



# IPM 기어 모터용 전문 인버터

## 사용 설명서

# VF-nC3M

3상 200V급 0.1 ~ 2.2kW

IPM 기어 모터용 전문 인버터를 구입해 주셔서 감사합니다.  
올바른 인버터 사용을 위해 제품을 사용하기 전에 이 "사용 설명서"를 주의해서 읽어 주십시오. 읽으신 후에는 나중에 참조할 수 있도록 설명서를 잘 보관해 두십시오.

- 주의 사항 -

이 명령 설명서를 반드시 인버터 최종 사용자에게 제공하도록 하십시오.

안전 수칙

**I**

소개

**II**

차례

먼저 읽어 볼 내용

**1**

연결

**2**

운용

**3**

매개 변수 설정

**4**

주요 매개 변수

**5**

기타 매개 변수

**6**

외부 신호로 작동

**7**

작동 상태 모니터링

**8**

표준 준수 방법

**9**

주변 장치

**10**

매개 변수와 데이터 표

**11**

기술 규격

**12**

서비스 신청 전화를 걸기 전

**13**

점검과 정비

**14**

보증

**15**



인버터 폐기

**16**

# I. 안전 수칙

인버터를 안전하게 사용하고, 사용자 자신과 주변 사람들의 부상을 예방할 뿐만 아니라 주변의 재산을 손상시키지 않기 위해선 이 설명서와 인버터 자체에 기술되어 있는 내용들이 매우 중요합니다. 아래에 나온 기호와 표시를 완전히 익힌 후에 계속해서 설명서를 읽어 보십시오. 제시된 모든 경고에 대해 반드시 주의를 기울여야 합니다.




## 표시에 대한 설명

표시	의미
 경고	작동 오류가 발생하면 사망이나 중상이 발생할 수 있음을 나타냅니다.
 주의	작동 오류가 발생하면 작업자 상해(*1)가 발생하거나 그러한 오류로 인해 재산적 피해가 발생할 수 있음을 나타냅니다. (*2)

(\*1) 입원이나 장기간 통원 치료가 필요하지 않은 상해나 화상, 충격을 의미합니다.

(\*2) 재산적 피해는 자산물과 재료에 대한 광범위한 피해를 말합니다.

## 기호 의미

표시	의미
	금지를 나타냅니다(절대 하지 말 것). 금지 대상이 기호 내부 또는 근처에 문구나 그림으로 설명되어 있습니다.
	반드시 따라야 하는 지시 사항을 나타냅니다. 자세한 지시 사항이 기호 내부 또는 근처에 그림으로 설명되어 있습니다.
	-경고를 나타냅니다. 경고 대상이 기호 내부 또는 근처에 문구나 그림으로 설명되어 있습니다. -주의를 나타냅니다. 주의 대상이 기호 내부 또는 근처에 문구나 그림으로 설명되어 있습니다.



## ■ 용도 범위




이 인버터는 GTR-ECO 시리즈의 IPM 기어 모터에 대한 속도를 제어하는 데 사용됩니다.

**안전 수칙**




- ▼ 인체에 해를 주거나 작동 중 오작동이나 예러가 인명에 직접적인 위험을 가할 수 있는 장치(원자력 제어 장치, 항공 및 우주 비행 제어 장치, 교통 장치, 생명 유지 또는 운영 시스템, 안전 장치 등)에는 인버터를 사용할 수 없습니다. 인버터를 어떤 특정 목적을 위해 사용할 경우에는 먼저 제조사에 연락하십시오.
- ▼ 이 제품은 가장 엄격한 품질 관리 하에서 제조되었지만, 신호 출력 시스템의 오작동으로 인한 예러로 중대한 사고가 발생할 수 있는 장비와 같은 중요한 장비에 사용할 경우에는 반드시 안전 장치를 장비에 설치해야 합니다.
- ▼ 지정된 IPM 기어 모터에 올바르게 적용되는 범위를 벗어나는 부하를 위해 이 인버터를 사용하지 마십시오. (지정된 IPM 기어 모터에 올바르게 적용되는 범위를 벗어나 사용하면 사고가 발생할 수 있습니다.)
- ▼ 전원 회로 단자를 건드리지 마십시오. 서보 로크가 작동 중일 때 모터가 움직이지 않더라도 IPM 기어 모터가 멈출 때 인버터가 작동하므로 감전 사고가 날 수 있습니다.
- ▼ 인버터 중지 상태에서도 모터가 부하측에서 3000rpm 이상으로 사용되면 모터 발전 전압에 따라 인버터 파손 위험이 있습니다.  
스위치가 인버터 출력측에서 설정되도록 회로 구성을 채택하십시오.



## ■ 일반 사용

<b>경고</b>		참조 단원
 분해 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절대로 분해, 개조, 수리하지 마십시오. 감전, 화재, 부상을 입을 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> </ul>	2.
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인버터가 켜져 있는 동안 단자대 덮개를 열지 마십시오. 장치에는 수많은 고압 부품들이 장착되어 있어 그것들에 접촉할 경우에는 감전될 수 있습니다.</li> <li>• 케이블선 구멍과 같은 흡이나 냉각팬 덮개에 손가락을 대지 마십시오. 감전이나 다른 부상을 입을 수 있습니다.</li> <li>• 어떠한 종류의 물체라도 인버터에 두거나 삼입하지 마십시오(전선 조각, 막대, 전선 등). 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 물이나 기타 액체가 인버터에 닿지 않도록 하십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 인버터를 여러 모터에 연결해 사용하지 마십시오. 이 인버터는 여러 모터를 제어할 수 없습니다.</li> </ul>	2.1 2. 2. 2.
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단자대 덮개를 교환한 후 입력 전원을 켭니다. 단자대 덮개를 다시 설치하지 않고 입력 전원을 켜면 감전 사고가 일어날 수 있습니다.</li> <li>• 인버터에서 연기, 이상한 냄새 또는 이상한 소리가 나기 시작하면 즉시 전원을 끄십시오. 그런 상태에서 장치가 계속 작동될 경우에는 화재가 발생할 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> <li>• 인버터를 장기간 사용하지 않을 경우에는 누전, 먼지 및 기타 물질로 인한 오작동의 가능성이 있으므로 항상 전원을 끄십시오. 인버터의 전원이 켜진 상태로 두면 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	2.1 3. 3.



 주의		참조 단원
 접촉 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>방열 핀이나 방전 저항기를 만지지 마십시오. 이러한 장치들은 뜨겁기 때문에 만지면 화상을 입을 수 있습니다.</li> </ul>	3.
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>지정된 IPM 기어 모터에 맞는 인버터를 사용하십시오. 사용하는 인버터가 그러한 기술 규격을 충족시키지 못한다면 IPM 기어 모터가 올바르게 회전하지 못할 뿐만 아니라 과열, 화재 등 심각한 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	1.1

■ 운송과 설치




 경고		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>파손되었거나 구성품이 없다면 인버터를 설치하거나 사용하지 마십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> <li>가연성 물체를 근처에 두지 마십시오. 오작동 때문에 불꽃이 튀면 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>인버터가 돌이나 기타 액체와 접촉할 수 있는 곳에는 설치하지 마십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	1.4.4 1.4.4 1.4.4
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용 설명서에 나온 환경 조건에서 사용해야 합니다. 다른 조건에서 사용하면 오작동이 일어날 수 있습니다.</li> <li>인버터를 금속판 위에 설치하십시오. 뒷판은 매우 뜨거워집니다. 가연성 물체 안에 설치하지 마십시오. 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>단자대 덮개 없이 인버터를 사용하지 마십시오. 감전이 발생할 수 있습니다. 이를 지키지 않으면 감전 위험이 발생할 수 있고 사망이나 중상 사고가 일어날 수 있습니다.</li> <li>시스템 기술 규격에 맞는 비상 정지 장치를 설치해야 합니다(예를 들어 입력 전원이 차단되면 기계식 브레이크가 작동). 인버터 단독으로 작동을 즉시 멈출 수 없습니다. 따라서 사고나 상해 사고 위험이 있습니다.</li> <li>사용하는 모든 옵션은 Toshiba 에서 지정한 것이어야 합니다. 다른 옵션을 사용하면 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>인버터에 스위치 기어를 사용할 때는 캐비닛 안에 설치해야 합니다. 이를 지키지 않으면 감전 위험이 발생할 수 있고 사망이나 중상 사고가 일어날 수 있습니다.</li> </ul>	1.4.4 1.4.4 1.4.4 1.4.4 1.4.4 10




 주의		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>운송하거나 운반할 때는 앞판 덮개를 잠지 마십시오. 덮개가 빠져 장치가 떨어지고 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>장치가 진동을 많이 받는 곳에는 설치하지 마십시오. 장치가 떨어져 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>	2. 1.4.4



 주의		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>내장형 축전기가 있는 장치(예를 들어 노이즈 필터 또는 서지 흡수기)를 출력(모터축) 단자에 연결하지 마십시오. 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	2.1



■ 운용

 경고		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>얇은 덮개가 열린 상태에서 오른쪽 위에 있는 내부 단자를 건드리지 마십시오. 고전압이 흐르기 때문에 감전 사고 위험이 있습니다.</li> <li>모터가 멈추었다라도 전력이 인버터로 흐르고 있을 때는 인버터 단자를 건드리지 마십시오.</li> <li>전원이 연결되어 있을 때 인버터 단자를 건드리면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>젖은 손으로 스위치를 만지지 마십시오. 젖은 수건으로 인버터를 청소하려고 시도하지 마십시오.</li> <li>감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>재시도 기능을 선택했을 때는 알람 중지 상태에서 모터 근처에 가지 마십시오. 모터를 갑자기 다시 돌아가서 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>모터가 예상치 못하게 다시 돌아가서 사고가 발생하는 일을 방지하기 위해 예를 들어 덮개를 닫는 것처럼 안전 조치를 취하십시오.</li> </ul>	1.3.1 3. 3. 3.
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>단자대 덮개를 교환한 후 입력 전원을 켭니다.</li> <li>캐비닛 안에 설치하고 얇은 덮개를 제거한 상태로 사용할 때는 항상 캐비닛 문을 먼저 닫은 후 전원을 켭니다. 단자대 덮개 또는 캐비닛 문을 연 상태로 전원을 켜면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>운작동 후 인버터를 초기화하기 전에 작동 신호가 꺼졌는지 확인하십시오. 작동 신호를 끄기 전에 인버터를 초기화하면 모터가 갑자기 다시 돌아가서 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>	3. 3.



 주의		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터와 기계 장비의 모든 허용 작동 범위를 관찰하십시오. (모터 사용 설명서를 참조하십시오.) 이러한 범위를 관찰하지 않으면 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>실속 방지 수준(F50 I)을 너무 낮게 설정하지 마십시오.</li> <li>실속 방지 수준 매개 변수(F50 I)를 모터의 무부하 전류 이하로 설정하면 실속 방지 기능이 항상 작동하며 재생 브레이크 작동이 발생한다고 판단될 때 주파수가 증가합니다. 실속 방지 수준 매개 변수(F50 I)를 정상 사용 조건의 30% 미만으로 설정하지 마십시오.</li> </ul>	3. 6.18.2
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>운용하고 있는 "GTR-ECO 시리즈"의 IPM 기어 모터에 적합한 인버터를 사용하십시오. 사용하는 인버터가 그러한 기술 규격을 충족시키지 못한다면 IPM 기어 모터가 올바르게 회전하지 못할 뿐만 아니라 과열, 화재 등 심각한 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>모터의 정전 용량이 부족해 인버터의 입력/출력 전선을 통해 전류가 누출되어 주변 장비에 악영향을 미칠 수 있습니다.</li> <li>누출 전류의 값은 반송 주파수와 입력/출력 전선 길이의 영향을 받습니다. 1.4.3 절에 나온 전류 누출 해결 방법을 테스트하고 적용하십시오.</li> </ul>	1.4.1 1.4.3





■ 원격 키패드를 사용한 운행을 선택할 때

 경고		참조 단원
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신 시간 초과 기준 시간(F803) 매개 변수와 통신 시간 초과 작업(F804) 매개 변수를 설정합니다. 이러한 것들을 올바르게 설정하지 않으면 인버터가 브레이크 통신을 수신해도 즉시 멈출 수 없으며 이로 인해 작업자가 다치고 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 시스템 기술 규격에 맞는 비상 정지 장치와 연동 장치를 설치해야 합니다. 이러한 것들을 올바르게 설치하지 않으면 인버터가 즉시 멈출 수 없으며 이로 인해 작업자가 다치고 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	6.21




■ 순간적인 장애 이후 다시 작동하도록 선택할 때(인버터)

 주의		참조 단원
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터와 기계 장비에서 떨어진 곳에 위치합니다. 순간적인 정전으로 모터가 멈추면 전원이 복구된 후 장비가 갑자기 작동을 시작합니다. 이렇게 되면 작업자가 예상치 못하게 다칠 수 있습니다.</li> <li>• 사고를 예방할 수 있도록 순간적인 정전 이후 갑자기 다시 작동할 수 있다는 주의 라벨을 인버터, 모터, 장비에 부착합니다.</li> </ul>	6.11.1



■ 재시도 기능을 선택할 때(인버터)

 주의		참조 단원
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터와 장비에서 떨어진 곳에 위치합니다. 알람이 울렸을 때 모터와 장비가 멈춘 경우 재시도 기능을 선택하면 지정된 시간이 경과된 후 갑자기 다시 작동을 시작합니다. 이렇게 되면 작업자가 예상치 못하게 다칠 수 있습니다.</li> <li>• 사고를 예방할 수 있도록 재시도 기능으로 갑자기 다시 작동할 수 있다는 주의 라벨을 인버터, 모터, 장비에 부착합니다.</li> </ul>	6.11.3

■ 정비와 점검

 경고		참조 단원
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>부품을 교환하지 마십시오. 감전, 화재, 상해 사고가 발생할 수 있습니다. 부품을 교환하려면 제조사에 문의하십시오.</li> </ul>	14.2
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>정비를 매일 점검해야 합니다. 정비를 점검하고 정비하지 않으면 오류와 오작동을 발견하지 못해 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>점검 전에 다음과 같은 단계를 따르십시오.                     <ol style="list-style-type: none"> <li>인버터에 대한 모든 입력 전원을 끕니다.</li> <li>최소 15 분 동안 기다린 후 차지 램프가 더 이상 켜지지 않는지 확인합니다.</li> <li>DC 전압(400VDC 이상)을 측정할 수 있는 테스터를 사용하고 DC 회로로 전압(IP/+ - PC-)이 45V 이하인지 확인합니다.</li> </ol>                     이러한 단계를 먼저 따르지 않고 점검을 하면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.                 </li> </ul>	14. 14. 14.2


■ 폐기

 주의		참조 단원
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터를 폐기할 때는 산업용 폐기물 처리 업체(*)에게 맡기십시오. 인버터를 부적합한 방법으로 폐기하면 축전기가 폭발하거나 독성 가스가 배출되어 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>(*) 폐기물 처리를 전문으로 하고 "산업용 폐기물 수거 및 운송 업체" 또는 "산업용 폐기물 처리 업체"로 등록된 업체를 말합니다. 산업용 폐기물의 수거, 운송, 폐기를 그러한 작업 연허가 없는 자가 실시하면 법률에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. (폐기물 청소와 처리에 대한 법률 참조)</li> </ul>	16.

■ 주의 라벨 부착


아래에는 인버터, 모터, 기타 정비와 관련해 사고를 예방하기 위한 경고 라벨의 예가 나와 있습니다. 인버터가 순간적인 정전 이후 다시 작동하도록 프로그램되어 있거나(6.11.1) 재시도 기능을 사용할 때는(6.11.3) 주의 라벨을 눈에 잘 띄는 곳에 부착하십시오.

인버터가 순간적인 정전 이후 다시 작동하도록 프로그램되어 있다면 경고 라벨을 쉽게 보고 읽을 수 있는 곳에 부착하십시오.  
(주의 라벨의 예)

 주의(다시 작동하도록 프로그램된 기능)

모터와 장비 근처에 가지 마십시오.  
모터와 장비가 순간적인 정전 이후 일시적으로 멈추었다면 전원 복구 후 갑자기 다시 작동을 시작합니다.

재시도 기능을 선택했다면 경고 라벨을 쉽게 보고 읽을 수 있는 곳에 부착하십시오.  
(주의 라벨의 예)

 주의(재시도하도록 프로그램된 기능)

모터와 장비 근처에 가지 마십시오.  
모터와 장비가 알람이 울린 후 일시적으로 멈추었다면 지정된 시간이 경과한 후 갑자기 다시 작동을 시작합니다.



## II. 소개

NISSEI GTR-ECO 시리즈 IPM 기어 모터의 드라이브 인버터 "VF-nC3M"을 구입해 주셔서 감사합니다.

이 사용 설명서는 버전 104 이상 CPU 인버터에 적용됩니다.  
CPU 버전은 자주 업그레이드되는 점을 양지하시기 바랍니다.

## — 차례 —

I 안전 수칙 .....	1
II 소개 .....	8
1. 먼저 읽어 볼 내용 .....	A-1
1.1 구매 제품 확인 .....	A-1
1.2 제품 내용을 .....	A-2
1.3 명칭과 기능 .....	A-3
1.4 응용 참고 사항 .....	A-13
2. 연결 .....	B-1
2.1 배선 주의 사항 .....	B-1
2.2 표준 연결 .....	B-3
2.3 단자 설명 .....	B-6
3. 운용 .....	C-1
3.1 VF-nC3M 간편 조작 .....	C-2
3.2 VF-nC3M 조작 방법 .....	C-6
3.3 계량기 설정과 조정 .....	C-10
3.4 전자 써멀 설정 .....	C-13
3.5 사전 설정 속도 작동(15 단계 속도) .....	C-16
4. 매개 변수 설정 .....	D-1
4.1 설정과 표시 모드 .....	D-1
4.2 매개 변수 설정 방법 .....	D-3
4.3 매개 변수 검색이나 매개 변수 설정 변경에 유용한 기능 .....	D-8
4.4 EASY 키 기능 .....	D-11
5. 주요 매개 변수 .....	E-1
5.1 내역 기능(RUH)을 사용해 변경 내용 검색 .....	E-1
5.2 안내 기능(RUF)을 사용해 매개 변수 설정 .....	E-2
5.3 가속/감속 시간 설정 .....	E-5
5.4 작동 모드 선택 .....	E-8
5.5 계량기 설정과 조정 .....	E-11
5.6 정회전/역회전 선택(패널 키패드) .....	E-11
5.7 최대 주파수 .....	E-12
5.8 상한/하한 주파수 .....	E-13
5.9 전자 써멀 설정 .....	E-14
5.10 사전 설정 속도 작동 .....	E-14
5.11 기본 설정 .....	E-14
5.12 EASY 키 모드 선택 .....	E-14

6. 기타 매개 변수.....	F-1
6.1 입력/출력 매개 변수.....	F-1
6.2 입력 신호 선택.....	F-4
6.3 단자 기능 선택.....	F-7
6.4 주파수 설정 명령.....	F-10
6.5 작동 주파수.....	F-17
6.6 하한 주파수 작동을 위한 시간 한도.....	F-18
6.7 간편 서보 로크 기능 설정.....	F-19
6.8 점프 주파수 - 주파수 공진 방지.....	F-21
6.9 사전 설정 속도 주파수.....	F-21
6.10 PWM 반송 주파수.....	F-22
6.11 무트립 강화.....	F-23
6.12 브레이크 순서 기능.....	F-32
6.13 PID 제어.....	F-34
6.14 충돌 후 정지, 충돌 후 누름 기능.....	F-39
6.15 토크 한도.....	F-42
6.16 제어 이득 조정 기능.....	F-44
6.17 2 차 가속/감속.....	F-46
6.18 보호 기능.....	F-49
6.19 조정 매개 변수.....	F-60
6.20 조작 패널 매개 변수.....	F-62
6.21 통신 기능(RS485).....	F-68
6.22 자유 단위 표시 스케일 2.....	F-75
6.23 자유 참고 사항.....	F-76
7. 외부 신호로 작동.....	G-1
7.1 작동 외부 신호.....	G-1
7.2 I/O 신호(단자대에서 조작)로 작동 적용.....	G-2
7.3 외부 장치에서 속도 지시(아날로그 신호) 설정.....	G-11
8. 작동 상태 모니터링.....	H-1
8.1 상태 모니터 모드의 흐름.....	H-1
8.2 상태 모니터 모드.....	H-2
8.3 트립 정보 표시.....	H-6
9. 표준 준수 방법.....	I-1
9.1 CE 지침 준수 방법.....	I-1
9.2 UL 표준 준수.....	I-3
10. 주변 장치.....	J-1
10.1 배선 재료와 장치의 선택.....	J-1
10.2 전자 접촉기 설치.....	J-2
10.3 과부하 계전기 설치.....	J-3
10.4 옵션 외부 장치.....	J-4

11. 매개 변수와 데이터 표 .....	K-1
11.1 사용자 매개 변수 .....	K-1
11.2 기본 매개 변수 .....	K-1
11.3 확장 매개 변수 .....	K-4
11.4 입력 단자 기능 .....	K-17
11.5 출력 단자 기능 .....	K-19
11.6 실행 중에 변경할 수 없는 매개 변수 .....	K-21
12. 기술 규격 .....	L-1
12.1 모델 및 표준 기술 규격 .....	L-1
12.2 외형 규격 및 무게 .....	L-4
13. 서비스 요청을 하기 전에 - 트립 정보와 해결 방법 .....	M-1
13.1 트립 원인/경고와 해결 방법 .....	M-1
13.2 인버터 트립 복구 .....	M-6
13.3 트립 메시지가 표시되지 않은 상태에서 모터가 돌지 않는 경우 .....	M-7
13.4 기타 문제의 원인을 파악하는 방법 .....	M-8
14. 점검과 정비 .....	N-1
14.1 정규 점검 .....	N-1
14.2 정기 점검 .....	N-2
14.3 서비스 요청 .....	N-4
14.4 인버터 보관 .....	N-4
15. 보증 .....	O-1
16. 인버터 폐기 .....	P-1

# 1. 먼저 읽어 볼 내용

## 1.1 구매 제품 확인

구입한 제품을 사용하기 전에 주문한 제품이 맞는지 반드시 확인하십시오.

**주의**

필수 사항

사용하는 전원 공급과 3상 유도 모터의 기술 규격에 맞는 인버터를 사용하십시오. 사용하는 인버터가 그러한 기술 규격을 충족시키지 못한다면 3상 유도 모터가 올바르게 회전하지 못할 뿐만 아니라 과열, 화재 등 심각한 사고가 발생할 수 있습니다.

1

정격 라벨

인버터 본체

판지 상자

사용 설명서

명판

위험 라벨

상품명  
모델  
전원 공급  
모터 용량

**NISSEI CORPORATION**    **VF-nC3M**  
 3PH-200/240V-0.4KW/0.5HP

타입 표시 라벨

위험 라벨

명판

명판

**TOSHIBA**  
TRANSISTOR INVERTER

**VFNC3M-2002PY-A30**

0.2KW-0.6VA-0.25HP [T1]

INPUT	OUTPUT
[U <sub>V</sub> ] 3PH 200...240	3PH 200...240
[F <sub>Hz</sub> ] 50/60	0.1...400

[I<sub>sc</sub>] 2.0 → 1.4

Short Circuit Withstand 5000A

240V max. when protected by fuse, UL Class CC 5A max.

Serial No. 1328 15100302 0001  
Made in Japan

Motor Overload Protection Class 10

LISTED I/TOM  
IND. CONT. EQ.  
E204769

TOSHIBA INDUSTRIAL PRODUCTS SALES CO., TSUJ

명판

**警告**

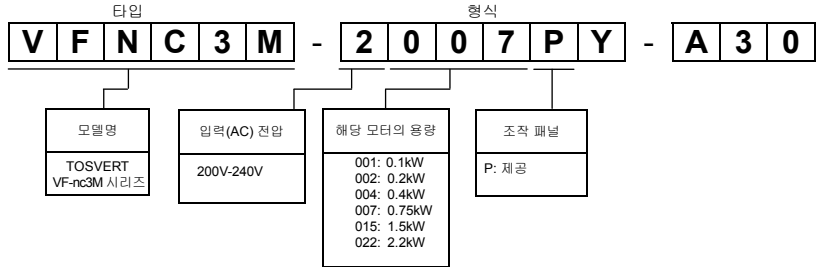
1. 使用、保管、交換の際に必ず注意してください。  
 2. 取扱説明書の内容を必ずよく読んでお読みください。  
 3. 電気事故や火災の原因となる恐れがあります。  
 4. 必ず接地を確保してください。

**DANGER**

Risk of injury, electric shock or fire.  
 1. Read the instruction manual.  
 2. Do not open the cover with power is applied or hot. It is dangerous after cover has been removed.  
 3. Ensure proper earth connection.

## 1.2 제품 내용물

명판 라벨에 관한 설명.



참고 1) 항상 전원을 먼저 끈 다음 캐비닛 안에 있는 인버터의 정격 라벨을 확인하십시오.

## 1.3 명칭과 기능

### 1.3.1 외부 모습

덮개를 닫은 상태



[앞면]

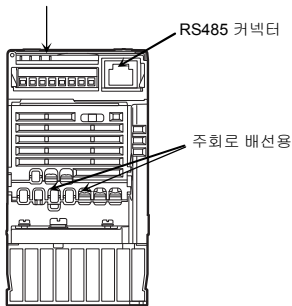
- 차지 램프**

인버터에 아직 고전압이 남아 있음을 나타냅니다. 이 램프가 켜져 있을 때는 위험하므로 단자대 덮개를 열지 마십시오.
- 덮개**

몸체 또는 단자대 덮개입니다. 우발적으로 단자대에 접촉되는 것을 막기 위해서 작동 전에 항상 이 덮개를 닫습니다.
- 문 잠금 구멍**

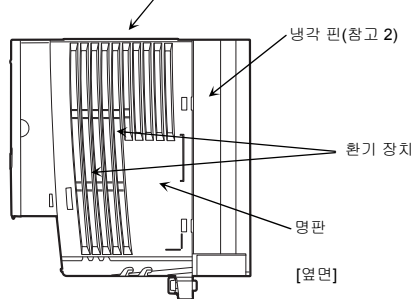
이 구멍으로 와이어 키를 넣어 문을 잠글 수 있습니다.

제어 전선용



[뒷면]

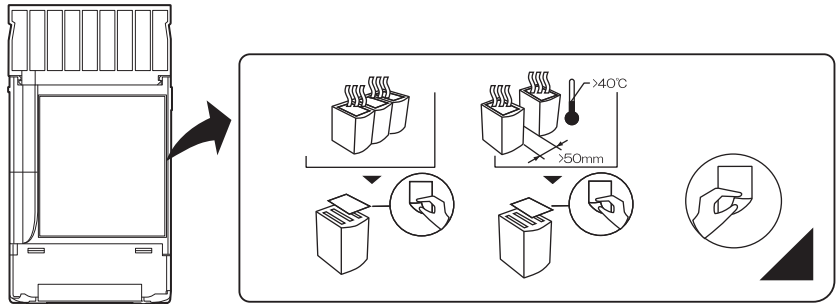
위쪽 주의 라벨(스티커)(참고 1)



[옆면]

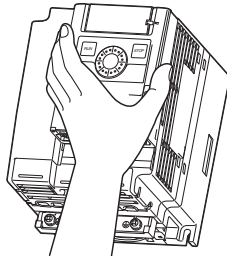
- 참고 1) 주위 온도가 40°C 가 넘는 곳에 인버터를 나란히 설치할 때는 다음 페이지에 나온 대로 봉인을 제거하십시오.
- 참고 2) 일부 모델은 플라스틱으로 싸여 있습니다.

라벨의 예

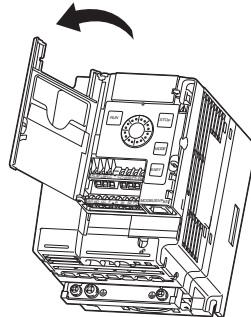


[덮개 열기]

(1)



(2)



★모니터 디스플레이 정보

조작 패널 LED에서는 다음 기호를 사용해 매개 변수와 작동 상태를 나타냅니다.

LED 디스플레이(숫자)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-

LED 디스플레이(문자)

Aa	Bb	C	c	Dd	Ee	Ff	Gg	H	h	I	i	Jj	Kk	Ll
A	b	C	c	d	E	F	G	H	h	I	i	J	K	L

Mm	Nn	O	o	Pp	Qq	Rr	Ss	Tt	Uu	Vv	Ww	Xx	Yy	Zz
M	n	O	o	P	q	r	S	t	U	v	W	X	Y	Z



 금지	<b>경고</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 앞면 덮개가 열린 상태에서 오른쪽 위에 있는 내부 단자를 건드리지 마십시오. 고전압이 흐르기 때문에 강전 사고 위험이 있습니다.</li> </ul>	

[덮개를 연 상태]

**RUN 램프**

ON 작동 명령을 내리고 주파수가 출력되지 않을 때 켜집니다. 작동이 시작되면 깜빡입니다.

**% 램프**

표시되는 숫자는 퍼센트입니다.

**PRG 램프**

이 램프가 켜지면 인버터가 매개 변수 설정 모드에 있는 것입니다. 깜박이면 인버터가 AUH 또는 Gr-U 상태에 있는 것입니다.

**Hz 램프**

표시되는 숫자는 헤르츠입니다.

**MON 램프**

이 램프가 켜져 있으면 인버터가 모니터 모드에 있는 상태입니다. 깜박이면 인버터가 "최근 트립 내역에 모니터 디스플레이 기록이 자세히 나옴" 상태에 있습니다.

**고압 주의 표시**

오른쪽 위에 있는 내부 단자에는 고전압이 흐릅니다. 절대로 건드리지 마십시오.

**RUN 키**

RUN 램프가 켜진 상태에서 이 키를 누르면 작동이 시작됩니다.

**STOP 키**

RUN 램프가 깜빡일 때 이 키를 누르면 인버터가 서행 후 정지합니다.

**설정 다이얼**

다이얼을 왼쪽과 오른쪽으로 돌리면 작동 주파수, 사이클 매개 변수, 매개 변수의 메뉴간 사이클이 바뀝니다.

**MODE 키**

작동, 설정, 상태 모니터 모드 사이를 전환합니다.

**EASY 키**

간편 설정과 표준 설정 모드 사이를 전환합니다.

## 1.3.2 단자대 덮개 열기



주의



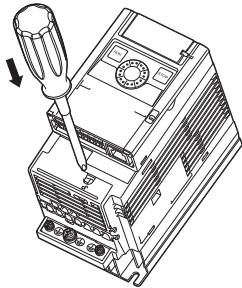
필수 사항

- 나사 드라이버로 단자대 덮개를 제거하고 설치할 때 손이 굽지 않게 주의하십시오. 다칠 수 있습니다.
- 나사 드라이버를 너무 세게 누르면 인버터에 흠집이 생길 수 있습니다.
- 전선 덮개를 제거할 때는 항상 전원 공급을 차단하십시오.
- 배선이 끝나고 나면 반드시 단자대 덮개를 다시 설치하십시오.

다음 절차에 따라 외부와 내부 단자대 덮개를 모두 제거합니다.

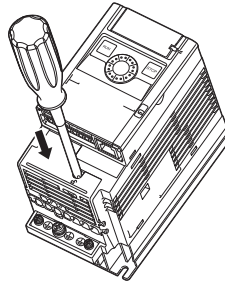
(1) 외부 단자대 덮개 제거(VFNC3M-2001 에서 2007PY -A30 까지)

1)



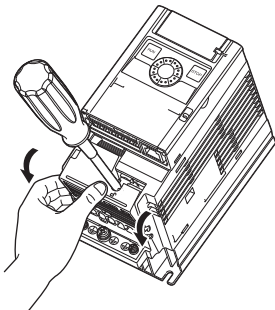
☞ 표시가 있는 구멍에 나사 드라이버 또는 다른 얇은 물체를 끼워 넣습니다.

2)



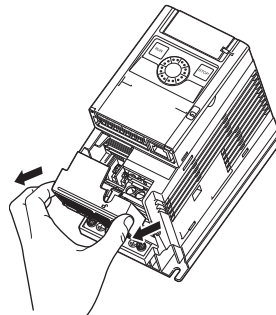
나사 드라이버를 누릅니다.

3)



나사 드라이버를 누른 채로 단자대 덮개를 아래로 돌려 제거합니다.

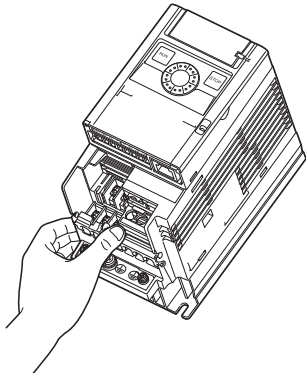
4)



단자대 덮개를 일정한 각도로 위로 당깁니다.

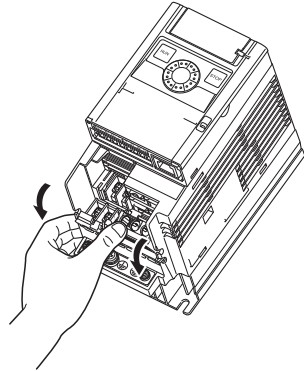
(2) 내부 단자대 덮개 제거(VFNC3M-2001 에서 2007PY -A30 까지)

1)



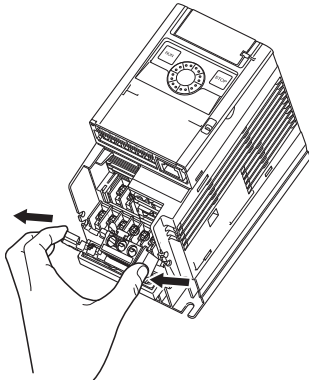
손가락을 단자대 덮개의 돌출부 부분에 올려 놓습니다.

2)



나사 드라이버를 누른 채로 단자대 덮개를 아래로 돌려 제거합니다.  
나사 드라이버를 누릅니다.

3)



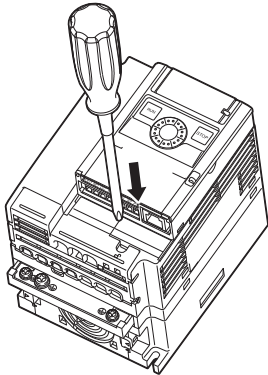
단자대 덮개를 일정한 각도로 위로 당깁니다.

★ 배선 작업이 완료되면 단자대 덮개를 원래 위치로 되돌려 놓습니다.

1

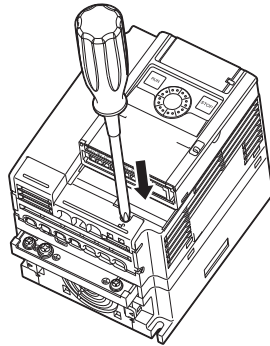
(3) 외부 단자대 덮개 제거(VFNC3M-2015 에서 2022PY -A30 까지)

1)



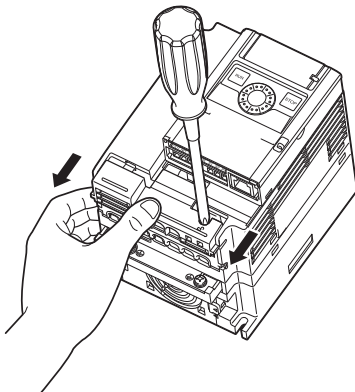
☞ 표시가 있는 구멍에 나사 드라이버 또는 다른 얇은 물체를 끼워 넣습니다.

2)



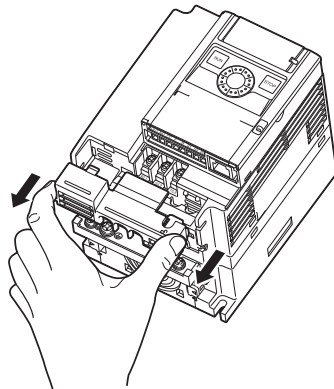
나사 드라이버를 누릅니다.

3)



나사 드라이버를 누른 채로 단자대 덮개를 아래로 조금씩 움직여 제거합니다.

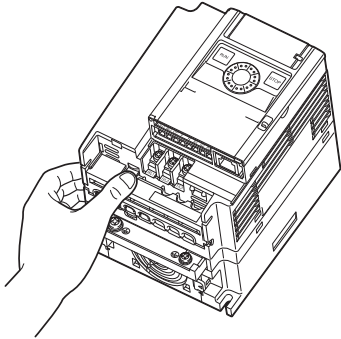
4)



단자대 덮개를 위로 당깁니다.

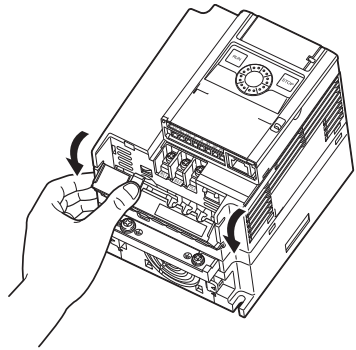
(4) 내부 단자대 덮개 제거(VFNC3M-2015 에서 2022PY -A30 까지)

1)



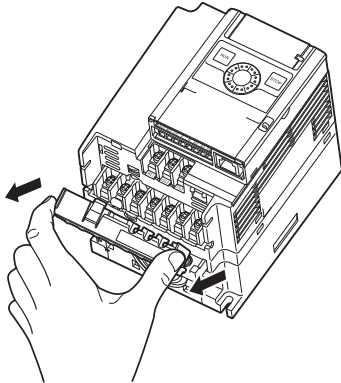
손가락을 단자대 덮개의 돌출부 부분에 올려 놓습니다.

2)



나사 드라이버를 누른 채로 단자대 덮개를 아래로 돌려 제거합니다.

3)



단자대 덮개를 일정한 각도로 위로 당깁니다.

★ 배선 작업이 완료되면 단자대 덮개를 원래 위치로 되돌려 놓습니다.

### 1.3.3 전원 회로와 제어 회로 단자반

러그 커넥터의 경우에는 절연 튜브를 이용하여 러그 커넥터를 덮거나 절연 러그 커넥터를 사용하십시오.

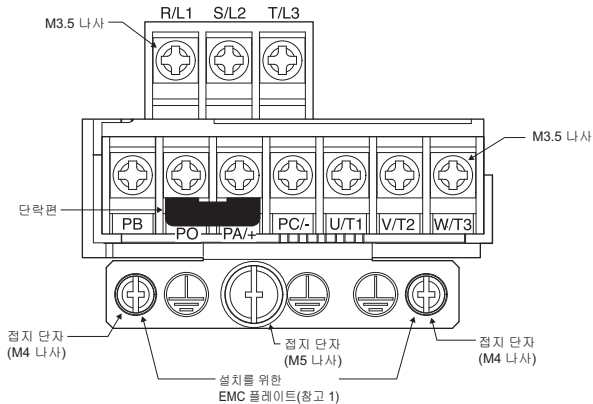
#### 1) 전원 회로 단자반

러그 커넥터의 경우에는 절연 튜브를 이용하여 러그 커넥터를 덮거나 절연 러그 커넥터를 사용하십시오.

나사 크기	조임 토크	
M3.5 나사	1.0Nm	8.9lb•in
M4 나사	1.4Nm	12.4lb•in
M5 나사	3.0Nm	26.6lb•in

단자 기능에 대한 자세한 내용은 2.3.1 절을 참조하십시오.

VFNC3M-2001 에서 2007PY -A30 까지

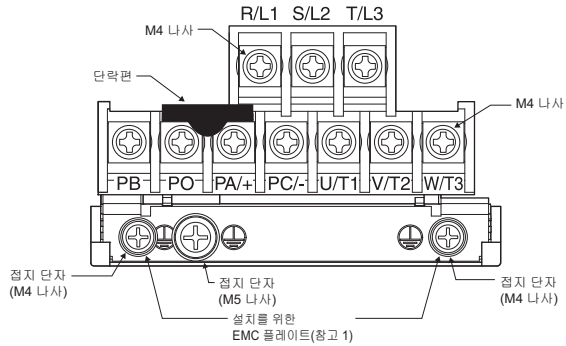


\* 단자대 덮개 배선 포트에 있는 클립을 구부려 PB, PO, PA+, PC- 단자를 연결합니다.

크리밍 단자를 사용할 때는 절연 튜브로 조임쇠를 씌우거나 절연 크리밍 단자를 사용합니다.

참고 1) EMC 플레이트는 옵션입니다.

VFNC3M-2015, 2022PY -A30



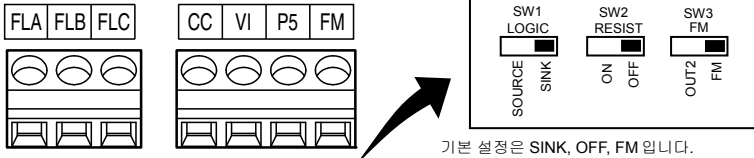
\* 단자대 덮개 배선 포트에 있는 클립을 구부려 PB, PO, PA/+, PC/- 단자를 연결합니다.

크림핑 단자를 사용할 때는 절연 튜브로 조임쇠를 씌우거나 절연 크림핑 단자를 사용합니다.

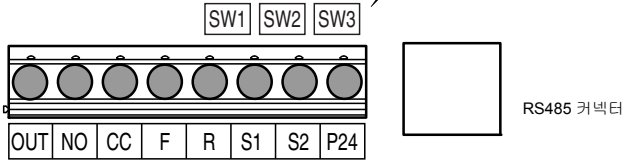
참고 1) EMC 플레이트는 옵션입니다.

## 2) 제어 회로 단자반

제어 회로 단자반은 모든 장비에서 공통입니다.



기본 설정은 SINK, OFF, FM입니다.



나사 크기	권장 조임 토크
M2.5 나사	0.5N·m
	4.4lb·in

벗겨내는 길이: 6 (mm)

나사 드라이버: 작은 일자형 나사 드라이버  
(날 두께: 0.5mm, 날 너비: 3.5mm)

모든 단자 기능에 대한 자세한 내용은 2.3.2 절을 참조하십시오.

### 전선 크기

도체	전선 1 개	크기가 같은 전선 2 개
솔리드	0.3-1.5mm <sup>2</sup> (AWG 22-16)	0.3-0.75mm <sup>2</sup> (AWG 22-18)
스탠다드		

### 권장 이음관

효율과 배선 신뢰도를 높이기 위해 이음관을 사용하는 것이 좋습니다.

전선 크기 mm <sup>2</sup> (AWG)	타입	
	PHOENIX CONTACT	Dinkle International.,Ltd
0.34 (22)	AI 0.34-6TQ	DN00306
0.5 (20)	AI 0.5-6WH	DN00506
0.75 (18)	AI 0.75-6GY	DN00706
1 (18)	AI 1-6RD	DN01006
1.5 (16)	AI 1.5-8BK	DN01508
*2 2 X 0.5 (-)	AI TWIN2 X 0.5-8WH	DTE00508
*2 2 X 0.75 (-)	AI TWIN2 X 0.75-8GY	DTE00708

\*1: 압착 플라이어 CRIMPFOX ZA3 (PHOENIX CONTACT)  
CT1 (Dinkle International.,Ltd)



\*2: 이러한 이음관을 사용해 두 전선을 한 이음관에 압착시킵니다.



## 1.4 응용 참고 사항

### 1.4.1 모터

이 인버터와 IPM 기어 moter를 함께 사용할 때는 다음 내용에 주의를 기울이십시오.

 주의	
 필수 사항	<p>운용하고 있는 "GTR-ECO 시리즈"의 IPM 기어 moter에 적합한 인버터를 사용하십시오. 사용하는 인버터가 그러한 기술 규격을 충족시키지 못한다면 IPM 기어 moter가 올바르게 회전하지 못할 뿐만 아니라 과열, 화재 등 심각한 사고가 발생할 수 있습니다.</p>

1

#### 상용 전원 운용에 대한 비교

이 인버터에는 사인파 PWM 시스템이 들어 있습니다. 하지만 출력 전압과 출력 전류는 완전한 사인파가 아닙니다. 사인파에 가까운 왜곡된 파형입니다. 바로 이러한 이유 때문에 상용 전원을 사용한 운용 방식과 비교해 moter 온도, 소음, 진동이 약간 증가하게 됩니다.

#### 1800rpm (0.1-0.4kW: 60Hz, 0.75-2.2kW: 90Hz)이 넘는 고속 작동

1800rpm 이 넘는 주파수 설정값으로 작동시키면 진동과 소음이 커집니다. 또한 허용 최대 회전 속도 2500rpm 미만의 주파수 설정 범위 이내로 사용하시기 바랍니다. 1800rpm 이상인 주파수 범위는 일정 전력 특성이 있으므로 출력 토크에 주의하십시오.

#### 낮은 부하와 낮은 관성 부하

moter가 부하 비율의 50% 이하인 약한 부하에서 또는 부하 관성 모멘트가 매우 작을 때 비정상 진동이나 과전류 트립과 같은 불안정한 모습을 나타낼 수 있습니다. 이러한 경우 반송 주파수를 낮춥니다.

#### 불안정 발생

부하와 moter가 조합된 상태에서 불안정한 현상이 발생할 수 있습니다.

이 경우 인버터 반송 주파수 설정을 낮춥니다.

- 부하 장치와 백래시 사이에 이음쇠로 결합되어 있고 백래시가 높을  
위와 같은 조합에서 인버터를 사용할 때는 S 패턴 가속/감속 기능을 사용하거나 속도 제어 반응을  
조절합니다.
- 피스톤 운동과 같이 회전 중 가파른 변동이 있는 부하와 결합되어 있을  
이 경우 반응 시간(관성 모멘트 설정)을 조절합니다.

#### 전원 공급이 끊겼을 때 moter 브레이크 작동

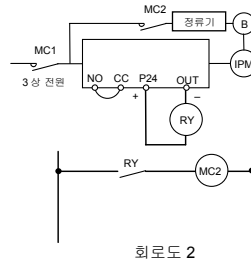
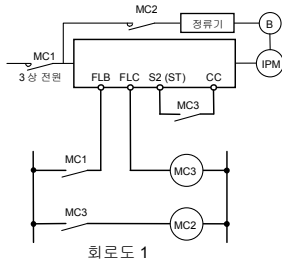
moter에 전원 공급이 끊기면 자유 회전을 하고 즉시 멈추지 않습니다. 전원 공급이 끊어졌을 때 가능한 빨리 moter를 멈추려면 브레이크가 있는 IPM 기어 moter를 선택하십시오.

### 재생 토크를 발생시키는 부하

재생 토크를 발생시키는 부하와 결합한 경우 과전압이나 과전류 방지 기능이 작동해 인버터를 트립시킬 수 있습니다.

### 브레이크가 달린 IPM 기어 모터

브레이크가 달린 IPM 기어 모터를 인버터 출력에 직접 연결하면 자전압 때문에 시동을 걸었을 때 브레이크가 풀리지 못합니다. 브레이크 회로를 주회로에서 별도로 배선하십시오.



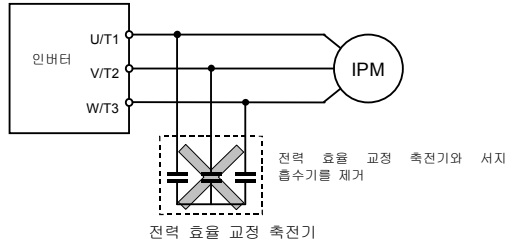
회로도 1 에서 브레이크가 MC2 와 MC3 을 통해 켜지고 꺼집니다. 회로도 1 에 나온 대로 배선하지 않으면 브레이크가 작동하는 동안 구속 전류 때문에 과전류 트립이 발생할 수 있습니다. (단자 S2 로 배정된 준비 ST 실행 예.)

회로도 2 에서 저속 신호 OUT 을 사용해 브레이크가 켜지고 꺼집니다.

## 1.4.2 인버터

### 전력 효율 교정 축전기

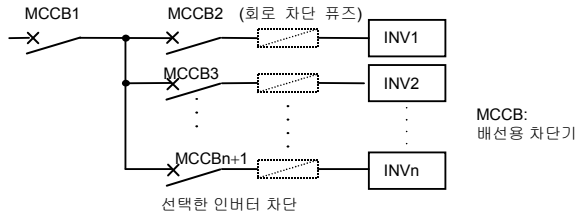
전력 효율 교정 축전기를 인버터 출력측에 설치할 수 없습니다. 전력 효율 교정 축전기가 부착된 모터가 돌아갈 때 축전기를 제거합니다. 이렇게 하면 인버터 오작동과 축전기 파손이 발생할 수 있습니다.



### 정격 전압을 벗어난 작동

정격 라벨에 나온 정격 전압에서 벗어난 전압에 연결하면 안 됩니다. 정격 전압에서 벗어난 전원 공급에 연결할 때는 변압기를 사용해 전압을 정격 전압으로 높이거나 낮추십시오.

### 여러 인버터를 같은 전력 라인에서 사용할 때 회로 차단



인버터 주회로에 퓨즈가 없습니다. 따라서 위에 나온 도면과 같이 같은 전력 라인에서 여러 인버터를 사용할 때는 인버터(INV1)에서 단락이 발생했을 때 MCCB2에서 MCCBn+1 까지만 트립되고 MCCB1 은 트립되지 않도록 차단 특성을 선택해야 합니다. 올바른 특성을 선택할 수 없을 때는 MCCB2 에서 MCCBn+1 까지 범위 이후에 회로 차단 퓨즈를 설치하십시오.

### 전원 공급 왜곡을 무시할 수 없을 때

사이리스터 또는 대용량 인버터가 있는 시스템과 같이 인버터가 왜곡된 파형을 일으키는 다른 시스템과 배전 라인을 공유하기 때문에 전원 공급 왜곡을 무시할 수 없을 때는 입력 전원 효율을 개선하거나 더 높은 고조파를 줄이거나 외부 서지를 억제하기 위해 입력 리액터를 설치합니다.

## ■ 폐기

16 장을 참조하십시오.

### 1.4.3 누출 전류에 대한 대응 방법



주의

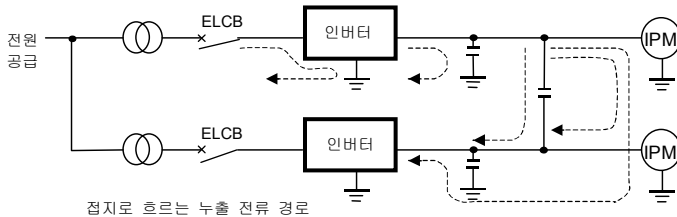


필수 사항

모터의 정전 용량이 부족해 인버터의 입력/출력 전선을 통해 전류가 누출되어 주변 장비에 악영향을 미칠 수 있습니다.  
누출 전류의 값은 반송 주파수와 입력/출력 전선 길이의 영향을 받습니다. 아래에 나온 누출 전류에 대한 해결 방법을 테스트하고 적용하십시오.

#### (1) 접지로 흐른 누출 전류의 영향

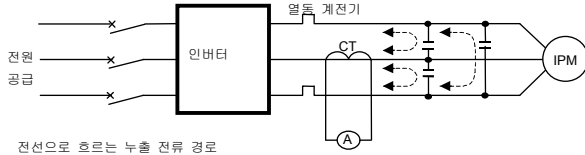
누출 전류가 인버터 시스템뿐만 아니라 다른 시스템에 대한 접지선을 통해 흐를 수 있습니다. 누출 전류로 인해 접지 누출 차단기, 누출 전류 계전기, 접지 계전기, 화재 알람, 센서가 잘못 작동하게 되어 TV 화면에서 과다 잡음이 발생하거나 CT 에서 부정확한 전류 감지가 표시될 수 있습니다.



#### 해결 방법:

1. PWM 반송 주파수를 낮춥니다.  
PWM 반송 주파수를 매개 변수 **F300** 으로 설정합니다.  
전자기 잡음 수준이 줄더라도 모터 잡음이 높아질 수 있습니다.
2. 접지 누출 차단기에 고주파수 해결 제품을 사용합니다

(2) 라인으로 흐른 누출 전류의 영향

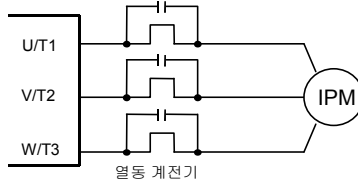


(1) 열동 계전기

인버터 출력 전선 사이의 정전 용량으로 누출된 전류의 고주파수 성분이 유효 전류값을 높이고 외부적으로 연결된 열동 계전기가 잘못 작동하게 만듭니다. 전선 길이가 50m가 넘는다면 정격 전류가 낮은(몇 A 이하) 모터를 사용하는 모델에서 외부 열동 계전기가 잘못 작동하기 쉽습니다. 왜냐하면 누출 전류가 모터 정격에 비해 증가하기 때문입니다.

해결 방법:

1. 인버터에 설치된 전자 싸멀을 사용합니다. 전자 싸멀은  $nHr$  매개 변수로 설정합니다. (3.4 절을 참조하십시오. 제조사에서 지정한 기본 설정으로 설정하십시오.)
2. 인버터 PWM 반송 주파수를 낮춥니다. 하지만 이렇게 하면 모터의 자석 잡음이 높아집니다. PWM 반송 주파수를 매개 변수  $F300$  으로 설정합니다. (6.10 절을 참조하십시오.)
3. 열동 계전기에서 각 위상의 입력/출력 단자에  $0.1\mu\text{-}0.5\mu\text{F}$  - 1000V 필름 축전기를 설치해서 개선할 수 있습니다.



(2) CT와 전류계

인버터 출력 전류를 측정하기 위해 CT와 전류계를 외부적으로 연결한다면 누출 전류의 고주파수 성분이 전류계를 파손시킬 수 있습니다. 전선이 너무 길면 정격 전류가 낮은(몇 A 이하) 모터가 있는 모델에서 고주파수 성분이 외부적으로 연결된 CT를 통과하기 쉬워지고 과다 부과되어 전류계가 타버릴 수 있습니다. 왜냐하면 누출 전류가 모터의 정격 전류에 비해 증가하기 때문입니다.






## 해결 방법:

1. 인버터 제어 회로에 계량기 출력 단자를 사용합니다.  
부하 전류가 계량기 출력 단자(FM)에서 출력될 수 있습니다. 계량기를 연결한다면 1mAdc 풀스케일 전류계 또는 10V 풀스케일 전류계를 사용합니다.  
0-20mAdc (4-20mAdc)도 출력될 수 있습니다. (3.3 절을 참조하십시오.)
2. 인버터에 설치된 모니터 기능을 사용합니다.  
전류값을 확인하기 위해서 인버터에 설치된 패널에서 모니터 기능을 사용합니다. (8.2.1 절을 참조하십시오.)

## 1.4.4 설치

## ■ 설치 환경

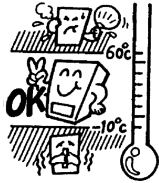
이 인버터는 전자식 제어기입니다. 올바른 작동 환경에 설치하기 위해 모든 필요한 내용을 고려하십시오.

 경고	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VF-nC3M 인버터 근처에 일체 가연성 물체를 두지 마십시오. 불꽃이 튀는 사고가 발생하면 화재로 이어질 수 있습니다.</li> <li>• 인버터가 물이나 기타 액체와 접촉할 수 있는 곳에는 설치하지 마십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용 설명서에 나온 환경 조건에서 운용하십시오. 다른 조건에서 운용하면 오작동이 일어날 수 있습니다.</li> <li>• 입력 전원 전압이 등급 라벨에 표시된 정격 전원 전압의 +10%, -15%인지 확인하십시오(부하가 연속 작동에서 100%일 때는 ±10%). 입력 전원 전압이 정격 전원 전압의 +10%, -15%(부하가 연속 작동에서 100%일 때는 ±10%)가 아니라면 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 주의	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진동을 많이 받는 곳에 VF-nC3M 인버터를 설치하지 마십시오. 장치가 넘어져 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>

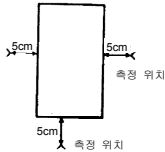


- 온도, 습도가 높거나 습기가 응축되거나 온도가 어느정 미만으로 내려가는 곳에 설치하지 마십시오. 물에 노출되는 곳이나 먼지, 금속 조각, 오일 안개가 많은 곳은 피하십시오.
- 부식성 가스나 연마액이 있는 곳에 설치하지 마십시오.

- 주위 온도가  $-10^{\circ}\text{C}$  에서  $60^{\circ}\text{C}$  까지 범위인 곳에서 운용하십시오.  
상단 라벨을 벗겨내면  $40^{\circ}\text{C}$  가 넘는 곳에서 운용할 수 있습니다. 주위 온도가  $50^{\circ}\text{C}$  를 넘는 곳에 인버터를 설치할 때는 위쪽에서 라벨(봉인)을 제거하고 경력 전류보다 낮은 전류로 운용하십시오.  
(6.10 절을 참조하십시오.)



[주위 온도 측정 위치]



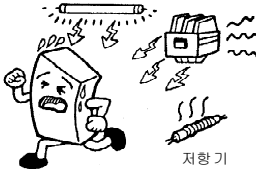
참고: 인버터에서는 열이 발생됩니다. 캐비닛을 설치할 때 공간 여유와 환기가 올바른지 확인하십시오.  
캐비닛 안에 설치할 때는  $40^{\circ}\text{C}$  이하이더라도 상단 밀봉을 벗겨내는 것이 좋습니다.

- 진동을 많이 받는 곳에 설치하지 마십시오.





참고: 진동을 받는 곳에 VF-nC3M 인버터를 설치하면 진동 억제 조치를 취해야 합니다. 이러한 조치에 대해서는 Toshiba 에 문의하십시오.


- VF-nC3M 인버터를 아래에 나온 장비 근처에 설치한다면 작동 오류를 방지할 수 있는 조치를 취해야 합니다.



- 솔레노이드: 코일에 서지 차단기를 부착합니다.
- 브레이크: 코일에 서지 차단기를 부착합니다.
- 전자 접촉기: 코일에 서지 차단기를 부착합니다.
- 형광등: 코일에 서지 차단기를 부착합니다.
- 저항기: VF-nC3M 인버터에서 멀리 떨어진 곳에 둡니다.

## ■ 설치 방법

⚠ 경고	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>파손되었거나 구성품이 없다면 인버터를 설치하거나 사용하지 마십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터를 금속판 위에 설치하십시오. 뒷판은 매우 뜨거워집니다. 가연성 물체 안에 설치하지 마십시오. 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>앞판 덮개를 제거한 채로 사용하지 마십시오. 감전이 발생할 수 있습니다.</li> <li>시스템 기술 규격에 맞는 비상 정지 장치를 설치해야 합니다(예를 들어 입력 전원이 차단되면 기계식 브레이크가 작동). 인버터 단독으로 작동을 즉시 멈출 수 없습니다. 따라서 사고나 장애 사고 위험이 있습니다.</li> <li>사용하는 모든 옵션은 <b>Toshiba</b> 에서 지정한 것이어야 합니다. 다른 옵션을 사용하면 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>

⚠ 주의	
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>본체는 장치 하중을 견딜 수 있는 받침대 위에 설치해야 합니다. 하중을 견딜 수 없는 받침대 위에 설치하면 장치가 넘어져 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>브레이크가 필요하면(모터 축을 잠기 위해서) 기계식 브레이크를 설치합니다. 인버터 브레이크는 기계적으로 중지시키는 기능을 하지 못합니다. 그런 목적으로 사용하면 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>

### (1) 일반 설치

환기가 잘 되는 실내 위치를 선택한 후 평평한 금속판 위에 똑바로 세워 설치합니다.

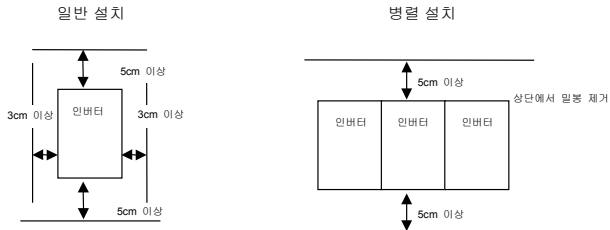
여러 인버터를 설치할 때는 각 인버터마다 최소 **5cm** 간격을 두고 수평으로 나란하게 설치합니다.

온도가 **40°C** 가 넘는 곳에서 인버터를 사용할 때는 사용 전에 인버터 상단에 있는 주의 표지판(스티커)를 제거합니다. **50°C** 가 넘는 곳에서는 전류를 낮추어야 합니다.

### (2) 병렬 설치

인버터를 수평으로 나란히 정렬하기 위해서 사용 전에 인버터 상단에 있는 주의 표지판(스티커)를 제거합니다. **40°C** 가 넘는 곳에서는 전류를 낮추어야 합니다.

문을 **90°** 이상 열 경우 같은 용량의 인버터를 나란히 설치했을 때 왼쪽 인버터 문을 열어 둔 상태에서 문을 엽니다.





그림에 나온 공간은 최소 허용 공간입니다. 공기 냉각 장비는 표면 상단이나 하단에 냉각팬이 있기 때문에 공기가 통과도록 상단과 하단에 가능한 공간을 크게 두십시오.

참고: 고온 또는 다습인 장소와 먼지, 금속 조각, 오일 안개가 많은 장소에는 설치하지 마십시오.

## ■ 인버터 발열량과 환기 요구 조건

AC에서 DC로 또는 DC에서 AC로 변환하기 때문에 인버터 정격 전력의 5% 넘게 손실됩니다. 이러한 손실이 열 손실이 되는 경우 캐비닛 안에서 온도 상승을 억제하기 위해서 캐비닛 내부에서 환기와 냉각을 시켜야 합니다.

밀봉된 캐비닛에서 사용할 때 모터 용량에 따라 강제 공기 냉각 환기 요구량과 열 방출면 면적은 다음과 같습니다.

참고

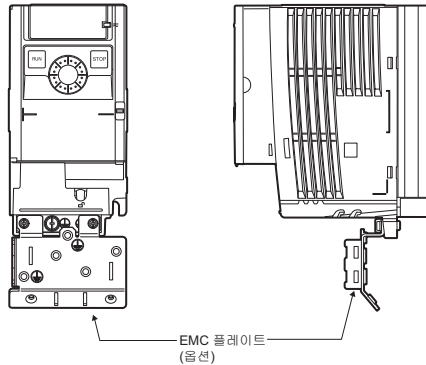
- 1) 100% 부하 연속 작동인 경우, 옵션 외부 장치(DC 리액터)를 위한 열 손실은 표에서 발열량 값에 포함되지 않습니다
- 2) 전원을 켜지만 작동하지 않고 냉각 팬이 돌아갈 때 전력 소비량입니다.

전압 등급	해당 모터의 용량 (kW)	인버터 타입	발열량 참고 1)		요구되는 강제 공기 냉각 환기량(m³/분)		밀봉된 보관 캐비닛에 요구되는 열 방출면 면적(m²)		대기 전력 요구 조건 (W) 참고 2)	
			4kHz	12kHz	4kHz	12kHz	4kHz	12kHz		
3상 240V 등급	0.1	VFNC3M-	2001PY-A30	13	14	0.07	0.08	0.26	0.28	8
	0.2		2002PY-A30	16	18	0.09	0.10	0.32	0.36	8
	0.4		2004PY-A30	24	28	0.14	0.16	0.48	0.56	8
	0.75		2007PY-A30	41	45	0.23	0.26	0.82	0.90	8
	1.5		2015PY-A30	73	85	0.41	0.48	1.46	1.70	12
	2.2		2022PY-A30	85	90	0.48	0.51	1.70	1.80	12

## ■ 소음 효과를 고려한 패널 설계

인버터는 고주파수 소음을 발생시킵니다. 제어판 구성을 설계할 때 소음을 고려해야 합니다. 조치 사항의 예가 아래에 나와 있습니다.

- 주회로 전선과 제어 회로 전선이 분리되도록 배선합니다. 같은 전선관에 넣지 말고 수평으로 배치하지 말고 한 다발로 묶지 마십시오.
- 제어 회로 배선에는 피복 처리한 꼬임 전선을 사용합니다.
- 주회로의 입력(전원)과 출력(모터) 전선을 분리합니다. 같은 전선관에 넣지 말고 수평으로 배치하지 말고 한 다발로 묶지 마십시오.
- 인버터 접지 단자(≡)를 접지합니다.
- 인버터 주위에 사용하는 전자 접촉기와 계전기 코일에 서지 차단기를 설치합니다.
- 필요하다면 노이즈 필터를 설치합니다.
- EMC 지침을 따르려면 옵션 EMC 플레이트를 설치하고 보호판을 고정시킵니다.
- EMC 플레이트와 피복 전선을 설치합니다.

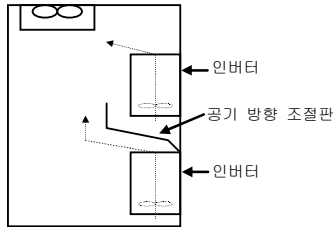


## ■ 한 캐비닛에 여러 인버터 설치






한 캐비닛에 여러 인버터를 설치할 때는 다음 사항에 주의를 기울이십시오.

- 인버터를 서로간에 공간 없이 나란히 설치할 수 있습니다.
- 인버터를 나란히 설치할 때는 각 인버터의 상단면에서 주의 라벨을 떼어내고 주위 온도가 40°C를 넘지 않는 곳에서 사용합니다.
- 주위 온도가 40°C가 넘는 곳에서 인버터를 사용할 때는 서로간에 3cm 이상 공간을 띄우고 각 인버터의 상단에 있는 주의 라벨을 제거하거나 각 인버터를 정격 전류보다 낮은 전류에서 사용합니다.
- 인버터 위아래에서 최소 20cm 공간을 두어야 합니다.
- 인버터 바닥에서 방출되는 열이 인버터 상단에 영향을 미치지 않도록 공기 방향 조절판을 설치합니다.

환기 팬






## 2. 연결

 경고	
 분해 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>절대로 분해, 개조, 수리하지 마십시오. 감전, 화재, 부상을 입을 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> </ul>
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>케이블선 구멍과 같은 홈이나 냉각팬 커버에 손가락을 대지 마십시오. 감전이나 다른 부상을 입을 수 있습니다.</li> <li>어떠한 종류의 물체라도 인버터에 두거나 삽입하지 마십시오(전선 조각, 막대, 전선 등). 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>물이나 기타 액체가 인버터에 닿지 않도록 하십시오. 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 주의	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>운송하거나 운반할 때는 앞판 덮개를 잡지 마십시오. 덮개가 빠져 정치가 떨어지고 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>

2

### 2.1 배선 주의 사항

 경고	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>절대 전원이 켜져 있는 상태에서 단자대 덮개를 제거하지 말고 캐비닛 안에 있는 경우에 문을 열지 마십시오. 장치에는 수많은 고압 부품들이 장착되어 있어 그것들에 접촉할 경우에는 감전될 수 있습니다.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>앞면 덮개를 부착하거나 캐비닛 안에 있는 경우에는 문을 닫은 후에만 전원을 켜십시오. 단자대 덮개를 설치하지 않고 또는 캐비닛 안에 있다면 문을 닫지 않고 전원을 켜지 마십시오. 감전이나 다른 부상을 입을 수 있습니다.</li> <li>전기 공사 작업은 자격을 갖춘 전문가가 해야 합니다. 전문 지식이 없는 사람이 임력 전원을 연결하면 화재나 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>출력 단자(모터측)를 올바르게 연결하십시오. 위상 순서가 틀리면 모터가 반대로 작동해 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>배선 작업을 설치 후에 해야 합니다. 설치 전에 배선 작업을 하면 작업자가 다치거나 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>배선 작업 전에 다음과 같은 단계를 따라야 합니다.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 모든 임력 전원을 끕니다.</li> <li>(2) 최소 15분 동안 기다린 후 차지 램프가 더 이상 켜지지 않는지 확인합니다.</li> <li>(3) DC 전압(400VDC 이상)을 측정할 수 있는 테스터를 사용하고 DC 주회로 전압(PA-PC)이 45V 이하인지 확인합니다.</li> </ol>             이러한 단계를 올바르게 따르지 않으면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.           </li> <li>단자반에 있는 나사를 지정된 토크로 조이십시오. 나사를 지정된 토크로 조이지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>인버터와 모터 사이의 최대 배선 거리는 50m입니다.</li> </ul>

**경고**

접지

- 접지를 단단히 연결해야 합니다.  
접지를 단단히 연결하지 않으면 오작동이나 누전이 발생했을 때 감전이나 화재 사고가 발생할 수 있습니다.

**주의**

금지

- 내장형 축전기가 있는 장치(예를 들어 노이즈 필터 또는 서지 흡수기)를 출력(모터측) 단자에 연결하지 마십시오.  
화재가 발생할 수 있습니다.

2

**■ 라디오 잡음 방지**

라디오 잡음과 같은 전기 간섭을 방지하려면 주회로 전원 단자(R/L1, S/L2, T/L3)와 모터 단자(U/T1, V/T2, W/T3)로 연결되는 전선을 따로 묶습니다.

**■ 제어 및 주회로 전원 공급**





GTR-ECO 시리즈 IPM 기어 모터 드라이브에만 사용되는 이 인버터의 제어 전원 공급과 주회로 전원 공급은 동일합니다.

오작동이나 트립으로 주회로가 꺼지면 제어 전원도 꺼집니다. 오작동이나 트립 원인을 점검할 때 트립 보존 선택 매개 변수를 사용합니다.

**■ 배선**

- 주회로 단자 사이에 공간이 작기 때문에 연결할 때 슬리브가 달린 크립프 스타일 단자를 사용합니다. 단자가 서로 닿지 않도록 단자를 연결합니다.
- 접지 단자(Ⓧ)에는 표 10.1 에 나온 것과 같거나 더 큰 크기의 전선을 사용하고 항상 인버터(240V 전압 등급: D 타입 접지)를 접지합니다.  
가능한 크고 짧은 접지선을 사용하고 가능한 인버터와 가까이 배선합니다.
- 인버터 접지를 전용 접지 단자에 연결합니다.  
(케이스, 색이 같은 나사를 사용하지 마십시오.)
- 주회로에 사용하는 전선 크기에 대해서는 10.1 절에 나온 표를 참조하십시오.

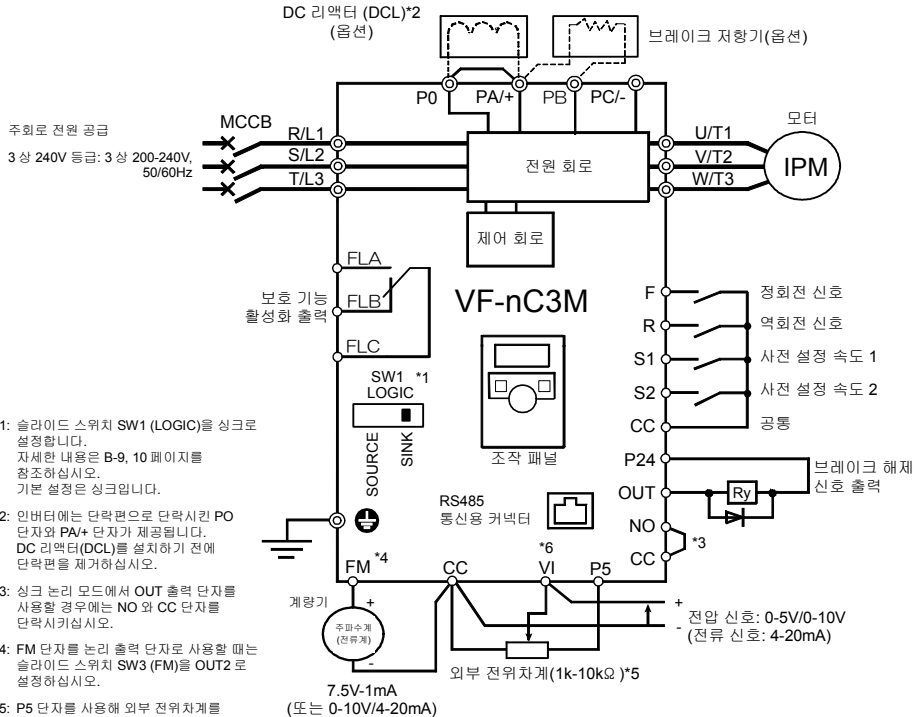
## 2.2 표준 연결

 경고	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력 전원을 출력(모터측) 단자(U/T1, V/T2, W/T3)에 연결하지 마십시오. 입력 전원을 출력에 연결하면 인버터가 파손되고 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• DC 단자에 사이에 저항기를 연결하지 마십시오(PA+와 PC-/ 사이 또는 PO 와 PC-/ 사이). 화재가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 먼저 입력 전원을 끄고 최소 15 분 동안 기다렸다가 인버터 전원측에 연결된 장비(MCCB)에서 전선을 건드립니다. 그 전에 전선을 건드리면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• VI 단자를 외부 전원 공급에 의한 논리 입력 단자로 사용할 때는 외부 전원 공급을 미리 차단하지 마십시오(<math>F i 2 \tau = 0</math>). VI 단자가 ON 상태에 있을 때 오작동이 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F, R, S1, S2 단자와 VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC) 과 매개 변수 <math>F i 2 \tau</math> (싱크/소스 스위칭)의 논리 설정을 확인하십시오. 이것을 설정하지 않으면 오작동이 일어날 수 있습니다.</li> </ul>
 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 접지를 단단히 연결해야 합니다. 접지를 단단히 연결하지 않으면 오작동이나 누전이 발생했을 때 감전이나 화재 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>

## 2.2.1 표준 연결 회로도 1

이 회로도에는 주회로의 표준 배선이 나와 있습니다.

표준 연결 회로도 - 싱크(음)(공통: CC)







## 2.3 단자 설명

### 2.3.1 전원 회로 단자

#### ■ 전원 회로

단자 기호	단자 기능
$\perp$	인버터 연결용 접지 단자. 총 3 개의 단자가 있습니다.
R/L1, S/L2, T/L3	240V 등급: 3상 200-240V, 50/60Hz
U/T1, V/T2, W/T3	모터(IPM 기어 모터)에 연결합니다.
PA/+, PB	브레이크 저항기에 연결합니다. 필요에 따라 <i>F304, F305, F308, F309</i> 매개 변수를 변경합니다.
PC/-	이것은 내부 DC 주회로에 있는 음전위 단자입니다. DC 공통 전원은 PA 단자(양전위)를 통해 입력될 수 있습니다.
PO, PA/+	DC 리액터(DCL: 옵션 외부 장치) 연결용 단자. 단락편으로 단락시킨 상태로 출고됩니다. DCL을 설치하기 전에 단락편을 제거하십시오.

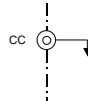
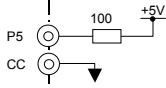
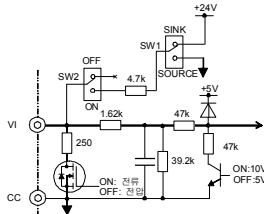
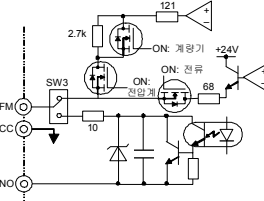
전원 회로 단자 배열은 각 범위마다 다릅니다.  
자세한 내용은 1.3.3 절 1)항을 참조하십시오.

### 2.3.2 제어 회로 단자

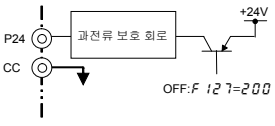
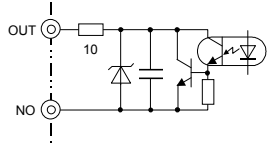
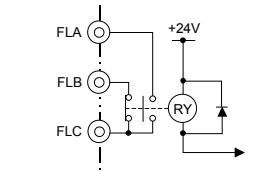
제어 회로 단자반은 모든 장비에서 공통입니다.  
각 단자의 기능과 기술 규격에 대해서는 다음 표를 참조하십시오.  
제어 회로 단자의 배열에 대해서는 1.3.3 절 2)항을 참조하십시오.

#### ■ 제어 회로 단자

단자 기호	입력/출력	기능	전기 기술 규격	인버터 내부 회로
F	입력	F-CC를 통해 단락되면 정회전합니다. 개방하면 서행 후 정지합니다. (대기 ST는 항상 ON입니다.) 서로 다른 세 가지 기능을 지정할 수 있습니다.  R-CC를 통해 단락되면 역회전합니다. 개방하면 서행 후 정지합니다. (대기 ST는 항상 ON입니다.) 서로 다른 세 가지 기능을 지정할 수 있습니다.  S1-CC를 통해 단락시키면 사전 설정된 속도로 작동됩니다. 서로 다른 두 가지 기능을 지정할 수 있습니다.  S2-CC를 통해 단락시키면 사전 설정된 속도로 작동됩니다. 서로 다른 두 가지 기능을 지정할 수 있습니다.	24Vdc-5mA 이하의 전압 논리 입력 없음  *슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)을 사용해 싱크/소스 선택 가능 (싱크 논리가 왼쪽에 있는 경우) (기본 설정은 싱크)	
R	입력			
S1	입력			
S2	입력			

단자 기호	입력/출력	기능	전기 기술 규격	인버터 내부 회로
CC	입력/출력에 대해 공통	제어 회로의 등전위 단자(단자 2 개)		
P5	출력	아날로그 전원 출력	5Vdc (허용 부하 전류: 10mA)	
VI	입력	<p>다기능 프로그래밍 아날로그 입력. 출고 기본 설정: 0-10Vdc (1/1000 정밀도), 0-60Hz (0-50Hz) 주파수 입력.</p> <p>이 기능은 매개 변수 <math>F109=1</math> 설정으로 0-20mA (4-20mA) 전류 입력으로 변경할 수 있습니다.</p> <p>매개 변수 <math>F109=3</math> 설정으로 0-5Vdc (1/1000 정밀도) 전압 입력.</p> <p>P5 단자를 사용해 외부 전위차계를 연결할 때 이 설정으로 전환합니다.</p> <p>매개 변수 <math>F109=2</math> 설정을 변경하면 이 단자를 다기능 프로그래밍 논리 입력 단자로 사용할 수 있습니다. 싱크/소스 논리를 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 <math>F127</math> 로 전환합니다. 이 경우 슬라이드 스위치 SW2 (RESIST)를 ON 으로 설정합니다.</p> <p>B-11 (2)페이지를 참조하십시오.</p>	5V/10Vdc (내부 임피던스: 40k $\Omega$ )  4-20mA (내부 임피던스: 250 $\Omega$ ) 참고 1)	
FM	출력	<p>다기능 프로그래밍 아날로그 출력. 표준 기본 설정: 출력 주파수.</p> <p>이 기능은 매개 변수 <math>F581</math> 설정으로 0-10Vdc 전압이나 0-20mA (4-20mA) 전류 출력으로 변경할 수 있습니다.</p> <p>슬라이드 스위치 SW3 (FM)을 OUT 으로 설정해서 이러한 단자를 다기능 프로그래밍 개방 콜렉터 출력 단자로 사용할 수도 있습니다. (싱크 논리에만 해당)</p>	1mAdc 펄스케일 전류계 또는 QS60T (옵션)  0-20mA (4-20mA) DC 전류계 허용 부하 저항: 750 $\Omega$ 이하  0-10Vdc 전압계 허용 부하 저항: 1k $\Omega$ 이상  개방 콜렉터 출력 25Vdc-50mA	

참고 1) 4-20mA 를 선택하면 인버터 전원이 ON 일 때 내부 임피던스가 250 $\Omega$  이지만 전원이 OFF 이면 내부 임피던스가 약 40k $\Omega$  으로 크게 증가합니다.

단자 기호	입력/출력	기능	전기 기술 규격	인버터 내부 회로
P24	출력	<p>24Vdc 전원 출력</p> <p>이 단자는 또한 싱크 논리에서 외부 전원 공급을 선택했을 때 논리 입력을 위한 외부 24Vdc 전원 공급의 입력 단자입니다. 이때 슬라이드 스위치 SW1과 매개 변수 F 127을 설정해야 합니다.</p>	24Vdc-100mA	
OUT NO	출력	<p>다기능 프로그래밍 개방 콜렉터 출력. 표준 기본 설정 감지 및 출력 브레이크 해제 신호 "68". 서로 다른 두 가지 기능을 지정할 수 있는 다기능 출력 단자. NO 단자는 등전 출력 단자입니다. 이것은 CC 단자로부터 절연됩니다.</p> <p>매개 변수 설정을 변경하면 이러한 단자를 다기능 프로그래밍 펄스 트레인 출력 단자로 사용할 수 있습니다.</p>	<p>개방 콜렉터 출력 24Vdc-100mA</p> <p>펄스 트레인을 출력하려면 10mA 이상의 전류를 통과시켜야 합니다.</p> <p>펄스 주파수 범위: 25-1600pps</p>	
FLA FLB FLC 참고 2)	출력	<p>다기능 프로그래밍 계전기 점접 출력. 인버터의 보호 기능 작동을 감지합니다. 보호 기능 작동 중에 FLA-FLC를 통과하는 접점이 닫히고 FLB-FLC가 열립니다.</p>	<p>최대 스위칭 용량 250Vac-2A 30Vdc-2A (cosφ=1): 저항 부하</p> <p>250Vac-1A(cosφ=0.4)</p> <p>최소 허용 부하 5Vdc-100mA</p>	

참고 2) 진동과 충격 등의 외부 요인으로 인해 열려가려는 소리(순간적인 점접 ON/OFF)가 발생합니다. 특히 프로그래밍 제어기의 입력 장치 단자로 그것을 직접 연결할 때 타이머를 설정하거나 10ms 이상 필터를 설정합니다. 프로그래밍 제어기를 연결할 때는 OUT 단자를 가능한 많이 사용합니다.

■ 싱크(음) 논리/소스(양)논리(인버터의 내부 전원을 사용하는 경우)

전류 흐름이 제어 입력 단자를 작동시킵니다. 이것을 싱크 논리 단자라고 합니다.

유럽에서 일반적으로 사용되는 방법은 입력 단자로 흐르는 전류가 그것을 작동시키는 소스 논리입니다.

경우에 따라서는 싱크 논리를 음 논리, 소스 논리를 양 논리라고도 합니다.

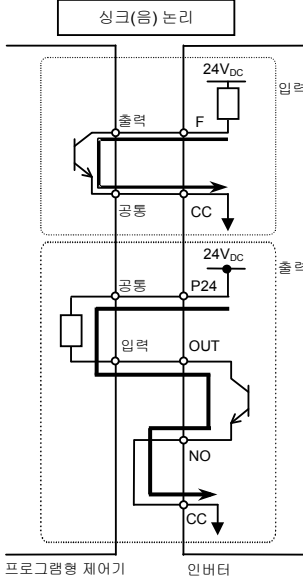
각 논리는 인버터의 내부 전원이나 외부 전원으로부터 전기가 공급되며 그것의 연결은 사용하는 전원에 따라 다릅니다.

싱크/소스 논리를 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 F 127 로 전환합니다.

<인버터의 내부 전원을 사용하는 경우의 연결 예>

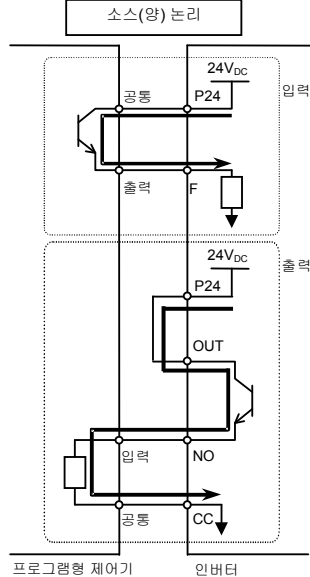
슬라이드 스위치 SW1: 싱크

매개 변수 F 127=0



슬라이드 스위치 SW1: 소스

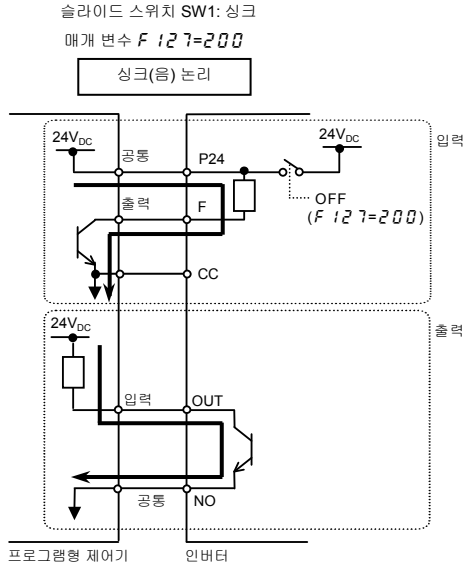
매개 변수 F 127=100

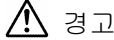


■ 싱크(음) 논리(외부 전원을 사용하는 경우)

P24 단자를 사용해 외부 전원 공급으로 연결하거나 단자를 다른 입력 또는 입력 단자에서 분리합니다.

<외부 전원을 사용하는 경우의 연결 예>





경고



필수 사항

- F, R, S1, S2 단자와 VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 F 127 (싱크/소스 스위칭)의 논리 설정을 확인하십시오. 이것을 설정하지 않으면 오작동이 일어날 수 있습니다.

## ■ 슬라이드 스위치 전환

슬라이드 스위치 위치에 대해서는 1.3.3 절 2)항을 참조하십시오.

### (1) 싱크/소스 논리 스위칭: SW1 (기본 설정: 싱크)

F, R, S1, S2, VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 싱크/소스 논리 설정을 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 F 127 로 전환합니다.

제어 단자를 배선하기 전에 싱크/소스 논리 스위칭을 설정합니다.

싱크/소스 설정이 올바르게 되었는지 확인한 후 제어 단자를 배선합니다.

### (2) 아날로그/논리 입력 스위칭: SW2 (기본 설정: OFF)

VI 단자에 대한 아날로그/논리 입력 설정은 매개 변수 F 109 로 전환합니다.

VI 단자를 논리 입력 단자(F 109=2)로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW2 (RESIST)를 ON 으로 확실하게 설정합니다. 이것을 설정하지 않으면 오작동이 일어날 수 있습니다.

이때 외부 저항을 연결할 필요가 없습니다.

그리고 VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 F 127 을 위해 싱크/소스 논리 설정이 필요합니다. 다르게 설정하면 오작동이 일어날 수 있습니다.




### (3) 아날로그/개방 콜렉터 출력: SW3 (기본 설정: FM)




FM 단자에 대한 아날로그/개방 콜렉터 출력 설정은 슬라이드 스위치 SW3 (FM)으로 전환합니다.

FM 은 아날로그 출력이고 OUT2 는 개방 콜렉터 출력입니다.

아날로그 출력에 대해서는 매개 변수 F n 5 L 로 기능을 지정하고 개방 콜렉터 출력에 대해서는 매개 변수 F 13 I 과 F 13 B 로 기능을 지정합니다.

## 3. 운용

 주의	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터가 멈추었더라도 전력이 인버터로 흐르고 있을 때는 인버터 단자를 건드리지 마십시오. 전원이 연결되어 있을 때 인버터 단자를 건드리면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 젖은 손으로 스위치를 만지지 마십시오. 젖은 수건으로 인버터를 청소하려고 시도하지 마십시오. 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 재시도 기능을 선택했을 때는 알람 중지 상태에서 모터 근처에 가지 마십시오. 모터가 갑자기 다시 돌아가서 작업자가 다칠 수 있습니다. 모터가 예상치 못하게 다시 돌아가서 사고가 발생하는 일을 방지하기 위해 예를 들어 모터에 덮개를 다는 것처럼 안전 조치를 취하십시오.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인버터에서 연기, 이상한 냄새 또는 이상한 소리가 나기 시작하면 즉시 전원을 끄십시오. 그런 상태에서 장비가 계속 작동될 경우에는 화재가 발생할 수 있습니다. 수리는 제조사에 의뢰하십시오.</li> <li>• 인버터를 오랫동안 사용하지 않을 때는 항상 전원을 꺼두십시오.</li> <li>• 반드시 단자대 덮개를 설치한 후 입력 전원을 켜십시오. 캐비닛 안에 설치하고 앞면 덮개를 제거한 상태로 사용할 때는 항상 캐비닛 문을 먼저 닫은 후 전원을 켵니다. 단자대 덮개 또는 캐비닛 문을 연 상태로 전원을 켜면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 오작동 후 인버터를 초기화하기 전에 작동 신호가 꺼졌는지 확인하십시오. 작동 신호를 끄기 전에 인버터를 초기화하면 모터가 갑자기 다시 돌아가서 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>

 주의	
 접촉 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 방열 핀이나 방전 저항기를 만지지 마십시오. 이러한 장치들은 뜨겁기 때문에 만지면 화상을 입을 수 있습니다.</li> </ul>
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터와 기계 장비의 모든 허용 작동 범위를 관찰하십시오. (모터 사용 설명서를 참조하십시오.) 이러한 범위를 관찰하지 않으면 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> </ul>

### 3.1 VF-nC3M 간편 조작

다음 중에서 작동 주파수를 설정하는 절차와 조작 방법을 선택할 수 있습니다.

작동/정지	: (1) 패널 키패드를 사용해 작동 및 정지 (2) 단자반에 대한 외부 신호를 사용해 작동 및 정지
주파수 설정	: (1) 설정 다이얼을 사용해 설정 (2) 단자반에 적용되는 외부 신호를 사용해 설정 (0-5V/0-10Vdc, 4-20mAdc)

기본 매개 변수  $CNOd$ (명령 모드 선택)와  $FNOd$ (주파수 설정 모드 선택)를 사용합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$CNOd$	명령 모드 선택	0: 단자반 1: 패널 키패드(확장 패널 포함) 2: RS485 통신	1
$FNOd$	주파수 설정 모드 선택	0: 단자반 VI 1: 설정 다이얼 1 (가운대를 눌러 저장) 2: 설정 다이얼 2 (전원이 꺼지더라도 저장) 3: RS485 통신 4: - 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN	2

☆  $FNOd=2$ (설정 다이얼 2)는 주파수를 설정 다이얼로 설정한 이후 전원이 꺼지더라도 주파수가 저장되는 모드입니다.

☆  $FNOd=3$  과 5 에 대한 자세한 내용은 5.4 절을 참조하십시오.



### 3.1.1 작동과 정지 방법

[CNOd 설정 절차 예]

패널 조작	LED 디스플레이	조작
	0.0	작동 주파수를 표시합니다(작동 정지). (표준 모니터 표시 선택 F7 I0=0[작동 주파수]으로 설정한 경우)
[MODE]	RUH	첫 번째 기본 매개 변수(내역(RUH))를 표시합니다.
	CNOd	설정 다이얼을 돌려 "CNOd"를 선택하십시오.
	:	설정 다이얼 가운데를 눌러 매개 변수 값을 읽습니다. (표준 기본값: :).
	0	설정 다이얼을 돌려 매개 변수 값을 0(단자대)으로 변경합니다.
	0⇔CNOd	설정 다이얼 가운데를 눌러 변경된 매개 변수를 저장하십시오. CNOd와 매개 변수 설정값이 교대로 표시됩니다.

#### (1) 패널 키패드를 사용해 작동 및 정지(CNOd = :)

패널 키패드에서 [RUN], [STOP] 키를 사용해 모터를 시작하고 정지합니다.

[RUN] : 모터가 돌아갑니다. [STOP] : 모터가 정지됩니다.

★ 회전 방향은 매개 변수 Fr 설정(정회전, 역회전 선택)에 따라 결정됩니다. (0: 정회전, 1: 역회전)

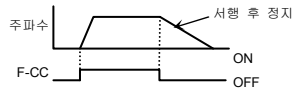
★ 확장 패널(옵션)에서 정회전과 역회전 사이에 전환하려면 매개 변수 Fr(정회전, 역회전 선택)을 2 또는 3으로 설정해야 합니다. (5.6 절을 참조하십시오.)

#### (2) 단자반에 대한 외부 신호를 이용해 작동/정지(CNOd=0): 싱크(음) 논리

인버터 단자반에 적용되는 외부 신호를 이용하면 모터를 시동시키거나 정지시킬 수 있습니다.

[F] 및 [CC] 단자 단락: 정회전

[F] 및 [CC] 단자를 여는 경우: 서행 후 정지



#### (3) 관성 정지

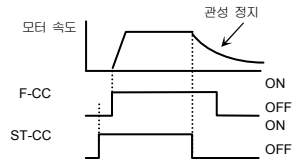
표준 기본값은 서행 정지입니다. 관성 정지를 하려면 빈 단자에 "6(ST)"를 지정합니다.

F1 I0=0으로 변경합니다.

관성 정지의 경우 오른쪽에 설명한 상태에서 모터를 정지시킬 때 ST-CC를 개방합니다. 이때 인버터 모니터에 6FF라고 표시됩니다.






관성 정지는 빈 단자에 "95(FRR)"를 지정해도 설정할 수 있습니다.

이렇게 하면 FRR과 CC 모두 켜질 때 관성 정지가 이루어집니다.



### 3.1.2 주파수 설정 방법

[FREQ 설정 절차 예]: 주파수 설정 대상을 단자대로 설정

패널 조작	LED 디스플레이	조작
	0.0	작동 주파수를 표시합니다(작동 정지). (표준 모니터 표시 선택 F 7 10=0[작동 주파수]으로 설정한 경우)
	RUH	첫 번째 기본 매개 변수[내역(RUH)]를 표시합니다.
	FREQ	설정 다이얼을 돌려 "FREQ"를 선택하십시오.
	2	설정 다이얼 가운데를 눌러 매개 변수 값을 읽습니다. (표준 기본값: 2).
	0	설정 다이얼을 돌려 매개 변수 값을 0(단자대 VI)으로 변경합니다.
	0⇔FREQ	매개 변수 값이 쓰여집니다. 교대로 FREQ 와 매개 변수 값이 여러 차례 표시됩니다.

\* MODE 키를 두 번 누르면 디스플레이가 표준 모니터 모드 표시(작동 주파수 표시)로 되돌아갑니다.

(1) 키패드를 사용해 설정(FREQ=1 또는 2)





: 주파수가 증가합니다.




: 주파수가 감소합니다.

■ 패널 조작 예(FREQ=1: 가운데를 눌러 저장)

패널 조작	LED 디스플레이	조작
	0.0	작동 주파수를 표시합니다. (표준 모니터 표시 선택 F 7 10=0[작동 주파수]으로 설정한 경우)
	50.0	작동 주파수를 설정하십시오. (이 상태에서는 전원이 꺼지면 주파수가 저장되지 않습니다.)
	50.0⇔FC	작동 주파수를 저장합니다. 교대로 FC 와 주파수가 표시됩니다.

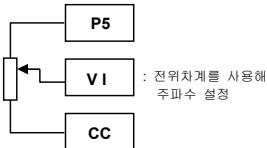
■ 패널 조작 예(FREQ=2: 전원이 꺼지더라도 저장)

패널 조작	LED 디스플레이	조작
	0.0	작동 주파수를 표시합니다. (표준 모니터 표시 선택 F 7 10=0[작동 주파수]으로 설정한 경우)
	60.0	작동 주파수를 설정하십시오.
-	60.0	이 상태에서는 전원이 꺼지더라도 주파수가 저장됩니다.

## (2) 단자대에 대한 외부 신호를 사용해 주파수 설정(FREQ=0)

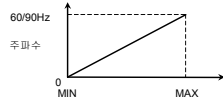
## ■ 주파수 설정

## 1) 외부 전위차계를 사용해 주파수 설정

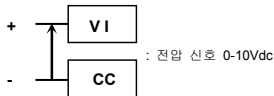
참고) 매개 변수  $F109=3$  으로 설정합니다.

## ★전위차계

전위차계를 사용한 주파수 설정(1k-10kΩ, 1/4W) 조정에 대한 자세한 내용은 6.4.2 절을 참조하십시오.

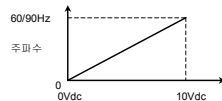


## 2) 전압 입력(0-10V)을 사용해 주파수 설정

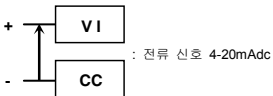
참고) 매개 변수  $F109=0$  으로 설정합니다.

## ★전압 신호

전압 신호(0-10V)를 사용해 주파수 설정. 조정에 대한 자세한 내용은 6.4.2 절을 참조하십시오.

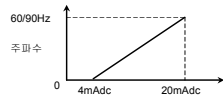


## 3) 전류 입력(4-20mA)을 사용해 주파수 설정

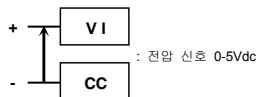
\* 매개 변수를 0-20mAdc 로 설정할 수도 있습니다.  
참고) 매개 변수  $F109=1$  과  $F201=20$  으로 설정합니다.

## ★전류 신호

전류 신호(4-20mA)를 사용해 주파수 설정. 조정에 대한 자세한 내용은 6.4.2 절을 참조하십시오.

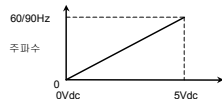


## 4) 전압 입력(0-5V)을 사용해 주파수 설정

참고) 매개 변수  $F109=3$  으로 설정합니다.

## ★전압 신호

전압 신호(0-5V)를 사용해 주파수 설정. 조정에 대한 자세한 내용은 6.4.2 절을 참조하십시오.



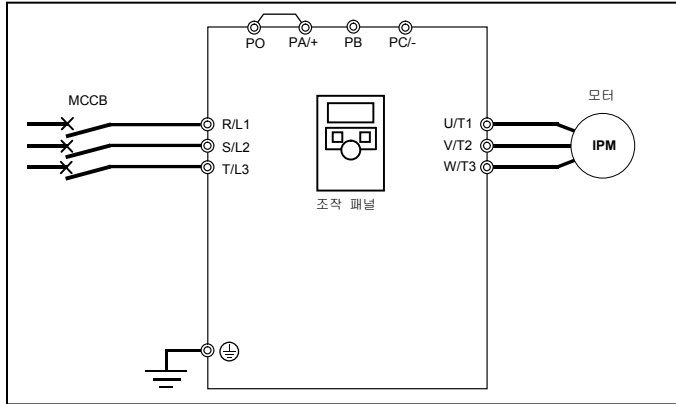
## 3.2 VF-nC3M 조작 방법

간단한 예로 인버터 조작 방법을 살펴봅니다.

### 예 1

설정 다이얼을 사용해 주파수를 설정하고 패널 키패드를 사용해 작동/정지(1)

#### (1) 배선



#### (2) 매개 변수 설정(기본 설정)

명칭	기능	프로그램 값
<i>F00d</i>	명령 모드 선택	1
<i>F00d</i>	주파수 설정 모드 선택	2

#### (3) 조작

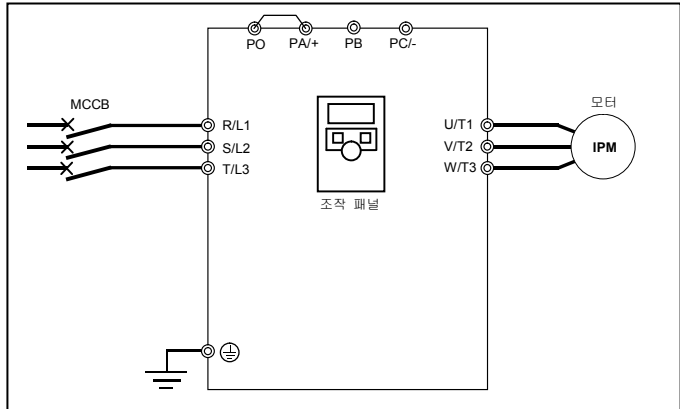
작동/정지: 패널에서 **RUN** 과 **STOP** 키를 누릅니다.

주파수 설정: 설정 다이얼을 돌려 주파수를 설정합니다. 설정 다이얼을 돌리면 주파수 설정이 저장됩니다.

**예 2**

설정 다이얼을 사용해 주파수를 설정하고 패널 키패드를 사용해 작동/정지(2)

(1) 배선



(2) 매개 변수 설정

명칭	기능	프로그램 값
<i>f<sub>0</sub></i>	명령 모드 선택	1
<i>f<sub>0</sub></i>	주파수 설정 모드 선택	1

(3) 조작

작동/정지: 패널에서 **RUN** 과 **STOP** 키를 누릅니다.

주파수 설정: 설정 다이얼을 돌려 주파수를 설정합니다.

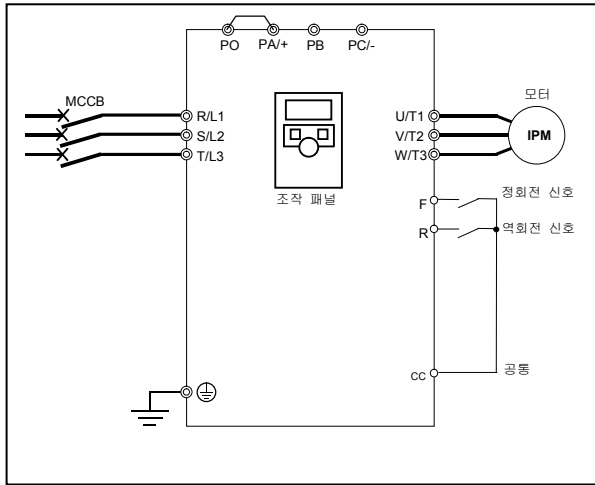
주파수 설정을 저장하려면 설정 다이얼의 가운데를 누릅니다.

교대로 **F<sub>C</sub>** 와 설정 주파수가 깜빡입니다.

**예 3**

설정 다이얼을 사용해 주파수를 설정하고 외부 신호를 사용해 작동/정지

(1) 배선



(2) 매개 변수 설정

명칭	기능	프로그램 값
<i>f00d</i>	명령 모드 선택	0
<i>f00d</i>	주파수 설정 모드 선택	1 또는 2

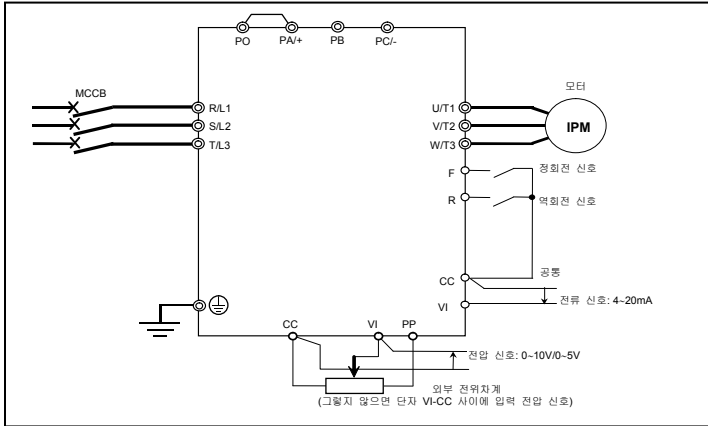
(3) 조작

작동/정지: ON/OFF 입력에서 F-CC, R-CC 로. (싱크 논리에만 해당)  
 주파수 설정: 설정 다이얼을 돌려 주파수를 설정합니다.

**예 4**

외부 신호를 사용해 주파수를 설정하고 외부 신호를 사용해 작동/정지.

(1) 배선



(2) 매개 변수 설정

명칭	기능	프로그램 값
<i>f<sub>0</sub></i>	명령 모드 선택	0
<i>f<sub>0</sub></i>	주파수 설정 모드 선택	0

(3) 조작

작동/정지: ON/OFF 입력에서 F-CC, R-CC 로. (싱크 논리에만 해당)

주파수 설정: VI: 입력 0-10Vdc (외부 전위차계) 또는 4-20mAdc 로 주파수 설정.

\* 매개 변수 *f<sub>1</sub>* 에서 VI 전압/전류 입력을 설정합니다.

0: 전압 신호 입력(0-10V)

1: 전류 신호 입력(4-20mA)

3: P5 단자를 연결하고 외부 전위차계를 사용할 때 전압 신호 입력(0-5V)

### 3.3 계량기 설정과 조정

**FN5L**: 계량기 선택

**FN**: 계량기 조정 이득

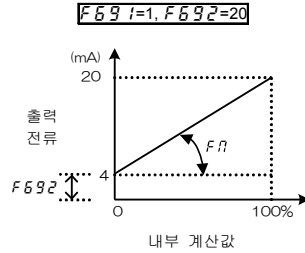
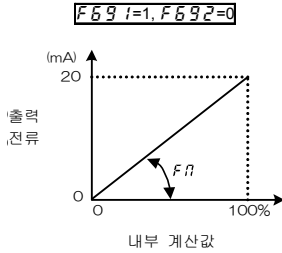
- 기능  
**FN5L** 설정에 따라 FM 단자의 출력 신호에 대해 0-1mAdc, 0 (4)-20mAdc, 0-10Vdc 출력을 선택할 수 있습니다. **FN** 에서 스케일을 조정합니다.  
 폴스케일 0-1mAdc 전류계를 사용합니다.  
 출력이 4-20mAdc 이면 **FN5L2**(아날로그 출력 바이어스)를 조정해야 합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	FN5L=17 에서 추정 출력	기본 설정
FN5L	계량기 선택	0: 출력 주파수 1: 출력 전류 2: 주파수 명령값 3: 입력 전압(DC 감지) 4: 출력 전압(명령값) 5: 입력 전원 6: 출력 전원 7-10: - 11: PBR (브레이크 저항기) 누적 부하율 12: 실제 출력 주파수 13: VI 입력값 14: - 15: 고정 출력 1 (출력 전류 100% 동등) 16: 고정 출력 2 (출력 전류 50% 동등) 17: 고정 출력 3 (출력 전류 이외) 18: RS485 통신 데이터 19: 조정용(FN 설정값 표시) 20-22: -	최대 주파수(FH) - 최대 주파수(FH) 1.5x 정격 전압 1.5x 정격 전압 1.85x 정격 전력 1.85x 정격 전력 - 정격 부하율 최대 주파수(FH) 최대 입력값 - - - - 최대값(100.0%) - -	0
FN	계량기 조정 이득	-	-	-

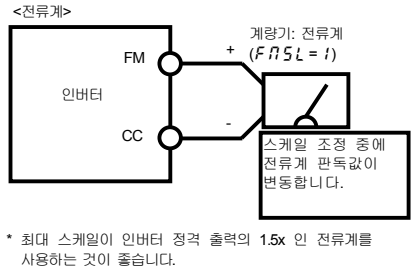
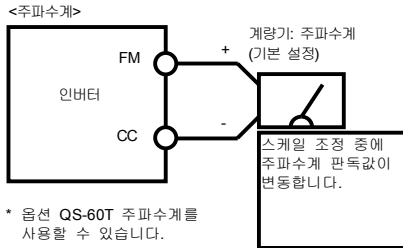


- 정밀도  
모든 FM 단자에는 1/255의 최대값이 있습니다.
- 4-20mA 출력 조정 예(자세한 내용은 6.19.2 절 참조)








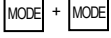
- 참고 1) 전류 출력에 FM 단자를 사용할 때는 외부 부하 저항이 750Ω 미만이어야 합니다.  
전압 출력에 사용할 때는 외부 부하 저항이 1kΩ을 넘어야 합니다.
- 참고 2) FM 단자를 논리 출력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW3 (FM)을 OUT2로 설정하십시오.

- 매개 변수 FN(계량기 조정)을 사용한 조정 스케일  
아래와 같이 계량기를 연결합니다.



## [FM 단자 주파수 계량기 조정 방법 예]

\* 계량기 조정 나사를 사용해 영점을 미리 조정해 놓습니다.

조작 패널 작업	LED 디스플레이	조작
-	50.0	출력 주파수를 표시합니다. (표준 모니터 표시 선택 F7 I0 을 0 으로 설정한 경우)
	RUH	첫 번째 기본 매개 변수 "RUH" (내역 기능)가 표시됩니다.
	FN	설정 다이얼을 돌려 FN 을 선택하십시오.
	50.0	설정 다이얼 가운데대를 눌러 작동 주파수를 읽을 수 있습니다.
	50.0	설정 다이얼을 돌려 계량기를 조정합니다. 이때 계량기의 표시가 바뀌지만 인버터의 디스플레이(모니터)는 바뀌지 않습니다.
	50.0 ⇄ FN	설정 다이얼의 가운데대를 눌러 계량기의 보정 내용을 저장합니다. 고대로 FN 과 주파수가 표시됩니다.
	50.0	디스플레이가 원래 표시 내용으로 돌아갑니다. (표준 모니터 표시 선택 F7 I0 을 0 [작동 주파수]으로 설정한 경우)

## ■ 인버터 정지 상태에서 계량기 조정

## • 출력 전류 조정(FN5L = 1)

출력 전류에 대해 계량기를 조정할 때 조정 중에 데이터 변동이 커서 조정이 어려우면 인버터 정지 상태에서 계량기를 조정할 수 있습니다.

고정 출력 1(출력 전류 100% 동등)에 대해 FN5L 을 15로 설정하면 신호 절대값이 출력됩니다(인버터 정격 전류 = 100%). 이 상태에서 FN(계량기 조정) 매개 변수로 계량기를 조정합니다.

비슷하게 고정 출력 2(출력 전류 50% 동등)에 대해 FN5L 을 16으로 설정하면 인버터 정격 전류의 절반이 흐를 때 전송되는 신호가 FM 단자를 통해 출력됩니다.

계량기 조정이 끝나고 나면 FN5L 을 1(출력 전류)로 설정합니다.

## • 기타 조정(FN5L = 0, 2-4, 12, 13, 18)

FN5L = 17: 고정 출력 3(출력 전류 이외)을 설정할 때 다른 모니터에 대한 신호값이 다음 값으로 고정되고 FM 단자를 통해 출력됩니다.

각 항목에 대해 100% 표준값은 다음과 같습니다:

FN5L = 0, 2, 12 : 최대 주파수(FH)

FN5L = 3, 4 : 정격 전압의 1.5 배

FN5L = 13 : 최대 입력값(5V, 10V, 20mA)

FN5L = 18 : 최대값(1000)

### 3.4 전자 써멀 설정

**tHr**: 모터 전자 써멀 보호 수준 1

**F607**: 모터 150% 과부하 감지 시간

**F632**: 전자 써멀 메모리

- 기능  
이 매개 변수에서는 모터의 특정 등급과 특성에 따라 적당한 전자 써멀 보호 특성을 선택할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
tHr	모터 전자 써멀 보호 수준 1	10-100 (%) / (A)*1	0.1kW 모델: 64 0.2kW 모델: 61 0.4kW 모델: 73 0.75kW 모델: 80 1.5kW 모델: 82 2.2kW 모델: 82
F607	모터 150% 과부하 감지 시간	10-2400 (s)	60
F632	전자 써멀 메모리	0: 비활성화 1: 활성화 *2	0

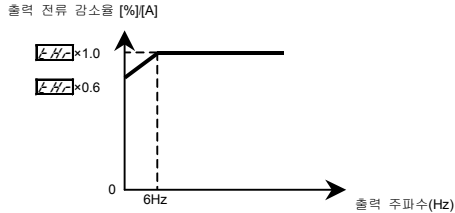
\*1: 인버터 정격 전류는 100%입니다. 매개 변수 **F701** (전류와 전압 단위 선택) = 1 (A (암페어)/V (볼트))를 선택하면 A (암페어)로 설정할 수 있습니다.

\*2: 인버터나 모터의 열 상태(과부하 총량 수준)가 전원을 끄면 저장되고 전원을 끈 상태에서 켜면 계산됩니다.

1) 모터 전자 써멀 보호 수준 1 설정 **[LHr]**

전자 써멀 보호 수준 1 **[LHr]** 을 조정해서 모터 정격 전류에 맞춥니다.

\* 표시가 (%)로 되어 있다면 100%는 인버터의 정격 출력 전류(A)와 같습니다.



참고) 모터 과부하 감소를 위한 시작 수준은 6Hz로 고정되어 있습니다.

참고 1) 각 모터에서 모터 전자 써멀 보호 수준 1이 기본 설정으로 설정됩니다.

모터 문제 해결을 위해 보호 수준을 변경할 때는 반드시 제조사에 문의하시기 바랍니다.

2) 모터 150% 과부하 감지 시간 **[F607]**

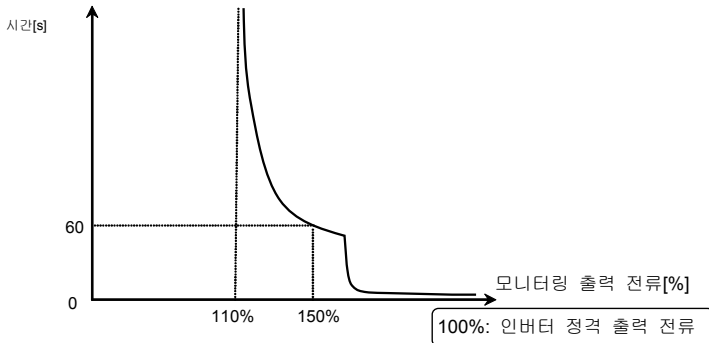
매개 변수 **[F607]** 을 사용해 10-2,400 초 범위에서 부하 150% (과부하 트립 **[OL2]**)일 때 모터 이전에 경과되는 시간을 설정합니다.

3) 인버터 과부하 특성

인버터 자체를 보호하기 위해 설정합니다. 이 매개 변수 설정은 OFF로 돌릴 수 없습니다.

인버터 과부하 트립(**[OL1]**)이 작동하면 실속 작동 수준 **[F601]**을 낮추거나 가속 시간 **[RCC]**와 감속 시간 **[dEC]**를 높여 작동을 개선할 수 있습니다.

인버터 과부하



인버터 과부하 보호 특성

참고 1: 1Hz 보다 낮거나 150%보다 높은 매우 낮은 속도에서는 인버터 보호를 위해 짧게 과부하 트립( $\theta L$ )이 발생합니다.

참고 2: 부하를 기본 설정에서 인버터 과부하가 발생하면 인버터가 반송 주파수를 자동으로 낮추도록 설정되고 과부하 트립이( $\theta L$ )이 제어됩니다. 반송 주파수를 낮추었을 때 모터 소음이 높아지더라도 성능에는 영향이 없습니다. 반송 주파수를 낮추고 싶지 않을 때는 매개 변수  $F316 = 0$  으로 설정합니다.

#### 4) 전자 써멀 메모리 F632

전원 OFF 상태에서 과부하 총량 수준을 초기화하거나 유지할 수 있습니다.

이 매개 변수 설정은 모터의 전자 써멀 메모리와 인버터 보호를 위한 전자 써멀 메모리에 모두 적용됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F632$	전자 써멀 메모리	0: 비활성화 1: 활성화	0

☆ $F632 = 1$ 은 미국 NEC 규격을 충족시키기 위한 기능입니다.

### 3.5 사전 설정 속도 작동(15 단계 속도)

**5r1** - **5r7**: 사전 설정 속도 주파수 1-7

**F287** - **F294**: 사전 설정 속도 주파수 8-15

- 기능  
외부 논리 신호를 전환해서 최대 15 단계 속도를 선택할 수 있습니다. 하한 주파수 LL 에서 상한 주파수 UL 에 이르기까지 어디서라도 다중 속도 주파수를 프로그램할 수 있습니다.

[설정 방식]

#### 1) 작동/정지

시작과 정지 제어를 단자반에서 합니다.

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>Fn0d</b>	명령 모드 선택	0: 단자반 1: 패널 키패드(확장 패널 포함) 2: RS485 통신	0

참고: 사전 설정 속도 작동과 기타 속도 명령(아날로그 신호, 설정 다이얼, 명령 등) 사이에서 전환할 때는 주파수 설정 모드를 **Fn0d** 에서 선택합니다. ⇒ 3.5 절 3)항 또는 5.4 절을 참조하십시오.

#### 2) 사전 설정 속도 주파수 설정

필요한 단계 번호의 속도(주파수)를 설정합니다.

[매개 변수 설정]

속도 1 부터 7 까지 설정

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>5r1 - 5r7</b>	사전 설정 속도 주파수 1-7	LL - UL (Hz)	0.0

속도 8 부터 15 까지 설정

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F287 - F294</b>	사전 설정 속도 주파수 8-15	LL - UL (Hz)	0.0

사전 설정 속도 논리 입력 신호 예: SW1 (LOGIC) = SINK, F 1 2 7(싱크/소스 스위칭) = 0: 싱크 설정  
 O: ON -: OFF (모두 OFF 일 때는 사전 설정 속도 명령 이외의 속도 명령이 유효)

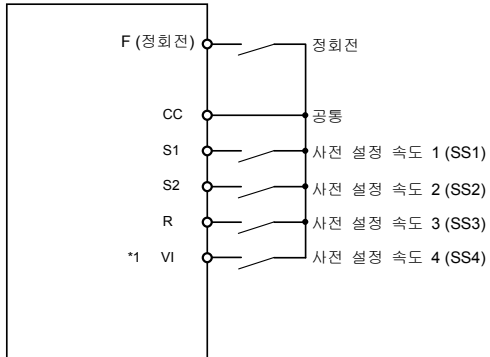
단자	사전 설정 속도														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S1-CC	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○
S2-CC	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
R-CC	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○
VI-CC	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○

★ 단자 기능은 다음과 같습니다.

- 단자 S1 ..... 입력 단자 기능 선택 3A (S1)  
 $F 1 13 = 10$  (사전 설정 속도 명령 1: SS1)
- 단자 S2 ..... 입력 단자 기능 선택 4A (S2)  
 $F 1 14 = 12$  (사전 설정 속도 명령 2: SS2)
- 단자 R ..... 입력 단자 기능 선택 2A (R)  
 $F 1 12 = 14$  (사전 설정 속도 명령 3: SS3)
- 단자 VI ..... 아날로그/논리 입력 선택(VI)  
 $F 1 9 = 2$  (논리 입력)  
 입력 단자 기능 선택 5 (VI)  
 $F 1 15 = 16$  (사전 설정 속도 명령 4: SS4)

★ 기본 설정에서는 SS3 과 SS4 가 지정되지 않습니다. 입력 단자 기능 선택으로 SS3 과 SS4 를 R 과 VI 로 지정합니다. VI 단자는 논리 입력으로 전환하기 위해 설정할 수도 있습니다.

[연결 회로도 예]  
(싱크 설정)



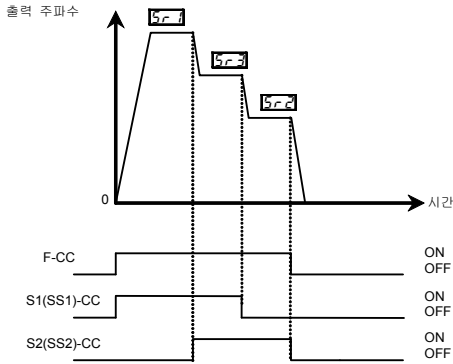
\*1: VI 단자를 논리 입력 단자( $F 1 9 = 2$ )로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW2 (RESIST)를 ON 으로 설정합니다. 자세한 내용은 2.3.2 절(B-7, 11 페이지)을 참조하십시오.

3) 사전 설정 속도 명령과 함께 다른 속도 명령을 사용

명령 모드 선택 <i>CRDd</i>		0: 단자반			1: 패널 키패드(확장 패널 포함), 2: RS485 통신		
주파수 설정 모드 선택 <i>FRd</i>		0: 단자반 VI 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN	1: 설정 다이얼 1 (가운데를 눌러 저장) 2: 설정 다이얼 2 (전원이 꺼지더라도 저장)	3: RS485 통신	0: 단자대 VI 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN	1: 설정 다이얼 1 (가운데를 눌러 기록) 2: 설정 다이얼 2 (전원이 꺼지더라도 저장)	3: RS485 통신
사전 설정 속도 명령	활성	사전 설정 속도 명령 유효 참고)			단자 명령 유효	설정 다이얼 명령 유효	통신 명령 유효
	비활성	단자 명령 유효	설정 다이얼 명령 유효	통신 명령 유효	(인버터가 사전 설정 속도 명령을 받아들이지 않습니다.)		

참고) 다른 속도 명령을 동시에 입력하면 사전 설정 속도 명령이 항상 우선합니다.

기본 설정을 사용한 3 단 속도 작동의 예가 아래에 나와 있습니다. (주파수 설정이 5r/min 부터 3 까지 필요합니다.)



3 단 속도 작동의 예



## 4. 매개 변수 설정

### 4.1 설정과 표시 모드

이 인버터에는 표시 모드가 3개 있습니다.

#### 표준 모니터 모드

**표준 인버터 모드. 인버터 전원이 켜져 있는 경우에 이 모드를 이용할 수 있습니다.**

이 모드에서는 출력 주파수를 모니터링하고 주파수 기준값을 설정할 수 있습니다. 또한 작동 및 트립 중에 상태 알람에 대한 정보를 표시하기도 합니다.

· 출력 주파수 등 표시

*F 7 1 0* 초기 패널 표시 선택

(*F 7 2 0* 초기 원격 키보드 표시 선택)

*F 7 0 2* 자유 단위 표시 스케일 1

· 주파수 기준값 설정.

· 상태 알람

인버터에 애러가 있을 경우 LED 디스플레이에서 알람 신호와 주파수가 교대로 깜박거립니다.

*L*: 과전류 실속 방지 수준 이상으로 전류가 흐르는 경우.

*P*: 과전압 실속 방지 수준 이상으로 전압이 발생하는 경우.

*L*: 과부하 누적량이 과부하 트립 값의 50% 이상에 도달하거나 주회로 요소 온도가 과부하 알람 수준에 도달하는 경우

*H*: 과열 방지 알람 수준에 도달하는 경우

#### 설정 모니터 모드

**인버터 매개 변수 설정을 위한 모드.**

⇒ 매개 변수 설정 방법은 4.2 절을 참조하십시오.

매개 변수 판독 모드에는 두 가지가 있습니다. 모드 선택과 전환에 대한 자세한 내용은 4.2 절을 참조하십시오.

간편 설정 모드 : 가장 자주 사용하는 매개 변수 7 개만 표시됩니다.

매개 변수를 필요에 따라 등록할 수 있습니다. (최대 24 개의 매개 변수)

표준 설정 모드 : 기본 매개 변수와 확장 매개 변수가 모두 표시됩니다.

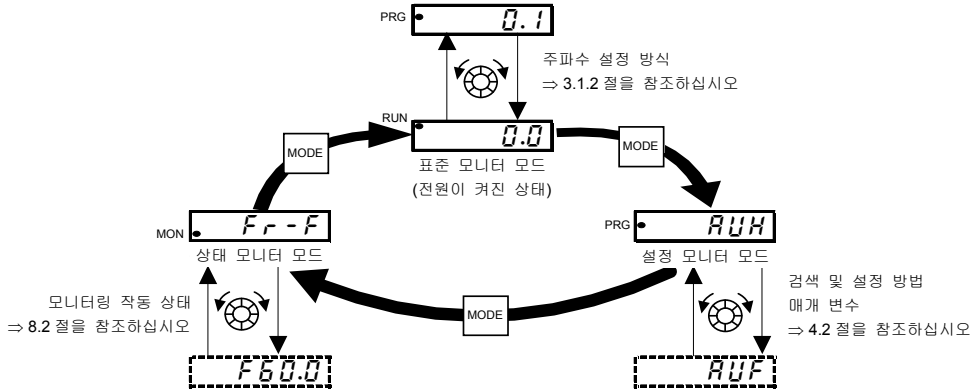
☆ EASY 키를 누를 때마다 간편 설정 모드와 표준 설정 모드 사이에서 전환합니다.

## 상태 모니터 모드

## 전체 인버터 상태 모니터링을 위한 모드.

설정한 주파수, 출력 전류/전압, 단자 정보를 모니터링할 수 있습니다.  
 ⇒ 8 장을 참조하십시오.

MODE 키를 눌러 인버터를 각 모드로 순환 설정할 수 있습니다.



## 4.2 매개 변수 설정 방법

모니터 모드 설정 방식에는 간편 모드와 표준 설정 모드 두 가지가 있습니다. 전원을 켤 때 활성화되는 모드를 **PSEL** (EASY 키 모드 선택)에서 선택할 수 있고 **EASY** 키로 전환할 수 있습니다. 하지만 전환 방식이 간편 모드만 선택했을 때에는 다릅니다. 자세한 내용은 4.4 절을 참조하십시오.

설정, 다이얼과 페널 키 조작 방법은 다음과 같습니다:



설정 다이얼 돌리기  
항목을 선택하고 값을 높이거나  
낮추는 데 사용합니다. (참고)



설정 다이얼 가운데 누르기  
조작을 실행하고 값을 결정하는 데 사용합니다.  
(참고)



모드를 선택하거나 이전 메뉴로  
되돌아가는 데 사용합니다



간편 설정 모드와 표준 설정 모드 사이에서  
전환하는 데 사용합니다.  
매번 누를 때마다 표준 모니터 모드에서  
교대로 두 모드 사이에서 전환합니다.

### 간편 설정 모드

: **EASY** 키를 누르면 모드가 간편 설정 모드로 변경되고  
“**EASY**”가 표시됩니다.

가장 자주 사용하는 매개 변수 7 개만 표시됩니다.  
(표준 기본값)

간편 설정 모드

명칭	기능
<b>CMd</b>	명칭 모드 선택
<b>FMd</b>	주파수 설정 모드 선택
<b>RC</b>	가속 시간 1
<b>dEC</b>	감속 시간 1
<b>hHr</b>	모터 전자 써멀 보호 수준 1
<b>FN</b>	계량기 조정 이득
<b>PSEL</b>	<b>EASY</b> 키 모드 선택

☆ 간편 설정 모드에서 **PRG** 램프가 깜빡입니다.

☆ 설정 다이얼을 돌리면서 **EASY** 키를 누르면 설정 다이얼에서 손가락을 떼더라도 값이 계속해서 높아지거나  
낮아집니다.

이 기능은 큰 값을 설정할 때 유용합니다.

참고) 이용 가능한 매개 변수 중에서 숫자값 매개 변수(**RC** 등)는 설정 다이얼을 돌릴 때 실제 작동에 반영됩니다.  
하지만 전원이 꺼지더라도 값을 저장하려면 설정 다이얼 가운데를 눌러야 합니다.  
또한 항목 선택 매개 변수(**FMd** 등)는 설정 다이얼을 돌리기만 해서는 실제 작동에 반영되지 않습니다.  
이러한 매개 변수를 반영하려면 설정 다이얼 가운데를 눌러야 합니다.

표준 설정 모드

: EASY 키를 누르면 모드가 표준 설정 모드로 변경되고  
 “5 1 2”가 표시됩니다.  
 기본 매개 변수와 확장 매개 변수가 모두 표시됩니다.

기본 매개 변수

: 이 매개 변수는 인버터 조작을 위한 기본  
 매개 변수입니다.  
 ⇒ 자세한 내용은 5 장을 참조하십시오.  
 ⇒ 매개 변수 표에 대해서는 11.2 절을 참조하십시오.

확장 매개 변수

: 세부 설정과 특별 설정을 위한 매개  
 변수입니다.  
 ⇒ 자세한 내용은 6 장을 참조하십시오.  
 ⇒ 매개 변수 표에 대해서는 11.3 절을 참조하십시오.

참고) 작동 중 변경할 수 없는 매개 변수에 대해서는 11.6 절을 참조하십시오.  
 안전을 위해서 이러한 매개 변수는 인버터 작동 중 변경할 수 없습니다.

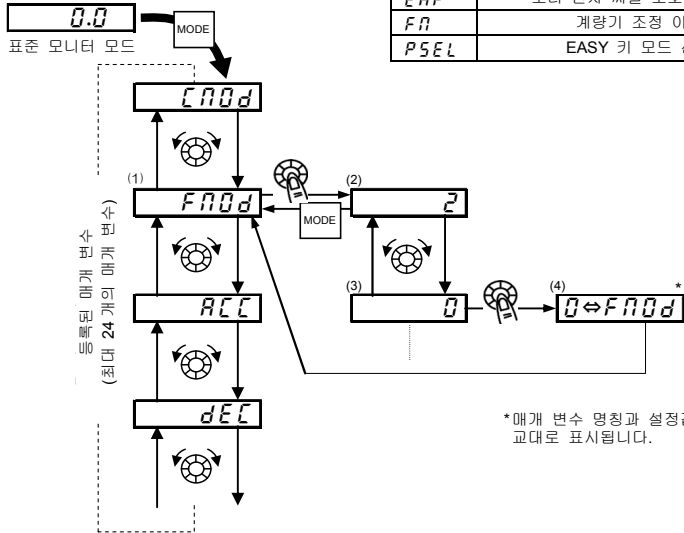
## 4.2.1 간편 설정 모드에서 설정

간편 설정 모드를 선택했을 때 MODE 키를 누르면 인버터가 이 모드로 들어갑니다

작동 중 확실하지 않는 것이 있는 경우;  
MODE 키를 여러 번 눌러 표준 모니터 모드로 돌아갈 수 있습니다.

간편 설정 모드(기본 등록된 매개 변수)

명칭	기능
<i>CNOd</i>	명령 모드 선택
<i>FNOd</i>	주파수 설정 모드 선택
<i>RCC</i>	가속 시간 1
<i>dEC</i>	감속 시간 1
<i>tHr</i>	모터 전자 써멀 보호 수준 1
<i>FN</i>	계량기 조정 이득
<i>PSEL</i>	EASY 키 모드 선택



### ■ 간편 설정 모드에서 매개 변수 설정

- (1) 변경할 매개 변수를 선택합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (2) 프로그램 매개 변수 설정을 읽습니다. (설정 다이얼 가운데를 누릅니다.)
- (3) 매개 변수 값을 변경합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (4) 이 키를 눌러 변경 내용을 저장합니다. (설정 다이얼 가운데를 누릅니다.)

☆ 표준 설정 모드로 전환하려면 표준 모니터 모드에서 EASY 키를 누릅니다. "5 <math>tHr</math>"가 표시되고 모드가 전환됩니다.

## 4.2.2 표준 설정 모드에서 설정

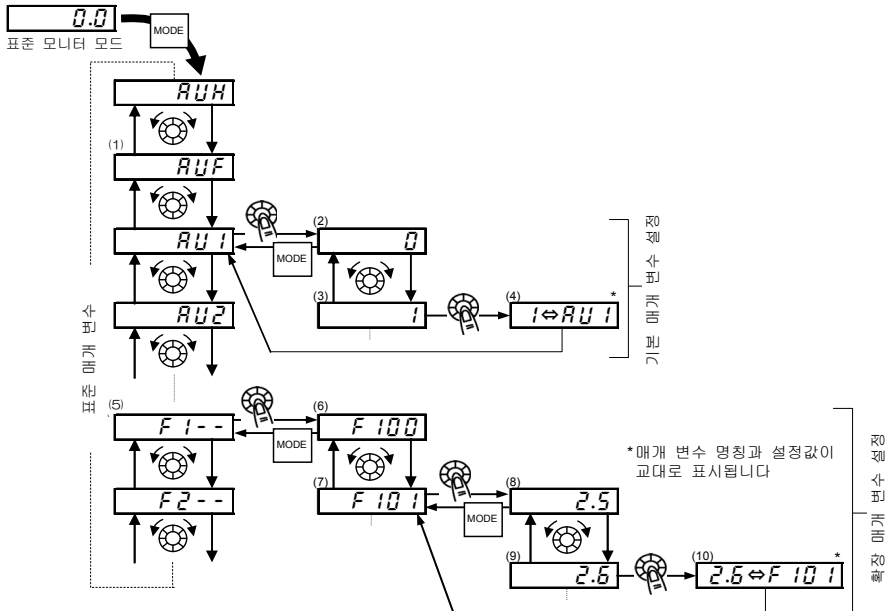
표준 설정 모드를 선택했을 때 MODE 키를 누르면 인버터가 이 모드로 들어갑니다.

작동 중 확실하지 않는 것이 있는 경우:

MODE 키를 여러 번 눌러 표준 모니터 모드로 돌아갈 수 있습니다.

### ■ 기본 매개 변수 설정 방법

- (1) 변경할 매개 변수를 선택합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (2) 프로그램 매개 변수 설정을 읽습니다. (설정 다이얼 가운데대를 누릅니다.)
- (3) 매개 변수 값을 변경합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (4) 이 키를 눌러 변경 내용을 저장합니다. (설정 다이얼 가운데대를 누릅니다.)



\* 한편 설정 모드로 전환하려면 표준 모니터 모드에서 EASY 키를 누릅니다. "EASY"가 표시되고 모드가 전환됩니다.

■ 확장 매개 변수 설정 방법

각 확장 매개 변수는 "F"와 세 자리 숫자로 구성되어 있으므로 "F 1--"에서 "F 9--"까지 원하는 매개 변수의 앞부분을 먼저 선택한 후 읽습니다. ("F 1--"은 매개 변수 시작점이 100 이고 "F 9--"은 매개 변수 시작점이 900 입니다.)

- (5) 변경할 매개 변수 명칭을 선택합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (6) 이 키를 눌러 선택한 매개 변수를 활성화합니다. (설정 다이얼 가운데를 누릅니다.)
- (7) 변경할 매개 변수를 선택합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (8) 프로그램 매개 변수 설정을 읽습니다. (설정 다이얼 가운데를 누릅니다.)
- (9) 매개 변수 값을 변경합니다. (설정 다이얼을 돌립니다.)
- (10) 이 키를 눌러 변경 내용을 저장합니다. (설정 다이얼 가운데를 누릅니다.)

■ 매개 변수의 조정 범위와 표시

**H I**: 프로그램 범위보다 높은 값을 지정하려고 했습니다. (다른 매개 변수를 변경한 결과 현재 선택한 매개 변수의 설정이 상한보다 높아질 수 있습니다.)

**L O**: 프로그램 범위보다 낮은 값을 지정하려고 했습니다. (다른 매개 변수를 변경한 결과 현재 선택한 매개 변수의 설정이 하한보다 낮아질 수 있습니다.)

위의 알람이 켜졌다 꺼지면 **H I** 보다 높거나 **L O** 보다 낮은 값을 설정할 수 없습니다.

## 4.3 매개 변수 검색이나 매개 변수 설정 변경에 유용한 기능

이번 단원에서는 매개 변수를 검색하거나 매개 변수 설정을 변경하는 데 유용한 기능에 대해 설명합니다. 이러한 기능을 이용하려면 매개 변수를 먼저 선택하거나 설정해야 합니다.

변경한 매개 변수 내역 검색(내역 기능) **RUH**

이 기능에서는 설정이 변경된 최근 매개 변수 5 개를 자동으로 검색합니다. 이 기능을 사용하려면 **RUH** 매개 변수를 선택합니다. (변경 내용이 표준 기본값과 같거나 같지 않거나 상관 없이 표시됩니다.)

⇒ 자세한 내용은 5.1 절을 참조하십시오.

목적에 따라 매개 변수 설정(안내 기능) **RUF**

특별한 목적에 필요한 매개 변수만 불러오고 설정할 수 있습니다.

이 기능을 사용하려면 매개 변수 **RUF** 를 선택합니다.

⇒ 자세한 내용은 5.2 절을 참조하십시오.

매개 변수를 기본 설정으로 초기화 **LYP**

모든 매개 변수를 해당 기본 설정으로 초기화하려면 **LYP** 매개 변수를 사용합니다.

이 기능을 사용하려면 매개 변수 **LYP=B** 를 선택합니다.

참고) 고객 설정을 **LYP=7** 로 설정을 저장하고 나면 기본 설정으로 되돌릴 수 없습니다.

⇒ 자세한 내용은 4.3.2 절을 참조하십시오.

저장한 고객 설정 불러오기 **LYP**

고객 설정은 일괄적으로 저장하고 불러올 수 있습니다.

이러한 설정은 고객 전용 기본 설정으로 사용할 수 있습니다.

이 기능을 사용하려면 매개 변수 **LYP=7** 또는 **B** 를 선택합니다.

⇒ 자세한 내용은 4.3.2 절을 참조하십시오.



## 4.3.2 기본 설정으로 복구

**4YP** : 기본 설정

- 가능  
매개 변수 그룹을 기본값으로 되돌리고 작동 시간을 지우고 설정 매개 변수를 기록하거나 다시 불러올 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
4YP	기본 설정	0: - 1: - 2: - 3: - 4: 트립 기록 삭제 5: 누적 작동 시간 삭제 6: 타임 정보 초기화 7: 사용자 설정 매개 변수 저장 8: 사용자 설정 매개 변수 초기화 또는 불러오기 9: 누적 편 작동 시간 기록 삭제 10-13: -	7 참고 1

★ 이 기능은 판독하는 동안 오른쪽에 7로 표시됩니다. 이전 설정이 표시됩니다.

예: 

참고 1: IPM 기어 모터 구동이 불가능하게 될 수 있으므로 설정을 0-3과 10-13으로 변경하지 마십시오.

★ 인버터 작동 중에는 4YP를 설정할 수 없습니다. 항상 인버터를 먼저 정지한 후 프로그램합니다.

### 프로그램 값

트립 기록 삭제(4YP = 4)

매개 변수 4YP를 4로 설정하면 기록된 오류 내역 데이터 중에서 과거 4개의 세트를 초기화합니다.

☆ 매개 변수가 바뀌지 않습니다.

누적 작동 시간 삭제(4YP = 5)

매개 변수 4YP를 5로 설정하면 누적 작동 시간을 초기값(0)으로 초기화합니다.

타임 정보 초기화(4YP = 6)

매개 변수 4YP를 6으로 설정하면 4YP 형식 오류가 발생할 때 트립을 지웁니다. 하지만 4YP가 표시되면 제조사에 문의하시기 바랍니다.

사용자 설정 매개 변수 저장(4YP = 7)

매개 변수 4YP를 7로 설정하면 모든 매개 변수의 전류 설정이 저장됩니다.

참고 1) 매개 변수 4YP = 7로 설정하고 나면 4YP = 8로 초기화할 수 없게 됩니다.  
초기화(기본 설정)에 도움이 필요하다면 제조사에 문의하시기 바랍니다.

**사용자 설정 매개 변수 초기화 또는 불러오기( $tYP = 8$ )**

참고 1) 절대로  $tYP = 7$ 를 설정하지 마십시오.

모든 매개 변수를 기본 설정으로 되돌리려면  $tYP$ 을 8으로 설정합니다.

참고 2) 매개 변수  $tYP$ 을 7으로 설정했습니다.

매개 변수  $tYP$ 을 8으로 설정하면  $tYP = 7$ 로 설정한 매개 변수를 되돌립니다. (불러오기)

**누적 팬 작동 시간 기록 삭제( $tYP = 9$ )**

매개 변수  $tYP$ 를 9로 설정하면 누적 작동 시간을 초기값(0)으로 초기화합니다.

냉각 팬 등을 교환할 때 이 매개 변수를 설정합니다

## 4.4 EASY 키 기능

**PSSEL** : EASY 키 모드 선택

**F751** - **F774** : 간편 설정 모드 매개 변수 1-24

### •기능

EASY 키를 사용해 표준 설정 모드와 간편 설정 모드 사이에서 전환할 수 있습니다.  
간편 설정 모드에서 최대 24 개의 임의 매개 변수를 등록할 수 있습니다.

### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
PSSEL	EASY 키 모드 선택	0: 전원을 켜를 때 표준 설정 모드 1: 전원을 켜를 때 간편 설정 모드 2: 간편 설정 모드 전용	0

EASY 키를 사용해 표준 설정 모드와 간편 설정 모드 사이에서 전환할 수 있습니다.  
판독되고 표시되는 새 매개 변수는 선택 모드에 따라 다릅니다.

### 간편 설정 모드

자주 변경한 매개 변수를 미리 등록(간편 설정 모드 매개 변수)하고 등록된 매개 변수(최대 24 개의 타입)만 판독할 수 있습니다.

### 표준 설정 모드

표준 설정 모드에서는 모든 매개 변수가 판독됩니다.

### [매개 변수 판독 방법]

설정 모니터 모드에 들어가기 위해서 EASY 키로 설정 모니터 모드로 전환한 후 MODE 키를 누릅니다.  
설정 다이얼을 돌려 매개 변수를 판독합니다.  
매개 변수와 선택 모드 사이의 관계가 아래에 표시됩니다.

**PSSEL=0**

\* 전원을 켜면 인버터가 표준 모드에 있게 됩니다. EASY 키를 눌러 간편 설정 모드로 전환합니다.

**PSSEL=1**

\* 전원을 켜면 인버터가 간편 설정 모드에 있게 됩니다. EASY 키를 눌러 표준 설정 모드로 전환합니다.

**PSSEL=2**

\* 항상 간편 설정 모드에 있습니다. 하지만 PSSEL=0, 1로 설정하면 EASY 키로 표준 설정 모드로 전환할 수 있습니다. 간편 설정 모드에서 PSSEL 이 표시되지 않으면 Undo 가 표시되고 설정 다이얼 가운데를 5 초 이상 누른 후 EASY 키로 표준 설정 모드로 일시 전환할 수 있습니다.

## [매개 변수 설정 방법]

간편 설정 모드 매개 변수 1-24 (F 75 1-F 77 4) 중에서 원하는 매개 변수를 선택합니다. 매개 변수에 통신 번호를 지정해야 합니다. 통신 번호에 대해서는 매개 변수 표를 참조하십시오.

간편 설정 모드에서는 매개 변수 1-24 로 등록된 매개 변수만 등록 순서 대로 표시됩니다.

기본 설정값이 아래 표에 나와 있습니다.

## [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 75 1	간편 설정 모드 매개 변수 1	0-999	3(CFD)
F 75 2	간편 설정 모드 매개 변수 2	0-999	4(FRD)
F 75 3	간편 설정 모드 매개 변수 3	0-999	9(ACC)
F 75 4	간편 설정 모드 매개 변수 4	0-999	10(dEC)
F 75 5	간편 설정 모드 매개 변수 5	0-999	600(tHr)
F 75 6	간편 설정 모드 매개 변수 6	0-999	6(FR)
F 75 7	간편 설정 모드 매개 변수 7	0-999	999 (기능 없음)
F 75 8	간편 설정 모드 매개 변수 8		
F 75 9	간편 설정 모드 매개 변수 9		
F 76 0	간편 설정 모드 매개 변수 10		
F 76 1	간편 설정 모드 매개 변수 11		
F 76 2	간편 설정 모드 매개 변수 12		
F 76 3	간편 설정 모드 매개 변수 13		
F 76 4	간편 설정 모드 매개 변수 14		
F 76 5	간편 설정 모드 매개 변수 15		
F 76 6	간편 설정 모드 매개 변수 16		
F 76 7	간편 설정 모드 매개 변수 17		
F 76 8	간편 설정 모드 매개 변수 18		
F 76 9	간편 설정 모드 매개 변수 19		
F 77 0	간편 설정 모드 매개 변수 20		
F 77 1	간편 설정 모드 매개 변수 21		
F 77 2	간편 설정 모드 매개 변수 22		
F 77 3	간편 설정 모드 매개 변수 23		
F 77 4	간편 설정 모드 매개 변수 24	0-999	50(PSEL)

참고: 통신 번호와 다른 번호를 지정하면 999(지정 기능 없음)로 인식됩니다.

## 5. 주요 매개 변수

인버터를 작동시키기 전에 기본 매개 변수를 먼저 프로그램해야 합니다.

11장에 나온 기본 프로그램 표를 참조하십시오.

### 5.1 내역 기능(RUH)을 사용해 변경 내용 검색

**RUH** : 내역 기능








내역 기능(RUH):

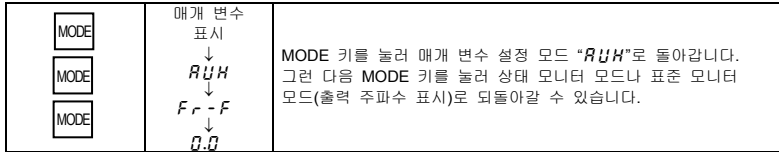
표준 기본 설정과 다른 값으로 프로그램한 최근 5개의 매개 변수를 자동으로 검색하여 RUH에 표시합니다. 또한 이 그룹 RUH에서 매개 변수 설정을 변경할 수도 있습니다.

작동 참고 사항

- 내역 정보가 저장되어 있지 않으면 이 매개 변수를 건너뛰고 그 다음 매개 변수 "RUF"가 표시됩니다.
- 변경 내용 내역에서 **HEAd**와 **End**가 각각 첫 번째와 마지막 매개 변수에 추가됩니다.

#### ■ 내역 기능 사용 방법

조작 패널 작업	LED 디스플레이	조작
	0.0	출력 주파수를 표시합니다(작동 정지). (표준 모니터 표시 선택이 F7:ID=0 [작동 주파수]인 경우)
	RUH	첫 번째 기본 매개 변수 "RUH" (기록 기능)가 표시됩니다.
	ACC	마지막에 설정했거나 변경한 매개 변수가 표시됩니다.
	0.0	설정 다이얼 가운데를 눌러 설정값을 표시합니다.
	5.0	설정 다이얼을 돌려 설정값을 변경합니다.
	5.0⇔ACC	설정 다이얼 가운데를 눌러 변경된 값을 저장합니다. 매개 변수 명칭과 프로그램 값이 교대로 광박거립니다.
	****	위에 설명한 대로 다이얼을 돌려 변경된 매개 변수를 검색하고 표시하여 설정을 확인하고 변경합니다.
	HEAd (End)	HEAd: 첫 번째 내역 기록 End: 최근 내역 기록



참고: 최근 변경 내용이 있더라도 다음 매개 변수가 *RUH* 에 표시됩니다.

*FC* (조작 패널의 작동 주파수), *RUH* (안내 기능), *RU I* (자동 가속/감속), *typ* (기본 설정),  
*F 0.0* (매개 변수 설정 변경 금지)

## 5.2 안내 기능(*RUH*)을 사용해 매개 변수 설정

***RUH*** : 안내 기능

안내 기능(*RUH*):

안내 기능에서는 사용자의 요구 사항에 따라 필요한 기능만 불러옵니다. 특정 목적의 안내를 두 가지 선택하면 특정 응용(기능)에 필요한 매개 변수 그룹이 만들어지고 인버터가 선택한 매개 변수 그룹을 선택하는 모드로 자동 전환됩니다. 그룹에서 하나씩 매개 변수를 설정하면 쉽게 인버터를 구성할 수 있습니다.










[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<i>RUH</i>	안내 기능	0:- 1:-   참고 2: 사전 설정 속도 안내 3: 아날로그 신호 작동 안내 4:-   참고 5:-   참고	0

참고: 1, 4, 5 는 제조사 설정을 위한 항목입니다. 이 설정은 변경하지 마십시오.

■ 안내 기능 사용 방법

안내 기능을 사용해 매개 변수를 설정하는 단계는 다음과 같습니다. (기본 설정 안내(*RUF*)를 1로 설정한 경우)

조작 패널 작업	LED 디스플레이	조작
	<i>0.0</i>	출력 주파수를 표시합니다(작동 정지). (표준 모니터 표시 선택이 <i>F 7 ! 0=0</i> 을 0 [출력 주파수]인 경우)
	<i>RUH</i>	첫 번째 기본 매개 변수 "내역( <i>RUH</i> )"이 표시됩니다.
	<i>RUF</i>	설정 다이얼을 돌려 안내 기능( <i>RUF</i> )을 선택합니다.
	<i>0</i>	설정 다이얼 가운데를 눌러 <i>0</i> 을 표시합니다.
	<i>2</i>	설정 다이얼을 돌려 특정 목적의 안내 설정값 " <i>2</i> "로 변경합니다.
	<i>[NOd</i>	설정 다이얼 가운데를 눌러 특정 목적의 안내 매개 변수 그룹을 표시합니다(아래 표 참조).
	<i>****</i>	특정 목적의 안내 매개 변수 그룹으로 이동한 후 설정 다이얼을 사용해 매개 변수를 변경합니다.
	<i>End</i>	안내 매개 변수 그룹 설정이 완료되면 <i>End</i> 가 표시됩니다.
  	매개 변수 표시 ↓ <i>RUF</i> ↓ <i>F r - F</i> ↓ <i>0.0</i>	<i>MODE</i> 키를 눌러 안내 매개 변수 그룹을 끝냅니다. <i>MODE</i> 키를 누르면 기본 모니터링 모드(출력 주파수 표시)로 돌아갈 수 있습니다.

이 작동 중에 이해가 안 되는 것이 있다면 *MODE* 키를 여러 번 눌러서 *RUH* 표시 단계부터 시작할 수 있습니다.  
각각의 안내 마법사 매개 변수 그룹에서 *HERd* 또는 *End* 가 각각 첫 번째 또는 마지막 매개 변수에 붙습니다.

안내 기능을 사용해 변경할 수 있는 매개 변수 표

사전 설정 속도 설정 안내 RUF=2	아날로그 입력 작동 안내 RUF=3
Cn0d	Cn0d
Fn0d	Fn0d
RcC	RcC
dEc	dEc
FH	FH
UL	UL
F109	Ll
F111	F109
F112	F201
F113	F202
F114	F203
F115	F204
Sr1	
Sr2	
Sr3	
Sr4	
Sr5	
Sr6	
Sr7	
F287	
F288	
F289	
F290	
F291	
F292	
F293	
F294	



## 5.3 가속/감속 시간 설정

**$RU1$**  : 자동 가속/감속

**$ACC$**  : 가속 시간 1

**$DEC$**  : 감속 시간 1

- 기능
  - 1) 가속 시간 1  $ACC$  프로그램에서 인버터 출력 주파수가 0Hz에서 최대 주파수  $FH$ 로 가는 데 걸리는 시간입니다.
  - 2) 감속 시간 1  $DEC$  프로그램에서 인버터 출력 주파수가 최대 주파수  $FH$ 에서 0Hz로 가는 데 걸리는 시간입니다.

### 5.3.1 자동 가속/감속

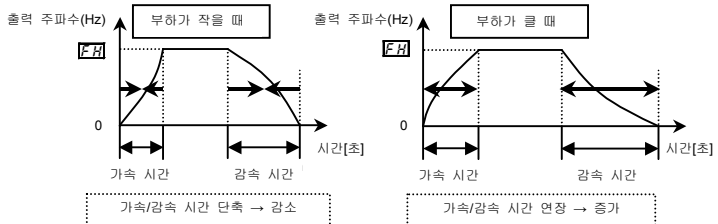
부하 크기에 따라 가속과 감속 시간을 자동으로 조정합니다.

**$RU1$**  = 1

\* 인버터의 현재 정격에 따라 가속/감속 시간을  $ACC$  또는  $DEC$ 로 설정한 시간 만큼 1/8에서 8배까지 자동으로 조정합니다.

**$RU1$**  = 2

\* 가속 중에만 자동으로 속도를 조정합니다. 감속 중에는 속도가 자동으로 조정되지 않지만  $DEC$ 로 설정한 속도로 줄어듭니다.



$RU1$ (자동 가속/감속)를 1 또는 2로 설정합니다.






[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$RU1$	자동 가속/감속	0: 비활성화(수동 설정) 1: 자동 2: 자동(가속에만 해당)	0

★ 가속/감속 시간을 자동으로 설정할 때는 항상 부하에 알맞도록 가속/감속 시간을 변경하십시오. 가속/감속 시간은 부하 변동에 따라 계속 변합니다. 고정 가속/감속 시간이 요구되는 인버터에는 수동 설정( $ACC$ ,  $DEC$ )을 사용합니다.

- ★ 가속/감속 시간(*RCC*, *dEC*)을 평균 부하에 맞게 설정하면 향후 부하 변화에 알맞게 최적으로 설정할 수 있습니다.
- ★ 실제로 모터에 연결한 후 이 매개 변수를 사용합니다.
- ★ 인버터를 부하가 상당히 변동하는 조건에서 사용할 때는 때때로 가속 또는 감속을 조정하지 못해서 트립이 발생할 수 있습니다.
- ★ 충돌 후 정지 기능을 사용할 때는 감속 완료 위치가 부하에 따라 변합니다.

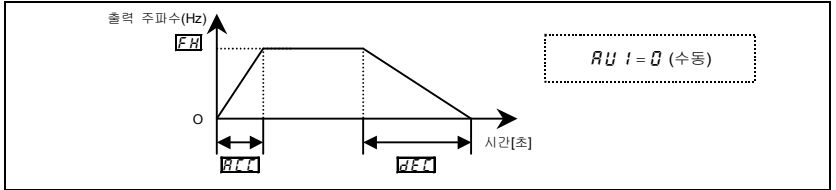
## [자동 가속/감속 설정 방법]

조작 패널 작업	LED 디스플레이	조작
	<i>0.0</i>	출력 주파수를 표시합니다. (표준 모니터 표시 선택 <i>F710</i> 을 <i>0</i> [출력 주파수]으로 설정한 경우)
	<i>RUH</i>	첫 번째 기본 매개 변수 " <i>RUH</i> " (내역 기능)가 표시됩니다.
	<i>RU!</i>	설정 다이얼을 오른쪽으로 돌려 매개 변수를 <i>RU!</i> 로 변경합니다.
	<i>0</i>	설정 다이얼 가운데를 눌러 매개 변수 값을 읽을 수 있습니다.
	<i>!</i>	설정 다이얼을 오른쪽으로 돌려 매개 변수를 <i>!</i> 또는 <i>2</i> 로 변경합니다.
	<i>!↔RU!</i>	설정 다이얼 가운데를 눌러 변경된 매개 변수를 저장합니다. <i>RU!</i> 와 매개 변수가 교대로 표시됩니다.

- ★ 논리 입력 단자에 강제 감속 명령(기능 번호 *122*, *123*)을 지정하면 강제 변경 자동 감속이 될 수 있습니다.

## 5.3.2 가속/감속 시간 수동 설정

0.0 (Hz) 작동 주파수에서 최대 주파수  $FH$  까지 도달하는 가속 시간을 설정하고 감속 시간은 작동 주파수가 최대 주파수  $FH$  에서 0.0 (Hz)에 도달하는 시간으로 설정합니다.



[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$RUL$	가속 시간 1	0.0-3000 초	1.5
$dEL$	감속 시간 1	0.0-3000 초	5.0

참고: 가속/감속 시간을 0.0 초로 설정하면 인버터가 0.05 초 가속/감속합니다.

신호 입력을 구동시킨 후 초기 위치 예측 시간(약 150ms)이 이동 시작에 의해 발생합니다.

- ★ 프로그램 값이 부하 조건에 따라 결정된 최적의 가속/감속 시간보다 짧으면 과전류 실속 또는 과전압 실속 기능이 가속/감속 시간을 프로그램 시간보다 더 길게 만들 수 있습니다. 가속/감속 시간이 더 짧게 프로그램된 경우 인버터 보호를 위해 과전류 트립 또는 과전압 트립이 있을 수 있습니다.

(자세한 내용은 13.1 절을 참조하십시오.)

## 5.4 작동 모드 선택

**[FnDd]**: 명령 모드 선택

**[FnDd]**: 주파수 설정 모드 선택

• 가능

이러한 매개 변수를 사용해 작동 정지 명령 또는 주파수 설정 명령(단자대 VI, 설정 다이얼 1(설정 다이얼 가운데를 눌러 저장), RS485 통신, 외부 논리에서 UP/DOWN)을 입력할 때 어떤 입력 장치(조작 패널, 단자반, RS485 통신)가 우선할 것인지 지정합니다.

### <명령 모드 선택>

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>[FnDd]</b>	명령 모드 선택	0: 단자반 1: 패널 키패드(확장 패널 포함) 2: RS485 통신	1

### 프로그램 값

**0:**  외부 신호 작동과 정지 조작의 ON/OFF.

**1:**  패널 키패드에서  키와  키를 눌러 작동과 정지를 합니다.  
확장 패널에서도 조작할 수 있습니다.

**2:**  외부 장치를 사용해 작동/정지 조작을 합니다.

\* 두 가지 타입의 기능이 있습니다. **[FnDd]** 에서 선택한 명령을 따르는 기능과 단자반에서 입력한 명령에만 따르는 기능이 있습니다. (기능 번호 108, 109) 11.4 절에 나온 입력 단자 기능 선택 표를 참조하십시오.

\* 연결된 컴퓨터 또는 단자반에서 입력한 명령에 우선 순위가 주어지면 **[FnDd]** 설정에 대해 우선합니다.

### <주파수 설정 모드 선택>

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>[FnDd]</b>	주파수 설정 모드 선택	0: 단자반 VI 1: 설정 다이얼 1(가운데를 눌러 저장) 2: 설정 다이얼 2(전원이 꺼지더라도 저장) 3: RS485 통신 4: - 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN	2

[프로그램 값]

- 0:** 단자반 VI 주파수 명령을 외부 신호로 설정합니다(VI 단자: 0-5/0-10Vdc 또는 0 (4)-20mAdc).
- 1:** 설정 다이얼 1 인버터에 있는 설정 다이얼을 돌려 주파수를 설정합니다. 설정 다이얼 가운데를 돌려 주파수 설정값을 저장합니다.
- 2:** 설정 다이얼 2 인버터에 있는 설정 다이얼을 돌려 주파수를 설정합니다. 볼륨 손잡이에 있는 새김눈 위치와 마찬가지로 새김눈 위치에 있는 주파수 설정값이 저장됩니다.
- 3:** RS485 통신 주파수가 외부 제어 장치에서 내린 명령에 의해 설정됩니다. (6.21 절을 참조하십시오.)
- 5:** UP/DOWN 주파수 주파수가 단자에서 내린 UP/DOWN 명령에 의해 설정됩니다. (6.4.3 절을 참조하십시오.)

★ 명령 모드 선택  $CnDd$  와 주파수 설정 모드 선택  $FnDd$  를 어떤 값으로 설정하건 아래에 설명한 제어 입력 단자 기능은 항상 작동 상태에 있습니다.

- 초기화 단자(프로그램형 입력 단자 기능에 대해 설정한 경우 트림에 대해서만 유효)
- 대기 단자(프로그램형 입력 단자 기능으로 프로그램한 경우)
- 외부 입력 트립 정지 단자 명령(프로그램형 입력 단자 기능을 사용해 그렇게 설정한 경우)
- 관성 정지 명령 단자(프로그램형 입력 단자 기능에 대해 설정한 경우)

★ 명령 모드 선택  $CnDd$  와 주파수 설정 모드 선택  $1FnDd$  에서 변경을 한 경우 먼저 인버터를 일시 정지시킵니다.

( $F736$  을  $0$  으로 설정했다면 작동 중에 변경할 수 있습니다.)

★ 통신 또는 단자반에서 내린 우선 명령이  $FnDd$  보다 우선합니다.

### ■ 사전 설정 속도 작동

$CnDd: 0$  으로 설정(단자반)

$FnDd$ : 모든 설정값에서 유효

### ■ 입력 단자 설정

다음 기능을 입력 단자로 지정하면 단자를 ON/OFF 시켜 주파수 명령을 전환할 수 있습니다.

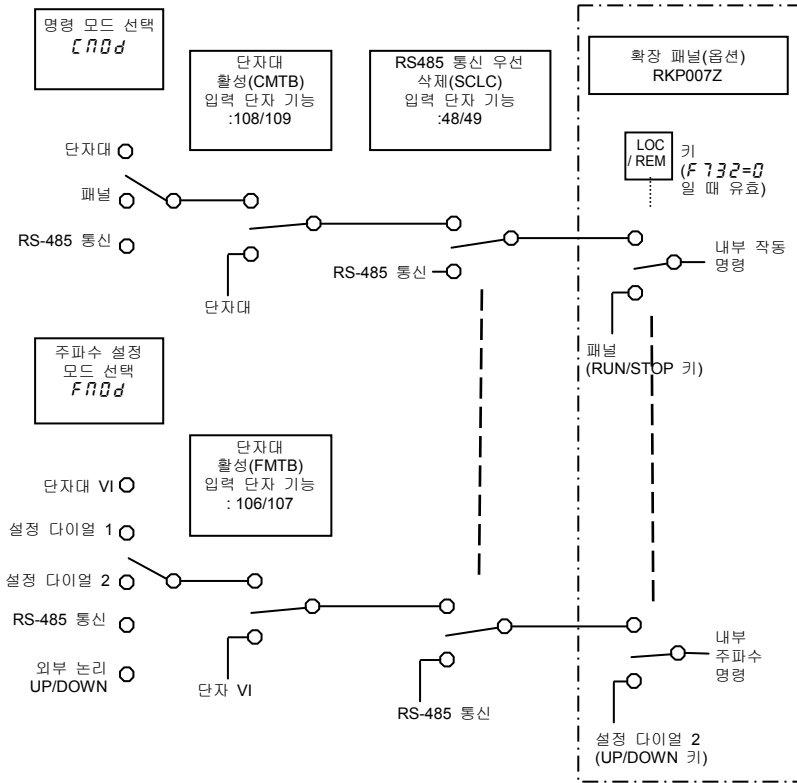
입력 단자 기능		ON	OFF
48	통신에서 강제 근거리	통신 중에 활성화 근거리( $CnDd, FnDd$ 설정)	통신
106	주파수 설정 모드 단자반 VI	단자반(VI) 활성화	$FnDd$ 설정

다음 번호(49, 107) 각각은 역회전 신호입니다.

■ 작동과 주파수 명령 전환 예

명령 모드와 주파수 설정 모드 전환

5



## 5.5 계량기 설정과 조정

**FN51**: 계량기 선택

**FN**: 계량기 조정 이득

자세한 내용은 3.3 절을 참조하십시오.

## 5.6 정회전/역회전 선택(패널 키패드)

**Fr**: 정회전/역회전 선택(패널 키패드)

- 기능  
조작 패널에서 RUN 키와 STOP 키를 사용해 작동과 정지를 할 때 모터 회전 방향을 프로그래밍합니다.  
[RBD(명령 모드)]가 1로 설정되었을 때 유효합니다(조작 패널).

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F_r$	정회전/역회전 선택(패널 키패드)	0: 정회전 1: 역회전 2: 정회전(확장 패널에서 F/R 전환) 3: 역회전(확장 패널에서 F/R 전환)	0

★ 확장 패널 RKP007Z (옵션) 사용:

$F_r$ 을 2로 설정하고 표준 모니터가 표시되면 FWD/REV 키를 눌렀을 때  $F_r - r$  메시지가 표시된 후 회전 방향이 정회전에서 역회전으로 바뀝니다.

FWD/REV 키를 다시 누르면  $F_r - F$  메시지가 표시된 후 회전 방향이 역회전에서 정회전으로 바뀝니다.

★ 상태 모니터에서 회전 방향을 확인합니다. 모니터에 대한 자세한 내용은 8.1 절을 참조하십시오.

$F_r - F$ : 정회전

$F_r - r$ : 역회전

★ F와 R 단자를 단자반에서 정회전과 역회전 전환에 사용할 때는  $F_r$  정회전/역회전 선택 매개 변수가 무효화됩니다.

F-CC 단자 단락: 정회전

R-CC 단자 단락: 역회전

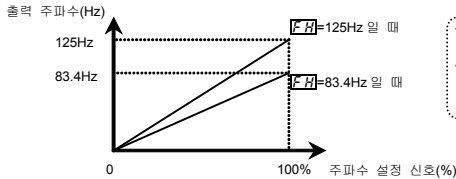
★ 인버터가 출고 기본 설정으로 되어 있습니다. 따라서 F-CC 단자와 R-CC 단자가 동시에 단락되어 모터가 서행 후 정지하게 됩니다.

하지만 매개 변수  $F_i B5$ 를 사용해서 정회전과 역회전 사이에서 선택할 수 있습니다.

## 5.7 최대 주파수

### **FH**: 최대 주파수

- 기능
  - 인버터에서 출력되는 주파수 범위(최대 출력값)를 프로그래밍합니다.
  - 이 주파수를 가속/감속 시간을 위한 기준으로 사용합니다.



- 이 기능은 모터 정격과 부하에 맞게 값을 결정합니다.
- 작동 중에는 최대 주파수를 조정할 수 없습니다. 조정하려면 먼저 인버터를 정지해야 합니다.

★ FH가 증가하면 필요에 따라 상한 주파수  $\omega_L$  을 조정합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
FH	최대 주파수	30.0-400.0 (Hz)	0.1k-0.4kW 모델: 83.4 0.75k-2.2kW 모델: 125

참고) IPM 기어 모터의 최대 허용 회전 속도는 2500rpm입니다.

주파수를 2500rpm 이하로 설정합니다.

(인버터 최대 주파수: 0.1k-0.4kW 모델: 83.4Hz 이하, 0.75-2.2kW 모델: 125Hz 이하)

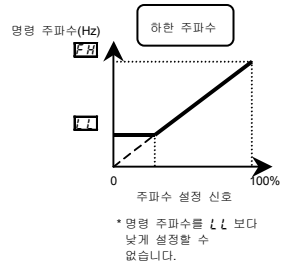
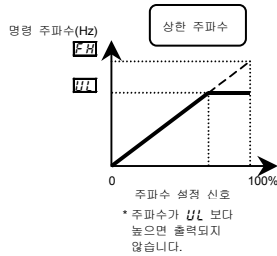


## 5.8 상한/하한 주파수

**UL**: 상한 주파수

**LL**: 하한 주파수

- 기능  
출력 주파수 하한을 결정하는 하한 주파수와 해당 주파수의 상한을 결정하는 상한 주파수를 프로그래밍합니다.



[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$UL$	상한 주파수	0.5 - $FH$ (Hz)	0.1k-0.4kW 모델: 60 0.75k-2.2kW 모델: 90
$LL$	하한 주파수	0.0 - $UL$ (Hz)	0.0

참고 1: 출력 주파수가  $F24B$ (시작 주파수 설정)보다 낮으면 출력되지 않습니다.

## 5.9 전자 씨멀 설정

---

**[EHR]**: 모터 전자 씨멀 보호 수준 1

자세한 내용은 3.4 절을 참조하십시오.

## 5.10 사전 설정 속도 작동

---

**[S r 1]** - **[S r 7]**: 사전 설정 속도 주파수 1-7

자세한 내용은 3.5 절을 참조하십시오.

## 5.11 기본 설정

---

**[EYP]**: 기본 설정

자세한 내용은 4.3.2 절을 참조하십시오.

## 5.12 EASY 키 모드 선택

---

**[PSEL]**: EASY 키 모드 선택

자세한 내용은 4.4 절을 참조하십시오.

## 6. 기타 매개 변수

복잡한 작동, 미세 조정, 기타 특별한 목적을 위해 확장 매개 변수가 제공됩니다. 필요에 따라 매개 변수 설정을 변경합니다. 11 장에 나온 확장 매개 변수 표를 참조하십시오.

### 6.1 입력/출력 매개 변수

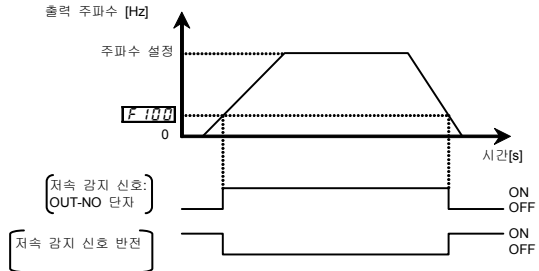
#### 6.1.1 저속 신호

**F 100**: 저속 신호 출력 주파수

- 기능  
출력 주파수가 **F 100** 설정을 초과하면 ON 신호가 발생합니다.  
이 신호는 **F 100**을 0.0Hz로 설정했을 때 작동 신호로도 사용할 수 있습니다. 왜냐하면 출력 주파수가 0.0Hz를 초과하면 ON 신호가 출력되기 때문입니다.  
★ 개방 콜렉터 출력 단자 OUT에서 출력됩니다.  
매개 변수 설정에 따라 계전기 출력 FLA-FLB-FLC에서 출력이 가능합니다.

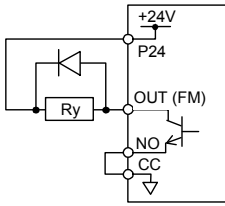
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F 100</b>	저속 신호 출력 주파수	0.0 - FH (Hz)	0.0

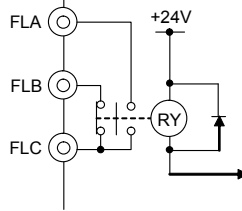


☆ FM 단자를 개방 콜렉터 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW3 (OUT2)으로 전환해야 합니다.

개방 콜렉터 OUT 또는 FM 단자(싱크 논리) 연결 예



계전기 출력 단자 연결 예



• 출력 단자 설정

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 130	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255 (11.5 절을 참조하십시오)	4: LOW (저속 감지 신호)

설정값 5는 역회전 신호입니다.

참고 1: F 132를 설정해 FLA-FLC-FLB 단자로 출력하고 F 131을 설정해 FM 단자로 출력합니다.

참고 2: 브레이크 해제 신호 "68"은 기본 설정에서 출력 단자 OUT으로 설정됩니다.

## 6.1.2 지정 주파수 도달 신호의 출력

**F 102**: 속도 도달 감지 대역

• 기능

출력 주파수가 지정 주파수  $\pm F 102$ 에 의한 설정과 같게 되면 ON 또는 OFF 신호가 발생합니다.

[매개 변수 설정]

■ 지정된 주파수와 감지 대역의 매개 변수 설정

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 102	속도 도달 감지 대역	0.0 - FH (Hz)	2.5

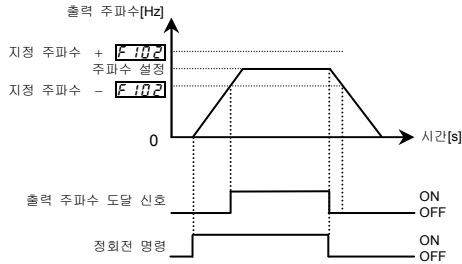
■ 출력 단자 선택의 매개 변수 설정

명칭	기능	조정 범위	설정
F 130	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255 (11.5 절을 참조하십시오)	6: RCH (출력 주파수 도달 신호 (가속/감속 완료))

설정값 7은 역회전 신호입니다.

참고 1: F 132를 설정해 FLA-FLC-FLB 단자로 출력하고 F 131을 설정해 FM 단자로 출력합니다.

참고 2: 브레이크 해제 신호 "68"은 기본 설정에서 출력 단자 OUT으로 설정됩니다.



참고 3: 작동 신호(정회전 명령 또는 역회전 명령)가 OFF일 때는 출력 주파수 신호(RCH)가 OFF입니다.

### 6.1.3 설정 주파수 속도 도달 신호의 출력

$F101$ : 속도 도달 설정 주파수

$F102$ : 속도 도달 감지 대역

- 기능  
출력 주파수가  $F101$  ±  $F102$  에 의해 설정된 주파수와 같게 되면 ON 또는 OFF 신호가 발생합니다.

[매개 변수 설정]

■주파수와 감지 대역의 매개 변수 설정

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F101$	속도 도달 설정 주파수	0.0 - FH (Hz)	0.0
$F102$	속도 도달 감지 대역	0.0 - FH (Hz)	2.5

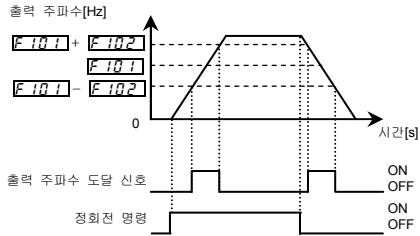
■출력 단자 선택의 매개 변수 설정

명칭	기능	조정 범위	설정
$F130$	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255 (11.5점을 참조하십시오)	8: RCH (주파수 도달 신호 설정)

설정값 9는 역회전 신호입니다.

참고 1:  $F132$  를 설정해 FLA-FLC-FLB 단자로 지정하고  $F131$  을 설정해 FM 단자로 지정합니다.

참고 2: 브레이크 해제 신호 "68"은 기본 설정에서 출력 단자 OUT으로 설정됩니다.



## 6.2 입력 신호 선택

### 6.2.1 우선 순위 선택(F, R 모두 ON)

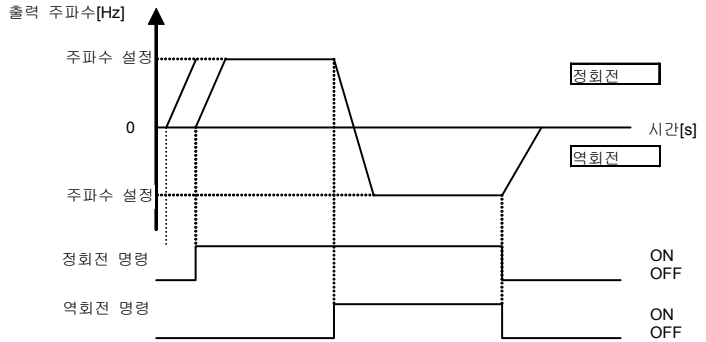
**F 105**: 우선 순위 선택(F, R 모두 ON)

- 기능  
이 매개 변수를 사용하면 정회전(F) 명령과 역회전(R) 명령이 동시에 내려졌을 때 모터가 돌아가는 방향을 선택할 수 있습니다.
- 1) 역회전
  - 2) 서행 후 정지

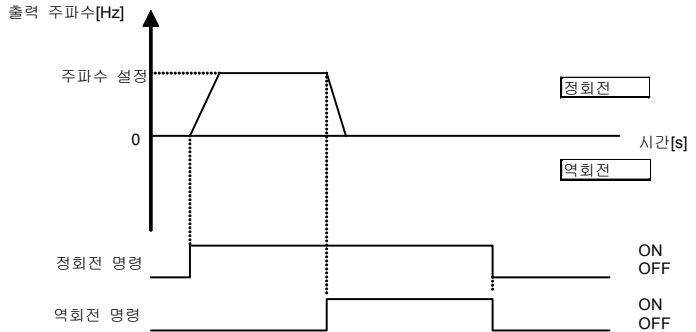
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 105	우선 순위 선택(F, R 모두 ON)	0: 역회전 1: 서행 후 정지	1

(1) [ $F \text{ I O S} = 0$  (역회전)]: F 명령과 R 명령을 동시에 입력하면 **모터가 역회전으로 돌아갑니다.**



(2) [ $F \text{ I O S} = 1$  (정지)]: F 명령과 R 명령을 동시에 입력하면 **모터가 서행 후 정지합니다.**



## 6.2.2 VI 단자 기능 변경

**F 109**: 아날로그/논리 입력 선택(VI 단자)

- 기능  
이 매개 변수를 사용하면 VI 단자에 대해 아날로그 입력과 논리 입력 사이에서 선택할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F 109</b>	아날로그/논리 입력 선택(VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0

☆ VI 단자를 아날로그 입력 단자(**F 109=0 . 1 . 3**)로 사용하면 정밀도가 최대 1/1000입니다.

\* VI 단자를 논리 입력 단자로 사용하면 슬라이드 스위치 SW2 (RESIST)를 ON으로 설정합니다.  
자세한 내용은 2.3.2 절(B-7, 11 페이지)을 참조하십시오.




\* 프로그램형 제어기 인터페이스에 대해서는 7.2.1 절(G-3 페이지)을 참조하십시오.



## 6.3 단자 기능 선택

### 6.3.1 제어 논리 전환 변경

**F 127**: 싱크/소스 스위칭

 경고	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>VI 단자를 외부 전원 공급에 의한 논리 입력 단자로 사용할 때는 외부 전원 공급을 미리 차단하지 마십시오(<b>F 127=200</b>).</li> <li>VI 단자가 ON 상태에 있을 때 예상치 못한 결과가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>F, R, S1, S2 단자와 VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 <b>F 127</b> (싱크/소스 스위칭)의 논리 설정을 확인하십시오.</li> <li>이것을 설정하지 않으면 오작동이 일어날 수 있습니다.</li> </ul>

- 기능
- VI 단자를 논리 입력 단자로 사용하면 제어 입력/출력 단자 싱크 논리(마이너스 공통)소스 논리(플러스 공통)가 전환됩니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F 127</b>	싱크/소스 스위칭	0: 싱크(내부 전원 공급), 100: 소스, 200: 싱크(외부 전원 공급) 1-99, 101-199, 201-255: 무효	0

- ☆ F, R, S1, S2 단자에 대한 싱크/소스 논리 설정이 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)에 의해 전환됩니다. 자세한 내용은 2.3.2 절(B-11 페이지)을 참조하십시오.
- ☆ 매개 변수를 싱크/소스 전환을 위해 사용합니다. 하지만 인버터의 제어 회로 단자를 분리합니다. 그렇지 않으면 장비가 오작동을 일으킬 수 있습니다.  
**F 127**을 설정하고 설정 알람(**E-49, E-50, E-51**)이 표시된 후 패널이나 외부 신호 또는 전원을 초기화합니다.
- ☆ 싱크/소스 논리 연결에 대해서는 2.3.2 절(B-9, B-10 페이지)을 참조하십시오.
- ☆ VI 단자를 외부 전원 공급에 의한 논리 입력 단자로 사용할 때는 외부 전원 공급을 미리 차단하지 마십시오(**F 127=200**). VI 단자가 ON 상태에 있을 때 예상치 못한 결과가 발생할 수 있습니다.
- ☆ 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 매개 변수 **F 127** (싱크/소스 스위칭)의 논리 설정을 따릅니다. 이것을 설정하지 않으면 오작동이 일어날 수 있습니다.
- ☆ 0 (내부 전원 공급)과 200 (외부 전원 공급)을 **F 127** 싱크 논리 설정으로 선택하면 8장 상태 모니터 모드의 논리 입력 단자 설정 단원의 LED 표시가 다릅니다.  
논리 입력 단자 설정 **F 127=0: L-51, F 127=200: L-49**

## 6.3.2 입력 단자 기능을 항상 활성화(ON)으로 유지

**F104**: 항상 활성화 기능 선택 1

**F108**: 항상 활성화 기능 선택 2

**F110**: 항상 활성화 기능 선택 3

- 기능  
이 매개 변수는 항상 활성화(ON)으로 유지되는 입력 단자 기능을 지정합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F104</b>	항상 활성화 기능 선택 1	0-153 (11.4 절을 참조하십시오)	0 (기능 없음)
<b>F108</b>	항상 활성화 기능 선택 2	0-153 (11.4 절을 참조하십시오)	70 (서보 로크)
<b>F110</b>	항상 활성화 기능 선택 3	0-153 (11.4 절을 참조하십시오)	6 (대기)

- ☆ 기능 번호 70 (서보 로크)은 기본 설정에 따라 **F108** (항상 활성화 기능 선택 2)로 지정됩니다. 따라서 작동 정지 중에 **F257**을 1로 설정하면 서보 로크 기능이 항상 작동합니다. 서보 로크 기능이 입력 단자에 의해 ON/OFF 전환되면 기능 번호 70 또는 71 (역회전 신호)을 이용 가능한 입력 기능으로 지정하고 0 (기능 없음) 같은 다른 기능을 **F108**로 지정합니다.

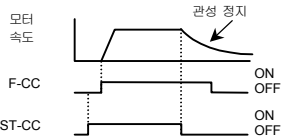
★ 관성 정지 기능에 대한 설명

ST (대기)가 OFF 일 때 관성 정지합니다.

ST (대기)에 대한 기본 설정값은 ON 이고 다음 설정을 변경합니다.

- **F110=0** (기능 없음)
- 개방 입력 단자 6 지정: ST (대기).

ST (대기)에 대해 설정한 단자가 OFF 로 설정되면 관성 정지합니다. 이때 인버터의 모니터에 **OFF**가 표시됩니다



### 6.3.3 입력 단자 기능 변경

**F111**: 입력 단자 선택 1A (F)

**F151**: 입력 단자 선택 1B (F)

**F112**: 입력 단자 선택 2A (R)

**F152**: 입력 단자 선택 2B (R)

**F113**: 입력 단자 선택 3A (S1)

**F153**: 입력 단자 선택 3B (S1)

**F114**: 입력 단자 선택 4A (S2)

**F154**: 입력 단자 선택 4B (S2)

**F109**: 아날로그/논리 입력 선택  
(VI 단자)

**F155**: 입력 단자 선택 1C (F)

**F115**: 입력 단자 선택 5 (VI)

**F156**: 입력 단자 선택 2C (R)

⇒ 입력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 7.2.1 절을 참조하십시오.

### 6.3.4 출력 단자 기능 변경

**F130**: 출력 단자 선택 1A (OUT)

**F131**: 출력 단자 선택 2A (FM)

**F132**: 출력 단자 선택 3 (FL)

**F137**: 출력 단자 선택 1B (OUT)

**F138**: 출력 단자 선택 2B (FM)

**F139**: 출력 단자 논리 선택(OUT, FM)

⇒ 출력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 7.2.2 절을 참조하십시오.

## 6.4 주파수 설정 명령

---

### 6.4.1 주파수 명령 전환

**F000**: 주파수 설정 모드 선택

**F111** - **F115**: 입력 단자 선택 1A, 2A, 3A, 4A, 5

**F151** - **F155**: 입력 단자 선택 1B, 2B, 3B, 4B, 1C, 2C

- 기능  
주파수 명령을 단자대 입력에 따라 변경할 수 있습니다.

자세한 내용은 7.2.1 절을 참조하십시오.

## 6.4.2 주파수 설정 명령 특성

**F109**: 아날로그/논리 입력 선택(VI 단자)

**F201**: VI 입력 지정 1 설정

**F202**: VI 입력 지정 1 주파수

**F203**: VI 입력 지정 2 설정

**F204**: VI 입력 지정 2 주파수

**F209**: 아날로그 입력 필터

• 기능

출력 주파수를 외부 아날로그 신호에 따라 주파수 명령에 대해 조정합니다.

아날로그 신호는 **F109** 이고 0: 0-10Vdc, 1: 4-20mAdc, 3: 0-5Vdc 로 설정합니다.

**F209** 아날로그 입력 필터는 주파수 설정 회로에서 잡음 제거에 효과적입니다. 잡음은 안정성에 영향을 미치므로 작동할 수 없는 경우 높입니다.

★VI 입력에 대해 주파수 명령 특성을 미세 조정하려면 매개 변수 **F470** 과 **F471** 을 사용합니다.  
(6.4.4 절을 참조하십시오)

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F109</b>	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	0: 전압 신호 입력 (0-10V) 1: 전류 신호 입력 (4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력 (0-5V)	0
<b>F201</b>	VI 입력 지정 1 설정	0 - 100 (%)	0
<b>F202</b>	VI 입력 지정 1 주파수	0.0 - 400.0 (Hz)   참고 2	0.0
<b>F203</b>	VI 입력 지정 2 설정	0 - 100 (%)	100
<b>F204</b>	VI 입력 지정 2 주파수	0.0 - 400.0 (Hz)   참고 2	0.1-0.4kW 모델: 60.0 0.75-2.2kW 모델: 90.0
<b>F209</b>	아날로그 입력 필터	4-1000 (ms)	64

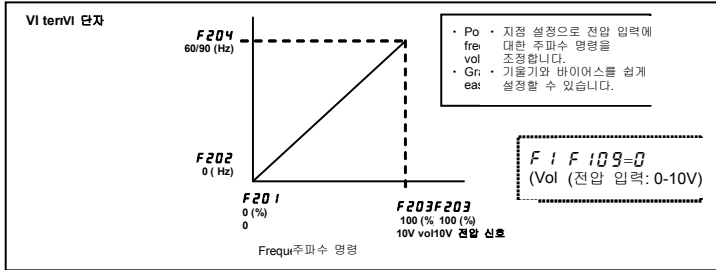
참고 1: 지정 1 과 2 (**F201** 과 **F203**)를 같은 값으로 설정하지 마십시오. 같은 값으로 설정하면 **Error!** 이 표시됩니다.

참고 2: IPM 기어 모터의 최대 허용 회전 속도는 2500rpm 입니다.

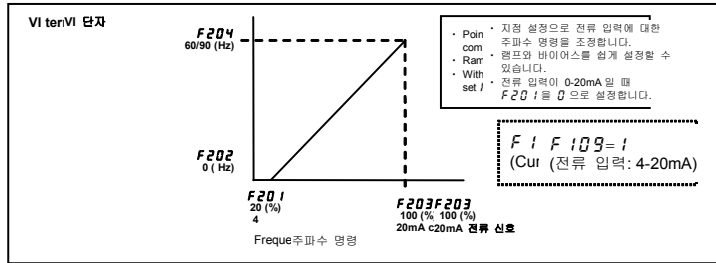
주파수를 2500rpm 이하로 설정합니다.

(인버터 최대 주파수: 0.1k-0.4kW 모델: 83.4Hz 이하, 0.75-2.2kW 모델: 125Hz 이하)

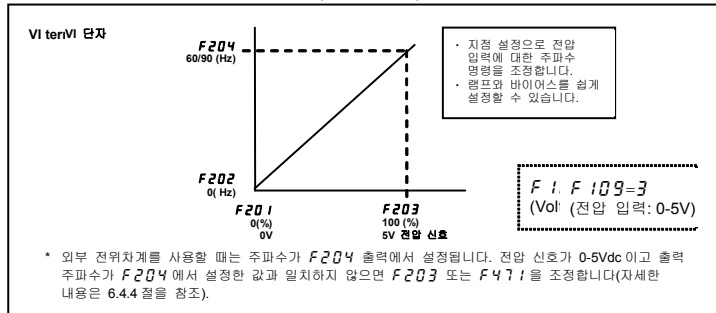
1) 0-10Vdc 전압 입력 조정



2) 4-20mAdc 전류 입력 조정



3) 0-5Vdc 전압 입력, 또는 외부 볼륨(P5-VI-CC) 조정에 사용



## 6.4.3 외부 논리에서 입력으로 주파수 설정

**F264**: 외부 논리 입력 - UP 반응 시간

**F265**: 외부 논리 입력 - UP 주파수 단계

**F266**: 외부 논리 입력 - DOWN 반응 시간

**F267**: 외부 논리 입력 - DOWN 주파수 단계

**F268**: UP/DOWN 주파수 초기값

**F269**: UP/DOWN 주파수 초기값 변경

- 기능  
이러한 매개 변수는 외부 장치에서 신호를 사용해 출력 주파수를 설정하는 데 사용됩니다.

### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F264	외부 논리 입력 - UP 반응 시간	0.0-10.0 (s)	0.1
F265	외부 논리 입력 - UP 주파수 단계	0.0 - FH (Hz)	0.1
F266	외부 논리 입력 - DOWN 반응 시간	0.0-10.0 (s)	0.1
F267	외부 논리 입력 - DOWN 주파수 단계	0.0 - FH (Hz)	0.1
F268	UP/DOWN 주파수 초기값	LL - UL (Hz)	0.0
F269	UP/DOWN 주파수 초기값 변경	0: 변경하지 않음 1: 전원이 꺼질 때 F268 설정 변경	1

☆ 이 기능은 매개 변수 *FNOd* (주파수 설정 모드 선택) = 5 를 선택했을 때 유효합니다.

### ■ 입력 단자 설정

다음 기능을 입력 단자에 지정하면 단자의 ON/OFF 를 사용해 변경(위로/아래로)하거나 출력 주파수를 삭제할 수 있습니다.

입력 단자 기능		ON	OFF
88	주파수 UP	주파수 설정 증가	삭제
90	주파수 DOWN	주파수 설정 감소	삭제
92	주파수 UP/DOWN 삭제	OFF → ON: 외부 논리 UP/DOWN 주파수 삭제 설정	FNOd 설정

다음 번호(89, 91, 93) 각각은 역회전 신호입니다.

■ 연속 신호로 조정(조작 예 1)

다음과 같이 매개 변수를 설정해서 출력 주파수를 주파수 조정 신호 입력 시간에 비례해 위로/아래로 조정합니다:

패널 주파수 증가량 기울기 =  $F265/F264$  설정 시간

패널 주파수 감소량 기울기 =  $F267/F266$  설정 시간

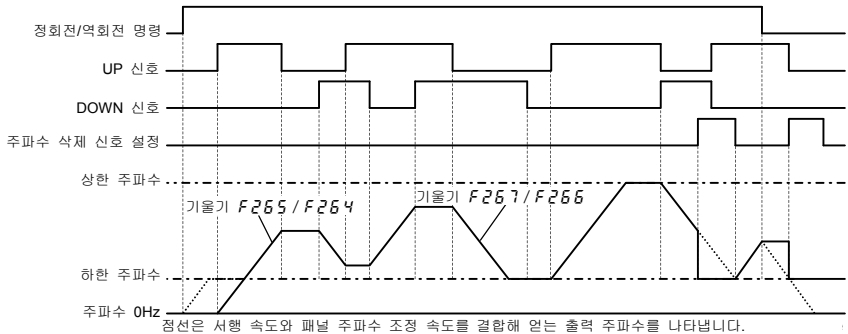
다음과 같이 매개 변수를 설정해서 출력 주파수를 패널 주파수 명령에 의한 조정과 거의 동기화해서 위로/아래로 조정합니다:

$F264 = F266 = 1$

$(FHIRCL) \geq (F265/F264)$  설정 시간

$(FHIDEL) \geq (F267/F266)$  설정 시간

<<샘플 순서도 1: 연속 신호로 조정>>



참고: 작동 주파수를 하한 주파수로 설정하면 설정 후 전원을 처음 켤 때 Ohz에서 증가합니다. 따라서 작동 주파수가 하한 주파수에 도달할 때까지 출력 주파수가 올라가지 않습니다. (하한 주파수에서 작동)

이 경우  $FCL$  를 하한 주파수로 설정하면 작동 주파수가 하한 주파수에 도달하는 데 필요한 시간을 줄일 수 있습니다.

■ 펄스 신호로 조정(조작 예 2)

다음과 같이 매개 변수를 설정해서 주파수를 한 펄스의 여러 단계에서 조정합니다:

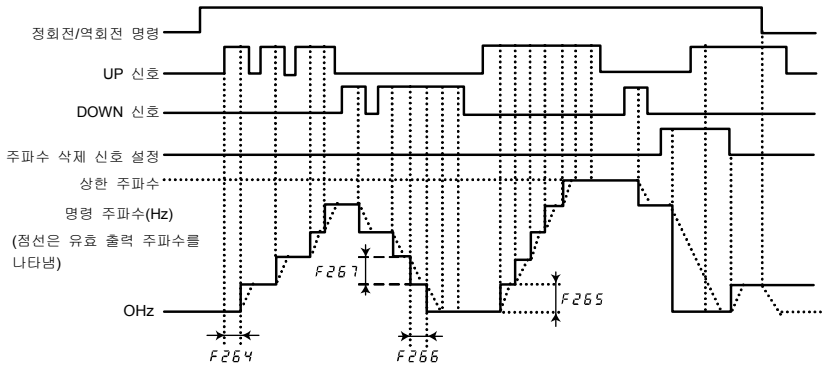
$F264, F266 \leq$  펄스 On 시간

$F265, F267 =$  각 펄스로 획득하는 주파수

\* ON 시간이  $F264$  또는  $F266$  으로 설정한 시간보다 짧은 펄스에는 인버터가 반응하지 않습니다. 12ms 이상의 신호 삭제가 허용됩니다.



## &lt;&lt;샘플 순서도 2: 펄스 신호로 조정&gt;&gt;



### ■ 두 신호가 동시에 가해지면

- 신호 삭제와 위로/아래로 신호가 동시에 가해지면 삭제 신호가 우선합니다.
- 위로 신호와 아래로 신호가 동시에 가해지면 주파수가 지정된 위로/아래로 속도로 변경됩니다.

### ■ 초기 위로/아래로 주파수 설정 소개

인버터를 켜 후 0.0Hz(기본 초기 주파수) 이외의 지정 주파수에서 시작하는 주파수를 조정하려면 **F268**(초기 위로/아래로 주파수)을 사용해 원하는 주파수를 지정합니다.

### ■ 초기 위로/아래로 주파수 변경 소개

인버터가 꺼지기 직전의 주파수를 자동으로 저장하고 다음 번에 전원을 켤 때 그 주파수에서 작동을 시작하도록 만들려면 **F269**(초기 위로/아래로 주파수 변경)를 1(전원이 꺼질 때 **F268** 설정을 변경)로 설정합니다.  
전원이 꺼질 때마다 **F268** 설정이 변경됨을 유의하십시오.

### ■ 주파수 조정 범위

주파수를 0.0Hz에서 **FH**(최대 주파수)로 설정할 수 있습니다. 입력 단자에서 설정 주파수 삭제 기능(기능 번호 92, 93)이 입력되자마자 하한 주파수가 설정됩니다.

### ■ 주파수 조정 최소 단위

**F702**(주파수 자유 단위 배율)를 1.00으로 설정하면 출력 주파수를 0.01Hz 단계로 조정할 수 있습니다.

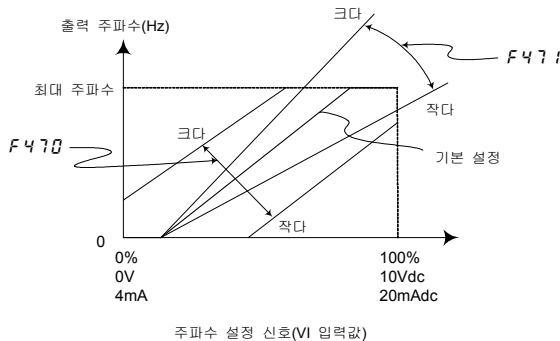
## 6.4.4 주파수 설정 신호 미세 조정

**F470**: VI 입력 바이어스

**F471**: VI 입력 이득

- 기능  
이러한 매개 변수를 사용해 아날로그 입력 단자 VI과 출력 주파수를 통한 주파수 설정 신호 입력 사이의 관계를 미세 조정합니다.  
매개 변수 **F201**-**F204**를 사용해 대략적으로 조정한 후에 이러한 매개 변수를 사용해 미세 조정합니다.

아래에 나온 그림에는 VI 단자와 출력 주파수를 통한 주파수 설정 신호 입력의 특성이 각각 나와 있습니다.



- \* VI 입력 단자의 바이어스 조정(**F470**)  
여유를 주기 위해서 일정량의 전압이 VI 입력 단자에 적용될 때까지 출력이 되지 않도록 인버터를 기본적으로 출고 조정합니다. 여유를 줄이고 싶다면 **F470**을 더 큰 값으로 설정합니다. 너무 큰 값을 지정하면 작동 주파수가 0Hz 이더라도 출력 주파수가 출력될 수 있습니다.
- \* VI 입력 단자의 이득 조정(**F471**)  
VI 입력 단자에 대한 전압과 전류가 최대 수준보다 낮더라도 작동 주파수가 최대 주파수에 도달할 수 있도록 인버터를 기본적으로 출고 조정합니다. 최대 전압과 전류에서 최대 주파수를 출력하도록 인버터를 조정하고 싶다면 **F471**을 더 작은 값으로 설정합니다. 너무 작은 값으로 지정하면 최대 전압과 전류가 가해지더라도 작동 주파수가 최대 주파수에 도달하지 않을 수 있습니다.

## 6.5 작동 주파수

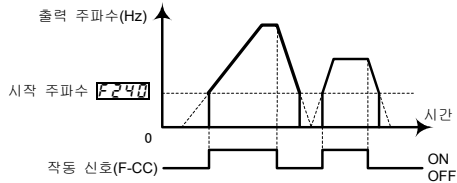
### 6.5.1 시작 주파수

**F240**: 시작 주파수

- 기능  
작동이 시작되자마자 **F240** 으로 설정한 주파수가 출력됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F240</b>	시작 주파수	0.1-10.0 (Hz)	0.1



### 6.5.2 주파수 설정 신호로 작동/정지 제어

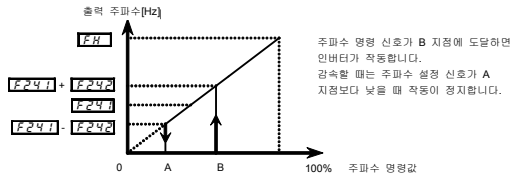
**F241**: 작동 시작 주파수

**F242**: 작동 시작 주파수 히스테리시스

- 기능  
작동/정지를 간단하게 주파수 설정 신호로 제어할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F241</b>	작동 시작 주파수	0.0-FH (Hz)	0.0
<b>F242</b>	작동 시작 주파수 히스테리시스	0.0-FH (Hz)	0.0



## 6.6 하한 주파수 작동을 위한 시간 한도

**F256**: 하한 주파수 작동을 위한 시간 한도

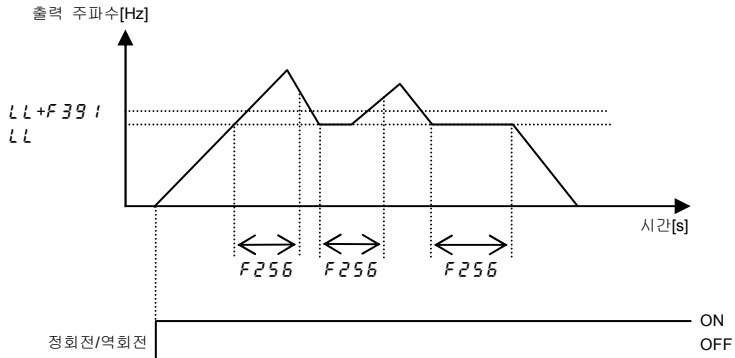
**F391**: 하한 주파수 연속 작동의 경우 자동 정지

• 기능

**F256** 으로 설정한 시간 동안 하한 주파수( $L_L$ )보다 낮은 주파수에서 연속으로 작동이 이루어지면 인버터가 자동으로 모터를 서행 후 정지시킵니다. 이때 조작 패널에 "**L 5tP**"가 표시됩니다(교대로). 이 기능은 주파수 명령이 하한 주파수( $L_L$ )+**F391** (Hz)보다 클 때 취소됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F256</b>	하한 주파수 작동을 위한 시간 한도	0.0: 비활성화 0.1 - 600.0 (s)	0.0
<b>F391</b>	하한 주파수 연속 작동의 경우 자동 정지	0.0- $L_L$ (Hz)	0.2



참고: 이 기능은 정회전/역회전 전환을 할 때 유효합니다.

작동을 시작할 때 작동 주파수가  $L_L$  에 도달할 때까지 작동하지 않습니다.

## 6.7 간편 서보 로크 기능 설정

### 6.7.1 간편 서보 로크 기능 활성화

- F108**: 항상 활성화 기능 선택 2
- F257**: 서보 로크 기능
- F930**: 위치 루프 이득

기능

· 작동이 대기(작동 정지) 중일 때 IPM 기어 모터를 정지시키기 위해 유지를 유지하는 제어를 실행합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F108</b>	항상 활성화 기능 선택 2	0-153	70 (SVLOCK)
<b>F257</b>	서보 로크 기능	0: 금지 1: 허용	0
<b>F930</b>	위치 루프 이득	1-250	100

★ 간단한 서보 로크 기능을 실행하려면 서보 로크 기능 **F257** 을 1(허용)로 설정합니다.

★ **F930** 을 사용해 서보 로크 중에 하중 변동에 대한 반응을 조정할 수 있습니다. 자세한 내용은 6.16 페이지를 참조하십시오.

참고 1: 매개 변수 **F257** 를 작동 중에 전환할 수 있습니다. 전환할 때 IPM 기어 모터 작동에 주의를 기울여야 합니다.

★ 기본 설정에서는 기능 번호 70(서보 로크)이 **F108** (항상 활성화 기능 선택 2)로 지정되고 **F257=1** 을 설정해서 작동이 중지될 때마다 서보 로크 기능이 항상 작동합니다. 입력 단자를 사용해 서보 로크 기능을 켜거나 끄려면 기능 번호 70 또는 71(70의 역회전 신호)을 개방 입력 단자로 지정하고 0(기능 없음) 또는 일부 다른 기능을 **F108** 로 지정합니다.

★ 서보 로크 입력 신호가 켜지고 작동이 시작될 때까지 약 150ms 의 초기 위치 예측 시간(위상 감지 시간)이 필요합니다. 그 이후 서보 로크 작동이 실행됩니다.

★ 서보 신호 ON 입력으로 서보 로크 기능이 취소됩니다. 작동 명령이 우선합니다.

★ 서보 로크 작동 중에 "Srvo"가 표시됩니다.

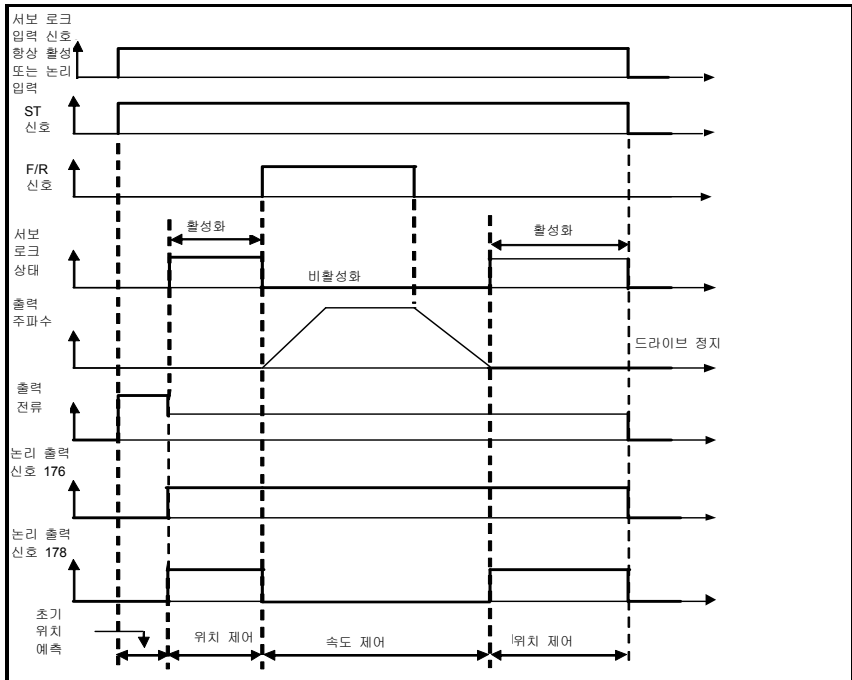
★ 출력 단자 선택에 대해 "서보 로크 브레이크 신호 176, 177(176의 역회전 신호)" 또는 "서보 로크 신호 178, 179(178의 역회전 신호)"를 지정하면 서보 로크 작동 등을 점검할 수 있습니다.

참고 2: 서보 로크 작동 중에는 모터가 회전하지 않지만 인버터가 작동해 IPM 기어 모터를 정지시킵니다. 따라서 주회로 단자판과 기타 강전을 일으킬 수 있는 부분을 건드리지 않도록 주의해야 합니다.

참고 3: 브레이크 모드 선택 **F341** 을 3(활성화)으로 설정하면 간편 서보 로크 기능이 작동하지 않습니다. 브레이크 모드 선택이 우선합니다. 작동을 실행할 때는 이 점을 염두에 두십시오.

참고 4: 브레이크가 있는 IPM 기어 모터로 간편 서보 로크 기능을 사용할 때는 브레이크 ON/OFF 타이밍 신호에 대해 "서보 로크 브레이크 신호 176, 177(176의 역회전 신호)"를 사용합니다.

참고 5: 브레이크가 달린 IPM 기어 모터를 사용할 때는 브레이크 회로가 열린(브레이크가 달린) 상태에서 서보 로크를 오랫동안 체결 상태로 두지 마십시오. 이렇게 되면 모터 전류가 높아져 과부하 트립이 생길 수 있습니다.



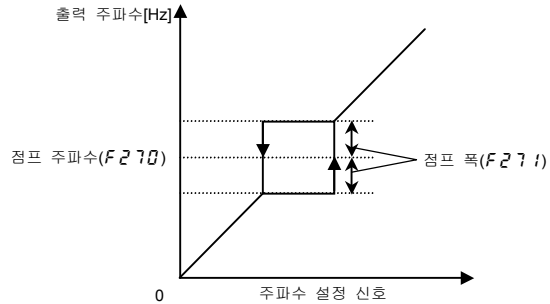
- ★ “입력 단자 기능 신호 6: ST 신호(대기)”와 “입력 단자 기능 번호 70: 서보 로크” 모두 작동 상태(ON)인 경우를 제외하고 서보 로크 기능이 작동하지 않더라도 기본 설정에서 ST 신호(대기)가  $F11Q$  (항상 활성 기능 선택 3)으로 지정됩니다. 따라서 간단히 “입력 단자 기능 신호 70: 서보 로크” ON/OFF 설정으로 서보 로크 기능 작동을 실행할 수 있습니다.

## 6.8 점프 주파수 - 주파수 공진 방지

**F270**: 점프 주파수

**F271**: 점프 폭

- 기능  
기계 시스템의 자연적인 주파수로 인한 공진을 작동 중에 공진 주파수 점프로 방지할 수 있습니다.  
점프 중에 점프 주파수에 대한 히스테리시스 특성이 모터에 가해집니다.



[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F270</b>	점프 주파수	0.0-FH (Hz)	0.0
<b>F271</b>	점프 폭	0.0-30.0 (Hz)	0.0

참고 1: 가속/감속 중에 작동 주파수 점프가 발생하지 않습니다.

## 6.9 사전 설정 속도 주파수

**F287** - **F294**: 사전 설정 속도 주파수 8-15

자세한 내용은 3.5 절을 참조하십시오.

## 6.10 PWM 반송 주파수

**F300**: PWM 반송 주파수

**F312**: 무작위 모드

**F316**: 반송 주파수 제어 모드 선택

• 기능

- 1) **F300** 매개 변수를 사용하면 PWM 반송 주파수 전환으로 모터의 자석 잡음 특성을 바꿀 수 있습니다. 이 매개 변수는 모터에서 부하 기계 또는 그 팬 커버에 대한 공진을 예방하는 데도 효과적입니다.
- 2) 또한 **F300** 매개 변수가 인버터에서 발생하는 전자기 잡음을 줄입니다. 반송 주파수를 줄여서 전자기 잡음을 줄입니다. 참고: 전자기 잡음 수준이 줄더라도 모터의 음향 잡음이 높아질 수 있습니다.
- 3) 무작위 모드에서는 감소된 반송 주파수의 패턴을 변경해서 모터 전자기 잡음을 줄입니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F300</b>	PWM 반송 주파수	2-16 (kHz) (*)	12
<b>F312</b>	무작위 모드	0: 비활성화, 1: 자동 설정	0
<b>F316</b>	반송 주파수 제어 모드 선택	0: 감소가 없는 반송 주파수 1: 자동 감소가 있는 반송 주파수	1

참고 1: 일부 모델에서는 PWM 반송 주파수 **F300** 설정에 따라 전류 정격을 낮추어야 합니다.

다음 페이지에 나온 표를 참조하십시오.

참고 2: PWM 반송 주파수를 높게 설정했을 때 "반송 주파수가 자동으로 감소하지 않음"을 선택하면 "반송 주파수 자동 감소"를 선택했을 때보다 인버터가 더 쉽게 트립됩니다.

정격 전류 감소

[3상 200V 등급]

VFNC3M	주위 온도	반송 주파수		
		2-4kHz	5-12kHz	13-16kHz
2001P	60°C 이하	0.7A	0.7A	0.7A
	50°C 이하	1.4A	1.4A	1.4A
2002P	50 ~ 60°C	1.2A	1.2A	1.2A
	50°C 이하	2.4A	2.4A	2.4A
2004P	50 ~ 60°C	2.1A	2.1A	2.1A
	40°C 이하	4.2A	3.6A	3.0A
2007P	40 ~ 50°C	4.2A	3.2A	2.8A
	50 ~ 60°C	3.7A	3.2A	2.8A
2015P	40°C 이하	7.5A	7.5A	7.1A
	40 ~ 60°C	7.5A	7.1A	7.1A
2022P	40°C 이하	10.0A	8.5A	7.5A
	40 ~ 60°C	10.0A	7.5A	7.5A





- \* 주위 온도가 40°C를 넘으면 상부 위험 라벨을 떼어내고 위 표에 따라 전류를 낮춥니다.
- \* 위 표에는 인버터를 1.4.4 절에 따라 일반적으로 설치했을 때 적용되는 값이 나와 있습니다.
- \* PWM 반송 주파수 기본 설정이 12kHz이지만 정격 라벨의 정격 출력 전류에는 4kHz라고 나옵니다. 하지만  $F316$ 을 1 또는 3으로 설정하면 주파수 4kHz 이하에서 정격 전류를 확보하기 위해 반송 주파수가 자동으로 감소합니다.
- \*  $F316=0$  이고 전류가 자동 감소 수준으로 증가할 때 전류가 추가로 0.3 트립으로 증가하면 0.1 알람이 발생합니다.
- \* 모터를 성가신 음향 소음이 발생하는 저주파수 범위에서 작동하면 무작위 모드가 실행됩니다. 반송 주파수( $F300$ )를 8kHz 보다 높게 설정하면 모터 자석 잡음의 수준이 고주파수에서 낮기 때문에 무작위 모드 기능이 실행되지 않습니다.

## 6.11 무트립 강화

### 6.11.1 자동 재시동(관성 작동 모터 재시동)

**F301**: 자동 재시동 제어 선택

 주의	
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터와 기계 장비에서 떨어진 곳에 위치합니다 순간적인 정전으로 모터가 멈추면 전원이 복구될 때 장비가 갑자기 작동을 시작합니다. 이렇게 되면 작업자가 예상치 못하게 다칠 수 있습니다.</li> <li>• 사고를 예방할 수 있도록 순간적인 정전 이후 갑자기 다시 작동할 수 있다는 경고 라벨을 인버터, 모터, 장비에 부착합니다.</li> </ul>

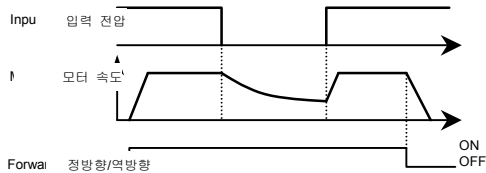
- 기능  
 $F301$  매개 변수는 순간적인 정전이 발생해 관성 작동 중에 모터의 회전 속도와 방향을 감지한 후 전원이 복구되었을 때 모터를 부드럽게 재시동합니다(모터 속도 검색 기능). 이 매개 변수를 사용하면 모터를 정지하지 않고 상업용 전원 작동을 인버터 작동으로 전환할 수도 있습니다.  
작동 중에 " $r-t-r$ "가 표시됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F301$	자동 재시동 제어 선택	0: 비활성화 1: 순간 정지 후 자동 재시동 중에 2: ST 단자 OFF/ON 일 때 3: 1+2 4: 시동 중에	0

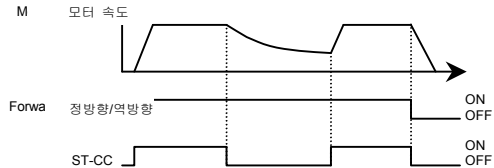
\* 모터를 재시작 모드에서 재시동하면 이 매개 변수의 설정과 상관 없이 이 기능이 작동합니다.

## 1) 순간적인 정전 이후 자동 재시동(자동 재시동 기능)



★ **F301**을 1 또는 3으로 설정: 주회로와 제어 전원의 과소 전압이 감지되고 나서 전원이 복구된 후 이 기능이 작동합니다.

## 2) 관성 작동 중에 모터 재시동(모터 속도 검색 기능)



★ **F301**을 2 또는 3으로 설정: ST-CC 단자 연결이 먼저 열린 후 다시 연결된 이후 이 기능이 작동합니다.

참고 1: 매개 변수 **F111** - **F115**를 사용해 단자 기능 ST를 입력 단자로 지정해야 합니다.

## 3) 시동 중에 모터 속도 검색

**F301**을 4로 설정하면 작동이 시작될 때마다 모터 속도 검색이 실행됩니다.

이 기능은 특히 모터가 인버터에 의해 작동되지 않지만 외부 힘에 의해 돌아가고 있을 때 특히 유용합니다.

**경고!!**

- 재시동 중에 인버터가 모터 회전수를 확인하는 데 약 1 초가 걸립니다. 이 때문에 재시동이 평소보다 오래 걸립니다.
- 모터 하나를 인버터 하나에 연결한 시스템을 운용할 때 이 기능을 사용합니다. 이 기능은 한 인버터에 여러 모터를 연결한 시스템 구성에서는 오히려 작동하지 않을 수 있습니다.
- 이 기능을 사용할 때는 출력 결상 감지 선택( $F605=1, 2$ )을 설정하지 않습니다.

**크레인이나 호이스트에 적용**

크레인이나 호이스트에서는 위에서 설명한 것처럼 작동 시작 명령의 입력에서 모터 재시동까지 걸리는 대기 시간 중에 아래로 이동하는 하중이 있을 수 있습니다. 따라서 인버터를 이러한 기계에 적용할 때는 자동 재시동 제어 모드 선택 매개 변수 " $F301=0$ " (비활성화)으로 설정합니다. 어느 쪽이든 재시작 기능을 사용하지 않습니다.

참고 2: 자동 재시작을 할 때 모터 속도 검색 중에 모터에서 비정상적 소음이 들릴 수 있지만 오작동은 아닙니다.

## 6.11.2 재생 전력 연속 제어(감속 정지)

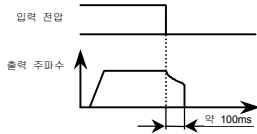
### **F302**: 재생 전력 연속 제어(감속 정지)

- 기능
  - 1) 재생 전력 연속 제어:  
이 기능은 순간 정전이 발생했을 때 모터 재생 에너지를 사용해 모터 작동을 계속합니다.
  - 2) 순간 정전이 발생했을 때 서행 후 정지:  
작동 중에 순간 정전이 발생하면 인버터가 강제로 정지됩니다. (감속 시간은 제어에 따라 다릅니다.) 작동이 정지되면 조작 패널에 " $5\&OP$ " 이라고 표시됩니다(교대로). 강제 정지 이후 즉시 작동 명령을 내릴 때까지 인버터가 정지 상태로 유지됩니다.

**[매개 변수 설정]**

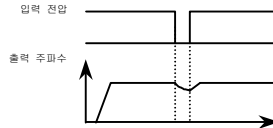
명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F302</b>	재생 전력 연속 제어(감속 정지)	0: 비활성화 1: 자동 설정 2: 서행 후 정지	0

[전원이 차단되었을 때]



\* 모터가 계속해서 작동할 수 있는 시간은 기계 관성과 부하 조건에 따릅니다. 따라서 이 기능을 사용하기 전에 확인 테스트를 하십시오.

[순간 정전이 발생했을 때]



참고 1: 이 매개 변수를 설정하더라도 특정한 부하 조건 때문에 모터가 관성 작동할 수도 있습니다. 재생 에너지로 작동을 유지하는 것이 불가능하고 모터가 관성 감속을 하게 되면 전원이 복구되었을 때 모터 정지를 확인한 후 실행 명령을 입력합니다.



6

- 모터 회전 중에 관성 정지의 원인 -

1. 순간 정전이 발생했을 때
2. 모터 회전 중에 입력 단자 기능 ST (대기)를 OFF 로 전환
3. 모터 회전 중에 입력 단자 기능 FRR (관성 정지 명령)을 ON 으로 전환
4. 인버터에서 모터가 작동 중지하지 않는 상태에서 모터가 외부 힘에 의해 돌아가고 있을 때 위의 조건은 순간 정전, 특히 실행 명령(정회전/역회전) 기능을 지정한 입력 단자와 CC 단자 사이에 직접적으로 단락으로 작동 중일 때 적용됩니다.

## 6.11.3 재시도 기능

**F303**: 재시도 선택(횟수)

 주의	
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>재시도 기능을 선택했을 때는 알람 중지 상태에서 모터 근처에 가지 마십시오. 모터를 갑자기 다시 돌아가서 작업자가 다칠 수 있습니다.</li> <li>모터가 갑자기 재시동해서 사고가 발생하는 일을 방지하기 위해 예를 들어 모터에 덮개를 다는 것처럼 안전 조치를 취하십시오.</li> </ul>

- 기능  
이 매개 변수는 인버터에서 알람이 발생했을 때 인버터를 자동으로 초기화합니다. 재시도 모드 중에 모터 속도 검색 기능이 필요에 따라 자동으로 작동하므로 모터가 부드럽게 재시동됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F303</b>	재시도 선택(횟수)	0: 비활성화, 1-10 회	0

트립의 원인과 그에 따른 재시작 과정이 아래에 나와 있습니다.

트립 원인	재시작 과정	취소 조건
과전류 과전압 과부하 과열 브레이크 저항기 과부하 트립 SOUT 트립	최대 10 회 연속 1 차 재시도: 트립 후 약 1 초 2 차 재시도: 트립 후 약 2 초 3 차 재시도: 트립 후 약 3 초 10 차 재시도: 트립 후 약 10 초	트립이 순간 정전, 과전류, 과전압, 과부하 이외의 비정상적인 원인으로 발생한다면 재시도 기능이 한 번 취소됩니다. 이 기능은 또한 재시도가 지정된 횟수 내에서 성공하지 못할 경우에도 취소됩니다.

★ 재시도는 다음 트립이 발생할 때만 실행됩니다.

*OL 1, OL2, OL3, OP 1, OP2, OP3, OL 1, OL2, OL3, OH, SOUT*

- ★ 재시작 기능 사용 중에는 보호 작동 감지 계전기 신호(FLA, FLB, FLC 단자 신호)가 전송되지 않습니다. (기본 설정)
- ★ 재시작 과정 중에도 신호가 보호 작동 감지 계전기(FLA, B, C 단자)로 전송되도록 허용하려면 기본 번호 146 또는 147을 F132로 지정합니다.
- ★ 실제 냉각 시간이 과부하 트립(OL 1, OL2)에 대해 주어집니다. 이 경우 실제 냉각 시간과 재시도 시간 이후 재시도 기능이 작동합니다.
- ★ 과전압 때문에 트립이 발생한 경우(OP 1 - OP3) DC 영역의 전압이 정상 수준으로 낮아질 때까지 재시도 기능이 활성화되지 않습니다.
- ★ 과열(OH)로 인해 트립이 발생한 경우에는 인버터 온도가 재시동에 충분히 낮아질 때까지 재시도 기능이 활성화되지 않습니다.
- ★ 재시도 중에 모니터에는 *rtry* 와 상태 모니터 표시 모드 선택 매개 변수 F710으로 지정된 모니터 표시가 교대로 표시됩니다.
- ★ 인버터가 재시도 성공 후 지정된 시간 동안 트립되지 않으면 재시도 횟수가 삭제됩니다. "재시도 성공"이란 인버터가 다시 트립되지 않고 인버터 출력 주파수가 명령 주파수에 도달함을 의미합니다.

## 6.11.4 동적(재생) 브레이크 - 갑작스런 모터 정지

**F304**: 동적 브레이크 선택

**F308**: 동적 브레이크 저항

**F309**: 동적 브레이크 저항기 용량

**F626**: 과전압 실속 보호 수준

• 기능

인버터에 브레이크 저항기가 없습니다. 다음의 경우 외부 브레이크 저항기를 연결해 동적 브레이크 기능을 활성화합니다:

- 1) 모터를 갑자기 감속하거나 감속 정지 중에 과전압 트립(OP)이 발생할 때
- 2) 리프트 하향 이동 중에 또는 인장력 제어 기계의 권선 풀칭 작업 중에 연속 재생 상태가 발생할 때
- 3) 프레스와 같은 기계에서 일정 속도 작동 중에도 부하가 변동하고 연속 재생 상태가 발생할 때

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F304</b>	동적 브레이크 선택	0: 비활성화 1: 활성화, 저항기 과부하 보호 활성화 2: 활성화 3: 활성화, 저항기 과부하 보호 활성화 (ST 단자 ON 일 때) 4: 활성화(ST 단자 ON 일 때)	0
<b>F308</b>	동적 브레이크 저항	1.0-1000 (Ω)	0.1k-0.75kW 모델: 200 1.5k-2.2kW 모델: 75
<b>F309</b>	동적 브레이크 저항기 용량	0.01-10.00 (kW)	0.1k-2.2kW 모델: 0.09
<b>F626</b>	과전압 실속 보호 수준	100-150 (%)	136

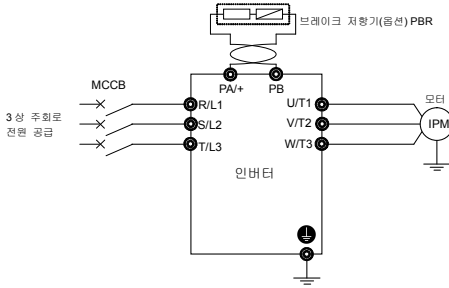
참고 1) 동적 브레이크의 작동 수준은 매개 변수 **F626** 에 의해 정의됩니다.

참고 2) 매개 변수 **F304=1-4** 로 설정하면 인버터가 과전압 제한을 위한 어떤 조치도 취하지 않고 저항기로 모터의 재생 에너지를 처리하도록 자동 설정됩니다.

(**F305=1** 과 같은 기능)

1) 외부 브레이크 저항기(옵선) 연결

개별 옵선 저항기(온도 퓨즈)



[매개 변수 설정]

명칭	기능	설정
<b>F304</b>	동적 브레이크 선택	1-4
<b>F308</b>	동적 브레이크 저항	올바른 값
<b>F309</b>	동적 브레이크 저항기 용량	올바른 값
<b>F626</b>	과전압 실속 보호 수준	136 (%)

- ★ 이 인버터를 연속으로 재생 상태를 만드는 응용 분야(리프트 하향 이동, 프레스, 인장력 제어 기계)에 사용하거나 상당한 부하 관성 모멘트가 있는 기계의 감속 정지가 필요한 응용 분야에 사용할 때는 필요한 작동 속도에 따라 동적 브레이크 저항기 용량을 늘립니다.
- ★ 외부 동적 브레이크 저항기를 연결할 때는 결과 저항값이 최소 허용 저항값보다 큰 저항기를 선택합니다. 과부하 보호를 보장하기 위해서 **F308** 과 **F309** 에서 적절한 작동 속도를 설정합니다.
- ★ 온도 퓨즈가 없는 브레이크 저항기를 사용할 때는 열동 계전기를 연결해 전원 차단을 위한 제어 회로로 사용합니다.

## 2) 옵션 동적 브레이크 저항기

옵션 동적 브레이크 저항기가 아래에 나와 있습니다. 이러한 저항기는 모두 작동 속도가 3%ED입니다

인버터 타입	브레이크 저항기		
	타입 형식	정격	연속 재생 브레이크 허용 용량
VFNC3M-2001 - 2007P	OP-PBR-2007	0.12kW-200Ω	0.09kW
VFNC3M-2015 - 2022P	OP-PBR-2022	0.12kW-75Ω	0.09kW

참고 1: 위에 나온 정격 데이터는 결과 저항 용량(W)과 결과 저항값(Ω)입니다.

참고 3: 위에 나온 옵션 동적 브레이크 저항기는“온도 퓨즈” 타입입니다.

## 3) 연결 브레이크 저항기의 최소 저항

외부 연결 브레이크 저항기의 최소 허용 저항값이 아래 표에 나와 있습니다.

결과 저항값이 표에 나온 최소 허용 저항값보다 낮은 브레이크 저항기는 연결하지 마십시오.

인버터 정격 출력 용량(kW)	표준 옵션 저항	최소 허용 저항
0.1	200Ω	91Ω
0.2	200Ω	91Ω
0.4	200Ω	91Ω
0.75	200Ω	91Ω
1.5	75Ω	44Ω
2.2	75Ω	33Ω



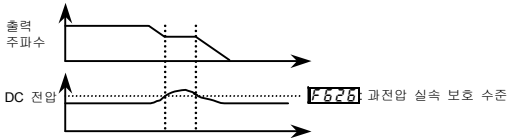
## 6.11.5 과전압 트립 방지

**F305**: 과전압 한도 작동(서행 후 정지 모드 선택)

**F626**: 과전압 실속 보호 수준

- 기능  
이러한 매개 변수는 감속 또는 가변 속도 작동 중에 DC 영역 전압이 높아질 경우 출력 주파수를 일정하게 유지하거나 높여서 과전압 트립을 방지하는 데 사용됩니다. 과전압 한도 작동 중에 감속 시간이 지정된 시간 넘게 늘어날 수 있습니다.

과전압 한도 작동 수준



[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F305</b>	과전압 한도 작동 (서행 후 정지 모드 선택)	0: 활성화 1: 비활성화 2: 활성화(빠른 감속 제어) 3: 활성화(동적 빠른 감속 제어)	2
<b>F626</b>	과전압 실속 보호 수준	100-150%	136

- ★ **F305**를 2(빠른 감속 제어)로 설정하면 전압이 과전압 보호 수준에 도달할 때 인버터가 모터에 대한 전압을 높여서(과다 여자 제어) 모터가 소비하는 에너지의 양을 늘립니다. 따라서 모터가 정상 감속보다 빠르게 감속될 수 있습니다.
- ★ **F305**를 3(빠른 감속 제어)로 설정하면 모터가 서행하기 시작하자마자 인버터가 모터에 대한 전압을 높여서(과다 여자 제어) 모터가 소비하는 에너지의 양을 늘립니다. 따라서 모터가 정상 감속보다 빠르게 감속될 수 있습니다.
- ★ 과전압 한도 작동 중에 과전압 사전 알람(P 깜빡임)이 표시됩니다.
- ★ 매개 변수 **F626**이 재생 브레이크 수준을 설정하기 위한 매개 변수로도 작용합니다.

## 6.11.6 역회전 금지

**F311**: 역회전 금지

- 기능  
이 기능은 모터가 잘못된 작동 신호를 수신했을 때 정회전 또는 역회전으로 작동하는 것을 방지합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F311	역회전 금지	0: 정회전/역회전 허용 1: 역회전 금지 2: 정회전 금지	0

## 6.12 브레이크 순서 기능

### 6.12.1 브레이크 순서 기능 활성화

**F341**: 브레이크 모드 선택

**F345**: 브레이크 해제 시간

**F340**: 크리핑 시간

**F346**: 크리핑 주파수

**F347**: 브레이크 지연 시간

- 기능  
· 기계적 브레이크 열림/닫힘 중에 모터 작동 설정을 구성합니다.  
· 승강/강하 응용 분야 등에서 기계적 브레이크 작동 타이밍 신호가 인버터에서 출력됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F341	브레이크 모드 선택	0: 비활성화 1: - 2: - 3: 비활성화	0
F345	브레이크 해제 시간	0.00-10.00s	0.5s
F340	크리핑 시간	0.00-10.00s	0.00s
F346	크리핑 주파수	F240 -20Hz	3Hz
F347	브레이크 지연 시간	0.00-10.00s	0.3s

[출력 단자 매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 130	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255 (11.5 점을 참조하십시오)	68: 브레이크 (브레이크 해제 신호)

설정값 69는 역회전 신호입니다.

★ 브레이크 기능을 작동하려면 브레이크 모드 선택 F 341 설정을 3 (비활성화)으로 변경합니다.

참고 1: 매개 변수를 작동 중에 전환할 수 없습니다. 작동 신호가 OFF 일 때 전환 설정이 실행됩니다.

참고 2: 브레이크 모드 선택 F 341을 3 (비활성화)으로 설정하면 간편 서보 로크 기능이 작동하지 않습니다.

★ 기계적 브레이크 열림/닫힘 작동의 타이밍 신호를 위해서 "브레이크 해제 신호 68 (역회전 신호 69)"을 사용합니다.

브레이크 해제 신호 68은 기본 설정에서 출력 단자 OUT으로 설정되어 있습니다.

★ 정회전/역회전 신호가 ON으로 전환되고 작동이 시작될 때까지 약 150ms의 초기 위치 예측 시간이 필요합니다.

그 이후 브레이크 해제 시간 F 345로 설정한 시간 동안 서보 로크 작동이 실행됩니다.

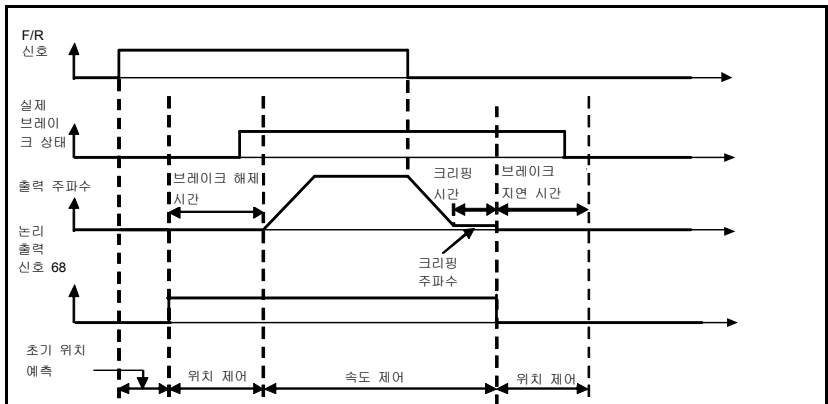
★ 브레이크 해제 시간 F 345가 경과된 후 속도 제어로 변환됩니다.

★ 크리핑 주파수 F 346과 크리핑 시간 F 340이 진행된 후 브레이크 지연 시간 F 347으로 설정한 시간 동안 서보 로크 작동이 실행됩니다.

★ 브레이크 해제 시간 F 345가 실제 브레이크 작동 해제 시간과 일치하고 브레이크 지연 시간 F 347이 실제 브레이크 작동 브레이크 지연 시간과 일치하도록 설정을 구성하면 서보 로크와 기계적 브레이크 위치를 유지하고 변환할 수 있습니다.

참고 3: 서보 로크 작동 중에는 모터가 회전하지 않지만 인버터가 작동해 IPM 기어 모터를 정지시킵니다.

따라서 주회로 단자대와 기타 부분을 건드려 감전이 발생하는 일이 생기지 않도록 주의해야 합니다.



- ★ 승강/강하 응용 분야(정상적인 회전/역회전 명령)에서 화물이 순간적으로 내려갈 때는 아래에 설명한 설정을 구성해 작동을 개선할 수 있습니다.

#### 개선 방법

**F345** “브레이크 해제 시간”의 기본 설정에서 점차로 줄이고 화물이 내려가는 값을 수용합니다.

**F460** “속도 루프 비례 이득”과 **F930** “위치 루프 이득”의 값을 높여도 추가로 반응을 개선할 수 있습니다. 이러한 기능에 대한 자세한 내용은 “6.16 제어 이득 조정 기능”을 참조하십시오.

## 6.13 PID 제어

**F359**: PID 제어 대기 시간

**F360**: PID 제어

**F362**: 비례 이득

**F363**: 적분 이득

**F366**: 미분 이득

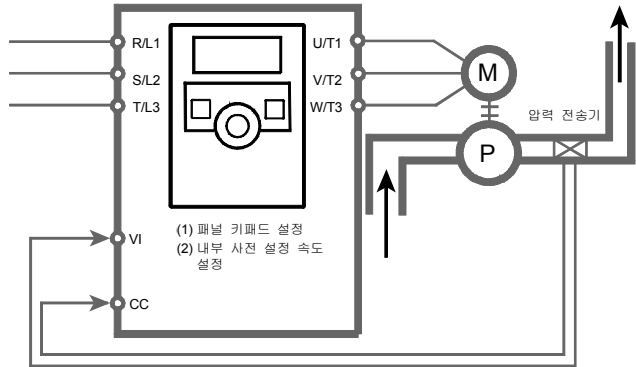
**F380**: PID 정회전/역회전 특성 선택

- 기능  
감지기에서 피드백 신호(4-20mA, 0-5V, 0-10V)를 사용해서 처리 제어를 실행해 예를 들어 공기 흐름, 유량, 압력을 일정하게 유지할 수 있습니다.  
또는 단자 입력에서 적분과 미분에 대해 항상 0으로 설정할 수도 있습니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F359</b>	PID 제어 대기 시간	0-2400 [s]	0
<b>F360</b>	PID 제어	0: 비활성화, 1: 활성화	0
<b>F362</b>	비례 이득	0.01-100.0	0.30
<b>F363</b>	적분 이득	0.01-100.0	0.20
<b>F366</b>	미분 이득	0.00-2.55	0.00
<b>F380</b>	PID 정회전/역회전 특성 선택	0: 정회전 1: 역회전	0

1) 외부 연결



피드백 신호 (1) DC: 4~20mA (2) DC: 0~10V (3) DC: 0~5V

2) PID 제어 인터페이스 타입

PID 제어를 할 때 처리량 입력값(주파수 설정)을 설정합니다.

처리량 입력값(주파수 설정)	피드백 신호
주파수 설정 모드 선택: <b>FREQ</b> 1: 설정 다이얼 1 (가운뎃대를 눌러 저장) 2: 설정 다이얼 2 (전원이 꺼지더라도 저장) 3: RS485 통신 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN 시전 설정 속도 작동( <b>CROD=0, FREQ</b> 모두 가능)	외부 아날로그 입력 VI (DC: 4-20mA/DC: 0-10V/DC: 0-5V)

참고 1: **FREQ** 설정값 관련: 단자 VI 은 피드백 신호로 사용됩니다. **FREQ=0** (단자 VI)를 설정하지 않습니다.

3) PID 제어 설정

확장 매개 변수 **F360** (PID 제어)에서 "!"을 설정합니다.

- (1) 매개 변수 **ACC** (가속 시간)와 **DEC** (감속 시간)를 시스템에 적합한 값으로 설정합니다.
- (2) 출력 주파수를 제한하려면 매개 변수 **UL** (상한 주파수)과 **LL** (하한 주파수)를 설정합니다. 하지만 처리량을 설정 다이얼로 설정하면 처리량 설정 범위가 **UL** 과 **LL** 설정에 따라 제한됩니다.

★ PID 제어 금지(입력 단자 가능 번호: 36)를 아무 논리 입력 단자로 지정하면 단자 ON 중에 PID 제어 기능이 정지됩니다.

#### 4) PID 제어 이득 수준을 지정

처리량, 피드백 신호, 제어 대상에 따라 PID 제어 이득 수준을 조정합니다.

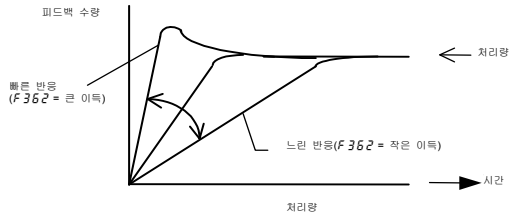
이득 조정을 위해 다음 매개 변수가 제공됩니다:

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F 362	비례 이득(P)	0.01 - 100.0	0.30
F 363	적분 이득(I)	0.01 - 100.0	0.20
F 366	미분 이득(D)	0.00 - 2.55	0.00

#### F 362 (P 이득 조정 매개 변수)

이 매개 변수는 PID 제어 중에 비례 이득 수준을 조정합니다. 이 편차를 매개 변수 설정에 급해서 특정 편차(처리량과 피드백 값의 차이)와 비례해 보정값을 얻습니다.

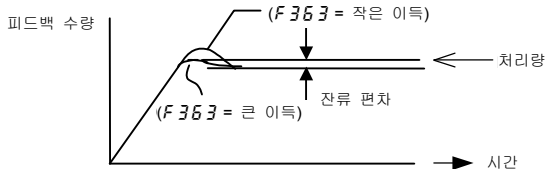
P 이득 조정값이 더 크면 반응이 더 빠릅니다. 하지만 조정값이 너무 크면 헛팅과 같은 불안정한 현상이 발생합니다.



#### F 363 (I 이득 조정 매개 변수)

이 매개 변수는 PID 제어 중에 적분 이득 수준을 조정합니다. 비례 작업 중에 제거되지 않고 남은 편차가 0으로 제거됩니다(잔류 편차 상해 기능).

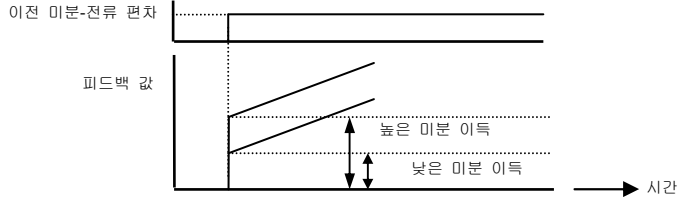
I 이득 조정값이 더 크면 잔류 편차가 줄어듭니다. 하지만 조정값이 너무 크면 헛팅과 같은 불안정한 현상이 발생합니다.



★ 입력 단자 기능 52 (PID 적분/미분)를 입력 단자로 지정합니다. 입력 단자가 ON일 때 적분/미분량을 항상 0으로 계산할 수 있습니다.

### F356 (D 이득 조정 매개 변수)

이 매개 변수는 PID 제어 중에 미분 이득 수준을 조정합니다. 이 이득은 편차(처리값과 피드백 값의 차이)의 빠른 변화에 대한 반응 속도를 높입니다.  
이 이득을 필요보다 높게 설정하면 출력 주파수 변동이 발생해 작동이 불안정해질 수 있습니다.

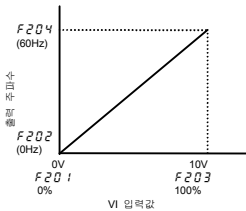


★ 입력 단자 기능 52 (PID 적분/미분)를 입력 단자로 지정합니다. 입력 단자가 ON 일 때 적분/미분량을 항상 0 으로 계산할 수 있습니다.

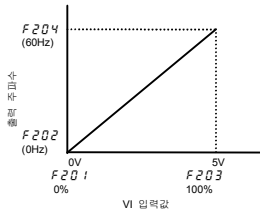
### 5) 피드백 입력 조정

외부 피드백 입력(VI)을 사용하려면 필요에 따라 전압 스케일링 조정(입력 지정 설정)을 실행합니다. 자세한 내용은 6.4.2 절을 참조하십시오.  
피드백 입력 데이터가 너무 작으면 전압 스케일링 조정 데이터를 이득 조정에 사용할 수도 있습니다.

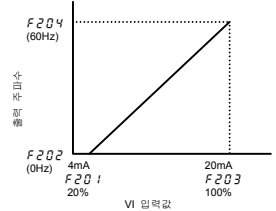
0-10Vdc 전압 입력 설정의 예 (F109=0)



0-5Vdc 전압 입력 설정의 예 (F109=3)



4-20Vdc 전압 입력 설정의 예 (F109=1)

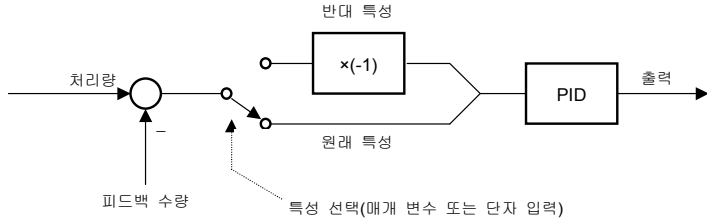


### 6) PID 제어가 시작되기 전에 경과되는 시간 설정

예를 들어 시동 이후 제어 시스템이 안정화되기 전에 인버터가 PID 제어를 시작하지 못하도록 PID 제어를 위한 대기 시간을 지정할 수 있습니다.  
인버터가 피드백 입력 신호를 무시하고 F359 로 지정한 시간 동안 처리량에 의해 결정된 주파수에서 작동을 실행하고 지정된 시간이 경과된 후 PID 제어 모드를 입력합니다.

## 7) PID 제어 정회전/역회전 특성 스위치

PID 입력 특성을 역회전 전환할 수 있습니다.



- 매개 변수에 따라 특성을 역회전 전환할 때  
PID 계산 역회전 선택 매개 변수 **F380** 이 1 일 때: 역회전 특성을 설정합니다.
  - 논리 입력 단자를 사용해 특성을 역회전 전환할 때  
입력 단자 기능 **54/55: PID** 특성을 전환할 때 지정합니다.
- (주의) 매개 변수 **F380** 과 단자 입력에 대해 동시에 역회전 특성을 선택하면 정회전 특성이 됩니다.



## 6.14 충격 정지 순서 기능

### 6.14.1 충격 정지 순서 기능 활성화

<b>F382</b>	충격 정지 기능
<b>F383</b>	충격 정지 주파수
<b>F384</b>	충격 정지 토크 한도
<b>F385</b>	충격 정지 감지 시간
<b>F386</b>	충격 정지 연속 토크

기능

·단일 입력 신호로 연속 감속, 충격 정지 작동을 실행합니다. 충격 정지 상태 신호도 출력됩니다.

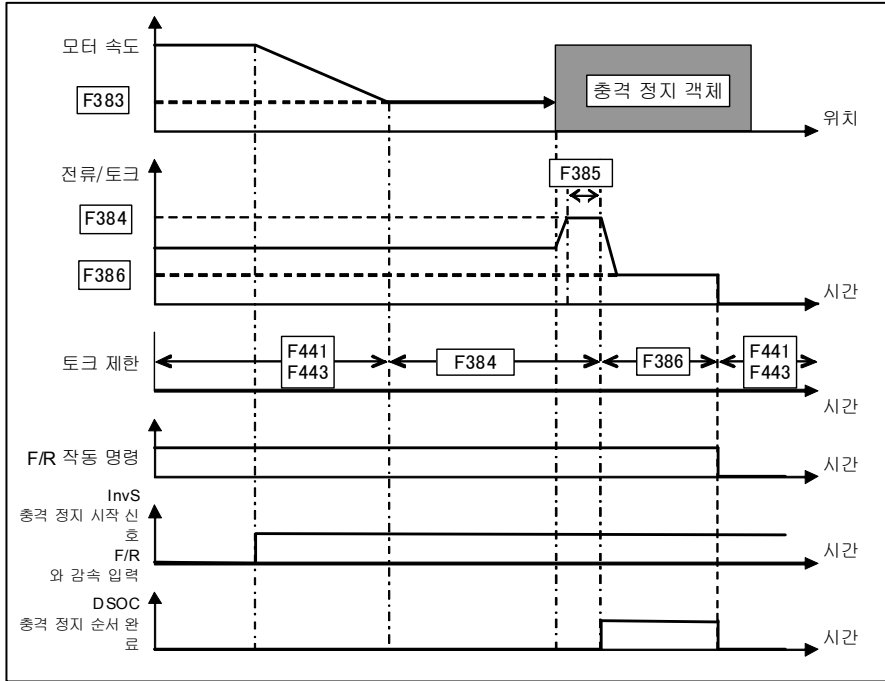
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F382</b>	충격 정지 기능	0: 비활성화 1: - 2: 활성화	0
<b>F383</b>	충격 정지 주파수	0.1-30.0Hz      참고 1	0.1-0.4kW 모델: 5Hz 0.75-2.2kW 모델: 7.5Hz
<b>F384</b>	충격 정지 토크 한도	0.0-120%	100%
<b>F385</b>	충격 정지 감지 시간	0.0-25.0s	0.3s
<b>F386</b>	충격 정지 연속 토크	0.0-100%	10%

- ★ 충격 정지 기능 **F382** 를 2 (활성화)로 설정합니다.
- ★ 사용하는 IPM 기어 모터에 적합한 값으로 **F383-F386** 설정을 구성합니다.
- ★ “입력 단자 기능 번호 150: Inv S (충격 정지 시작 신호)” (역회전 신호 151)를 충격 정지 작동을 시작하기 위한 입력 신호로 지정합니다.
- ★ “출력 단자 기능 번호 174: D SOC (충격 정지 순서 완료)” (역회전 신호 175)를 충격 정지 상태 종료 신호로 사용합니다.
- ★ 입력 신호 Inv SON (입력 신호 유지) 이후에 충격 정지 주파수가 **F383** 으로 감속되고 나면 출력 토크 상한값이 충격 정지 토크 한도 **F384** 가 됩니다.
- ★ IPM 기어 모터 작동이 충격 정지 객체에 의해 잠기고 충돌 정지 감지 시간 **F385** 이 경과되면 출력 토크가 충격 정지 연속 토크 **F386** 으로 변환되고 누름 후 충돌 상태가 유지됩니다.
- ★ 같은 시간에 충격 정지 연속 토크 **F386** 으로 변환이 있기 때문에 출력 신호 DSOC 가 ON 이 됩니다.
- ★ 정회전/역회전 명령 OFF 에 따라 출력 신호 DSOC 가 OFF 가 됩니다.

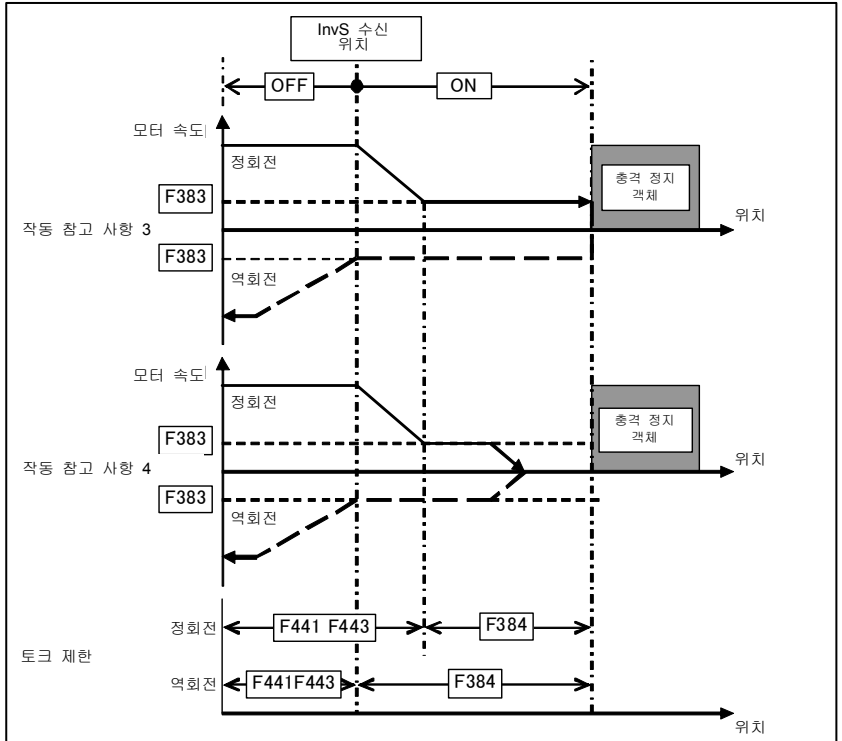
참고 1: 충격 정지 주파수 **F383** 의 설정값을 기본 설정값 이하로 설정합니다. 기본 설정값보다 큰 값으로 충격 정지 작동을 실행하면 IPM 기어 모터의 기어 파손 위험이 있습니다.

참고 2: 이 기능을 사용할 때 충격 정지 순서 DSOC 출력의 완료 조건은 **F384** 토크와 **F385** 지속 시간입니다. 이러한 이유로 충격 정지 객체가 충돌되기 이전 단계에서 **F384** 설정값보다 높은 부하 토크가 **F385** 의 지속 시간 동안 이미 계속되었다면 이 시점에 충격 정지 상태에 도달했다고 판단되어 출력 신호 DSOC 가 출력됩니다.



6

- 참고 3: 충격 정지 상태 중(출력 신호 DSOC 가 ON 으로 된 이후) 역회전 작동 명령이 입력되고 나면 출력 신호 DSOC 가 OFF 로 됩니다. 하지만 이로 인해 아래에 설명한 역회전 작동이 실행됩니다.
- 충격 정지 주파수 **F383** 과 충격 정지 토크 한도 **F384** 에서 역회전 작동이 시작되고 역회전 작동이 입력 신호 **Inv S** 수신 위치까지 계속됩니다.
  - 입력 신호 **Inv S** 수신 위치를 통과한 후 회전 속도가 입력 명령 주파수까지 높아집니다. 또한 토크 한도값이 전원 작동 토크 한도 **F441** 와 재생 브레이크 토크 한도 **F443** 의 설정값이 됩니다.
- 참고 4: 아래에 설명한 역회전 작동은 입력 신호 **Inv S** 수신과 충격 정지 객체 사이의 간격 중에 역회전 명령이 발생할 때 실행됩니다.
- 속도가 일시적으로 **0Hz** 로 감소합니다. 그 이후 충격 정지 주파수 **F383** 과 충격 정지 토크 한도 **F384** 로 충격 정지 주파수 역회전 작동을 시작합니다.
  - 역회전 작동이 시작되고 나면 작동이 위에 나온 참고 3 과 동일합니다.



## 6.15 토크 한도

### 6.15.1 토크 한도 전환

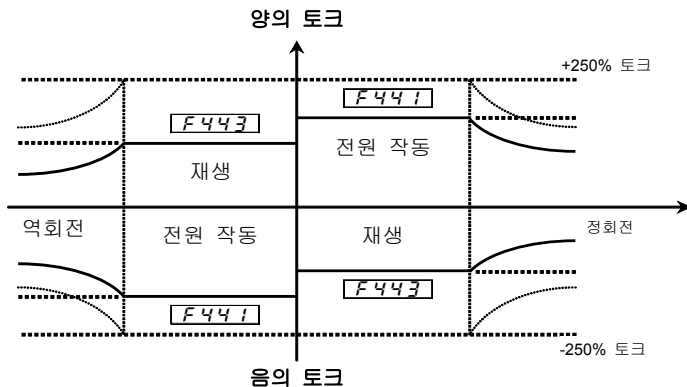
<b>F441</b>	: 전원 작동 토크 한도 1 수준	<b>F444</b>	: 전원 작동 토크 한도 2 수준
<b>F443</b>	: 재생 브레이크 토크 한도 1 수준	<b>F445</b>	: 재생 브레이크 토크 한도 2 수준

#### •기능

모터 토크가 한도 수준에 도달할 때 부하 조건에 따라 출력 주파수를 내리거나 높이는 기능입니다.

#### ■ 설정 방식

토크에 대한 한도를 설정할 때(토크 한도를 외부 제어 장치로도 설정 가능)



참고: 자기장이 어느 정도 약할 때는 일정한 모터 출력이 제한됩니다.

발생 토크가 자기 밀도의 약한 비율에 따라 감소됩니다.

토크 한도를 매개 변수 *F441*, *F443*, *F444*, *F445* 로 설정할 수 있습니다.

[전원 작동 토크의 설정]

*F441* (전원 작동 토크 한도 1) : 원하는 토크 한도 수준을 설정합니다.

*F444* (전원 작동 토크 한도 2) : 원하는 토크 한도 수준을 설정합니다.

[재생 토크의 설정]

*F443* (재생 브레이크 토크 한도 1) : 원하는 토크 한도 수준을 설정합니다.

*F445* (재생 브레이크 토크 한도 2) : 원하는 토크 한도 수준을 설정합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<i>F441</i>	전원 작동 토크 한도 1 수준	0.0-250.0 (%)	150.0%
<i>F443</i>	재생 브레이크 토크 한도 1 수준	0.0-250.0 (%)	150.0%
<i>F444</i>	전원 작동 토크 한도 2 수준	0.0-250.0 (%)	150.0%
<i>F445</i>	재생 브레이크 토크 한도 2 수준	0.0-250.0 (%)	150.0%
<i>F454</i>	공장 지정 계수	-	0

★ 토크 한도 1과 2를 입력 단자 기능 “토크 한도 전환 신호 32(역회전 신호는 33)로 전환할 수 있습니다.

참고 1: 토크 한도 수준을 기본 설정값 이하로 설정합니다. 기본 설정값보다 높으면 기어가 파손됩니다.

참고 2: *F601* (실속 방지 수준)로 설정한 값이 토크 한도보다 작으면 *F601* 로 설정한 값이 토크 한도로 작용합니다.

## 6.16 제어 이득 조정 기능

### 6.16.1 속도 제어 이득 조정

**F458**: 전류 제어 비례 이득

**F461**: 속도 루프 안정화 계수

**F459**: 부하 관성 모멘트 계수

**F462**: 속도 제어 필터 정도

**F460**: 속도 루프 비례 이득

**F930**: 위치 루프 이득

#### 기능

이 기능을 사용하면 진동을 억제하고 속도 반응을 부하 관성에 대해 최적으로 조절할 수 있습니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F458</b>	전류 제어 비례 이득	0.0-100	80
<b>F459</b>	부하 관성 모멘트 계수	0.1-100	0.1kW 모델: 1.8 0.2kW 모델: 1.2 0.4kW 모델: 1.4 0.75kW 모델: 1.1 1.5kW 모델: 2.0 2.2kW 모델: 1.9
<b>F460</b>	속도 루프 비례 이득	0.0-25.0	0.1kW 모델: 3.0 0.2k-2.2kW 모델: 3.5
<b>F461</b>	속도 루프 안정화 계수	0.5-2.50	1.00
<b>F462</b>	속도 제어 필터 정도	0.0-100	75
<b>F930</b>	위치 루프 이득	1-250	100

★ 이러한 매개 변수의 기본 설정값은 IPM 기어 모터에 대해 최적화되어 있습니다. 이러한 이유로 기본 설정을 변경하지 않고 사용하는 것이 좋습니다.  
하지만 모터가 실제 무부하와 부하 작동 중에 현탕, 버징, 기어 열결거림, 기타 비정상 현상과 같은 증상을 나타내면 이러한 이득을 조정해서 개선할 수 있습니다.

#### 1. 부하 관성 모멘트 계수 **F459** 를 조정합니다

기계의 관성 모멘트에 대해 올바른 값을 알지 못하면 아래에 나온 대로 조정합니다.

모터 축 계산에 의해 도달하는 기계 관성 모멘트가 매우 작으면 **F459** 기본 설정값의 절반에 해당하는 값을 하한으로 사용해 설정을 낮춥니다. 이렇게 해도 개선되지 않으면 **F461** 을 높입니다.

모터 축 계산에 의해 도달하는 기계 관성 모멘트가 너무 크면 **F459** 를 높였을 때 속도 오버슈팅 없이 안정적인 반응을 낼 수 있습니다.

기계의 관성 모멘트에 대해 올바른 값을 알지 못하면 아래에 나온 대로 조정합니다.

모터 축 계산에 의해 도달하는 기계 관성 모멘트가 IPM 기어 모터 자체의 관성 모멘트 **A** 의  $\alpha$  배라면

**F459** 를 아래에 나온 계산에 따라 나온 값으로 설정합니다.

$$F459 = (A + A \times \alpha) / B$$

**A** 와 **B** 값에 대해서는 다음 페이지에 나온 표를 참조하십시오.

위와 같이 조정해도 현탕과 기타 증상이 개선되지 않으면 **F461** 을 높이거나 **F460** 을 낮춥니다.

모터 용량	A 값 (IPM 기어 모터 자체의 관성 모멘트)	B 값 (kgm <sup>2</sup> )
0.1kW		4.32×10 <sup>-4</sup>
0.2kW	값은 모터 타입(브레이크 유무 등)에 따라	7.90×10 <sup>-4</sup>
0.4kW	다릅니다.	11.9×10 <sup>-4</sup>
0.75kW	자세한 내용은 GTR-ECO 시리즈 카탈로그를	27.3×10 <sup>-4</sup>
1.5kW	참조하십시오.	40.0×10 <sup>-4</sup>
2.2kW		60.0×10 <sup>-4</sup>

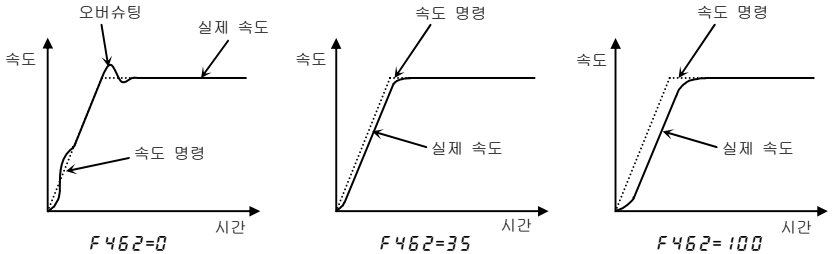
2. **F460** (속도 루프 비례 이득)을 조정합니다

부하 관성 모멘트 계수 **F459**를 조정해서 현팅이나 기타 증상 없이 안정적 인 상태에 도달하면 속도 반응을 개선해야 할 때 **F460**(속도 루프 비례 이득) 크기를 늘릴 수 있습니다. 너무 많이 늘리면 진동이 발생할 수 있습니다. 조정할 때는 **85**를 상한값으로 사용합니다.

3. 속도 제어 필터 정도(**F462**)를 조정합니다

속도 제어 필터 정도 매개 변수는 가속 또는 감속할 때 급격한 가속 한도의 영향이 있습니다. 특히 부하 관성이 큰 기계를 가속하거나 감속할 때는 가속 완료 시점 또는 감속 중 정지 시점에서 가속을 변경하면 속도 오버슈팅이 발생할 수 있습니다.

아래에 나온 그림에는 가속할 때 속도 명령과 **F462**의 상관 관계가 나와 있습니다. **F462**는 기본 설정에서 **75**로 설정되어 있습니다. 가속이 너무 느리다고 생각되면 약 **35**를 하한으로 사용해서 설정을 낮춥니다.



위에 나온 방법으로 원하는 결과를 얻지 못하면 **F458**(전류 제어 비례 이득)을 조정해야 합니다. **F458**이 토크 반응을 조정하는 매개 변수이지만 값을 높여서 반응을 개선할 수 있습니다.

이 매개 변수는 현팅과 기타 반응이 빠를 때 발생하는 현상을 억제하는 데 효과적입니다. **80**(기본 설정)을 기준으로 사용해서 원하지 않는 현상이 발생하는지 확인합니다.

이렇게 해도 원하는 결과가 나타나지 않으면 다른 요인이 문제입니다. 자세한 내용은 제조사에 문의하시기 바랍니다.

4. **F930** (위치 루프 이득)을 조정합니다

서보 로크(속 로크 제어) 중에 반응 대 부하 변경을 늘리려면 **F930**을 위로 조정할 수 있습니다. **F460**을 늘려서 반응을 늘릴 수도 있지만 이렇게 하면 진동이 발생할 수 있으므로 상한을 **5** 주변으로 설정해 **F460**을 조정해야 합니다.

## 6.17 2차 가속/감속

### 6.17.1 가속/감속 시간 1, 2 전환

**F500**: 가속 시간 2

**F501**: 감속 시간 2

**F505**: 가속/감속 1, 2 전환 주파수

- 기능  
가속과 감속 시간을 개별적으로 설정할 수 있습니다. 다음 두 가지 선택과 전환 방법 중에서 선택합니다.
  - 1) 주파수에 따라 전환
  - 2) 단자에 따라 전환

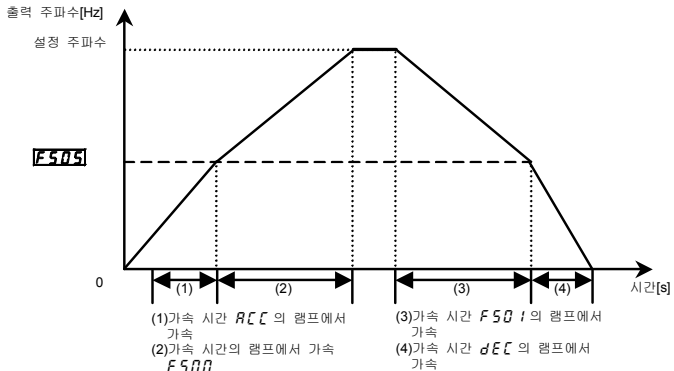
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F500</b>	가속 시간 2	0.0 - 3000 (s)	10.0
<b>F501</b>	감속 시간 2	0.0 - 3000 (s)	10.0

1) 주파수에 따라 전환(설정 주파수에서 가속/감속 시간으로 자동 전환)

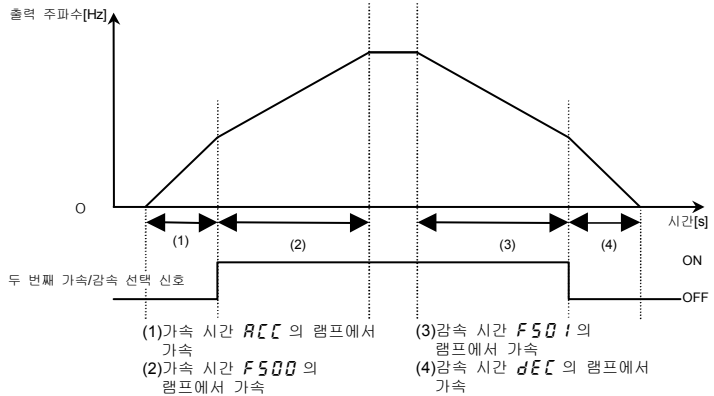
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F505</b>	가속/감속 1, 2 전환 주파수	0.0 (비활성화), 0.1-UL	0.0





2) 단자에 따라 전환(가속/감속 시간을 외부 단자에 따라 전환)



■ 매개 변수 구성 방법

- a) 단자 입력으로 작동하는 방법  
작동 선택  $CNOd$ 를 0 (단자대)으로 설정합니다.
- b) 두 번째 가속/감속 전환을 아무 입력 단자로 설정합니다.  
다음에는 입력 단자  $S2$ 로 설정하는 예가 나와 있습니다.

명칭	기능	조정 범위	설정
$F114$	입력 단자 선택 4A (S2)	0 - 201	24: AD2 (두 번째 가속/감속)

설정값 25는 역회전 신호입니다.

참고: 주파수에 따른 전환을 선택하면 단자에 따른 전환이 작동하지 않습니다.

단자에 따른 전환을 사용할 때는  $F505=0.0$ 으로 설정합니다.

### 6.17.2 가속/감속 패턴 설정

**F502**: 가속/감속 1 패턴

**F503**: 가속/감속 2 패턴

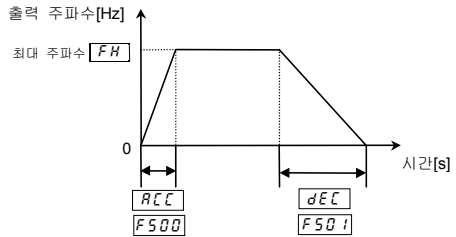
- 기능  
가속과 감속 패턴을 응용 분야에 적합하게 선택합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F502$	가속/감속 1 패턴	0: 직선형 1: S 패턴 1 2: S 패턴 2	0
$F503$	가속/감속 2 패턴		0

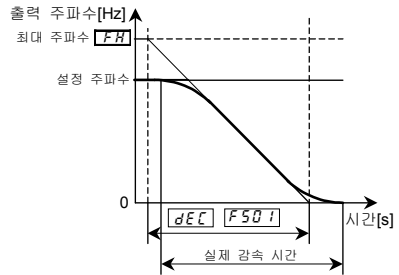
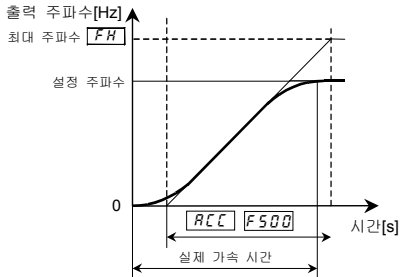
1) 직선형 가속/감속

정상 가속/감속 패턴.  
일반적으로 이 설정을 사용할 수 있습니다.



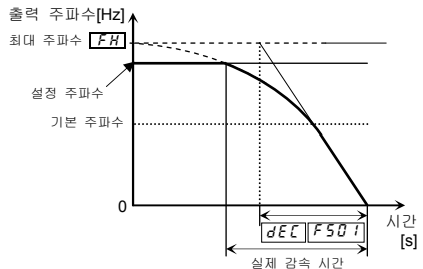
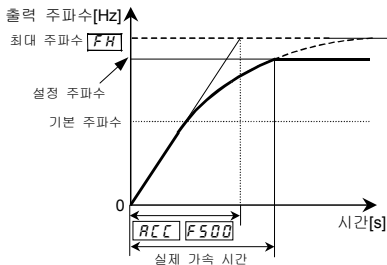
2) S 패턴 가속/감속 1

단기간에 60Hz가 넘는 고속 영역까지 가속 또는 감속하고 가속 중에 충격을 완화해야 할 때 사용합니다. 운반 기계에 적합합니다.



3) S 패턴 가속/감속 2

작고 약한 자기장 영역에서 모터 가속 토크가 천천히 늘어납니다.



## 6.18 보호 기능

### 6.18.1 모터 전자 써멀 보호 설정

**tHr**: 모터 전자 써멀 보호 수준 1

**F607**: 모터 150% 과부하 감지 시간

**F632**: 전자 써멀 메모리

- 기능  
이 매개 변수에서는 모터의 특정 등급과 특성에 따라 적당한 전자 써멀 보호 특성을 선택할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]



명칭	기능	조정 범위	기본 설정
tHr	모터 전자 써멀 보호 수준 1	10-100 (%) (A)	0.1kW 모델: 64 0.2kW 모델: 61 0.4kW 모델: 73 0.75kW 모델: 80 1.5kW 모델: 82 2.2kW 모델: 82
F607	모터 150% 과부하 감지 시간	10-2400 (s)	60
F632	전자 써멀 메모리	0: 비활성화, 1: 활성화	0

자세한 내용은 3.4 절을 참조하십시오.

참고 1: 각 모터에서 모터 전자 써멀 보호 수준 1이 기본 설정으로 설정됩니다. 모터 문제를 해결하기 위해 보호 수준을 변경할 때는 제조사에 문의하시기 바랍니다.

### 6.18.2 실속 방지 수준 설정

**F601**: 실속 방지 수준 1

 주의	
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>실속 방지 수준(F601)을 너무 낮게 설정하지 마십시오. 실속 방지 수준 매개 변수(F601)를 모터의 무부하 전류 이하로 설정하면 실속 방지 기능이 항상 작동하며 재생 브레이크 작동이 발생한다고 판단될 때 주파수가 증가합니다. 실속 방지 수준 매개 변수(F601)를 정상 사용 조건의 30% 미만으로 설정하지 마십시오.</li> </ul>

- 기능  
이 매개 변수를 사용하면 F601에서 지정한 수준을 초과하는 전류에 대해 전류 실속 방지 기능을 활성화해서 출력 주파수를 조정합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F701	실속 방지 수준 1	10-199 (%) / (A), 200: 비활성화	150

★ 모니터 표시 단위를 F701로 변경할 수 있습니다. (6.20.2 절을 참조하십시오)

[실속 방지 작동 중 표시]

OC 알람 상태 중에(즉, 실속 방지 수준을 초과한 전류 흐름이 있을 때) 출력 주파수가 변경됩니다.

이와 동시에 이 값의 왼쪽에 “C”가 깜빡이면서 표시됩니다.

표시 예

**C 50**

참고 2: 100% 표준값은 명판에 나온 정격 출력 전류입니다.

### 6.18.3 인버터 트립 보존

#### **F602**: 인버터 트립 보존 선택

- 기능  
인버터가 트립되었던 이 매개 변수가 해당 트립 정보를 보존합니다. 이에 따라 메모리에 저장된 트립 정보를 전원을 껐다 켜더라도 표시할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

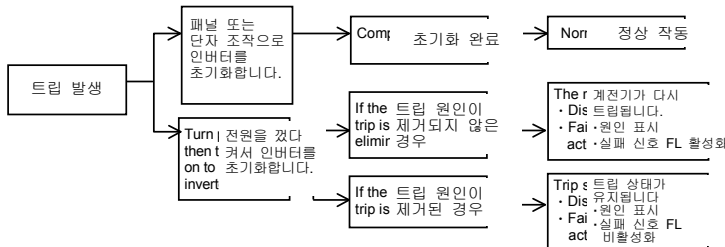
명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F602	인버터 트립 보존 선택	0: 전원을 끌 때 삭제 1: 전원을 꺼도 보존	0

★ 이전에 발생한 트립의 원인을 최대 4 개까지 상태 모니터 모드에 표시할 수 있습니다. (8.3 절을 참조하십시오)

★ 인버터가 트립되었을 때 상태 모니터 모드에 표시되는 데이터는 전원이 꺼지면 삭제됩니다. 과거 트립의 내역을 대해서는 상세 표시 모니터를 확인하십시오. (8.2.2 절을 참조하십시오)

★ 트립 기록은 재시도 작동 중에 전원을 껐다 켜더라도 보존됩니다.

■ F602 = 1 일 때 작동 흐름



## 6.18.4 비상 정지

**F603**: 비상 정지 선택

- 기능  
비상 상황에서 정지 방법을 설정합니다. 작동이 정지하면 트립이 발생하고(**E** 가 표시) 실패 신호 **FL** 이 작동합니다.

### 1) 단자에서 비상 정지

비상 정지가 점정 **a** 또는 **b** 에서 발생합니다. 아래에 나온 절차에 따라 입력 단자에 대해 기능을 지정하고 정지 방법을 선택합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F603</b>	비상 정지 선택	0: 관성 정지 1: 서행 후 정지 2: -	0

설정 예) 비상 정지 기능을 **S2** 단자에 지정할 때

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>F114</b>	입력 단자 선택 <b>4A(S2)</b>	0 - 201	20: EXT (외부 신호에 의한 비상 정지)

설정값 21 는 역회전 신호입니다.

참고 1) 패널 조작 중이더라도 지정 단자를 통한 비상 정지가 가능합니다.

### 2) 조작 패널에서 비상 정지

조작 패널에서 비상 정지가 가능합니다

인버터가 패널 조작 모드에 있지 않은 상태에서 패널에서 **STOP** 키를 두 번 누릅니다.

(1) **STOP** 키를 누릅니다....."**E0FF**"가 깜빡입니다.

(2) **STOP** 키를 다시 한 번 누릅니다.....**F603** 매개 변수 설정에 따라 작동이 트립 정지가 됩니다.

그러고 나면 "**E**"가 표시되고 실패 감지 신호가 발생합니다(**FL** 계전기 비활성화).

참고: 비상 정지 신호를 단자에 입력할 때는 트립을 초기화할 수 없습니다. 신호를 삭제한 후 트립을 초기화합니다.

## 6.18.5 출력 결상 감지

### **F605**: 출력 결상 감지 선택

- 기능  
이 매개 변수는 인버터 출력 결상을 감지합니다. 결상 상태가 1초 이상 지속되면 트립 기능과 FL 계전기가 활성화됩니다. 동시에 트립 정보 **EPH0** 도 표시됩니다.

**F605=0**: 트립 없음(FL 계전기 비활성화).

**F605=1**: 전원이 켜진 상태에서 첫 번째 작동을 시작할 때만 결상 감지가 활성화됩니다. 결상 상태가 1초 이상 지속되면 인버터가 트립됩니다.

**F605=2**: 인버터가 매번 작동을 시작할 때마다 출력 결상이 있는지 확인합니다. 결상 상태가 1초 이상 지속되면 인버터가 트립됩니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F605</b>	출력 결상 감지 선택	0: 비활성화 1: 시동 중에(전원을 켜 추 한 번만) 2: 시동 중에(매번마다)	0

참고 1: 이 감지 매개 변수를 1 또는 2로 설정하면 인버터 출력 결상 감지가 발생했을 때 회전자가 움직일 수 있습니다.

인버터가 시동될 때는 회전자가 움직이지 않습니다.

## 6.18.6 입력 결상 감지

**F608**: 입력 결상 감지 선택

- 기능  
이 매개 변수는 인버터 입력 결상을 감지합니다. 주회로 축전기의 비정상 전압 상태가 몇 분 이상 지속되면 트립 기능과 FL 계전기가 활성화됩니다. 트립 표시는 **EPH1**입니다. 가벼운 부하로 작동하거나 모터 용량이 인버터 용량보다 작을 때는 감지하지 못할 수도 있습니다. 전원 용량이 인버터 용량보다 크면(200kVA 초과 또는 10회 초과) 감지 예러가 발생할 수 있습니다. 이러한 상황이 실제로 발생하면 AC 또는 DC 리액터를 설치합니다.

**F608=0**: 트립 없음(실패 신호 FL 활성화 없음)

**F608=1**: 작동 중에 결상 감지가 활성화됩니다. 주회로 축전기의 비정상 전압 상태가 몇 분 이상 지속되면 인버터가 트립됩니다. (실패 신호 FL 활성화)

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F608</b>	입력 결상 감지 선택	0: 비활성화, 1: 활성화	1

참고 1: **F608**을 0 (입력 결상 감지: 비활성화)으로 설정했을 때 입력 결상이 발생했음에도 불구하고 높은 부하에서 계속해서 작동하면 인버터 주회로에서 축전기가 파손됩니다.

참고 2: 인버터를 DC 입력으로 작동할 때는 **F608=0**: (없음)으로 설정합니다.

## 6.18.7 소전류에 대한 제어 모드

**F609**: 소전류 감지 히스테리시스

**F610**: 소전류 트립/알람 선택

**F611**: 소전류 감지 전류

**F612**: 소전류 감지 시간

- 기능  
출력 전류가 **F611**에서 설정한 값보다 작고 **F611+F609** 위로 복귀되지 않는 시간이 **F612**에서 설정한 값을 초과하면 트립 또는 출력 알람이 활성화됩니다. 트립이 발생하면 **UC**가 표시됩니다.

**F610=0**: 트립 없음(실패 신호 FL 활성화 없음).

출력 단자 기능 선택 매개 변수를 설정해 소전류 알람이 출력될 수 있습니다.

**F610=1**: **F611**로 설정한 것보다 낮은 전류가 **F612**로 설정한 시간 동안 흐르면 인버터가 트립(실패 신호 FL 활성화)됩니다.

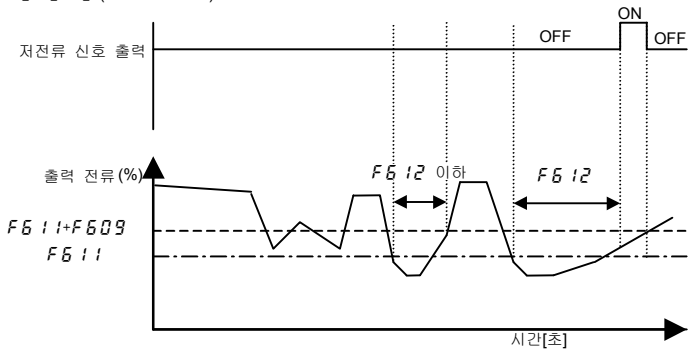
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F609	소전류 감지 히스테리시스	1-20 (%)	10
F610	소전류 트립/알람 선택	0: 알람에만 해당 1: 트립	0
F611	소전류 감지 전류	0-150 (%) / (A)	0
F612	소전류 감지 시간	0-255 (s)	0

&lt;작동 예&gt;

출력 단자 기능: 26 (UC) 저전류 감지

F610 = 0 (알람에만 해당)



\* F610을 1(트립)으로 설정하면 F612의 저전류 감지 시간 설정 이후 트립됩니다. 트립 후 저전류 신호가 ON으로 유지됩니다.

## 6.18.8 출력 단락 감지

**F613**: 시동 중에 출력 단락 감지

- 기능  
이 매개 변수는 인버터 출력 단락을 감지합니다. 일반적으로 표준 펄스의 길이에서 감지할 수 있습니다. 하지만 고속 모터와 같이 저임피던스 모터를 사용할 때는 단시간 펄스를 선택합니다.

F613=0: 인버터 시동을 걸 때마다 표준 펄스의 길이에서 감지를 실행합니다.

F613=1: 초기화 이후 또는 전원을 켜고 나서 첫 번째 시동 중에만 표준 펄스의 길이에서 감지가 실행됩니다.

F613=2: 인버터 시동을 걸 때마다 단시간 펄스로 감지가 실행됩니다.



**F6 13=3**: 초기화 이후 또는 전원을 켜고 나서 첫 번째 시간에서만 단기간 펄스로 감지가 실행됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F6 13</b>	시동 중에 출력 단락 감지	0: 매번마다(표준 펄스) 1: 전원을 켜 후에 한 번만(표준 펄스) 2: 매번마다(짧은 펄스) 3: 전원을 켜 후에 한 번만(짧은 펄스)	0

### 6.18.9 과토크 트립

**F6 15**: 과토크 트립/알람 선택

**F6 16**: 과토크 감지 수준

**F6 18**: 과토크 감지 시간

**F6 19**: 과토크 감지 히스테리시스

- 기능  
토크값이 **F6 16**에서 설정한 값을 초과하고 **F6 16-F6 19** 미만으로 복귀하지 않는 시간이 **F6 18**에서 설정한 값을 초과하면 트립 또는 출력 알람이 활성화됩니다.  
트립이 발생하면 **0**가 표시됩니다.

**F6 15=0**: ..... 트립 없음(FL 비활성화).

출력 단자 기능 선택 매개 변수를 설정해 과토크 알람이 출력될 수 있습니다.

**F6 15=1**: ..... 토크가 **F6 18**에서 지정한 시간보다 길게 **F6 16**에서 지정한 수준을 초과한 것으로 감지될 때만 인버터가 트립됩니다(FL 활성화).

[매개 변수 설정]

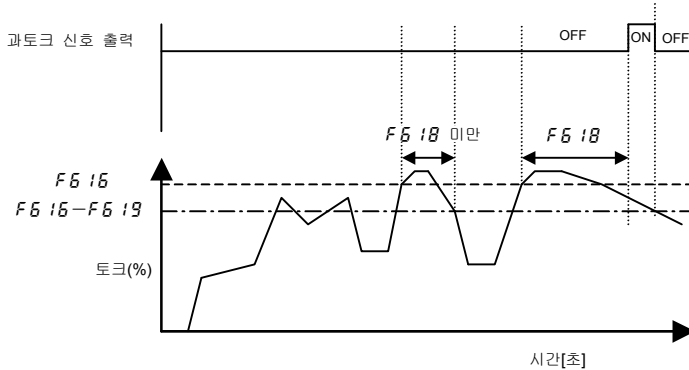
명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F6 15</b>	과토크 트립/알람 선택	0: 알람에만 해당 1: 트립	0
<b>F6 16</b>	과토크 감지 수준	0 (비활성화), 1-200(%)	200
<b>F6 18</b>	과토크 감지 시간	0.0-10.0 (s)   참고 1	0.5
<b>F6 19</b>	과토크 감지 히스테리시스	0-100 (%)   참고 2	10

참고 1: 100% 표준값은 명판에 나온 모터의 정격 토크입니다.

참고 2: **F6 18=0.0** 초는 제어에서 감지하는 최단 시간입니다.

<작동 예>

- 1) 출력 단자 기능: 28 (OT) 과토크 감지  
 $F615=0$  (알람에만 해당)



$F615 = 1$  (트립)이면 과토크가  $F618$  에서 설정한 시간 동안 지속될 때 인버터가 트립됩니다.  
 이 경우 과토크 신호가 ON으로 유지됩니다.

### 6.18.10 냉각팬 제어 선택

**F620**: 냉각팬 ON/OFF 제어

- 기능  
 작동 중 주위 온도가 높을 때만 팬이 작동하도록 설정합니다. 인버터가 ON 상태에 있으면 냉각팬의 사용 수명이 항상 작동 상태에 있을 때보다 더 길습니다.

$F620=0$ : 냉각팬 자동 제어. 작동 중 주위 온도가 높을 때만 냉각팬이 작동합니다.  
 $F620=1$ : 냉각팬 자동 제어 안 함. 인버터가 ON 상태일 때 팬이 항상 작동합니다.

★ 인버터가 정지해 있더라도 주위 온도가 높으면 냉각팬이 자동으로 작동합니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
$F620$	냉각팬 ON/OFF 제어	0: ON/OFF 제어 1: 항상 ON	0

## 6.18.11 누적 작동 시간 알람 설정

### **F621**: 누적 작동 시간 알람 설정

- 기능  
이 매개 변수를 사용하면 **F621**로 설정한 누적 작동 시간이 경과된 후 인버터가 알람 신호를 출력하도록 설정할 수 있습니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F621</b>	누적 작동 시간 알람 설정	0.0-999.0	610.0

★ 모니터에 표시되는 "0.1"은 10 시간을 나타내므로 "1"은 100 시간을 말합니다.

예: 모니터에 38.5 가 표시 = 3850 (시간)

★ 누적 작동 시간 알람의 모니터 표시.

상태 모니터 모드의 부품 교체 알람 정보에서 확인할 수 있습니다.

표시 예: **777777**

★ 누적 작동 시간 알람의 신호 출력

누적 작동 시간 알람 기능을 아무 출력 단자로 지정합니다.

설정 예) 누적 작동 알람 신호 출력 기능을 OUT 단자로 지정할 때

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>F130</b>	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255	56: COT (누적 작동 시간 알람)

설정값 57는 역회전 신호입니다.

참고: 브레이크 해제 신호 "68"은 기본 설정에서 출력 단자 OUT 으로 설정됩니다.

## 6.18.12 과소 전압 트립

### **F627**: 과소 전압 트립/알람 선택

- 기능  
이 매개 변수는 과소 전압이 감지될 때 제어 모드를 선택하는 데 사용합니다. 트립 정보가 "UP!"로 표시됩니다.

**F627=0**: 인버터가 정지됩니다. 하지만 트립되지 않습니다(실패 신호 FL 비활성화).

전압이 정격의 64% 이하를 초과하지 않으면 인버터가 정지되지 않습니다.

**F627=1**: 인버터가 정지됩니다. 감지 전압이 정격의 64% 이하를 초과하지 않을 때만 트립됩니다(실패 신호 FL 활성화).

**F627=2**: 인버터가 정지됩니다. 하지만 트립되지 않습니다(실패 신호 FL 비활성화). 감지 전압이

정격의 50%를 초과하지 않을 때만 인버터가 정지합니다(실패 신호 FL 비활성화).

입력 AC 리액터를 연결합니다.

#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F627</b>	과소 전압 트립/알람 선택	0: 알람에만 해당(감지 수준 64% 이하) 1: 트립(감지 수준 64% 이하) 2: 알람에만 해당(감지 수준 50% 이하, 입력 AC 리액터 필요)	0

### 6.18.13 VI 아날로그 입력 브레이크 감지

#### **F633**: VI 아날로그 입력 브레이크 감지 수준

• 기능

- VI 입력이 약 0.3 초 동안 지정값보다 낮게 유지되면 인버터가 트립됩니다. 이 경우 "**E-18**"이 표시됩니다.

**F633=0**: 비활성화...감지되지 않음.

**F633=1-100**...VI 값이 약 0.3 초 동안 지정값보다 낮게 유지되면 인버터가 트립됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F633</b>	VI 아날로그 입력 브레이크 감지 수준	0: 비활성화 1-100%	0

참고: 감지된 아날로그 데이터의 편차 정도에 따라 VI 입력값이 이전에 비정상으로 판단될 수 있습니다.

### 6.18.14 부품 교체 알람

#### **F634**: 연평균 주위 온도(부품 교체 알람)

• 기능

- 인버터 ON 시간부터 냉각팬, 주회로 축전기, 운보드 축전기의 잔류 사용 수명, 모터의 작동 시간, 출력 전류(부하율)와 **F634** 설정을 인버터가 계산하도록 설정할 수 있습니다. 또한 각 구성품이 교체 시기에 도달할 때 출력 단자를 통해 알람을 표시하고 내보내도록 설정할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F634</b>	연평균 주위 온도(부품 교체 알람)	1: -10 ~ +10°C 2: 11-20°C 3: 21-30°C 4: 31-40°C 5: 41-50°C 6: 51-60°C	3

★ 부품 교체 알람 정보의 표시

상태 모니터 모드에서 부품 교체 알람 정보(8 장 참조)를 사용해 교체 시기를 확인할 수 있습니다.

표시 예: **F1111**

★ 부품 교체 알람 신호의 출력

부품 교체 알람이 출력 단자로 지정됩니다.

설정 예) 부품 교체 알람이 OUT 단자로 지정됩니다.

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>F130</b>	출력 단자 선택 1A (OUT)	0 - 255	128: LTA(부품 교체 알람)

설정값 129는 역회전 신호입니다.

참고 1: **F634**를 사용해 인버터 주위의 연간 평균 온도를 입력합니다. 연간 최고 온도를 입력하지 않도록 주의하십시오.

참고 2: 인버터를 설치할 때 **F634**를 설정하고 사용 시작 후에는 설정을 변경하지 마십시오. 설정을 변경하면 부품 교체 알람 계산에 에러가 발생할 수 있습니다.

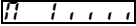
## 6.18.15 시작 알람 번호

**F648**: 시작 알람 번호

- 기능  
시작 번호를 계산하고 매개 변수 **F648** 설정값에 도달하면 그 값이 표시되고 알람 신호가 출력됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F648</b>	시작 알람 번호	0.0-999.9	100.0

- ★ 이 매개 변수의 단위는 10000 (일만)회이므로 1000000 (일백만)회가 기본 설정입니다.
- ★ 시작 알람 번호 정보의 표시  
상태 모니터 모드에서 시작 알람 번호 정보(8 장 참조)를 사용해 교체 시기를 확인할 수 있습니다.  
표시 예: 
- ★ 시작 알람 번호 신호의 출력  
시작 알람 번호가 출력 단자로 지정됩니다.

설정 예) 시작 알람 번호를 OUT 단자로 지정할 때

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>F130</b>	출력 단자 선택 1A (OUT)	0-255	162: NSA (시작 알람 번호)

설정값 163 는 역회전 신호입니다.

## 6.19 조정 매개 변수

### 6.19.1 계량기에 대한 펄스 트레인 출력

**F669**: 논리 출력/펄스 트레인 출력 선택(OUT)

**F676**: 펄스 트레인 출력 기능 선택(OUT)

**F677**: 펄스 트레인 최대 횟수

• 기능

펄스 트레인을 OUT 출력 단자를 통해 출력할 수 있습니다.

이렇게 하려면 펄스 출력 모드를 선택하고 펄스 개수를 지정해야 합니다.

예: 0-600 펄스로 작동 주파수(0-60Hz)가 출력될 때

$FH=60.0$ ,  $F669=1$ ,  $F676=0$ ,  $F677=0.60$

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	최대값 기준은 F677입니다	기본 설정
<b>F669</b>	논리 출력/펄스 트레인 출력 선택(OUT)	0: 논리 출력 1: 펄스 트레인 출력	-	0
<b>F676</b>	펄스 트레인 출력 기능 선택(OUT)	0: 출력 주파수 1: 출력 전류 2: 주파수 명령값 3: 입력 전압(DC 감지) 4: 출력 전압(명령값) 5-11: - 12: 실제 출력 주파수 13: VI 입력값 14: - 15: 고정 출력 1 (출력 전류: 100% 동등) 16: 고정 출력 2 (출력 전류: 50% 동등) 17: 고정 출력 3 (출력 전류 이외) 18: RS485 통신 데이터 19-22: -	$FH$ 185% $FH$ 150% 150% - $FH$ 10V/20mA - 185% 185% 100% 100.0% -	0
<b>F677</b>	펄스 트레인 최대 횟수	0.50-1.60 (kpps)	-	0.80

★ 기준을 위한 디지털 패널 계량기

타입: K3MA-F (OMRON)

연결 단자: OUT-E4, NO-E5

참고 1: **F676** 항목이 "최대값 기준"에 도달했을 때 **F677**로 설정한 펄스 트레인 개수가 출력 단자(OUT)로 전송됩니다.

참고 2: 펄스 ON/OFF 사용률이 50%로 고정됩니다.

참고 3: 최소 펄스 출력 속도가 25pps입니다. 25pps 보다 낮은 속도에서는 어떤 펄스도 출력될 수 없음을 유의하십시오.

## 6.19.2 아날로그 출력 보정

**F681**: 아날로그 출력 신호 선택

**F691**: 아날로그 출력의 기울기 특성

**F692**: 아날로그 출력 바이어스

• 기능

**F681** : 설정으로 FM 단자의 출력 신호를 0-1mAdc 출력, 0-20mAdc 출력, 0-10Vdc 출력 사이에서 전환할 수 있습니다. 표준 설정은 0-1mAdc 출력입니다.

\* 권장 주파수계: QS-60T (Toshiba Schneider 인버터 제품)을 사용할 때는 **F681=0** (계량기 옵션(0-1mA) 출력)을 설정합니다.

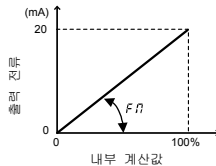
[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F681</b>	아날로그 출력 신호 선택	0: 계량기 옵션(0-1mA) 1: 전류(0-20mA) 출력 2: 전압(0-10V) 출력	0
<b>F691</b>	아날로그 출력의 기울기 특성	0: 음의 기울기(아래로 경사) 1: 양의 기울기(위로 경사)	1
<b>F692</b>	아날로그 출력 바이어스	-1.0 - +100.0%	0

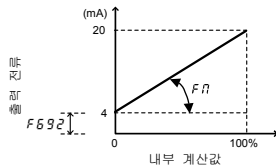
참고 1: 0-20mAdc(4-20mAdc) 출력 또는 0-10Vdc 출력으로 **F681**을 1 또는 2로 설정합니다.  
참고 2: FM 단자를 아날로그 출력을 위해 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW3 (FM)을 FM 측으로 설정합니다.

■ 설정 예

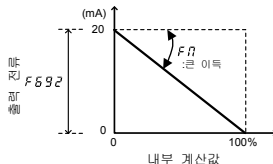
**F681=1, F691=1, F692=0 (%)**



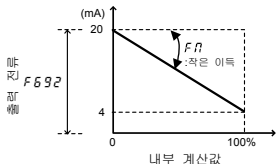
**F681=1, F691=1, F692=20 (%)**



**F681=1, F691=0, F692=100 (%)**



**F681=1, F691=0, F692=100 (%)**



☆ 아날로그 출력 기울기를 매개 변수 **F691**을 사용해 조정할 수 있습니다.

## 6.20 조작 패널 매개 변수

### 6.20.1 키 조작과 매개 변수 설정 금지

- F700**: 매개 변수 쓰기 보호 선택
- F730**: 패널 주파수 설정 금지(F $\bar{L}$ )
- F732**: 원격 키패드에 대한 로컬/원격 조작 금지
- F733**: 패널 조작 금지(RUN 키)
- F734**: 패널 비상 정지 조작 금지
- F735**: 패널 초기화 조작 금지
- F736**: 작동 중에  $\overline{CNOd}/\overline{FNOd}$  변경 금지
- F738**: 패스워드 설정(F700)
- F739**: 패스워드 검사

• 기능

이 매개 변수를 사용하면 조작 패널에서 RUN 키와 STOP 키의 조작과 매개 변수 변경을 금지하거나 허용할 수 있습니다. 이러한 매개 변수를 사용해 여러 가지 키 조작을 금지할 수도 있습니다. 구성을 방지하도록 패스워드로 매개 변수를 잠급니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F700	매개 변수 쓰기 보호 선택	0: 허용 1: 금지(패널과 확장 패널) 2: 금지(1 + RS485 통신)	0
F730	패널 주파수 설정 금지(F $\bar{L}$ )	0: 허용, 1: 금지	0
F732	원격 키패드에 대한 로컬/원격 조작 금지	0: 허용, 1: 금지	1
F733	패널 조작 금지(RUN 키)	0: 허용, 1: 금지	0
F734	패널 비상 정지 조작 금지	0: 허용, 1: 금지	0
F735	패널 초기화 조작 금지	0: 허용, 1: 금지	0
F736	작동 중에 $\overline{CNOd}/\overline{FNOd}$ 변경 금지	0: 허용, 1: 금지	1
F738	패스워드 설정(F700)	0: 패스워드 미설정 1-9998 9999: 패스워드 설정	0
F739	패스워드 검사	0: 패스워드 미설정 1-9998 9999: 패스워드 설정	0



- ★ 매개 변수 수정 허용(기능 번호 110, 111)을 아무 논리 입력 단자로 지정하면  
**F 700** 설정에 상관 없이 매개 변수를 쓸 수 있습니다.  
 참고 1: 초기화 작동 이후 **F 700=2**를 이용할 수 있습니다.

패스워드를 사용한 보호가 필요한 경우 다음과 같은 방법으로 설정하고 제거합니다.

### ■ 패스워드 설정 방법

준비: **F 700**을 **1** 또는 **2**로 설정하면 **F 700, F 738, F 739** 이외의 매개 변수를 변경할 수 없습니다.

- (1) **F 738** 또는 **F 739**가 판독되고 값이 **0**이면 패스워드가 설정되지 않은 상태입니다. 패스워드를 설정할 수 있습니다.
- (2) **F 738** 또는 **F 739**가 판독되고 값이 **9999**이면 패스워드가 이미 설정된 상태입니다.
- (3) 패스워드를 설정하지 않았으면 설정할 수 있습니다. **F 738**에 대해 **1**과 **9998** 사이의 값을 선택해 등록합니다. 숫자가 패스워드가 됩니다. 패스워드를 제거할 때도 입력해야 하므로 맞지 않도록 주의합니다.
- (4) 매개 변수 **F 700**에 대한 설정은 변경할 수 없습니다.

참고 2: 패스워드를 잊어버리면 제거할 수 없습니다. 복구할 수 없으므로 패스워드를 잊어버리지 마십시오.

참고 3: 매개 변수 **F 700=0** 설정에서는 패스워드를 설정할 수 없습니다.

매개 변수 **F 700=1** 또는 **2** 설정 이후에 패스워드를 설정합니다.

참고 4: **F 738**을 설정하고 나서 5분 안에 패스워드를 매개 변수 작성기(음선)로 판독할 수 있습니다. 패스워드 보호 때문에 5분 경과 또는 전원 꺼짐 이후에는 판독이 불가능하게 됩니다.

### ■ 패스워드 검사 방법

- (1) **F 738** 또는 **F 739**가 판독되고 값이 **9999**이면 패스워드가 설정된 상태입니다. 매개 변수를 변경하려면 패스워드를 제거해야 합니다.
- (2) **F 739**에 대해 패스워드를 설정했을 때 **F 738**에 등록된 번호(**1**부터 **9998**까지)를 입력합니다.
- (3) 패스 워드가 일치하면 모니터에 **PR55**가 깜빡이고 패스워드가 삭제됩니다.
- (4) 패스워드가 틀리면 모니터에 **FR 1L**이 깜빡이고 다시 **F 739**가 표시됩니다.
- (5) 패스워드가 삭제되면 매개 변수 **F 700**에 대한 설정을 변경할 수 있습니다.
- (6) 매개 변수 **F 700=0**을 설정해서 모든 매개 변수의 설정을 변경할 수 있습니다.

참고 5: **F 739** 설정값 입력은 최대 3회까지 가능합니다. 3회 넘게 잘못된 번호를 설정하면 설정이 불가능하게 됩니다. 전원을 끄면 횟수가 초기화됩니다.

외부 논리 입력 단자로 매개 변수를 보호해야 할 때는 다음 방법으로 설정합니다.

### ■ 논리 입력으로 매개 변수 설정의 변경 금지

아무 입력 단자에 대해 “매개 변수 수정 금지”를 설정합니다.

“매개 변수 수정 금지” 기능을 활성화하면 모든 매개 변수에 대한 변경이 금지됩니다.

다음 표에는 입력 단자 **S2**로 설정하는 예가 나와 있습니다.

명칭	기능	조정 범위	설정
<b>F 114</b>	입력 단자 선택 4A(S2)	0-201	200: PWP(매개 변수 수정 금지)

설정값 201는 역회전 신호입니다.

## 6.20.2 전류와 전압 단위(A/V)를 퍼센트에서 변경

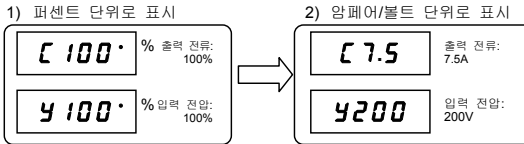
### **F701**: 전류/전압 단위 선택

- 기능  
이러한 매개 변수를 사용해 모니터 표시 단위를 변경합니다.  
% ⇔ A (암페어)/V (볼트)

전류 100% = 인버터 정격 전류  
입력/출력 전압 100% = 200Vac

#### ■ 설정 예

VFNC3M-2015P (정격 전류: 7.5A)를 정격 부하(100% 부하)에서 작동 중에 단위가 다음과 같이 표시됩니다:



#### [매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F701</b>	전류/전압 단위 선택	0: % 1: A (암페어)/V (볼트)	0

- \* **F701**에서 다음 매개 변수 설정을 변환합니다:
  - 표시 전류에 대한 모니터 표시: 부하 전류, 토크 전류  
모터 전자 써멀 보호 수준 1     tHr  
실속 방지 수준 1     F601  
소전류 감지 전류     F611
  - V 표시: 입력 전압, 출력 전압

## 6.20.3 모터 또는 라인 속도 표시

**F 702**: 자유 단위 표시 스케일 1

- 기능  
주파수 또는 기타 모니터에 표시되는 항목을 모터 회전 속도, 부하 작동 속도 등으로 자유롭게 변환할 수 있습니다.

표시되는 주파수를 **F 702** 설정값으로 곱한 값이 다음과 같이 표시됩니다:

$$\text{표시되는 값} = \text{모니터에 표시되는 또는 매개 변수로 설정한 주파수} \times \text{F 702}$$

- 1) 모터 속도 표시  
표시 모드를 60Hz (기본 설정)에서 1800min<sup>-1</sup> (4P 모터의 회전 속도)로 전환

$$\begin{array}{ccc} \boxed{60.0} \text{ Hz} & \longrightarrow & \boxed{1800} \\ \text{F 702}=0.00 & & \frac{\text{F 702}=30.00}{60 \times 30.00=1800} \end{array}$$

- 2) 부하 장치의 속도 표시  
표시 모드를 60Hz (기본 설정)에서 6m/min<sup>-1</sup> (컨베이어 속도)로 전환

$$\begin{array}{ccc} \boxed{60.0} \text{ Hz} & \longrightarrow & \boxed{6.00} \\ \text{F 702}=0.00 & & \frac{\text{F 702}=0.10}{60 \times 0.10=6.00} \end{array}$$

참고: 이 매개 변수는 인버터 출력 주파수를 이것에 양의 숫자를 곱해서 얻은 값으로 표시합니다. 그렇더라도 실제 모터 속도 또는 라인 속도가 정확하게 표시되는 것은 아닙니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F 702</b>	자유 단위 표시 스케일 1	0.00: 비활성화(주파수 표시) 0.01-200.0	0.00

\* **F702** 에서 다음 매개 변수 설정을 변환합니다:

- 자유 단위 주파수 모니터 표시

주파수 관련 매개 변수

작동 주파수 명령, 작동 주파수, PID 피드백, 실제 출력 주파수, 트립이 발생했을 때 작동 주파수 명령  
**FC, FH, UL, LL, Sr 1-Sr 7, F100, F101, F102, F202, F204, F240, F241, F242, F250, F265, F267, F268, F270, F271, F287-F294, F391, F505, F707**

참고) 기본 주파수 1(UL)의 단위는 항상 Hz입니다.

## 6.20.4 값 증가 단계 변경

**F707**: 자유 단계(설정 다이얼의 1 단계 회전)

- 기능  
패널 주파수 설정에서 변경하는 단계 폭을 변경할 수 있습니다.  
이 기능은 1Hz, 5Hz, 10Hz 단위의 주파수 간격으로 작동할 때만 유효합니다.

참고 1: 이러한 매개 변수 설정은 자유 단위 선택 1(**F702**)을 활성화하면 무효가 됩니다.

참고 2: **F707** 을 0 이외의 값으로 설정합니다. 설정 다이얼을 돌려 주파수를 높이고 1 단계 넘게 돌려서 **UL** (상한 주파수)를 초과하면 이렇게 되기 전에 **H** ; 알람이 표시되고 주파수가 그 지점을 넘어 높아질 수 없기 때문에 주의해야 합니다.

마찬가지로 설정 다이얼을 돌려 주파수를 낮출 때 1 단계 넘게 돌려 **LL** (하한 주파수) 미만으로 낮추면 이렇게 되기 전에 **L0** 알람이 표시되고 주파수가 그 지점을 넘어 낮아질 수 없습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<b>F707</b>	자유 단계(설정 다이얼의 1 단계 회전)	0.00: 비활성화 0.01-FH (Hz)	0.00

### ■ 작동 예

**F707** = 0.00 (비활성화)

설정 다이얼을 1 단계 돌리면 패널 주파수 명령값이 0.1Hz 만 변경됩니다.

**F707** = 10.00 (Hz)을 설정할 때

설정 다이얼을 1 단계 돌리면 패널 주파수 명령값이 10.00Hz 크기로 0.00Hz 에서 60.00 (Hz)까지 변경됩니다.

## 6.20.5 패널의 초기 표시 변경

**F710**: 초기 패널 표시 선택

**F720**: 초기 원격 키패드 표시 선택

- 기능  
이 매개 변수는 전원 ON 상태에서 표시 형식을 지정합니다.

### ■ 전원 ON 상태에서 표시 형식 변경

전원 ON 상태에서 표준 모니터 모드가 작동 주파수(기본 설정)를 "0.0" 또는 "0FF" 형식으로 표시합니다. 이 형식은 F710 설정으로 다른 모니터 표시 형식으로 변경할 수 있습니다. 하지만 이러한 새 형식에서는 t 또는 C 와 같이 지정된 접두사를 표시하지 않습니다. 전원 ON 상태에서 확장 패널 표시가 F720 으로 설정됩니다.

★ 전원 ON 상태에서 기본 패널과 확장 패널이 서로 다르게 표시하도록 설정할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F710	초기 패널 표시 선택	0: 출력 주파수(Hz/자유 단위) 1: 출력 전류(%/A) 2: 주파수 명령값(Hz/자유 단위) 3 ~ 17: - 18: 통신에서 제공된 임의 코드 19 ~ 33: - 34: 시작 번호(10000 회) 35 ~ 49: - 50: 자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시 51: 자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치 52: 주파수 명령값/ 출력 주파수(Hz/자유 단위)	0
F720	초기 원격 키보드 표시 선택		0

★ F710/F720=18 에 대한 자세한 내용은 통신 기능 명령 설명서를 참조하십시오.

참고: F720=18 을 설정하면 실제 시간을 변경한 값이 표시되지 않습니다.

## 6.20.6 상태 모니터 표시 변경

**F711** - **F716**: 상태 모니터 1-6

상태 모니터 모드에서 모니터 표시 항목을 변경합니다.

⇒ 자세한 내용은 8 장을 참조하십시오.

## 6.20.7 간편 설정 모드로 매개 변수 등록

**F751** - **F774**: 간편 설정 모드 매개 변수 1-24

간편 설정 모드에서 최대 24 개의 임의 매개 변수를 등록할 수 있습니다.

⇒ 자세한 내용은 4.4 절을 참조하십시오.

## 6.21 통신 기능(RS485)

<b>F800</b> : 보드를	<b>F870</b> : 데이터 쓰기 차단 1
<b>F801</b> : 패리티	<b>F871</b> : 데이터 쓰기 차단 2
<b>F802</b> : 인버터 번호	<b>F875</b> : 읽기 데이터 차단 1
<b>F803</b> : 통신 시간 초과 시간	<b>F876</b> : 데이터 읽기 차단 2
<b>F804</b> : 통신 시간 초과 작업	<b>F877</b> : 데이터 읽기 차단 3
<b>F805</b> : 통신 대기 시간	<b>F878</b> : 데이터 읽기 차단 4
<b>F808</b> : 통신 시간 초과 감지 조건	<b>F879</b> : 데이터 읽기 차단 5
<b>F829</b> : 통신 프로토콜 선택	



### 경고



필수 사항

- 통신 시간 초과 기준 시간(**F803**) 매개 변수와 통신 시간 초과 작업(**F804**) 매개 변수를 설정합니다.  
이러한 것들을 올바르게 설정하지 않으면 인버터가 브레이크 통신을 수신해도 즉시 멈출 수 없으며 이로 인해 작업자가 다치고 사고가 발생할 수 있습니다.
- 시스템 기술 규격에 맞는 비상 정지 장치와 연동 장치를 설치해야 합니다.  
이러한 것들을 올바르게 설치하지 않으면 인버터가 즉시 멈출 수 없으며 이로 인해 작업자가 다치고 사고가 발생할 수 있습니다.

자세한 내용은 통신 기능 명령 설명서(E6581657)를 참조하십시오.

- 기능  
2선 RS485 통신이 기본 제공됩니다.  
여러 인버터 사이에서 데이터를 전송하기 위한 네트워크를 만들기 위해 호스트와 연결합니다.  
컴퓨터 링크 기능을 사용할 수 있습니다.  
<컴퓨터 링크 기능>  
컴퓨터와 인버터 사이에 데이터 통신에 의해 다음 기능이 활성화됩니다  
(1) 인버터 상태(출력 주파수, 전류, 전압 등) 모니터링  
(2) RUN, STOP, 기타 제어 명령을 인버터로 전송  
(3) 인버터 매개 변수 설정을 읽기, 수정, 쓰기
- ★ 타이머 기능 ...통신 중에 케이블 차단을 감지하는 데 사용하는 기능. 사용자 정의 시간 동안 데이터가 인버터로 한 번이라도 전송되면 인버터 트립(패널에 **Err5** 표시) 또는 출력 단자 알람이 출력될 수 있습니다.
- ★ 방송 통신 기능 ...단일 통신으로 명령(데이터 쓰기)을 여러 인버터에 전송하는 데 사용하는 기능.
- ★ 통신 프로토콜 ...Toshiba 인버터 프로토콜과 Modbus RTU 프로토콜이 지원됩니다

★ 2 선 RS485 통신 옵션은 다음과 같습니다.

- (1) USB 통신 교환 장치(타입: OP-USB001Z)  
인버터와 장치 사이에 통신을 위한 케이블(타입: OP-CAB0011 (1m), OP-CAB0013 (3m), OP-CAB0015 (5m))  
장치와 컴퓨터 사이에 통신을 위한 케이블: 상용 USB 1.1 또는 2.0 케이블을 사용합니다. (타입: A-B, 케이블 길이: 0.25-1.5m)
- (2) 매개 변수 작성기(타입: OP-RKP002Z)  
통신 케이블(타입: OP-CAB0011 (1m), OP-CAB0013 (3m), OP-CAB0015 (5m))
- (3) 확장 패널(타입: OP-RKP007Z)  
통신 케이블(타입: OP-CAB0071 (1m), OP-CAB0073 (3m), OP-CAB0075 (5m))

■ 통신을 통한 작동/정지 설정

명칭	기능	조정 범위	표준 기본값	설정 예
<i>CR0d</i>	명령 모드 선택	0 - 2	1 (패널)	2 (RS485 통신)

■ 통신을 통한 속도 명령 설정

명칭	기능	조정 범위	표준 기본값	설정 예
<i>FR0d</i>	주파수 설정 모드 선택	0 - 5	(설정 다이얼 2)	3 (RS485 통신)

■ 통신 기능 매개 변수(2 선 RS485 통신)

통신 속도, 패리티, 인버터 번호, 통신 에러 트립 시간 설정을 패널 조작 또는 통신을 통해 변경할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<i>FR00</i>	보드율	3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	4
<i>FR01</i>	패리티	0: NON (패리티 없음) 1: EVEN (짝수 패리티) 2: ODD (홀수 패리티)	1
<i>FR02</i>	인버터 번호	0-247	0
<i>FR03</i>	통신 시간 초과 시간	0: 비활성화 (*) 0.1-100.0 (s)	0.0
<i>FR04</i>	통신 시간 초과 작업	0: 알람에만 해당 1: 트립(관성 정지) 2: 트립(감속 정지)	0
<i>FR05</i>	통신 대기 시간	0.00-2.00	0.00
<i>FR08</i>	통신 시간 초과 감지 조건	0: 언제나 유효 1: 통신 선택 <i>FR0d</i> 또는 <i>CR0d</i> 2: 1+ 작동 중에	1
<i>FR29</i>	통신 프로토콜 선택	0: Toshiba 인버터 프로토콜 1: ModbusRTU 프로토콜	0

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
<i>F870</i>	데이터 쓰기 차단 1	0: 선택 없음 1: 명령 정보 2: - 3: 주파수 명령값	0
<i>F871</i>	데이터 쓰기 차단 2	4: 단자반의 출력 데이터 5: 통신을 위한 아날로그 출력	0
<i>F875</i>	데이터 읽기 차단 1	0: 선택 없음 1: 상태 정보	0
<i>F876</i>	데이터 읽기 차단 2	2: 출력 주파수	0
<i>F877</i>	데이터 읽기 차단 3	3: 출력 전류 4: 출력 전압	0
<i>F878</i>	데이터 읽기 차단 4	5: 알람 정보 6: PID 피드백 값	0
<i>F879</i>	데이터 읽기 차단 5	7: 입력 단자반 모니터 8: 출력 단자반 모니터 9: VI 단자반 모니터	0

\*: 비활성화..... 통신 에러가 발생하더라도 인버터가 트립되지 않음을 나타냅니다.

트립 ..... 통신 시간 초과가 발생하면 인버터가 트립됩니다.

이 경우 트립 정보 *Err5* 가 조작 패널에서 깜박입니다.

알람 ..... 통신 시간 초과가 발생하면 출력 단자에서 알람이 출력됩니다.

출력 단자 기능: 78 (RS485 출력 에러) 또는 79 (RS485 통신 에러 역회전)



## ■ 통신 기능 설정

통신에 의한 명령과 주파수 설정이 우선합니다. (패널 또는 단자대에서 가해지는 명령보다 우선합니다.) 따라서 명령 모드 선택(**C N D**) 또는 주파수 설정 모드 선택 설정(**F N D**)과 상관 없이 통신에 의한 명령과 주파수 설정이 활성화됩니다.

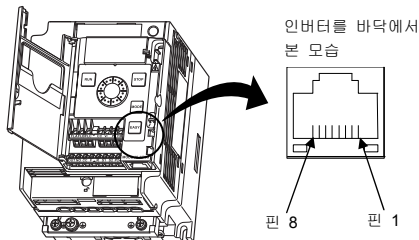
하지만 입력 단자 기능 선택으로 **48: SCLC** (통신에서 로컬로 전환)을 설정하고 외부 장치에서 입력할 때는 명령 모드 선택(**C N D**)과 주파수 설정 모드 선택(**F N D**) 설정에서 작동이 가능합니다.

더군다나 옵션 확장 패널을 연결하고 **LOC/REM** 키로 로컬 모드를 선택하면 패널 주파수/패널 조작 모드로 변경됩니다.

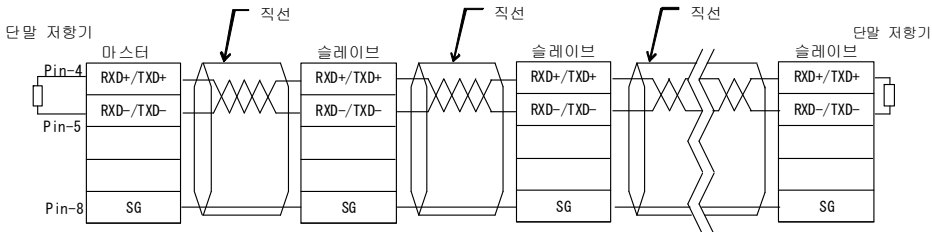
## ■ 전송 기술 규격

항목	기술 규격
인터페이스	RS485 준수
전송 경로 구성	하프 듀플렉스[경로 타임(시스템의 양쪽 끝에 필요한 종단 단자 저항)]
배선	2선
전송 거리	최대 500m (전체 길이)
연결 단자	최대 32개 (상단 호스트 컴퓨터 포함) 이 시스템에 연결되는 인버터: 최대 32개.
동기화	비동기식
전송 속도	기본 설정: 19200bps (매개 변수 설정) 9600/19200/38400bps 선택 가능
전송 특성	ASCII 모드 ... JIS X 0201 8비트(ASCII) 바이너리 코드 ... 바이너리 코드, 8비트 고정
정지 비트 길이	INV 수신: 1비트, INV 전송: 2비트
에러 감지	배터리 짝수 번호/출수 번호/선택 없음(매개 변수 설정), 검사 합계
에러 보정	없음
반응 모니터링	없음
전송 특성 타임	수신: 11비트, 전송: 12비트(패리티가 있을 때)
기타	통신 시간 초과가 발생했을 때 인버터 작동: 트립/알림/없음 중에서 선택 → 알람을 선택했을 때 알람이 출력 단자에서 출력됩니다. 트립을 선택하면 패널에서 <b>Err 5</b> 가 깜빡입니다.

■ RS485 커넥터와 배선 구성



핀 번호	이름	설명	RS485 통신
1	-	공장 전용	연결하지 않음
2	-		
3	(SG)		
4	RXD+/TXD+	같은 위상 수신 데이터	사용
5	RXD-/TXD-	반대 위상 수신 데이터	
6	-	열림	연결하지 않음
7	P8	옴션을 위한 전원 공급	
8	SG	접지	사용



단자 저항기: 100-120Ω-1/4W 이상

★ 사용자가 통신 케이블에 대해 제작할 때는 핀 4, 5, 8 만 연결합니다.  
핀 7 을 사용하지 않습니다. 참고 1)

케이스 브랜치 케이블에서는 단자반을 사용하거나 다음 표를 참조하십시오.  
전체 길이가 500m 이내이어야 하고 브랜치의 스텝 길이가 각각 1m 이내이어야 합니다.  
시중에서 구할 수 있는 제품의 예(2010년 10월 기준) 참고 2)

제품	타입	제조사
찍/찍 타입 브랜치 어댑터	BJ8888W	SANWA DENKI KOGYO CO.,LTD.
브랜치 커넥터	BMJ-8	HACHIKO ELECTRIC CO.,LTD.
단말 저항기가 달린 브랜치 커넥터	BMJ-8P	
로제트(추가 8 개의 장치)	OMJ-88R	

참고 1) 핀 7 에서는 옴션을 위해 확장 패널에 전원을 제공합니다. 이 핀을 RS485 통신을 위해 사용하지 않습니다.

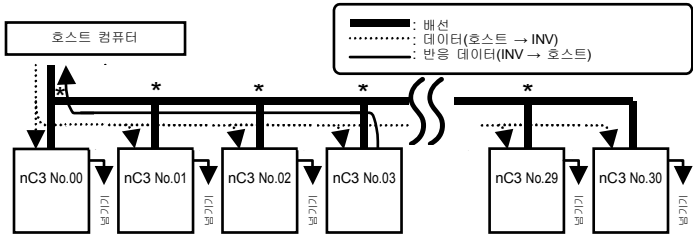
잘못 연결하면 인버터가 오작동이나 고장을 일으킬 수 있습니다.

참고 2) 이러한 커넥터의 모든 핀이 연결됩니다. 핀 4, 5, 8 을 제외하고 케이블쪽에서 핀을 당겨 빼냅니다.

## ■ 컴퓨터 링크 기능을 사용한 연결 예

### <독립 통신>

작동 주파수 명령을 호스트 컴퓨터에서 인버터 3 번으로 전송하기 위해 다음과 같은 컴퓨터-인버터 연결을 합니다:



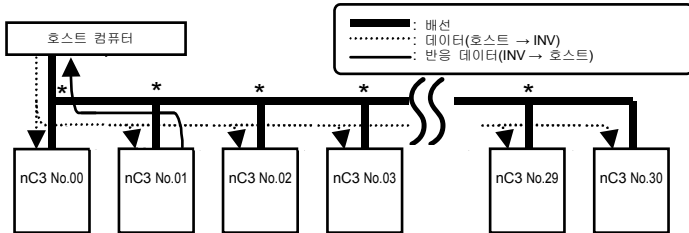
“넘기기”: 선택한 인버터 번호에 해당하는 인버터만 데이터 처리를 수행합니다. 다른 모든 인버터는 데이터를 수신했다라도 넘겨버리고 다음 데이터를 수신할 때까지 대기합니다.

\* : 케이블 브랜치를 위해 단자판을 사용합니다.

- (1) 데이터가 호스트 컴퓨터에서 전송됩니다.
- (2) 각 인버터마다 데이터가 컴퓨터에서 수신되고 인버터 번호가 확인됩니다.
- (3) 선택한 인버터 번호에 해당하는 인버터에서만 명령이 인코딩되고 처리됩니다.
- (4) 선택한 인버터가 처리 결과를 인버터 번호와 함께 호스트 컴퓨터에 전송해서 반응합니다.
- (5) 결과적으로 선택된 인버터만 독립적인 통신에 의한 작동 주파수 명령에 따라 작동을 시작합니다.

<방송 통신>

작동 주파수 명령을 방송을 통해 호스트 컴퓨터에서 전송할 때



★ : 단자대에서 케이블을 분할합니다.

- (1) 호스트 컴퓨터에서 데이터를 전송합니다.
- (2) 인버터가 호스트 컴퓨터에서 데이터를 수신하고 인버터 번호를 확인합니다.
- (3) 인버터 번호 위치 앞에 \* 표시가 있으면 방송으로 판단됩니다. 명령이 디코딩되고 처리됩니다.
- (4) 데이터 충돌을 방지하기 위해서 \* 표시가 0 으로 덮어쓰여진 인버터만 호스트 컴퓨터에 대해 데이터를 응답합니다.
- (5) 결과적으로 모든 인버터가 방송 작동 주파수 명령으로 작동합니다.

참고: 그룹 방송을 위해 그룹별로 인버터 번호를 지정합니다.

(ASCII 모드 전용 기능. 패리티 모드에 대해서는 통신 기능 명령 설명서를 참조하십시오.)

(예) \*1 을 설정하면 인버터 01, 11, 21, 31-91 로 방송할 수 있습니다.

이 경우 01 로 지정된 인버터가 응답할 수 있습니다.

6

## 6.22 자유 단위 표시 스케일 2

### 6.22.1 자유 단위 표시 스케일 2 기능 활성화

**F710**: 초기 패널 표시 선택

**F900**: 자유 단위 표시 스케일 2의 모니터 숫자

**F901**: 기계 비율 1(분모)

**F902**: 기계 비율 2(분모)

- 기능 시스템 운동 속도가 같으로 표시됩니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F710	초기 패널 표시 선택	0-52 50: 자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시 51: 자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치	0
F900	자유 단위 표시 스케일의 모니터 숫자 2	1: 위쪽 1 숫자 표시 2: 위쪽 2 숫자 표시 3: 위쪽 3 숫자 표시 4: 위쪽 4 숫자 표시	4
F901	기계 비율 1(분모)	1-9999	1
F902	기계 비율 2(분모)	0.1-1800	1.0

☆ 인버터 출력 주파수가 아래에 나타난 공식에 따라 변환되고 결과에서 가장 중요한 4 자리 숫자가 7 세그먼트 LED 에 표시됩니다. 기본 설정에서 상한 주파수를 사용해 출력 주파수를 계산합니다(0.1K-0.4KW 모델에는 60Hz, 0.75-2.2KW 모델에는 90Hz).

• 모니터 계산 공식 = (120 \* 출력 주파수/모터 극성 쌍 개수) \* 기계 비율 1 (1/F901) \* 기계 비율 2 (1/F902)

• 모니터 표시 범위는 0-9999 입니다.

• 기본 설정은 모니터 표시(모니터 표시 기능 50)를 위해서는 상태 모니터 5 (F715)이고 소수점 위치 표시(모니터 표시 기능 51)를 위해서는 모니터 6 (F716)입니다.

☆ 중요한 숫자가 계산되는 표시 개수가 상한 주파수를 기초로 F900 에서 지정한 숫자의 개수가 되기 때문에 F900 으로 지정한 숫자 개수는 상한 주파수보다 낮은 주파수에서는 표시되지 않을 수 있습니다. 상한 주파수를 실제 사용하는 주파수 + α 로 설정해서 조정할 수 있습니다.

☆ 출력 주파수가 일시적으로 UL 주파수를 초과하고 계산 결과보다 높으면 표시에 \*9999\*가 깜빡입니다.

☆ 자유 단위 표시 스케일 "F900"의 모니터 숫자를 사용해 LED 표시 숫자의 개수를 제한합니다. 표시 화면 맨 아래에 있는 값이 깜빡이지 않도록 하려면 이 설정을 사용합니다.

참고: 기계 비율 2 (F902)에 대한 값을 1 부터 999.9 까지 범위에서 0.1 단위로 입력할 수 있습니다. 1000 에서 1800 까지 범위에서 1.0 단위로 입력합니다.

■ 자유 단위 표시 스케일 2 기능: 기준 예

모니터 계산값:  $(120 * 60\text{Hz}/4\text{P}) * (1/1800) * (1/1000) = 0.001$

모니터 표시(모니터 표시 기능 번호: 50) 설정 상태 모니터: 1000

소수점 위치(모니터 표시 기능 번호: 51) 설정 상태 모니터: -6

\*F999 기본값을 4 에서 3 으로 변경하면 모니터 표시가 "100"이 되고 소수점 위치 표시가 "-5"가 됩니다.

모니터 계산값:  $(120 * 60\text{Hz}/4\text{P}) * (1/1) * (1/1.0) = 1800$

모니터 표시(모니터 표시 기능 번호: 50) 설정 상태 모니터: 1800

소수점 위치(모니터 표시 기능 번호: 51) 설정 상태 모니터: 0

\*F999 기본값을 4 에서 3 으로 변경하면 모니터 표시가 "180"이 되고 소수점 위치 표시가 "1"이 됩니다.

## 6.23 자유 참고 사항

**F880**: 자유 참고 사항

- 기능  
인버터를 더 쉽게 관리하고 유지하기 위해서 식별 번호를 입력할 수 있습니다.

[매개 변수 설정]

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F880	자유 참고 사항	0 - 65535	0

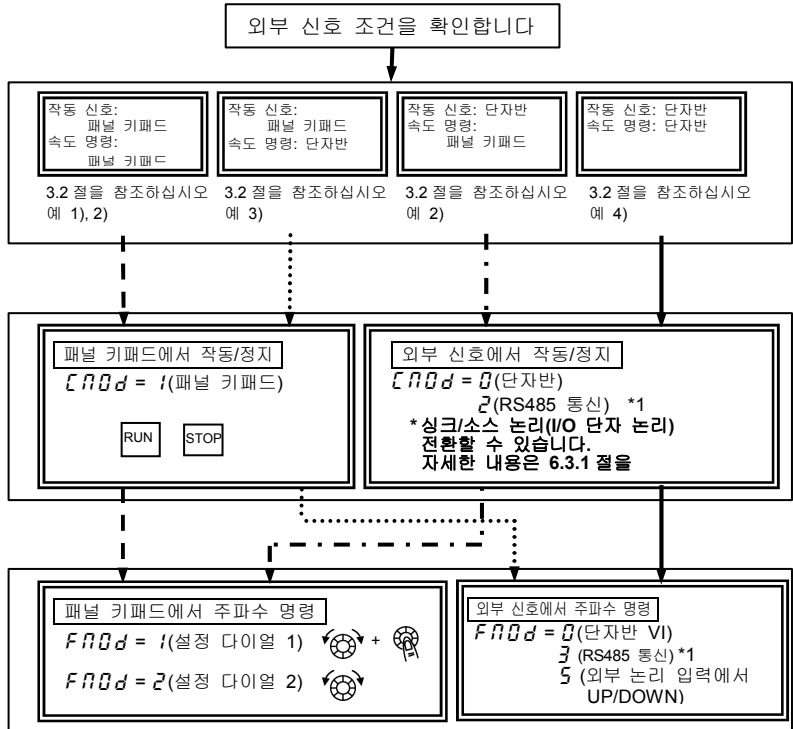
# 7. 외부 신호로 작동

## 7.1 작동 외부 신호

인버터를 외부에서 제어할 수 있습니다.

매개 변수 설정은 작동 방법에 따라 다릅니다. 아래에 나온 매개 변수 설정 절차를 적용하기 전에 작동 방법(작동 신호 입력 방법, 속도 명령 입력 방법)을 결정합니다.

[매개 변수 설정 절차]



\*1: 통신을 사용한 설정에 대해서는 통신 설명서(E6581657) 또는 6.21 절을 참조하십시오.

## 7.2 I/O 신호(단자대에서 조작)로 작동 적용

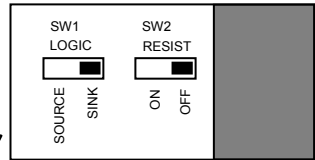
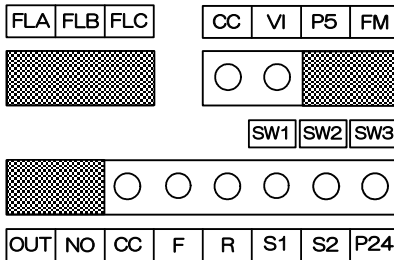
입력 단자 싱크와 소스 논리를 슬라이드 스위치 SW1 (LOGIC)과 기본 설정의 매개 변수 F 1 2 7 로 설정합니다.

### 7.2.1 입력 단자 기능

이 기능은 인버터를 작동하거나 구성하기 위해 외부 프로그래밍 제거기에서 입력 단자로 신호를 보내는 데 사용됩니다.

다양한 기능 중에서 선택할 수 있어 유연한 시스템 설계가 가능합니다.

[제어 단자반]



슬라이드 스위치 SW1과 SW2의 기본 설정은 SINK와 OFF입니다.  
자세한 내용은 B-9-11 페이지를 참조하십시오.

### ■ 논리 입력 단자 기능 설정

단자 기호	명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F	F 1 1 1	입력 단자 선택 1A (F)	0-201 참고 1)	2 (F)
	F 1 5 1	입력 단자 선택 1B (F)		0 (기능 없음)
	F 1 5 5	입력 단자 선택 1C (F)		0 (기능 없음)
R	F 1 1 2	입력 단자 선택 2A (R)	0-201 참고 1)	4 (R)
	F 1 5 2	입력 단자 선택 2B (R)		0 (기능 없음)
	F 1 5 6	입력 단자 선택 2C (R)		0 (기능 없음)
S1	F 1 1 3	입력 단자 선택 3A (S1)	0-201 참고 1)	10 (SS1)
	F 1 5 3	입력 단자 선택 3B (S1)		0 (기능 없음)
S2	F 1 1 4	입력 단자 선택 4A (S2)	0-201 참고 1)	12 (SS2)
	F 1 5 4	입력 단자 선택 4B (S2)		0 (기능 없음)
VI	F 1 0 9	아날로그/논리 입력 선택(VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0
	F 1 1 5	입력 단자 선택 5 (VI)	8-55 참고 3)	14 (SS3)

참고 1) 하나의 단자에 지정된 여러 개의 기능이 동시에 작동합니다.

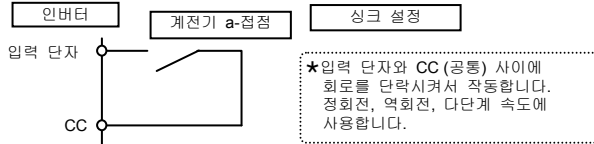
참고 2) 항상 활성 기능을 설정할 때는 메뉴 번호를 F 1 0 4, F 1 0 8, F 1 1 0(항상 활성 기능 선택)에 지정합니다.



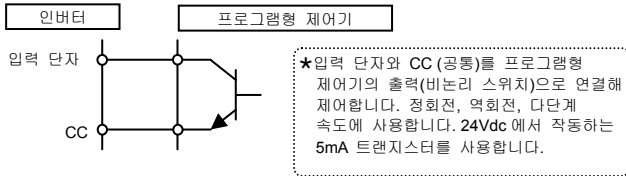
참고 3) VI 단자를 논리 입력 단자로 사용할 때는 매개 변수  $F109=2$  를 설정하고 슬라이드 스위치 SW2 (RESIST)를 ON으로 설정합니다. 자세한 내용은 2.3.2 절(B-7 페이지)과 11.4 절(K-19, 20 페이지)를 참조하십시오.

## ■ 연결

### 1) 논리 입력

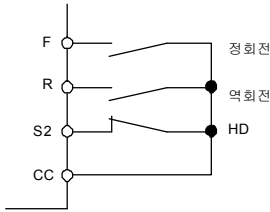


### 2) 트랜지스터 출력을 통해 연결(싱크 논리)



■ 사용 예 1... 3 선 작동(한번 누름 작동)

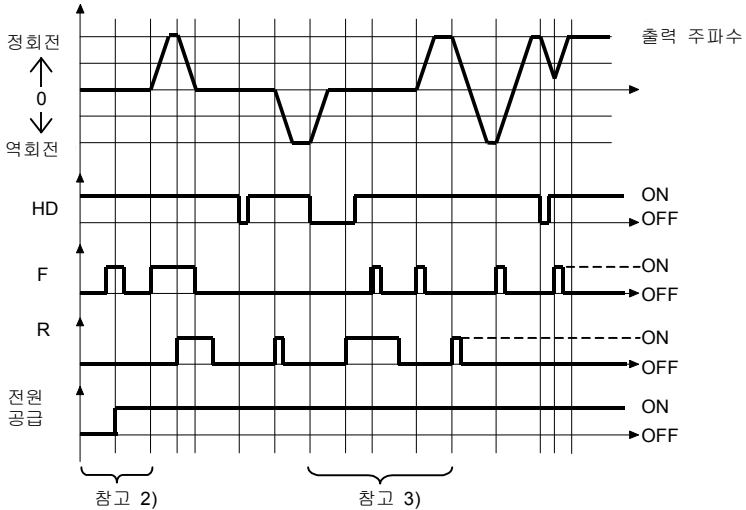
3 선 작동 기능을 사용해 인버터를 작동시킵니다. 외부 신호(논리 신호 초기화)를 입력해 순서 회로를 사용하지 않고 작동을 유지합니다.



정회전(F): 정회전(F)을 누르면 지정된 주파수 명령값에서 정회전을 합니다.

역회전(R): 역회전(R)을 누르면 지정된 주파수 명령값에서 역회전을 합니다.

HD (S2): HD (S2)를 누르면 감속 후 정지합니다.



참고 1) 3 선 작동을 위해  $F : I \cdot Q = 5$  (ST: 대기)과  $ENQD = 0$  (단자반)을 설정합니다. HD (작동 중지)를 입력 단자 선택에 있는 아무 입력 단자로 지정합니다. 위에 나온 S2 단자를 지정할 때는  $F : I \cdot Q = 50$  (HD: 작동 중지)를 설정합니다.

참고 2) 전원을 켜기 전에 단자를 ON 에 두면 전원을 켰을 때 단자 입력이 무시됩니다. (감자기 움직이는 것을 방지합니다.) 전원을 켜 후에 단자 신호를 다시 ON 에 둡니다.

참고 3) HD 가 OFF 이면 F 와 R 이 ON 이더라도 무시됩니다. HD 가 ON 일 때 R 은 ON 이더라도 작동하지 않습니다. 이 상태와 마찬가지로 F 도 ON 이더라도 작동하지 않습니다. F 와 R 을 꺾다가 꺾습니다.

참고 4) 3 선 작동 중에 조그 작동 모드 명령을 보내면 작동이 멈춥니다.

참고 5) F 와 R 만 HD (작동 중지)를 유지합니다. F 또는 R 을 다른 기능과 함께 사용할 때는 다른 기능이 중지되지 않는다는 점을 유의하십시오. 예를 들어 F 와 SS1 을 지정하면 F 는 중지하지만 SS1 은 그렇지 않습니다.

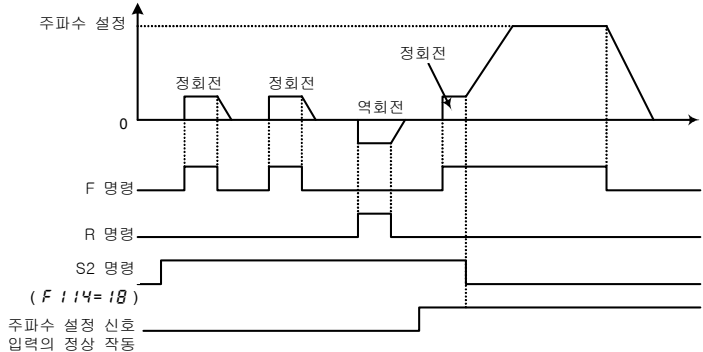
## [매개 변수 설정]

단자 기호	명칭	기능	조정 범위	설정 예
S2	F : 14	입력 단자 선택 4A (S2)	0-201	50 (HD 작동 중지)

## ■ 사용 예 2 ... 조그 작동

조그 작동은 모터를 조금씩 움직이는 데 사용합니다. 조그 작동 신호를 입력하면 설정한 가속 시간과 상관 없이 조그 작동 주파수가 즉시 입력됩니다.

조그 작동 함수를 입력 단자에 지정합니다. 예를 들어 S2 단자로 지정할 때는 F : 14 = 18 을 설정합니다. 조그 입력 단자(S2 단자)와 F 또는 R 중 하나를 ON 으로 둔 상태에서 조그 작동이 이루어집니다.



- 조그 주파수가 5Hz 로 고정됩니다.
- 정지 패턴은 서행 후 정지입니다.
- 작동 주파수가 조그 주파수보다 낮을 때 조그 작동 설정 단자가 유효합니다. 작동 주파수가 조그 주파수보다 높으면 조그 작동이 가능하지 않습니다.
- 중간에 작동 명령이 입력되더라도 조그 작동이 우선합니다.
- 조그 주파수는 상한 주파수(매개 변수 11)에 의해 제한되지 않습니다.

참고) 조그 주파수가 감속되면 관성 정지가 이루어집니다. 이렇게 되면 초기 위치 예측 시간으로 약 150ms 동안 시간을 제어할 수 없게 됩니다.

시간은 제어할 수 없음을 유의하시기 바랍니다.

## ■ 논리 입력 단자 기능 설정 목록

매개 변수 프로그램 값		기능	매개 변수 프로그램 값		기능
양 논리	음 논리		양 논리	음 논리	
0	1	기능 없음	48	49	통신에서 강제 근거리
2	3	정회전 명령	50	51	작동 중지(3 선 작동 중지)
4	5	역회전 명령	52	53	PID 적분/미분 삭제
6	7	대기	54	55	PID 특성 전환
8	9	초기화 명령	70	71	서보 로크
10	11	사전 설정 속도 명령 1	88	89	주파수 UP *1
12	13	사전 설정 속도 명령 2	90	91	주파수 DOWN *1
14	15	사전 설정 속도 명령 3	92	93	주파수 UP/DOWN 삭제 *1
16	17	사전 설정 속도 명령 4	96	97	관성 정지 명령
18	19	조그 작동 모드	106	107	주파수 설정 모드 단자반 VI
20	21	외부 신호에 의한 비상 정지	108	109	명령 모드 단자반
22	23	공장 지정 계수	110	111	매개 변수 수정 허용
24	25	2차 가속/감속	122	123	강제 감속 명령
32	33	토크 한도 1, 2 전환	150	151	충돌 후 정지 제어 시작 신호
36	37	PID 제어 금지	200	201	매개 변수 수정 금지

\*1: *FROD*(주파수 설정 모드 선택) = 5(외부 논리 입력에서 UP/DOWN)를 선택했을 때 활성화됩니다.

주파수 설정 범위는 0.0 부터 *UL*(상한 주파수)까지입니다. 가속/감속 속도를 전환하지 않을 때 설정 주파수에 대한 가속/감속 시간은 *ACC/DEC*입니다.

\*2: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

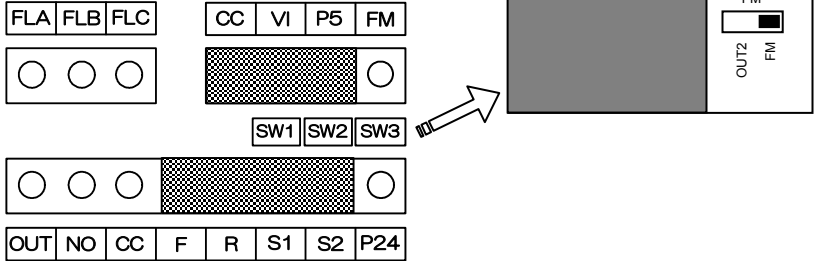
☆ 입력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 11.4 절을 참조하십시오.

## 7.2.2 출력 단자 기능(싱크 논리)

이 기능은 인버터에서 외부 장치로 다양한 신호를 출력하는 데 사용됩니다.

논리 출력 단자 기능을 사용해 여러 출력 단자 기능 중에서 선택할 수 있습니다. OUT, FM 단자에 대한 두 가지 타입의 기능을 설정하고 나면 둘 중 하나 또는 둘 모두 ON 이 될 때 출력할 수 있습니다.

[제어 단자대]

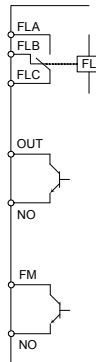


### ■ 사용

FLA, B, C 기능: 매개 변수 **F 132** 에서 설정합니다.

OUT 기능: 매개 변수 **F 130** 과 **137** 에서 설정합니다.

FM 기능: 매개 변수 **F 131** 과 **138** 에서 설정합니다.



참고 1) 진동과 충격 등의 외부 요인으로 인해 열경거리는 소리(순간적인 점접 ON/OFF)가 발생합니다. 특히 프로그래밍 제어기의 입력 장치 단자로 그것을 직접 연결할 때 타이머를 설정하거나 10ms 이상 필터를 설정합니다. 프로그래밍 제어기를 연결할 때는 OUT 단자를 가능한 많이 사용합니다.

### ■ 출력 단자에 한 가지 타입의 기능을 지정

단자 기호	명칭	기능	조정 범위	기본 설정
OUT	F 130	출력 단자 선택 1A	0 - 255	68 (브레이크 해제 신호)
FM	F 131	출력 단자 선택 2A		6 (출력 주파수 도달 신호)
FL (A, B, C)	F 132	출력 단자 선택 3		10 (오류 신호)

참고 2) 한 타입의 기능을 OUT 단자에 지정할 때는 F 130 만 설정합니다.

매개 변수 F 137 을 표준 설정(F 137 = 255)으로 놉니다.

참고 3) FM 단자를 논리 출력 단자로 사용할 때는 슬라이드 스위치 SW3 (FM)을 OUT2 로 설정하십시오.

한 타입의 기능을 FM 단자로 지정할 때는 F 131 만 설정합니다.

매개 변수 F 138 을 표준 설정(F 138 = 255)으로 놉니다.

### ■ 두 가지 타입의 기능을 출력 단자(OUT, FM)에 지정

단자 기호	명칭	기능	조정 범위	기본 설정
OUT	F 130	출력 단자 선택 1A	0 - 255	68 (브레이크 해제 신호)
FM	F 131	출력 단자 선택 2A		6 (출력 주파수 도달 신호)
OUT	F 137	출력 단자 선택 1B		255 (항상 ON)
FM	F 138	출력 단자 선택 2B		
OUT, FM	F 139	출력 단자 논리 선택	0: F 130 및 F 137 F 131 및 F 138 1: F 130 또는 F 137 F 131 및 F 138 2: F 130 및 F 137 F 131 또는 F 138 3: F 130 또는 F 137 F 131 또는 F 138	0

참고 1) F 130 과 F 137 은 F669 = 0: 논리 출력(기본값)으로 설정할 때만 활성화됩니다.

기능은 F669 = 1: 펄스 트레인 출력으로 설정할 때 비활성화됩니다.

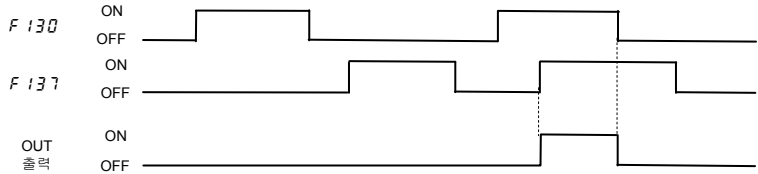
참고 2) F 131 과 F 138 은 슬라이드 스위치 SW3 (FM)을 OUT2 로 설정할 때만 활성화됩니다.

FM 으로 설정하면 올바른 작동하지 않습니다.

(1) 두 가지 타입의 기능이 동시에 켜졌을 때 신호를 출력합니다.

매개 변수  $F139$  이 기본값( $F139 = 0$  또는 2)이고 매개 변수  $F130$  과  $F137$  에서 설정한 기능이 동시에 켜졌을 때 신호가 출력됩니다.

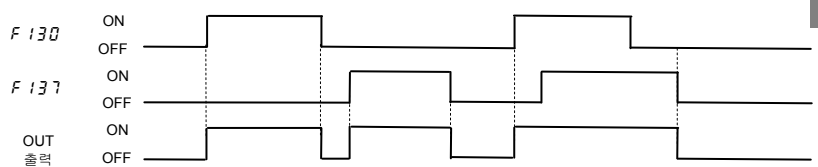
☆ 타이밍 차트



(2) 두 가지 타입의 기능 중 하나가 동시에 켜졌을 때 신호를 출력합니다.

매개 변수  $F139 = 1$  또는 3 으로 설정하고 매개 변수  $F130$  과  $F137$  중 하나가 켜졌을 때 신호가 출력됩니다.

☆ 타이밍 차트



■ 출력 단자 기능 설정 목록

<용어 설명>

- 알람 ..... 설정이 초과되었을 때 출력되는 알람입니다.
- 예비 알람 ..... 연속 작동 중에 인버터가 트립될 수 있을 때 출력되는 알람입니다.

출력 단자 선택에 대한 감지 수준 목록

매개 변수 프로그램 값		기능	매개 변수 프로그램 값		기능
양 논리	음 논리		양 논리	음 논리	
0	1	주파수 하한	40	41	작동/정지
2	3	주파수 상한	56	57	누적 작동 시간 알람
4	5	지속 감지 신호	60	61	정회전/역회전
6	7	출력 주파수 도달 신호(가속/감속 완료)	68	69	브레이크 해제 신호
8	9	주파수 도달 신호 설정	78	79	RS485 통신 오류
10	11	오류 신호(트립 출력)	92	93	지정 데이터 출력
14	15	과전류 감지 예비 알람	128	129	부품 교체 알람
16	17	과부하 감지 예비 알람	146	147	오류 신호 (준비 상태에서도 출력)
20	21	과열 감지 예비 알람	162	163	시작 알람 번호
22	23	과전압 감지 예비 알람	174	175	충돌 후 정지 제어 완료
24	25	전원 회로 과소 전압 감지	176	177	서보 로크 브레이크 신호
26	27	소전류 감지	178	179	서보 로크 신호
28	29	과토크 감지	254		항상 OFF
30	31	브레이크 저항기 과부하 예비 알람	255		항상 ON

- 참고 1) 양 논리에서 ON : 개방 콜렉터 출력 트랜지스터 또는 계전기 켜짐.  
 양 논리에서 OFF : 개방 콜렉터 출력 트랜지스터 또는 계전기 꺼짐.  
 음 논리에서 ON : 개방 콜렉터 출력 트랜지스터 또는 계전기 켜짐.  
 음 논리에서 OFF : 개방 콜렉터 출력 트랜지스터 또는 계전기 꺼짐.

☆ 출력 단자 기능 또는 수준에 대한 자세한 내용은 11.5 절을 참조하십시오.



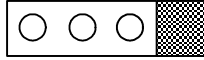
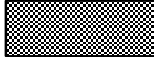
## 7.3 외부 장치에서 속도 지시(아날로그 신호) 설정

아날로그 입력 단자(VI)에 대해 전압 입력(0-10V, 0-5V)과 전류 입력(4-20mA)을 선택할 수 있습니다. 최대 정밀도는 1/1000입니다.

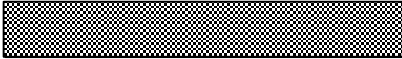
[제어 단자대]

FLA FLB FLC

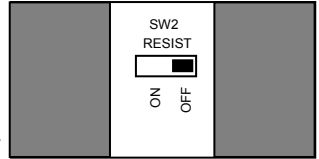
CC VI P5 FM



SW1 SW2 SW3



OUT NO CC F R S1 S2 P24



### ■ 아날로그 입력 단자(VI) 기능 설정

명칭	기능	조정 범위	기본 설정
F109	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0
F201	VI 입력 지점 1 설정	0 - 100%	0
F202	VI 입력 지점 1 주파수	0.0 - 400.0Hz 참고 3)	0.0
F203	VI 입력 지점 2 설정	0 - 100%	100
F204	VI 입력 지점 2 주파수	0.0 - 400.0Hz 참고 3)	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0
F209	아날로그 입력 필터	4 - 1000ms 참고 1)	64

참고 1) 주파수 설정 회로 잠음 때문에 안정적인 작동에 도달할 수 없다면 F209를 높입니다.

참고 2) 반도체 스위치를 사용해 전류 입력과 전압 입력 사이에 전환합니다.

전원 공급이 꺼지면 전류 입력 선택에도 불구하고 VI-CC 단자 사이에 높은 임피던스가 형성됩니다. 브레이크 감지 기능이 있는 전류 발전기(4-20mA)를 사용할 때는 브레이크 감지가 작동할 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 다음과 같이 하십시오.

1) 순서를 사용해 해결

브레이크 감지 기능이 작동하지 않도록 연동 장치 순서를 사용해 인버터와 전류 발전기(PLC 등)에 대한 전원 공급을 동시에 차단합니다.

2) 외부 저항기를 연결해 해결

VI-CC 단자 사이에 저항기 1/2W-500Ω 또는 470Ω을 연결하고 다음 매개 변수(전압 입력 설정)를 F109=0(전압 입력: 기본 설정)으로 설정합니다

참고 3) IPM 기어 모터의 최대 허용 회전 속도는 2500rpm입니다.

주파수를 2500rpm 이하로 설정합니다.

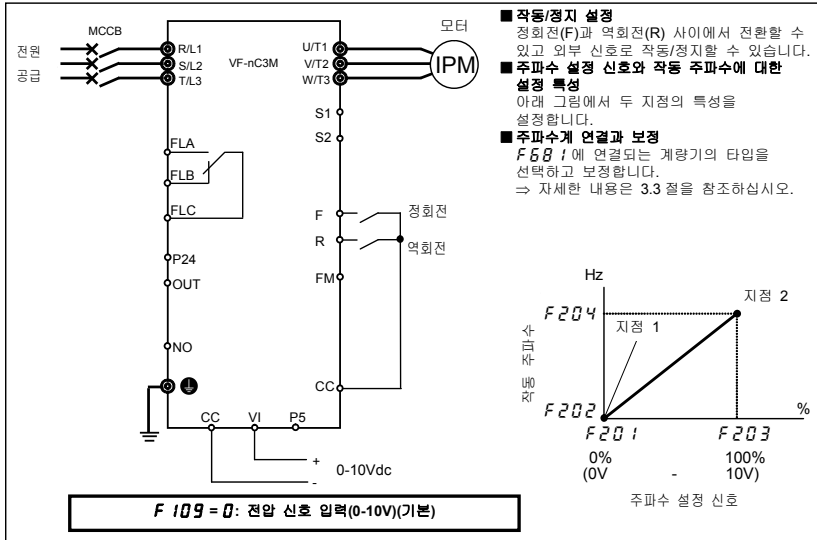
(인버터 최대 주파수: 0.1k-0.4kW 모델: 83.4Hz 이하, 0.75k-2.2kW 모델: 125Hz 이하)

### 7.3.1 전압(0-10V) 입력에 따라 설정

VI-CC 단자 사이에 0-10Vdc 의 아날로그 전압 신호를 입력해서 주파수를 설정할 수 있습니다.

다음에는 작동 명령이 단자에서 입력되는 예가 나와 있습니다.

명칭	기능	조정 범위	기본 설정	설정 예
<i>ENOD</i>	명령 모드 선택	0 - 2	1 (패널 키패드)	0 (단자반)
<i>FNOd</i>	주파수 설정 모드 선택	0 - 5	2 (설정 다이얼)	0 (단자반 VI)
<i>F109</i>	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0	0 (전압 신호 (0-10V))
<i>F201</i>	VI 입력 지점 1 설정	0 - 100%	0	0
<i>F202</i>	VI 입력 지점 1 주파수	0.0-400.0Hz	0.0	0.0
<i>F203</i>	VI 입력 지점 2 설정	0 - 100%	100	100
<i>F204</i>	VI 입력 지점 2 주파수	0.0-400.0Hz	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0
<i>F209</i>	아날로그 입력 필터	4-1000ms	64	64

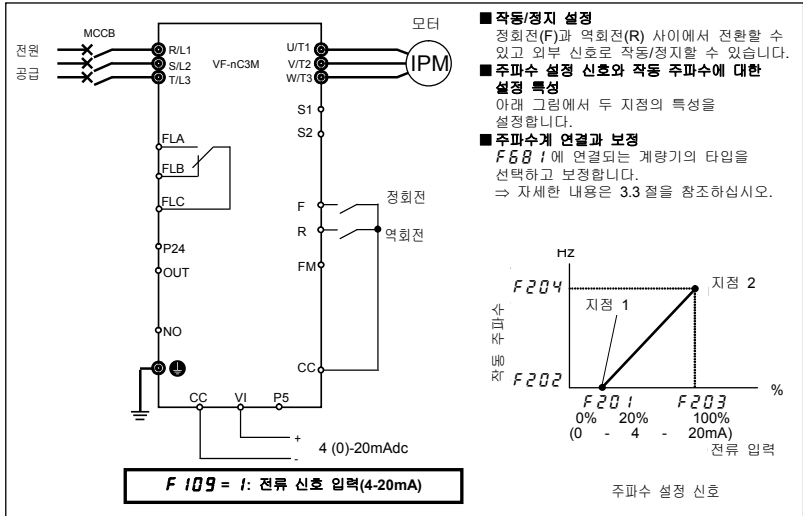


### 7.3.2 전류(4-20mA) 입력에 따른 설정

VI-CC 단자 사이에 4 (0)-20mA 의 아날로그 전류 신호를 입력해서 주파수를 설정할 수 있습니다.

다음에는 작동 명령이 단자에서 입력되는 예가 나와 있습니다.

명칭	기능	조정 범위	기본 설정	설정 예
<i>CR0d</i>	명령 모드 선택	0 - 2	1 (패널 키패드)	0 (단자반)
<i>FR0d</i>	주파수 설정 모드 선택	0 - 5	2 (설정 다이얼)	0 (단자반 VI)
<i>F109</i>	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0	1 (전류 신호 (4-20mA))
<i>F201</i>	VI 입력 지점 1 설정	0 - 100%	0	20(0)
<i>F202</i>	VI 입력 지점 1 주파수	0.0-400.0Hz	0.0	0.0
<i>F203</i>	VI 입력 지점 2 설정	0 - 100%	100	100
<i>F204</i>	VI 입력 지점 2 주파수	0.0-400.0Hz	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0
<i>F209</i>	아날로그 입력 필터	4-1000ms	64	64



### 7.3.3 전압(0-5V) 입력에 따라 설정<외부 전위차계>

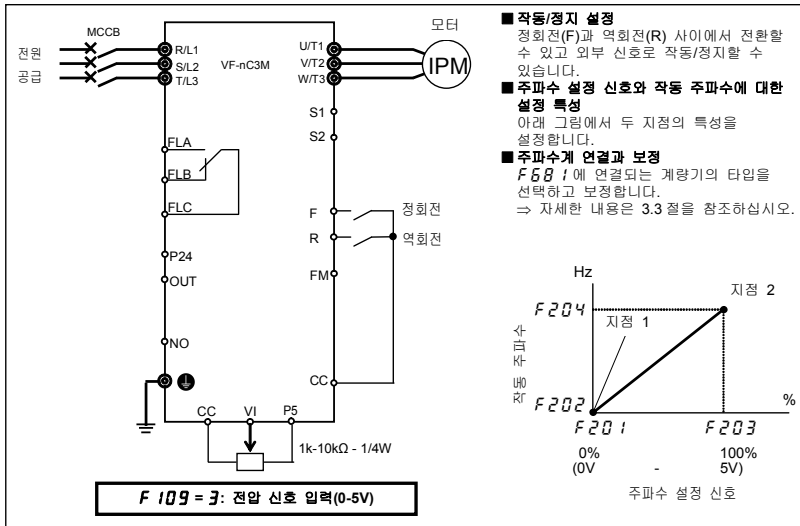
전위차계(1k에서 10kΩ 까지 - 1/4W)를 VI 단자에 연결해서 주파수를 설정할 수 있습니다.

전위차계를 P5, VI, CC 단자 사이에 연결합니다. P5 단자에 대한 표준 전압은 5Vdc입니다.

전위차계를 사용하는 대신에 VI-CC 단자 사이에 0-5Vdc의 아날로그 전압 신호를 입력해서 주파수를 설정할 수 있습니다.

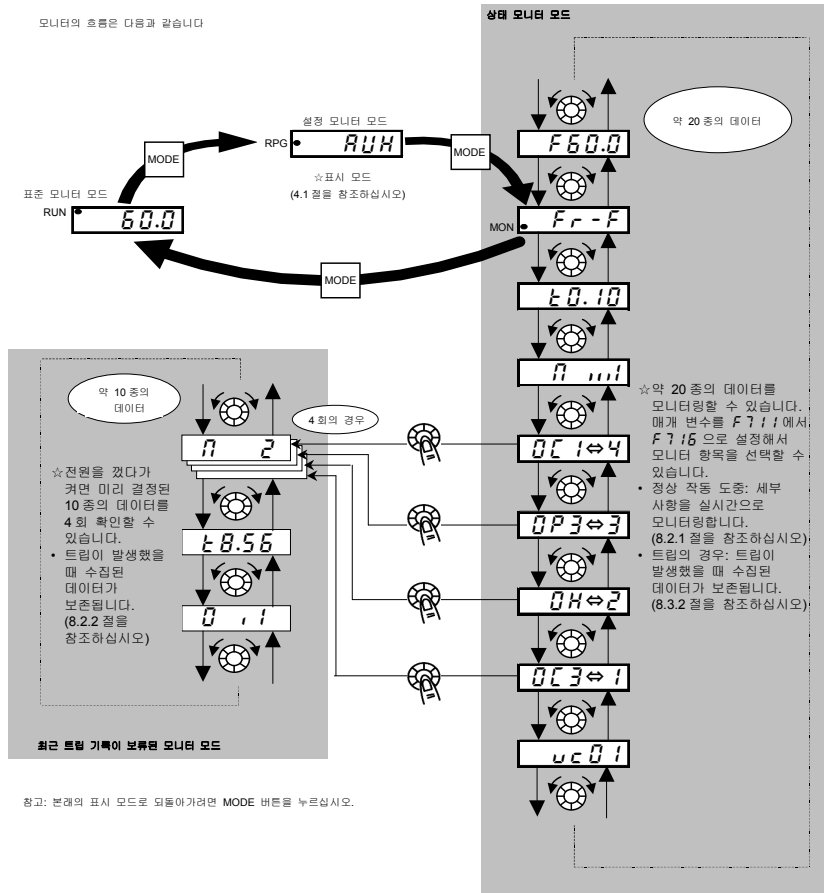
다음에는 작동 명령이 단자에서 입력되는 예가 나와 있습니다.

명칭	기능	조정 범위	기본 설정	설정 예
<i>Fn0d</i>	명령 모드 선택	0 - 2	1 (패널 키패드)	0 (단자반)
<i>Fn0d</i>	주파수 설정 모드 선택	0 - 5	2 (설정 다이얼)	0 (단자반 VI)
<i>F109</i>	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0	3 (전압 신호 (0-5V))
<i>F201</i>	VI 입력 지점 1 설정	0 - 100%	0	0
<i>F202</i>	VI 입력 지점 1 주파수	0.0-400.0Hz	0.0	0.0
<i>F203</i>	VI 입력 지점 2 설정	0 - 100%	100	100
<i>F204</i>	VI 입력 지점 2 주파수	0.0-400.0Hz	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0	0.1k-0.4kW 모델: 60.0 0.75k-2.2kW 모델: 90.0
<i>F209</i>	아날로그 입력 필터	4-1000ms	64	64



# 8. 작동 상태 모니터링

## 8.1 상태 모니터 모드의 흐름



## 8.2 상태 모니터 모드

### 8.2.1 일반 조건 하에서의 상태 모니터

이 모드에서는 인버터의 작동 상태를 확인할 수 있습니다.

정상 작동 중에 작동 상태를 표시하려면:

MODE 키를 두 번 누릅니다.

설정 절차(예: 60Hz 에서 작동)


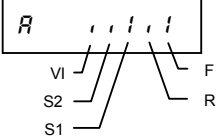

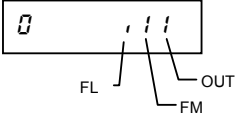







표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
출력 주파수*		60.0		출력 주파수가 표시됩니다.(60Hz에서 작동). (표준 모니터 표시 선택 F710을 0[출력 주파수]으로 설정한 경우)
매개 변수 설정 모드	MODE	RUH		첫 번째 기본 매개 변수 "RUH" (내역 기능)가 표시됩니다.
회전 방향	MODE	F <sub>r</sub> -F	FE01	회전 방향이 표시됩니다. (F <sub>r</sub> -F: 정회전, F <sub>r</sub> -r: 역회전)
주파수 명령값*		F60.0	FE02	주파수 명령값(Hz/자유 단위)이 표시됩니다. (F711=2인 경우)
토크*		950	FE18	인버터 출력 토크(%)가 표시됩니다. (F712=7인 경우)
출력 전류*		180	FE03	인버터 출력 전류(부하 전류)(%/A)가 표시됩니다. (F713=1인 경우)
입력 전압*		4100	FE04	인버터 입력 전압(DC 감지)(%/V)이 표시됩니다. (F714=3인 경우)
자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시		1800	FD38	자유 단위 표시 스케일 2 모니터의 계산 결과가 표시됩니다. (F715=50인 경우)
자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치		0001	FD39	자유 단위 표시 스케일 2 모니터의 계산 결과 소수점 위치가 표시됩니다. (F716=51인 경우)

(다음 페이지에 계속)

\* 매개 변수를 F710에서 F716(F720)으로 설정하면 모니터 항목을 선택할 수 있습니다. 참고 11을 참조하십시오.

페이지 H-8, 9에서 참고 1-11을 참조하십시오.



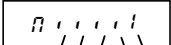
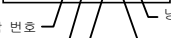




(계속)

표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
참고 4 입력 단자		R . . . . .	FE06	<p>각각의 제어 신호 입력 단자(F, R, S1, S2, VI)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다.</p> <p>ON:   OFF: .</p> 
참고 5 출력 단자		0 . . . . .	FE07	<p>각각의 제어 신호 출력 단자(OUT, FM, FL)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다.</p> <p>ON:   OFF: .</p> 
논리 입력 단자 설정		L - 5	FD31	<p>F 127에 의한 논리 설정이 표시됩니다. L - 5   : 싱크 논리(F 127=0 인 경우) L - 49 : 싱크 논리(F 127=200 인 경우) L - 50 : 소스 논리</p>
CPU1 버전		v 10	FE08	CPU1의 버전이 표시됩니다.
CPU2 버전		v c 0	FE73	CPU2의 버전이 표시됩니다.
참고 6 최근 트립 1		0 C 3 ⇔ 1	FE10	최근 트립 1 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 2		0 H ⇔ 2	FE11	최근 트립 2 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 3		0 P 3 ⇔ 3	FE12	최근 트립 3 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 4		n E r r ⇔ 4	FE13	최근 트립 4 (교대로 표시)

(다음 페이지에 계속)

페이지 H-8, 9에서 참고 1-11을 참조하십시오.

(계속)

표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
참고 7 부품 교체 알람 정보			FE79	부품 교체 알람이나 누적 작동 시간, 시작 번호와 관련하여 냉각팬, 회로판 축전기, 주회로 축전기 각각의 ON/OFF 상태가 비드로 표시됩니다.  ON:  OFF:   시작 번호 누적 작동 시간 주회로 축전기 냉각팬 제어 회로판 축전기
참고 8 누적 작동 시간			FE14	누적 작동 시간이 표시됩니다. (0.01=1 시간, 1.00=100 시간)
기본값 표시 모드				출력 주파수가 표시됩니다(60Hz에서 작동).

## 8.2.2 최근 트립에 관한 세부 정보 표시

상태 모니터 모드에서 트립 기록을 선택할 경우에 설정 다이얼의 중앙을 누르면 아래의 표에 나타난 바와 같이 최근 트립(트립 1에서 4 중)에 관한 세부 사항을 표시할 수 있습니다.

8.3.2 항의 “트립이 발생했을 때 트립 정보 표시”와 달리 인버터를 끄거나 초기화하더라도 최근 트립에 관한 정보를 표시할 수 있습니다.



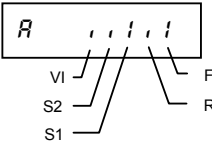

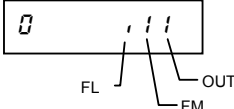


표시 항목	패널 조작	LED 표시	설명
참고 9 최근 트립 1			최근 트립 1(교대로 표시)
연속 트립			OCA, OCL, Err5 에 대해서는 연속으로 발생한 같은 트립의 횟수(최대 31)가 표시됩니다(단위: 회). 시작과 종료 번호에 세부 정보가 기록됩니다.
출력 주파수			트립이 발생했던 당시의 출력 주파수가 표시됩니다.
회전 방향			트립이 발생했던 당시의 회전 방향이 표시됩니다. (Fr - F: 정회전, Fr - r: 역회전)
주파수 명령값			트립이 발생했던 당시의 주파수 명령값이 표시됩니다.
출력 전류			트립이 발생했던 당시의 인버터 출력 전류가 표시됩니다. (%/A)
입력 전압			트립이 발생했던 당시의 인버터 입력 전압(DC)이 표시됩니다. (%/V)

(다음 페이지에 계속)

페이지 H-8, 9에서 참고 1-11을 참조하십시오.



(계속)

표시 항목	패널 조작	LED 표시	설명
출력 전압		P 100	트립이 발생했던 당시의 인버터 출력 전압이 표시됩니다. (%N)
참고 4 입력 단자		R . . . . .	제어 입력 단자(F, R, S1, S2, VI)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다. ON:   OFF: , 
참고 5 출력 단자		0 . . . . .	제어 출력 단자(OUT, FM, FL)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다. ON:   OFF: , 
참고 8 누적 작동 시간		t 8.56	트립이 발생했던 당시의 누적 작동 시간이 표시됩니다. (0.01=1 시간, 1.00=100 시간)
최근 트립 1		0C   ⇄	이 버튼을 누르면 최근 트립 1로 되돌아갈 수 있습니다.

\* 트립의 모니터 값은 감지에 필요한 시간 때문에 항상 최대값으로 기록되지는 않습니다.  
페이지 H-8, 9에서 참고 1-11을 참조하십시오.

## 8.3 트립 정보 표시

### 8.3.1 트립 코드 표시

인버터에서 트립이 발생한 경우에는 원인을 알려주는 에러 코드가 표시됩니다. 트립 기록은 보존되기 때문에 상태 모니터 모드에서는 각 트립에 관한 정보를 항상 표시할 수 있습니다.

트립 코드 표시에 대한 자세한 내용은 13.1 절을 참조하십시오.





☆ 트립의 모니터 값은 감지에 필요한 시간 때문에 항상 최대값으로 기록되지는 않습니다.

### 8.3.2 트립이 발생했을 때 트립 정보 표시

인버터를 끄거나 초기화할 경우에는 트립이 발생했을 때 8.2.1 절 "일반 조건 하에서의 상태 모니터" 에 기술된 모드에서 표시되는 정보와 동일한 정보가 표시될 수 있습니다.

인버터를 끄거나 초기화한 후에 트립 정보를 표시하려면 8.2.2 절 "최근 트립에 관한 세부 정보 표시" 에 기술된 절차를 수행하십시오.

#### ■ 트립 정보 불러오기 예

표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
트립 원인		<i>OP2</i>		상태 모니터 모드(트립이 발생하면 코드가 깜빡임) 모더가 관성적으로 작동하다 정지합니다(관성 정지).
매개 변수 설정 모드		<i>RUH</i>		첫 번째 기본 매개 변수 "RUH" (내역 기능)가 표시됩니다.
회전 방향		<i>F<sub>r</sub>-F</i>	FE01	트립이 발생했을 때 회전 방향이 표시됩니다. ( <i>F<sub>r</sub>-F</i> : 정회전, <i>F<sub>r</sub>-r</i> : 역회전).
참고 1 주파수 명령값*		<i>F60.0</i>	FE02	트립이 발생했을 때 주파수 명령값(Hz/자유 단위)이 표시됩니다. ( <i>F711=2</i> 인 경우)
토크*		<i>950</i>	FE18	인버터 출력 토크(%)가 표시됩니다. ( <i>F712=7</i> 인 경우)
참고 2 출력 전류*		<i>CB0</i>	FE03	트립이 발생했을 때 인버터 출력 전류(%A)이 표시됩니다. ( <i>F713=1</i> 인 경우)
참고 3 입력 전압*		<i>Y100</i>	FE04	트립이 발생했을 때 인버터 입력 전압(DC 감지)(%V)이 표시됩니다. ( <i>F714=3</i> 인 경우)
자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시		<i>1800</i>	FE38	자유 단위 표시 스케일 2 모니터의 계산 결과가 표시됩니다. ( <i>F715=50</i> 인 경우)
자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치		<i>d001</i>	FE39	자유 단위 표시 스케일 2 모니터의 계산 결과 소수점 위치가 표시됩니다. ( <i>F716=51</i> 인 경우)

(다음 페이지에 계속)

\* 매개 변수를 *F710* 에서 *F716*(*F720*)으로 설정하면 모니터 항목을 선택할 수 있습니다. 참고 11 을 참조하십시오.

페이지 H-8, 9 에서 참고 1-11 을 참조하십시오.





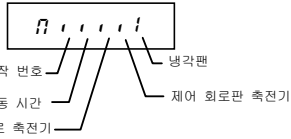




(계속)

표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
참고 4 입력 단자		R . . . . .	FE06	제어 입력 단자(F, R, S1, S2, VI)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다. ON:  , OFF:  , 
참고 5 출력 단자		Q . . . . .	FE07	트립 발생 시의 각 제어 신호 출력 단자(FM, OUT, FL)의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다. ON:  , OFF:  , 
논리 입력 단자 설정		L - 5 0	FD31	F 12 7 에 의한 논리 설정이 표시됩니다. L - 5 1 : 싱크 논리(F 12 7 = 0 인 경우) L - 4 9 : 싱크 논리(F 12 7 = 2 0 0 인 경우) L - 5 0 : 소스 논리
CPU1 버전		v 1 0 1	FE08	CPU1의 버전이 표시됩니다.
CPU2 버전		v c 0 1	FE73	CPU2의 버전이 표시됩니다.
참고 6 최근 트립 1		0 P 2 ⇔ 1	FE10	최근 트립 1 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 2		0 H ⇔ 2	FE11	최근 트립 2 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 3		0 P 3 ⇔ 3	FE12	최근 트립 3 (교대로 표시)
참고 6 최근 트립 4		n E r r ⇔ 4	FE13	최근 트립 4 (교대로 표시)

(다음 페이지에 계속)

페이지 H-8, 9에서 참고 1-11을 참조하십시오.

(계속)

표시 항목	패널 조작	LED 표시	통신 번호	설명
참고 7 부품 교체 알람 정보			FE79	부품 교체 알람이나 누적 작동 시간, 시작 번호와 관련하여 냉각팬, 회로판 축전기, 주회로 축전기 각각의 ON/OFF 상태가 비트로 표시됩니다.  ON:  OFF:   
참고 8 누적 작동 시간			FE14	누적 작동 시간이 표시됩니다. (0.01=1 시간, 1.00=100 시간)
기본값 표시 모드				트립의 원인이 표시됩니다.

참고 1: 100Hz가 넘으면 왼쪽 문자가 사라집니다. (예: 120Hz는 **120.0**)

참고 2: 매개 변수 **F 7 0 i**(전류/전압 단위 선택)를 사용해 %나 **A**(암페어)/**V**(볼트)로 변경할 수 있습니다.

참고 3: 표시되는 입력(DC) 전압은 전류 d. c. 입력 전압의 1/√2 배입니다.

참고 4: **F 1 0 9 = 2**(논리 입력)인 경우: VI 단자의 ON/OFF 상태에 따라 VI 막대가 활성화됩니다.  
**F 1 0 9 = 0, 1, 3**(전압/전류 입력)인 경우: VI 막대가 항상 OFF 상태입니다.

참고 5: <OUT 막대> **F 6 6 9 = 0**(논리 출력): OUT 단자 출력에 따라 ON/OFF 활성화가 결정됩니다.  
**F 6 6 9 = 1**(펄스 트레인 출력): 항상 OFF.

<FM 막대> 스케일 스위치 SW3 (FM)을 FM (아날로그 출력)으로 설정하면 매개 변수 **F 1 3 i**과 **F 1 3 8**를 사용한 기능 설정에 따라 ON/OFF가 활성화됩니다.  
하지만 이 결과는 실제 FM 단자 출력에 반영되지 않습니다.

참고 6: 최근 트립 기록은 1 (가장 최근의 트립 기록)⇔2⇔3⇔4 (가장 오래된 트립 기록)의 순으로 표시됩니다. 과거에 트립이 발생하지 않은 경우 “**n E r r**” 메시지가 표시됩니다. 최근 트립 1, 2, 3, 또는 4가 표시될 경우 설정 다이얼을 누르면 과거 트립 기록 1, 2, 3 또는 4에 관한 세부 사항을 표시할 수 있습니다. 자세한 내용은 8.2.2절을 참조하십시오.

참고 7: **F 6 3 4**를 이용하여 지정한 연평균 상온, 인버터의 ON 상태 시간, 모터의 작동 시간 및 출력 전류(부하율)로부터 산출된 값에 따라 부품 교체 알람이 표시됩니다. 이 알람은 대략적인 추산에 기초한 것이므로 참고용으로만 사용하십시오.

참고 8: 기계가 작동 중인 경우에만 누적 작동 시간이 증가합니다.

참고 9: 트립 기록이 없는 경우에는 **n E r r**이 표시됩니다.

참고 10: 모니터에 표시되는 항목의 경우에 퍼센트로 표시되는 항목의 기준 값은 아래와 같습니다.

- 부하 전류: 감시되는 전류가 표시됩니다. 단위는 A(암페어)로 변경할 수 있습니다.
- 입력 전압: 표시된 전압은 DC 부분에서 측정된 전압을 AC 전압으로 변환한 전압입니다. 기준값(100% 값)은 200V입니다. 단위는 V(볼트)로 전환할 수 있습니다.

8

- 출력 전압: 표시된 전압은 출력 명령 전압입니다. 100% 기준값은 200V입니다. 단위는 V(볼트)로 변경할 수 있습니다.
- 토크 전류: 토크를 발생시키는 데 필요한 전류는 백터 연산에 의한 부하 전류로 산출됩니다. 그렇게 산출된 값이 표시됩니다. 기준 값(100% 값)은 부하 전류가 100%일 때의 값입니다.
- 인버터의 부하율: PWM 반송 주파수(F 300) 설정 등에 따라 실제 정격 전류는 명판에 표시된 정격 출력 전류보다 작을 수 있습니다. 그 때(감소 후)의 실제 정격 전류를 100%로 하여 정격 전류에 대한 부하 전류의 비율이 퍼센트로 표시됩니다. 또한 부하율은 과부하 트립(O L I)의 조건을 산출하는 데에도 이용됩니다.
- 토크: 모터의 정격 토크값은 100%입니다. (하지만 개략적인 추정값이므로 참고용으로만 사용하시기 바랍니다.)

참고 11: \* 표시의 상태 모니터가 F 7 10-F 7 16, F 7 20 설정에 의해 표시됩니다.

각 매개 변수 설정 번호별로 왼쪽 문자는 아래 표와 같습니다.

매개 변수	설정 번호	LED 표시	기능	단위
F 7 10-F 7 16, F 7 20	0	o 50.0	출력 주파수	Hz/자유 단위
	1	C 16.5	출력 전류	%A
	2	F 50.0	주파수 명령값	Hz/자유 단위
F 7 11-F 7 16	3	y 100	입력 전압(DC 감지)	%V
	4	P 90	출력 전압(명령값)	%V
	5	h 3.0	입력 전원	kW
	6	H 2.8	출력 전원	kW
	7	q 80	토크	%
	8	c 90	토크 전류	%A
	9, 10	-	-	-
	11	r 80	PBR (브레이크 저항기) 누적 부하율	%
	12	b 5 1.0	실제 출력 주파수	Hz/자유 단위
	13-17	-	-	-
	F 7 10, F 7 20	18	****	통신에서 제공된 임의의 코드
F 7 11-F 7 16	19-22	-	-	-
	23	d 40.0	PID 피드백 값	Hz/자유 단위
	24-26	-	-	-
	27	L 70	구동 부하율	%
F 7 10 ~ F 7 16, F 7 20	28-33	-	-	-
	34	n 89.0	시작 번호	10000 회
	35-49	-	-	-
	50	1000	자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시	-
	51	d 00 1	자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치	-
	52	c 50.0	중지 도중: 주파수 명령값 작동 도중: 출력 주파수	Hz/자유 단위

## 9. 표준 준수 방법

### 9.1 CE 지침 준수 방법

유럽의 경우 1996년과 1997년에 각각 발표된 EMC 지침과 저전압 지침에서는 제품이 지침을 준수하고 있음을 입증하기 위해 모든 해당 제품에 CE 마크를 표시할 것을 의무화하고 있습니다. 인버터는 단독으로 작동하지 않지만 제어판에 삽입되도록 설계되어 그것을 제어하는 다른 기계나 시스템과 항상 함께 사용되기 때문에 그 자체는 EMC 지침을 준수하지 않아도 됩니다. 하지만 인버터는 저전압 지침을 준수해야 하기 때문에 CE 마크가 반드시 모든 인버터에 표시되어 있어야 합니다.

CE 마크는 인버터가 내장되는 모든 기계와 시스템에 표시되어 있어야 합니다. 왜냐하면 해당 기계와 시스템은 상기의 지침들을 준수해야 하기 때문입니다. CE 마크를 각 제품에 표시하는 것은 해당 최종 제품의 제조 업체의 의무입니다. 또한 "최종" 제품일 경우에는 기계 관련 지침들도 준수해야 합니다. CE 마크를 각 제품에 표시하는 것은 해당 최종 제품의 제조 업체의 의무입니다. 인버터가 내장된 기계와 시스템이 EMC 지침과 저전압 지침을 준수하도록 이번 단원에서는 인버터를 설치하는 방법과 EMC 지침을 충족시키기 위해서 어떤 조치를 취해야 하는지 설명합니다.

이 설명서의 후반부에 기술된 바와 같이 그것이 설치된 상태에서 대표 모델을 시험하여 EMC 지침의 준수 여부를 점검했습니다. 하지만 모든 인버터를 점검할 수는 없습니다. 그 이유는 인버터가 설치 및 연결되어 있는 방법에 따라 EMC 지침을 준수할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있기 때문입니다. 바깥 말하면 EMC 지침은 내장형 인버터가 장착된 제어판의 구성, 다른 내장형 전기 부품과의 관계, 배선 상태, 배치 상태 등에 따라 다르게 적용됩니다. 따라서 사용자의 기계나 시스템이 EMC 지침을 준수하고 있는지 여부를 자체적으로 점검하시기 바랍니다.

#### 9.1.1 EMC 지침 소개

인버터와 모터가 사용된 모든 최종 제품에는 CE 마크가 부착되어야 합니다.

##### ■ EMC 지침 2004/108/EC

EMC 표준은 크게 두 가지로 분류됩니다. 하나는 내성 관련 규격이고 다른 하나는 방출 관련 규격입니다. 각 분류마다 개별 기계의 작동 환경에 따라 세부적으로 분류됩니다. 인버터는 산업용 환경에서 산업 시스템과 함께 사용되기 때문에 아래 표 1에 나온 EMC 분류에 속합니다. 최종 제품으로서 기계와 시스템에 요구되는 테스트는 인버터에 요구되는 것과 거의 같습니다.

표 1 EMC 표준

분류	하위 분류	제품 표준	테스트 표준
방출	방사 소음	IEC 61800-3	CISPR11 (EN55011)
	전송 소음		CISPR11 (EN55011)
내성	정전기 방전		IEC61000-4-2
	방사선 무선 주파수 전자 접촉기 자기장		IEC61000-4-3
	최초 과도 분출		IEC61000-4-4
	낙뢰 서지		IEC61000-4-5
	무선 주파수 유도/전송 간섭		IEC61000-4-6
	전압 감하/전원 차단		IEC61000-4-11

## 9.1.2 저전압 지침 소개

저전압 지침에서는 기계와 시스템의 안전에 대해 규정합니다. 저회 인버터는 저전압 지침에서 규정한 EN 50178 표준에 따라 CE 마크가 부착되므로 유럽 국가에서 문제 없이 기계와 시스템에 설치하고 수입할 수 있습니다.

해당 표준: IEC61800-5-1

오염도: 2

과전압 분류: 3

## 9.1.3 저전압 지침을 충족시키기 위한 조치

인버터를 기계나 시스템에 장착할 때는 인버터가 저전압 지침을 충족시키도록 다음과 같은 조치를 취할 필요가 있습니다.

- (1) 인버터를 캐비닛에 설치하고 인버터 외함을 접지시킵니다. 정비할 때는 손가락을 배선 구멍을 통해 인버터에 넣어 전기가 흐르는 부분에 닿지 않도록 각별히 주의해야 합니다. 사용하는 인버터의 모델과 용량에 따라 이러한 사고가 발생할 수도 있습니다.
- (2) 접지선을 EMC 플레이트의 접지 단자에 연결합니다. 또는 EMC 플레이트(기본 장착)를 설치하고 다른 케이블을 EMC 플레이트의 접지 단자에 연결합니다. 접지선 크기에 대한 자세한 내용은 10.1 절에 나온 표를 참조하십시오.
- (3) 배선용 회로 차단기 또는 퓨즈를 인버터 입력측에 설치합니다. (10.1 절과 9.2.3 절을 참조하십시오)

## 9.2 UL 표준 준수

---

이 인버터는 UL 표준에 따라 명판에 UL 마크가 표시되어 있습니다.

### 9.2.1 설치 규정 준수

UL 인증은 인버터가 캐비닛에 설치된다는 가정을 기초로 합니다. 따라서 인버터를 캐비닛에 설치하고 필요하다면 캐비닛 온도(캐비닛 내부 온도)를 지정된 온도 범위로 유지하기 위한 조치를 취합니다.  
(1.4.4 절을 참조하십시오)

### 9.2.2 연결 규정 준수

주회로 단자(R/L1, S/L2, T/L3)와 출력 단자(U/T1, V/T2, W/T3)에 UL 적합 케이블(등급 75°C 이상, 구리 도체만 사용)을 사용합니다.

미국에서는 일체형 교체 상태 단락 보호기가 분기 회로를 보호하지 않습니다. 분기 회로 보호를 미국 전기법과 기타 지역 법규에 따라 마련해야 합니다.

캐나다에서는 일체형 교체 상태 단락 보호기가 분기 회로를 보호하지 않습니다. 분기 회로 보호를 캐나다 전기법과 기타 지역 법규에 따라 마련해야 합니다.



## 9.2.3 주변 장치 규정 준수

UL 등록 퓨즈를 사용해 전원 공급 장치에 연결합니다.

전원 공급 단락 전류 미만의 조건에서 단락 시험을 실시합니다.

이러한 차단 능력과 퓨즈 정격 전류는 해당 모터 용량에 따라 결정됩니다.

### ■ AIC, 퓨즈, 전선 크기

인버터 모델	최대 전압(V) <Y>	입력 내성 등급(kA)(1)	출력 차단 정격(kA)(2)	분기 회로 보호 <Z1>	정격(A) <Z2>	전원 회로의 전선 크기	접지선
VFNC3M-2001P	240	5	5	등급 CC FerrazATDR	3	AWG 14	AWG 14
VFNC3M-2002P	240	5	5	등급 CC FerrazATDR	5	AWG 14	AWG 14
VFNC3M-2004P	240	5	5	등급 CC FerrazATDR	7	AWG 14	AWG 14
VFNC3M-2007P	240	5	5	Ferraz HSJ	15	AWG 14	AWG 14
VFNC3M-2015P	240	5	5	Ferraz HSJ	25	AWG 14	AWG 14
VFNC3M-2022P	240	5	5	Ferraz HSJ	25	AWG 12	AWG 14

최대 정격di Z2인 Z1으로 보호한다면 X rms 대칭 킬로 암페어, 최대 Y 볼트를 초과하는 전력을 제공할 수 있는 회로에 사용하는 데 적합합니다.




(1) 입력 내성 등급은 제품에 열적으로 설계된 등급입니다. 이 수준보다 높은 공급에 설치하려면 이 수준을 충족시키기 위해 추가 인덕턴스가 필요합니다.

(2) 출력 차단 정격은 일체형 고체 상태 단락 보호기에 따라 결정됩니다. 이것은 분기 회로 보호 기능이 없습니다. 분기 회로 보호를 미국 전기법과 기타 지역 법규에 따라 마련해야 합니다. 이것은 설치 유형에 따라 결정됩니다.

## 9.2.4 모터 써멀 보호

모터의 정격과 특성에 맞는 전자 써멀 보호 특성을 선택합니다. ( $tHr$  (모터 전자 써멀 보호 수준 1)은 기본 설정에서 IPM 기어 모터에 따라 설정합니다. 모터가 타버릴 위험이 있기 때문에 이 설정값을 변경할 때는 제조사에 문의하시기 바랍니다. 3.4 절을 참조하십시오)

## 10. 주변 장치

 경고	
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터에 스위치 기어를 사용할 때는 캐비닛 안에 설치해야 합니다. 이를 지키지 않으면 감전 위험이 발생할 수 있고 사망이나 중상 사고가 일어날 수 있습니다.</li> </ul>
 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>접지선을 단단히 연결합니다. 그렇지 않으면 고장이나 단락 또는 누전이 발생해 감전이나 화재가 생길 수 있습니다.</li> </ul>

### 10.1 배선 재료와 장치의 선택

전압 등급	해당 모터의 용량(kW)	인버터 모델	전선 크기(참고 4 참조)					
			전원 회로 (mm <sup>2</sup> ) (참고 1)		DC 리액터 (선택) (mm <sup>2</sup> )		접지선 (mm <sup>2</sup> )	
			IEC 준수	일본의 경우 (JEAC8001-2 005)	IEC 준수	일본의 경우 (JEAC8001-2 005)	IEC 준수	일본의 경우 (JEAC8001-2 005)
3상 240V 등급	0.1	VFNC3M-2001P	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0
	0.2	VFNC3M-2002P	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0
	0.4	VFNC3M-2004P	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0
	0.75	VFNC3M-2007P	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0
	1.5	VFNC3M-2015P	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0
	2.2	VFNC3M-2022P	2.5 (1.5)	2.0 (2.0)	1.5	2.0	2.5	2.0

참고 1: 각 전선의 길이가 30m를 초과하지 않는 경우에 입력 단자 R/L1, S/L2, T/L3 과 출력 단자 U/T1, V/T2 및 W/T3 에 연결되는 전선의 크기.

괄호 안에 있는 숫자값은 DC 리액터가 연결되었을 때 사용하는 전선 크기입니다.

참고 2: 제어 회로의 경우에는 직경이 0.75mm<sup>2</sup> 이상인 차폐 전선을 사용하십시오.

참고 3: 접지의 경우에는 상기의 크기 이상의 케이블을 사용하십시오.

참고 4: 상기의 표에 명시된 전선 크기는 주위 온도가 50°C 이하일 경우에 사용되는 HIV 전선(최대 허용 온도가 75°C 인 절연체로 차폐된 구리선)에 해당합니다.

참고 5: 인버터에 UL 인증을 받아야 하는 경우에는 9 장에 명시된 전선을 사용하십시오.

■ 배선 장치의 선택

전압 등급	해당 모터 (kW)r	배선용 차단기(MCCB) 누전 차단기(ELCB)						전자 접촉기 (MC)			
		입력 전류(A)		리액터 없음		DCL 장착		리액터 없음		DCL 장착	
		리액터 없음	DCL 장착	정격 전류 (A)	MCCB 타입 (ELCB 타입)	정격 전류 (A)	MCCB 타입 (ELCB 타입)	정격 전류 (A)	모델	정격 전류 (A)	모델
3상 240V 등급	0.1	1.2	0.6	5	NJ30E (NJV30E)	5	NJ30E (NJV30E)	20	CA13	20	CA13
	0.2	2.0	0.9	5		5		20		20	
	0.4	3.6	1.8	5		5		20		20	
	0.75	6.3	3.5	10		5		20		20	
	1.5	11.1	6.6	15		10		20		20	
	2.2	14.9	9.3	20		15		20		20	

참고 1: Toshiba Industrial Products Sales Corporation 에서 만든 모델이 보임니다.

참고 2: 서지 킬러를 전자 접촉기와 계전기의 기존 코일에 부착하도록 하십시오.

참고 3: 제어 회로를 위한 전자 접촉기 MC 의 보조 접점 2a 를 사용할 때는 신뢰도를 높이기 위해 접점 2a 를 병렬로 연결합니다.

참고 4: 전원 공급의 용량에 적합한 전류 차단 정격의 MCCB 를 선택합니다. 왜냐하면 전원 공급 용량과 배선 시스템 상태에 따라 단락 전류가 크기 변하기 때문입니다. 정상 용량의 전원 공급을 사용한다고 가정하고 이 표에 나온 MCCB, MC, ELCB 를 선택합니다.

## 10.2 전자 접촉기 설치

1 차 회로에서 전자 접촉기(MC)를 설치하지 않고 인버터를 사용할 때는 MCCB (전원 차단 장치)를 사용해 인버터 보호 회로가 작동했을 때 1 차 회로를 개방합니다.

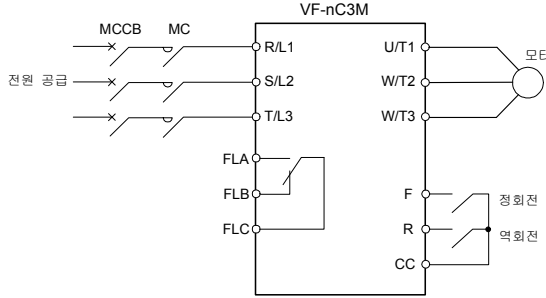
옵션 브레이크 저항기를 사용할 때는 전자 접촉기(MC) 또는 전원 차단 장치가 있는 배선용 회로 차단기를 인버터의 1 차 전원 공급에 설치합니다. 그래야 인버터의 실패 감지 계전기(FL) 또는 외부 설치 과전압 계전기가 작동할 때 전원 회로가 열립니다.

### ■ 1 차 회로의 전자 접촉기

다음의 경우 전원 공급에서 인버터를 분리하기 위해서 인버터와 전원 공급 사이에 전자 접촉기(1 차측 전자 접촉기)를 삽입합니다.

- (1) 모터 과부하 계전기가 트립된 경우
- (2) 인버터에 내장된 보호 감지기(FL)가 작동한 경우
- (3) 정전된 경우(자동 재시동을 방지하기 위해서)

1 차측에 전자 접촉기(MC)가 없는 인버터를 사용할 때는 MC 대신에 전압 트립 코일이 있는 배선용 회로 차단기를 설치하고 회로 차단기를 조정해서 앞서 말한 보호 계전기가 활성화될 때 트립되도록 만듭니다. 정전을 감지하기 위해서 과소 전압 계전기 또는 이와 비슷한 것을 사용합니다.



1 차 회로에서 전자 접촉기 연결 예

### 배선 참고 사항

- 시작과 중지 사이에 자주 전환할 때는 1 차측에 전자 접촉기를 인버터를 위한 ON/OFF 스위치로 사용하지 마십시오.
- 그 대신에 F 와 CC (정회전) 단자 또는 R 과 CC (역회전) 단자를 사용해 인버터를 시작하고 정지합니다.
- 서지 릴러를 전자 접촉기(MC)의 기존 코일에 부착하도록 하십시오.

## ■ 2 차 회로의 전자 접촉기

모터가 부하측에서 3000rpm (모터 축 회전) 이상 회전하면 인버터가 정지 상태에 있더라도 모터에서 발생하는 유도 전압에 따라 인버터 오작동이 발생할 수 있습니다. 모터가 부하에 의해 회전할 수 있을 때 반드시 인버터의 출력측에 스위치를 넣는 회로를 채택합니다.

### 배선 참고 사항

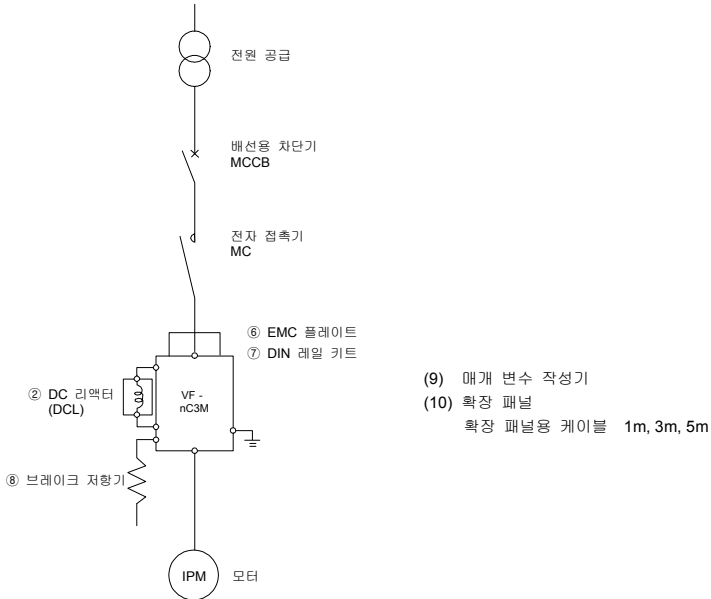
- 인버터 구동 중에 스위치가 작동하는 것을 방지하기 위한 연동 장치를 사용하십시오.
- 인버터와 모터 사이에 전자 접촉기(MC)를 설치할 때는 작동 중에 전자 접촉기를 켜거나 끄지 마십시오. 작동 중에 전자 접촉기를 켜거나 끄면 전류가 인버터에 급격하게 들어가서 오작동으로 이어질 수 있습니다.

## 10.3 과부하 계전기 설치

- 이 인버터에는 전자 써멀 과부하 보호 기능이 있습니다. 제조사에서 출고될 때 각 IPM 기어 모터에 대해 모터 전자 써멀 보호 수준이 기본 설정으로 설정됩니다.

## 10.4 옵션 외부 장치

이 인버터 시리즈에는 다음 외부 장치를 선택적으로 사용할 수 있습니다.



10

# 11. 매개 변수와 데이터 표

## 11.1 사용자 매개 변수

명칭	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
FC	조작 패널의 작동 주파수	Hz	0.1/0.01	L L -U L		0.0	3.1.2

## 11.2 기본 매개 변수

### • 4 가지 탐색 기능

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
RUH	-	내역 기능	-	-	설정을 변경한 것과 반대 순서로 5 가지 그룹의 매개 변수를 표시합니다. *(수정 가능)	-		4.3 5.1
RUF	0093	안내 기능	-	-	0: - 1: - 2: 사전 설정 속도 안내 3: 아날로그 신호 작동 안내 4: - 5: -	0		4.3 5.2
RU1	0000	자동 가속/감속	-	-	0: 비활성화(수동 설정) 1: 자동 2: 자동(가속에만 해당)	0		5.3
RU2	0001	공정 지칭 계수	-	-	-	0		-

\*: 공정 지칭 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

### • 기본 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
LRD	0003	명령 모드 선택	-	-	0: 단자만 1: 패널 키패드(확장 패널 포함) 2: RS485 통신	1		3 5.4 7.3
FRD	0004	주파수 설정 모드 선택	-	-	0: 단자만 VI 1: 설정 다이얼 1 (가운데를 눌러 저장) 2: 설정 다이얼 2 (전원이 꺼지더라도 저장) 3: RS485 통신 4: - 5: 외부 논리 입력에서 UP/DOWN	2		3 5.4 6.4.1 7.3

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
<i>F<math>\bar{F}</math>S<math>\bar{L}</math></i>	0005	계량기 선택	-	-	0: 출력 주파수 1: 출력 전류 2: 주파수 명령값 3: 입력 전압(DC 감지) 4: 출력 전압(명령값) 5: 입력 전원 6: 출력 전원 7-10: - 11: PBR(브레이크 저항기) 누적 부하율 12: 실제 출력 주파수 13: VI 입력값 14: - 15: 고정 출력 1 (출력 전류 100% 동등) 16: 고정 출력 2 (출력 전류 50% 동등) 17: 고정 출력 3 (출력 전류 이외) 18: RS485 통신 데이터 19: 조정용( <i>F<math>\bar{F}</math></i> 설정값 표시) 20-22: -	0		3.3
<i>F<math>\bar{R}</math></i>	0006	계량기 조정 이득	-	-	1-1280	512		
<i>F<math>\bar{r}</math></i>	0008	정회전/역회전 선택 (패널 키패드)	-	-	0: 정회전 1: 역회전 2: 정회전(확장 패널에서 F/R 전환) 3: 역회전(확장 패널에서 F/R 전환)	0		5.6
<i>R<math>\bar{E}</math><math>\bar{L}</math></i>	0009	가속 시간 1	S	0.1/0.1	0.0-3000	1.5		5.3
<i>d<math>\bar{E}</math><math>\bar{L}</math></i>	0010	감속 시간 1	S	0.1/0.1	0.0-3000	5.0		
<i>F<math>\bar{H}</math></i>	0011	최대 주파수	Hz	0.1/0.01	<조정 범위> 30.0-400.0 *1 <기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	83.4 125		5.7
<i>U<math>\bar{L}</math></i>	0012	상한 주파수	Hz	0.1/0.01	<조정 범위> 0.5- <i>F<math>\bar{H}</math></i> <기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	60.0 90.0		5.8
<i>L<math>\bar{L}</math></i>	0013	하한 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>U<math>\bar{L}</math></i>	0.0		
<i>u<math>\bar{L}</math></i>	0014	공장 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	60.0 90.0		-
<i>u<math>\bar{L}</math>u</i>	0409	공장 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1kW, 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	146 140 137 148 163		-
<i>P<math>\bar{L}</math></i>	0015	공장 지정 계수	-	-	-	6		-
<i>u<math>\bar{b}</math></i>	0016	공장 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1k-1.5kW 모델 2.2kW 모델	6.0 5.0		-

\*1: 주파수를 기본 설정보다 높게 설정하지 마십시오. (IPM 기어 모터의 최대 허용 회전 속도는 2500rpm입니다.)

\*2: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
MHR	0600	모터 전차 써멀 보호 수준 1	%	(A)	1/1	<조정 범위> 10-100 *1		3.4 6.18.1
						<기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	64 61 73 80 82 82	
DLN	0017	공정 지정 계수	-	-	-	4		-
SR1	0018	사전 설정 속도 주파수 1	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		3.5
SR2	0019	사전 설정 속도 주파수 2	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
SR3	0020	사전 설정 속도 주파수 3	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
SR4	0021	사전 설정 속도 주파수 4	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
SR5	0022	사전 설정 속도 주파수 5	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
SR6	0023	사전 설정 속도 주파수 6	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
SR7	0024	사전 설정 속도 주파수 7	Hz	0.1/0.01	LL-UL	0.0		
LYP	0007	기본 설정	-	-	0: - 1: - 2: - 3: - 4: 트립 기록 삭제 5: 누적 작동 시간 삭제 6: 단일 정보 초기화 7: 사용자 설정 매개 변수 저장 8. 사용자 설정 매개 변수 초기화 또는 불러오기 9. 누적 편 작동 시간 기록 삭제 10-13: -	7		4.3 4.3.2
SEt	0099	공정 지정 계수	-	-	-	1		-
PSEL	0050	EASY 키 모드 선택	-	-	0: 전원을 켜를 때 표준 설정 모드 1: 전원을 켜를 때 간편 설정 모드 2: 간편 설정 모드 전용	0		4.4
F1--	-	확장 매개 변수 시작값 100	-	-	-	-		4.2.2
F2--	-	확장 매개 변수 시작값 200	-	-	-	-		
F3--	-	확장 매개 변수 시작값 300	-	-	-	-		
F4--	-	확장 매개 변수 시작값 400	-	-	-	-		
F5--	-	확장 매개 변수 시작값 500	-	-	-	-		
F6--	-	확장 매개 변수 시작값 600	-	-	-	-		
F7--	-	확장 매개 변수 시작값 700	-	-	-	-		
F8--	-	확장 매개 변수 시작값 800	-	-	-	-		
F9--	-	확장 매개 변수 시작값 900	-	-	-	-		
GRU	-	공정 지정 계수	-	-	-	-		-

\*1: 모터 문제 해결을 위해 보호 수준을 변경할 때는 반드시 제조사에 문의하시기 바랍니다.

\*2: 공정 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.



## 11.3 확장 매개 변수

## • 입력/출력 매개 변수 1

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F 100	0100	저속 신호 출력 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.1.1
F 101	0101	속도 도달 설정 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.1.3
F 102	0102	속도 도달 감지 대역	Hz	0.1/0.1	0.0-FH	2.5		6.1.2 6.1.3
F 104	0104	황상 활성 기능 선택 1	-	-	0-153 *6	0		6.3.2
F 105	0105	무선 순위 선택(F, R 모두 ON)	-	-	0: 역회전 1: 서행 후 정지	1		6.2.1
F 108	0108	황상 활성 기능 선택 2	-	-	0-153 *6	70 (SVLOCK)		6.3.2
F 109	0109	아날로그/논리 입력 선택 (VI 단자)	-	-	0: 전압 신호 입력(0-10V) 1: 전류 신호 입력(4-20mA) 2: 논리 입력 3: 전압 신호 입력(0-5V)	0		6.2.2 6.3.3 6.4.2 7.2.1 7.3
F 110	0110	황상 활성 기능 선택 3	-	-	0-153 *6	6 (ST)		6.3.2
F 111	0111	입력 단자 선택 1A (F)	-	-	0-201 *6	2 (F)		6.3.3
F 112	0112	입력 단자 선택 2A (R)	-	-		4 (R)		6.4.1
F 113	0113	입력 단자 선택 3A (S1)	-	-		10 (SS1)		7.2.1
F 114	0114	입력 단자 선택 4A (S2)	-	-		12 (SS2)		
F 115	0115	입력 단자 선택 5 (VI)	-	-		8-55 *6	14 (SS3)	
F 127	0127	싱크/소스 스위칭	-	-	0: 싱크(내부 전원 공급), 100: 소스, 200: 싱크(외부 전원 공급) 1-99, 101-199, 201-255: 무효	0		6.3.1
F 130	0130	출력 단자 선택 1A (OUT)	-	-	0-255 *7	68 (브레이크)		6.3.4
F 131	0131	출력 단자 선택 2A (FM)	-	-		6 (RCH)		7.2.2
F 132	0132	출력 단자 선택 3 (FL)	-	-		10 (FL)		
F 137	0137	출력 단자 선택 1B (OUT)	-	-		255 (황상 ON)		
F 138	0138	출력 단자 선택 2B (FM)	-	-		255 (황상 ON)		
F 139	0139	출력 단자 논리 선택(OUT, FM)	-	-	0: F 130 및 F 131 F 131 및 F 138 1: F 130 또는 F 131 F 131 및 F 138 2: F 130 및 F 131 F 131 또는 F 138 3: F 130 또는 F 131 F 131 또는 F 138	0		

\*6: 입력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 11.4 절을 참조하십시오.

\*7: 출력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 11.5 절을 참조하십시오.

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F 144	0144	공정 지령 계수	-	-	-	0		-
F 151	0151	입력 단자 선택 1B (F)	-	-	0-201 *6	0		6.3.3
F 152	0152	입력 단자 선택 2B (R)	-	-		0		6.4.1
F 153	0153	입력 단자 선택 3B (S1)	-	-		0		7.2.1
F 154	0154	입력 단자 선택 4B (S2)	-	-		0		
F 155	0155	입력 단자 선택 1C (F)	-	-		0		
F 156	0156	입력 단자 선택 2C (R)	-	-		0		

• 기본 매개 변수 2

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F 170	0170	공정 지령 계수	-	-	-	60.0		-
F 171	0171	공정 지령 계수	-	-	-	200		-
F 172	0172	공정 지령 계수	-	-	0.1k-1.5kW 모델 2.2kW 모델	6.0 5.0		-
F 173	0173	공정 지령 계수	-	-	-	100		-
F 185	0185	공정 지령 계수	-	-	-	150		-

• 주파수 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F 201	0201	VI 입력 지령 1 설정	%	1/1	0-100	0		6.4.2 7.3
F 202	0202	VI 입력 지령 1 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0-400.0 *1	0.0		
F 203	0203	VI 입력 지령 2 설정	%	1/1	0-100	100		
F 204	0204	VI 입력 지령 2 주파수	Hz	0.1/0.01	<조정 범위> 0.0-400.0 *1 <기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	60.0 90.0		
F 209	0209	아날로그 입력 필터	ms	1/1	4-1000	64		
F 240	0240	시작 주파수	Hz	0.1/0.01	0.1-10.0	0.1		6.5.1
F 241	0241	작동 시작 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0-F H	0.0		6.5.2
F 242	0242	작동 시작 주파수 히스테리시스	Hz	0.1/0.01	0.0-F H	0.0		

\*: 공정 지령 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

\*1: 1PM 기어 모터의 최대 허용 회전 속도는 2500rpm입니다. 주파수를 2500rpm 이하로 설정합니다.

(인버터 최대 주파수: 0.1k-0.4kW 모델: 83.4Hz 이하, 0.75k-2.2kW 모델: 125Hz 이하)

\*6: 입력 단자 기능에 대한 자세한 내용은 11.4 절을 참조하십시오.

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F249	0249	공장 지정 계수	-	-	-	4		-
F250	0250	공장 지정 계수	-	-	-	0.0		
F251	0251	공장 지정 계수	-	-	-	50		
F252	0252	공장 지정 계수	-	-	-	1.0		
F256	0256	하한 주파수 작동을 위한 시간 한도	s	0.1/0.1	0.0: 비활성화 0.1-600.0	0.0		6.6
F257	0257	서모 로크 기능	-	-	0: 금지 1: 허용	0		6.7
F258	0258	공장 지정 계수	-	-	-	1		-
F264	0264	외부 논리 입력 - UP 반을 시간	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.1		6.4.3
F265	0265	외부 논리 입력 - UP 주파수 단계	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.1		
F266	0266	외부 논리 입력 - DOWN 반을 시간	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.1		
F267	0267	외부 논리 입력 - DOWN 주파수 단계	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.1		
F268	0268	UP/DOWN 주파수 최초값	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F269	0269	UP/DOWN 주파수 최초값 변경	-	-	0: 변경하지 않음 1: 전원이 꺼질 때 F268 설정 변경	1		
F270	0270	정프 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.8
F271	0271	정프 폭	Hz	0.1/0.01	0.0-30.0	0.0		
F287	0287	사전 설정 속도 주파수 8	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		3.5 6.9
F288	0288	사전 설정 속도 주파수 9	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F289	0289	사전 설정 속도 주파수 10	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F290	0290	사전 설정 속도 주파수 11	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F291	0291	사전 설정 속도 주파수 12	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F292	0292	사전 설정 속도 주파수 13	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F293	0293	사전 설정 속도 주파수 14	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		
F294	0294	사전 설정 속도 주파수 15	Hz	0.1/0.01	L-L-U-L	0.0		

\*: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

● 작동 모드 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F300	0300	PWM 반송 주파수	kHz	1/0.1	2-16	12		6.10
F301	0301	자동 재시동 제어 선택	-	-	0: 비활성화 1: 순간 정지 후 자동 재시동 중에 2: ST 단자 OFF/ON 일 때 3: 1+2 4: 시동 중에	0		6.11.1
F302	0302	재생 전력 연속 제어(감속 정지)	-	-	0: 비활성화 1: 자동 설정 2: 서행 후 정지	0		6.11.2
F303	0303	재시도 선택(횟수)	회	1/1	0: 비활성화 1-10	0		6.11.3
F304	0304	동적 브레이크 선택	-	-	0: 비활성화 1: 활성화, 저항기 과부하 보호 활성화 2: 활성화 3: 활성화, 저항기 과부하 보호 활성화 (ST 단자 ON 일 때) 4: 활성화(ST 단자 ON 일 때)	0		6.11.4
F305	0305	과전압 한도 작동(서행 후 정지 모드 선택)	-	-	0: 활성화 1: 비활성화 2: 활성화(빠른 감속 제어) 3: 활성화(동적 빠른 감속 제어)	2		6.11.5
F307	0307	공장 지정 계수	-	-	-	3		-
F308	0308	동적 브레이크 저항	Ω	0.1/0.1	<조정 범위> 1.0-1000			6.11.4
					<기본 설정> 0.1k-0.75kW 모델 1.5k-2.2kW 모델	200 75		
F309	0309	동적 브레이크 저항기 용량	kW	0.01/0.01	<조정 범위> 0.01-10.00			
					<기본 설정> 0.1k-2.2kW 모델	0.09		
F311	0311	역회전 금지	-	-	0: 정회전/역회전 허용 1: 역회전 금지 2: 정회전 금지	0		6.11.5
F312	0312	무작위 모드	-	-	0: 비활성화 1: 자동 설정	0		6.10
F316	0316	반송 주파수 제어 모드 선택	-	-	0: 감속이 없는 반송 주파수 1: 자동 감속이 있는 반송 주파수	1		
F340	0340	크리핑 시간	s	0.01/0.01	0-10	0.00		6.12
F341	0341	브레이크 모드 선택	-	1/1	0: 브레이크 순서 비활성화 1: - 2: - 3: 브레이크 순서 활성화	0		
F343	0343	공장 지정 계수	-	-	-	0		-

\*: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F344	0344	공장 지정 계수	-	-	-	100		-
F345	0345	브레이크 해제 시간	s	0.01/0.01	0-10	0.50		6.12
F346	0346	크리핑 주파수	Hz	0.1/0.01	F240-20	3		
F347	0347	브레이크 지연 시간	s	0.01/0.01	0-10	0.30		
F348	0348	공장 지정 계수	-	-	-	0		-
F359	0359	PID 제어 대기 시간	s	1/1	0-2400	0		6.13
F360	0360	PID 제어	-	-	0: 비활성화 1: 활성화	0		
F362	0362	비례 이득	-	0.01/0.01	0.01-100.0	0.30		
F363	0363	적분 이득	-	0.01/0.01	0.01-100.0	0.20		
F366	0366	미분 이득	-	0.01/0.01	0.00-2.55	0.00		
F380	0380	PID 정회전/역회전 특성 선택	-	-	0: 정회전 1: 역회전	0		
F382	0382	총력 정지 기능	-	1/1	0: 비활성화 1: - 2: 활성화	0		6.14
F383	0383	총력 정지 주파수	Hz	0.1/0.01	<조정 범위> 0.1-30.0 *1 <기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	5.0 7.5		
F384	0384	총력 정지 토크 한도	%	1/1	0.0-120	100		
F385	0385	총력 정지 감지 시간	s	0.1/0.1	0.0-25.0	0.3		
F386	0386	총력 정지 연속 토크	%	1/1	0.0-100	10		
F391	0391	하한 주파수 연속 작동의 경우 자동 정지	Hz	0.1/0.01	0.0-5.0	0.2		6.6

● 토크 부스트 매개 변수 1

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F400	0400	공장 지정 계수	-	-	-	0		-
F401	0401	공장 지정 계수	-	-	-	50		-

\*: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

\*1: 충돌 후 정지 제어 주파수를 기본 설정값 이하로 설정합니다.

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 폭발/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	장조 단위
F402	0402	공장 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	4.9 9.2 6.2 4.3 3.9 3.3		-
F405	0405	공장 지정 계수	-	-	-	-		-
F412	0412	공장 지정 계수	-	-	-	5.0		-
F415	0415	공장 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	0.45 0.86 1.74 3.37 6.13 8.20		-
F416	0416	공장 지정 계수	-	-	-	-		-
F417	0417	공장 지정 계수	-	-	-	1800		-
F441	0441	전원 작동 토크 한도 1 수준	%	1/1	0.0-250	150		6.15
F443	0443	재생 브레이크 토크 한도 1 수준	%	1/1	0.0-250	150		
F444	0444	전원 작동 토크 한도 2 수준	%	1/1	0.0-250	150		
F445	0445	재생 브레이크 토크 한도 2 수준	%	1/1	0.0-250	150		
F451	0451	공장 지정 계수	-	-	-	1		
F454	0454	공장 지정 계수	-	-	-	0		-
F458	0458	전류 제어 비례 이득	Hz	1/1	0.0-100	80		6.16
F459	0459	부하 관성 모멘트 계수	회	0.1/0.1	<조정 범위> 0.1-100 <기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	1.8 1.2 1.4 1.1 2.0 1.9		
F460	0460	속도 루프 비례 이득	Hz	0.1/0.1	<조정 범위> 0.0-25.0 <기본 설정> 0.1kW 모델 0.2k-2.2kW 모델	3.0 3.5		
F461	0461	속도 루프 안정화 계수	-	0.01/0.01	0.5-2.50	1.00		-
F462	0462	속도 제어 필터 정도	-	1/1	0.0-100	75		-
F467	0467	공장 지정 계수	-	-	-	10		-

\*: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

## ● 입력/출력 매개 변수 2

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F470	0470	VI 입력 바이어스	-	1/1	0-255	128		6.4.4
F471	0471	VI 입력 이득	-	1/1	0-255	128		

## ● 토크 부스트 매개 변수 2

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F480	0480	공장 지정 계수	-	-	-	120		-
F485	0485	공장 지정 계수	-	-	-	100		
F490	0490	공장 지정 계수	-	-	-	25		
F495	0495	공장 지정 계수	-	-	-	104		

\*: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

## ● 가속/감속 시간 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F500	0500	가속 시간 2	s	0.1/0.1	0.0-3000	10.0		6.17
F501	0501	감속 시간 2	s	0.1/0.1	0.0-3000	10.0		
F502	0502	가속/감속 1 패턴	-	-	0: 직선형 1: S 패턴 1 2: S 패턴 2	0		
F503	0503	가속/감속 2 패턴	-	-		0		
F505	0505	가속/감속 1,2 전환 주파수	Hz	0.1/0.01	0.0(비활성화) 0.1-5Hz	0.0		

## ● 보호 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F601	0601	실속 방지 수준 1	% (A)	1/1	10-199, 200(비활성화)	150		6.18.2
F602	0602	인버터 트립 보존 선택	-	-	0: 전원을 끌 때 삭제 1: 전원을 꺼도 보존	0		6.18.3
F603	0603	미정 정지 선택	-	-	0: 관성 정지 1: 서행 후 정지 2: -	0		6.18.4
F605	0605	출력 결상 감지 선택	-	-	0: 비활성화 1: 시동 중(전원을 켜 후 한 번만) 2: 시동 중(매번마다)	0		6.18.5

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F607	0607	모터 150% 과부하 감지 시간	s	1/1	10-2400	60		3.4 6.18.1
F608	0608	압력 결상 감지 선택	-	-	0: 비활성화 1: 활성화	1		6.18.6
F609	0609	소전류 감지 히스테리시스	%	1/1	1-20	10		6.18.7
F610	0610	소전류 트립/알람 선택	-	-	0: 알람에만 해당 1: 트립	0		
F611	0611	소전류 감지 전류 (A)	%	1/1	0-150	0		
F612	0612	소전류 감지 시간	s	1/1	0-255	0		
F613	0613	시동 중에 출력 단락 감지	-	-	0: 매번마다(표준 펄스) 1: 전원을 켜 후에 한 번만 (표준 펄스) 2: 매번마다(짧은 펄스) 3: 전원을 켜 후에 한 번만 (짧은 펄스)	0		6.18.8
F615	0615	과토크 트립/알람 선택	-	-	0: 알람에만 해당 1: 트립	0		6.18.9
F616	0616	과토크 감지 수준	%	1/0.01	0 (비활성화) 1-200	200		
F618	0618	과토크 감지 시간	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.5		
F619	0619	과토크 감지 히스테리시스	%	1/1	0-100	10		
F620	0620	냉각팬 ON/OFF 제어	-	-	0: ON/OFF 제어 1: 항상 ON	0		6.18.10
F621	0621	누적 작동 시간 알람 설정	100 시간	0.1/0.1 (=10 시간)	0.0-999.0	610.0		6.18.11
F626	0626	과전압 실속 보호 수준	%	1/1	100-150	136		6.11.4
F627	0627	과소 전압 트립/알람 선택	-	-	0: 알람에만 해당 (감지 수준 64% 이하) 1: 트립 (감지 수준 64% 이하) 2: 알람에만 해당 (감지 수준 50% 이하, 입력 AC 리액터 필요)	0		6.18.12
F631	0631	공장 지정 계수	-	-	-	0		-
F632	0632	전자 써멀 메모리	-	-	0: 비활성화 1: 활성화	0		3.4 6.18.1
F633	0633	VI 아날로그 입력 브레이크 감지 수준	%	1/1	0: 비활성화, 1-100	0		6.18.13
F634	0634	연평균 주위 온도(부품 교환 알람)	-	-	1: -10 ~ +10°C 2: 11 ~ 20°C 3: 21 ~ 30°C 4: 31 ~ 40°C 5: 41 ~ 50°C 6: 51 ~ 60°C	3		6.18.14
F648	0648	시작 번호 알람	10000 회	0.1/0.1	0.0-999.9	100.0		6.18.15

\*3: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.



## ● 출력 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F669	0669	논리 출력/펄스 트레인 출력 선택(OUT)	-	-	0: 논리 출력 1: 펄스 트레인 출력	0		6.19.1
F676	0676	펄스 트레인 출력 기능 선택(OUT)	-	-	0: 출력 주파수 1: 출력 전류 2: 주파수 명령값 3: 입력 전압(DC 감지) 4: 출력 전압(명령값) 5 ~ 11: - 12: 실제 출력 주파수 13: VI 입력값 14: - 15: 고정 출력 1 (출력 전류 100% 동등) 16: 고정 출력 2 (출력 전류 50% 동등) 17: 고정 출력 3 (출력 전류 이외) 18: RS485 통신 데이터 19 ~ 22: -	0		
F677	0677	펄스 트레인 최대 횟수	kpss	0.01/0.01	0.50-1.60	0.80		
F678	0678	공장 지정 계수	-	-	-	64		-
F681	0681	아날로그 출력 신호 선택	-	-	0: 계량기 용선(0-1mA) 1: 전류(0-20mA) 출력 2: 전압(0-10V) 출력	0		6.19.2
F684	0684	공장 지정 계수	-	-	-	4		-
F691	0691	아날로그 출력의 기울기 특성	-	-	0: 음의 기울기(아래로 경사) 1: 양의 기울기(위로 경사)	1		6.19.2
F692	0692	아날로그 출력 바이어스	%	0.1/0.1	-1.0 ~ +100.0	0		
F693	0693	공장 지정 계수	-	-	-	100		-

\*3: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

## ● 조작 패널 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F700	0700	매개 변수 쓰기 보호 선택	-	-	0: 허용 1: 금지(패널과 확장 패널) 2: 금지(1 + RS485 통신)	0		6.20.1
F701	0701	전류/전압 단위 선택	-	-	0: % 1: A(암페어)V(볼트)	0		6.20.2
F702	0702	자유 단위 표시 스케일 1	회	0.01/0.01	0.00: 비활성화(주파수 표시) 0.01-200.0	0.00		6.20.3
F707	0707	자유 단계 (설정 다이얼 1 단계 회전)	Hz	0.01/0.01	0.00: 비활성화 0.01-FH	0.00		6.20.4

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F 7 1 0	0710	초기 패널 표시 선택	-	-	0: 출력 주파수(Hz/자유 단위) 1: 출력 전류(%A) 2: 주파수 명령값(Hz/자유 단위) 3 ~ 17: - 18: 통신에서 제공된 임의 코드 19 ~ 33: - 34: 시작 번호(10000 회) 35 ~ 49: - 50: 자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시 51: 자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치 52: 주파수 명령값/ 출력 주파수(Hz/자유 단위)	0		6.20.5 8.2.1 8.2.1
F 7 1 1	0711	상태 모니터 1	-	-	0: 출력 주파수(Hz/자유 단위) 1: 출력 전류(%A) 2: 주파수 명령값(Hz/자유 단위) 3: 입력 전압(DC 감지)(%V)	2		6.20.6 8.2.1 8.3.2
F 7 1 2	0712	상태 모니터 2	-	-	4: 출력 전압(명령값)(%V) 5: 입력 전원(kW) 6: 출력 전원(kW) 7: 토크(%) 8: 토크 전류(%A) 9, 10: - 11: PBR (브레이크 저항기) 누적 부하율	7		
F 7 1 3	0713	상태 모니터 3	-	-	12: 실제 출력 주파수 13 ~ 22: - 23: PID 피드백 값(Hz/자유 단위) 24 ~ 26: - 27: 구동 부하율(%) 28 ~ 33: - 34: 시작 번호(10000 회) 35 ~ 49: - 50: 자유 단위 표시 스케일 2 모니터 표시 51: 자유 단위 표시 스케일 2 소수점 위치 52: 주파수 명령값/ 출력 주파수(Hz/자유 단위)	1		
F 7 1 4	0714	상태 모니터 4	-	-		3		
F 7 1 5	0715	상태 모니터 5	-	-		50		
F 7 1 6	0716	상태 모니터 6	-	-		51		
F 7 2 0	0720	초기 원격 키패드 표시 선택	-	-	0-52 (F 7 1 0 과 동일)	0		6.20.5 8.2.1 8.3.2
F 7 3 0	0730	패널 주파수 설정 금지(F C)	-	-	0: 허용 1: 금지	0		6.20.1
F 7 3 2	0732	원격 키패드에 대한 로컬/원격 조작 금지	-	-	0: 허용 1: 금지	1		
F 7 3 3	0733	패널 조작 금지 (RUN 키)	-	-	0: 허용 1: 금지	0		
F 7 3 4	0734	패널 비상 정지 조작 금지	-	-	0: 허용 1: 금지	0		
F 7 3 5	0735	패널 초기화 조작 금지	-	-	0: 허용 1: 금지	0		
F 7 3 6	0736	작동 중에 C R O d / F R O d 변경 금지	-	-	0: 허용 1: 금지	1		

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단원
F 738	0738	패스워드 설정(F 700)	-	-	0: 패스워드 설정 해제 1-9998 9999: 패스워드 설정	0		6.20.1
F 739	0739	패스워드 검사	-	-	0: 패스워드 설정 해제 1-9998 9999: 패스워드 설정	0		
F 746	0746	공장 지정 계수	-	-	-	200		-
F 751	0751	간편 설정 모드 매개 변수 1	-	-	0-999 (통신 번호별로 설정)	3		4.4 6.20.7
F 752	0752	간편 설정 모드 매개 변수 2	-	-		4		
F 753	0753	간편 설정 모드 매개 변수 3	-	-		9		
F 754	0754	간편 설정 모드 매개 변수 4	-	-		10		
F 755	0755	간편 설정 모드 매개 변수 5	-	-		600		
F 756	0756	간편 설정 모드 매개 변수 6	-	-		6		
F 757	0757	간편 설정 모드 매개 변수 7	-	-		999		
F 758	0758	간편 설정 모드 매개 변수 8	-	-		999		
F 759	0759	간편 설정 모드 매개 변수 9	-	-		999		
F 760	0760	간편 설정 모드 매개 변수 10	-	-		999		
F 761	0761	간편 설정 모드 매개 변수 11	-	-		999		
F 762	0762	간편 설정 모드 매개 변수 12	-	-		999		
F 763	0763	간편 설정 모드 매개 변수 13	-	-		999		
F 764	0764	간편 설정 모드 매개 변수 14	-	-		999		
F 765	0765	간편 설정 모드 매개 변수 15	-	-		999		
F 766	0766	간편 설정 모드 매개 변수 16	-	-		999		
F 767	0767	간편 설정 모드 매개 변수 17	-	-		999		
F 768	0768	간편 설정 모드 매개 변수 18	-	-		999		
F 769	0769	간편 설정 모드 매개 변수 19	-	-		999		
F 770	0770	간편 설정 모드 매개 변수 20	-	-		999		
F 771	0771	간편 설정 모드 매개 변수 21	-	-		999		
F 772	0772	간편 설정 모드 매개 변수 22	-	-		999		
F 773	0773	간편 설정 모드 매개 변수 23	-	-		999		
F 774	0774	간편 설정 모드 매개 변수 24	-	-		50		
F 799	0799	공장 지정 계수	-	-	-	0		-

\*3: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

• 통신 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 단위 패널/통신	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F800	0800	보드율	-	-	3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	4		6.21
F801	0801	패리티	-	-	0: NON (패리티 없음) 1: EVEN (짝수 패리티) 2: ODD (홀수 패리티)	1		
F802	0802	인버터 번호	-	1/1	0-247	0		
F803	0803	통신 시간 초과 시간	s	0.1/0.1	0.0: 비활성화, 0.1-100.0	0.0		
F804	0804	통신 시간 초과 작업	-	-	0: 알람에만 해당 1: 트림(관성 장치) 2: 트림(감속 장치)	0		
F805	0805	통신 대기 시간	s	0.01/0.01	0.00-2.00	0.00		
F808	0808	통신 시간 초과 감지 조건	-	-	0: 언제나 유효 1: 통신 선택 F808 또는 E808 2: 1 + 작동 중에	1		
F829	0829	통신 프로토콜 선택	-	-	0: Toshiba 인버터 프로토콜 1: Modbus RTU 프로토콜	0		
F856	0856	공정 지정 계수	-	-	<기본 설정> 0.1k-0.4kW 모델 0.75k-2.2kW 모델	2 3		
F870	0870	데이터 쓰기 차단 1	-	-	0: 선택 없음 1: 명령 정보 2: -	0		
F871	0871	데이터 쓰기 차단 2	-	-	3: 주파수 명령값 4: 단자반의 출력 데이터 5: 통신을 위한 아날로그 출력	0		
F875	0875	데이터 읽기 차단 1	-	-	0: 선택 없음 1: 상태 정보	0		
F876	0876	데이터 읽기 차단 2	-	-	2: 출력 주파수	0		
F877	0877	데이터 읽기 차단 3	-	-	3: 출력 전류	0		
F878	0878	데이터 읽기 차단 4	-	-	4: 출력 전압 5: 알람 정보	0		
F879	0879	데이터 읽기 차단 5	-	-	6: PID 피드백 값 7: 입력 단자반 모니터 8: 출력 단자반 모니터 9: VI 단자반 모니터	0		
F880	0880	자유 참고 사항	-	1/1	0-65535	0		6.23

\*3: 공정 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

## • 기타 매개 변수

명칭	통신 번호	기능	단위	최소 설정 값/통신	단위	조정 범위	기본 설정	사용자 설정	참조 단위
F900	0900	자유 단위 표시 스케일의 모니터 숫자 2	-	1/1		1-4	4		6.22.1
F901	0901	기계 비율 1 (분모)	-	1/1		1-9999	1		
F902	0902	기계 비율 2 (분모)	-	0.1/0.1		0.1-1800	1.0		
F909	0909	공장 지정 계수	-	-		-	20		
F910	0910	공장 지정 계수	-	-		-	35		
F911	0911	공장 지정 계수	-	-		-	0.07		
F912	0912	공장 지정 계수	-	-		<기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	138.7 138.7 67.80 11.72 9.83 7.55		
F913	0913	공장 지정 계수	-	-		<기본 설정> 0.1kW 모델 0.2kW 모델 0.4kW 모델 0.75kW 모델 1.5kW 모델 2.2kW 모델	82.30 82.30 40.20 8.26 5.06 3.85		
F914	0914	공장 지정 계수	-	-		-	0		
F915	0915	공장 지정 계수	-	-		-	2		
F916	0916	공장 지정 계수	-	-		-	25		
F917	0917	공장 지정 계수	-	-		-	10		
F918	0918	공장 지정 계수	-	-		-	10		
F919	0919	공장 지정 계수	-	-		-	0		
F930	0930	위치 루프 이득	-	1/1		1-250	100		6.7 6.16

\*3: 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

## 11.4 입력 단자 기능

다음 표의 기능 번호를 매개 변수  $F 104, F 108, F 110 \sim F 115, F 151 \sim F 156$  으로 지정할 수 있습니다.

### • 입력 단자 기능 표 1

기능 번호	코드	기능	작업	참조 단원	
0.1	-	기능 없음	비활성화	-	
2	F	정회전 명령	ON: 정회전, OFF: 서행 후 정지	7.2.1	
3	FN	정회전 비전 명령	F 반전		
4	R	역회전 명령	ON: 역회전, OFF: 서행 후 정지		
5	FN	역회전 명령 반전	R 반전	6.3.2	
6	ST	대기	ON: 작동 준비 OFF: 관성 정지(게이트 OFF)		
7	STN	대기 반전	ST 반전	13.2	
8	RES	초기화 명령	ON: 초기화 명령 수동 ON → OFF: 트립 재설정		
9	RESN	재설정 명령 반전	RES 반전		
10	SS1	사전 설정 속도 명령 1	15 단 속도 선택, SS1-SS4 (SS1N-SS4N) (4 비트)		3.5
11	SS1N	사전 설정 속도 명령 1 반전			
12	SS2	사전 설정 속도 명령 2			
13	SS2N	사전 설정 속도 명령 2 반전			
14	SS3	사전 설정 속도 명령 3			
15	SS3N	사전 설정 속도 명령 3 반전			
16	SS4	사전 설정 속도 명령 4			
17	SS4N	사전 설정 속도 명령 4 반전			
18	JOG	조그 작동 모드		ON: 조그 모드(5Hz에서 고정) OFF: 조그 작동 취소	7.2.1
19	JOGN	조그 작동 모드 반전		JOG 반전	6.18.4
20	EXT	외부 신호에 의한 비상 정지	ON: E 트립 정지 OFF: F603에 의해 정지 후 E 트립		
21	EXTN	외부 신호에 의한 비상 정지 반전	EXT 반전	6.17.1	
24	AD2	2차 가속/감속	ON: 가속/감속 2 OFF: 가속/감속 1		
25	AD2N	2차 가속/감속 반전	AD2 반전		
32	OC 실속	토크 한도 전환	ON: 토크 한도 2 제한 작동 OFF: 토크 한도 1 제한 작동	6.15.1	
33	OC 실속 N	토크 한도 전환 반전	OC 실속 반전	6.13	
36	PID	PID 제어 금지	ON: PID 제어 금지 OFF: PID 제어 활성화		
37	PIDN	PID 제어 금지 반전	PID 반전	5.4	
48	SCLC	통신에서 강제 근거리	통신 중에 활성화 ON: 로컬(LOCAL, FREQ 설정) OFF: 통신		
49	SCLCN	통신에서 강제 근거리 반전	SCLC 반전	7.2.1	
50	HD	작동 중지(3선 작동 중지)	ON: F (정회전), R (역회전) 중지, 3선 작동 OFF: 서행 후 정지		
51	HDN	작동 중지(3선 작동 중지) 반전	HD 반전		
52	IDC	PID 작동/이론 삭제	ON: 작동/이론 삭제, OFF: 삭제 취소	6.13	
53	IDCN	PID 작동/이론 삭제 반전	IDC 반전		
54	PIDSW	PID 특성 전환	ON: F300 선택의 정반대 특성 OFF: F300 선택의 특성		
55	PIDSWN	PID 특성 전환 반전	PIDSW 반전		

## • 입력 단자 기능 표 2

기능 번호	코드	기능	작업	참조 단원
70	SVLOCK	서보 로크	ON: 서보 로크 작동 OFF: 서보 로크 작동 취소	6.7
71	SVLOCK N	서보 로크 반전	SVLOCK 반전	
88	UP	주파수 UP	ON: 주파수 증가 OFF: 주파수 증가 취소	6.4.3
89	UPN	주파수 UP 반전	UP 반전	
90	DWN	주파수 DOWN	ON: 주파수 감소 OFF: 주파수 감소 취소	
91	DWNN	주파수 DOWN 반전	DWN 반전	
92	CLR	주파수 UP/DOWN 삭제	OFF → ON: 주파수 UP/DOWN 삭제	
93	CLRN	주파수 UP/DOWN 삭제 반전	CLR 반전	
96	FRR	관성 정지 명령	ON: 관성 정지(게이트 OFF) OFF: 관성 정지 취소	3.1.1
97	FRRN	관성 정지 명령 반전	FRR 반전	
106	FMTB	주파수 설정 모드 단자반 VI	ON: 단자반(VI) 활성화 OFF: FRR 설정	5.4
107	FMTBN	주파수 설정 모드 단자반 VI 반전	FMTB 반전	
108	CMTB	명령 모드 단자반	ON: 단자반 활성화 OFF: CLR 설정	
109	CMTBN	명령 모드 단자반 반전	CMTB 반전	
110	PWE	매개 변수 수정 허용	ON: 매개 변수 수정 허용 OFF: FRR 설정	6.20.1
111	PWEN	매개 변수 수정 허용 반전	PWE 반전	
122	FST	강제 감속 명령	ON: 강제 감속 명령(자동 감속) OFF: 강제 감속 취소 (강제 감속이 취소되면 작동이 다시 시작됩니다.)	5.3.1
123	FSTN	강제 감속 명령 반전	FST 반전	
150	Inv S	충격 정지 시작 신호	ON: 충돌 후 정지 명령 가능 작동 OFF: 취소	6.14.1
151	Inv SN	충격 정지 시작 신호 반전	Inv S 반전	
200	PWP	매개 변수 수정 금지	ON: 매개 변수 수정 금지 OFF: FRR 설정	6.20.1
201	PWPN	매개 변수 수정 금지 반전	PWP 반전	

\* 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

참고 1: 위 표에 나오지 않은 기능 번호는 "기능 없음"으로 지정합니다.

# 11.5 출력 단자 기능

다음 표의 기능 번호를 매개 변수 F 130~F 138, F 157, F 158 로 지정할 수 있습니다.

• 출력 단자 기능 표 1

기능 번호	코드	기능	작업	참조 단원
0	LL	주파수 하한	ON: 출력 주파수가 LL 초과 OFF: 출력 주파수가 LL 이하	-
1	LLN	주파수 하한 반전	LL 반전	
2	UL	주파수 상한	ON: 출력 주파수가 UL 이상 OFF: 출력 주파수가 UL 미만	
3	ULN	주파수 상한 반전	UL 반전	
4	LOW	저속 감지 신호	ON: 출력 주파수가 F 100 이상 OFF: 출력 주파수가 F 100 미만	6.1.1
5	LOWN	저속 감지 신호 반전	LOW 반전	
6	RCH	출력 주파수 도달 신호(가속/감속 완료)	ON: 출력 주파수가 명령 주파수 ± F 102 이하 OFF: 출력 주파수가 명령 주파수 ± F 102 초과	6.1.2
7	RCHN	출력 주파수 도달 신호 반전 (가속/감속 완료 반전)	RCH 반전	
8	RCHF	주파수 도달 신호 설정	ON: 출력 주파수가 F 101 ± F 102 이하 OFF: 출력 주파수가 F 101 ± F 102 초과	6.1.3
9	RCHFN	설정 주파수 도달 신호 반전	RCHF 반전	
10	FL	오류 신호(트립 출력)	ON: 인버터 트립 OFF: 인버터 트립 없음	7.2.2
11	FLN	오류 신호 반전(트립 출력 반전)	FL 반전	
14	POC	과전류 감지 사전 알람	ON: 출력 전류가 F601 이상 OFF: 출력 전류가 F601 미만	6.18.2
15	POCN	과전류 감지 사전 알람 반전	POC 반전	
16	POL	과부하 감지 사전 알람	ON: 과부하 보호 수준 계산값의 50% 이상 OFF: 과부하 보호 수준 계산값의 50% 미만	-
17	POLN	과부하 감지 사전 알람 반전	POL 반전	
20	POH	과열 감지 사전 알람	ON: 약 95°C 이상의 IGBT 요소 OFF: 약 95°C 미만의 IGBT 요소(감지가 켜진 후 90°C 이하)	-
21	POHN	과열 감지 사전 알람 반전	POH 반전	
22	POP	과전압 감지 사전 알람	ON: 작동 중 과전압 한도 OFF: 과전압 감지 취소	6.11.5
23	POPn	과전압 감지 사전 알람 반전	POP 반전	
24	MOFF	전원 회로 과소 전압 감지	ON: 전원 회로 과소 전압(MOFF) 감지 OFF: 과소 전압 감지 취소	-
25	MOFFN	전원 회로 과소 전압 감지 반전	MOFF 반전	
26	UC	소전류 감지	ON: 출력 전류가 F611 이하에 도달한 이후 F612 설정 시간 동안 F611+F609 미만의 값 OFF: 출력 전류가 F611 초과 (감지를 켜 후 F611+F609 이상)	6.18.7
27	UCN	소전류 감지 반전	UC 반전	
28	OT	과토크 감지	ON: 토크가 F616 이상에 도달한 후 F618 설정 시간 동안 F616-F619 초과값의 값 OFF: 토크가 F616 미만 (감지를 켜 후 F616-F619 이하)	6.18.9
29	OTN	과토크 감지 반전	OT 반전	



## ● 출력 단자 기능 표 2

기능 번호	코드	기능	작업	참조 단원
30	POHR	브레이크 저항기 과부하 사전 알람	ON: F308 설정 과부하 보호 수준 계산값의 50% 이상 OFF: F308 설정 과부하 보호 수준 계산값의 50% 미만	6.11.4
31	POHRN	브레이크 저항기 과부하 사전 알람 반전	POHR 반전	
40	RUN	작동/정지	ON: 작동 주파수 출력 중에 또는 DC 브레이크 작동 중에(db) OFF: 작동 정지	-
41	RUNN	작동/정지 반전	RUN 반전	
56	COT	누적 작동 시간 알람	ON: 누적 작동 시간이 F621 이상 OFF: 누적 작동 시간이 F621 미만	6.18.11
57	COTN	누적 작동 시간 알람 반전	COT 반전	
60	FR	정회전/역회전	ON: 역회전 OFF: 정회전 (모터 작동이 정지된 동안 마지막 상태가 유지됩니다.)	-
61	FRN	정회전/역회전 반전	FR 반전	
68	Brake	브레이크 해제 신호	ON: 브레이크 순서에 따라 브레이크 신호를 출력 OFF: 취소	6.12.1
69	BrakeN	브레이크 해제 신호 반전	브레이크 반전	
78	COME	RS485 통신 에러	ON: 통신 에러 발생 OFF: 통신 작동	6.21
79	COMEN	RS485 통신 에러 반전	COME 반전	
92	DATA	지령 데이터 출력	ON: FA50의 비트 0이 ON OFF: FA50의 비트 0이 OFF	-
93	DATAN	지령 데이터 출력 반전	DATA 반전	
128	LTA	부품 교체 알람	ON: 냉각팬, 제어판 축전기, 주회로 축전기 중 하나가 부품 교환 시간에 도달 OFF: 냉각팬, 제어판 축전기, 주회로 축전기 중 하나가 부품 교체 시간에 도달하지 않음	6.18.14
129	LTAN	부품 교체 알람 반전	LTA 반전	
146	FLR	오류 신호(재시도했을 때도 출력)	ON: 인버터가 트립되었거나 재시도했을 때 OFF: 인버터가 트립되지 않고 재시도되지 않았을 때	6.11.3
147	FLRN	오류 신호(재시도했을 때도 출력) 반전	FLR 반전	
162	NSA	시작 알람 번호	ON: 시작 알람 번호가 F648 초과 OFF: 시작 알람 번호가 F648 미만	6.18.15
163	NSAN	시작 알람 번호 반전	NSA 반전	
174	D SOC	종류 정지 순서 완료	ON: 종률 후 정지 제어의 출력 신호 OFF: 취소	6.14.1
175	D SOCN	종류 정지 순서 완료 반전	D SOC 반전	
176	D SLR	서보 로크 브레이크 신호	ON: 서보 로크 입력 신호가 ON 할 때 브레이크 신호 출력 OFF: 취소	6.7.1
177	D SLRN	서보 로크 브레이크 신호 반전	D SLR 반전	
178	D SL	서보 로크 신호	ON: 서보 로크 작동 중에 출력 OFF: 취소	6.7.1
179	D SLN	서보 로크 신호 반전	D SL 반전	
254	AOFF	항상 OFF	항상 OFF	7.2.2
255	AON	항상 ON	항상 ON	

\* 공장 지령 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

참고 1: 위 표에 나온 기능 번호가 "기능 없음"으로 지정되면 짝수 번호에서도 출력 신호가 항상 "OFF"이고 홀수 번호에서는 항상 "ON"입니다.

## 11.6 실행 중에 변경할 수 없는 매개 변수

안전을 위해서 다음 매개 변수는 인버터 작동 중 변경할 수 없습니다.

인버터가 정지한 상태에서 매개 변수를 변경합니다.

### [기본 매개 변수]

<i>RUF</i> (안내 기능)	<i>FH</i> (최대 주파수)
<i>RU1</i> (자동 가속/감속)	<i>Pt</i> (공장 지정 계수)
<i>RU2</i> (공장 지정 계수)	<i>tYP</i> (기본 설정)
<i>CnOd*</i> (명령 모드 선택)	<i>SEt</i> (공장 지정 계수)
<i>FnOd*</i> (주파수 설정 모드 선택)	

### [기본 매개 변수]

<i>F105</i> (우선 순위 선택(F,R 모두 ON))	<i>F316</i> (반송 주파수 제어 모드 선택)
<i>F104/F108/F110</i> (항상 활성 가능 선택 1-3)	<i>F340</i> (크리핑 시간)
<i>F109</i> (아날로그/논리 입력 선택(VI 단자))	<i>F341</i> (브레이크 모드 선택)
<i>F111 - F115</i> (입력 단자 선택 1A-5)	<i>F346</i> (크리핑 주파수)
<i>F127</i> (싱크/소스 스위칭)	<i>F360</i> (PID 제어)
<i>F130 - F138</i> (출력 단자 선택 1A-2B)	<i>F382</i> (충돌 후 정지 제어)
<i>F139</i> (출력 단자 논리 선택(OUT, FM))	<i>F603</i> (비상 정지 선택)
<i>F151 - F156</i> (입력 단자 선택 1B-2C)	<i>F605</i> (출력 결상 감지 선택)
<i>F301</i> (자동 재시동 제어 선택)	<i>F608</i> (입력 결상 감지 선택)
<i>F302</i> (재생 전력 연속 제어) (감속 정지))	<i>F613</i> (시동 중에 출력 단락 감지)
<i>F304</i> (동적 브레이크 선택)	<i>F626</i> (과전압 실속 보호 수준)
<i>F305</i> (과전압 한도 작동(서행 후 정지 모드 선택))	<i>F627</i> (과소 전압 트립/알람 선택)
<i>F307</i> (공장 지정 계수)	<i>F631</i> (공장 지정 계수)
<i>F311</i> (역회전 금지)	<i>F669</i> (논리 출력/필스 트레인 출력 선택(OUT))
	<i>F681</i> (아날로그 출력 신호 선택)
	<i>F930</i> (위치 루프 이득)

\* *CnOd*와 *FnOd*는 *F136=0* 설정으로 작동 중에 변경할 수 있습니다.

\* 공장 지정 계수 매개 변수는 제조사 설정 매개 변수입니다. 이 매개 변수의 값을 변경하지 마십시오.

# 12. 기술 규격

## 12.1 모델 및 표준 기술 규격

### ■ 표준 기술 규격

항목		기술 규격					
입력 전압 등급		3상 240V 급					
해당 모터(kW)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
정격 전압	타입	VFNC3M					
	형식	2001PY-A30	2002PY-A30	2004PY-A30	2007PY-A30	2015PY-A30	2022PY-A30
	용량(kVA) 참고 1)	0.3	0.6	1.0	1.6	2.9	3.9
	출력 전류(A) 참고 2)	0.7 (0.7)	1.4 (1.4)	2.4 (2.4)	4.2 (3.6)	7.5 (7.5)	10.0 (8.5)
	출력 전압	기본 설정 참고 3)					
	과부하 전류 정격	150%~60 초, 200%~0.5 초					
급전 전원	전압-주파수	3상 200V ~ 240V - 50/60Hz 참고 6)					
	허용 변동폭	전압 170 ~ 264V 참고 4), 주파수 ±5%					
	요구 전원 공급 용량(kVA) 참고 5)	0.5	0.8	1.4	2.5	4.3	5.7
	보호 방식(IEC60529)	IP20					
냉각 방식	자기 냉각				강제 공기 냉각		
색상	RAL 7016						
내장형 필터	-						

참고 1. 출력 전압에 대해 용량을 220V로 계산합니다.

참고 2. PWM 반송 주파수(매개 수 **F300**)가 4kHz 이하인 경우에는 정격 출력 전류 설정이 표시됩니다. 5kHz 와 12kHz 사이에는 정격 출력 전류가 ( )에 표시됩니다. 13kHz 이상일 때는 출력 전류를 줄여야 합니다. (6.10 절을 참조하십시오) PWM 반송 주파수의 기본값 설정은 12kHz입니다.

참고 3. 출력 전압은 기본 설정입니다.

참고 4. 인버터를 계속해서 사용하는 경우(100% 부하)에는 180V-264V 가 됩니다.

참고 5. 요구되는 전원 공급 용량은 전원측 인버터 임피던스(입력 리액터와 케이블 포함)의 값에 따라 다릅니다.

참고 6. IPM 기어 모터 표준의 정격 전원 공급 전압은 200-230V입니다. 240V에서 사용할 때는 제조사에 문의하시기 바랍니다.

## ■ 공통 기술 규격

항목	기술 규격	
주요 제어 기능	제어 시스템	사인파 PWM 제어
	출력 전압 범위	1PM 기어 모터의 각 용량에 대해 기본 설정으로 설정
	출력 주파수 범위	1PM 기어 모터의 각 용량에 대해 기본 설정으로 설정
	주파수의 최소 설정 단계	0.1Hz: 이블로그 입력(최대 주파수가 100Hz 인 경우), 0.01Hz: 조작 패널 설정 및 통신 설정.
	주파수 정확도	디지탈 설정: 최대 주파수의 $\pm 0.1\%$ 이내(-10°C 에서 +60°C 까지) 아날로그 설정: 최대 주파수의 $\pm 1.0\%$ 이내(25°C $\pm 10^{\circ}$ C)
	전압/주파수 특성	매개 변수 자력 동기식 모터 제어
	주파수 설정 신호	전원 패널의 설정 다이얼, 외부 주파수 전위차제(정격 임피던스가 1k-10kΩ 인 전위차제에 연결 가능), 0 - 10Vdc / 0 - 5Vdc (임력 임피던스: VI=40kΩ), 4 - 20mAdc (임력 임피던스: 250Ω).
	단자판 기본 주파수	2 개의 지점을 설정하면 특성을 임의로 설정할 수 있습니다. 설정 가능: 이블로그 입력 (VI).
	정프 주파수	정프 주파수 및 범위 설정.
	상한 및 하한 주파수	상한 주파수: 0 ~ 최대 주파수, 하한 주파수: 0 ~ 하한 주파수
PWM 반송 주파수	2kHz 부터 16kHz 까지(기본값: 12kHz) 조절 가능 범위.	
PID 제어	비례 이득, 적분 이득, 미분 이득 및 제어 대기 시간의 설정.	
주요 기능	가속/감속 시간	가속/감속 시간 1 과 2 (0.0 ~ 3000 초) 중에서 선택 가능. 자동 가속/감속 기능, S-패턴 가속/감속 1 & 2, 강제 급속 감속 제어.
	동작 브레이크 구동 회로	제어와 구동 회로가 인버터에 내장되어 있고 브레이크 저항기가 외부에 있습니다(OP-PBR2007 또는 OP-PBR2022).
	임력 단자 기능(프로그램형)	정회전/역회전 신호 임력, 조그 작동 신호 임력, 작동 기본 신호 임력 및 초기화 신호 임력 등의 약 60 가지 기능 중에서 기능을 선택하여 5 개의 임력 단자에 지정 가능. 싱크와 소스 중에서 선택할 수 있는 논리.
	출력 단자 기능(프로그램형)	상한/하한 주파수 신호 출력, 지속 감지 신호 출력, 지정 속도 도달 신호 출력 및 실패 신호 출력 등의 약 40 가지 기능 중에서 기능을 선택하여 FL 계전기 출력, 즉 개방 콜렉터 출력 단자들에 지정 가능.
	정회전/역회전	조작 패널의 RUN 과 STOP 버튼을 이용하면 작동을 시작하거나 정지시킬 수 있습니다. 단자판에서 통신과 논리 임력을 통해 정회전/역회전 가능.
	조그 작동	선택한 경우에는 조그 모드를 이용하여 단자판에서 조그 작동을 수행할 수 있습니다.
	사전 설정 속도 작동	단자판에 있는 4 개 점점의 조합을 변경하면 주파수 기준값 + 15 가지 속도 작동이 가능합니다.
	재시도 작동	보호 기능이 활성화된 경우에는 주회로 요소 확인 후에 자동 재시동이 가능합니다. 10 회(최대) (매개 변수로 선택 가능)
	다양한 금지 설정/패스워드 설정	매개 변수 쓰기-보호 및 패널 주파수 설정 변경과 작동, 비상 정지 또는 초기화를 위한 조작 패널의 사용을 금지할 수 있습니다. 4 자릿 숫자 패스워드와 단자 임력을 설정하면 매개 변수를 쓰기 보호할 수 있습니다.
	재생 전력 연속 제어	일시적인 정전의 경우에 모터의 재생 에너지를 사용하여 계속 작동하도록 유지할 수 있습니다(기본값: OFF).
자동 재시동 작동	일시적인 정전이 발생하면 인버터는 관성적으로 작동하고 있는 모터의 회전 속도를 확인한 다음 회전 속도에 알맞은 주파수를 출력하여 모터를 자연스럽게 재시동합니다. 이 기능은 상업용 전원으로 변경할 경우에도 이용될 수 있습니다.	
실패 감지 신호	1c- 점점 출력 참고 2) 최대 스위칭 용량: 250Vac-2A, 30Vdc-2A (저항 부하 cosΦ=1), 250Vac-1A (cosΦ=0.4), 30Vdc-1A (L/R=7ms) 최소 허용 부하: 5Vdc-100mA, 24Vdc-5mA	

<다음 페이지에 계속>

<계속>

	항목	기술 규격
기초 특성	보호 기능	실속 방지, 전류 한계, 과전류, 출력 단락 회로, 과전압, 과전압 한계, 과소 전압, 점지 오류 감지, 입력 결상, 출력 결상, 전자 써멀 기능에 의한 과부하 보호, 시동 시의 진동부 과전류, 시동 시의 부하측 과전류, 과토크, 저전류, 과열, 누적 작동 시간, 수명 알람, 비상 정지, 다양한 사전 알람
	전자 써멀 특성	모터 전자 써멀 보호 수준 1의 설정, 과부하 트립 시간의 설정, 실속 방지 수준 1의 조정, 과부하 실속의 선택
	초기화 기능	점정 1a를 단거나 전원 또는 조작 패널을 끄면 초기화되는 기능. 이 기능은 트립 기록을 저장하거나 삭제하는 데에도 이용됩니다.
표시 기능	알람	실속 방지, 과전압, 과부하, 과소 전압, 설정 에러, 진형 중 재시도, 상한/하한
	실패 원인	과전류, 과전압, 출력 단락, 점지 오류, 인버터의 과부하, 시동 중에 양 과전류, 시동 중에 부하측 과전류, CPU 오류, EEPROM 오류, RAM 오류, ROM 오류, 통신 에러. (선택 가능: 비상 정지, 과소 전압, 소전류, 과토크, 모더 과부하, 입력 결상, 출력 결상)
	모니터링 기능	작동 주파수, 작동 주파수 명령, 정회전/역회전, 출력 전류, 입력 전압(DC 감지), 출력 전압, 토크, 토크 전류, 인버터의 부하율, 입력 전원, 출력 전원, 입력 단자 정보, 출력 단자 정보, 논리 입력 단자 설정, CPU1 버전, CPU2 버전, PID 피드백 값, 실제 출력 주파수, 최근 트립 1-4의 원인, 부품 교체 알람, 누적 작동 시간
	최근 트립 모니터링 기능	연속해서 발생한 트립의 수, 작동 주파수, 정회전/역회전, 출력 전류, 입력 전압(DC 감지), 출력 전압, 입력 단자 정보, 출력 단자 정보, 각 트립이 발생했을 때 누적 작동 시간 중에서 최근의 4 가지 트립에 관한 정보를 저장합니다.
	주파수계에 대한 출력	계량기에 대한 아날로그 출력: 1mA dc 풀스케일 dc 전류계 0 - 20mA (4-20mA) 출력: DC 전류계(허용 부하 저항: 750Ω 미만) 0 - 10V 출력: DC 전압계(허용 부하 저항: 1kΩ 초과) 정밀도: 최대 1/255
	4-차라 7-세그먼트 LED	주파수: 인버터 출력 주파수. 알람: 실속 경고 "C", 과전압 알람 "P", 과부하 알람 "L", 과열 알람 "H". 상태: 인버터 상태(주파수, 보호 기능 활성화의 원인, 입력/출력 전압, 출력 전류 등) 및 매개 변수 설정. 자유 단위 표시: 출력 주파수에 해당하는 임의의 단위(예를 들어 회전 속도).
표시기	RUN 램프, MON 램프, PRG 램프, % 램프, Hz 램프와 같이 정등으로 인버터 상태를 표시하는 표시등. 차지 램프는 주회로 축전기가 전기적으로 충전되어 있음을 나타냅니다.	
환경	사용 위치	실내, 직사 광선, 부식성 가스, 폭발성 가스, 인화성 가스, 오일 미스트, 먼지에 노출되지 않는 곳; 진동이 5.9m/s <sup>2</sup> (10 - 55Hz) 미만인 곳.
	높임	3000 m 미만(1000 m 이상에서는 전류 강하 필요) 참고 3)
	주위 온도	-10 ~ +60°C 참고 4)
	보관 온도	-25 ~ +70°C
상대 습도	5 - 95% (무응결, 무응발).	

참고 1. 4-20mA를 선택하면 인버터 전원이 ON일 때 내부 임피던스가 250Ω이지만 전원이 OFF이면 내부 임피던스가 약 40kΩ으로 크게 증가합니다.

참고 2. 진동과 충격 등의 외부 요인으로 인해 덜컹거리는 소리(순간적인 점정 ON/OFF)가 발생합니다. 특히 프로그램형 제어기의 입력 장치 단자를 직접 연결할 때 타이머를 설정하거나 10ms 이상 필터를 설정합니다. 프로그램형 제어기를 연결할 때는 OUT 단자를 가능한 많이 사용합니다.

참고 3. 1000m 이상에서 전류가 각 100m마다 1%만큼 줄어듭니다. 예를 들어 200m에서 90%이고 3000m에서 80%입니다.

참고 4. 40°C 이상: 인버터 상단에 있는 보호 봉인을 제거하십시오.

50°C 이상: 인버터 상단에 있는 봉인을 제거한 다음 출력 전류를 낮은 상태에서 인버터를 사용하십시오.

병렬 설치(인버터 사이에 공간 없음): 각 인버터 상단에 있는 봉인을 제거합니다. 주위 온도가 40°C 이상으로 상승할 수 있는 곳에서 인버터를 설치할 경우에는 인버터 상단에 있는 봉인을 제거한 다음 출력 전류를 낮은 상태에서 인버터를 사용하십시오.

(자세한 내용은 6.10 절을 참조하십시오)

## 12.2 외형 규격 및 무게

### ■ 외형 규격 및 무게

전압 등급	해당 모터(kW)	인버터 타입	규격(mm)						도면	무게(kg)
			W	H	D	W1	H1	H2		
3상 240V	0.1	VFNC3M-2001PY-A30	72	130	102	60	131	13	A	1.0
	0.2	VFNC3M-2002PY-A30			121		118		B	
	0.4	VFNC3M-2004PY-A30			131	C				
	0.75	VFNC3M-2007PY-A30	105		93	118	13	13	13	1.5
	1.5	VFNC3M-2015PY-A30								
	2.2	VFNC3M-2022PY-A30								

### ■ 외형도

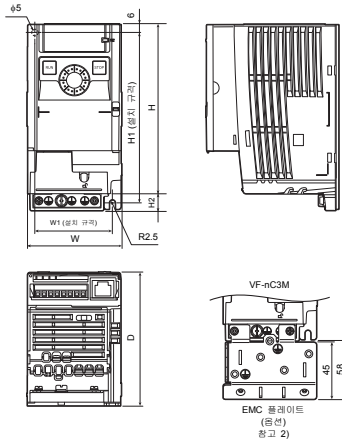


그림 A

참고 1: 다음은 사용된 기호의 의미입니다.

- W: 폭
- H: 높이
- D: 길이
- W1: 설치 규격(가로)
- H1: 설치 규격(세로)
- H2: EMC 플레이트 설치 영역의 높이

참고 2: 다음은 이용 가능한 EMC 플레이트입니다

- 그림 A,B: OP-EMP007Z (무게: 약 0.3kg)
- 그림 C : OP-EMP008Z (무게: 약 0.4kg)

참고 3: 이러한 모델은 왼쪽 맨 위와 오른쪽 아래 구석에서 고정됩니다.

참고 4: 그림 A와 B에 표시된 모델에는 냉각팬이 장착되어 있지 않습니다.

참고 5: 그림 A에서 "H" 측정값은 냉각 핀 설치면의 높이 측정값입니다. 설치를 위한 규격에 포함되어 있지 않습니다.

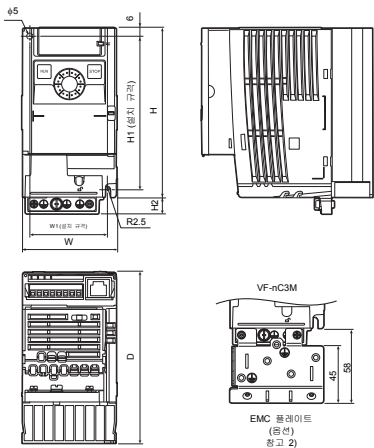


그림 B

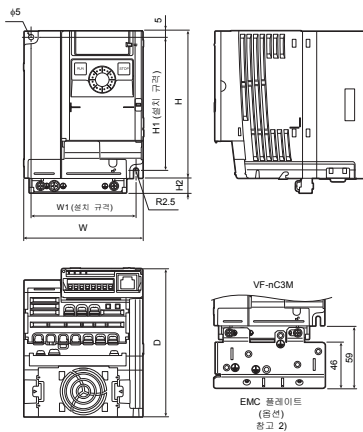


그림 C

# 13. 서비스 신청 전화를 걸기 전에

## - 트립 정보와 해결 방법

### 13.1 트립 원인/경고와 해결 방법

문제가 발생하면 다음 표에 따라 진단합니다.

부품 교체가 필요하거나 이 표에 나온 해결 방법으로는 문제를 해결할 수 없으면 제조사에 연락하시기 바랍니다.

#### [트립 정보]

에러 코드	실패 코드	문제	가능한 원인	해결 방법
<i>0C1</i>	0001	가속 중의 과전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속 시간 <i>ACC</i>가 너무 짧습니다.</li> <li>일시 정지 후 재시동 신호가 회전 모터에 입력됩니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속 시간 <i>ACC</i>를 높입니다.</li> <li><i>F301</i>(자동 재시동 제어 선택)과 <i>F302</i>(재생 전력 연속 제어)를 사용합니다.</li> </ul>
<i>0C2</i>	0002	감속 중의 과전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>감속 시간 <i>DEC</i>가 너무 짧습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>감속 시간 <i>DEC</i>를 높입니다.</li> </ul>
<i>0C3</i>	0003	정속 작동 중의 과전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하가 갑자기 변동합니다.</li> <li>부하가 비정상 상태에 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하 변동을 줄입니다.</li> <li>부하(작동 기계)를 점검합니다.</li> </ul>
<i>0C4</i>	0004	과전류(시동 중에 부하측 과전류)	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력 주회로 또는 모터의 절연 상태에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2차 배선과 절연 상태를 점검합니다.</li> </ul>
<i>0CA</i>	0005	시동 중에 암 과전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>주회로 요소에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
* <i>EPH1</i>	0008	입력 결상	<ul style="list-style-type: none"> <li>주회로 입력 라인에 결상이 발생했습니다.</li> <li>주회로 축전기에서 정전 용량이 부족합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주회로 입력 라인에서 결상이 발생했는지 점검합니다.</li> <li>입력 결상 감지 선택 <i>F608=0</i>을 설정합니다.</li> <li>주회로 축전기에 소전이 발생되었는지 점검합니다.</li> </ul>
* <i>EPH0</i>	0009	출력 결상	<ul style="list-style-type: none"> <li>주회로 출력 라인에 결상이 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주회로 출력 라인, 모터 등에서 결상이 발생했는지 점검합니다.</li> <li>출력 결상 감지 선택 <i>F605=0</i>을 설정합니다.</li> </ul>
<i>0P1</i>	000A	가속 중의 과전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압이 비정상적으로 변동합니다.</li> <li>(1) 전원 공급의 용량이 200kVA 이상입니다.</li> <li>(2) 전력 효율 개선 축전기가 열리거나 닫힙니다.</li> <li>(3) 사이리스터를 사용하는 시스템을 같은 배전 라인에 연결합니다.</li> <li>일시 정지 후 재시동 신호가 회전 모터에 입력됩니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적합한 입력 리액터를 삽입합니다.</li> <li><i>F301</i>(자동 재시동 제어 선택)과 <i>F302</i>(재생 전력 연속 제어)를 사용합니다.</li> </ul>

\* 매개 변수로 트립 ON/OFF를 선택할 수 있습니다.

(다음 페이지에 계속)



(계속)

에러 코드	실패 코드	문제	가능한 원인	해결 방법
<b>0P2</b>	000B	강속 중의 과전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>강속 시간 <math>dEC</math> 가 너무 짧습니다. (재생 에너지가 너무 큼니다.)</li> <li>입력 전압이 비정상적으로 변동합니다.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>전원 공급의 용량이 200kVA 이상입니다.</li> <li>전력 효율 개선 축전기가 열리고 닫힙니다.</li> <li>사이리스터를 사용하는 시스템을 같은 배전 라인에 연결합니다.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강속 시간 <math>dEC</math> 를 높입니다.</li> <li>적합한 입력 리액터를 삽입합니다.</li> </ul>
<b>0P3</b>	000C	정속 작동 중의 과전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압이 비정상적으로 변동합니다.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>전원 공급의 용량이 200kVA 이상입니다.</li> <li>전력 효율 개선 축전기가 열리거나 닫힙니다.</li> <li>사이리스터를 사용하는 시스템을 같은 배전 라인에 연결합니다.</li> </ol> </li> <li>모터가 "재생" 상태에 있습니다. 왜냐하면 부하 때문에 모터가 인버터 출력 주파수보다 높은 주파수에서 작동하기 때문입니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적합한 입력 리액터를 삽입합니다.</li> <li>흡션 브레이크 저항기를 설치합니다.</li> </ul>
<b>0L1</b>	000D	인버터 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속 시간 <math>ACC</math> 가 너무 짧습니다.</li> <li>일시 정지 후 재시동 신호가 회전 모터에 입력됩니다.</li> <li>부하가 너무 큼니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속 시간 <math>ACC</math> 를 높입니다.</li> <li><b>F307</b> (자동 재시동 제어 선택)과 <b>F302</b> (재생 전력 연속 제어)를 사용합니다.</li> <li>정격이 더 높은 인버터를 사용합니다.</li> </ul>
<b>0L2</b>	000E	모터 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터가 잠겼습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하(작동 기계를) 점검합니다.</li> </ul>
<b>0L3</b>	003E	메인 모듈 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>반송 주파수가 높고 부하 전류가 저속에서(주로 15Hz 이하에서) 증가했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 주파수를 낮춥니다.</li> <li>부하를 줄입니다.</li> <li>반송 주파수를 낮춥니다.</li> </ul>
<b>0Lr</b>	000F	동적 브레이크 저항기 과부하 트립	<ul style="list-style-type: none"> <li>강속 시간이 너무 짧습니다.</li> <li>동적 브레이크가 너무 큼니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강속 시간 <math>dEC</math> 를 높입니다.</li> </ul>
<b>* 0t</b>	0020	과토크 트립	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 중에 과토크가 감지 수준에 도달합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>F615</b> (과토크 트립 선택)를 활성화합니다.</li> <li>시스템 에러를 점검합니다.</li> <li>작동 중에 회전하지 않으면 팬을 교체해야 합니다.</li> </ul>
<b>0H</b>	0010	과열	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각팬이 돌지 않습니다.</li> <li>주위 온도가 너무 높습니다.</li> <li>환기구가 막혔습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터 설치 환경의 온도를 낮춥니다.</li> <li>인버터 주변에 충분한 공간을 확보합니다.</li> <li>인버터 근처에 "열이 발생하는 장치"를 설치되어 있습니다.</li> </ul>
<b>E</b>	0011	비상 정지	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 작동이나 원격 작동 중에 조작 패널이나 원격 입력 장치에서 정지 명령을 내렸습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터를 초기화합니다.</li> <li>비상 정지 신호가 입력되면 이 신호가 나온 후에 초기화합니다.</li> </ul>

\* 매개 변수로 트립 ON/OFF 를 선택할 수 있습니다.  
(다음 페이지에 계속)

(계속)

에러 코드	실패 코드	문제	가능한 원인	해결 방법
<i>EEP1</i>	0012	EEPROM 오류 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 쓰기 에러가 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터를 껐다 다시 켭니다. 에러가 복구되지 않으면 제조사에 연락합니다.</li> </ul>
<i>EEP2</i>	0013	EEPROM 오류 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>EEP</i> 작동 중에 전원 공급이 차단되고 데이터 쓰기가 중단됩니다.</li> <li>다양한 데이터를 쓸 때 오류가 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장시 껐다가 켜 후 <i>EEP</i> 작동을 다시 시도합니다.</li> <li>데이터를 다시 씁니다. 자주 발생하면 제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>EEP3</i>	0014	EEPROM 오류 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 읽기 오류가 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인버터를 껐다 다시 켭니다. 에러가 복구되지 않으면 제조사에 연락합니다.</li> </ul>
<i>Err2</i>	0015	메모리 RAM 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>메모리 RAM에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>Err3</i>	0016	메모리 ROM 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>메모리 ROM에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>Err4</i>	0017	CPU 오류 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>메모리 CPU에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>Err5</i>	0018	원격 제어 에러	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신이 두절되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격 제어 장치, 케이블 등을 점검합니다.</li> </ul>
<i>Err7</i>	001A	제어 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>전류 감지기에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
* <i>UC</i>	001D	저전류 작동 트립	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 중에 출력 전류가 저전류 감지 수준으로 감소했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>F610</i>(저전류 감지)를 활성화합니다.</li> <li>시스템에 적합한 감지 수준을 확인합니다(<i>F609, F611, F612</i>).</li> <li>설정이 올바르다면 제조사에 연락합니다.</li> </ul>
* <i>UP1</i>	001E	과소 전압 트립 (주회로)	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압(주회로에서)이 너무 낮습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압을 점검합니다.</li> <li><i>F627</i>(과소 전압 트립 선택)를 활성화합니다.</li> <li>일시적인 정전에 대해 조치를 취하려면 <i>F627=0</i> 또는 <i>2, F301</i>(자동 재시동 제어 선택), <i>F302</i>(재생 전력 연속 제어)를 설정합니다.</li> </ul>
<i>EF2</i>	0022	접지 오류 트립	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력 케이블 또는 모터에 접지 오류가 발생합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>케이블과 모터에 접지 오류가 있는지 점검합니다.</li> </ul>
<i>EEP</i>	0029	인버터 타이머 에러	<ul style="list-style-type: none"> <li>고장일 수 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>E-10</i>	0042	아날로그 입력 단자 과전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격보다 높은 전압이 아날로그 단자에 가해졌습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격 범위 내로 전압을 가합니다.</li> </ul>
<i>E-13</i>	002D	과속 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압이 비정상적으로 변동합니다.</li> <li>과전압 제한 작동 때문에 과속 오류가 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 전압을 점검합니다.</li> <li>브레이크 저항기를 설치합니다. (OP-PBR-2007, OP-PBR-2022).</li> </ul>
* <i>E-18</i>	0032	아날로그 신호 케이블 파손	<ul style="list-style-type: none"> <li>VI에서 오는 입력 신호가 <i>F633</i> 설정과 같거나 낮습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VI 신호 케이블에 파손이 있는지 점검합니다. 또한 입력 신호값 또는 <i>F633</i> 설정을 점검합니다.</li> </ul>
<i>E-19</i>	0033	CPU 통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 CPU 사이에 통신 오류가 발생합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>E-21</i>	0035	CPU 오류 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 CPU에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>E-26</i>	003A	CPU 오류 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 CPU에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조사에 문의합니다.</li> </ul>
<i>E-37</i>	0045	서보 로크 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>서보 로크 작동에서 모터 축이 잠기지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서보 로크 작동에서 부하를 줄입니다.</li> <li>부하가 전기 코너 10 리운드보다 높을 때 모터 축이 회전하지 않도록 로크 풀력을 실행합니다.</li> </ul>
<i>SOUL</i>	002F	스테핑 아웃	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 축이 잠겨 있습니다.</li> <li>한 출력 위상이 열려 있습니다.</li> <li>충격 하중이 가해집니다.</li> <li>가속/감속 시간이 너무 짧습니다.</li> <li>명령의 반대 방향으로 돌았습니다.</li> <li>시동할 때 초기 위치 예측(약 150ms) 중에 모터 축이 돌았습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 축 풀림을 합니다.</li> <li>인버터와 모터 사이에 상호 연결 케이블을 점검합니다.</li> <li><i>F450</i>를 높입니다.</li> <li>가속 <i>ACC</i>와 감속 시간 <i>DEC</i>를 높입니다.</li> <li>부하를 줄입니다.</li> <li>초기 위치 예측(약 150ms) 중에 모터 축이 돌아가지 않게 합니다.</li> </ul>

\* 매개 변수로 트립 ON/OFF를 선택할 수 있습니다.

[알람 정보] 아래 표에는 인버터가 트립되는 않지만 경고를 나타내기 위한 표시되는 메시지가 나와 있습니다.

에러 코드	문제	가능한 원인	해결 방법
<b>OFF</b>	ST 단자 OFF	• ST-CC 회로가 열려 있습니다.	• ST-CC 회로를 닫습니다.
<b>OFF</b>	주회로에서 과소 전압	• R, S, T 사이의 공급 전압이 과소 전압입니다.	• 주회로 공급 전압을 측정합니다. 전압이 정상 수준이면 인버터를 수리해야 합니다.
<b>Err 1</b>	주파수 지정 설정 에러 알람	• 지정 1,2에서 주파수 설정 신호가 서로 너무 가깝게 설정되었습니다.	• 지정 1,2에서 주파수 설정 신호를 서로 다르게 설정합니다.
<b>Lr</b>	제거 명령 허용	• 이 메시지는 에러 코드가 표시된 상태에서 STOP 키를 눌렀을 때 표시됩니다.	• STOP 키를 다시 눌러 트립을 제거합니다.
<b>OFF</b>	비상 정지 명령 허용	• 자동 제어 또는 원격 제어 모드에서 조작 패널을 사용해 작동을 정지합니다.	• 비상 정지를 하려면 STOP 키를 누릅니다. 비상 정지를 취소하려면 다른 키를 누릅니다.
<b>Hi LG</b>	설정 에러 알람 / 에러 코드와 데이터가 각각 두 번씩 교대로 표시됩니다.	• 데이터를 읽거나 쓸 때 설정에서 에러가 발견되었습니다.	• 설정이 올바른지 점검합니다.
<b>HEAd / End db</b>	첫 번째/마지막 데이터 항목 표시 DC 브레이크	• <b>RUH</b> 데이터 그룹에서 첫 번째와 마지막 데이터 항목이 표시됩니다. • DC 브레이크 진행 중	• MODE 키를 눌러 데이터 그룹을 끝냅니다. • 문제가 발생하지 않으면 메시지가 몇 초 후 자동으로 꺼집니다. (참고)
<b>F1 F2 F3</b>	숫자가 너무 많음	• 주파수 숫자 개수가 4 개를 초과합니다. (위쪽 숫자가 우선합니다.)	• 주파수 자유 단위 배율 <b>F102</b> 를 낮춥니다.
<b>STOP</b>	일시 정전 서행 후 정지 금지 기능이 활성화되었습니다.	• <b>F302</b> (일시 정전 연속 작동)으로 설정한 서행 후 정지 금지 기능이 활성화되었습니다.	• 작동을 다시 시작하려면 인버터를 초기화하거나 작동 신호를 다시 입력합니다.
<b>LSLP</b>	하한 주파수에서 연속 작동했기 때문에 자동 정지	• <b>F256</b> 으로 선택한 자동 정지 기능이 활성화되었습니다.	• 이 기능은 주파수 기준값이 LL+0.2Hz 에 도달하거나 작동 명령이 OFF 일 때 취소됩니다.
<b>in It</b>	매개 변수를 초기화 진행 중	• 매개 변수를 기본값으로 초기화하고 있습니다.	• 잠시 후에 메시지가 사라지면 정상입니다.(몇 초에서 몇십 초).
<b>R-05</b>	출력 주파수 상한	• 기본 주파수보다 10배 높은 주파수에서 작동하려고 시도했습니다.(ul 또는 F110).	• 기본 주파수 10배 이내의 주파수에서 작동합니다.
<b>R-11</b>	조작 패널 키 알람	• RUN 또는 STOP 키를 20 초 넘게 누르고 있습니다. • RUN 또는 STOP 키에 오류가 있습니다.	• 조작 패널을 점검합니다.

(다음 페이지에 계속)

(계속)

에러 코드	문제	가능한 원인	해결 방법
<i>E-49</i>	외부 전원 공급 입력 논리 전환 점검 알람	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 단자가 외부 전원 공급 입력(+24V)의 싱크 논리로 전환되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배선을 점검하고 적합한 논리를 설정합니다.</li> <li>배선이 정상인지 점검하고 초기화하거나 전원을 껐다 켜십시오. 이렇게 하면 논리를 전환합니다.</li> </ul>
<i>E-50</i>	소스 논리 전환 점검 알람	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 단자가 소스 논리로 전환되었습니다.</li> </ul>	
<i>E-51</i>	싱크 논리 전환 점검 알람	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 단자가 싱크 논리로 전환되었습니다.</li> </ul>	
<i>PR55/ FRIL</i>	패스워드 확인 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>패스워드 설정(<i>F138</i>) 이후 패스워드가 <i>F139</i>(패스워드 확인)에 입력되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>패스워드가 올바른 <i>PR55</i> 가 표시되고 틀리면 <i>FRIL</i> 이 표시됩니다.</li> </ul>
<i>ER54/ 5td</i>	전환 표시 - 간편 설정 모드/표준 설정 모드	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준 모니터 모드에서 <i>EASY</i> 키를 눌렀습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>ER54</i> 가 표시되면 설정 모드가 간편 설정 모드가 됩니다. <i>5td</i> 가 표시되면 표준 설정 모드가 됩니다.</li> </ul>
<i>nErr</i>	최근 트립에 트립 없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>최근 트립을 삭제한 후 최근 트립에 새 기록이 없습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정상 작동입니다.</li> </ul>
<i>n---</i>	최근 트립에 대한 상세 정보가 없음	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>nErr</i> □ 번호가 깜빡이는 동안 설정 다이얼 가운데를 누르면 최근 트립의 상세 정보가 나옵니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정상 작동입니다.</li> <li><i>MODE</i> 키를 눌러 돌아갑니다.</li> </ul>

[사진 알람 표시]

<i>C</i>	과전류 알람	<i>CC</i> (과전류)와 동일
<i>P</i>	과전압 알람	<i>CP</i> (과전압)과 동일
<i>L</i>	과부하 알람	<i>OL 1, OL 2, OL 3</i> (과부하)와 동일
<i>H</i>	과열 알람	<i>OH</i> (과열)와 동일
<i>t</i>	통신 알람	<i>Err 5</i> (통신 오류)와 동일

동시에 여러 문제가 발생하면 다음 알람 중 하나가 나타나고 깜박입니다.

*CP, PL, CPL*왼쪽에서 오른쪽으로 *C, P, L, H, t* 알람이 이러한 순서로 깜박이면서 표시됩니다.

## 13.2 인버터 트립 복구

고장이나 여러 때문에 트립된 인버터는 원인을 제거하기 전에 초기화하지 마십시오. 문제 원인을 제거하기 전에 트립 인버터를 초기화하면 다시 트립이 발생합니다.

인버터 트립 복구 방법은 다음과 같습니다:

- (1) 전원을 끕니다(LED가 꺼질 때까지 인버터를 끈 상태로 유지.)  
참고) 자세한 내용은 인버터 트립 중지 선택 **F602**를 참조하십시오.
- (2) 외부 신호를 사용(제어 단자대에서 RES와 CC 사이 단락 → 열림): 초기화 기능이 입력 단자대에 지정되어야 합니다. (기능 번호 8, 9)
- (3) 패널 키패드 조작
- (4) 통신에서 트립 삭제 신호를 입력  
(자세한 내용은 통신 설명서(E6581657)를 참조하십시오.)

패널 키패드 조작으로 인버터를 초기화하려면 다음 단계를 따릅니다.

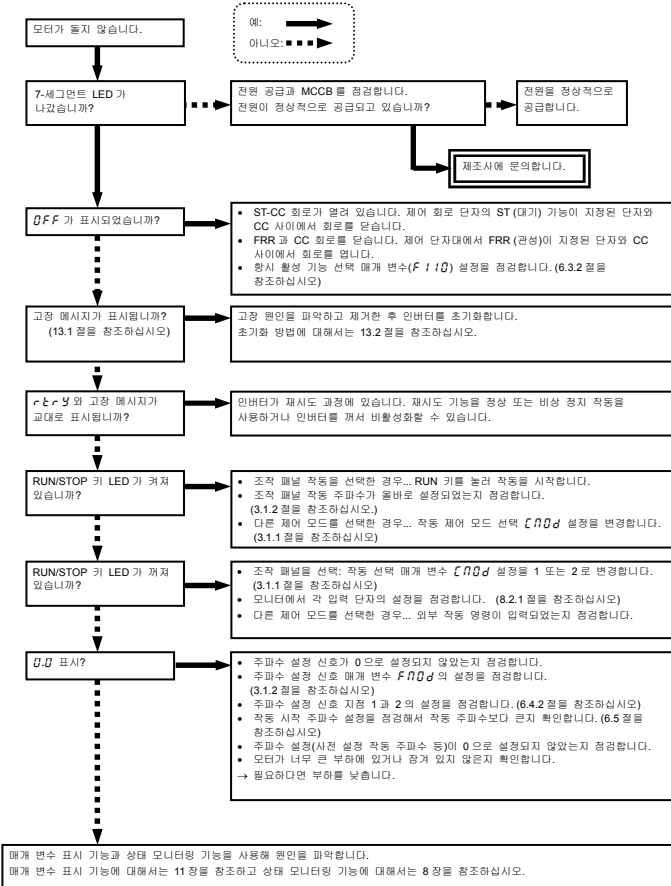
1. STOP 키를 누르고 **[Lr]**이 표시되는지 확인합니다.
  2. 트립 원인이 아직 제거되지 않았다면 STOP 키를 다시 눌렀을 때 인버터가 초기화됩니다.
- ★ 과부하 가능(**OL1**: 인버터 과부하, **OL2**: 모터 과부하, **OLr**: 브레이크 저항기 과부하)이 활성화되면 외부 장치에서 초기화 신호를 입력하거나 실제 냉각 시간이 지나기 전에 조작 패널을 조작해서 인버터를 초기화할 수 없습니다.
- 실제 냉각 시간 ... **OL1**: 트립 발생 후 약 30초  
**OL2**: 트립 발생 후 약 120초  
**OLr**: 트립 발생 후 약 20초
- ★ 과열(**OH**) 때문에 트립이 발생하면 인버터가 온도를 점검합니다. 인버터 온도가 충분히 떨어질 때까지 기다린 후 인버터를 초기화합니다.
- ★ 단자에서 비상 정지 신호를 입력하는 동안에는 인버터를 재설정할 수 없습니다.
- ★ 사전 알람이 발생한 상태에서는 인버터를 초기화할 수 없습니다.

### [주의]

인버터를 껐다가 다시 켜면 인버터가 즉시 초기화됩니다. 인버터를 즉시 재설정해야 한다면 이 재설정 모드를 사용할 수 있습니다. 하지만 이 방법은 자주 반복하면 시스템이나 모터를 손상시킬 수 있습니다.

# 13.3 트립 메시지가 표시되지 않은 상태에서 모터가 돌지 않는 경우...

트립 메시지가 표시되지 않은 상태에서 모터가 돌지 않으면 다음과 같이 원인을 파악합니다.



## 13.4 기타 문제의 원인을 파악하는 방법

다음 표에는 기타 문제, 가능한 원인, 해결 방법이 나와 있습니다.

문제	원인과 해결 방법
모터가 돌아가지만 속도가 정상적으로 바뀌지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>연성 실속 기능이 활성화되었습니다.</li> <li>주파수 설정 신호가 너무 낮습니다. 신호 설정값, 회로, 케이블 등을 점검합니다.</li> </ul>
모터가 부드럽게 가속/감속되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>가속 시간(<math>R\check{E}C</math>) 또는 감속 시간(<math>\sigma\check{E}C</math>)이 너무 짧게 설정되었습니다. 가속 시간(<math>R\check{E}C</math>) 또는 감속 시간(<math>\sigma\check{E}C</math>)을 높입니다.</li> </ul>
너무 많은 전류가 모터에 들어갑니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하가 너무 큼니다. 부하를 줄입니다.</li> </ul>
모터가 지정 속도보다 더 빠르거나 느리게 돌아갑니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>감속 기어 비율 등이 올바르게 설정되지 않았습니다. 감속 기어 비율 등을 조정합니다.</li> <li>출력 주파수가 올바르게 설정되지 않았습니다. 출력 주파수 범위를 점검합니다.</li> </ul>
작동 중에 모터 속도가 변동합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하가 너무 크거나 작습니다. 부하 변동을 줄입니다.</li> <li>사용한 인버터나 모터의 정격이 부하 구동에 충분하지 않습니다. 정격이 충분히 큰 인버터나 모터를 사용합니다.</li> <li>주파수 설정 신호가 변하는지 점검합니다.</li> </ul>
매개 변수 설정을 바꿀 수 없습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>매개 변수 설정 선택 금지 매개 변수 <math>F700</math> 이 1 또는 2(금지)로 되어 있으면 <math>\beta</math>(활성화)으로 변경합니다.</li> <li>안전성을 위해서 일부 매개 변수는 인버터가 작동 중일 때 다시 프로그래밍 할 수 없습니다. (6.20.1 절을 참조하십시오)</li> </ul>

매개 변수 설정과 관련된 문제 해결 방법

초기화된 매개 변수를 찾았다면	제조사에 문의합니다.
------------------	-------------

# 14. 점검과 정비

**경고**

**필수 사항**

- 장비를 매일 점검해야 합니다.
- 장비를 점검하고 정비하지 않으면 오류와 오작동을 발견하지 못해 사고가 발생할 수 있습니다.
- 점검 전에 다음과 같은 단계를 따르십시오.
  - (1) 인버터에 대한 모든 입력 전원을 끕니다.
  - (2) 최소 15 분 동안 기다린 후 차지 램프가 더 이상 켜지지 않는지 확인합니다.
  - (3) DC 전압(400VDC 이상)을 측정할 수 있는 테스터를 사용하고 DC 주회로 전압(PA-PC)이 45V 이하인지 확인합니다.
- 이렇게 하지 않고 점검을 하면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

온도, 습도, 먼지, 진동, 노후에 따른 구성품 성능 저하와 같은 사용 환경 때문에 인버터가 고장나는 일을 막기 위해서 정규적, 주기적으로 인버터를 점검하십시오.

## 14.1 정규 점검

전자 부품은 열에 취약하므로 인버터를 시원하고 환기가 잘되고 먼지가 없는 곳에 설치합니다. 사용 수명을 늘리려면 반드시 이렇게 해야 합니다.

정규 감사의 목적은 올바른 사용 환경을 유지하고 현재의 작동 데이터와 과거의 작동 기록을 비교해 고장이나 오작동 징후를 찾는 것입니다.

점검 대상	점검 절차			판단 기준
	점검 항목	점검 주기	점검 방법	
1. 실내 환경	1) 먼지, 온도, 가스	때때로	1) 육안 검사, 온도계로 검사, 냄새 검사	1) 부적절한 것으로 발견되면 환경을 개선합니다. 2) 물·응축 흔적이 있는지 확인합니다. 3) 최대 온도: 60°C
	2) 물이나 기타 액체가 떨어짐	때때로	2) 육안 검사	
	3) 실내 온도	때때로	3) 온도계로 검사	
2. 본체와 구성품	1) 진동과 소음	때때로	캐비닛 접촉 검사	이상한 것이 있다면 문을 열고 내부에 있는 변압기, 리액터, 점착기, 계전기, 냉각팬 등을 점검합니다. 필요하다면 작동을 중지합니다.
3. 작동 데이터 (출력측)	1) 부하 전류	때때로	가동 칠판형 AC 전류계	정격 전류, 전압, 온도 범위에 있습니다. 정상 상태에서 수집한 데이터와 큰 차이가 없습니다.
	2) 전압(*)	때때로	정류기 타입 AC 전압계	
	3) 온도	때때로	온도계	

\*) 측정할 전압은 전압계마다 약간 다를 수 있습니다. 전압을 측정할 때는 항상 같은 회로 테스터 또는 전압계에서 측정하십시오.






## ■ 점검해야 할 것

1. 설치 환경에서 비정상적인 것이 있는지
2. 냉각 시스템에 비정상적인 것이 있는지
3. 비정상적인 진동이나 소음
4. 과열 또는 변색
5. 비정상적인 냄새
6. 비정상적인 모터 진동, 소음, 과열
7. 이물질(전도성 물질)의 접촉 또는 축적

## 14.2 정기 점검

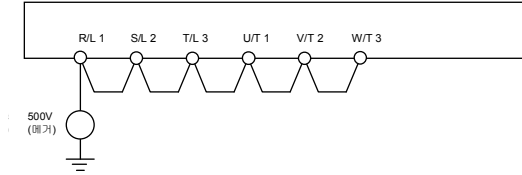
작동 상태에 따라 **3 개월** 또는 **6 개월** 간격으로 정기 점검을 실시합니다.

 경고	
 필수 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>•정검 전에 다음과 같은 단계를 따르십시오. (1) 인버터에 대한 모든 입력 전원을 끄십시오. (2) 최소 <b>15 분</b> 동안 기다린 후 차지 램프가 더 이상 켜지지 않는지 확인합니다. (3) <b>DC 전압(400VDC 이상)</b>을 측정할 수 있는 테스터를 사용하고 <b>DC</b> 주회로 전압(PA-PC)이 <b>45V</b> 이하인지 확인합니다. 이렇게 하지 않고 정검을 하면 감전 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>•어떤 부품도 교체하지 마십시오. 감전, 화재, 상해 사고가 발생할 수 있습니다. 부품을 교환하려면 제조사에 문의하십시오.</li> </ul>

## ■ 정검 항목

1. 모든 나사로 결합한 단자가 단단히 조여져 있는지 점검합니다. 나사가 헐거우면 나사 드라이버로 다시 조입니다.
2. 모든 코킹 단자가 올바르게 고정되어 있는지 점검합니다. 주변에 과열 흔적이 없는지 육안 검사를 실시합니다.
3. 모든 케이블과 전선에 파손된 부분이 있는지 점검합니다. 육안 검사를 실시합니다.
4. 먼지와 오물을 제거합니다. 진공 청소기로 먼지와 오물을 제거합니다. 청소할 때는 환기구와 인쇄 회로 기판을 청소합니다. 먼지와 오물 때문에 사고가 발생하는 것을 막기 위해 항상 깨끗하게 유지합니다.
5. 인버터에 오랫동안 전원이 공급되지 않으면 대용량 전해질 축전기 성능이 떨어지게 됩니다. 인버터를 오랫동안 사용하지 않을 때는 **2년** 마다 **5시간**씩 전기를 공급해서 대용량 전해질 축전기 성능을 유지해야 합니다. 또한 인버터 기능도 확인해야 합니다. 인버터에 상업용 전원을 직접 공급하지 말고 변압기 등을 사용해 전원 공급 전압을 점차적으로 높입니다.
6. 필요하다면 **500V** 절연 테스터를 사용해 주회로 단자반에서만 절연 검사를 실시합니다. 제어 회로 기반에 있는 단자 이외의 제어 단자 또는 제어 단자에서 절연 테스트를 하지 마십시오. 모터에 대해 절연 성능을 테스트할 때는 먼저 케이블을 인버터 출력 단자 **U/T1, V/T2, W/T3**에서 분리해 인버터에서 분리합니다. 모터 회로를 제외한 주변 회로에서 절연 테스트를 할 때는 인버터에서 모든 케이블을 분리해서 테스트 중에 전압이 인버터에 가해지지 않도록 합니다.

(참고) 절연 테스트를 하기 전에 항상 주회로 단자반에서 모든 케이블을 분리하고 다른 장치와 별도로 인버터를 테스트합니다.



7. 인버터에 대해 압력 테스트를 하지 마십시오. 압력 테스트는 구성품을 손상시킬 수 있습니다.

8. 전압과 온도 점검

권장 전압계: 입력측 ... 가동 철판형 전압계

출력측 ... 정류계 타입 전압계

작동 이전, 도중, 이후에 항상 주위 온도를 측정하고 기록하면 결함을 찾는 데 매우 도움이 됩니다.

## ■ 소모품 교체

인버터는 반도체 장치를 포함해 많은 전자 부품으로 구성되어 있습니다.

다음 부품은 구성 성분이나 물리적 특성 때문에 시간이 지남에 따라 성능이 떨어집니다. 오래되었거나 성능이 떨어진 부품을 사용하면 인버터가 성능이 떨어지거나 고장날 수 있습니다. 이러한 문제를 피하려면 인버터를 정기적으로 점검해야 합니다.

참고) 일반적으로 부품 수명은 주위 온도와 사용 조건에 따라 결정됩니다. 아래에 나온 수명은 정상적인 환경 조건에서 사용한 부품에 적용됩니다.

### 1) 냉각팬

열 발생 부품을 위한 냉각팬은 사용 수명이 약 10 년입니다. 또한 소음이 나거나 비정상적으로 진동하면 교체해야 합니다.

### 2) 평활 축전기

주회로 DC 영역의 평활 알루미늄 전해질 축전기는 맥동 전류 등에 의해 성능이 저하됩니다.

축전기를 정상 조건에서 약 5 년 동안 사용하면 교체해야 합니다. 평활 축전기는 인쇄 회로 기판에 장착되어 있기 때문에 회로 기판과 함께 교체해야 합니다.

<외관 점검 기준>

- 액체 누출 없음
- 안전 밸브를 누른 상태
- 정전 용량과 절연 저항 측정

참고) 수명 알람 기능을 점검하면 부품 교체 시기를 대략적으로 판단하는 데 유용합니다.

고객 안전을 보장하기 위해 절대로 직접 부품을 교환하지 마십시오. (부품 교체 알람을 모니터링하고 신호를 출력하는 일은 가능합니다.)

## ■ 주요 부품의 표준 교체 주기

참고용으로 제공되는 아래 표에는 인버터를 정상적인 사용 환경과 조건(주위 온도, 진동 상태, 전기 공급 시간)에서 사용하는 것으로 가정하고 계산한 부품 교체 주기가 나와 있습니다. 각 부품의 교체 주기는 사용 수명을 의미하지는 않지만 이 기간 동안에는 고장률이 크게 증가하지 않습니다. 또한 수명 알람 기능도 사용하지 않습니다.

부품 이름	표준 교체 주기 참고 1:	교체 방법 및 기타
냉각팬	10년	새것으로 교체(점검 후 판단)
주회로 평활 알루미늄 전해질 축전기	10년 참고 2	새것으로 교체(점검 후 판단)
계전기	-	교체 여부는 점검 결과에 따라 결정
인쇄 회로 기판에 장착된 알루미늄 전해질 축전기	10년 참고 2	새 회로 기판으로 교체(점검 후 판단)

참고 1: 교체 주기는 연중 평균 주위 온도가 40°C 라고 가정하고 계산했습니다. 주위 환경에는 부식성 가스, 오일 미스트, 먼지가 없어야 합니다.

참고 2: 그림은 인버터 출력 전류가 인버터 정격 전류의 80%인 경우에 해당합니다.

참고 3: 부품 수명은 작동 환경에 따라 크게 좌우됩니다.

## 14.3 서비스 요청

가까운 대리점이나 공장에 문의해 주시기 바랍니다. 결함이 발견되면 닛세이 유통 업체를 통해 해당 닛세이 서비스 센터로 문의해 주십시오.

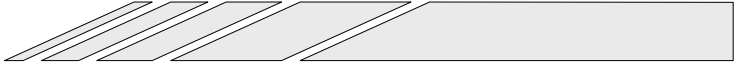
서비스 요청을 할 때는 고장에 대한 자세한 내용을 비롯해 인버터의 오른쪽 패널에 있는 등급 라벨 내용, 옵션 장치의 유무 등을 알려주시기 바랍니다.

## 14.4 인버터 보관

일시적으로 또는 장기간 인버터를 보관해 둘 때는 다음 주의 사항을 따르시기 바랍니다.

1. 인버터를 열, 습기, 먼지, 금속 분말이 없고 환기가 잘 되는 곳에 보관합니다.
2. 인버터에 오랫동안 전원이 공급되지 않으면 대용량 전해질 축전기 성능이 떨어지게 됩니다. 인버터를 오랫동안 사용하지 않을 때는 2년 마다 5시간씩 전기를 공급해서 대용량 전해질 축전기 성능을 유지해야 합니다. 또한 인버터 기능도 확인해야 합니다. 인버터에 상압용 전원을 직접 공급하지 말고 변압기 등을 사용해 전원 공급 전압을 점차적으로 높입니다.

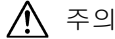
## 15. 보증



결함이 있는 인버터 부품은 다음 조건에 따라 무료로 수리하고 조정해 드립니다:

1. 이 보증은 인버터 본체에만 적용됩니다.
2. 납품일로부터 12개월 이내에 정상적인 사용 조건에서 고장나거나 파손된 인버터 부품은 무료로 수리해 드립니다.
3. 다음과 같은 고장이나 파손에 대해서는 보증 기간이더라도 고객이 수리 비용을 부담해야 합니다.
  - 인버터에 대한 부적절하거나 잘못된 사용이나 취급 또는 비인가 수리나 개조 때문에 발생한 고장이나 파손
  - 구입 후 운송 중에 떨어뜨리거나 사고가 발생해 생긴 인버터 고장이나 파손
  - 화재, 염분이 섞인 물이나 바람, 부식성 가스, 지진, 폭풍, 번개, 비정상적인 전압 공급, 기타 자연 재해로 인한 고장이나 파손
  - 인버터를 지정된 용도 이외에 다른 목적이나 응용 분야에 사용해 발생한 고장이나 파손
4. 고객과 **Toshiba** 사이에 미리 서비스 계약이 체결되었고 서비스 계약이 보증에 우선하는 경우를 제외하고 현장 서비스를 위해 **Toshiba** 에서 지출한 모든 경비는 고객에게 청구됩니다.

## 16. 인버터 폐기



주의



필수 사항

- 인버터를 폐기할 때는 산업용 폐기물 처리 업체(\*)에게 맡기십시오. 인버터를 직접 폐기하면 축전기가 폭발하거나 독성 가스가 배출되어 작업자가 다칠 수 있습니다.
- (\*) 폐기물 처리를 전문으로 하고 “산업용 폐기물 수거 및 운송 업체” 또는 “산업용 폐기물 처리 업체”로 등록된 업체를 말합니다. 산업용 폐기물의 수거, 운송, 폐기를 그러한 작업 면허가 없는 자가 실시하면 법률에 따라 처벌을 받을 수 있습니다. (폐기물 청소와 처리에 대한 법률 참조)

안전을 위해 다 쓴 인버터를 직접 폐기하지 말고 산업용 폐기물 처리 업체에 맡기십시오.

인버터를 잘못 폐기하면 축전기가 폭발하고 독성 가스가 방출되어 작업자가 다칠 수 있습니다.

문제가 발생하거나 제품과 관련하여 궁금한 점이  
있으시면 판매점, 가장 인접한 대리점 또는 제조공장으로  
문의하시기 바랍니다.

## 주식회사 닛세이

해외 영업과

(우)444-1297 아이치현 안조시 이즈미초 이노우에 1-1

전화: +81-566-92-5312(대표), 팩스: +81-566-92-7002

E-mail: [oversea@nissei-gtr.co.jp](mailto:oversea@nissei-gtr.co.jp)

## NISSEI CORPORATION

Sales, Overseas Division

1-1 Inoue, Izumi-cho, Anjo-shi, Aichi, 444-1297 JAPAN

TEL: +81-566-92-5312 FAX: +81-566-92-7002

E-mail: [oversea@nissei-gtr.co.jp](mailto:oversea@nissei-gtr.co.jp)

IPM 기어모터 전용 인버터 VF-nC3m의 취급설명서 E6581916 에 대해 아래와 같이 수정 후 사용하십시오.

■ 표기 정정

페이지	틀린표기	바른표기
F-66 K-12	파라미터 <i>F 707</i> 의 조정 범위 0.00 : 무효	파라미터 <i>F 707</i> 의 조정 범위 0.00 : 자동
L-1	과부하 전류 정격 150% - 1분, 200% - 0.5초 (반한시 특성)	과부하 전류 정격 150% - 1분 (반한시 특성)

■ 토크리밋 파라미터 설정의 주의사항 추가 (페이지 F-43)

명칭	기능	조정범위	표준 출하 설정치	비고
<i>F441</i>	전원 작동 토크 한도 1 수준	0.0~250.0 %	150.0 %	<b>주의!</b> 1. 표준 설정치를 초과하여 설정하지 마시기 바랍니다. 2. <i>F441</i> 과 <i>F443</i> 은 동일 수치로 설정하시기 바랍니다. 3. <i>F444</i> 와 <i>F445</i> 는 동일 수치로 설정하시기 바랍니다.
<i>F443</i>	재생 브레이크 토크 한도 1 수준	0.0~250.0 %	150.0 %	
<i>F444</i>	전원 작동 토크 한도 2 수준	0.0~250.0 %	150.0 %	
<i>F445</i>	재생 브레이크 토크 한도 2 수준	0.0~250.0 %	150.0 %	

■ 썬멀 릴레이(과부하 계전기) 설치의 주의사항 추가(페이지 A-17, 18/J-2, 3)

본 인버터는 전자 썬멀에 의한 과부하 보호기능을 내장하고 있으나 2차측(본 인버터와 모터 사이)에 썬멀 릴레이를 설치한 경우, 본 썬멀 릴레이의 동작에 연동하는 전자 접촉기를 2차측에 설치하지 마시기 바랍니다. 만약, 2차측에 설치할 경우 운전중에 2차측이 ON/OFF되어 인버터에 과대전류가 흘러 고장의 원인이 됩니다.

■ **OL 1** 트립시의 대책내용 추가(페이지 M-2)

트립 정보

명칭	고장코드	내용	예측원인	대책
<b>OL 1</b>	O00D	인버터 과부하	급가속하고 있다.	가속시간 <i>ACC</i> 를 길게 하십시오.
			V/F가 부적당하다.	V/F 파라미터를 확인 하시기 바랍니다.
			순간정지등 발생시, 회전중에 모터에 시동을 걸었다.	순간정지 논스톱 제어 <i>F302</i> 를 사용하시기 바랍니다.
			부하가 너무 크다.	•부하를 줄여 주시기 바랍니다. •PWM 캐리어 주파수 <i>F300</i> 의 설정을 4kHz 이하로 하십시오.