의한 속도보정 장착 전압/주파수 비 일정 제어	PG미장착 전류 벡터 제어	PG장착 전류벡터 제어	고성능 자속·속도추정기(소프트웨어)를 가진 PG미장착 전류 벡터 제어
주요용도		가변속 전반, 특히 1대의 인버터에 여러대의 모터를 접속하는 용도(멀티 모터)나 기존 인버터의 치환용 용도	기계측PG를 이용한 고정밀도 속도제어	가변속 전반, 모터측 PG미장착의 고성능이 필요한 용도, 기존 기종VS-616G5의PG미장착 벡터 제어와의 치환용도	모터측 PG장착 초고성능 제어(간이 서보 드라이브, 간이 서보드라이브, 고경밀도 속도제어, 토크 제어, 토크 제한	모터 PG미장착 초고성능 제어(간이 서보 드라이브, 토크 제어, 토크 제한 등), PG장착 벡터와 PG미장착 벡터1의 중간 성능
PG속도제어 카드 (옵션)		불필요	필요 (PG-A2 또는 PG-D2)	불필요	필요 (PG-B2 또는 PG-X2)	불필요
기본 성능	속도제어 범위*1	1 : 40	1 : 40	1 : 100	1 : 1000	1 : 200*13
	속도제어 정밀도*2	±2~3%	±0.03%	±0.2%	±0.02%	±0.2%
	속도응답*3	약1 Hz	약1 Hz	5 Hz	40 Hz	10 Hz
	최고 출력주파수	400 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz	60 Hz*13
	시동 토크*4	150%/3 Hz	150%/3 Hz	150%/1 Hz	150%/0 min <sup>-1</sup>	150%/0.3 Hz
응용 기능	오토 튜닝	선간저항 (통상은 불필요)	선간저항 (통상은 불필요)	회전형, 정지형, 선간저항만 정지형	회전형, 정지형, 선간저항만 정지형	회전형, 정지형, 선간저항만 정지형
	토크 제한*5	불가	불가	가능 (가감속중과 최저 주파수 미만 및 역회전 방향은 제외)	가능	가능 (최저 주파수 미만과 역회전 방향은 제외)
	토크 제어*6	불가	불가	불가	가능	가능 (최저 주파수 미만과 역회전 방향은 제외)
	드림 제어*7	불가	불가	불가	가능 (0 min <sup>-1</sup> 와 역전방향은 제외)	가능 (최저 주파수 미만과 역회전 방향은 제외)
	제로 서보 제어*8	불가	불가	불가	가능	불가
	속도추정(검출형) 순시속도 검색*9	가능 (속도·회전방향 추정형)	가능 (속도검출+회전방향 추정형)	가능 (속도+회전방향추정형)	가능 (속도·회전방향 검출형)	가능 (속도·회전방향 추정형)
	자동 에너지 절약 제어*10	가능	가능	가능	가능	가능
	하이 슬립 제동*11	가능	가능	(개발중)	(개발중)	(개발중)
	피드포워드 제어*12	불가	불가	불가	가능	가능

- \* 1. 제어상의 가변속 범위입니다.(연속운전에 대해서는 모터의 온도상승의 검토가 필요합니다.)
- \* 2. 정격부하이면서 부하안정시의 최고속도에 대한 속도오차입니다.(PG미장착 벡터1, 2제어의 경우, 모터 온도 25°C±10°C의 조건입니다.)
- \* 3. 속도응답의 기준으로서 모터 토크가 포화하지 않는 범위에서 사인파상태에서 변화하는 속도지령에 대하여 모터 실속도가 어디까지 추종할 수 있는가를 나타내는 것입니다.
- \* 4. 시동시에 저속으로 발생할 수 있는 모터 토크와 그때의 출력 주파수(회전수)의 기준입니다.
- \* 5. 기계나 부하의 보호를 위해 모터의 최대 토크를 제한하는 기능입니다.
- \* 6. 장력제어등의 목적으로 모터 발생토크량과 그 회전방향을 직접 제어하는 기능입니다.
- \* 7. 기계의 쇼크방지나 톱 모터의 치환등의 목적으로 모터의 수하특성(미끄럼)양을 제어적으로 발생시키는 기능입니다.
- \* 8. 외부위치 제어기없이 간이위치 제어(서보록)시키는 기능입니다.
- \* 9. 공전하고 있는 모터의 속도와 회전방향을 순시로 추정(혹은 검출)하여 쇼크없이 재빨리 기동하는 기능입니다.
- \* 10. 경부하시에도 모터 효율이 최대가 되도록 자동적으로 모터 인가전압을 조절하는 기능입니다.

- \* 11. 모터권선에서 회생전력을 흡수시킴으로써 제동저항기 없이 감속시간을 개선하는 기능입니다. 기준으로 160 kW이하의 모터이면서 고관성부하의 경우 효과가 있습니다.
- \* 12. 기계의 강성이 낮은 경우에도 속도지령의 변화에 대한 추종성을 얻을 수 있는 기능입니다.(서보의 모델 추정제어에 상당)
- \* 13. PG미장착 벡터 2제어의 최고출력 주파수(E1-04)는 60 Hz이하로 설정하여 주십시오. 또한 회생측의 토오크 제어의 경우, 1:10의 속도범위에서 사용하여 주십시오.

## ■ 응용기능 사용상의 주의

응용기능 사용에 맞춰 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

- 시운전시에 모터와 기계를 분리할 수 있는 경우는 회전형 오토튜닝을 실시하여 주십시오. 표 10.1의 벡터 제어시의 특성을 얻는데는 회전형 오토튜닝을 실시 후, 기계가 진동하지 않는 범위에서 제어계의 조정이 필요합니다.
- 벡터제어시에는 인버터와 모터를 1 : 1로 조합하여 주십시오. 1대의 인버터에 여러개의 모터를 접속하는 벡터제어는 불가능합니다.  
또한 모터 정격전류가 인버터 정격전류의 50~100%가 되는 것을 기준으로 인버터 용량을 선정하여 주십시오.
- 속도추정형 순시속도 검색을 하는 경우, 인버터와 모터를 1 : 1로 조합시킬 필요가 있습니다. 또한 130 Hz이하의 주파수 범위에서 또는 모터 용량이 인버터와 같은 틀이나 1틀 아래로 할 필요가 있습니다.
- 하이슬립 제어중에는 모터의 손실이 늘어납니다. 제동빈도는 5%ED이하, 제동시간은 90초 이하에서 사용하여 주십시오. 또한 한번 하이슬립 제동을 개시하면 모터가 정지할 때까지 재기동할 수 없습니다.
- 피드포워드 제어는 속도지령의 변화에 대한 모터의 속도추종성을 개선하는 기능입니다. 외란부하에 대한 응답성에 대해서는 별도 속도제어기(ASR)용 정수에 의해 조정하여 주십시오.
- 토오크 제한에 있어서 예를들어, PG미장착 벡터 1제어의 토오크 제한은 가감속중(소프트 스타트 변화중)은 동작하지 않습니다. 또한 일정 속도중에 토오크 제한에 의해 모터속도가 저하하여도 속도는 최저 주파수 미만이나 역회전 방향으로서는 이행하지 않습니다. PG미장착 벡터2제어나 다른 응용기능의 제약도 마찬가지입니다.

## ■ PG 미장착 벡터 2제어에서의 사용상의 주의 (PRG : 102□대응)

PG 미장착 벡터 2제어에서는 2개의 속도추정기를 전환하여 사용하고 있으므로, 최고 주파수 70 Hz 이상에서 사용하면 가끔 전환시에 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 전환 쇼크가 문제가 되는 경우는 전환 주파수(N4-11, 28)를 내려 주십시오. 그래도 개선되지 않는 경우는 PG미장착 벡터 1 제어로 사용하여 주십시오.

PG미장착 벡터 2제어를 승강기용으로 사용하지 말아 주십시오. 승강기용에는 PG미장착 벡터2제어 이외의 모드를 사용하여 주십시오.

## ◆ 제어모드와 적용 예

인버터의 제어모드 적용 예를 아래에 나타냅니다.

### ■ PG미장착 V/f제어 (A1-02 = 0)

PG미장착 V/f제어는 멀티모터 드라이브와 같이 1대의 인버터에 복수의 모터를 운전하는 용도로 적용하고 있습니다.

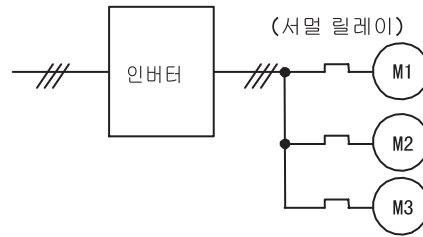


그림 10.1

### ■ PG장착 V/f제어 (A1-02 = 1)

PG장착 V/f제어에서는 기계의 라인 속도를 정밀하게 제어할 수 있습니다. 기계축의 속도 피드백에서 속도제어가 가능합니다.

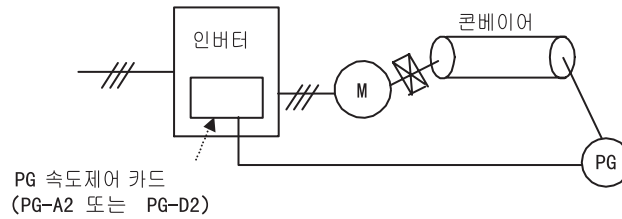


그림 10.2

### ■ PG미장착 벡터 제어 (A1-02 = 2 또는 4)

PG미장착 벡터제어에서는 속도 검출기 없이 고성능 드라이브가 가능합니다. PG(펄스 제너레이터)의 배선은 생략할 수 있습니다.



그림 10.3

■ PG장착 벡터 제어(A1-02 = 3)

PG장착 벡터 제어에서는 PG피드백으로 고정밀도 드라이브를 하도록 하는 용도로 적용합니다. 고정밀도 위치결정이나 영속 제어, 토크 제어가 가능합니다.

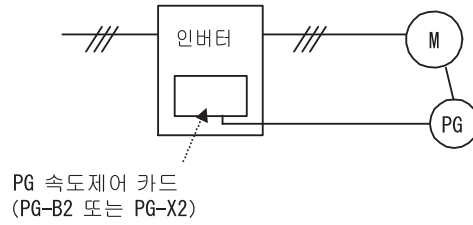


그림 10.4



# 인버터 적용상의 주의

인버터의 선정, 위치, 설정 및 취급에 관한 주의사항에 대하여 설명합니다.

## ◆ 선정

인버터의 선정시에는 아래의 사항을 주의하여 주십시오.

### ■ 리액터의 설치

인버터를 대용량 전원 트랜스(600 kVA 이상)에 접속한 경우나 진상 콘덴서의 전환이 있는 경우, 전원 입력회로에 과도한 피크전류가 흘러 콘덴서 부분을 파손시키는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는 DC리액터 또는 AC 리액터(옵션)을 설치하여 주십시오. 전원측 힘율의 개선에도 효과가 있습니다.

200 V급 18.5 ~ 110 kW, 400 V급 18.5 ~ 300 kW의 기종에는 DC리액터를 내장하고 있습니다.

또한 동일 전원계통에 직류기 드라이브 등 사이리스터 콘버터가 접속되어있는 경우는 아래 그림의 전원조건에 상관없이 DC 리액터 또는 AC리액터를 설치하여 주십시오.

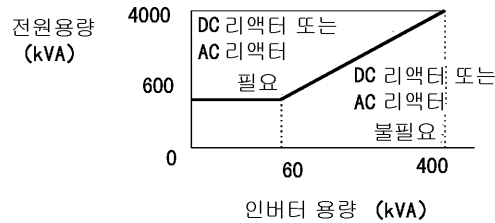


그림 10.5

### ■ 인버터 용량

특수모터나 여러대의 모터를 1대의 인버터로 병렬운전하는 경우는 모터 정격전류 합계의 1.1배가 인버터의 정격출력 전류 이하가 되도록 인버터의 용량을 선정하여 주십시오.

### ■ 반복하여 부하가 걸리는 용도

반복하여 부하가 걸리는 용도(크레인, 엘리베이터, 프레스, 세탁기 등)에 있어서 인버터가 사용되는 경우는 반복부하에 대한 딜레이팅(캐리어 주파수의 저감, 전류의 저감(가감속시간의 변경이나, 인버터의 톨 올림)]이 필요하게 됩니다. 상세는 문의하여 주십시오.

### ■ 시동 토크

모터의 시동·가속특성은 구동하는 인버터의 과부하 전류 정격에 의해 제약을 받습니다. 일반적으로 상용전원으로 시동할 때와 비교하여 토크 특성은 작은 값이 됩니다. 큰 시동토크를 필요로 하는 경우는 인버터의 용량을 한 톨위의 것으로 선택하든지 혹은 모터 및 인버터 모두 용량을 높여 주십시오.

### ■ 비상정지

인버터는 이상발생시, 보호기능이 동작하여 출력을 정지하지만 이 때 모터를 급정지시킬 수 없습니다. 비상정지가 필요한 기계설비에서는 기계식 정지·지지구성을 설치하여 주십시오.

### ■ 전용 옵션

단자 B1, B2, ⊖, ⊕1, ⊕2, ⊕3은 전용 옵션을 접속하기 위한 단자입니다. 전용 옵션이외의 기기를 접속하지 말아 주십시오.

## ◆ 설치

인버터 설치시에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

### ■ 반내수납

오일미스트, 풍면, 진에 등이 부유하는 환경을 피하여 청결한 장소에 설치하든지 혹은 부유물이 침입하지 않는 「전 폐쇄형」의 반내에 수납하여 사용하여 주십시오. 반내에 수납하는 경우는 인버터의 주위온도가 허용온도 이내가 되도록 냉각방식이나 반 치수를 정하여 주십시오. 또한 인버터는 목재 등의 가연성 재료에 설치하지 말아 주십시오.

### ■ 설치방향

설치는 세로길이 방향으로 벽에 설치하여 주십시오.

## ◆ 설정

인버터의 설정을 할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

### ■ 상한 리밋

디지털 오퍼레이터의 설정에 의해 최대 400 Hz (캐리어 주파수에 의함)의 고속에서 운전할 수 있으므로 설정을 틀리게 하면 위험합니다. 상한 주파수 설정기능을 이용하여 상한 리밋의 설정을 하여 주십시오. 공장출하시의 최대 출력 주파수는 60 Hz로 설정되어있습니다.

### ■ 직류제동

직류제동 동작전압 및 동작시간을 큰 값으로 설정하면 모터 과열의 원인이 됩니다.

### ■ 가감속 시간

모터의 가감속시간은 모터가 발생하는 토오크와 부하토오크, 그리고 부하의 관성모멘트( $GD^2/4$ )에 따라 결정됩니다. 가감속 중에 스톱 방지기능이 동작하는 경우는 가감속시간을 길게 재설정하여 주십시오. 또한 스톱 방지가 동작하였을 때는 동작한 시간 만큼만 감속시간이 길어집니다.

더욱 가감속시간을 짧게 하고자 하는 경우는 모터 및 인버터 모두 용량을 올려 주십시오.

## ◆ 취급

배선이나 보수 등으로 인버터를 취급할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

### ■ 배선체크

전원을 인버터의 출력단자 U, V, W로 인가하면 인버터 부가 파손됩니다. 전원 투입전에 배선을 하지 않은 곳은 없는지 배선이나 시퀀스의 체크를 하여 주십시오.

### ■ 전자 접촉기의 설치

전원측에 전자 접촉기(MC)를 설치한 경우, 이 MC에서 빈번한 시동·정지를 실시하지 말아 주십시오. 인버터 고장의 원인이 됩니다. MC에서 ON/OFF를 전환할 때의 빈도는 최고로 30분의 1회까지로 하여 주십시오.

### ■ 조작 전원전압 선택 콘넥터의 설정(400 V 55 kW 이상)

사용하는 입력전압과 조작 전원전압 선택 콘넥터의 설정이 맞지 않는 경우, 조작전원용 트랜스의 수명저하나 냉각팬의 풍량저하로 이어지는 경우가 있습니다.

- 입력전압에 대하여 전원전압 선택 콘넥터를 낮게 설정 ⇒ 조작 전원용 트랜스로 과전압이 인가되어 수명저하
- 입력전압에 대하여 전원전압 선택 콘넥터를 높게 설정 ⇒ 냉각팬의 풍량이 저하

조작 전원전압 선택 콘넥터는 사용하는 전압에 가장 가까운 선택 콘넥터를 설정하여 주십시오. 설정 방법에 관해서는 제 4장 「시운전」을 참조하여 주십시오.

### ■ 보수·점검

주회로 전원을 차단한 후, CHARGE 표시등이 소등하는 것을 확인하고 나서 보수·점검을 하여 주십시오. 콘덴서에 전압이 잔존하고 있기때문에 감전의 우려가 있습니다.

# 모터 적용상의 주의

모터의 적용에 관한 주의사항에 대하여 설명합니다.

## ◆ 이미 설치된 표준 모터로의 적용

표준모터를 인버터 구동하면 상용 전원구동에 비하여 손실발생이 약간 증가합니다. 이미 설치된 표준 모터를 채용할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

### ■ 저속영역

저속영역에서는 냉각효과가 나빠지므로 모터의 온도가 상승합니다. 당사 이외의 모터를 사용하는 경우, 저속영역에서 모터의 부하토크를 저감하여 주십시오. 또한 저속 영역에서 100% 연속 토크가 필요한 경우는 인버터 전용모터 혹은 벡터 전용 모터의 채용을 검토하여 주십시오.

### ■ 절연내압

입력전압이 높은 경우(440 V 이상)나 배선거리가 긴 경우는 모터의 절연내압을 고려해야만 하는 경우가 있습니다. 상세에 대해서는 당사에 조회하여 주십시오.

### ■ 고속운전

60 Hz 이상의 고속에서 사용하는 경우는 다이내믹 밸런스 및 베어링의 내구성 등으로 상태가 좋지 않게 되는 경우가 있습니다. 상세에 대해서는 당사에 조회하여 주십시오.

### ■ 토크 특성

인버터로 구동한 경우 상용 전원구동시와 토크 특성이 다릅니다. 상대 기계의 부하토크 특성을 확인하여 주십시오.

### ■ 진동

Varispeed G7 시리즈의 인버터로는 고 캐리어 변조방식 PWM 제어를 채용하고 있습니다.(정수에 따라 저 캐리어 PWM 변조방식도 선택할 수 있습니다.) 이에 따라 모터의 진동은 작게되어있고 상용 전원 구동한 경우와 거의 같습니다. 단, 아래와 같은 경우는 약간 진동이 크게 되는 경우가 있습니다.

#### 기계계의 고유 진동수와와의 공진

종래 일정속도로 운전한 기계를 가변속 운전하는 경우는 공진하는 경우가 있습니다. 모터 베이스 아래서 방진고무의 설치나 주파수 점프 제어가 유효합니다.

#### 회전체 자신의 잔류 언밸런스

60 Hz 이상에서 고속화 하는 경우, 특히 주의하여 주십시오.

### ■ 소음

소음은 캐리어 주파수에 의해 변화합니다. 고 캐리어 주파수에서의 운전시에는 상용 전원 구동의 경우와 거의 같습니다. 그러나 정격회전속도(60 Hz)를 넘는 운전에서는 바람을 가르는 소리가 현저해 집니다.

---

## ◆ 특수 모터로의 적용

특수 모터를 채용할 때에는 아래의 사항에 주의하여 주십시오.

### ■ 극수 변환모터

표준모터는 정격전류가 다르므로 모터의 최대 전류를 확인하여 인버터를 선정하여 주십시오. 극수의 전환은 반드시 모터가 정지하고나서 하도록 하여 주십시오. 회전중에 실시하면 회생 과전압 또는 과전류 보호회로가 동작하여 모터는 프리런 정지합니다.

### ■ 수중모터

모터 정격전류가 표준 모터에 비하여 크게되므로 인버터 용량의 선정에 주의하여 주십시오. 또한 모터와 인버터사이의 배선거리가 긴 경우는 전압강하에 의해 모터의 최대 토크가 저하하므로 충분한 두께의 케이블로 배선하여 주십시오.

### ■ 방폭형 모터

내압 방폭형 모터를 구동하는 경우는 모터와 인버터를 조합한 방폭검정이 필요합니다. 이미 설치된 방폭형 모터를 구동하는 경우도 마찬가지입니다. 또한 인버터 본체는 비방폭구조이므로 안전한 장소에 설치하여 주십시오.

### ■ 기어 모터

윤활방식이나 메이커에 따라 연속사용 회전범위가 다릅니다. 특히 오일 윤활의 경우, 저속영역만의 연속운전은 타버릴 위험이 있습니다. 또한 60 Hz을 초과하는 고속에서의 사용은 제조사에 상담하여 주십시오.

### ■ 동기 모터

시동전류나 정격전류가 표준 모터보다 크게 되어있습니다. 인버터 선정시에는 상담하여 주십시오. 단체제어에서 다수의 동기 모터에 대하여 날개로 ON/OFF를 하는 경우는 동기가 어긋나게되는 경우가 있습니다.

### ■ 단상 모터

단상모터는 인버터에서 가변속 운전하는데 적합하지 않습니다. 콘덴서 시동방식으로는 콘덴서에서 고주파 전류가 흘러 콘덴서를 파손할 우려가 있습니다. 분상 시동방식이나 반발 시동방식의 것은 내부의 원심력 스위치가 동작하지 않으므로 시동 코일이 소손되는 경우가 있으므로 삼상 모터와 교환하여 사용하여 주십시오.

---

## ◆ 동력전달 기구(감속기 · 벨트 · 체인 등)

동력전달 계통에 오일 윤활방식의 기어 박스나 변 · 감속기 등을 사용하고 있는 경우는 저속기만으로 연속운전하면 오일 윤활이 나쁘게 됩니다. 또한 60 Hz를 넘는 고속 운전은 동력전달 기구의 소음 · 수명 · 원심력에 의한 강도 등의 문제가 생깁니다.

# 상호 배선 예

제동 유닛 등의 주변기기를 주회로로 접속하거나 인버터의 입력/출력에 트랜지스터 등을 이용하는 경우의 배선 예에 대하여 설명합니다.

## ◆ 제동저항기 유닛을 사용하는 경우

제동저항기 유닛을 사용하는 경우의 배선예를 나타냅니다.

CIMR-G7A20P4 ~ -G7A2015 형(200 V급 0.4 ~ 15 kW),  
CIMR-G7A40P4 ~ -G7A4015 형(400 V급 0.4 ~ 15 kW)의 접속예

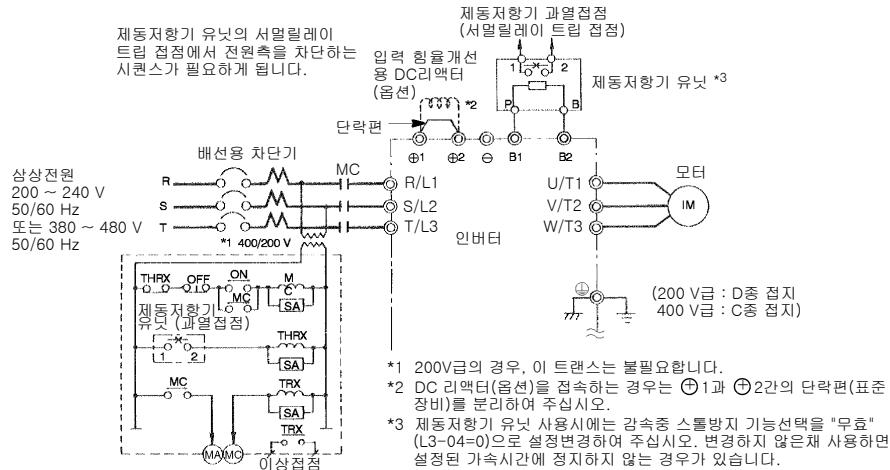


그림 10.6

## ◆ 제동유닛, 제동저항기 유닛을 사용하는 경우

제동유닛, 제동저항기 유닛을 사용하는 경우는 제동저항 과열을 검출하여 인버터의 전원을 차단할 것 같은 시퀀스로 하여 주십시오.

CIMR-G7A2018, -G7A2022형(200 V급 18.5, 22 kW)의 접속예

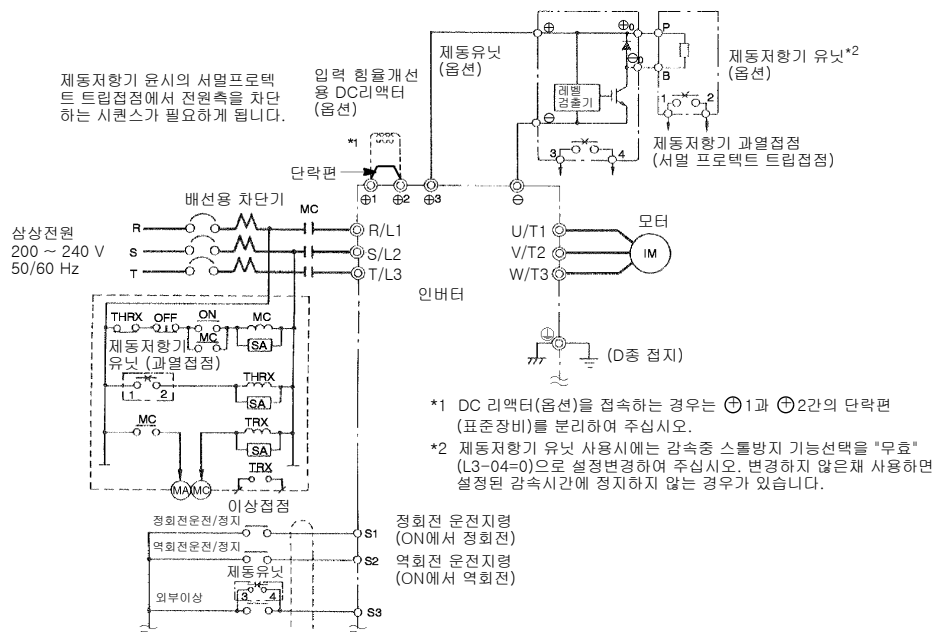
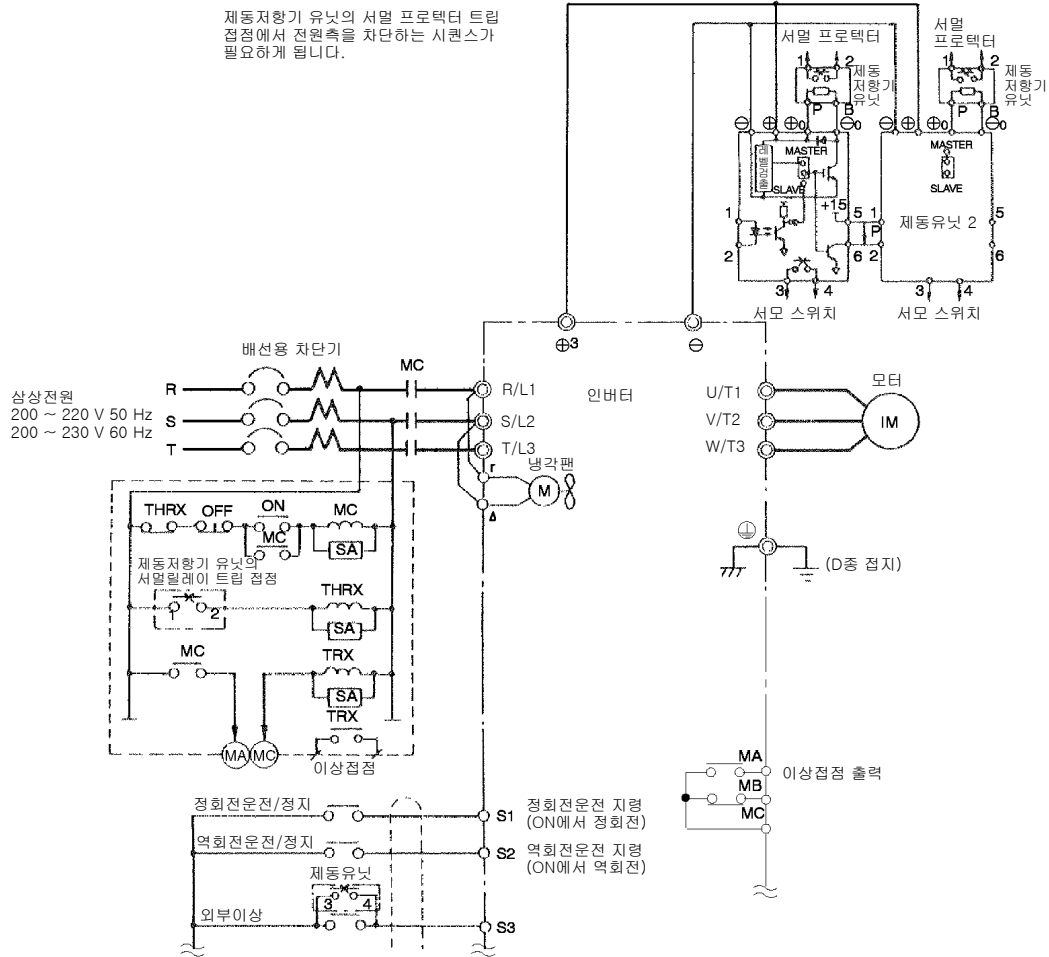


그림 10.7

## ◆ 제동유닛(병렬)을 사용하는 경우

제동유닛(병렬)을 사용하는 경우의 배선 예를 나타냅니다.

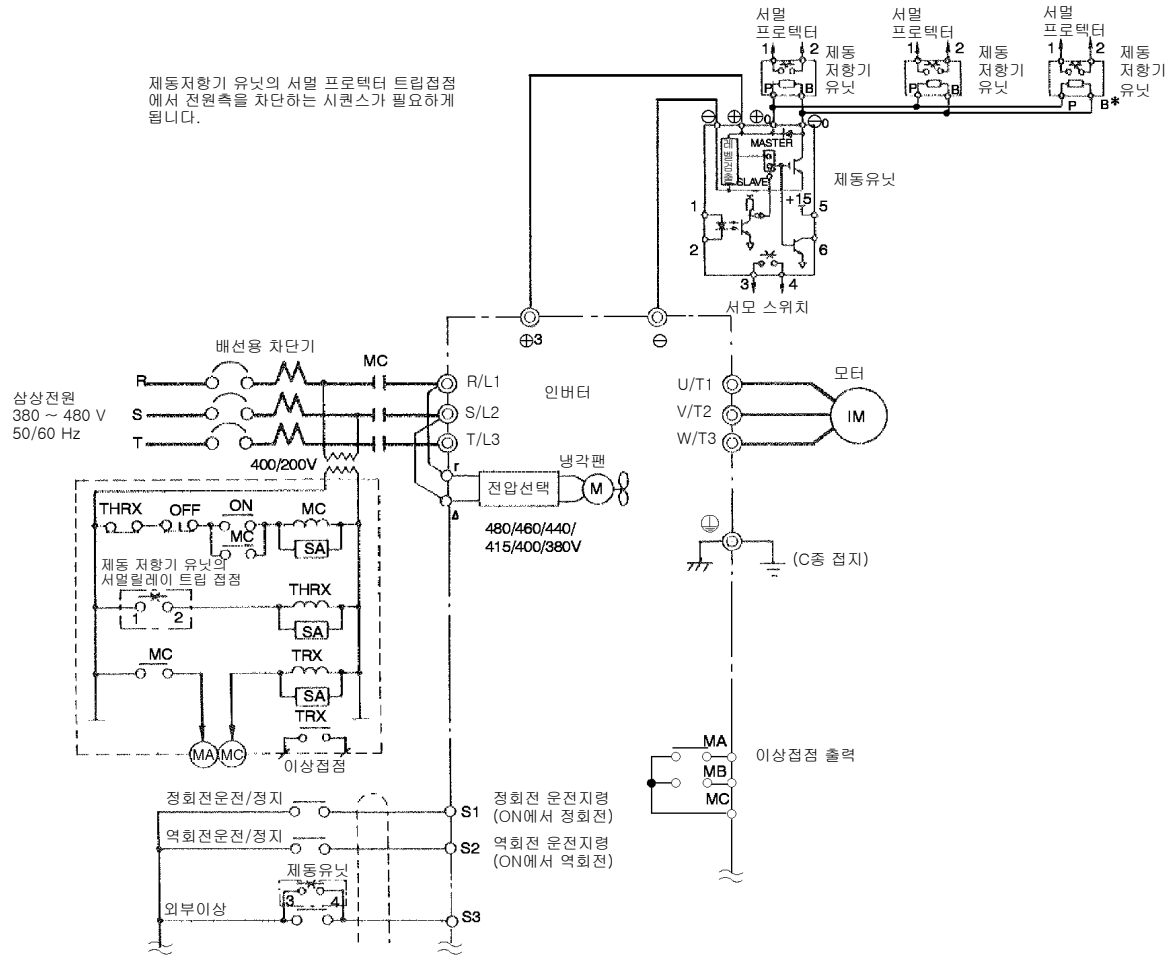


\* 제동저항기 유닛 사용시에는 감속중 스톱방지 기능선택을 "무효"(L3-04=0)으로 설정 변경하여 주십시오. 변경하지 않은채 사용하면 설정된 감속시간에 정지하지 않는 경우가 있습니다.

그림 10.8

◆ 제동유닛(제동저항기 유닛만 3병렬)을 사용하는 경우

제동유닛(제동저항기 유닛만 3병렬)을 사용하는 경우의 배선 예를 나타냅니다.



\* 제동저항기 유닛 사용시에는 감속중 스톱방지 기능선택을 "무효"(L3-04=0)에 설정변경하여 주십시오. 변경하지 않은채 사용하면, 설정된 감속시간에 정지하지 않는 경우가 있습니다.

그림 10.9



## ◆ VS 오퍼레이터를 사용하는 경우

VS오퍼레이터를 사용하는 경우의 배선 예를 나타냅니다. VS오퍼레이터의 형식은 JVOP-95·□ 또는 JVOP-96·□입니다.

CIMR-G7A27P5형(200 V급 7.5 kW)의 접속 예

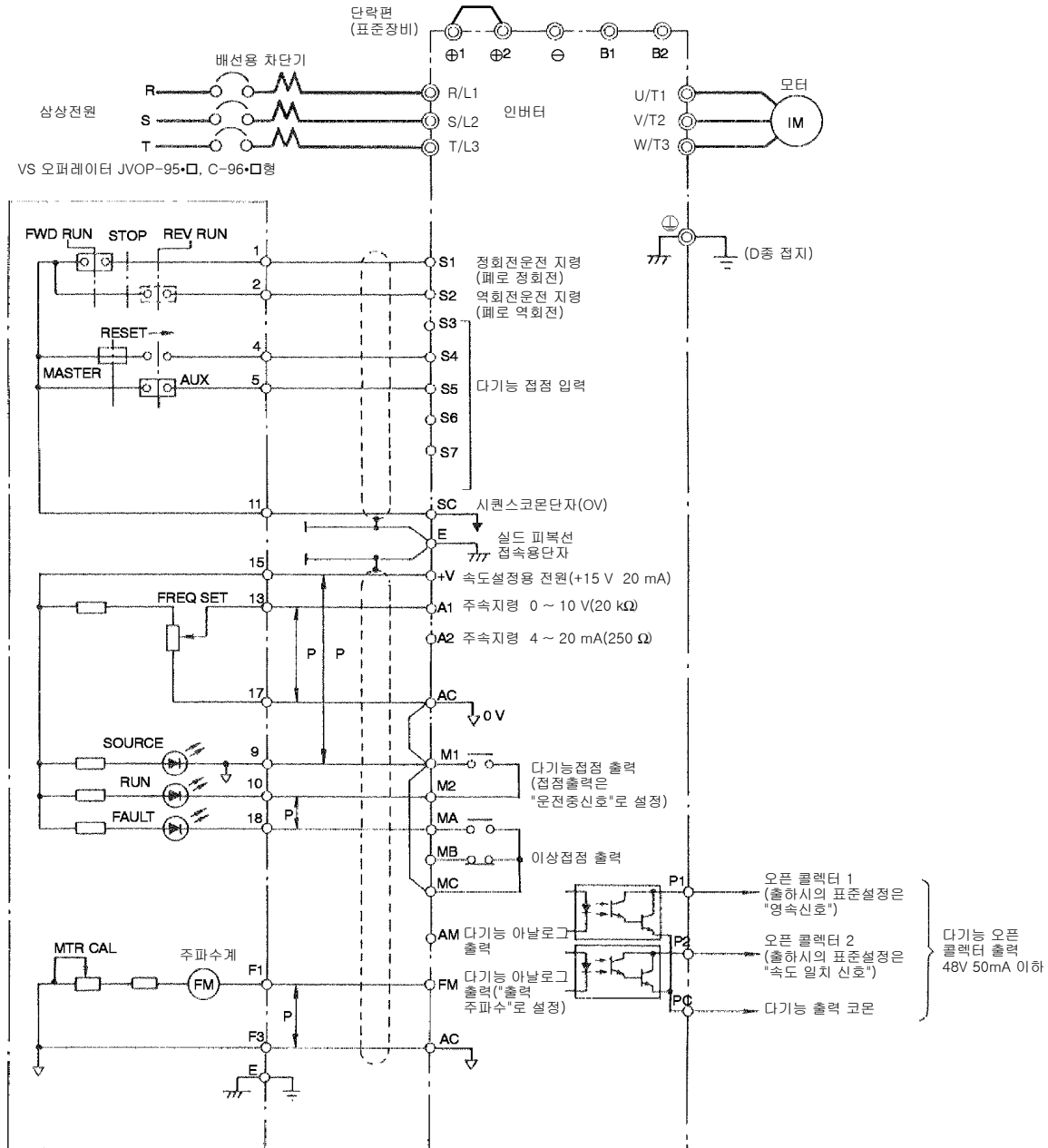


그림 10.10

◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 0 V코몬/싱크모드로 사용하는 경우

입력신호가 NPN트랜지스터에 의한 시퀀스 접속(0 V코몬/싱크 모드)에서 +24 V내부 전원을 사용하는 경우는 콘트롤 기관상의 CN5(선트 콘넥터)를 아래 그림과 같이 NPN 설정으로 하여 주십시오.

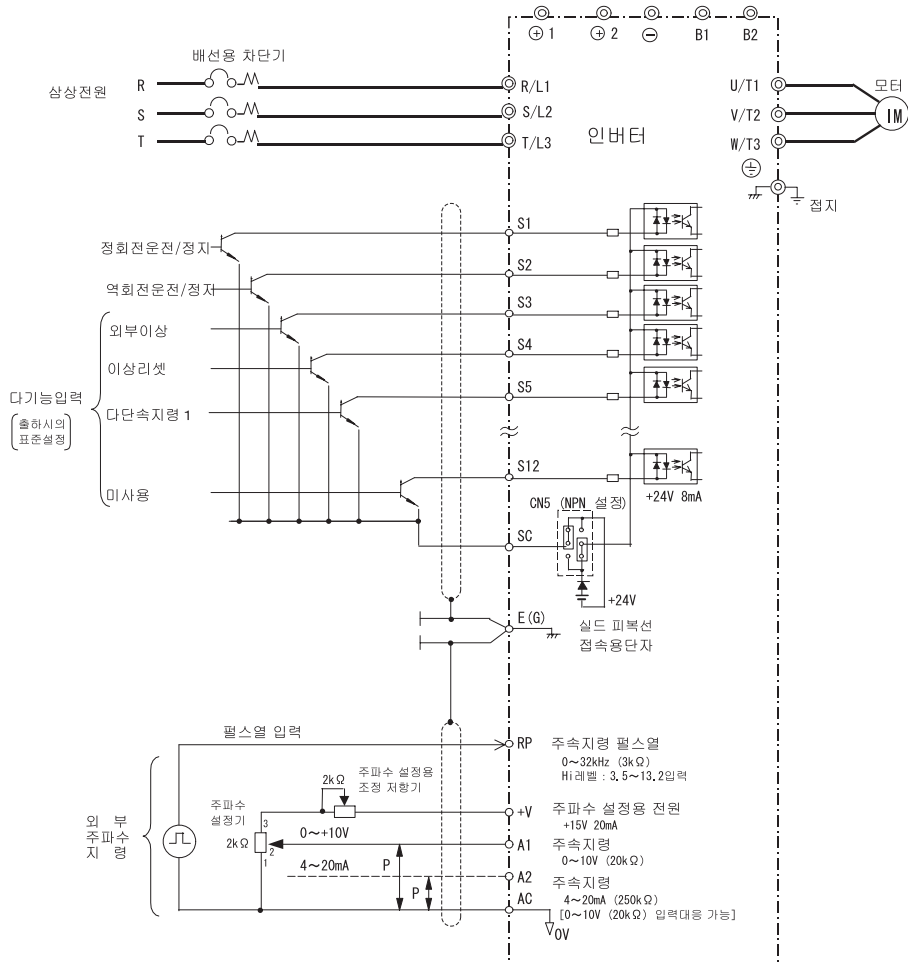


그림 10.11

◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 +24 V코몬/소스 모드로 사용하는 경우

입력신호가 PNP트랜지스터에 의한 시퀀스 접속(+24 V코몬/소스모드)에서 +24 V내부 전원을 사용하는 경우는 콘트롤 기판상의 CN5(선트 콘넥터)를 아래 그림과 같이 PNP 설정으로 하여 주십시오.

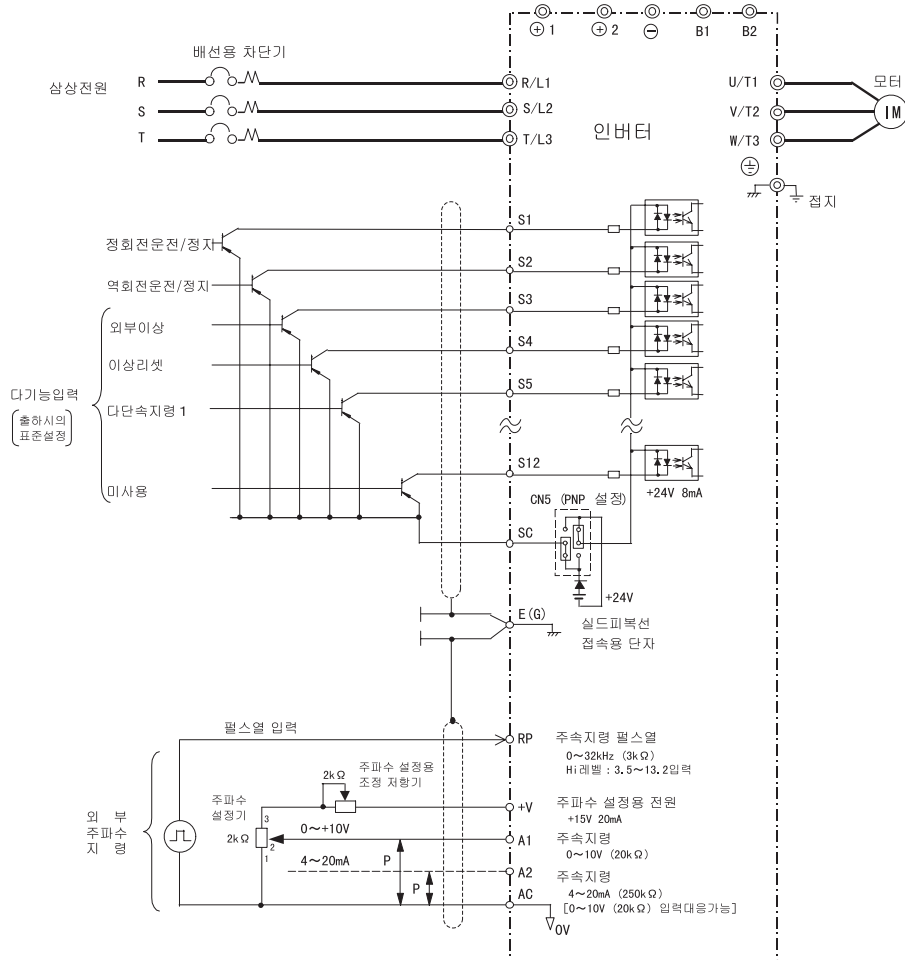


그림 10.12

◆ 입력신호에 트랜지스터를 사용하여 0 V코몬/싱크모드에서 외부 전원을 사용하는 경우

입력신호가 NPN트랜지스터에 의한 시퀀스 접속(0 V코몬/싱크모드)에서 +24 V외부 전원을 사용하는 경우는 콘트롤 기판상의 CN5(선트 콘넥터)를 아래 그림과 같이 EXT설정으로 하여 주십시오.

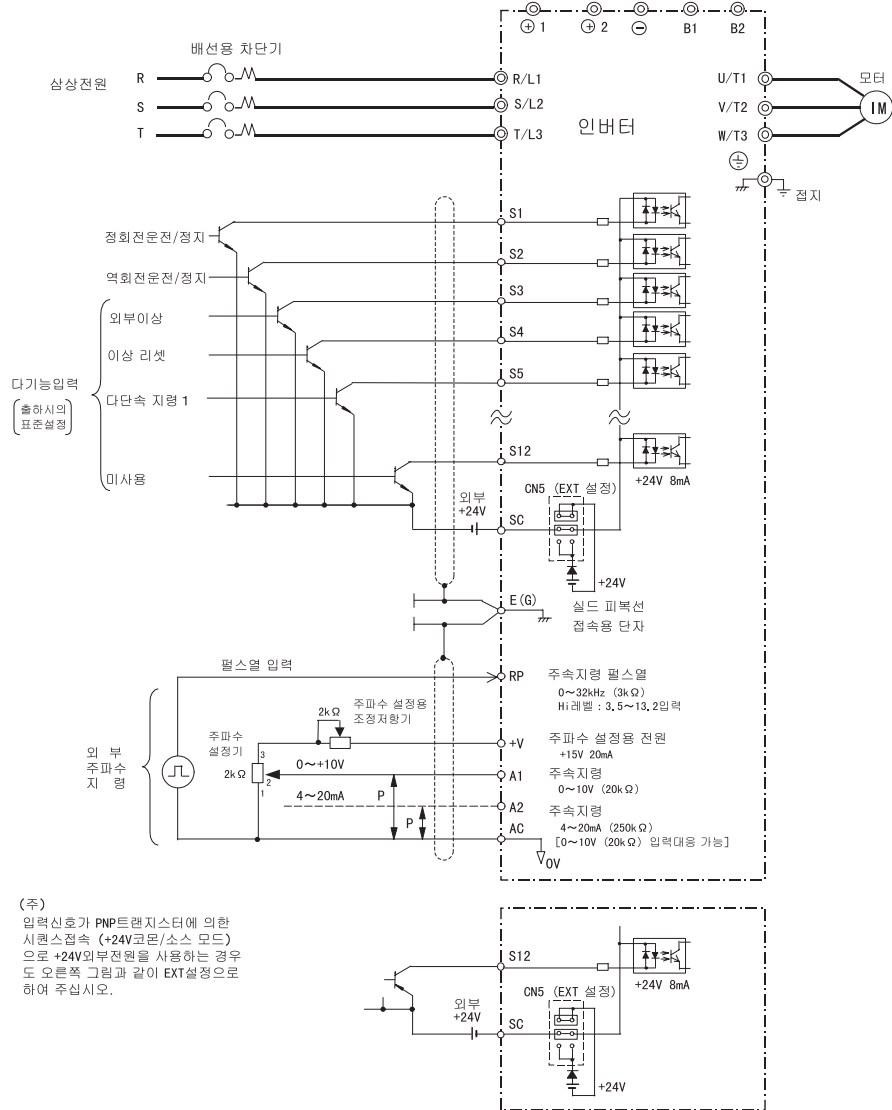


그림 10.13

### ◆ 접점출력, 오픈 콜렉터 출력을 사용하는 경우

접점출력, 오픈 콜렉터 출력을 사용하는 경우의 배선 예를 나타냅니다.

CIMR-G7A25P5 형(200 V급 5.5 kW)의 접속 예

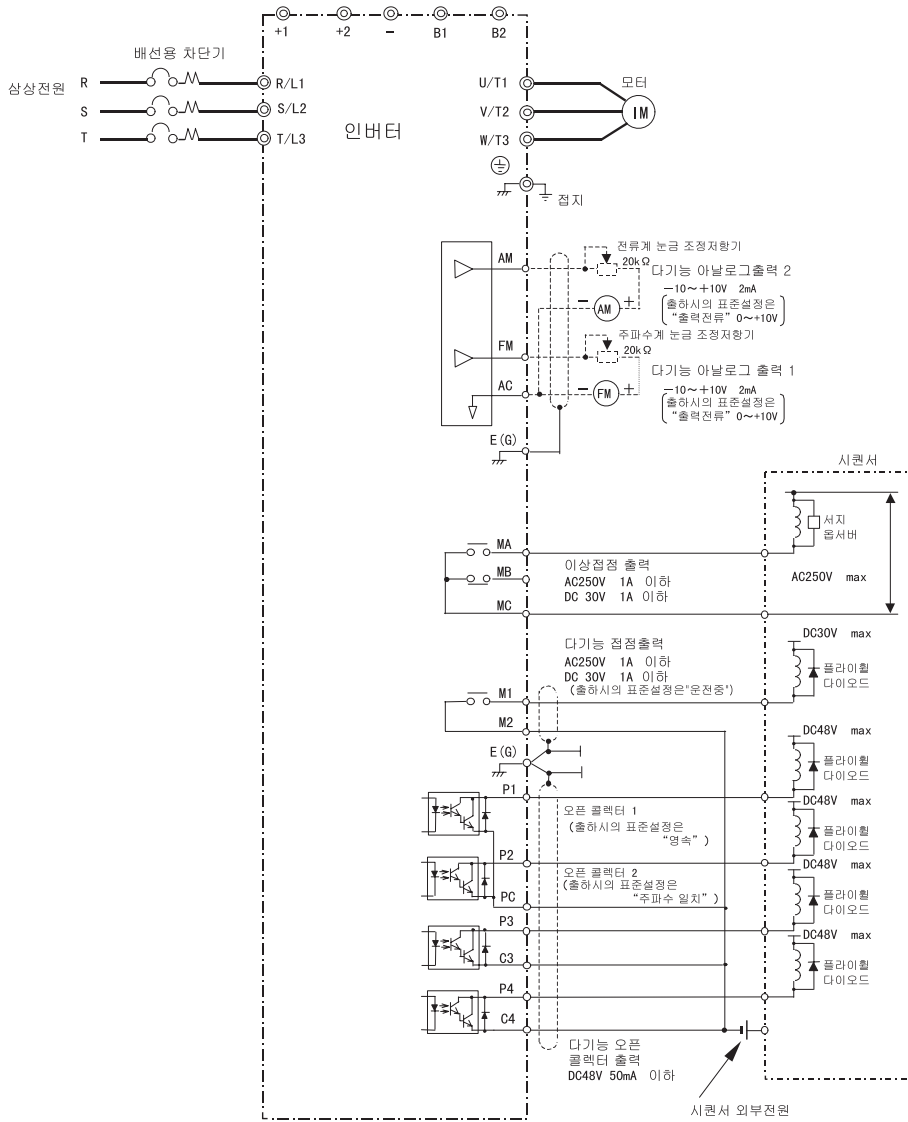


그림 10.14

# 정수설정 일람표

정수의 종류와 출하시 설정치를 일람표로 정리하였습니다. 출하시 설정의 제어모드는 PG 미장착 토오크 제어에서 200 V급 0.4 kW의 인버터인 경우입니다.

표 10.2 정수 일람

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
A1-00	오퍼레이터 표시의 언어선택	1*1		b3-10	속도 검색검출 보정계인 (속도 추정형)	1.10	
A1-01	정수의 액세스 레벨	2		b3-13	속도 검색중의 속도 추정기의 비례 계인	1.0	
A1-02	제어모드의 선택	2*1		b3-14	회전방향 검색 선택	1	
A1-03	초기화	0		b4-01	타이머 기능의 ON측 지연시간	0.0	
A1-04	패스워드	0		b4-02	타이머기능의 OFF측 지연시간	0.0	
A1-05	패스워드의 설정	0		b5-01	PID제어의 선택	0	
A2-01~ A2-32	유저정수의 설정	—		b5-02	비례 계인(P)	1.00	
b1-01	주파수 지령의 선택	1		b5-03	적분시간(I)	1.0	
b1-02	운전지령의 선택	1		b5-04	적분시간(I)의 상한치	100.0	
b1-03	정지방법 선택	0		b5-05	미분시간(D)	0.00	
b1-04	역회전 금지선택	0		b5-06	PID의 상한치	100.0	
b1-05	최저 출력주파수(E1-09) 미만의 동작선택	0		b5-07	PID 읍셋조정	0.0	
b1-06	시퀀스 입력의 2도 읽기 선택	1		b5-08	PID의 일차지연 시정수	0.00	
b1-07	운전지령 전환후의 운전선택	0		b5-09	PID 출력의 특성선택	0	
b1-08	프로그램 모드의 운전지령 선택	0		b5-10	PID 출력계인	1.0	
b1-10	영속시 동작 선택	0		b5-11	PID 출력의 역회전 선택	0	
b2-01	영속도 레벨(직류제동개시 주파수)	0.5		b5-12	PID 피드백 지령상실 검출선택	0	
b2-02	직류제동 전류	50		b5-13	PID 피드백 지령상실 검출레벨	0	
b2-03	시동시 직류제동(초기여자) 시간	0.00		b5-14	PID 피드백 지령상실 검출시간	1.0	
b2-04	정지시 직류제동(초기여자) 시간	0.50		b5-15	PID 슬립 기능동작 레벨	0.0	
b2-08	자속 보상량	0		b5-16	PID 슬립 동작 지연시간	0.0	
b3-01	속도 검색선택	2*2 *3		b5-17	PID 지령용 가감속 시간	0.0	
b3-02	속도 검색동작 전류	100*2 *3		b6-01	시동시 DWELL 주파수	0.0	
b3-03	속도 검색감속시간	2.0		b6-02	시동시 DWELL 시간	0.0	
b3-05	속도 검색 대기시간	0.2		b6-03	정지시 DWELL 주파수	0.0	

표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
b6-04	정지시 DWELL 시간	0.0		C3-02	슬립 보정 일차지연 시정수	200 <sup>*2*3</sup>	
b7-01	DROOP제어의 계인	0.0		C3-03	슬립보정 리밋	200	
b7-02	DROOP제어의 지연시간	0.05		C3-04	회생동작중의 슬립 보정선택	0	
b8-01	에너지 절약모드 선택	0		C3-05	출력전압 제한동작 선택	0	
b8-02	에너지 절약 제어계인	0.7 <sup>*4</sup>		C4-01	토포크 보상계인	1.00	
b8-03	에너지 절약 제어필터 시정수	0.50 <sup>*5</sup>		C4-02	토포크 보상의 일차지연시정수	20 <sup>*2</sup> *3	
b8-04	에너지 절약 계수	*6		C4-03	기동토포크량(정회전용)	0.0	
b8-05	출력 검출필터의 시정수	20		C4-04	기동토포크량(역회전용)	0.0	
b8-06	탐지 운전 전압리밋	0		C4-05	기동 토포크 시정수	10	
b9-01	제로서보 계인	5		C5-01	속도제어(ASR)의 비례계인 1 (P)	20.00	
b9-02	제로서보 완료폭	10		C5-02	속도제어(ASR)의 적분시간 1	0.500	
C1-01	가속시간 1	10.0		C5-03	속도제어(ASR)의 비례계인 2 (P)	20.00	
C1-02	감속시간 1	10.0		C5-04	속도제어(ASR)의 적분시간 2	0.5	
C1-03	가속시간 2	10.0		C5-05	속도제어(ASR) 리밋	5.0	
C1-04	감속시간 2	10.0		C5-06	속도제어(ASR)의 일차지연시정수	0.004 <sup>*2</sup>	
C1-05	가속시간 3	10.0		C5-07	속도제어(ASR) 계인 전환 주파수	0.0	
C1-06	감속시간 3	10.0		C5-08	속도제어(ASR) 적분리밋	400	
C1-07	가속시간 4	10.0		C5-10	속도제어(ASR)의 일차지연시정수 <sup>2</sup>	0.010	
C1-08	감속시간 4	10.0		C6-02	캐리어 주파수 선택	6 <sup>*6</sup>	
C1-09	비상정지 시간	10.0		C6-03	캐리어 주파수 상한	15.0 <sup>*6</sup>	
C1-10	가감속시간의 단위	1		C6-04	캐리어 주파수 하한	15.0 <sup>*6</sup>	
C1-11	가감속시간의 전환 주파수	0.0		C6-05	캐리어 주파수 비례계인	00	
C2-01	가감속시간의 S자 특성시간	0.20		C6-11	PG미장착 벡터2제어의 캐리어 주파수 선택	4	
C2-02	가감속시간의 S자 특성시간	0.20		d1-01	주파수 지령 1	0.00	
C2-03	가감속시간의 S자 특성시간	0.20		d1-02	주파수 지령 2	0.00	
C2-04	감속완료시의 S자 특성시간	0.00		d1-03	주파수 지령 3	0.00	
C3-01	슬립 보정계인	1.0 <sup>*3</sup>		d1-04	주파수 지령 4	0.00	

표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
d1-05	주파수 지령 5	0.00		d5-06	속도/토포크 제어 전환 타이머	0	
d1-06	주파수 지령 6	0.00		d5-07	회전방향 한정동작 선택	1	
d1-07	주파수 지령 7	0.00		d6-01	약계자 레벨	80	
d1-08	주파수 지령 8	0.00		d6-02	계자 주파수	0.0	
d1-09	주파수 지령 9	0.00		d6-03	계자 강제 기능선택	0	
d1-10	주파수 지령 10	0.00		d6-05	AΦR 시정수	1.00	
d1-11	주파수 지령 11	0.00		d6-06	계자 강제 리밋값	400	
d1-12	주파수 지령 12	0.00		E1-01	입력전압 설정	200*7	
d1-13	주파수 지령 13	0.00		E1-03	V/f패턴 선택	F	
d1-14	주파수 지령 14	0.00		E1-04	최고 출력 주파수(FMAX)	60.0	
d1-15	주파수 지령 15	0.00		E1-05	최대 전압(VMAX)	200.0*2	
d1-16	주파수 지령 16	0.00		E1-06	베이스 주파수(FA)	60.0*2	
d1-17	혼동 주파수 지령	6.00		E1-07	중간출력 주파수(FB)	3.0*2	
d2-01	주파수 지령 상한치	0.0		E1-08	중간출력 주파수 전압(VC)	15.0*2	
d2-02	주파수 지령 하한치	100.0		E1-09	최저 출력 주파수(FMIN)	1.5*2	
d2-03	주속지령 하한치	0.0		E1-10	최저 출력 주파수 전압(VMIN)	9.0*2 *7	
d3-01	점프 주파수 1	0.0		E1-11	중간출력 주파수 2	0.0*9	
d3-02	점프 주파수 2	0.0		E1-12	중간출력 주파수 전압 2	0.0*9	
d3-03	점프 주파수 3	0.0		E1-13	베이스 전압(VBASE)	0.0*10	
d3-04	점프 주파수 폭	1.0		E2-01	모터 정격전류	1.90*6	
d4-01	주파수 지령의 홀드 기능선택	0		E2-02	모터 정격 슬립	2.90*6	
d4-02	+ -스피드 리밋	10		E2-03	모터 무부하 전류	1.20*6	
d5-01	토포크 제어선택	0		E2-04	모터 극수(폴 수)	4	
d5-02	토포크 지령의 지연시간	0*2		E2-05	모터 간선저항	9.842*6	
d5-03	속도리밋 선택	1		E2-06	모터 누수 인덕턴스	18.2*6	
d5-04	속도리밋	0		E2-07	모터 철심 포화계수 1	0.50	
d5-05	속도리밋 바이어스	10		E2-08	모터 철심 포화계수 2	0.75	



표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
E2-09	모터의 메카니컬 로스	0.0		F1-09	과속도(OS) 검출시간	0.0	
E2-10	토크 보상의 모터 철손	14*6		F1-10	과속 편차 과대(DEV) 검출레벨	10	
E2-11	모터 정격용량	0.40*6		F1-11	과속편차 과대(DEV) 검출시간	0.5	
E2-12	모터 철심 포화계수 3	1.30		F1-12	PG기어 톱니수 1	0	
E3-01	모터 2의 제어모드 선택	2		F1-13	PG기어 톱니수 2	0	
E3-02	모터 2의 최고출력 주파수 (FMAX)	60.0*2		F1-14	PG단선검출 시간	2.0	
E3-03	모터 2의 최대전압(VMAX)	200.0*2		F2-01	아날로그 지령카드의 동작선택	0	
E3-04	모터 2의 베이스 주파수(FA)	60.0		F3-01	디지털 지령카드의 입력선택	0	
E3-05	모터 2의 중간출력 주파수 (FB)	3.0 *2		F4-01	CH1 출력 모니터 선택	2	
E3-06	모터 2의 중간출력 주파수 전압 (VC)	11.0 *7		F4-02	CH1 출력 모니터 계인	1.00	
E3-07	모터 2의 최저출력 주파수 (FMIN)	0.5 *2		F4-03	CH2 출력 모니터 선택	3	
E3-08	모터 2의 최저출력 주파수 전압 (VMIN)	2.0 *7		F4-04	CH2 출력 모니터 계인	0.50	
E4-01	모터 2의 정격전류	1.90 *6		F4-05	CH1 출력 모니터 바이어스	0.0	
E4-02	모터 2의 정격 슬립	2.90 *6		F4-06	CH2 출력 모니터 바이어스	0.0	
E4-03	모터 2의 무부하 전류	1.20 *6		F4-07	아날로그 출력의 신호레벨 CH1	0	
E4-04	모터 2극수(폴 수)	4		F4-08	아날로그 출력의 신호레벨 CH2	0	
E4-05	모터 2의 간선저항	9.842*6		F5-01	CH1 출력선택	0	
E4-06	모터 2의 누수 인덕턴스	18.2*6		F5-02	CH2 출력선택	1	
E4-07	모터 2의 모터 정격용량	0.40*6		F5-03	CH3 출력선택	2	
F1-01	PG정수	600		F5-04	CH4 출력선택	4	
F1-02	PG단선검출(PGO)시의 동작선택	1		F5-05	CH5 출력선택	6	
F1-03	과속도(OS) 발생시의 동작선택	1		F5-06	CH6 출력선택	37	
F1-04	속도편차 과대검출(DEV)시의 동작선택	3		F5-07	CH7 출력선택	0F	
F1-05	PG의 회전방향 설정	0		F5-08	CH8 출력선택	0F	
F1-06	PG출력분주비	1		F5-09	D0-08 출력모드 선택	0	
F1-07	가감속중의 적분동작 선택	0		F6-01	전송에러 검출시의 동작선택	1	
F1-08	과속도(OS) 검출레벨	115		F6-02	전송 옵션으로부터의 외부이상 입력레벨	0	

표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
F6-03	전송 옵션으로부터의 외부이상의 입력시의 동작	1		H3-10	주파수 지령(전류)단자 A2입력 계인	100.0	
F6-04	전송 옵션으로부터의 트레이스 샘플링	0		H3-11	주파수 지령(전류)단자 A2입력 바이어스	0.0	
F6-06	전송 옵션으로부터의 토오크 지령/토오크 리밋 선택	1		H3-12	아날로그 입력의 필터시정수	0.03	
H1-01	단자 S3의 기능선택	24		H4-01	다기능 아날로그 출력 1 단자 FM모니터 선택	2	
H1-02	단자 S4의 기능선택	14		H4-02	다기능 아날로그 출력 1 단자 FM출력계인	1.00	
H1-03	단자 S5의 기능선택	3 (0)*8		H4-03	다기능 아날로그 출력 1 단자 FM바이어스	0.0	
H1-04	단자 S6의 기능선택	4 (3)*8		H4-04	다기능 아날로그 출력 2 단자 AM모니터	3	
H1-05	단자 S7의 기능선택	6 (4)*8		H4-05	다기능 아날로그 출력 2 단자 AM계인	0.50	
H1-06	단자 S8의 기능선택	8 (6)		H4-06	다기능 아날로그 출력 2 단자 AM바이어스	0.0	
H1-07	단자 S9의 기능선택	5		H4-07	다기능 아날로그 출력 1 신호레벨 선택	0	
H1-08	단자 S10의 기능선택	32		H4-08	다기능 아날로그 출력 2 신호레벨 선택	0	
H1-09	단자 S11의 기능선택	7		H5-01	스테이션 어드레스	1F	
H1-10	단자 S12의 기능선택	15		H5-02	전송속도의 선택	3	
H2-01	단자 M1 - M2의 기능선택(접점)	0		H5-03	전송 패리티의 선택	0	
H2-02	단자P1의 기능선택(오픈 콜렉터)	1		H5-04	전송에러 검출시의 동작선택	3	
H2-03	단자P2의 기능선택(오픈 콜렉터)	2		H5-05	전송에러 검출선택	1	
H2-04	단자P3의 기능선택(오픈 콜렉터)	6		H5-06	전송대기 시간	5	
H2-05	단자P4의 기능선택(오픈 콜렉터)	10		H5-07	RTS제어 있음/없음	1	
H3-01	주파수 지령(전압)단자 A1신호 레벨 선택	0		H6-01	필스열 입력기능 선택	0	
H3-02	주파수 지령(전압)단자 A1입력 계인	100.0		H6-02	필스열 입력 스켈링	1440	
H3-03	주파수 지령(전압)단자 A1입력 계인	0.0		H6-03	필스열 입력 계인	100.0	
H3-04	다기능 아날로그 입력단자 A3신호레벨 선택	0		H6-04	필스열 입력 바이어스	0.0	
H3-05	다기능 아날로그 입력단자 A3기능선택	2		H6-05	필스열 입력 필터시간	0.10	
H3-06	다기능 아날로그 입력단자 A3입력계인	100.0		H6-06	필스열 모니터 선택	2	
H3-07	다기능 아날로그 입력단자 A3입력 바이어스	0.0		H6-07	필스열 모니터 스켈링	1440	
H3-08	다기능 아날로그 입력단자 A2신호레벨 선택	2		L1-01	모터 보호기능 선택	1	
H3-09	다기능 아날로그 입력단자 A2기능선택	0		L1-02	모터 보호동작 시간	1.0	

표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
L1-03	모터 과열시의 알람 동작선택	3		L6-02	과토크/언더 토크 검출레벨 1	150	
L1-04	모터 과열동작 선택	1		L6-03	과토크/언더 토크 검출 시간	0.1	
L1-05	모터 온도입력 필터시정수	0.20		L6-04	과토크/언더 토크 검출 동작선택 2	0	
L2-01	순시정전 동작선택	0		L6-05	과토크/언더 토크 검출 레벨 2	150	
L2-02	순시정전 보상시간	0.1*6		L6-06	과토크/언더 토크 검출 시간 2	0.1	
L2-03	최소 베이스 블록(BB) 시간	0.5		L7-01	정회전측 전동상태 토크 리밋	200	
L2-04	전압 복구시간	0.3		L7-02	역회전측 전동상태 토크 리밋	200	
L2-05	주회로 저전압(UV) 검출레벨	190*7		L7-03	정회전측 회생상태 토크 리밋	200	
L2-06	KEB 감속시간	0.0		L7-04	역회전측 회생상태 토크 리밋	200	
L2-07	순간정지후 돌아오는 시간	0*11		L7-06	토크 리밋의 적분시정수	200	
L2-08	KEB개시시 주파수 저하계인	100		L7-07	가감속중의 토크 리밋의 제어 방법 선택	0	
L3-01	가속중 스톱방지 기능선택	1		L8-01	설치형 제동저항기의 보호 (ERF형)	0	
L3-02	가속중 스톱방지 레벨	150		L8-02	인버터 과열(OH) 알람 예고 검출 레벨	95	
L3-03	가속중 스톱방지 리밋	50		L8-03	인버터 과열(OH) 알람 예고동작 선택	3	
L3-04	감속중 스톱방지 기능선택	1		L8-05	입력결상 보호의 선택	0	
L3-05	운전중 스톱방지 기능선택	1		L8-07	출력 결상보호의 선택	0	
L3-06	운전중 스톱방지 레벨	160		L8-09	지락보호의 선택	1	
L3-11	과전압 억제기능 선택	0		L8-10	냉각팬 제어의 선택	0	
L3-12	과전압 억제전압 레벨	380		L8-11	냉각팬 제어의 레디 시간	60	
L4-01	주파수 검출 레벨	0.0		L8-12	주위온도	45	
L4-02	주파수 검출 폭	2.0		L8-15	저속시의 OL2 특성 선택	1	
L4-03	주파수 검출레벨(+/-)	0.0		L8-18	소프트 CLA 선택	1	
L4-04	주파수 검출폭(+/-편측 검출)	2.0		N1-01	난조방지 기능선택	1	
L4-05	주파수 지령상실시의 동작선택	0		N1-02	난조방지 계인	1.00	
L5-01	이상 재시도 횟수	0		N1-03	난조방지 시정수	10*6	
L5-02	이상 재시도중의 이상점점 동작 선택	0		N2-01	속도피드백 검출제어(AFR) 계인	1.00	
L6-01	과토크/언더 토크 검출동작 선택 1	0		N2-02	속도 피드백 검출제어(AFR) 시정수	50	

표 10.2 정수일람(계속)

정수No.	명칭	출하시 설정	설정치	정수No.	명칭	출하시 설정	설정치
N2-03	속도 피드백 검출제어(AFR) 시 정수 2	750		o1-03	주파수 지령설정/표시의 단위	0	
N3-01	하이슬립 제동감속 주파수 폭	5		o1-04	V/f특성 주파수 관계정수의 설 정단위	0	
N3-02	하이슬립 제동중의 전류제한	150		o1-05	LCD휘도 조정	3	
N3-03	하이슬립 제동정지시 DWELL시 간	1.0		o2-01	LOCAL/REMOTE키의 기능선택	1	
N3-04	하이슬립 제동 OL시간	40		o2-02	STOP키의 기능선택	1	
N4-07	속도추정기의 적분시간	0.060		o2-03	유저정수 설정치의 기억	0	
		0.030					
N4-08	속도추정기의 비례게인	15		o2-04	인버터 용량선택	0*6	
N4-10	속도추정기의 고속비례 게인	15.0		o2-05	주파수 지령의 설정	0	
N4-11	속도추정기의 전환 주파수	70		o2-06	오퍼레이터 단선시의 동작선택	0	
N4-15	저속·회생안정 계수 1	0.3		o2-07	누적 가동시간 설정	0	
N4-17	토크 조정게인	0.8		o2-08	누적 가동시간 선택	0	
N4-18	피더 저항조정용 게인	1.00		o2-10	팬 가동시간 설정	0	
N4-28	속도 추정기의 전환 주파수 2	50		o2-12	이상 트레이스·이상이력 클리 어 선택	0	
N4-29	토크 조정게인 2	0.10		o2-14	kWH모니터 초기화 선택	0	
N4-30	저속·회생 안정계수 2	1.00		o3-01	COPY 기능의 선택	0	
N4-32	속도 추정기 게인 변동주파수 1	5.0		o3-02	READ 허가의 선택	0	
N4-33	속도 추정기 게인 변동주파수 2	20.0		T1-00	모터1/2의 선택	1	
N4-34	속도추정기 게인 변동율	200.0		T1-01	튜닝모드 선택	0	
N5-01	피드 포워드 제어 선택	0		T1-02	모터출력전력	0.40	
N5-02	모터 가속시간	0.178*6		T1-06	모터의 극수	4	
N5-03	피드 포워드 제어비례 게인	1.0		T1-07	모터의 베이스 회전수	1750	
o1-01	드라이브 모드 표시 항목선택	6		T1-08	튜닝시의 PG펄스 수	600	
o1-02	전원ON시 모니터표시항목 선택	1					

- \* 1. 초기화되지 않습니다.(국내 표준사양은 A1-00 = 1, A1-02 = 2입니다.)
- \* 2. 제어모드를 변경하면 출하시 설정이 바뀝니다.
- \* 3. 공장출하시의 제어모드(A1-02)에 따라 다릅니다.
- \* 4. PG장착 V/f제어일 때는 1.0이 됩니다.
- \* 5. 인버터 용량이 45 kW이상인 인버터의 경우는 2.00이 됩니다.
- \* 6. 설정범위 및 공장출하시의 설정은 인버터 용량에 따라 다릅니다.
- \* 7. 200 V급인 경우입니다. 400 V급인 경우의 설정치는 2배가 됩니다.
- \* 8. 공장출하시 설정의 ( ) 내의 설정치는 3와이어의 초기화를 했을 때의 값입니다.
- \* 9. 설정치 0.0에서 내용이 무시됩니다.
- \* 10. E1-13은 오토튜닝 실시후 E1-05와 같은 값이 됩니다.
- \* 11. 설정치가 0일 때, 가속시간(C1-01 ~ C1-08)에서 설정한 속도까지 가속합니다.
- \* 12. 설정범위는 인버터 정격출력전류의 10 ~ 200%가 됩니다.(200 V급 0.4 kW의 인버터에서의 값을 나타내고 있습니다.)

## 기호

+ -스피드 리밋 .....	6-64
±스피드 .....	6-64

## 숫자

2와이어 시퀀스 .....	6-7
3와이어 시퀀스 .....	6-8

## A

AC 리액터 .....	2-17
ASIC내부의 RAM불량(CPF07) .....	7-6
ASIC의 버전 불량(CPF10) .....	7-7

## C

CPU-ASIC상호 진단이상(CPF09) .....	7-7
CPU내부A/D변환기 불량(CPF04) .....	7-6
CPU내부A/D변환기 불량(CPF05) .....	7-6

## D

DC 리액터 .....	2-17
DI-16H2/DI-08 .....	6-137
DROOP(드롭) 제어기능 .....	6-118
DWELL기능 .....	6-18

## E

EEPROM의 기록 불량(ERR) .....	7-14
EEPROM 불량(CPF03) .....	7-6

## F

FJOG .....	6-66
------------	------

## M

MEMOBUS통신 .....	6-74
MEMOBUS통신에러(CE) .....	7-6, 7-12

## P

PG단선검출(PG0) .....	7-4, 7-11
PG단선을 검출한다 .....	6-134
PG미장착 백터 1제어 .....	4-8
PG미장착 백터 2제어 .....	4-8
PG 속도제어 카드 .....	2-31
PG속도제어 카드 .....	6-132
PG와 모터사이의 기어 톱니바퀴 수를 설정한다 .....	6-133
PG장착 V/f제어 .....	4-7
PG장착 속도제어 .....	6-131
PG펄스 수를 설정한다 .....	6-132
PG펄스 모니터 출력 분주비를 설정한다 .....	6-134

PG회전방향 .....	6-132
PG(인코더) 펄스 .....	2-39
PID의 피드백 지령상실(FbL) .....	7-5, 7-12
PID제어 .....	6-88
PID제어의 선택불량(OPE09) .....	7-13

## R

RJOG .....	6-66
------------	------

## S

S자 특성 .....	6-17
-------------	------

## V

V/f제어 .....	4-7
V/f데이터의 설정불량(OPE10) .....	7-13
V/f패턴을 설정한다 .....	6-99, 6-100
VS 오퍼레이터 .....	10-14

## 가

가속도 시간 .....	6-15
개략질량 .....	1-8
경고검출 .....	7-10
과속도(OS) .....	7-4, 7-11
과전류(OC) .....	7-2
과 토오크 2(OL4) .....	7-10
과 토오크 검출 1(OL3) .....	7-4
과 토오크 검출 2(OL4) .....	7-4

## 나

나사 조임토오크 .....	2-38
난조를 방지한다 .....	6-32
내장제동 트랜지스터 이상(RR) .....	7-4
노이즈 필터 .....	2-17
누전 브레이크 .....	2-16

## 다

다기능 아날로그 입력 .....	6-37
다기능 아날로그 입력의 선택불량(OPE07) .....	7-13
다기능 입력의 선택불량(OPE03) .....	7-13
다단속 운전을 한다 .....	6-5
단자대 .....	2-5
돌입방지 회로이상(UV3) .....	7-3
드라이브 모드 .....	3-4, 3-6
디지털 오퍼레이터 .....	3-2
디지털 오퍼레이터 접속불량(OPR) .....	7-6
디지털 오퍼레이터 통신이상 1(CPF00) .....	7-6
디지털 오퍼레이터 통신이상 2(CPF01) .....	7-6
디지털 지령카드 .....	6-137
디지털 출력카드 .....	6-134

## 라

라디오 노이즈 ..... 2-20

## 마

모드 ..... 3-4  
모터 과부하(OL1) ..... 7-4  
모터 과열(OH3) ..... 7-10  
모터 과열 고장(OH4) ..... 7-3  
모터 과열 알람(OH3) ..... 7-3  
모터 보호 동작시간 ..... 6-48  
모터 정수 ..... 6-97  
모터 토오크를 검출한다 ..... 6-43  
모터의 과속도를 검출한다 ..... 6-134  
모터의 회전방향을 제한한다 ..... 6-50  
무부하 운전 ..... 4-14

## 바

반내 설치형 ..... 1-4  
방열팬 과열(OH(OH1)) ..... 7-3  
배선 ..... 2-1  
배선용 차단기 ..... 2-16  
베리파이 모드 ..... 3-4, 3-12  
베이스 블록 회로불량(CPF02) ..... 7-6  
백터 제어시의 속도제어의 게인 조정 ..... 6-113  
보수·점검 ..... 8-1  
봉단자 ..... 2-38  
부품의 정기보수 ..... 8-3  
비상정지 ..... 6-14

## 사

서멀릴레이 ..... 2-19  
서지 옵서버 ..... 2-17  
설치장소 ..... 1-9  
설치 크기 ..... 1-6  
설치형 제동저항기 과열(RH) ..... 7-3  
속도귀환 ..... 6-112  
속도리밋 바이어스 ..... 6-109  
속도제어와 토오크 제어의 전환 ..... 6-111  
속도제한 회로 ..... 6-108  
속도편차 과대(DEV) ..... 6-134, 7-5, 7-11  
속도를 안정시킨다 ..... 6-33  
스톨 방지 ..... 6-18, 6-20, 6-40  
슬립보정 ..... 6-29  
시운전 ..... 4-1  
실부하운전 ..... 4-14

## 아

아날로그 옵션 카드 ..... 6-137  
압착단자 ..... 2-6, 2-38  
어드밴스 프로그램 모드 ..... 3-4, 3-9

언더 토오크 1(UL3) ..... 7-11  
언더 토오크 2(UL4) ..... 7-11  
언더 토오크 검출 1(UL3) ..... 7-4  
언더 토오크 검출 2(UL4) ..... 7-4  
오토 튜닝 ..... 4-8  
오토 튜닝 모드 ..... 3-4, 3-13  
오퍼레이션 에러 ..... 7-13  
옵션 ..... 9-4  
옵션지령의 선택불량(OPE05) ..... 7-13  
옵션카드 접속이상(CPF06) ..... 7-6  
옵션 통신에러(BUS) ..... 7-6, 7-12  
외부이상 ..... 6-67  
외부이상(EF) ..... 7-5, 7-11  
우선회로 ..... 6-108  
운전지령 ..... 6-7  
위치독 타이머 불량(CPF08) ..... 7-7  
유도 노이즈 ..... 2-19  
이상 재시도 ..... 6-57  
이상진단 ..... 7-1  
인버터 과부하(OL2) ..... 7-4  
인버터 내부 냉각팬 정지(OH1) ..... 7-3  
인버터 용량의 설정이상(OPE01) ..... 7-13  
인버터 입력전압 ..... 6-100  
일상점검 ..... 8-2

## 자

전선사이즈 ..... 2-6, 2-22  
전원투입 ..... 4-3  
전원투입시의 모니터를 전환한다 ..... 6-123  
전자접촉기 ..... 2-17  
점프 주파수 기능 ..... 6-24  
접지선 ..... 2-20  
정격전류 ..... 6-46  
정기점검 ..... 8-2  
정방향·역방향 지령 동시입력(EF) ..... 7-10  
정수 설정범위의 불량(OPE02) ..... 7-13  
정수의 선택불량(OPE08) ..... 7-13  
정수의 설정불량(OPE011) ..... 7-13  
정수의 액세스 레벨 ..... 4-15  
정지방법 ..... 6-9  
제동 유닛 ..... 2-21, 10-11  
제동저항기 ..... 2-21  
제동저항기 유닛 ..... 2-21, 10-11  
제어모드 ..... 4-7  
제어모드의 선택불량(OPE06) ..... 7-13  
제로서보 기능 ..... 6-119  
제어이상(CF) ..... 7-5  
제어전원 이상(UV2) ..... 7-3  
제어회로 단자 ..... 2-22  
주변기기 사양 ..... 9-4  
주파수 지령 ..... 6-2, 6-22  
주회로 과전압(OV) ..... 7-2  
주회로 저전압(UV) ..... 7-10

주회로 저전압(UV1).....	7-3
주회로 전압이상(PF).....	7-3
지격 (GF).....	7-2
직류제동.....	6-11

## 차

출력결상(LF).....	7-3
---------------	-----

## 카

퀵 프로그램 모드.....	3-4, 3-8
----------------	----------

## 타

타이머 기능.....	6-86
토오크 리밋.....	6-37
토오크 보상.....	6-31, 6-110
토오크 제어.....	6-105
통신 대기중 (CALL).....	7-12
통신 옵션카드 이상 (CPF20).....	7-7
통신 옵션카드의 기종코드 이상 (CPF22).....	7-7
통신 옵션카드의 상호진단 이상 (CPF23).....	7-7
통신 옵션카드의 자기진단 이상 (CPF21).....	7-7
트러블 슈팅.....	7-17

## 파

패스워드.....	4-15, 6-129
폐쇄 벽걸이형.....	1-4
표준사양.....	9-2
표준 접속도.....	2-15

## 하

홀드 가감속정지.....	6-61
휴즈 용단.....	7-2



## 개정이력

자료의 개정에 대한 정보는 본 자료의 속표지 오른쪽 아래에 자료번호와 함께 기재되어 있습니다.

자료번호 TOKP C710616 08A

© 2005년 2월 작성 05-02

인쇄 년월일 초판 발행일

인쇄년/월	개정 번호	항번호	변경내용
2005년 2월	-		초판발행(일본어판 TO-S616-60.1 D(2004년 3월 발행)의 내용에 근거해서 작성)

# Varispeed G7

## 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.



YASKAWA

주식회사 야스카와전기

본 제품의 최종사용자가 군사관계자이거나 용도가 군사병기 등의 제조용인 경우에는 「원국환출 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 C710616 08A

© 2005년 2월 작성 05-2

무단전재 · 복제금지

이 자료의 내용에 대한 문의 당대리점 또는 상기 영업부에 문의하여 주십시오.