



# VFD-M

## 사용자 설명서

High Performance / Low-Noise Micro-Type AC Motor Drives



**115V Series**  
0.2 ~ 0.75KW  
0.25 ~ 1HP

**230V Series**  
0.4 ~ 5.5KW  
0.5 ~ 7.5HP

**460V Series**  
0.75 ~ 5.5KW  
1.0 ~ 10HP

**575V Series**  
0.75 ~ 7.5KW  
1.0 ~ 10HP



**DELTA ELECTRONICS, INC.**

[www.delta.com.tw/industrialautomation](http://www.delta.com.tw/industrialautomation)

**ASIA**  
**DELTA ELECTRONICS, INC.**  
**Taoyuan Plant**  
31-1, SHIEN PAN ROAD,  
KUEI SAN INDUSTRIAL ZONE,  
TAOYUAN SHIEN  
TEL: 886-3-362-6301  
FAX: 886-3-362-7267

**EUROPE**  
**DELTRONICS (NETHERLANDS) B.V.**  
DE WITBOGT 15  
NL-5652 AG EINDHOVEN  
THE NETHERLANDS  
TEL: 31-40-259-2850  
FAX: 31-40-259-2851

**NORTH/SOUTH AMERICA**  
**DELTA PRODUCTS CORPORATION**  
**Sales Office**  
P.O. BOX 12173  
5101 DAVIS DRIVE  
RESEARCH TRIANGLE PARK,  
NC 27709, U.S.A.  
TEL: 1-919-767-3813  
FAX: 1-919-767-3969

5011201811  
200510-14



ME11

\* We reserve the right of this manual contained information change  
without prior notice



VFD-M

사용자 설명서








High Performance / Low-Noise Micro-Type AC Motor Drives

## 서 언

DELTA 의 고성능 VFD-M 시리즈 인버터를 선택해주셔서 감사드립니다. VFD-M 시리즈는 고품질의 컴포넌트와 재료를 사용하여 제조되었음은 물론 최신 마이크로프로세서 기술을 결합시킨 고성능 인버터입니다.

이 매뉴얼은 설치, 파라미터 설정, 고장 수리 및 AC 모터 드라이브의 일별 유지보수 등을 해결하는데 도움을 줄 것입니다. 이 장비의 안전 운전을 보장하기 위해 AC 모터 드라이브에 전원을 켜기 전에 다음 안전 가이드라인을 읽으십시오.

### 경 고

-  VFD-M 시리즈를 사용하기 전에 이 매뉴얼을 반드시 탐독하시기 바랍니다.
-  **위험!** 정비하기 전에 AC 입력 전원을 끊어야 합니다. 전원이 회로에 공급되는 동안에는 와이어와 커넥터를 연결하거나 끊지 마십시오. 정비는 반드시 검증된 자격 있는 기술자에 의해 수행되어야 합니다.
-  **경고!** PCB 상에는 매우 민감한 MOS 부품이 있습니다. 이들 부품들은 정전기에 매우 민감합니다. 이 부품들이 파손되지 않도록 금속이나 맨손으로 이들 부품이나 기판들을 만지지 마십시오.
-  **위험!** 전원이 끊어졌어도 DC-link 콘덴서는 위험한 수준의 전압을 보유하고 있기 때문에 디지털 키패드 상에 있는 모든 “DISPLAY LED” 불빛이 꺼지기 전에 뚜껑을 열지 마십시오. 인버터 안에 있는 부품들은 전기가 통하고 있기 때문에 절대 만지지 마십시오.
-  **경고!** 접지 터미널을 이용해 VFD-M 을 접지 하십시오. 접지 방법은 관련법을 따라야 합니다. 기본 배선 다이어그램을 참조하십시오.
-  **경고!** 엔클로우저들은 EN50178 을 따라야 합니다. (전기가 통하는 부품들은 엔클로우저에 정렬하거나 적어도 보호 등급 IP20 의 요구에 부응하도록 배리어 뒤에 위치해야 합니다. 엔클로우저의 윗면이나 쉽게 접촉할 수 있는 배리어는 보호등급 IP40 의 요구에 부응해야 합니다)(사용자들은 VFD-M 시리즈에 대한 이러한 환경에 대비해야 합니다)
-  **위험!** 잘못된 케이블을 입출력 터미널에 연결하게 되면 인버터가 수리가 불가능할 정도로 파손될 수 있습니다. 출력 터미널 U/T1, V/T2, W/T3 를 주 회로에 직접 연결하지 마십시오.

**제 1 장 수령 및 검사**

1.1 라벨정보 .....01  
1.2 모델설명 .....01  
1.3 시리얼 넘버 설명 .....01  
1.4 외부 부품 및 라벨 .....02

**제 2 장 보관 및 설치**

2.1 보관 .....03  
2.2 사용 환경 조건 .....03  
2.3 설치 .....04

**제 3 장 배선**

3.1 기본 배선 다이어그램 .....06  
3.2 외부 배선 .....07  
3.3 컨트롤 터미널 배선 .....08  
3.4 주회로 배선 .....09  
3.5 배선시 주의점 .....10  
3.6 모터 작동 안전 예방 .....11

**제 4 장 디지털 키패드 조작**

4.1 디지털 키패드 설명 .....12  
4.2 LED 지시계 설명 .....13  
4.3 디스플레이된 메시지 설명 .....14  
4.4 키패드 작동 .....15

**제 5 장 파라미터 설정 .....17**

---

---

<b>제 6 장</b>	<b>유지보수 및 검사</b>	
6.1	정기 검사 .....	82
6.2	정기 유지보수 .....	82
<b>제 7 장</b>	<b>고장수리 및 오류 정보</b> .....	83
<b>제 8 장</b>	<b>파라미터 설정 요약</b> .....	87
<b>부록 A</b>	<b>표준 사양</b> .....	99
<b>부록 B</b>	<b>부속품</b>	
B.1	Non-fused 회로 차단기 .....	102
B.2	퓨즈 사양 차트.....	103
B.3	제동 레지스터 및 제동 유닛 .....	104
B.4	AMD-EMI 필터 .....	108
B.5	DIN Rail Adapter .....	112
B.6	리모트 컨트롤러 .....	114
B.7	Zero Phase Reactor .....	115
<b>부록 C</b>		
	규격 .....	116
<b>부록 D</b>		
	EC 인증 .....	123

---

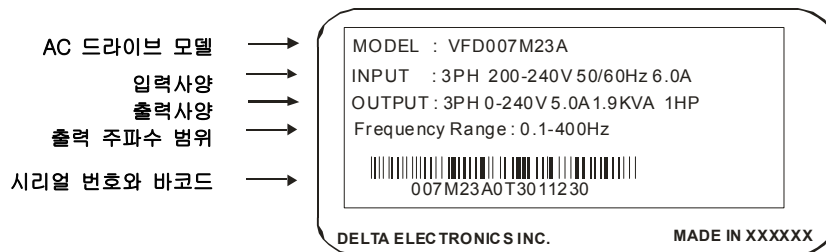


## 제 1 장 수령 및 검사

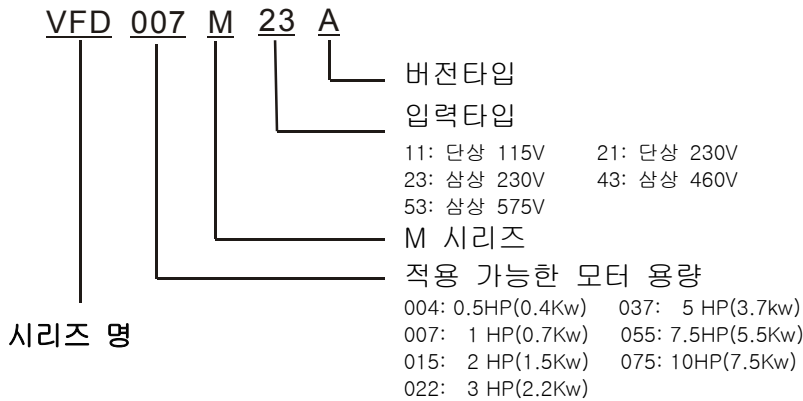
VFD-M AC 드라이브는 출하하기 전에 공장에서 엄격한 품질 검사 테스트를 받습니다. VFD-M AC 드라이브를 받으신 후에 다음 사항들을 점검하십시오.

### 수령

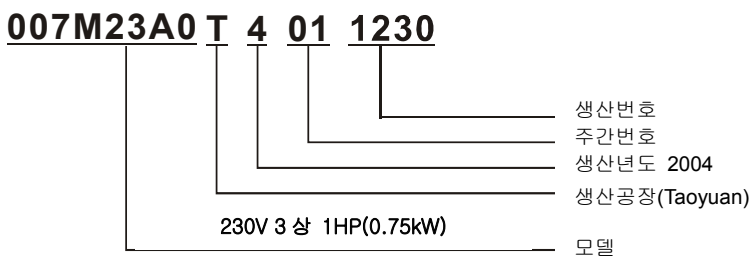
- ✓ 박스에 AC드라이브, 매뉴얼, 먼지 덮개 및 고무 부싱이 있는지 확인하십시오.
- ✓ 운송도중에 파손된 부분이 있는지 확인하십시오.
- ✓ 주문하신 품번과 일치하는지 네임플레이트를 확인하십시오.
- ◆ 1.1 네임플레이트 정보: 예) 1HP / 230V AC 드라이브



### ◆ 1.2 모델 설명



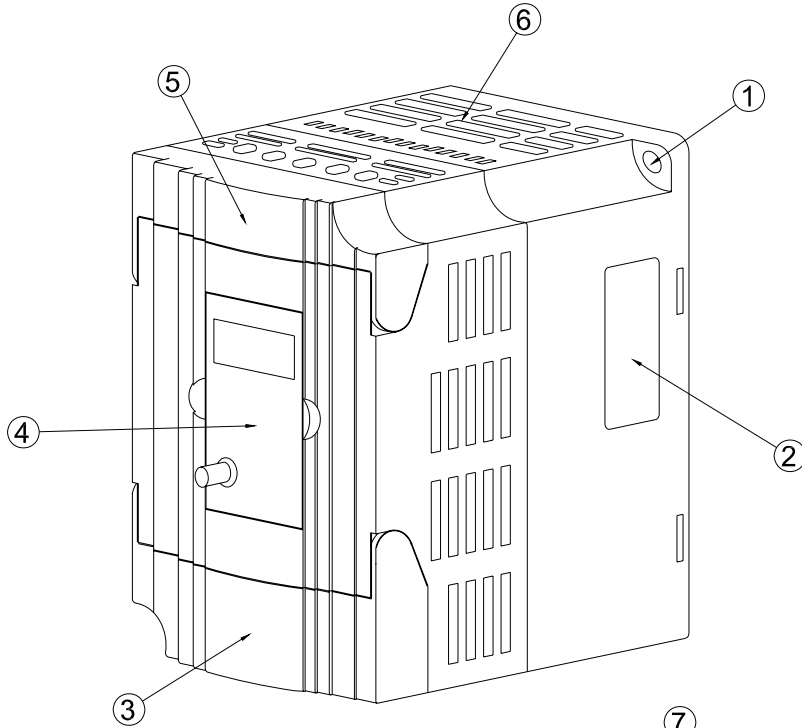
### ◆ 1.3 시리즈 넘버 설명



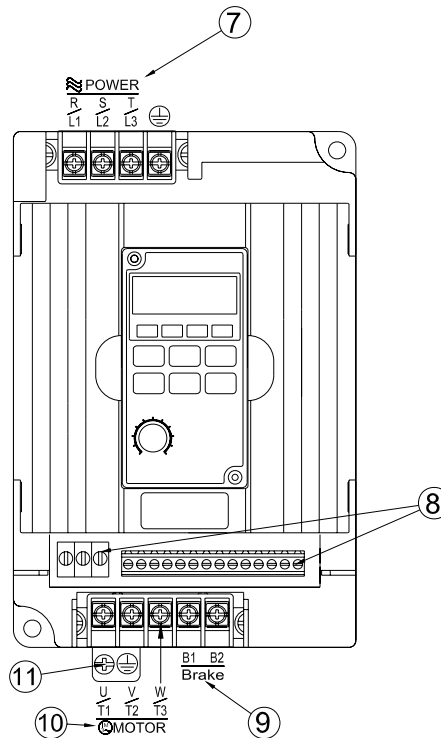
구매하신 물품과 명판의 정보가 일치하지 않거나 어떤 문제가 있다면 공급자에게 문의하시기 바랍니다



1.4 외부 부품 및 라벨



- ① 설치용 나사 구멍
- ② 네임플레이트 라벨
- ③ 하부 커버
- ④ 디지털 키패드
- ⑤ 상부 커버
- ⑥ 통풍구
- ⑦ 입력 단자
- ⑧ 입출력 제어 단자
- ⑨ 외부 제동 저항
- ⑩ 출력 단자
- ⑪ 접지



## 제 2 장 보관 및 설치

### 2.1 보 관

설치하기 전까지 포장을 개봉하지 마십시오. 품질 보증 기간을 유지하기 위해 상당기간 동안 사용하지 않을 때에는 잘 보관되어 있어야 합니다. 보관 조건은 다음과 같습니다.

직사광선이나 부식성 연기가 없는 깨끗하고 건조한 지역에 보관하십시오.  
 주변온도  $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 에서 보관하십시오.  
 상대 습도 0%~90%의 응결 되지 않는 환경에 보관하십시오.  
 대기압력 kPA ~106kPA에 보관하십시오.

### 2.2 사용 환경 조건

<b>작동조건</b>	대기온도 : $-10^{\circ}\text{C}$ to $+50^{\circ}\text{C}$ ( $14^{\circ}\text{F}$ to $122^{\circ}\text{F}$ ), 5.5 kW 모델 : $-10^{\circ}\text{C}$ to $+40^{\circ}\text{C}$ ( $14^{\circ}\text{F}$ to $104^{\circ}\text{F}$ ) 상대 습도 : 0% to 90%, 응결상태 아님 대기 압력 : 86 ~ 106 kPa 설치장소 고도 : 1000m 이하 진동 : 최대 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G) (최소 20Hz 에서) 최대 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G) (20Hz ~ 50Hz)
<b>보관조건</b>	온도 : $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ( $-4^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$ ) 상대습도 : 90%이하, 응결상태 아님 대기 압력 : 86 ~106 kPa
<b>운송조건</b>	온도 : $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ( $-4^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$ ) 상대습도 : 90%이하, 응결상태 아님 대기 압력 : 86 ~106 kPa 진동 : 최대 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G), 최소 20Hz 에서 최대 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G)(20~50Hz)
<b>오염도</b>	2: 공장 유형의 환경에 양호

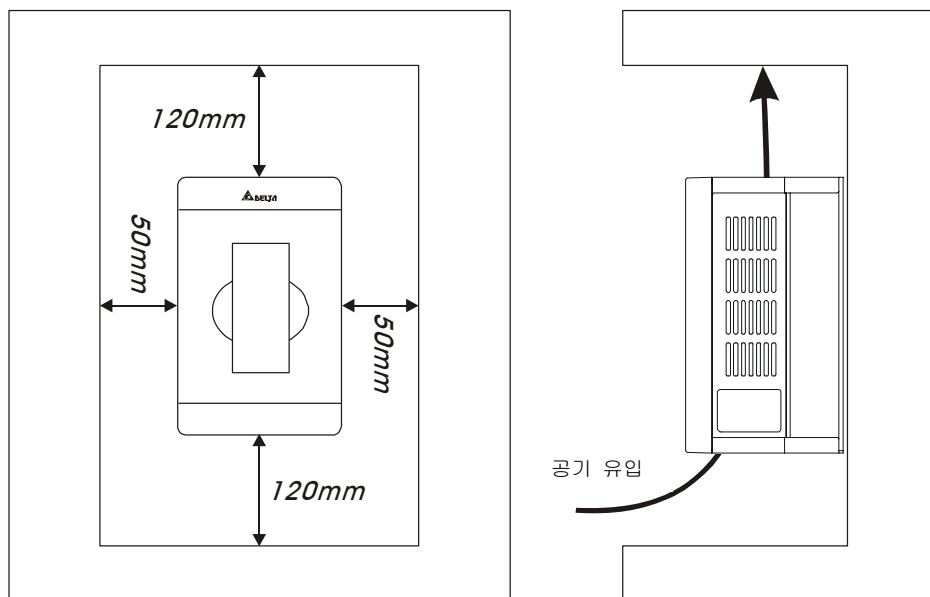
## 2.3 설 치

부적당한 AC 드라이브의 설치는 AC 드라이브의 수명을 상당히 단축시킬 것입니다. 설치 장소를 선정할 때 다음과 같은 사항을 준수해야 합니다.

이를 준수하지 않을 경우 보증을 받지 못합니다!.

발열기구 근처나 직사광선이 들어오는 곳에 설치하지 마십시오.

- ◆ 고온, 고습, 지나친 진동, 부식성 있는 가스나 액체 또는 먼지 많은 곳이나 금속 물질이 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- ◆ 수직으로 설치하시고 heat sink fins 에 공기 흐름이 제한되어서는 안됩니다.
- ◆ AC 드라이브는 열을 발생시키기 때문에 아래 나타낸 그림과 같이 열 발산을 위해 유닛 주변에 충분한 공간을 유지해야 합니다.



## 제 3 장 배 선



### 위험

3

#### 위험 전압

AC 드라이브를 정비하기 전:

- ◆ AC 드라이브로 가는 모든 전원을 끄십시오.
- ◆ DC bus 콘덴서가 방전될 때까지 5분정도 기다리십시오.

*Delta Electronics의 동의 없이 전기적으로나 기계적으로 장비를 변경하면 모든 보증을 받을 수 없으며, UL 규격을 따르지 않으면 안전상 위험을 초래할 수 있습니다.*

단락저항:

5,000rms 이하에 사용하시고 모든 460V 모델은 최대 480V에, 230V 모델은 최대 240V에 적합합니다.

#### 일반 배선 정보

적용 가능한 코드

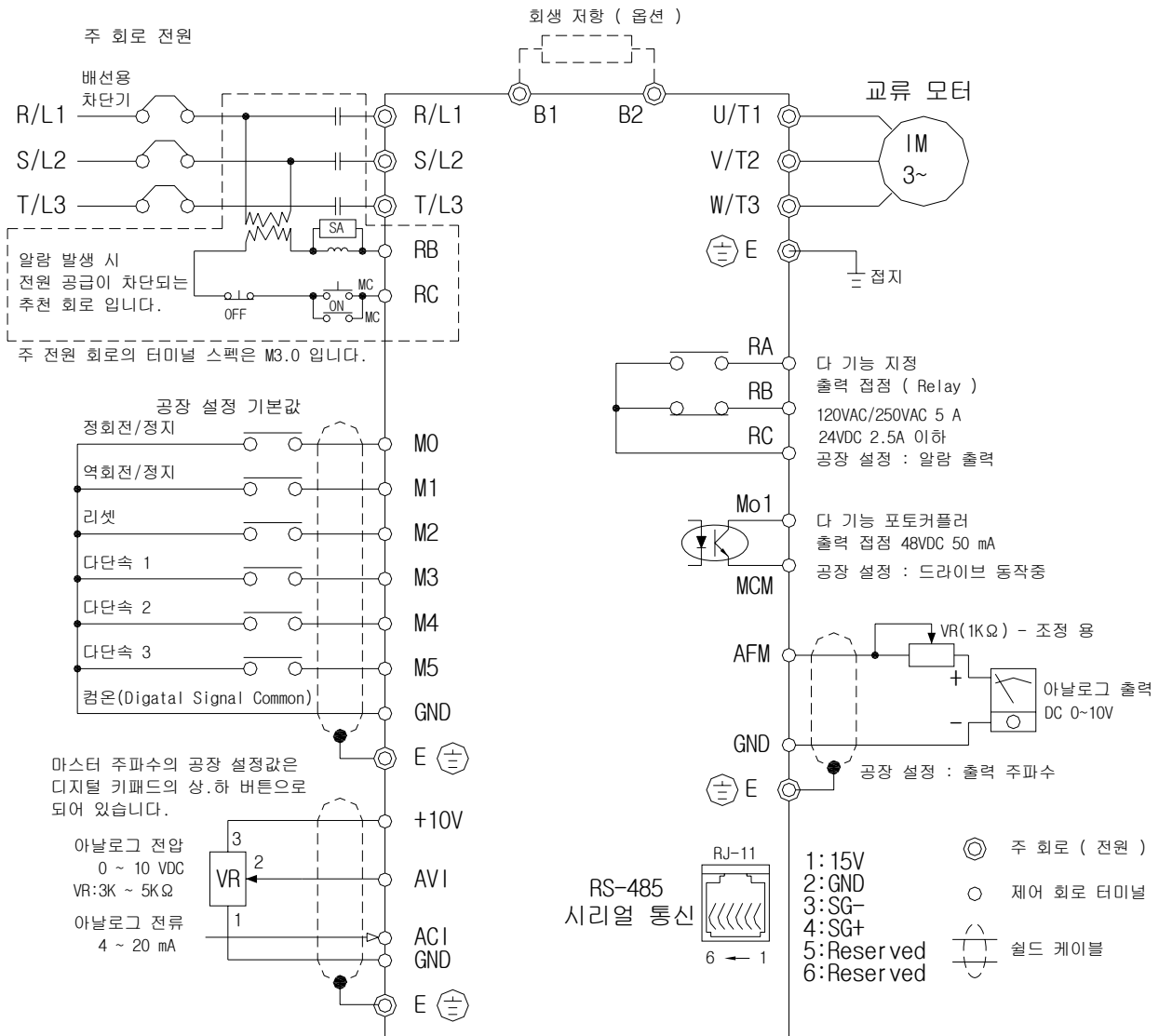
모든 VFD-M AC 드라이브들은 Underwriters Laboratories, Inc. (UL)과 Canadian Underwriters Laboratories (cUL) 마크를 획득했기 때문에 National Electrical Code (NEC) 와 the Canadian Electrical Code (CEC)의 요구조건에 부합됩니다.

설치시 UL과 cUL 요구조건에 부합하기 위해 최소 표준으로 “배선 노트”에서 제공하는 명령어들을 따라야 합니다. AC 드라이브에 첨부된 기술 데이터 라벨과 전기 데이터가 표시된 모터 네임 플레이트를 참조하십시오

부록 B에 있는 "Line Fuse 사양" 은 M-시리즈 부품번호에 대해 권장하는 퓨즈 부품 번호를 열거한 것입니다. 이들 퓨즈들은 UL 표준에 따라 모든 설치물에 사용해야 합니다.

### 3.1 기본 배선 Diagram

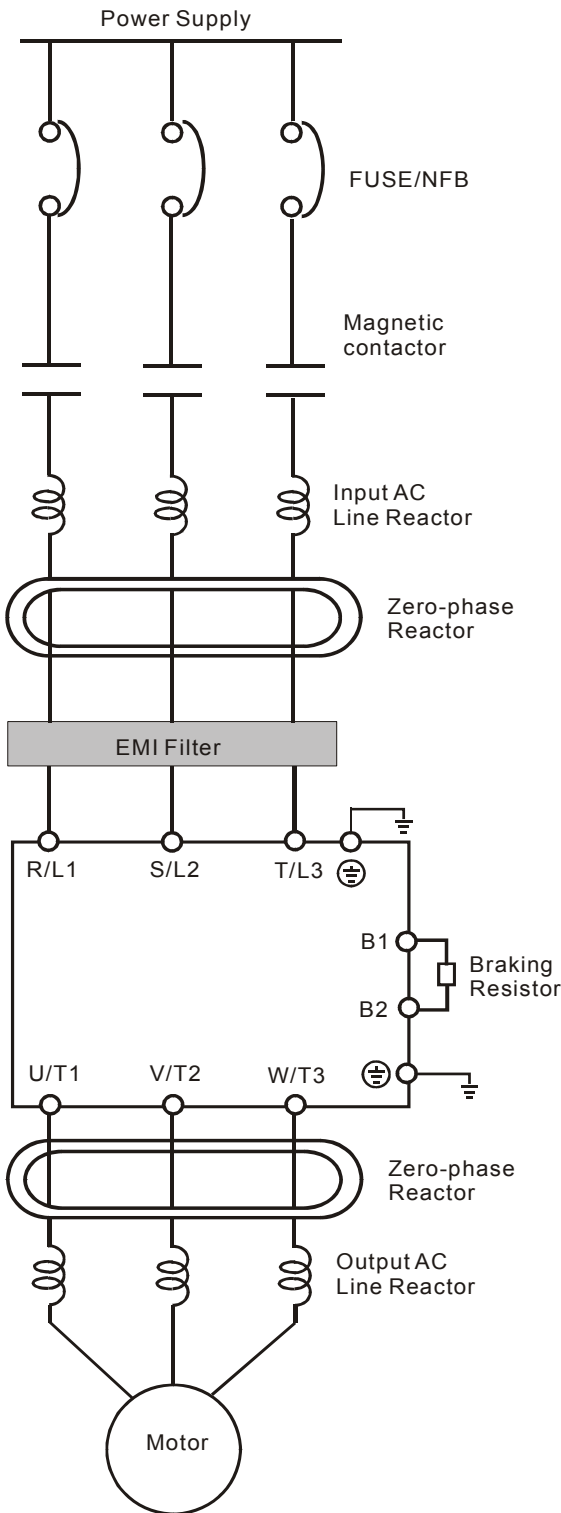
사용자들은 아래 회로 다이어그램처럼 배선을 연결해야 합니다.



주) 모뎀이나 전화기에 RS-485 포트를 연결하시면 치명적 결함이 발생 할 수 있습니다. 터미널 1, 2번은 파라미터 카피용 옵션 키패드의 전원으로 사용되며 RS-485 통신 시에는 사용되지 않습니다.

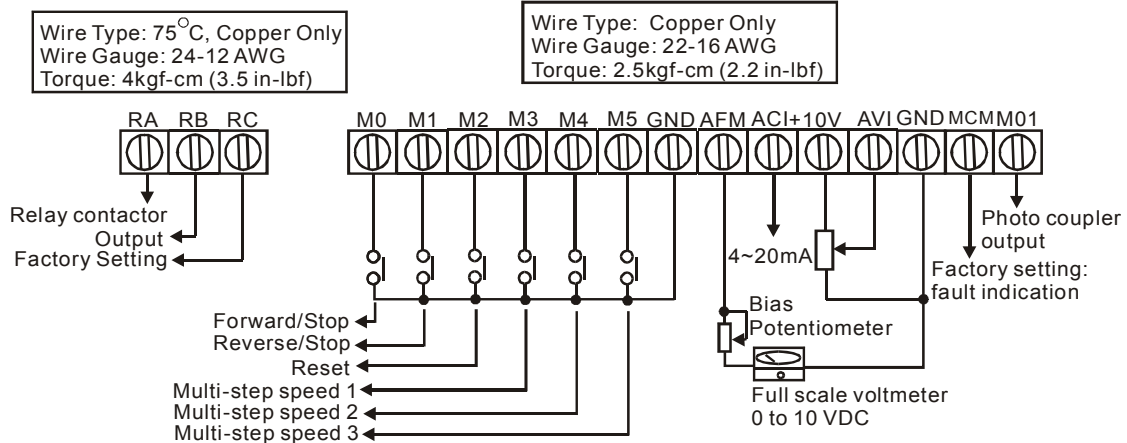
- \* 단상 모델일 경우, 전원 입력 단자 중 2개에 전원을 연결 하시면 됩니다.
- \* 단상 모델의 경우라도 3상 전원을 입력 받을 수 있습니다.

### 3.2 외부 배선



항 목	설 명
파워 서플라이	부록 A(APPENDIX-A)에서 보여진 특정 파워 서플라이의 요구사항을 따르십시오.
휴즈/NFB (옵션)	전원이 들어오는 동안 유입 전류가 있을 수 있습니다. 부록 B의 차트를 체크하시고 정격 전류의 퓨즈를 선택하십시오. NFB는 옵션입니다.
전자석 접촉기 (옵션)	AC 드라이브의 I/O 스위치로 전자석 접촉기를 사용하지 마십시오. 이는 AC 드라이브의 작동 수명을 단축합니다.
입력 AC 라인 리액터 (옵션)	입력 파워율을 개선하기 위해, AC 라인 방해물로부터의 조화를 줄이고 보호합니다. (Surge, 스위칭 스파이크, Power flick 등). AC 라인 리액터는 파워 서플라이의 용량이 500KVA 또는 인버터 용량의 6 배를 초과할 때 또는 배선 거리가 10m를 초과할 때는 설치되어야 합니다.
Zero-상 리액터 (Ferrite 코어 일반 적인 초크) (옵션)	Zero 상 리액터는 오디오 장비가 인버터 근처에 설치되었을 때 무선 노이즈에 특성을 부여하는데 사용됩니다. 입력 및 출력 노이즈 감소에 좋은 효과가 있습니다. AM 밴드 ~ 10Mhz의 범위에서 감쇠의 질이 좋습니다. 부록 B에서 zero 상 리액터에 대해 명기합니다 (RF200X00A).
EMI 필터 (옵션)	전자석 간섭을 줄이기 위함입니다. 세부사항은 부록 B를 참고하십시오.
제동 레지스터 (옵션)	모터의 정지 시간을 줄이는데 사용됩니다. 특정 제동 레지스터에 대한 차트는 부록 B를 참고하십시오.
출력 AC 라인 리액터 (옵션)	모터 서지 전압의 폭은 모터 케이블 길이에 달려 있습니다. 모터 케이블 길이가 긴 어플리케이션은 인버터 출력 면에 설치 되어야 합니다.

### 3.3 컨트롤 터미널 배선 (공장 설정)

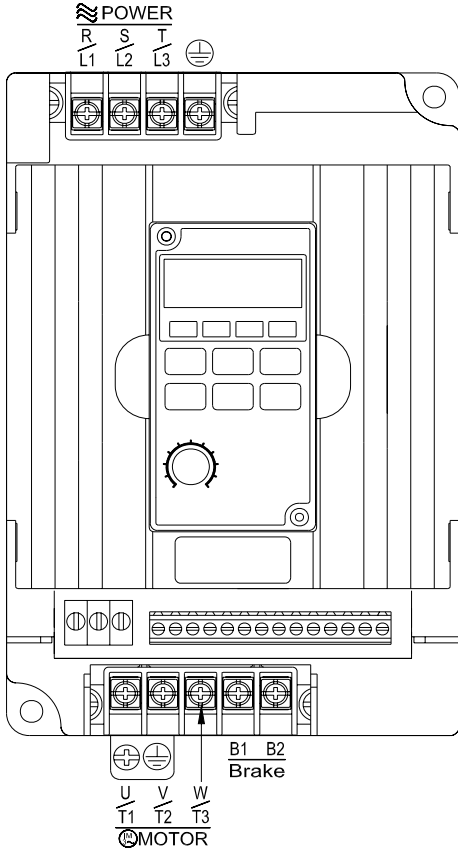


터미널 기호	터미널 이름	주 의
RA - RC	다기능 지시 출력 접점	Pr.46 릴레이 출력 접점 참고 RA-RC (N.O. 접점) RB-RC (N.C. 접점)
RB - RC	다기능 지시 출력 접점	
MO1 -MCM	다기능 PHC 출력	Pr.45 참조
RJ - 11	시리얼 통신포트	RS-485 시리얼 통신 인터페이스
+10V - GND		파워 서플라이 (+10 V)
AVI - GND	아날로그 전압 주파수 명령	0 ~ +10 V (최대 출력 주파수) 입력
ACI - GND	아날로그 전류 주파수 명령	4 ~ 20mA (최대 출력 주파수) 입력
AFM - GND	아날로그 주파수 / 전류계	0 ~ +10 V (최대 출력 주파수) 출력
M0 - GND	다기능 보조 입력	Pr.38 ~ Pr.42 참고
M1 - GND ~ M5 - GND	다기능 입력1 ~ 다기능 입력5	

**Note:** 컨트롤 신호배선에는 트위스티드-솔드선, 트위스티드 페어선 또는 솔드된 리드선을 사용하십시오. 분리된 스틸관에서 모든 신호 배선이 작동할 수 있도록 이를 권장합니다. 솔드선은 오직 드라이브에만 연결해야 합니다. 양끝에 솔드선을 연결하지 마십시오.

### 3.4 주 회로 배선

배선 타입: 75 °C 동선



모델명	최대전류 (입력 /출력)	배선 규격 AWG (mm <sup>2</sup> )	토크 kgf-cm (in-lbf)
002M11A	6A	12-14	14 (12)
004M11A	9A	(3.3-2.1)	
007M11A	16A	12 (3.3)	
004M21B(단상)	6.3A	12-14 (3.3-2.1)	14 (12)
004M21B(3 상)	2.9A		
007M21B(단상)	11.5A		
007M21B(3 상)	7.6A		
015M21B(단상)	15.7A	12 (3.3)	
015M21B(3 상)	8.8A	12-14 (3.3-2.1)	
022M21A(단상)	27A	8 (8.4)	15 (13)
022M21A(3 상)	12.5A	8-12 (8.4-3.3)	
037M23A	19.6A	8-10 (8.4-5.3)	
055M23A	28A	8 (8.4)	
007M43B	4.2A	12-14 (3.3-2.1)	14 (12)
015M43B	5.7A	12-14 (3.3-2.1)	
022M43B	6.0A	12-14 (3.3-2.1)	
037M43A	8.5A	8-14 (8.4-2.1)	15 (13)
055M43A	14A	8-12 (8.4-3.3)	
075M43A	23A	8-10 (8.4-5.3)	



Note : 적합한 배선 전도를 위해 링 터미널을 사용해야 합니다.

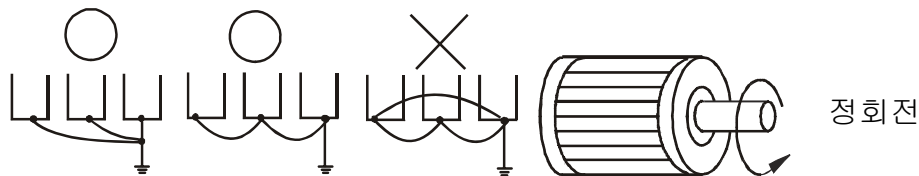
#### 단자 설명

터미널 기호	단자 기능 설명
R/L1, S/L2, T/L3	AC 라인 입력 단자(3상)
U/T1, V/T2, W/T3	모터 연결
B1 - B2	제동 저항 연결(선택)
⊕	어스 접지



### 3.5 배선시 주의점 : 설치 전에 반드시 읽어 보십시오.

1.  **주의** : U/T1, V/T2, W/T3 터미널에 AC 입력을 연결하지 마십시오.  
AC드라이브가 파손될 수 있습니다.
2.  **경고** : 모든 나사는 적절한 토크비율에 따라 조여 주십시오.
3. 국가별 전기 규칙, 건축 규칙 및 안전 수칙에 따라 설치하십시오.
4. 서킷 브레이커나 퓨즈와 같은 보호 장치들은 전원장치와 AC 드라이브 사이에 연결해야 합니다.
5. 리드는 바르게 연결되어 있는지, AC 드라이브는 정확하게 접지되어 있는지 확인하십시오.
6. AWG/MCM 표준에 따르는 접지 리드를 사용하시고 가능한 짧게 사용하십시오.
7. 여러대의 VFDB 인버터를 한 장소에 설치할 수 있습니다. 모든 인버터들은 공통된 접지 터미널에 직접 접지해야 합니다. VFDB 접지 터미널 또한 아래 그림처럼 병렬로 연결해야 합니다. **접지 루프는 없습니다.**



8. AC 드라이브 출력 터미널 U/T1, V/T2, W/T3이 각각 모터 터미널 U, V, W에 연결될 경우, 정회전 작동 명령어가 수신될 때, 모터는 시계 반대 방향으로 회전합니다(모터의 샤프트 끝을 보는 바와 같이). 모터 회전 방향을 역으로 하고자 할 경우에는 모터의 두 선을 반대로 연결하십시오
9. 파워 소스가 AC 드라이브에 정확한 전압과 요구 전류를 공급하는지 확인하십시오.
10. 전원이 AC 드라이브에 공급될 때, 배선을 붙이거나 제거하지 마십시오.
11. 내부 “CHARGE” 램프가 꺼져 있지 않으면 콤포넌트를 검사하지 마십시오.
12. AC 드라이브가 작동중일 때, 회로 보드상의 신호를 확인하지 마십시오.

13. 단상에 사용시, AC 입력선을 R/L1, S/L2, T/L3 입력 터미널 중 두 터미널에 연결시킬 수 있습니다. **Note: 가급적이면 인버터를 단상 모터에 사용하지 마십시오.**
14. 전원선과 컨트롤선은 분리하거나 서로 90도 각을 이루도록 하십시오.
15. EMI를 감소시키기 위해 필터가 필요하다면(전자방해) 가능한 AC 드라이브에 인접해서 설치하십시오. 또한 EMI는 반송 주파수를 낮춤으로써 줄일 수 있습니다.
16. load reactor가 필요한 장소에 AC 드라이브를 설치하고자 할 경우, U/T1, V/T2, W/T3 가까이에 필터를 설치하십시오. 콘덴서, L-C 필터(Inductance-Capacitance), R-C 필터 (Resistance-Capacitance)를 사용해서는 안됩니다.
17. GFCI (Ground Fault Circuit Interrupt)를 사용하고자 할 때, 원활한 작동을 위해 0.1 초 이상의 검출기능을 지닌 200Ma 이상의 전류 센서를 선택하십시오.

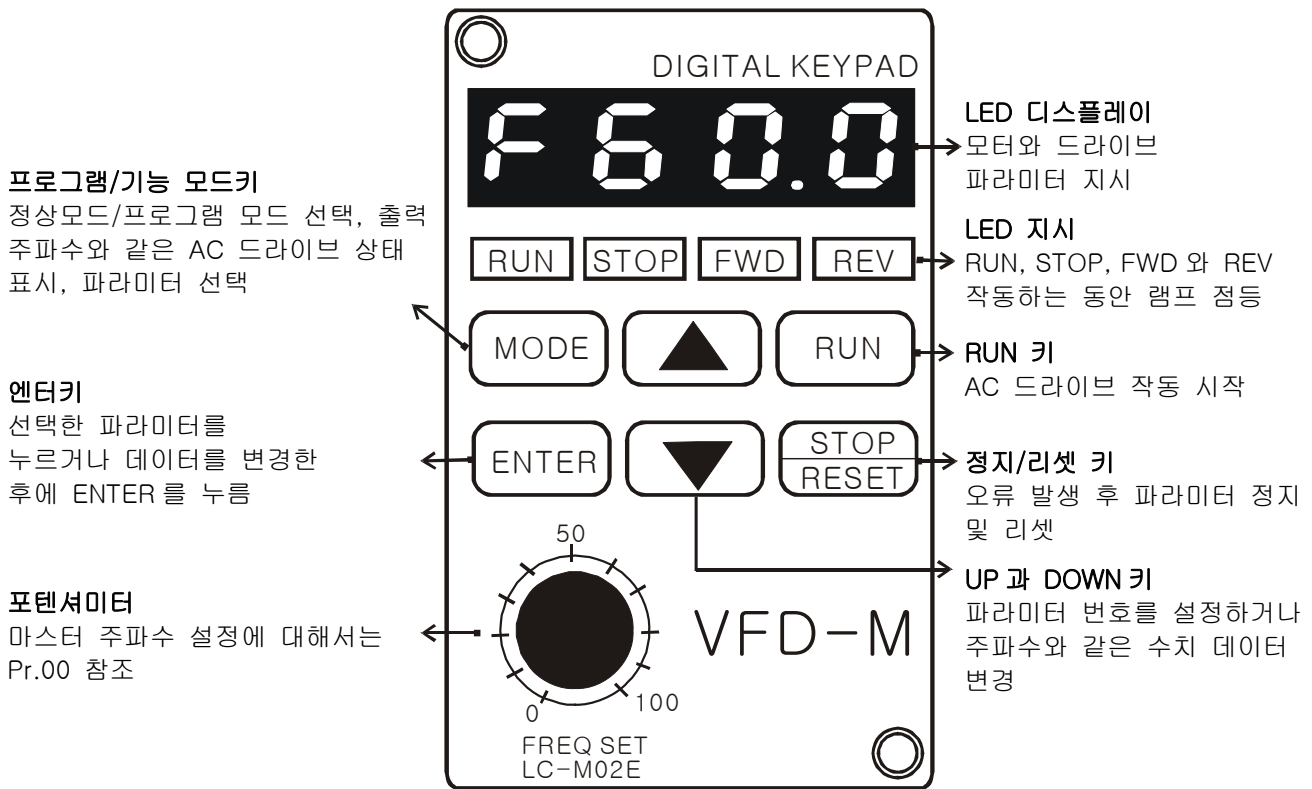
### 3.6 모터 작동 안전 예방







1. 표준 3 상 인덕션 모터를 작동하기 위해 AC 드라이브를 사용할 때, 에너지 손실이 인버터 작동 모터보다 크지 않도록 주의하십시오.
2. 저속으로 표준 인덕션 모터를 사용할 경우 모터의 온도가 상승할 수 있으므로 오랜 기간 동안 저속으로 모터를 작동시키지 마십시오.
3. 표준 모터가 저속으로 작동할 때, 모터 출력 토크는 감소될 것입니다. 작동하는 동안 부하를 줄이십시오.
4. 100% 출력 토크로 저속 운전을 원한다면 부하를 조절할 수 있는 특수 모터를 사용할 필요가 있습니다.

## 제 4 장 디지털 키패드 조작

### 4.1 디지털 키패드 개요

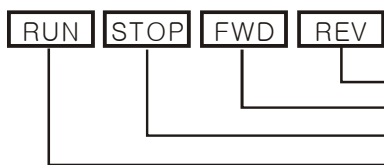
디지털 키패드는 디지털 패널과 키패드 등 두 개의 부품으로 구성되어 있습니다. 디스플레이 패널은 파라미터 디스플레이를 제공하고 AC 드라이브의 작동 상태를 보여주고, 키패드는 프로그래밍과 컨트롤 인터페이스를 제공합니다.



	<p><b>Function / Program</b>          “mode” 키를 반복적으로 눌러 설정 주파수, 출력 주파수 및 출력 전류와 같은 AC 드라이브 상태를 디스플레이 함</p>
	<p><b>Enter</b>          “ENTER” 키를 눌러 파라미터 설정을 저장하거나 디스플레이 함</p>
	<p><b>Run</b>          AC 드라이브 작동 시작. 이 키는 AC 드라이브가 외부 제어 단자에 의해 컨트롤 될 때는 작동되지 않음</p>
	<p><b>Stop / Reset</b>          AC 드라이브 작동을 멈출 때 사용. 드라이브가 오류로 정지했다면, 오류를 지운 후 드라이브를 리셋하기 위해 이 키를 누름</p>
	<p><b>Up / Down</b>          파라미터 설정을 변경하기 위해 “Up”이나 “Down” 키를 순간적으로 누름. 또한 이 키는 다른 작동 값이나 파라미터를 통해 스크롤하기 위해 사용될 수 있음. “Up”이나 “Down” 키를 순간적으로 누르면 개별 단위 인크리먼트에서 파라미터 설정이 변경될 것입니다. 설정 범위에서 빠르게 작동하기 위해서는 “DOWN” 키를 누르고 있으십시오.</p>
	

## 4.2 LED 지시계 설명

LED 표시



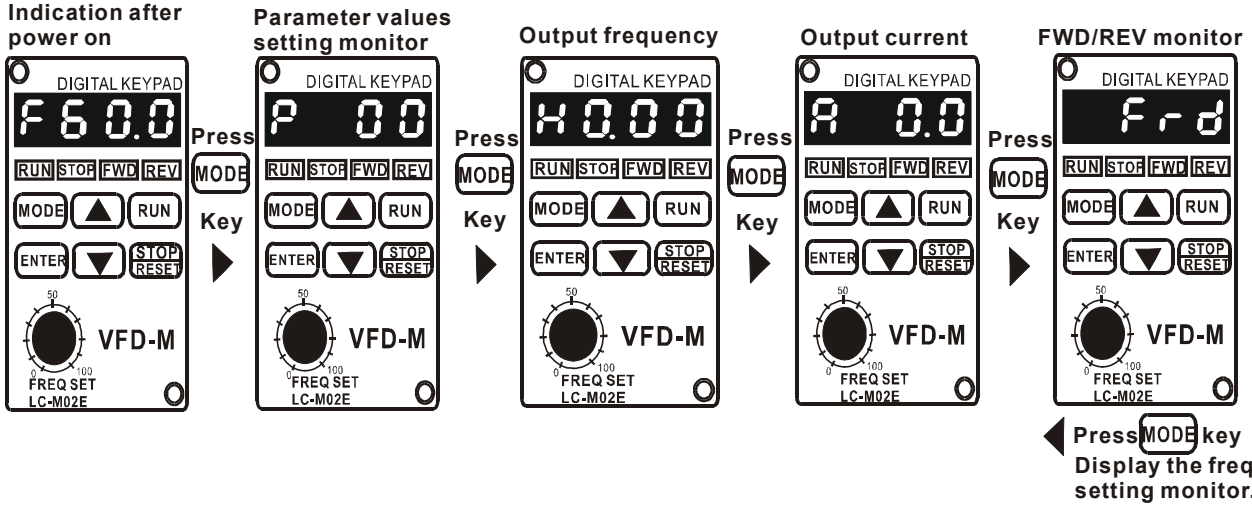
REV 작동 중 녹색 램프 켜짐  
 FWD 작동 중 녹색 램프 켜짐  
 STOP 을 누르면 적색 램프 켜짐  
 RUN 을 누르면 녹색 램프 켜짐

### 4.3 디스플레이 메시지 설명

디스플레이 메시지	설 명
	AC 드라이브 마스터 주파수.
	실제 작동 주파수가 터미널 U, V 와 W 에 나타남
	커스텀 유닛 (v), $v = H \times Pr.-65$ .
	카운터 값 (c).
	출력 전류가 터미널 U, V, W 에 나타남
	일반적으로 내부 PLC 프로세스 단계가 수행 중
	특수 파라미터
	특수 파라미터 안에 저장된 실제 값
	AC 드라이브가 정운전 상태
	AC 드라이브가 역운전 상태
	입력이 끝나면 약 1 초 동안 “End”가 표시됨. 파라미터 값이 설정된 후에 새로운 값은 메모리에 자동적으로 저장. 입력을 수정하려면  와  키를 사용.
	입력이 잘못되면 “Err” 표시됨

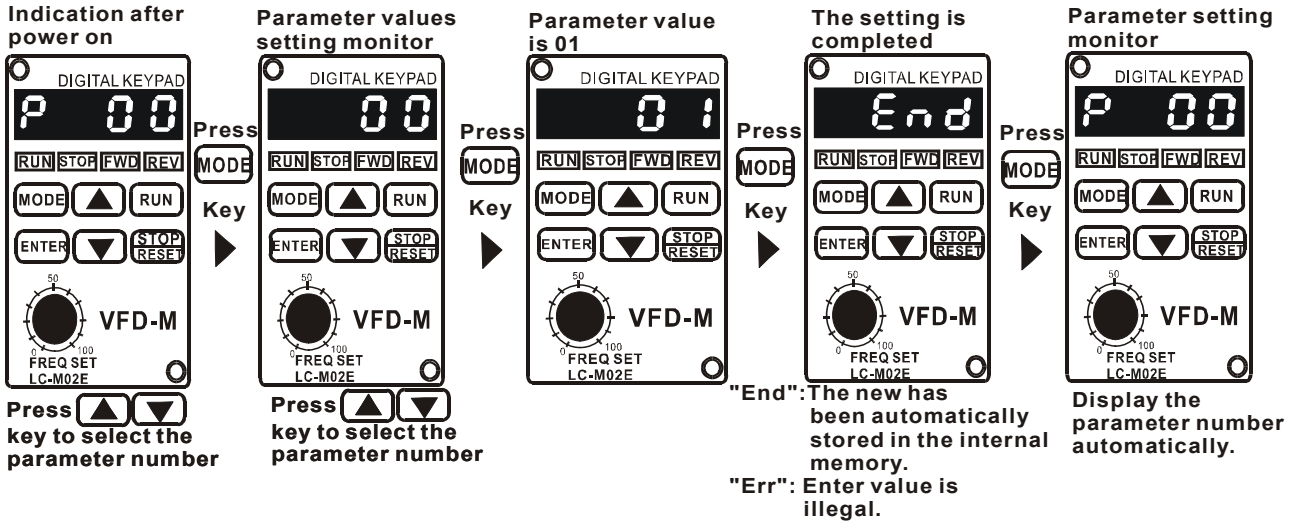
## 4.4 디지털 키패드 LC-M02E 작동 설명

파라미터 보기:  
Indication after power on

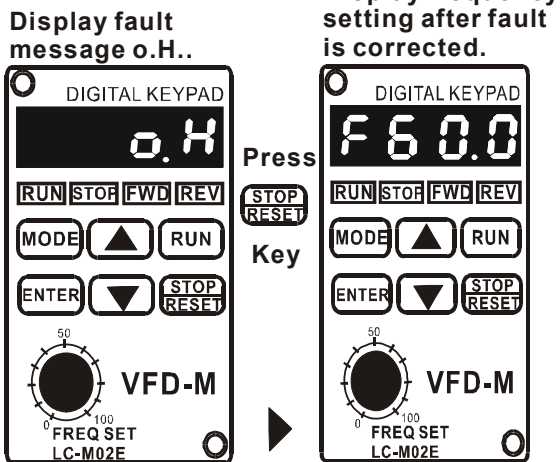


4

파라미터 값 설정:  
Indication after power on

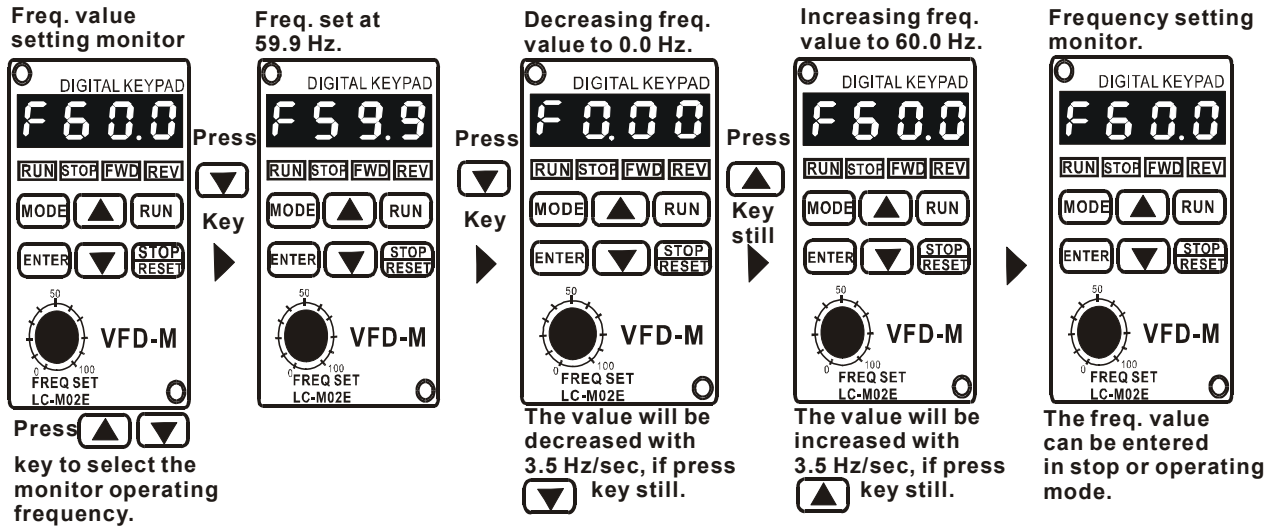


오류 메시지 정정:

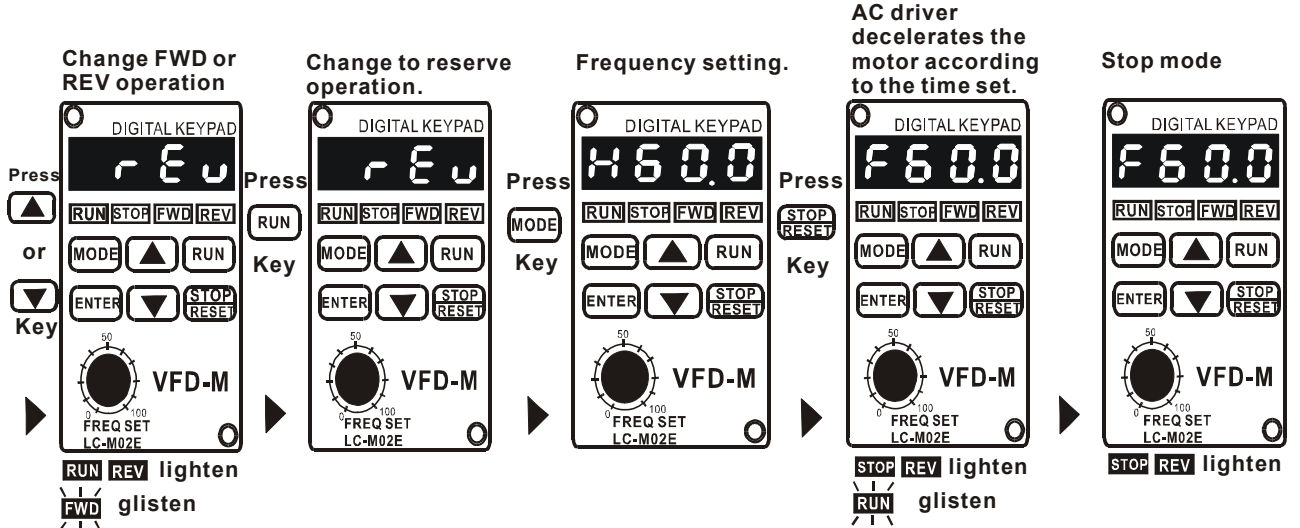
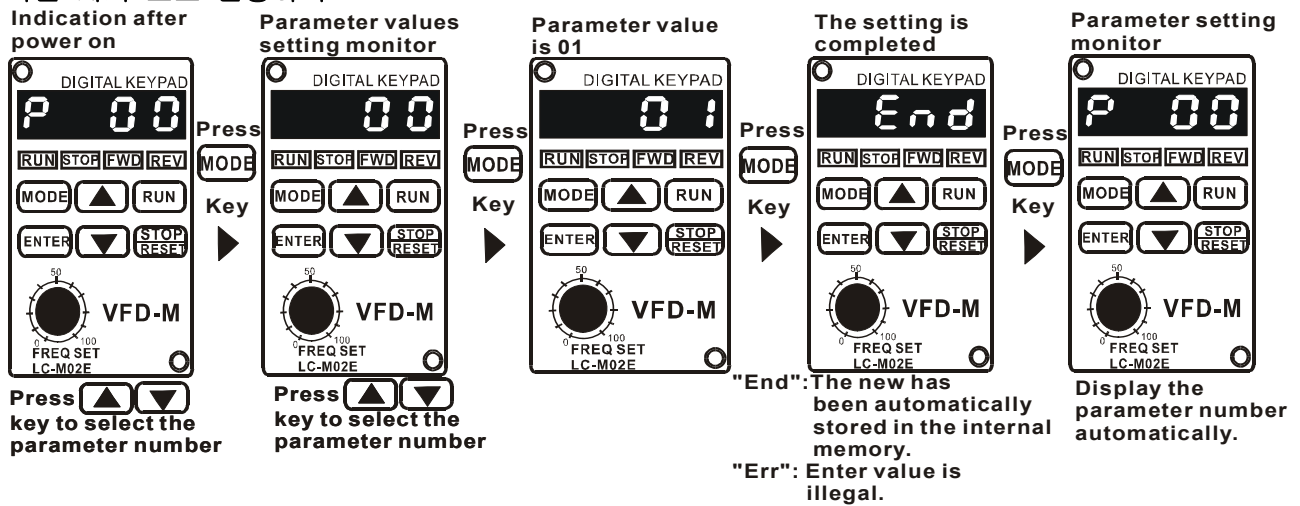


**주파수를 변경하기:**

**Note:** Pr.00 은 디지털 키패드를 통해 작동하기 위해서는 d00 으로 설정해야 합니다.



**다른 지시 모드 변경하기:**



## 제 5 장 파라미터 설정

⚡: 운전 중에 파라미터를 설정할 수 있습니다.

<b>Pr.00</b>	주파수 명령어 소스	⚡	공장 설정: 00
설정	00	디지털 키패드(LC-M02E)에 의해 마스터 주파수 결정	
	01	0 ~ +10 V 입력에 의해 마스터 주파수 결정	
	02	4 ~ 20mA 입력에 의해 마스터 주파수 결정	
	03	RS-485 통신 포트에 의해 마스터 주파수 결정	
	04	디지털 키패드에 있는 볼륨에 의해 마스터 주파수 결정 (LC-M02E)	

<b>Pr.01</b>	작동 명령 소스	⚡	공장 설정: 00
설정	00	디지털 키패드에 의해 작동 결정	
	01	작동 명령어는 외부 컨트롤 터미널에 의해 결정 키패드 STOP 키 사용가능.	
	02	작동 명령어는 외부 컨트롤 터미널에 의해 결정 키패드 STOP 키는 사용불가.	
	03	작동 명령어는 RS-485 통신 포트에 의해 결정 키패드 STOP 키는 사용가능.	
	04	작동 명령어는 RS-485 통신 포트에 의해 결정 키패드 STOP 키는 사용불가.	

📖 보다 상세한 내용은 Pr.38 ~ Pr.42 참조

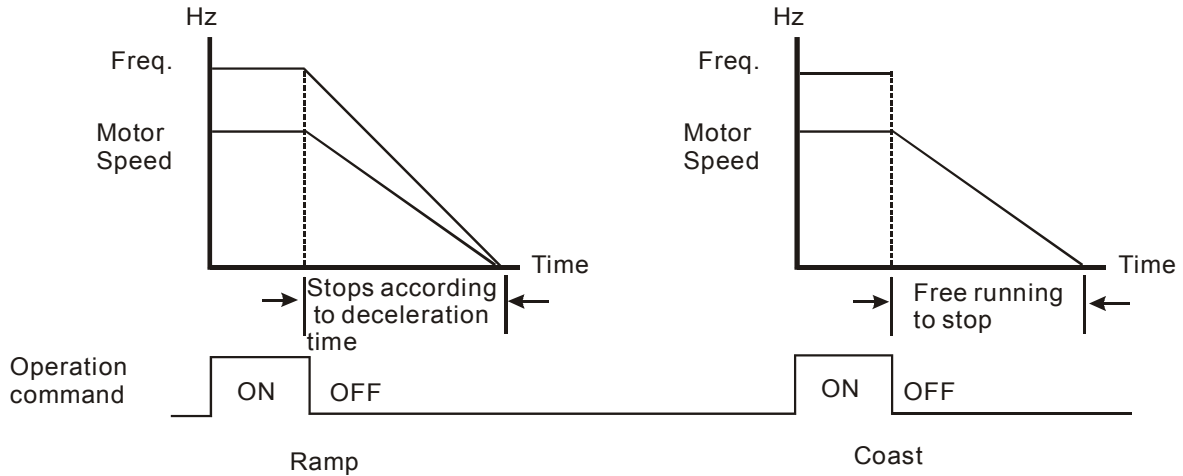
<b>Pr.02</b>	정지 방법	공장 설정: 00
설정	00	Ramp 정지
	01	Coast 정지

📖 이 파라미터는 유효한 정지 명령어를 받을 때, 모터가 정지하는 방법을 결정합니다.

1. Ramp: AC 드라이브는 최소 출력 주파수(Pr.08) 로 모터를 정지시킨 후 Pr.11 이나 Pr.13 에서 설정한 감속 시간에 따라 정지합니다.



2. Coast: AC 드라이브는 출력에 따라 즉시 출력을 정지하고, 모터는 완전히 멈출 때까지 자유롭게 작동합니다.



Note: 모터 정지 방법은 보통 애플리케이션이나 시스템 요구사항에 의해 결정됩니다.

<b>Pr.03</b> 최대 출력 주파수	공장 설정: 60.00
------------------------	--------------

설정 50.00 ~ 400.0 Hz      단위: 0.1Hz

이 파라미터는 AC 드라이브의 최대 출력 주파수를 결정합니다. 모든 AC 드라이브 아날로그 입력(0 ~ +10V, 4 ~ 20mA)은 출력 주파수 범위에 따라 비례합니다.

<b>Pr.04</b> 최대 전압 주파수 (기본 주파수)	공장 설정: 60.00
---------------------------------	--------------

설정 10.00 ~ 400.0Hz      단위: 0.1Hz

이 파라미터는 모터 네임 플레이트에 표시된 모터의 정격 주파수에 따라 설정되어야 합니다. Pr.04와 Pr.03은 Hz 비율에 따라 전압이 결정됩니다.

예를 들면: 드라이브가 460VAC 출력이 정격이라면 최대 전압 주파수는 60Hz로 설정되고 드라이브는 7.66V/Hz의 일정 비율을 유지할 것입니다. **Pr.04의 값은 중간점 주파수 설정(Pr.06)과 같거나 커야 합니다.**

<b>Pr.05</b> 최대 출력 전압(Vmax)	
-----------------------------	--

설정	230V 시리즈 0.1 ~ 255.0V	공장 설정: 220.0
	460V 시리즈 0.1 ~ 510.0V	공장 설정: 440.0
	575V 시리즈 0.1 ~ 637.0V	공장 설정: 575.0

이 파라미터는 AC 드라이브의 최대출력전압을 결정합니다. 설정하고자 하는 최대출력전압은 모터 네임플레이트에 표시된 모터의 정격전압과 같거나 작아야 합니다. **Pr.05 값은 중간점 전압(Pr.07)보다 크거나 같아야 합니다.**

<b>Pr.06</b> 중간점 주파수	공장 설정: 1.50
설정 0.10 ~ 400.0Hz	단위: 0.1Hz

이 파라미터는 V/F 곡선의 중간점 주파수를 설정합니다. 이 설정으로 최소 주파수와 중간점 주파수 간의 V/F 비는 결정될 수 있습니다. **이 파라미터의 설정은 최소출력주파수 (Pr.08)보다 같거나 커야하며, 최대전압주파수 (Pr.04)보다 같거나 작아야 합니다.**

<b>Pr.07</b> 중간점 전압	공장 설정: 10.0
설정 115V/230V 시리즈 0.1 ~ 255.0V	공장 설정: 10.0
460V 시리즈 0.1 ~ 510.0V	공장 설정: 20.0
575V 시리즈 0.1 ~ 637.0V	공장 설정: 26.1

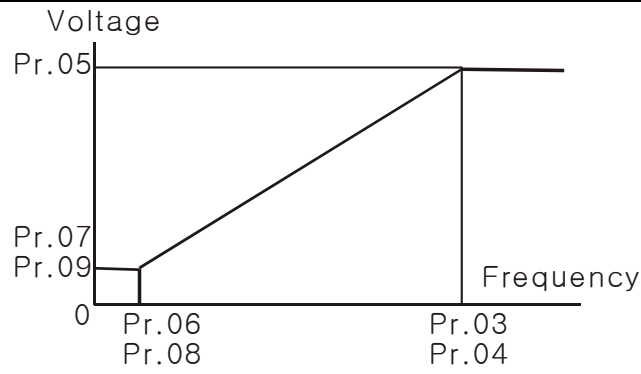
이 파라미터는 V/F 곡선의 중간점 주파수를 설정합니다. 이 설정으로 최소 주파수와 중간점 주파수간의 V/F 비율이 결정될 수 있습니다.. **이 파라미터의 설정은 최소출력전압 (Pr.09)보다 크거나 같아야 하며, 최소출력전압 (Pr.05)보다 작거나 같아야 합니다.**

<b>Pr.08</b> 최소 출력 주파수	공장 설정: 1.50
설정 0.10 ~ 20.00Hz	단위: 0.1Hz

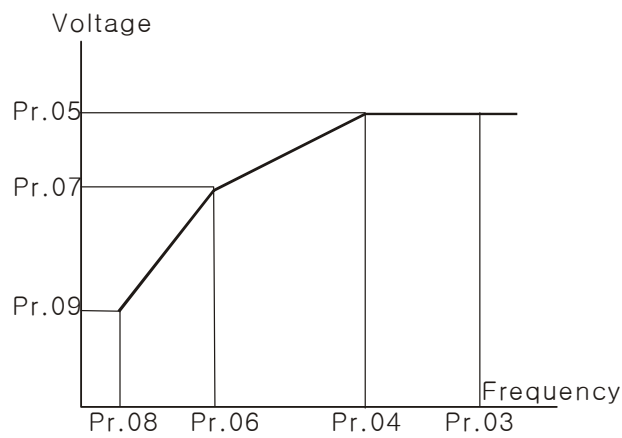
이 파라미터는 AC 드라이브의 최소출력주파수를 설정합니다. **이 파라미터는 중간점 주파수(Pr.06)보다 작거나 같아야 합니다..**

<b>Pr.09</b> 최소 출력 전압	공장 설정: 10.0
설정 230V 시리즈 0.1 ~ 255.0V	공장 설정: 10.0
460V 시리즈 0.1 ~ 510.0V	공장 설정: 20.0
575V 시리즈 0.1 ~ 637.0V	공장 설정: 26.1

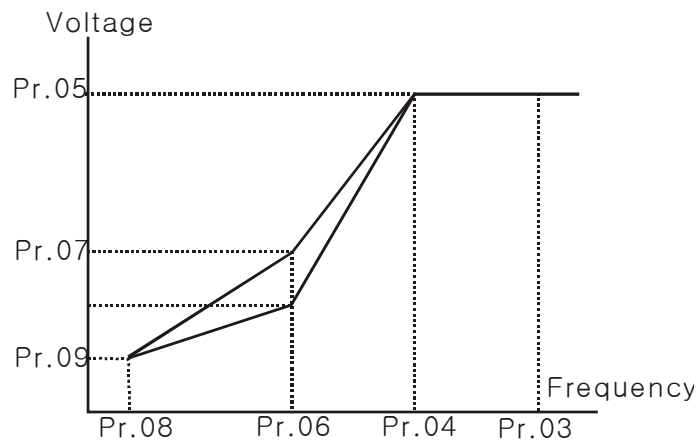
이 파라미터는 AC 드라이브의 최소출력전압을 설정합니다. **이 파라미터는 중간점 전압 (Pr.07)보다 작거나 같아야 합니다.**



**표준 V/F 곡선**



**커스텀 V/F 곡선**

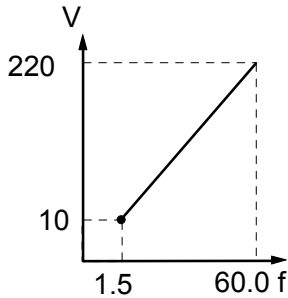


**팬/펌프 V/F 곡선**

공통적으로 사용하는 V/F 설정

(1) 범 용

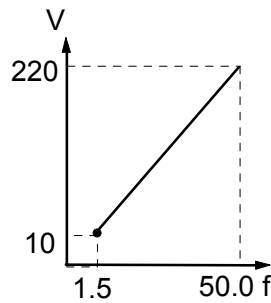
Motor Spec. 60Hz



Factory Settings

No.	Set value
Pr.03	60.0
Pr.04	60.0
Pr.05	220.0
Pr.06	1.5
Pr.07	10.0
Pr.08	1.5
Pr.09	10.0

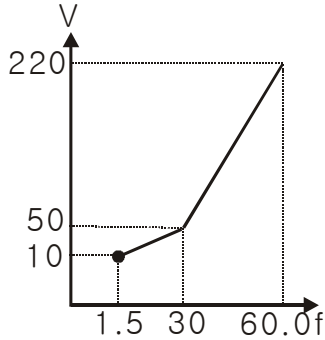
Motor Spec. 50Hz



No.	Set value
Pr.03	50.0
Pr.04	50.0
Pr.05	220.0
Pr.06	1.3
Pr.07	12.0
Pr.08	1.3
Pr.09	12.0

(2) 팬/펌프

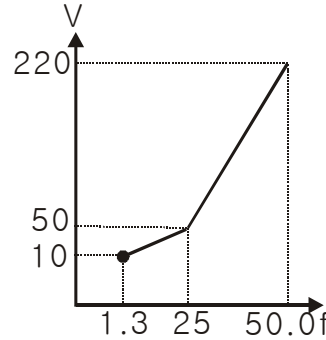
Motor Spec. 60H



Factory Settings

No.	Set value
Pr.03	60.0
Pr.04	60.0
Pr.05	220.0
Pr.06	30
Pr.07	50.0
Pr.08	1.5
Pr.09	10.0

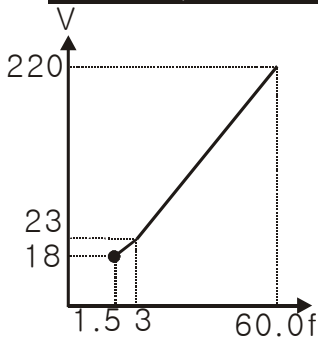
Motor Spec. 50H



No.	Set value
Pr.03	50.0
Pr.04	50.0
Pr.05	220.0
Pr.06	25
Pr.07	50.0
Pr.08	1.3
Pr.09	10.0

(3) 고속 시동 토크

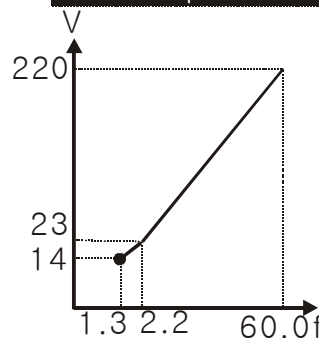
Motor Spec. 60H



Factory Settings

No.	Set value
Pr.03	60.0
Pr.04	60.0
Pr.05	220.0
Pr.06	3
Pr.07	23.0
Pr.08	1.5
Pr.09	18.0

Motor Spec. 50H



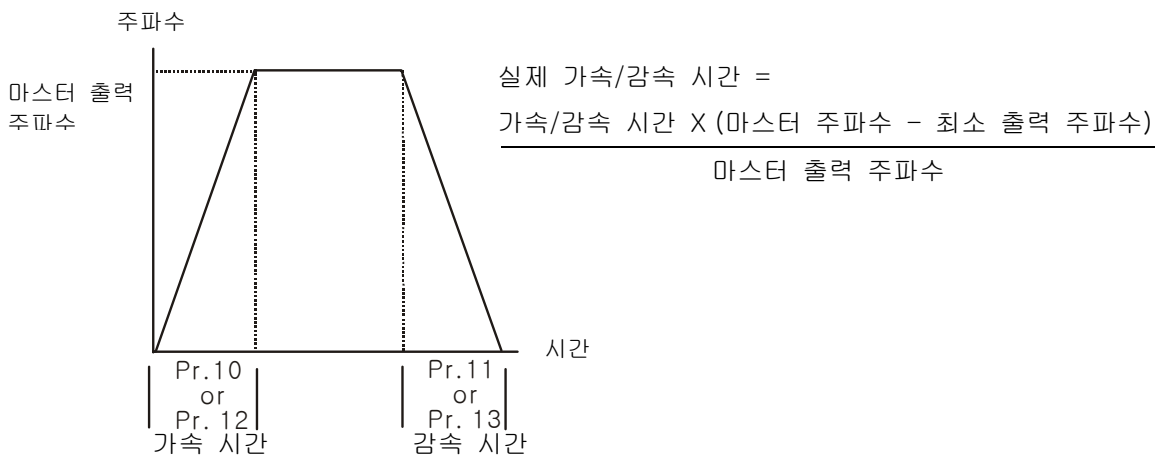
No.	Set value
Pr.03	50.0
Pr.04	50.0
Pr.05	220.0
Pr.06	2.2
Pr.07	23.0
Pr.08	1.3
Pr.09	14.0

Pr.10	가속 시간 1	↗	공장 설정: 10.0
Pr.11	감속 시간 1	↗	공장 설정: 10.0
Pr.12	가속 시간 2	↗	공장 설정: 10.0
Pr.13	감속 시간 2	↗	공장 설정: 10.0

설정 0.1 ~ 600.0초 또는 0.01 ~ 600.0초

단위: 0.1 또는 0.01초

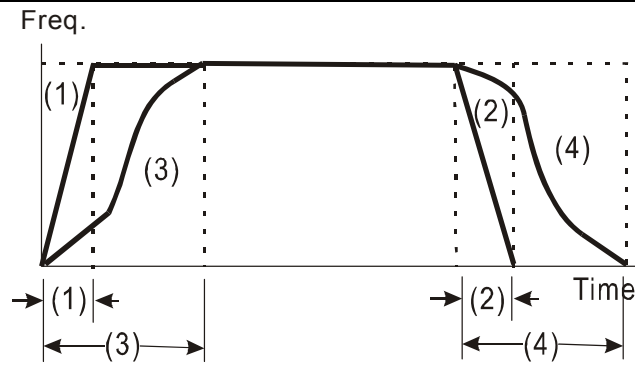
- Pr.10. 이 파라미터는 0Hz에서 최대 출력 주파수 (Pr.03)까지 가속하기 위해 AC 드라이브에 필요한 시간을 결정하는데 사용됩니다. S곡선(Pr.14)이 “가능”으로 주어지지 않으면 선형변환을 합니다.
- Pr.11. 이 파라미터는 최대 출력 주파수 (Pr.03)에서 0Hz까지 떨어지는데 걸리는 시간을 결정하는데 사용됩니다. S곡선(Pr.14)이 “가능”으로 주어지지 않으면 선형변환을 합니다..
- Pr.12와 Pr.13: 공장 설정 값인 가속/감속 1 이외에 부가적인 가속/감속 2가 제공됩니다. 다가능 입력 접점이 가속/감속 2로 지정되어야 하고, 가속/감속 2를 선택하기 위해서 상기 접점이 닫혀야 합니다. 보다 자세한 것은 Pr.38 ~ Pr.42를 참고 하십시오
- 아래에 나타난 다이어그램에서, 최대 출력 주파수가 60Hz(Master Freq)라고 가정했을 때 최소 출력 주파수(start-up)는 1.0Hz이고 가속/감속 시간 1은 10초입니다. 시동에서 60Hz까지 가속하기 위해 걸리는 AC 드라이브의 실제 시간은 9.38초이고 감속시간 또한 9.38초이며 공식에 의해 결정됩니다.



**Pr.14** 가속 S-곡선 공장 설정: 00

설정 00 ~ 07

이 파라미터는 모터의 부하를 보다 부드럽게 가속/감속 시킬 필요가 있을 때 사용됩니다. S-곡선은 0~7 값의 선택에 따라 효과가 선택되어지며, 숫자가 클수록 큰 효과를 볼 수 있습니다. 만약 Pr.111(“0”)의 기본값이 변하지 않았다면 Pr.14는 가속 S-곡선과 감속 S-곡선 모두에 적용되어 집니다. 만약 Pr.111이 “0”이 아닌 다른 값으로 설정되어 있다면, Pr.14는 가속 S-곡선을 설정할 것이고 Pr.111은 감속 S-곡선을 설정할 것입니다.



가속/감속 특성  
 (1), (2) S-곡선 사용불가  
 (3), (4) S-곡선 사용가능

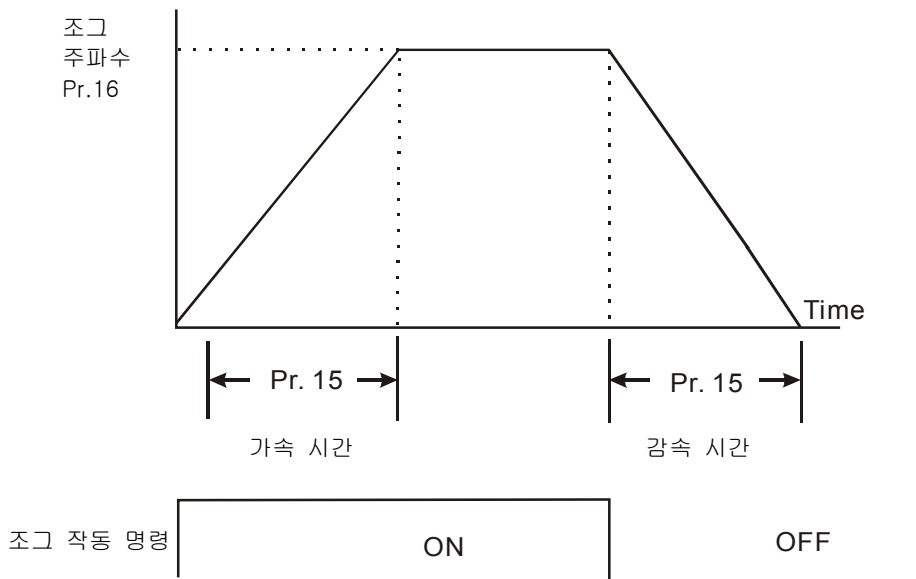
<b>Pr.15</b> 조그 가감속 시간	↗	공장 설정: 1.0 초
설정	0.1 ~ 600.0 초나 0.01 ~ 600.0 초	단위: 0.1 또는 0.01 초

이 파라미터는 조그 동작에서의 가속/감속 시간을 설정합니다.

<b>Pr.16</b> 조그 주파수	↗	공장 설정: 6.00 Hz
설정	0.00 ~ 400.0 Hz	단위: 0.1 Hz

조그(JOG) 기능이 활성화 되었을 때, AC 드라이브는 최소 출력 주파수(Pr.08)로부터 조그 주파수(Pr.16)까지 가속합니다. 드라이브는 조그 기능을 활성화하기 위해서 “STOP” 상태에 있어야 합니다. 이와 같이, 조그 운전 중에는 정회전(FORWARD), 역회전(REVERSE) 및 정지(STOP)을 제외하고 키패드를 통한 명령을 받지 않습니다. 조그 기능은 조그 단자의 개/폐로 원격 조정될 수 있고, 단자가 OPEN되면 조그 주파수로부터 zero까지 감속하게 됩니다. 다기능 입력단자 역시 조그 기능으로 지정되어져야만 사용이 가능합니다. 가감속 시간은 조그 가속/감속 시간(Pr.15)이 적용됩니다. 다기능 입력터미널(M1 - M5)도 그렇게 프로그램 되었다면 역시 조그 운전을 초기화 하는데 사용될 수 있습니다.

Frequency



<b>Pr.17</b>	1 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.18</b>	2 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.19</b>	3 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.20</b>	4 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.21</b>	5 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.22</b>	6 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz
<b>Pr.23</b>	7 단계 속도 주파수	↗	공장 설정: 0.00 Hz

설정 0.00 ~ 400.0Hz

단위: 0.1 Hz

☞ 다기능 입력 터미널(Pr.38 ~ Pr.42 참고)은 AC 드라이브 다단계속도 중 하나를 선택하는데 사용됩니다. 속도(주파수)는 위에 나타난 그림처럼 Pr.17 ~ Pr.23 에 의해 결정됩니다. 관련된 다기능 입력 터미널이 닫힐 때, 설정된 주파수들 중의 하나에서 드라이브가 운전을 할 것입니다.

☞ 다단계 속도 (Pr.17 ~ Pr.23), Pr.78, Pr.79, 그리고 Pr.81 ~ Pr.87: PLC 프로그램과 유사한 규칙적인 방법으로 다단계 모션 컨트롤에 사용됩니다.

<b>Pr.24</b>	역회전 동작 금지	공장 설정: 00
--------------	-----------	-----------

설정 00 REV 동작 가능  
01 REV 동작 불가능

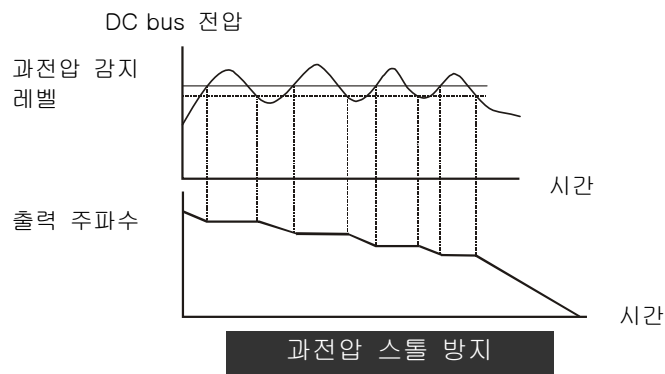
☞ 이 파라미터는 모터의 역회전을 불가능하게 하는데 사용됩니다.

**Pr.25** 과전압 스톨 방지

설정	230V 시리즈 330-450Vdc	공장 설정: 390
	460V 시리즈 660-900Vdc	공장 설정: 780
	575V 시리즈 825-1025Vdc	공장 설정: 975
	00: 사용불가	

☞ 감속하는 동안 AC 드라이브의 DC bus 전압은 모터 회생으로 인해 최대 허용 값을 넘어설 수 있습니다. 이 기능이 사용 가능할 때 AC 드라이브는 감속을 멈추고 과전압 트리핑을 막기 위해 일정한 출력 주파수를 유지할 것입니다. 드라이브는 전압이 Pr.25의 설정 이하로 떨어질 때 다시 감속하기 시작합니다.

주 의: 관성 부하가 완화되면 과전압 스톨 방지는 발생하지 않습니다. 높은 관성 부하를 지닌 애플리케이션에서 AC 드라이브는 자동으로 감속시간을 확장시킵니다. 만약 감속시간이 민감한 애플리케이션에는 다이내믹 제동 레지스터를 사용해야 합니다.



**Pr.26** 가속중 과전류 스톨 방지

공장 설정: 150%

설정	20 ~ 200%	단위: 1%
	00 사용불가	

☞ 100% 설정은 드라이브의 정격 출력 전류와 같습니다.

☞ 어떠한 조건하에서, AC 드라이브의 출력 전류는 갑자기 증가할 수 있고 Pr.26에 의해 정해진 값을 초과하게 됩니다. 이것은 대개 빠른 가속이나 모터의 과부하로 인해 야기됩니다. 이 기능을 사용할 때, AC 드라이브는 가속을 중지하고 일정한 출력 주파수를 유지합니다. 드라이브는 전류가 Pr.26의 설정 이하로 떨어진 후에야 가속을 재개합니다.

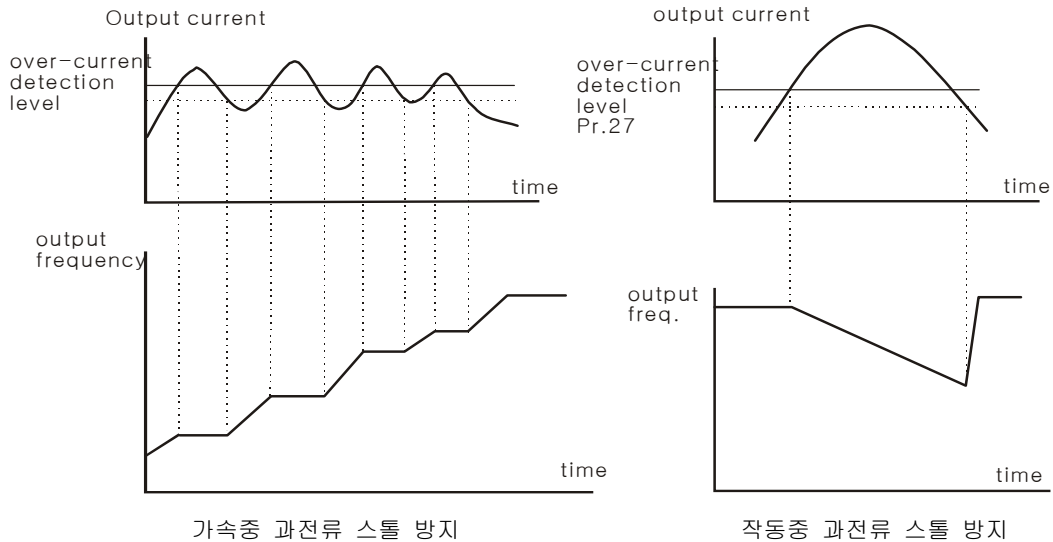
**Pr.27** 운전중 과전류 스톨 방지

공장 설정: 150%

설정	20 ~ 200%	단위: 1%
	00: 사용불가	



모터의 부하가 급격히 증가하는 상태로 꾸준히 동작하게 되면 AC 드라이브의 출력 전류는 Pr.27 에서 지정된 한계를 초과할 수 있습니다. 이것이 발생하면, 일정한 모터속도를 유지하기 위하여 출력 주파수가 감소하게 됩니다. 드라이브는 출력 전류가 Pr.27 의 설정 이하로 떨어질 때만 안정 출력 주파수까지 가속합니다.



<b>Pr.28</b>	DC 제동 전류 레벨	공장 설정: 00
설정	00 ~ 100%	단위: 1%

이 파라미터는 모터의 시동 및 제동시에 모터에 공급될 DC 제동 전류의 양을 결정합니다. 100%가 AC 드라이브의 정격 전류에 대응한다는 것에 주의하십시오. 낮은 DC 제동 전류 레벨로 시작하여 적절한 홀딩 토크에 도달할 때까지 증가시킬 것을 권장합니다

<b>Pr.29</b>	가동시 DC 제동 시간	공장 설정: 0.0
설정	0.0 ~ 5.0 초	단위: 0.1초

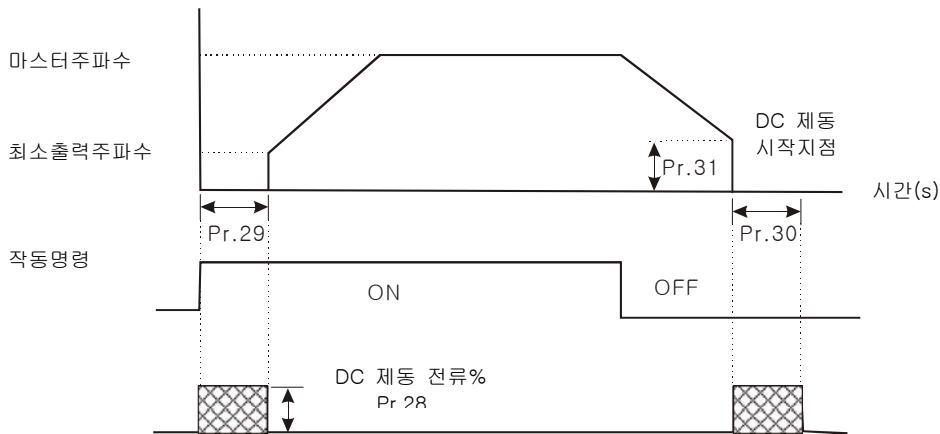
이 파라미터는 AC 드라이브가 시동하는 동안 DC 제동 전류가 모터에 적용되는 시간을 결정합니다. DC 제동은 최소 주파수에 도달할 때까지 적용됩니다.

<b>Pr.30</b>	정지중 DC 제동 시간	공장 설정: 0.0
설정	0.0 ~ 25.0 초	단위: 0.1초

이 파라미터는 AC 드라이브가 정지중 DC 제동 전류가 모터에 적용되는 시간을 결정합니다. DC 제동으로 정지하기를 원한다면 Pr.02 는 RAMP 정지(0.0)로 설정해야 합니다.

<b>Pr.31</b>	DC 제동용 출발점	공장 설정: 0.00
설정	0.00 ~ 60.00Hz	단위: 0.1초

이 파라미터는 감속중 DC 제동이 시작할 때, 주파수를 결정합니다.



Note:

- 시동중의 DC 제동은 호이스트나 크레인 같이 AC 드라이브가 시동하기 전에 움직일 수 있는 부하를 위해 사용됩니다. 또한 이들 부하들은 잘못된 방향으로 움직일 수 있습니다. 이런 상황에서 DC 제동은 정모션이 적용되기 전까지 부하들을 정위치에 유지시키기 위해 사용될 수 있습니다.
- 정지중의 DC 제동은 RAMP 정지보다 빠르게 정지하거나 부하를 정위치에 유지 시킬 때 사용됩니다. 고관성의 부하를 정지시키기 위하여 다이내믹 제동 레지스터가 필요할 수 있습니다.

<b>Pr.32</b>	순간 정전시 작동 선택	공장 설정: 00
설정	00 순간 정전 이후 작동 정지	
	01 순간 정전 이후 작동은 계속되고 속도 탐색 기능은 마스터 주파수 참조 값에서 시작합니다.	
	02 순간 정전 이후 작동은 계속되고 속도 탐색 기능은 최소 주파수에서 시작합니다.	

<b>Pr.33</b>	최대 허용 정전 시간	공장 설정: 2.0 초
설정	0.3 ~ 5.0 초	단위: 0.1초

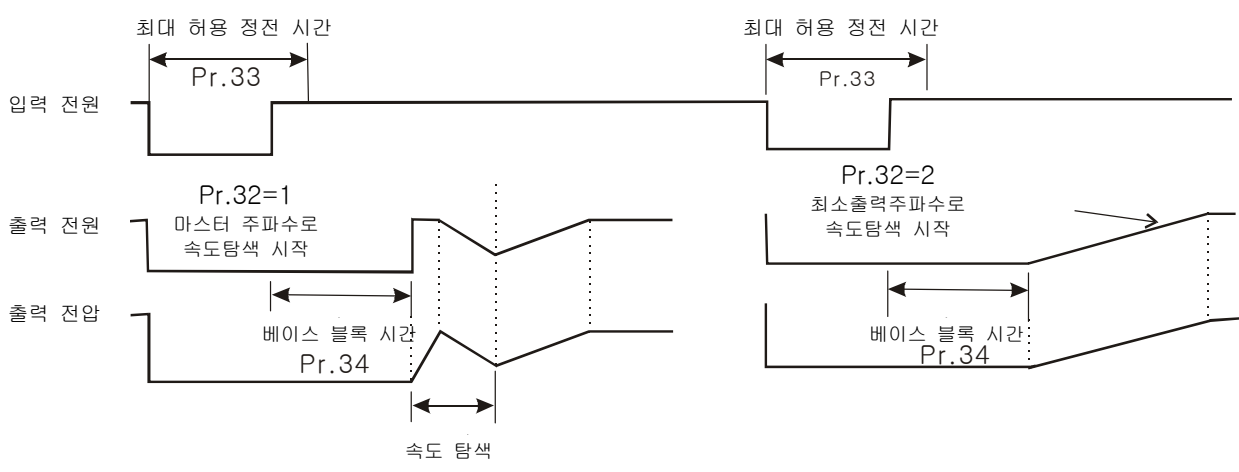
정전 이후, AC 드라이브는 Pr.33 의 세팅 값보다 정전 시간이 짧다면 작동을 계속할 것입니다. 만약 정전 시간이 허용치를 초과한다면 AC 드라이브의 출력은 꺼질 것입니다.

<b>Pr.34</b>	속도 탐색용 베이스 블록 시간	공장 설정: 0.5 초
설정	0.3 ~ 5.0 초	단위: 0.1초

- 순간 정전이 감지될 때, AC 드라이브는 재가동하기 전에 Pr.34 에 의해 결정된 명시된 시간차 동안 정지됩니다. 이 시간차를 Base Block (Pr.34)이라고 부릅니다. 이 파라미터 설정으로 회생으로 소비될 남아있는 출력 전압을 거의 없앨 수 있습니다.
- 또한 이 파라미터는 외부 Base-Block 과 Fault Reset (Pr.72)을 수행할 때, 탐색 시간을 결정합니다.

<b>Pr.35</b>	속도 탐색 최대 전류 레벨	공장 설정: 150
설정	30 ~ 200%	단위: 1%

전원에 장애가 발생한 뒤에 출력 전류가 Pr.35 에 의해 결정된 값보다 클 때에만 AC 드라이브는 속도 탐색 작동을 시작하게 됩니다. 출력 전류가 Pr.35 보다 작을 때 AC 드라이브 출력 주파수는 “속도 일치점”에 있고 전원 장애가 발생하기 전의 작동 주파수로 돌아가 가감속을 시작합니다.



<b>Pr.36</b>	출력 주파수의 상한선	공장 설정: 400
설정	0.10 Hz ~ 400.0 Hz	단위: 0.1Hz

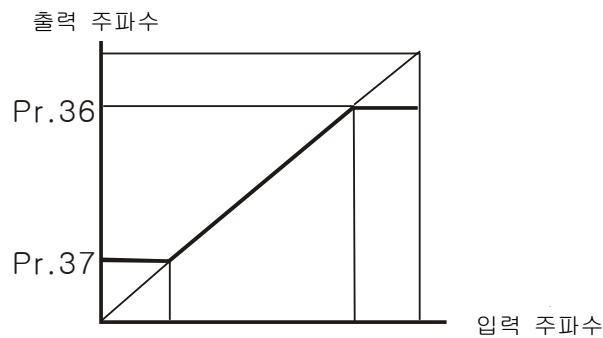
- 상한/하한선은 작동오류와 기계손상을 막는데 도움을 줍니다.
- 출력 주파수의 상한선이 50Hz 이고 최대 출력 주파수가 60Hz 일 때 최대 출력 주파수는 50Hz 까지로 제한됩니다.

이 파라미터의 설정은 출력 주파수(Pr.37)의 하한선보다 크거나 같아야 합니다.

**Pr.37** 출력 주파수의 하한선 공장 설정: 0 Hz

설정 0.00 Hz ~ 400.0 Hz 단위: 0.1Hz

- 이 파라미터의 설정은 출력 주파수의 상한선보다 작거나 같아야 합니다.
- 출력 주파수의 하한선이 10Hz 이고 최소 출력 주파수(Pr.08)가 1.0Hz 로 설정되어 있다면 1~10Hz 사이의 어떤 명령 주파수라도 드라이브로부터 10Hz 의 출력 주파수를 발생시킬 것입니다.



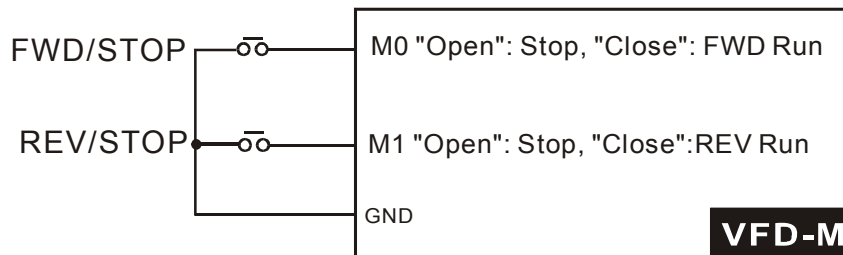
5

**Pr.38** 다기능 입력 단자 (M0, M1) 공장 설정: 00

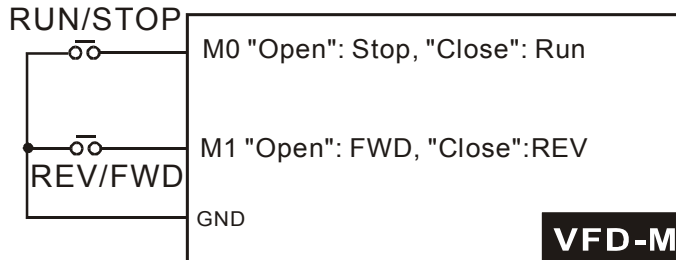
설정 00 M0: FWD/S~P, M1: REV/S~P  
 01 M0: RUN/S~P, M1: REV/FWD  
 02 M0, M1, M2: 3선 운전 제어 모드

**설명:**

00: 2 선 운전: Pr.38 이 “0”으로 설정되어야 합니다.

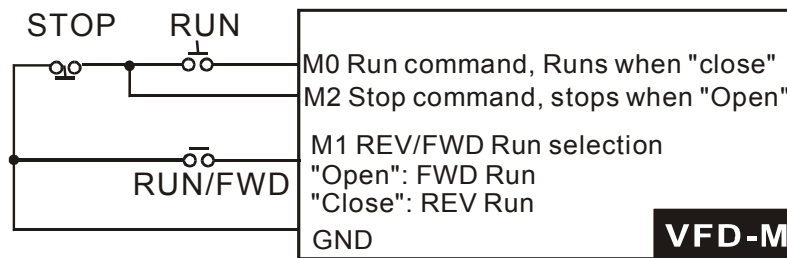


01: 2 선운전: Pr.38 이 “1”로 설정되어야 합니다.



Note: 다기능 입력 단자 M0에는 파라미터 지정이 없습니다. M0은 2선 및 3선 제어 운전을 하기 위하여 M1과 함께 사용되어야 합니다.

02: 3선 제어: Pr.38이 “2”로 설정되어야 합니다.



Note: Pr.38 에서 “2”가 설정되었다면 Pr.39 의 값은 무시됩니다.

<b>Pr.39</b>	다기능 입력 단자 (M2)	공장 설정: 05
<b>Pr.40</b>	다기능 입력 단자 (M3)	공장 설정: 06
<b>Pr.41</b>	다기능 입력 단자 (M4)	공장 설정: 07
<b>Pr.42</b>	다기능 입력 단자 (M5)	공장 설정: 08

설정 00 ~ 32

파라미터 및 기능 일람표

값	기능	값	기능
00	기능 없음	01	출력 OFF (N.O.) (운전중 사용가능)

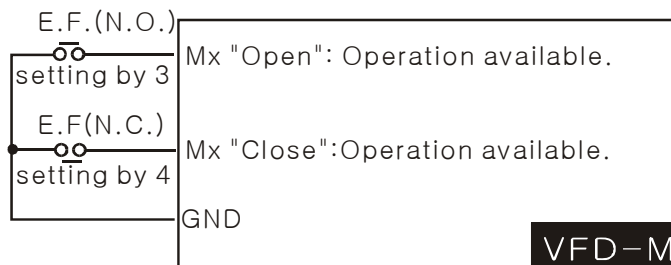
값	기능	값	기능
02	출력 OFF (N.C.) (운전중 사용가능)	03	외부 오류 (N.O.)
04	외부 오류 (N.C.)	05	외부 리셋
06	다단계 속도 명령 1	07	다단계 속도 명령 2
08	다단계 속도 명령 3	09	조그 운전
10	가속/감속 속도 금지	11	첫 번째 또는 두 번째 가속/감속 시간 선택
12	외부 베이스 블록(N.O.) (보통 열림 접점 입력)	13	외부 베이스 블록 (N.C.) (보통 닫힘 접점 입력)
14	마스터 주파수 증가	15	마스터 주파수 감소
16	PLC 프로그램 동작	17	PLC 프로그램 일시정지
18	카운터 트리거 신호	19	카운터 리셋
20	기능 없음	21	리셋 명령 (N.C)
22	제어 소스: 외부 단자	23	제어 소스: 키패드
24	제어 소스: 통신	25	파라미터 잠금(쓰기 불가, 읽기는 항상 0)
26	PID 사용불가 (N.O.)	27	PID 사용불가 (N.C.)
28	주파수 명령의 두 번째 소스	29	정회전(접점 열림) /역회전(접점 닫힘)
30	PLC 1-cycle 실행	31	인덱스 입력 신호
32	가상 타이머 입력		

**설명:**

**00: 기능 없음.**

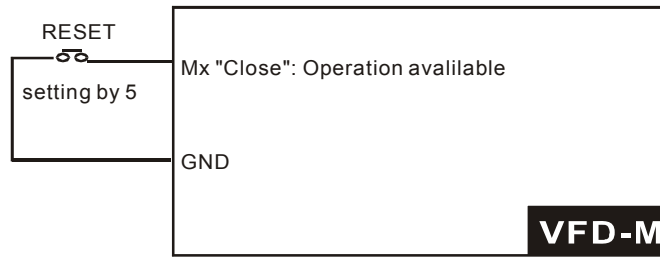
**01, 02:** 01이나 02로 설정되었을 때 AC 드라이브의 출력은 즉시 멈춥니다y. 정지후 시작 신호가 들어오면 출력은 최소 주파수부터 시작합니다.

**03, 04 외부 오류:** 파라미터 3과 4는 외부 오류(E.F.)입력용 다기능 입력 단자를 프로그램 합니다: M1 (Pr.38), M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41) 나 M5 (Pr.42)



**Note:** 외부 입력 신호가 수신되면, AC 드라이브의 출력이 Off 되고, “E.F”를 디지털 키패드에 표시하고, 모터는 Coast 정지하게 됩니다. 외부 오류가 초기화되고, AC 드라이브가 리셋된 후 정상 운전을 재개할 수 있습니다.

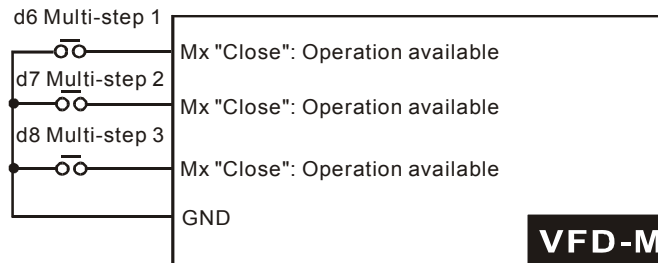
**05 외부 리셋:** 파라미터 값 5는 외부 리셋용 다기능 입력 단자: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)를 프로그램합니다



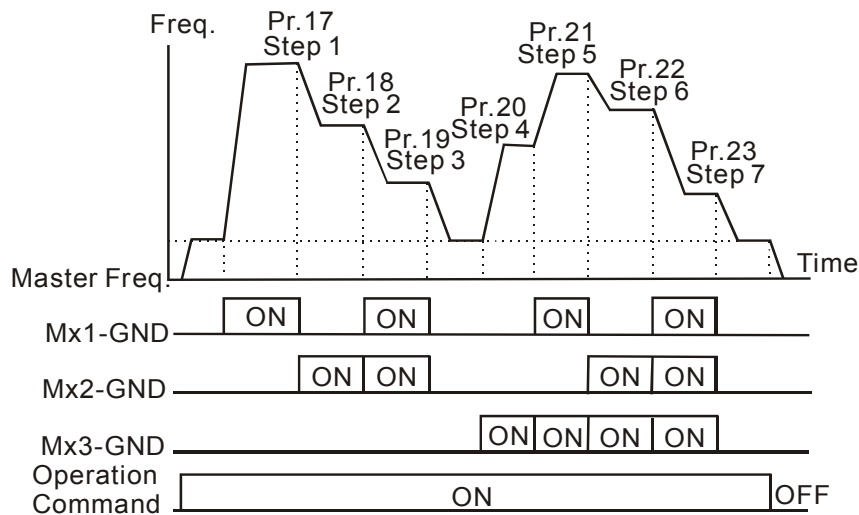
Note: 외부 리셋은 디지털 키패드의 Reset 키와 같은 기능을 가지고 있습니다. 이는 오류 후에 드라이브를 리셋합니다.

06, 07, 08 다단계 속도 명령:

파라미터 값 06, 07 및 08 은 다음의 다단계 속도 명령 기능을 하는 다기능 입력 단자 3 개를 프로그램 합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)

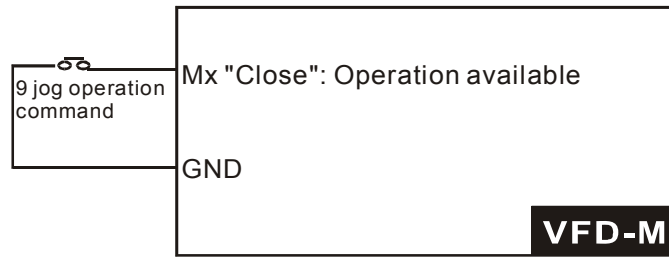


Note: 이 세가지 입력은 아래의 도표에서 나타난대로 Pr.17 ~ Pr.23 에서 정의된 일곱개의 다단계 속도까지 선택합니다. Pr.78 ~ Pr.87 은 또한, AC 드라이브의 내부 PLC 기능을 프로그래밍하여 출력 속도를 조절할 수 있습니다.



09 조그 운전 제어:

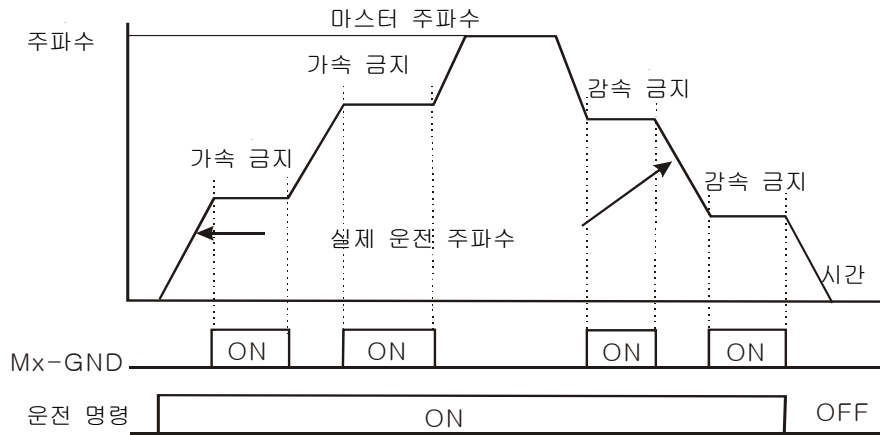
파라미터 값 09는 조그 제어용 다기능 입력 단자: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)를 프로그램 합니다.



Note: 9로 프로그램 된 조그 운전은 모터가 정지해 있는 동안만 기동될 수 있습니다.( Pr.15, Pr.16 참조)

### 10 가속/감속 속도 금지:

파라미터 값 10 은 가감속 속도 금지용 다기능 입력 단자: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)를 프로그램 합니다. 이 명령을 받은 후, AC 드라이브는 가속 또는 감속을 중지하고 일정한 속도를 유지합니다.

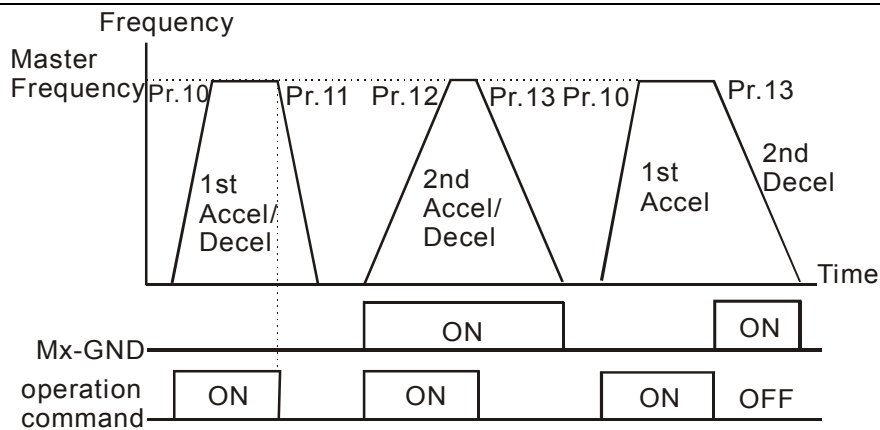


### 11 첫 번째 또는 두 번째 가속/감속 시간 선택:

파라미터 값 11 은 첫 번째 또는 두 번째 가감속 시간 선택용 다기능 입력 단자: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)를 프로그램 합니다. ( Pr.10 ~ Pr.13 을 참고하십시오)

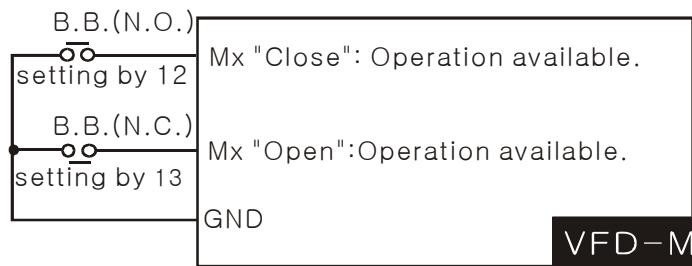




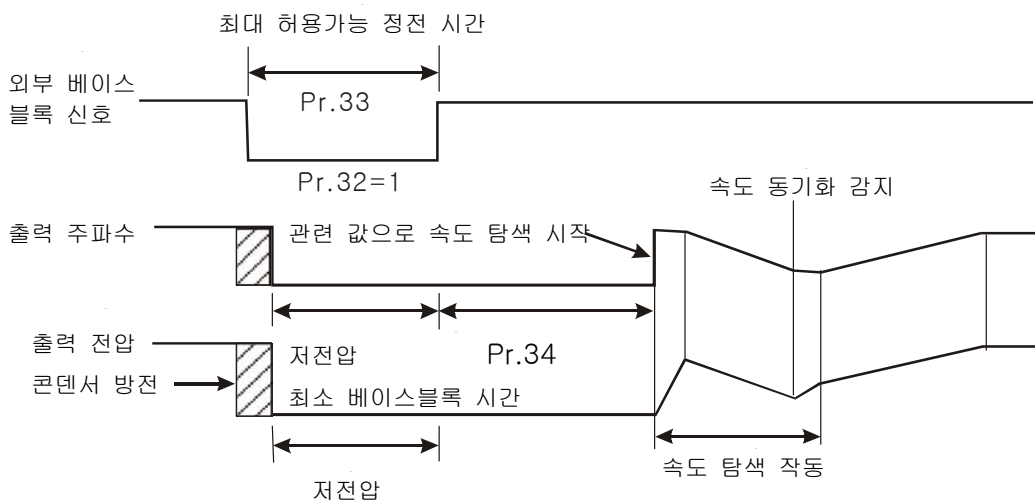


**12, 13 외부 베이스 블록:**

파라미터 값 12, 13은 외부 베이스 블록 제어를 위하여 다기능 입력단자: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)를 프로그램 합니다. 값 12는 normally open (N.O.) 입력이고 값 13은 normally close (N.C.) 입력입니다.

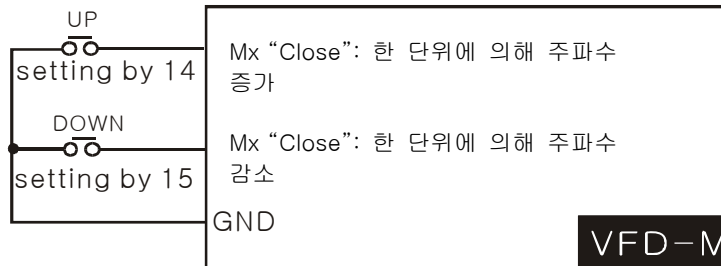


Note: 베이스 블록 신호를 수신하면, AC 드라이브는 모든 출력을 정지하고 모터는 Coast 정지하게 됩니다. 베이스 블록 제어가 활동하지 않을 때, AC 드라이브는 속도 탐색 기능을 시작하고 모터 속도에 일치시킵니다. 그런 후에 마스터 주파수까지 가속합니다.



**14, 15 마스터 주파수 증가/감소:**

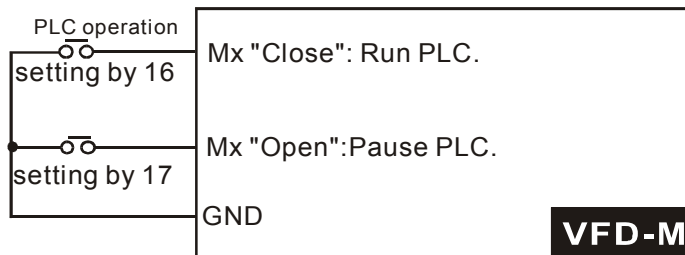
파라미터 값 14, 15 는 입력이 수신될 때마다 점차적으로 마스터 주파수를 증가/감소하기 위한 다기능 입력 단자를 프로그램 합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42).



**16, 17 PLC 기능 제어:**

파라미터 값 16 은 AC 드라이브의 내부 PLC 프로그램을 가능하게 하기 위한 다기능 입력 단자를 프로그램 합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42). 파라미터 값 17 은 PLC 프로그램을 일시정지 하기 위한 입력 터미널을 프로그램 합니다.

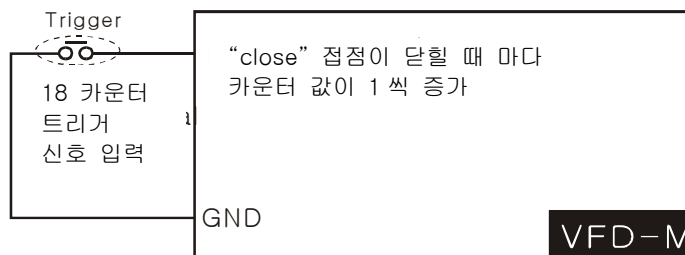
5



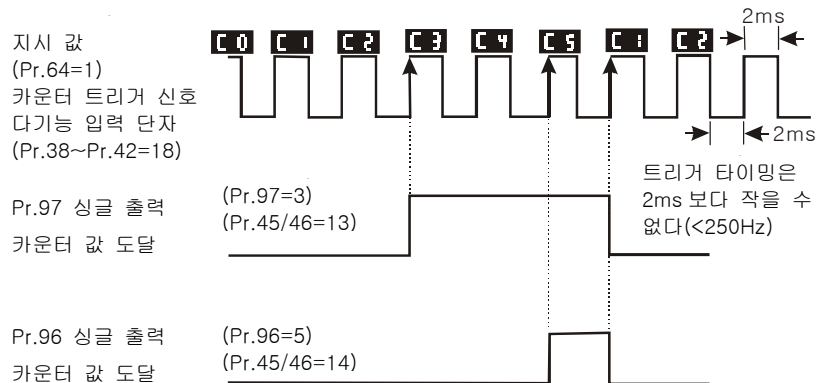
Note: Pr.17 ~ Pr.23, Pr.78, Pr. 79, Pr.81 ~ Pr.87 은 PLC 프로그램을 정의합니다. 다른 관련 기능은 “30 번 PLC 1-cycle 실행”입니다. 이는 실행 신호와 같이 래치되지 않은 접점을 사용하기 위하여 설정될 수 있습니다.

**18 카운터 트리거:**

파라미터 값 18 은 AC 드라이브의 내부 카운터를 증가시키기 위한 다기능 입력 단자를 프로그램 합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42). 입력이 수신되면 카운터는 1 로 증가됩니다.

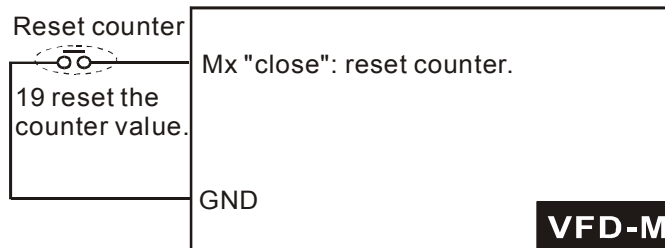


Note: 카운터 트리거 입력은 진행 단계 또는 요소 단위를 카운트할 때 외부 펄스 신호 제너레이터에 연결될 수 있습니다. 아래의 그림을 보십시오.



### 19 카운터 리셋:

파라미터 값 19 는 카운터 리셋을 위한 다기능 입력 단자를 프로그램 합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42).



### 20 파라미터 사용불가:

모든 다기능 입력 단자를 사용불가하게 하기 위하여 값(20)을 입력합니다: M2 (Pr.39), M3 (Pr.40), M4 (Pr.41)나 M5 (Pr.42)

Note: 이 기능의 목적은 사용되지 않는 다기능 입력 단자를 고립시키기 위함입니다. 사용되지 않는 모든 단자는 드라이브 동작에 아무런 영향을 미치지 않도록 20 으로 프로그램 되어야 합니다.

### 22 제어 소스: 외부 단자 / 23 제어 소스: 키패드 / 24 제어 소스: 통신:

값 22, 23 이나 24 를 입력하면 각각 제어 소스를 외부 단자, 키패드 또는 통신으로 설정할 수 있습니다. 이 설정은 수동/자동, 원격/근거리 제어 기능을 만들기 위해 사용됩니다. 이 세가지 기능은 동시에 사용될 수 있습니다.

우선순위는 22-I/O > 23-키패드 > 24-통신 입니다.

### 25 파라미터 잠금(쓰기 불가, 읽기는 항상 0)

이 기능은 쓰기 기능을 불가하게 하고 읽기의 모든 내용을 0으로 합니다. 고객을 위한 애플리케이션에는 파라미터를 수정하거나 부적당한 용도를 위해 파라미터를 수정하는 조작자를 제어하기 위한 키를 가지고 있는 것입니다.

## 26 PID 사용불가 (N.O.) / 27 PID 사용불가 (N.C.)

이 기능은 PID 기능을 일시정지 합니다. 이것은 일반적으로 수동 운전 또는 기능테스트, 그리고 시스템이 정상일 때 PID 기능을 복구하는데 사용됩니다.

## 28 주파수 명령의 두 번째 소스

이 기능은 Pr.142 와 함께 제어를 위해 다른 주파수를 선택할 때 사용됩니다.

## 29 Forward (점점 열림) / Reverse (점점 닫힘)

이 기능은 실행을 위한 방향을 설정하기 위한 최우선 순위를 갖습니다(만약, Pr. 24 가 REW 기능 금지를 설정하지 않았다면). 이 기능이 한번 설정되면, 이전 운전 방향에 상관없이 점점 N.O.는 forward 이고 점점 N.C.는 reverse 입니다.

요구되는 설정 방향은 Pr. 24 > Pr. 39-Pr. 42 의 설정 29 > Pr. 38 입니다.


## 31 인덱스 입력 신호

이 기능은 파라미터 149~151 과 함께 사용됩니다. AC 드라이브가 정지하는 위치는 zero 위치로 간주되고 Pr.150 에서 설정된 각으로 움직입니다.

## 32 드라이브 출력 주파수에 의해 증가된 카운터

이 기능은 출력 주파수의 속도 카운트용 입니다.

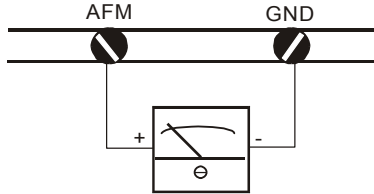
Note: Pr. 39 ~ Pr.42 의 설정 00~32 는 다기능 단자(M2-M5)를 설정하기 위해 사용될 수 있으나 동시에 반복적으로 사용될 수 없습니다(설정 20 은 제외).

<b>Pr.43</b>	아날로그 출력 신호	↗	공장 설정: 00
설정	00	아날로그 주파수 미터 (0 ~ 최대 출력 주파수)	
	01	아날로그 전류 미터 (정격 AC 드라이브 전류의 0 ~ 250%)	
	02	피드백 신호 (0 - 100%)	
	03	출력 전원 (0 - 100%)	
	이 파라미터는 출력 주파수, 전류, PID 피드백 또는 출력 전원이 AFM 단자(0~10V)의 출력 신호가 되도록 선택합니다..		
<b>Pr.44</b>	아날로그 출력 게인(Gain)	↗	공장 설정: 100

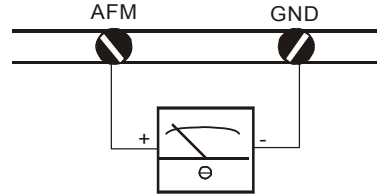
설정 00 ~ 200%

단위: 1%

이 파라미터는 출력 단자 AFM의 아날로그 출력 신호의 전압 범위를 설정합니다.



아날로그 주파수 미터



아날로그 전류 미터

아날로그 출력 전압은 AC 드라이브의 출력 주파수에 정비례합니다. Pr.44의 100% 설정은 AC 드라이브의 최대 출력 주파수(Pr.03)가 +10VDC 아날로그 전압 출력과 같게 합니다 (실제 전압은 약 +10VDC 이고 Pr.44에 의해 조정될 수 있습니다).

또한 아날로그 출력 전압은 AC 드라이브의 출력 전류에 정비례합니다. Pr.44의 100% 설정은 AC 드라이브 정격 전류의 2.5배가 +10VDC 아날로그 전압 출력과 같게 합니다 (실제 출력은 약 +10VDC 이고, Pr.44에 의해 조정될 수 있습니다).

Note: 모든 타입의 볼트미터가 사용될 수 있습니다. 만약, 10 볼트보다 낮은 전압에서 모든 스케일을 읽는다면 Pr.44는 아래의 공식에 의해 설정되어야 합니다:

$$\text{Pr.44} = ((\text{meter full scale voltage})/10) \times 100\%$$

예를 들면: 5 볼트 스케일의 미터를 사용할 때, Pr.44는 50%로 조정합니다.

<b>Pr.45</b>	다기능 출력 단자 1 (포토커플러 출력)	공장 설정: 00
<b>Pr.46</b>	다기능 출력 단자 2 (릴레이 출력)	공장 설정: 07

설정 00 ~ 24

**기능 리스트:**

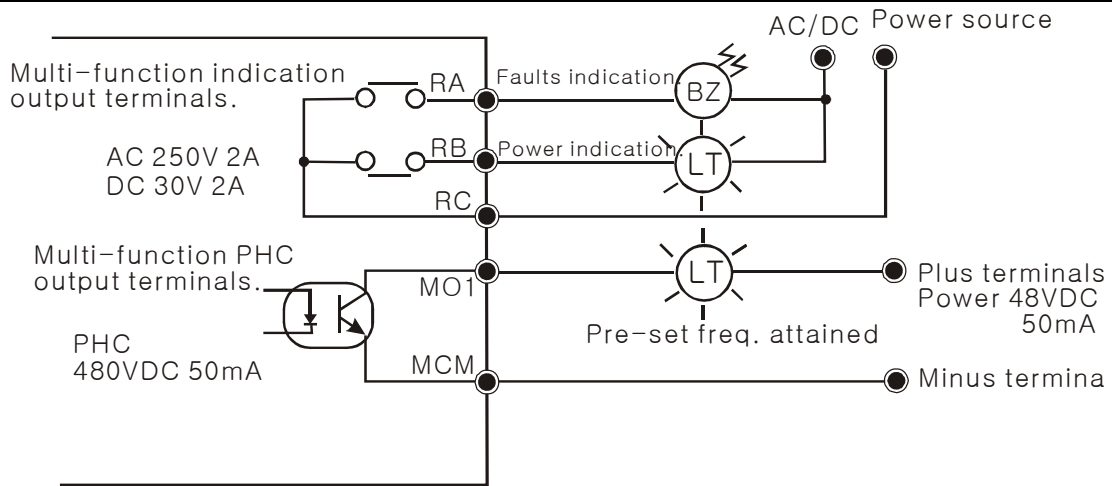
설정	기능	설정	기능
00	AC 드라이브 작동	13	Top 카운트 값 도달
01	최대 출력 주파수 도달	14	예비 카운터 값 도달

설정	기능	설정	기능
02	Zero 속도	15	경고(PID 피드백 손실, 통신 오류)
03	과토크 감지	16	희망 주파수 이하
04	Base-Block (B.B.) 표시	17	PID 감시
05	저전압 표시	18	과전압 감시
06	AC 드라이브 작동 모드	19	과열 감시
07	오류 표시	20	과전류 스톱 감시
08	희망 주파수 도달	21	과전압 스톱 감시
09	PLC 프로그램 실행	22	정회전 명령
10	PLC 프로그램 단계 완료	23	역회전 명령
11	PLC 프로그램 완료	24	Zero 스피드(드라이브 정지 포함)
12	PLC 작동 일시정지		

 **기능 설명:**

- 00 AC 드라이브 운전: 드라이브로부터 파워 출력이 있으면 단자는 활성화 됩니다.
- 01 최대 출력 주파수 도달: AC 드라이브가 최대 출력 주파수에 도달하면 단자 출력이 활성화됩니다.
- 02 제로 스피드: 명령 주파수가 최소 출력 주파수 보다 낮으면 단자 출력이 활성화 됩니다.
- 03 과토크 감지: 과토크가 감지되면 단자 출력이 활성화됩니다. 파라미터 Pr.61 에서 과토크 감지 레벨을 결정합니다.
- 04 Base-Block (B.B.) 표시: AC 드라이브 출력이 외부 Base-Block 에 의해 차단되면 단자 출력은 활성화됩니다.
- 05 저전압 표시: 저전압이 감지되면 단자 출력이 활성화됩니다.
- 06 AC 드라이브 작동 모드: AC 드라이브의 작동이 외부 컨트롤 단자에 의해 제어되면 단자 출력은 활성화됩니다.
- 07 오류 표시: 오류가 발생하면 단자 출력은 활성화됩니다 (oc, ov, oH, oL, oL1, EF, cF3, HPF, ocA, ocd, ocn, GF).
- 08 희망 주파수 도달: 희망 주파수(Pr.47)에 도달하면 단자 출력은 활성화됩니다.
- 09 PLC 프로그램 작동: PLC 프로그램이 작동하면 단자 출력은 활성화됩니다.

- 10 **PLC 프로그램 단계 완료:** 각 다단계 속도에 도달하면 단자 출력이 0.5 초간 활성화됩니다.
- 11 **PLC 프로그램 완료:** PLC 프로그램의 사이클이 완료되면 단자 출력이 0.5 초간 활성화됩니다.
- 12 **PLC 프로그램 작동 일시 정지:** PLC 프로그램이 일시 정지되면 단자 출력이 활성화됩니다.
- 13 **최고 카운트 값 도달:** 카운트 값이 최고에 도달하면 단자 출력이 활성화 됩니다. Pr.38 ~ Pr.42=18 의 도표를 참고하십시오.
- 14 **예 비 카운트 값 도달:** 카운트가 예 비 카운트 값에 도달하면 출력 단자가 활성화 됩니다. Pr.38 ~ Pr.42=18 의 도표를 참고하십시오.
- 15 **경고(PID 피드백 손실, 통신 오류):** PID 피드백 손실이나 통신 오류이면 접점은 “close”가 됩니다.
- 16 **희망 주파수 이하:** 출력 주파수가 희망 주파수보다 작으면 접점이 “close”가 됩니다.
- 17 **PID 감시:** PID 의 오프셋이 Pr.126 및 Pr.127 을 초과하면 접점이 “close”가 됩니다.
- 18 **과전압 감시:** 과전압이 되기전에 접점이 “close”가 됩니다. 230V 시리즈의 370Vdc, 460V 시리즈의 740Vdc 에서 활성화 될 것입니다.
- 19 **과열 감시:** 90°C 가 되기전에 접점이 “close”가 될 것입니다.
- 20 **과전류 스톱 감시:** Pr.26/Pr.27 의 설정을 초과하기 전에 접점이 “close”가 됩니다.
- 21 **과전압 스톱 감지:** Pr.25 의 설정을 초과하기 전에 접점이 “close”가 됩니다.
- 22 **정회전 명령:** 정회전 명령과 함께 접점이 “close”가 됩니다.
- 23 **역회전 명령:** 역회전 명령과 함께 접점이 “close”가 됩니다.
- 24 **Zero Speed (드라이브 정지 포함):** 설정 주파수가 최소값 보다 작으면 접점이 “close”가 되거나 드라이브가 정지합니다.

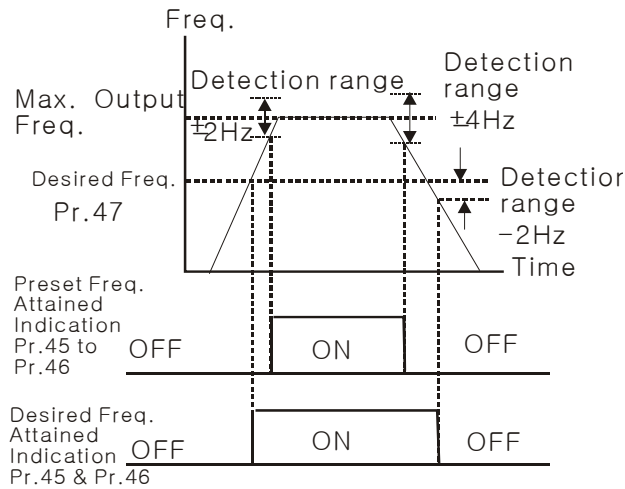


다기능 단자의 배선 예

<b>Pr.47</b> 희망 주파수 도달	공장 설정: 0.00
------------------------	-------------

설정 0.00 ~ 400.0 Hz      단위: 0.1Hz

이 파라미터는 특정 주파수를 모니터 하도록 하고 주파수가 도달하였을 때, 다기능 출력 단자를 활성화 합니다 (Pr.45 또는 Pr.46 을 8 로 설정).



희망 주파수 도달 & 프리셋 주파수 도달

<b>Pr.48</b> 외부 입력 주파수의 바이어스(Bias) 조정	공장 설정: 0.00 Hz
---------------------------------------	----------------

설정 0.00 ~ 200.0%      단위: 0.1Hz

이 파라미터는 주파수 명령 소스가 아날로그 입력일 때, 주파수 오프셋을 제공합니다.



<b>Pr.49</b> 포텐서미터 바이어스(Bias) 극성	공장 설정: 00
----------------------------------	-----------

- |    |    |        |
|----|----|--------|
| 설정 | 00 | + Bias |
|    | 01 | - Bias |

이 파라미터는 포텐서미터 Bias 극성을 + 또는 -로 설정합니다.

<b>Pr.50</b> 포텐서미터 주파수 게인(Gain)	공장 설정: 100.0
---------------------------------	--------------

- |    |               |        |
|----|---------------|--------|
| 설정 | 0.10 ~ 200.0% | 단위: 1% |
|----|---------------|--------|

이 파라미터는 아날로그 입력 vs 주파수 출력 비율을 설정합니다.

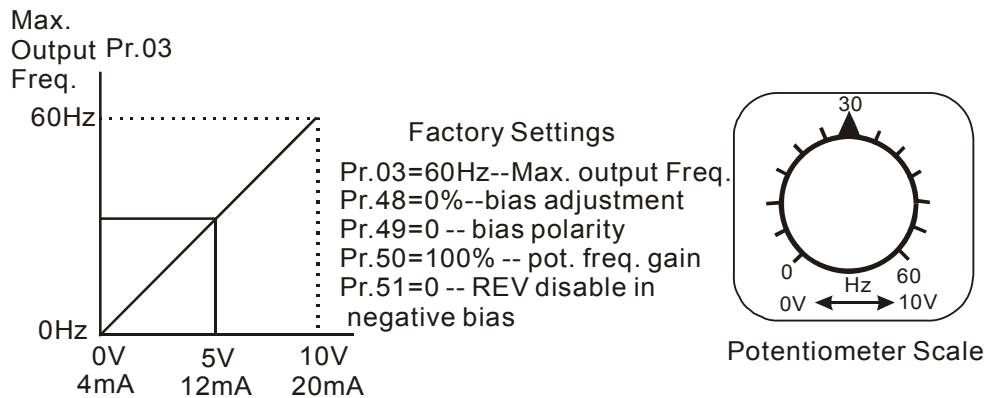
<b>Pr.51</b> 포텐서미터 역동작 가능	공장 설정: 00
---------------------------	-----------

- |    |    |                 |
|----|----|-----------------|
| 설정 | 00 | - bias에서 역동작 안됨 |
|    | 01 | - bias에서 역동작 가능 |

Pr.48 ~ Pr.51 은 주파수 명령 소스가 아날로그 신호(0 ~ +10V DC 또는 4 ~ 20mA DC)일 때 사용됩니다. 아래의 예를 참고하십시오.

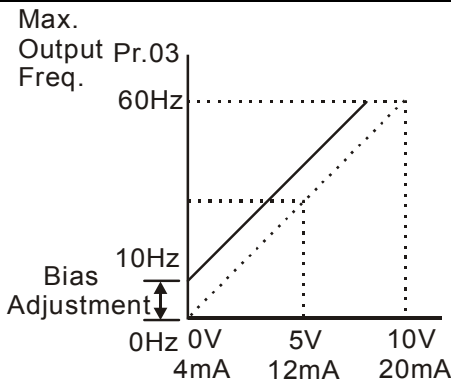
**예 1:**

Pr.00=1 로 설정하여 키패드의 포텐서미터로 명령 주파수를 조정하거나, Pr.00=2 (4 ~ 20mA 전류 신호) 로 설정하여 포텐서미터/전류 신호를 외부 단자로 합니다.

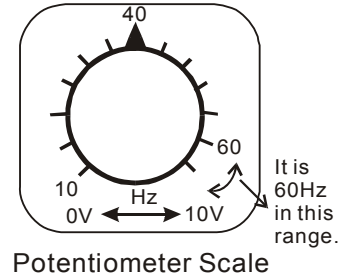


**예 2:**

아래 나타난대로 Bias 조정(60Hz 의 16.7%)은 포텐서미터를 0V 로 설정하여 출력 주파수를 10Hz 가 되도록 정의합니다. 따라서 전체 V/F 가 변환된다는 것을 주지하십시오. 아날로그 입력 전압 0~8.33V (또는 전류 4~13.33mA)는 주파수를 0~60Hz 로 설정합니다. 한번 최대 출력 주파수가 포텐서미터 이상의 증가치에 달하더라도 출력 주파수를 증가시키지 않습니다(만약, 60Hz 범위를 사용하고 싶다면, 예 3 을 참고하십시오).

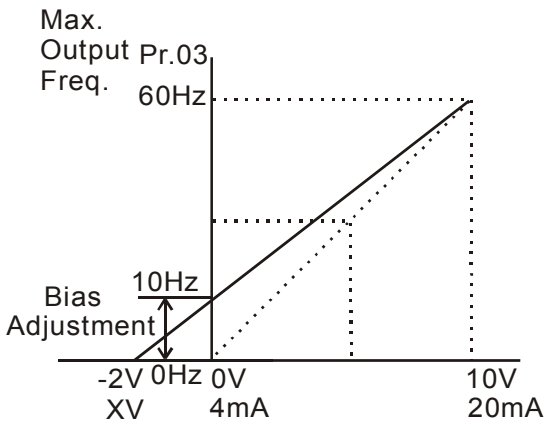


Factory Settings  
 Pr.03=60Hz--Max. output Freq.  
 Pr.48=16.7%-- bias adjustment  
 Pr.49=0 -- bias polarity  
 Pr.50=100% -- pot. freq. gain  
 Pr.51=0 -- REV motion disable in negative bias

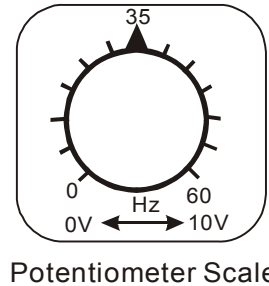


예 3:

포텐서미터 전체 스케일은 희망된 대로 사용됩니다. 0 ~ 10V 와 4 ~ 20mA 의 신호는 다른 일반적인 전압신호 0 ~ 5V, 20 ~ 4mA 또는 10V 이하를 포함합니다.



Factory Settings  
 Pr. 03 = 60Hz--Max. output Freq.  
 Pr. 48 = 20.0%-- bias adjustment  
 Pr. 49 = 0-- bias polarity  
 Pr. 50 = 83.3%-- pot. Freq. gain  
 Pr. 51 = 0-- REV motion disable in negative bias



$$\text{Pr. 50} = \frac{10\text{V}}{12\text{V}} \times 100\% = 83.3\%$$

Negative bias:

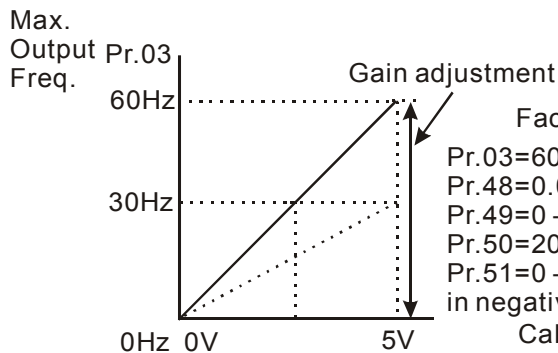
$$\frac{60-10\text{Hz}}{10\text{V}} = \frac{10-0\text{Hz}}{\text{XV}}$$

$$\text{XV} = \frac{100}{50} = 2\text{V}$$

$$\therefore \text{Pr.48} = \frac{2}{10} \times 100\%$$

예 4:

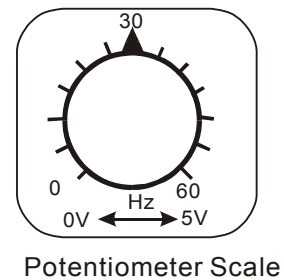
이 예는 포텐서미터의 범위를 0-60 Hz 에서 0 ~ 5 V 로 설정하기 위해 Gain 을 어떻게 사용하는지 보여줍니다. 옵션사항으로 Pr. 03 =120Hz 로 설정할 수 있습니다.



Factory Settings  
 Pr.03=60Hz--Max. output Freq.  
 Pr.48=0.0% bias adjustment  
 Pr.49=0 -- bias polarity  
 Pr.50=200% -- pot. freq. gain  
 Pr.51=0 -- REV motion disable in negative bias

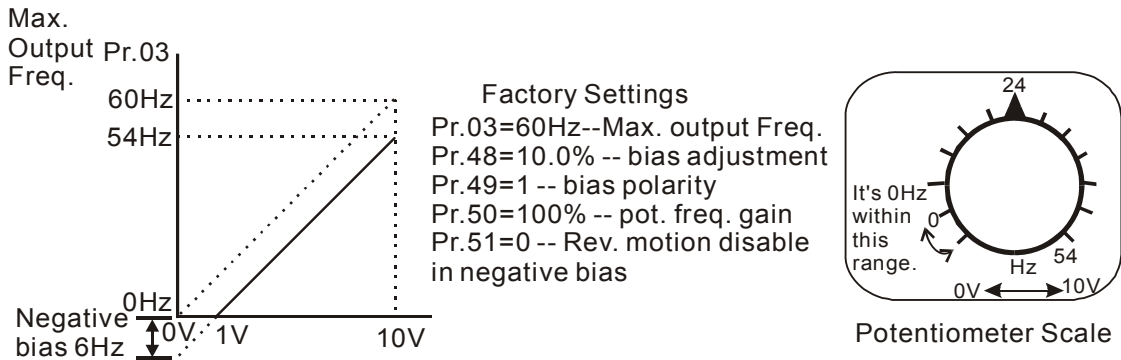
Calculation of gain  

$$\text{Pr.50} = \left( \frac{10\text{V}}{5\text{V}} \right) \times 100\% = 200\%$$



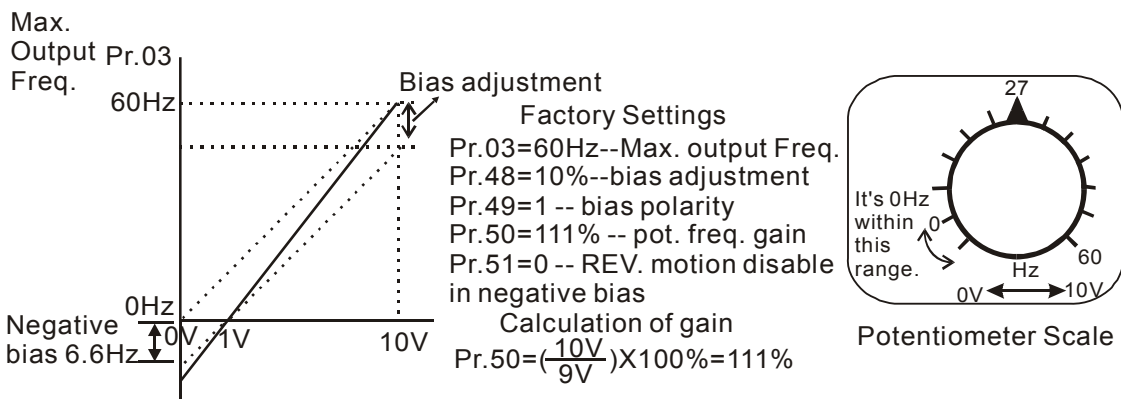
**예 5:**

이 예에서는 6Hz (60Hz 의 10%) 의 - bias 가 사용됩니다. 이 설정은 noise 환경에서 노이즈 마진(noise margin) - 이 예에서는 1V-를 부여하는데 사용됩니다. 최고 주파수는 54 Hz 로 줄어드는 것에 주의하십시오.



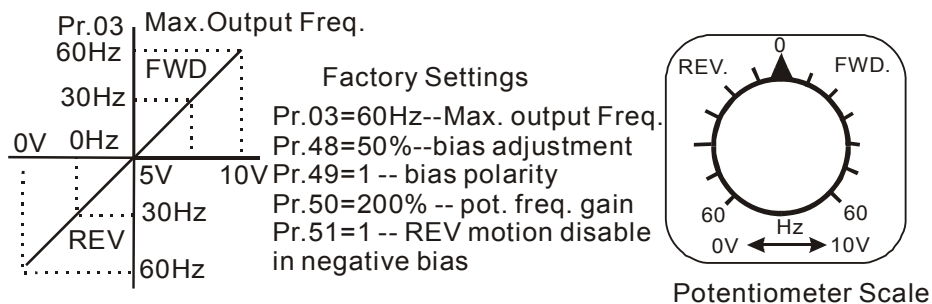
**예 6:**

이 예에서 - bias는 노이즈 마진(noise margin)을 제공하는데 사용됩니다. 또한 포텐셔미터 주파수 게인(gain)은 AC 드라이브가 최대 출력 주파수에 도달하는데 사용됩니다.



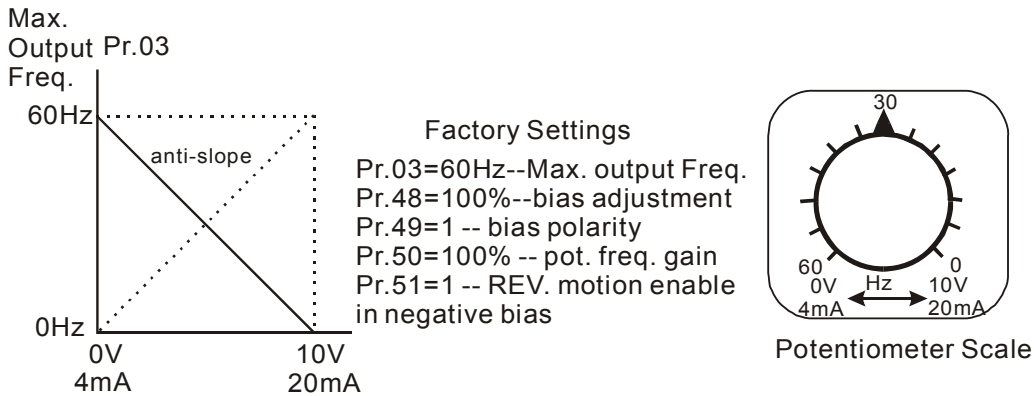
**예 7:**

이 예에서 포텐셔미터는 모터를 정방향 또는 역방향으로 동작하도록 프로그램 됩니다. 모터는 포텐셔미터의 스케일이 중간점일 때 동작을 하지 않습니다. 이조정에서는 외부 FWD 와 REV 제어를 사용하지 못하게 됨을 주의하십시오.



**예 8:**

이 예는 몇몇 어플리케이션의 프로세스 제어에서 요구되는 입력 아날로그 신호에 대한 주파수 변화에 반비례하는 “anti-slope”를 어떻게 설정하는지 보여줍니다. 센서는 큰 신호(20mA 또는 10V 와 같은)를 발생하며 AC 드라이브는 느려지거나 정지할 것입니다.



<b>Pr.52</b> 모터 정격 전류	⚡	공장 설정: FLA
설정	30.0% FLA ~ 120.0% FLA	단위: 0.1A

- 📖 공장 설정은 AC 드라이브의 정격 전류입니다. 이 파라미터를 설정할 때는 계산하지 마시고 모터의 정격 전류 값을 입력하십시오.
- 📖 다음의 조건들로 이 파라미터 설정을 결정하는데 참고하십시오: 무부하 전류 < 모터의 정격 전류 < AC 드라이브의 정격 전류. 또한 과열을 방지하기 위해 모터에 출력 전류를 제한하도록 사용할 수 있습니다.

<b>Pr.53</b> 모터 무부하 전류	⚡	공장 설정: 0.4*FLA
설정	00%FLA ~ 99%FLA	단위: 0.1A

- 📖 AC 드라이브의 정격 전류는 100%로 합니다. 이 파라미터의 설정은 슬립 보정에 영향을 미칩니다. 설정 값은 Pr.52 에서 모터 정격 전류보다 작아야 합니다 (이 파라미터는 실제 전류 값을 표시합니다)

<b>Pr.54</b> 토크 보정	⚡	공장 설정: 00
설정	00 ~ 10	

- 📖 이 파라미터는 AC 드라이브가 보다 높은 초기 시동 토크를 얻기 위해 시동하는 동안 전압 출력을 증가시키도록 할 것입니다.

<b>Pr.55</b> 슬립 보정	⚡	공장 설정: 0.00
설정	0.00 ~ 10.00	

5

이 파라미터는 모터 슬립을 보정하는데 사용할 수 있습니다. 비록 비선형일지라도, Pr.03=60 Hz 라면 일반적으로 10 을 설정하기 위해 6Hz 를 더합니다. AC 드라이브의 출력 전류가 모터의 무부하 전류(Pr.53)보다 크다면, AC 드라이브는 이 파라미터에 따라서 출력 전류를 조정해야 합니다.

**Pr.56** 예 비

**Pr.57** AC 모터 드라이브의 정격 전류 표시 공장 설정: ##.##

설정 읽기전용

Pr.57 은 AC 모터 드라이브의 정격 전류를 보여줍니다. AC 모터 드라이브가 정확하게 설치되어 있다면 유저는 이 파라미터를 읽음으로써 체크할 수 있습니다. 세부사항은 Pr.80 을 참고하십시오.

**Pr.58** 전자 써멀 과부하 릴레이 선정 공장 설정: 02

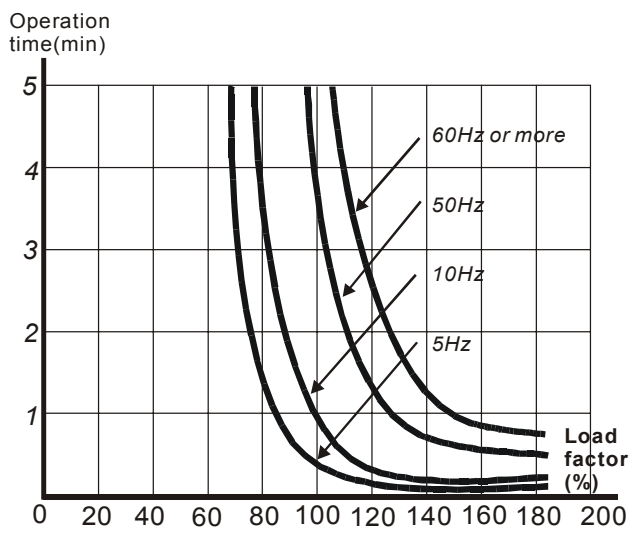
- 설정 00 표준모터 (자가 냉각 모터)
- 01 인버터 모터 (보조 냉각 팬 부착)
- 02 비활성

이 기능은 저속에서 “자가 냉각 모터”에 파워를 공급할 때, AC 드라이브의 출력 파워를 제한하는데 사용됩니다.

**Pr.59** 전자 써멀 모터 과부하 공장 설정: 60

설정 30 ~ 300초 단위: 1 초

이 파라미터는  $I^2t$  전자 써멀 보호 기능을 활성화하는데 요구되는 시간을 결정합니다. 다음 그래프는 1 분간 출력 파워 150%에 대한  $I^2t$  곡선을 나타낸 것입니다.



**Pr.60** 과토크 감지 모드 공장 설정: 00

- 설정      00    과토크 감지불가.
- 01    감지 경과를 허용한 시간(Pr.62)까지 일정한 속도로 운전을 하는 동안 감지가능
- 02    일정한 속도로 운전되는 동안 과토크 감지가 가능하고 감지 후에는 작동이 중지됨.
- 03    감지 경과를 허용한 시간(Pr.62)까지 가속하는 동안 감지 가능
- 04    가속 중에 감지가 가능하고 감지 후에 정지합니다.

**Pr.61** 과토크 감지 레벨 공장 설정: 150

설정      30 ~ 200% 단위: 1%

- 📖 100% 설정은 드라이브의 정격 출력 전류와 비례합니다.
- 📖 이 파라미터는 과토크 감지 레벨이 1%씩 증가합니다 (AC 드라이브의 정격 전류는 100%입니다).

**Pr.62** 과토크 감지 시간 공장 설정: 0.1초

설정      0.0 ~ 10.0초 단위: 0.1 초

- 📖 과토크 감지 지속 시간입니다. 출력 전류가 과토크 감지 레벨(Pr.61)보다 클 때, 과토크 상태는 존재하고 감지 시간(Pr.62)은 끝납니다. 다기능 출력 단자들 중 어떤 것은 과토크를 표시하도록 설정되어있고 감지 후에는 “close” 됩니다.
- (Pr. 45, Pr.46 을 참고 하십시오)


**Pr.63** ACI 손실 (4-20mA) 공장 설정: 00

- 설정      00    0 Hz까지 감속
- 01    즉시 정지하고 "EF" 표시됨
- 02    마지막 주파수 명령에 의해 작동을 계속함




**Pr.64** 디스플레이에 대한 사용자 정의 기능 공장 설정: 06

- 설정      00    AC 드라이브 출력 주파수(Hz) 표시
- 01    사용자 정의 출력 주파수 표시 (H\*Pr.65)
- 02    출력 전압 (E)
- 03    DC Bus 전압 (u)

- 04 PV (i)
- 05 내부 카운터 값 표시 (c)
- 06 설정 주파수 표시 (F)
- 07 파라미터 설정 표시 (P)
- 08 예 비
- 09 출력 전류 (A)
- 10 프로그램 작동(0. xxx), Fwd 또는 Rev 표시

 이 파라미터는 사용자 정의 값을 표시하기 위해 설정할 수 있습니다.  
(where v = H x **Pr.65**)

<b>Pr.65</b>	계수 K	↗	공장 설정: 1.00
	설정 0.01 ~ 160.0		단위: 0.01

-  계수 K는 사용자가 정의한 단위를 위해 곱셈 요소를 결정합니다
-  표시 값은 다음과 같이 계산됩니다: 표시 값 = 출력 주파수 x K
-  표시 창은 4 개의 숫자만을 표시 할 수 있으며, 더 큰 수를 만들기 위해서는 Pr.65를 사용할 수 있습니다. 이 표시 창은 다음 표에 나타난 것처럼 3 개의 숫자까지 나타낼 수 있도록 소수점을 사용합니다:

표시	숫자 표현
9999	소수점이 없는 것은 4 자리 정수를 의미합니다.
999.9	중간 숫자와 가장 오른쪽 숫자 사이에 소수점은 진짜 소수점입니다. 예를 들면 123.4는 “123.4”로 표시됩니다.
9999.	가장 오른쪽에 있는 숫자 다음의 소수점 표시는 진짜 소수점 표시가 아니라 가장 오른쪽숫자 다음에 0이 있다는 것을 가리킵니다. 예를 들어 숫자 12340은 “1234.0”으로 표시됩니다.
999.9.	두 개의 소수점(하나는 중간과 가장 오른쪽 숫자 사이, 다른 하나는 가장 오른쪽 숫자 다음)은 진짜 소수점이 아닙니다. 그들이 가리키는 것은 가장 오른쪽 숫자 다음에 00 이 오는 것을 의미합니다. 예를 들어, 숫자 345600은 “345.6.”으로 표시됩니다.

<b>Pr.66</b>	통신 주파수	↗	공장 설정: 0.00
	설정 0.00 ~ 400.0 Hz		단위: 0.1 Hz

이 파라미터는 AC 드라이브가 통신 인터페이스에 의해 제어될 때 마스터 주파수를 정의합니다.

<b>Pr.67</b>	스킵 주파수 1	공장 설정: 0.00
<b>Pr.68</b>	스킵 주파수 2	공장 설정: 0.00
<b>Pr.69</b>	스킵 주파수 3	공장 설정: 0.00

설정 0.00 ~ 400.0 Hz      단위: 0.1 Hz

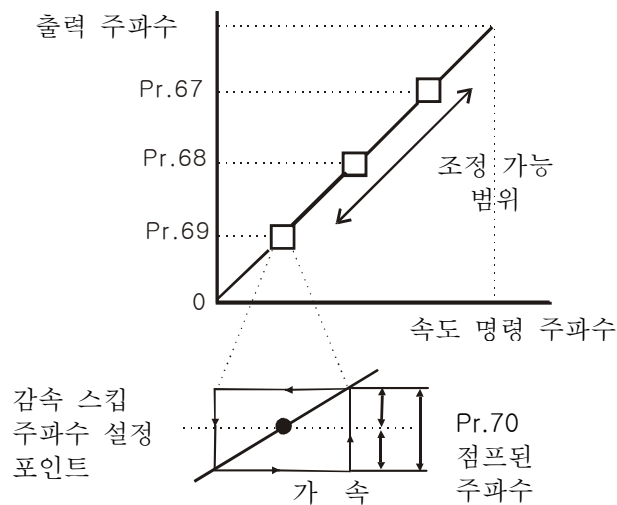
이들 파라미터는 세 가지의 스킵 주파수를 결정하며, Pr.70 과 관련해 스킵 주파수 폭은 AC 드라이브가 각 주파수 폭에서 작동을 스킵하도록 합니다.

Note: Pr.67 > Pr.68 > Pr.69.

<b>Pr.70</b>	스킵 주파수 폭	공장 설정: 0.00
--------------	----------	-------------

설정 0.00 ~ 20.00 Hz      단위: 0.1 Hz

이 파라미터는 주어진 스킵 주파수에 대한 주파수 폭을 결정합니다. 스킵 주파수 폭의 반은 스킵 주파수 위에 있고, 나머지 반은 아래에 있습니다. 0.1 로 이 파라미터를 프로그래밍하는 것은 모든 스킵 주파수를 사용불가로 하는 것입니다.



<b>Pr.71</b>	PWM 캐리어 주파수	
--------------	-------------	--

설정	115V 시리즈		공장 설정: 15
	230V 시리즈	01 ~ 15 (1KHz ~ 15KHz)	VFD075M43A는 10
	460V 시리즈		
	575V 시리즈	01 ~ 10 (1KHz ~ 10KHz)	공장 설정: 6

Note: 센서리스 벡터 제어 방식에서는 1 - 9KHz.



이 파라미터는 PWM(Pulse-Width Modulated) 출력의 캐리어 주파수를 정의합니다.

Carrier 주파수	아쿠스틱 노이즈 (Acoustic Noise)	전자기 노이즈, 누출 전류	열 방출
1KHz ↑↓ 15KHz	대 ↑↓ 소	소 ↑↓ 대	소 ↑↓ 대

위 테이블처럼, PWM 출력의 캐리어 주파수는 AC 드라이브의 전자기 노이즈와 열 방출, 모터의 아쿠스틱 노이즈 등에 상당한 영향을 준다는 것을 알 수 있습니다.

**Pr.72** 오류 후 자동 재시동 시도 횟수 공장 설정: 00

설정            00 ~ 10

이 파라미터가 설정되면, (0 이외의 다른 설정), AC 드라이브는 오류(과전류 OC, 과전압 OV) 발생 후 재시동/리셋을 자동적으로 최대 10 회까지 반복할 것입니다. 사용 가능하다면, AC 드라이브는 속도 탐색을 통해 마스터 주파수에서 재시동 할 것입니다. 이 파라미터를 0 으로 설정하면 이 작동은 사용할 수 없습니다. 오류 후에 오류 복구 시간을 설정할 때에는 속도 탐색(Pr.34)용 base-block 시간을 참고하십시오.

**Pr.73** 현재 오류 기록 공장 설정: 00

**Pr.74** 두 번째 최근 오류 기록 공장 설정: 00

**Pr.75** 세 번째 최근 오류 기록 공장 설정: 00

- 설정            00 (오류 발생 없음 )
- 01 과전류 (oc)
  - 02 과전압 (ov)
  - 03 과열 (oH)
  - 04 과부하 (oL)
  - 05 과부하 1 (oL1)
  - 06 외부 오류 (EF)
  - 07 CPU 고장 1 (CF1)
  - 08 CPU 고장 3 (CF3)
  - 09 하드웨어 보호 실패 (HPF)

- 10 가속 중 과전류 (oca)
- 11 감속 중 과전류 (ocd)
- 12 정상 작동 중 과전류 (ocn)
- 13 접지 오류나 퓨즈 고장 (GFF)
- 14 저전압 (기록 안됨)
- 15 3상 입력 전원 손실
- 16 CPU 고장 (CF2)
- 17 외부 Base-Block (bb)
- 18 과부하 2 (oL2)
- 19 자동 조절 가감속 오류 (cFA)
- 20 소프트웨어 감지 코드 (codE)

**Pr.76** 파라미터 잠금 및 구성 공장 설정: 00

- 설정      00    모든 파라미터는 설정하거나 읽을 수 있습니다.  
             01    모든 파라미터는 읽기만 됩니다.  
             02-0 예 비  
             8  
             09    모든 파라미터를 공장 기본 값 50Hz 로 리셋합니다.  
             10    모든 파라미터를 공장 기본 값 60Hz 로 리셋합니다.

📖 이 파라미터는 사용자가 드라이브를 공장 설정으로 리셋할 수 있게 합니다.

**Pr.77** 이상시 재가동 시간의 자동 리셋 시간 공장 설정: 60.0

설정      0.1 ~ 6000.0 초 단위: 0.1 초

📖 이 설정 기간 중에 오류가 없다면, 오류후에 사용되어진 재시작 횟수를 셋팅된 재시작 횟수(Pr.72)로 리셋 할 것입니다.

**Pr.78** PLC 작동 모드 공장 설정: 00

- 설정      00    PLC 작동 불가  
             01    1 사이클 실행  
             02    프로그램 사이클 연속 실행  
             03    단계별로 하나의 프로그램 사이클 실행 (“STOP”에 의해 분리된)

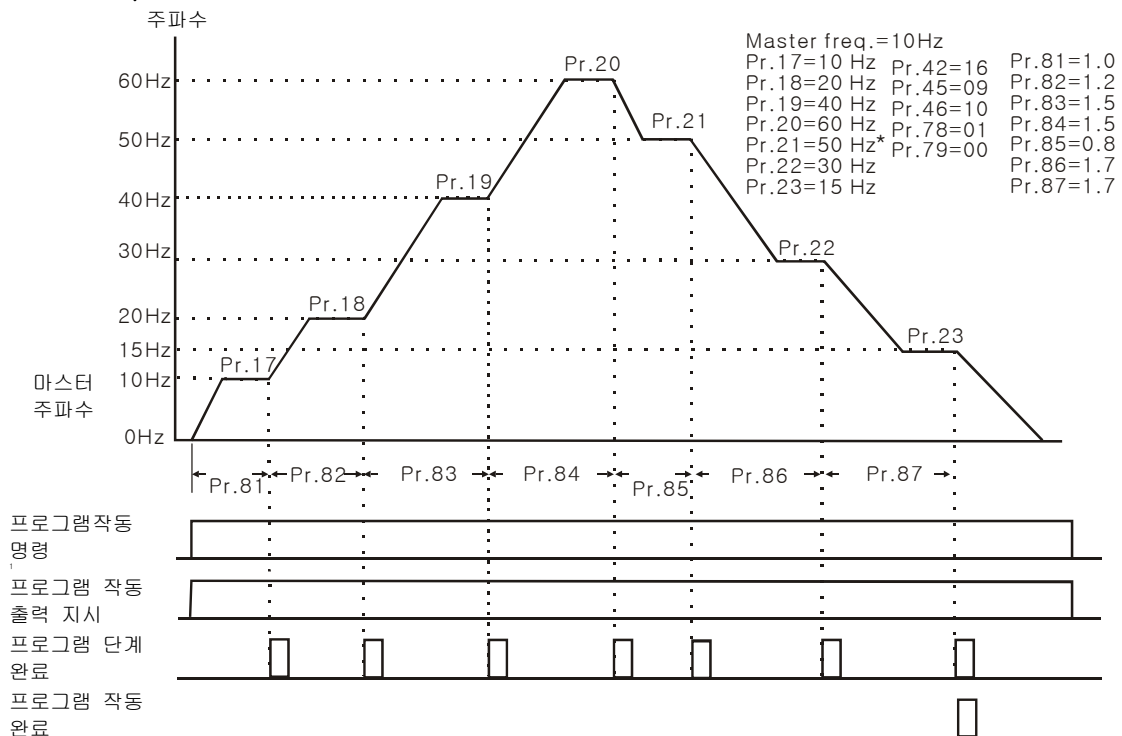
04 단계별로 하나의 프로그램 사이클 연속 실행  
 (“STOP”에 의해 분리된)

이 M 드라이브는 “PLC 모드”라 명명된 작동 순서의 실행으로 프로그램 되어질 수 있습니다. PLC 프로그램은 다른 외부 제어나 릴레이 또는 스위치 대신에 사용될 수 있습니다. AC 드라이브는 사용자가 희망하는 프로그래밍에 따라서 속도와 방향을 바꿉니다. 이 파라미터는 드라이브의 PLC 작동 모드를 선택합니다. 다음 예를 참고하십시오.

예 1 (Pr.78 =01): PLC 프로그램의 한 사이클 실행합니다. 이와 관련된 파라미터는 다음과 같습니다.

- 1 Pr.17 ~ Pr.23: 1 ~ 7 번째 단계 속도 (각 단계 속도 주파수 설정)
- 2 Pr.38 ~ Pr.42: 다가능 입력 단자: PLC 자동 작동(16)처럼 하나의 다가능 단자 프로그램.
- 3 Pr.45 ~ Pr.46: 다가능 출력 단자: PLC 작동 지시(09)를 위해 다가능 출력 단자를 프로그램, PLC 자동모드에서 하나의 사이클 또는 PLC 작동 수행 달성(11).
- 4 Pr.78: PLC 모드.
- 5 Pr.79: 마스터 주파수와 1~7 단계 속도를 위한 작동 지시.
- 6 Pr.81 ~ Pr.87: 마스터 주파수와 1~7 단계 속도의 작동 시간 설정.

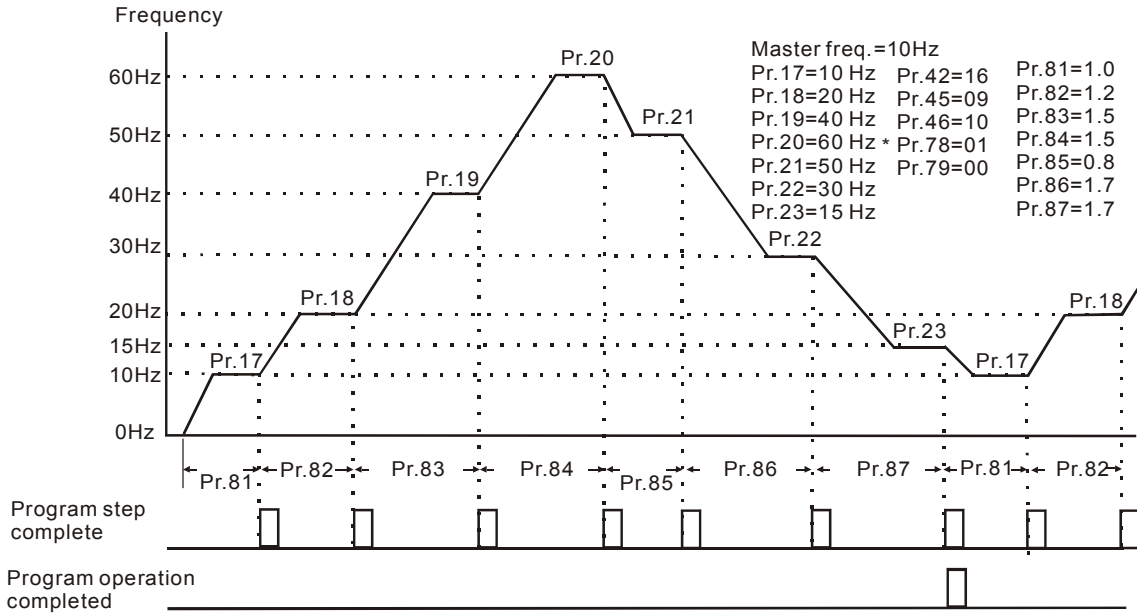
예 1 (Pr.78 = 01) PLC 프로그램을 이용한 한 사이클 실행:



Note: 위 그림은 하나의 완전한 PLC 사이클을 보여줍니다. 사이클을 재시동 하려면 PLC 프로그램 입력을 꺾다가 다시 켜십시오.

**예 2 (Pr.78 = 02) 프로그램 사이클 연속 실행:**

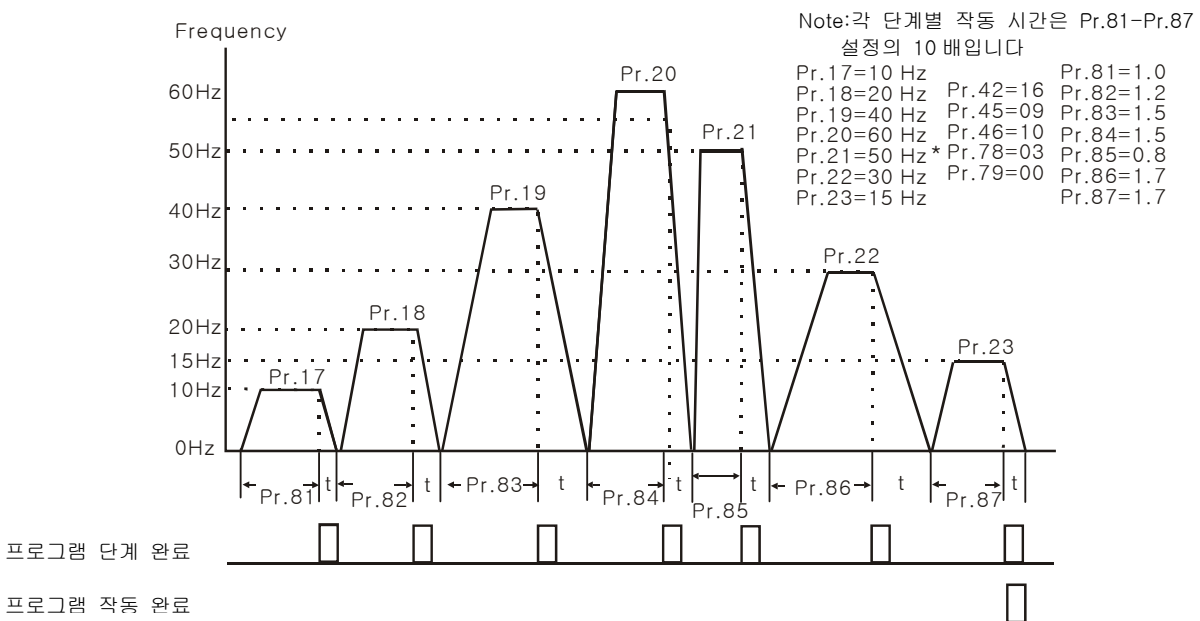
아래의 그림은 각 속도를 통해 PLC 프로그램이 멈추고 자동으로 다시 시작하는 것을 보여줍니다. PLC 프로그램을 멈추기 위해서는 일시정지 하거나 프로그램을 멈추십시오 (Pr.38~Pr.42 의 17, 18 값을 참고하세요)



5

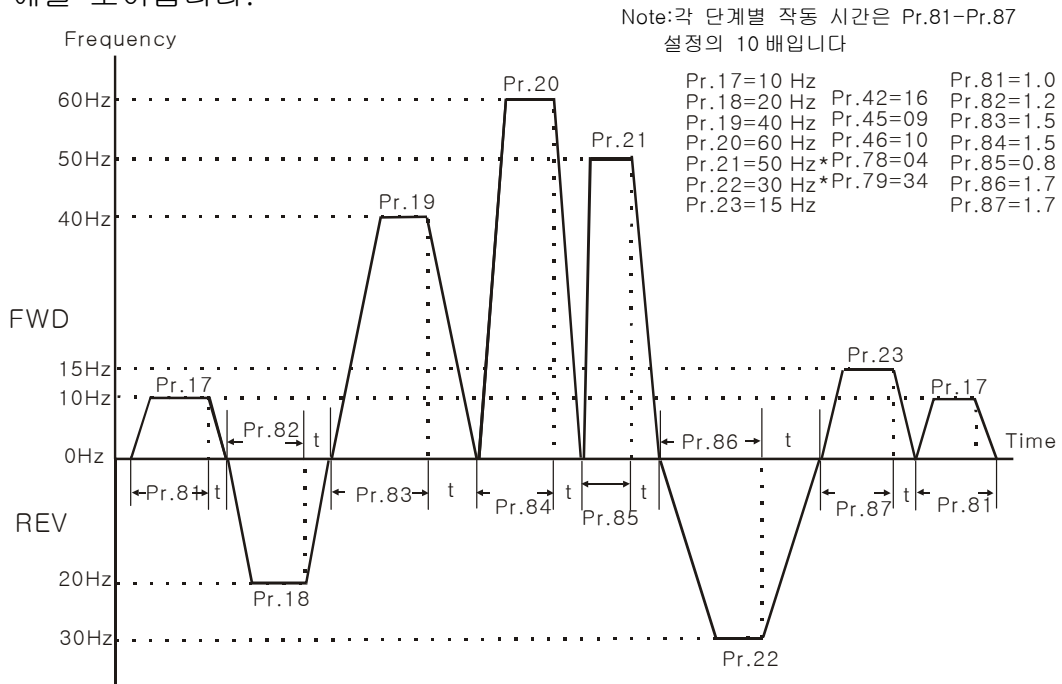
**예 3 (Pr.78 = 03) 단계별 한 사이클 실행:**

이 예는 완전한 사이클 내에서 PLC 기능이 동시에 한 사이클을 수행할 수 있는 방법을 보여줍니다. 각 단계는 Pr.10~Pr.13 에서 가감속 시간을 사용할 것입니다. 각 단계별 시간차가 가감속에 요구되는 시간 때문에 예상치보다 짧아지는 것에 유의하십시오.



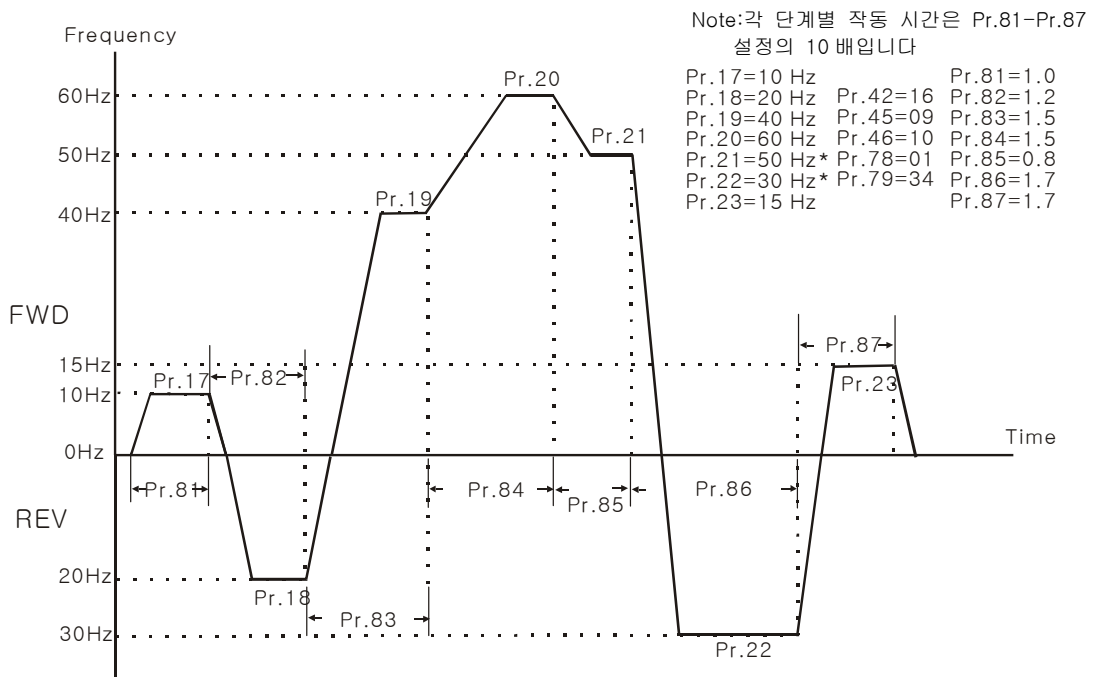
**예 4 (Pr.78 = 04) 단계별 프로그램 사이클 연속 실행:**

이 설명에서는 PLC 프로그램이 단계별로 연속적으로 작동합니다. 또한 역방향에서의 각 단계의 예를 보여줍니다.



**예 5 (Pr.78 = 01) PLC 프로그램을 이용한 하나의 사이클 실행:**

이 예에서는 PLC 프로그램이 연속적으로 작동합니다. 각 단계의 시간차가 가감속에 요구되는 시간 때문에 예상치보다 짧아지는 것에 유의하십시오.



애플리케이션 노트:

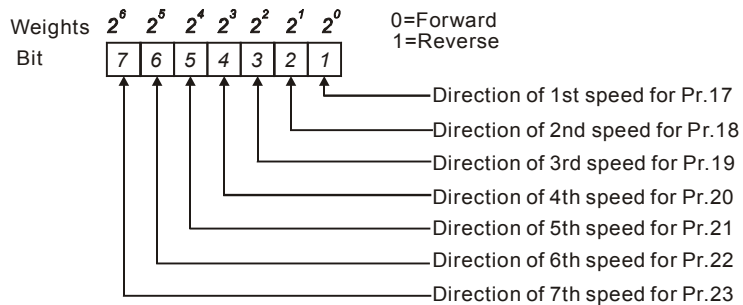
조그 파라미터 15 와 16 의 값을 변경하면 PLC 프로그램 실행을 차단되어 집니다.

**Pr.79** PLC 정/역 동작 공장 설정: 00

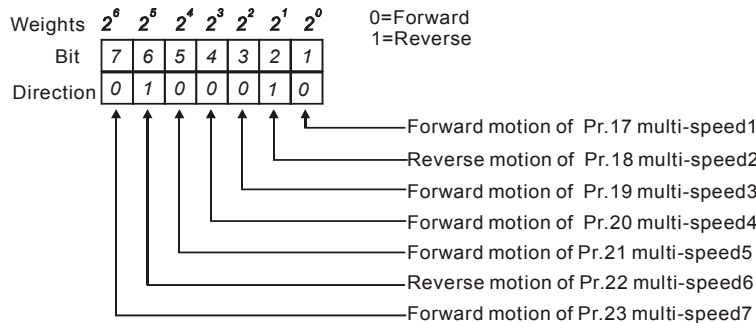
설정 00 ~ 127

이 파라미터는 단계별 스피드 Pr.17~Pr.23 과 마스터 주파수의 동작 방향을 결정합니다. 원래의 마스터 주파수의 방향은 유효하지 않을 것입니다.

주: 7-bit 2 진수는 각 8 가지의 속도 단계(마스터 주파수를 포함)에서 정/역 동작을 프로그램하는데 사용됩니다. 7-bit 숫자에 대한 2 진수법은 10 진수법으로 변환한 후 입력해야 합니다.



예:



$$\begin{aligned}
 \text{설정 값} &= \text{bit7} \times 2^6 + \text{bit6} \times 2^5 + \text{bit5} \times 2^4 + \text{bit4} \times 2^3 + \text{bit3} \times 2^2 + \text{bit2} \times 2^1 + \text{bit1} \times 2^0 \\
 &= 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 0 + 32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 \\
 &= 34
 \end{aligned}$$

**Pr.80** AC 모터 드라이브의 식별 코드 공장 설정: ##

설정 읽기전용

이 파라미터는 AC 모터 드라이브의 식별 코드를 표시합니다. 식별 코드와 연관된 용량, 정격전류, 정격 전압과 최대 캐리어 주파수를 나타냅니다. 사용자는 아래의 표에 따라 AC 모터 드라이브의 식별 코드인 정격 전류, 정격 전압 그리고 최대 캐리어 주파수를 체크하는데 사용할 수 있습니다.

	115V 시리즈			230V 시리즈					
Kw	0.2	0.4	0.75	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5
HP	0.25	0.5	1.0	0.5	1	2	3	5	7.5
모델 넘버 (Pr.80)	20	22	24	00	02	04	06	08	10
정격 출력 전류 (A)	1.6	2.5	4.2	2.5	5.0	7.0	10	17	25
최대 캐리어 주파수 (kHz)	15kHz								

	460V 시리즈						575V 시리즈					
Kw	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
HP	1	2	3	5	7.5	10	1	2	3	5	7.5	10
모델 넘버 (Pr.80)	03	05	07	09	11	13	50	51	52	53	54	55
정격 출력 전류 (A)	3.0	4.0	5.0	8.2	13	18	1.7	3.0	4.2	6.6	9.9	12.2
최대 캐리어 주파수 (kHz)	15kHz						10kHz					

<b>Pr.81</b>	1 단계 속도의 지속 시간 (Pr.17 과 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.82</b>	2 단계 속도의 지속 시간 (Pr.18 과 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.83</b>	3 단계 속도의 지속 시간 (Pr.19 와 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.84</b>	4 단계 속도의 지속 시간 (Pr.20 과 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.85</b>	5 단계 속도의 지속 시간 (Pr.21 과 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.86</b>	6 단계 속도의 지속 시간 (Pr.22 와 일치)	공장 설정: 00
<b>Pr.87</b>	7 단계 속도의 지속 시간 (Pr.23 과 일치)	공장 설정: 00

설정 00 ~ 9999 초 단위: 1 초

Pr.81~Pr.87은 Pr.17~Pr.23에 의해 정의된 각 다단계 속도의 지속시간을 입력합니다.

Note: 만약 파라미터가 “0” (초)로 설정되면, 일치하는 단계는 건너 뛴 것입니다. 이것은 프로그램 단계의 수를 감소시키는데 공통적으로 사용됩니다.

<b>Pr.88</b>	통신 어드레스	공장 설정: 01
--------------	---------	-----------

설정 01 ~ 254

통신할 때 RS-485 시리얼 포트를 사용한다면 이 파라미터는 AC 드라이브의 식별 주소를 설정하게 됩니다.

**Pr.89** 전송 속도 (Baud rate) 공장 설정: 01

설정	00	4800 bps
	01	9600 bps
	02	19200 bps
	03	38400 bps

이 파라미터는 RS-485 시리얼 포트상에서의 통신 전송 속도를 설정 합니다.

**Pr.90** 전송 오류 처리 공장 설정: 03

설정	00	경고, 작동 유지
	01	경고, RAMP 정지
	02	경고, COAST 정지
	03	경고 없이 작동 유지

**Pr.91** Time-out 감지 공장 설정: 0.0

설정	0.1 ~ 120.0 초
	0.0 사용불가

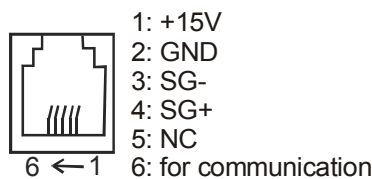
이 파라미터는 ASCII 모드에서 사용됩니다. Time out 감지가 가능할 때, 전송되는 문자들의 간격은 500ms를 초과할 수 없습니다.

**Pr.92** 통신 프로토콜 공장 설정: 00

설정	00	Modbus ASCII 모드, <7,N,2>
	01	Modbus ASCII 모드, <7,E,1>
	02	Modbus ASCII 모드, <7,O,1>
	03	Modbus RTU 모드, <8,N,2>
	04	Modbus RTU 모드, <8,E,1>
	05	Modbus RTU 모드, <8,O,1>

1. 컴퓨터 제어

★ 제어 단자 블록 상에 명시(RJ-11 잭)된 내장형 RS-485 시리얼 인터페이스 입니다. 핀은 아래와 같이 정의되어 있습니다:





- ★ ASCII 또는 RTU Modbus 프로토콜이 통신에 쓰입니다. 사용자는 Pr.92 와 Pr.113 에서 희망모드를 선택 할 수 있습니다.
- ★ 각 VFD-M AC 드라이브는 Pr.88 에 의해 지정된 미리 할당된 통신 어드레스를 갖습니다. 주 제어기는 각 AC 드라이브와 개개의 주소에 따라서 통신합니다.
- ★ 코드 설명:

ASCII 모드:

각 8-bit 데이터는 두 ASCII 문자가 결합된 형태입니다. 예를 들면, 1byte 데이터: 64 Hex 는 ‘6’ (36Hex) 과 ‘4’ (34Hex)로 구성되어 있으며, ASCII 에서는 64 로 나타냅니다.

문자	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
ASCII 코드	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

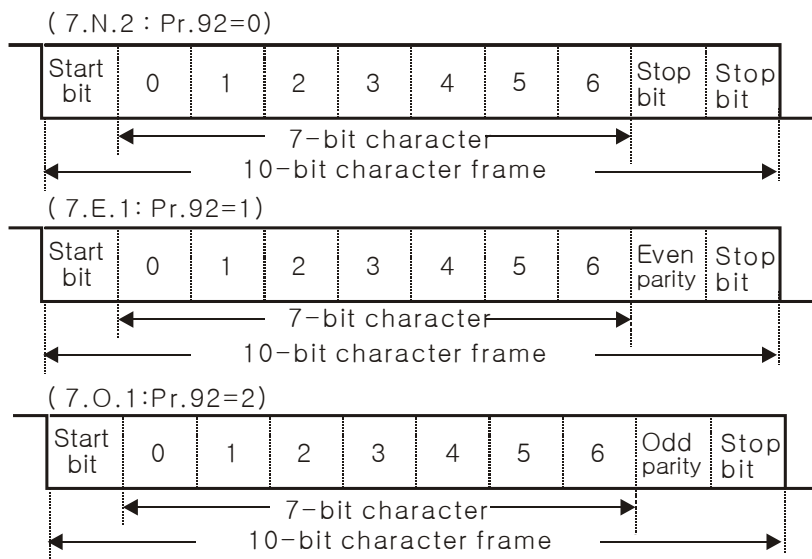
문자	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
ASCII 코드	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

RTU 모드:

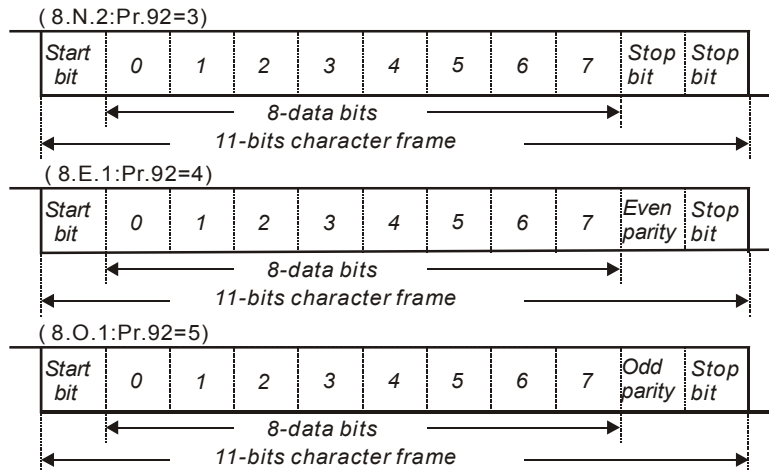
각 8-bit 데이터는 두 4bit 16 진법 문자가 결합된 형태입니다. 예를 들면 64 Hex.

## 2. 데이터 포맷

### 2.1 10-bit 문자 프레임 (7-bit 문자용):



### 2.2 11-bit 문자 프레임 (8-bit 문자용):



### 3. 통신 프로토콜

#### 3.1 통신 데이터 프레임:

STX	ADR	ADR	CMD	CMD	0	1	.....	N-1	N	ETX	CHK	CHK
	1	0	1	0							1	0
02H	어드레스		CMD	데이터 문자						03H	합계 검사	

#### 3.2 ASCII mode:

STX	시작 문자: (3AH)
ADR 1	통신 어드레스: 2 ASCII 코드로 구성된 8-bit 어드레스
ADR 0	
CMD 1	
CMD 0	
DATA (n-1)	데이터 내용: 2n ASCII 코드로 구성된 n x 8-bit 데이터. n ≤ 25 최대 50 ASCII 코드
.....	
DATA 0	
LRC CHK 1	LRC 합계 검사: 2 ASCII 코드로 구성된 8-bit 합계 검사
LRC CHK 0	
END 1	END 문자: END 1 = CR (0DH), END 0 = LF (0AH)
END 0	

#### RTU 모드:

START	10 ms 이상의 잠잠한 간격
ADR	통신 어드레스: 8-bit 어드레스
CMD	명령어 코드: 8-bit 명령어
DATA (n-1)	데이터의 내용: n x 8-bit 데이터, n ≤ 25
.....	
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 합계 검사: 두 8-bit 문자로 구성된 16-bit 합계 검사
CRC CHK High	
END	10 ms 이상의 잠잠한 간격

### 3.3 ADR (통신 어드레스)

유효한 통신 어드레스는 0~254 범위에 존재합니다. 통신 어드레스가 0 과 같다는 것은 네트워크 상에서 모든 AC 드라이브(AMD)에 제공한다는 것을 의미합니다. 이런 경우에 AMD 는 마스터 디바이스에 응답하지 않을 것입니다.

예를 들면, 어드레스 16 진법을 지닌 AMD 와의 통신에서:

ASCII 모드: (ADR 1, ADR 0)='1','0' => '1'=31H, '0'=30H

RTU 모드: (ADR)=10H

### 3.4 CMD (명령어 코드)와 DATA (데이터 문자)

데이터 문자의 포맷은 명령어 코드에 달려 있습니다. 사용가능한 명령어 코드는 다음과 같습니다. 명령어 코드: 03H, N 워드 읽기. N 의 최대 값은 12. 예를 들면 01H 어드레스를 지닌 AMD 2102H 시작 어드레스로부터 연속 2 워드를 읽음.

#### ASCII 모드:

명령어 메시지	
STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'3'
시작 데이터 어드레스	'2'
	'1'
	'0'
	'2'
데이터 넘버 (word 로 카운트)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC CHK 1	'D'
LRC CHK 0	'7'
END 1	CR
END 0	LF

응답 메시지	
STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'3'
데이터 넘버 (byte 로 카운트)	'0'
	'4'
시작 데이터 어드레스의 내용 2102H	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
데이터 어드레스의 내용 2103H	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END 1	CR
END 0	LF

**RTU 모드:**

명령어 메시지	
ADR	01H
CMD	03H
시작 데이터 어드레스	21H
	02H
데이터 넘버 (word 로 카운트)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

응답 메시지	
ADR	01H
CMD	03H
데이터 넘버 (byte 로 카운트)	04H
데이터 어드레스의 내용 2102H	17H
	70H
데이터 어드레스의 내용 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

명령어 코드: 06H, 1 워드 기록

예를 들면, 어드레스 01H 를 지닌 AMD 의 어드레스 0100H~6000(1770H)으로 기록.

**ASCII 모드:**

명령어 메시지		응답 메시지	
STX	‘:’	STX	‘:’
ADR 1	‘0’	ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’	ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’	CMD 1	‘0’
CMD 0	‘6’	CMD 0	‘6’
데이터 어드레스	‘0’	데이터 어드레스	‘0’
	‘1’		‘1’
	‘0’		‘0’
	‘0’		‘0’
	‘1’	데이터 내용	‘1’
	‘7’		‘7’
	‘7’		‘7’
	‘0’		‘0’
LRC CHK 1	‘7’	LRC CHK 1	‘7’
LRC CHK 0	‘1’	LRC CHK 0	‘1’
END 1	CR	END 1	CR
END 0	LF	END 0	LF

**RTU 모드:**

명령어 메시지	
ADR	01H
CMD	06H
데이터 어드레스	01H
	00H
데이터 내용	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

응답 메시지	
ADR	01H
CMD	06H
데이터 어드레스	01H
	00H
데이터 내용	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

### 3.5 CHK (합계 검사)

#### ASCII 모드:

LRC (Longitudinal Redundancy Check)는 ADR1 에서 마지막 데이터 캐릭터까지 Byte 의 값 모듈 256 을 합계를 내어 계산한 다음 2 의 여수를 16 진법으로 계산합니다.

예를 들면, 어드레스 01H 를 지닌 AMD 의 어드레스 0401H 에서 1 워드 읽음.

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
시작 데이터 어드레스	‘0’
	‘4’
	‘0’
	‘1’

데이터 넘버	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘1’
LRC CHK 1	‘F’
LRC CHK 0	‘6’
END 1	CR
END 0	LF

$01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH$  의 0AH 의 2 의 여수는 **F6H** 입니다.

#### RTU 모드:

ADR	01H
CMD	03H
시작 어드레스	21H
	02H
데이터 넘버 (word 로 카운트)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

CRC (Cyclical Redundancy Check)는 다음 단계에 따라 계산됩니다:

단계 1: FFFFH 의 16-bit 레지스터 로드(called CRC register).

단계 2: 한정된 OR 은 16-bit CRC 레지스터의 최저위 byte 를 지닌 명령 메시지의 첫 번째 8-bit byte 인 CRC 레지스터에 결과를 놓습니다..

단계 3: MSB 제로를 충전하면서 CRC 레지스터를 오른쪽으로 한 bit 씩 이동합니다. LSB 를 추출하고 시험합니다.

단계 4: CRC 레지스터의 LSB 가 0 이라면 단계 3 을 반복하고 그렇지 않다면 한정적이거나 다명 값의 A001H 를 지닌 CRC 레지스터 입니다.

단계 5: 8 번의 이동이 일어날 때까지 단계 3, 4 를 반복합니다. 이것이 끝났을 때 완전한 8-bit byte 가 진행될 것입니다.

단계 6: 명령 메시지의 다음 8-bit byte 를 위해 단계 2~5 를 반복.

모든 byte 가 진행될 때까지 계속 반복합니다. 마지막 CRC 레지스터의 내용이 CRC 값입니다. 메시지에서 CRC 값을 전송할 때, CRC 값의 상하위 byte 는 교환되어야 합니다. 즉, 최하위 byte 는 처음으로 전송될 것입니다.

다음은 C 언어를 이용한 CRC 발생의 예입니다. 기능은 두 가지 변수를 가지고 있습니다:

승인 안된 문자 데이터 ← 메시지 버퍼에서 한 포인터

승인 안된 문자 길이 ← 메시지 버퍼에서 bytes 의 양

기능은 양의 정수의 종류로 CRC 값으로 돌아갑니다.

```

Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xFFFF;
    while(length--){
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            if(reg_crc & 0x01){ /* LSB(b0)=1 */
                reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
            }else{
                reg_crc=reg_crc >>1;
            }
        }
    }
    return reg_crc;
}
    
```

### 3.6 어드레스 목록:

사용 가능한 어드레스의 내용은 다음과 같습니다:

내용	어드레스	기능
AC 드라이브 파라미터	00nnH	00 은 파라미터 그룹을 의미하고, nn 은 파라미터 번호를 의미하는데, 예를 들면 Pr.100 의 어드레스는 0064H 입니다. 각각의 파라미터 기능은 5 장을 참고하세요. 명령 코드 03H 에 의해 파라미터를 읽을 때, 한 파라미터만 한번에 읽힐 수 있습니다.

내용	어드레스	기능		
명령어 읽기/쓰기	2000H	Bit 0-1	00: 기능없음 01: Stop 10: Run 11: Jog + Run	
		Bit 2-3	예 비	
		Bit 4-5	00: 기능 없음 01: FWD 10: REV 11: 방향 변경	
		Bit 6-15	예 비	
	2001H	주파수 명령어		
	2002H	Bit 0	1: EF (외부 오류) on	
		Bit 1	1: Reset	
		Bit 2-15	예 비	
상태 모니터  읽기 전용	2100H	에러 코드: 00: 에러 발생 없음 01: 과전류 (oc) 03: 과열 (oH) 04: 드라이브 과부하 (oL) 05: 모터 과부하 1 (oL1) 06: 외부 오류 (EF) 07: CPU 고장 (cF1) 08: CPU 또는 아날로그 회로 오류 (cF3) 09: 하드웨어 보호 실패 (HPF) 10: 가속시 정격전류 2 번 초과 (ocA) 11: 감속시 정격전류 2 번 초과 (ocd) 12: 정상 작동시 정격전류 2 번 초과 (ocn) 13: 접지 오류 (GF) 14: 저전압 (Lv) 15: 예 비 16: CPU 고장 1 (cF2) 17: 베이스 블록(Base block) 18: 과부하 (oL2) 19: 자동 가감속 오류 (cFA) 20: S/W 보호 가능 (codE)		
		2101H	AC 드라이브 상태	
			Bit 0-1	00: RUN LED 소등, S~P LED 점등
				01: RUN LED 깜빡거림, S~P LED 점등
				10: RUN LED 점등, S~P LED 깜빡거림
				11: RUN LED 점등, S~P LED 소등
		Bit 2	01: 조그 활동	

내용	어드레스	기 능		
		Bit 3-4	00: REV LED 소등, FWD LED 점등	
			01: REV LED 깜빡거림, FWD LED 점등	
			10: REV LED 점등, FWD LED 깜빡거림	
			11: REV LED 점등, FWD LED 소등	
			Bit 5-7	예 비
			Bit 8	1: 통신에 의해 메인 주파수 제어
			Bit 9	1: 외부 단자에 의해 메인 주파수 제어
			Bit 10	1: 통신에 의한 작동 명령어 제어
			Bit 11	1: 파라미터 잠김
			Bit 12	0: Stop    1: Run
			Bit 13	1: 조그 명령
			Bit 14-15	예 비
	2102H	주파수 명령 F (XXX.XX)		
	2103H	출력 주파수 H (XXX.XX)		
	2104H	출력 전류 A (XXX.X)		
	2105H	DC-BUS 전압 U (XXX.X)		
	2106H	출력 전압 E (XXX.X)		
	2107H	다단계 속도운전의 단계 수 (단계)		
	2108H	PLC 운전 시간 (초)		
	2109H	외부 트리거 값 (카운트)		
210AH	전원 요소의 동일 값 (XXX.X)			
210BH	Pr.65 X 저 워드의 H (XXX.XX)			
210CH	Pr.65 X 고 워드의 H (XXX.XX)			
210DH	AC 드라이브 온도 (XXX.X)			
210EH	PID 피드백 신호 (XXX.XX)			
210FH	PID 목표 값 (XXX.XX)			
2110H	AC 드라이브 모드 타입 정보			

### 3.7 PC의 통신 프로그램:

다음은 C언어에 의해 PC 상에서 Modbus ASCII 모드용 통신 프로그램을 기록하는 방법의 한 예입니다.

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
```



```
#include<process.h>
#define PORT 0x03F8 /* the address of COM1 */
/* the address offset value relative ~ COM1 */
#define THR 0x0000
#define RDR 0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER 0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR 0x0003
#define MCR 0x0004
#define LSR 0x0005
#define MSR 0x0006
unsigned char rdat[60];
/* read 2 data from address 2102H of AC drive with address 1 */
unsigned char tdat[60]={':', '0', '1', '0', '3', '2', '1', '0', '2',
'0', '0', '0', '2', 'D', '7', 'Wr', 'Wn'};
void main(){
    int i;
    outportb(PORT+MCR,0x08); /* interrupt enable */
    outportb(PORT+IER,0x01); /* interrupt as data in */
    outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
    /* the BRDL/BRDH can be access as LCR.b7==1 */
    outportb(PORT+BRDL,12); /* set baudrate=9600,
12=115200/9600*/
    outportb(PORT+BRDH,0x00);
    outportb(PORT+LCR,0x06); /* set pro~col, <7,N,2>=06H
<7,E,1>=1AH, <7,O,1>=0AH
<8,N,2>=07H, <8,E,1>=1BH
<8,O,1>=0BH */
    for(i=0;i<=16;i++){
        while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* wait until THR empty */
        outportb(PORT+THR,tdat[i]); /* send data ~ THR */
    }
    i=0;
    while(!kbhit()){
        if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1, read data ready */
            rdat[i++]=inportb(PORT+RDR); /* read data form RDR */
        }
    }
}
```

<b>Pr.93</b>	가속 1 ~ 가속 2 주파수 변환	공장 설정: 0.00
--------------	--------------------	-------------

<b>Pr.94</b>	감속 1 ~ 감속 2 주파수 변환	공장 설정: 0.00
--------------	--------------------	-------------

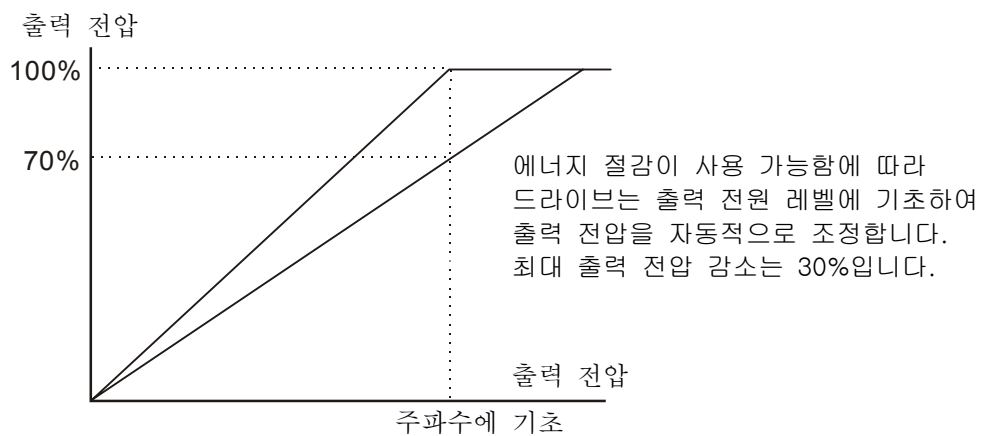
설정      0.01 ~ 400.0 Hz      단위: 0.10 Hz  
 0.00 사용불가

이 기능은 외부 단자 접점을 닫지 않은 상태로 도달 주파수에 따른 가속 또는 감속을 변경하는데 사용됩니다. 이 파라미터의 우선순위는 가속/감속 시간 1 및 가속/감속 시간 2 보다 높습니다..

<b>Pr.95</b>	자동 에너지 절감	공장 설정: 00
--------------	-----------	-----------

설정      00 자동 에너지 절감 사용불가  
 01 자동 에너지 절감 사용가능

이 기능이 사용 가능일 때, AC 드라이브는 속도가 바뀌는 동안 충분한 전압에서 작동합니다. 등속 구간에서, 드라이브는 부하를 기동하는데 필요한 최적의 출력 전압 값을 계산해내고, 최대 출력 전압을 30%이하 범위에서 전압을 감소시킬 것입니다.



<b>Pr.96</b>	카운트 다운 완료	공장 설정: 00
--------------	-----------	-----------

설정      00 ~ 9999

이 파라미터는 VFD-M 내부 카운터에 대한 최고 카운트 값을 정의합니다. Pr.45, Pr.46 (설정 13)을 참고 하세요. 카운터는 다기능 입력 단자 M1 또는 M2 일때 증가되며, low-to-high 변화를 만듭니다. 카운트가 완료되면, 다기능 출력 단자(MO1) 또는 다기능 릴레이 접점(RA, RB)은 닫힐 것입니다.

**Pr.97** 프리셋(Preset) 카운트 다운

공장 설정: 00

설정 00 ~ 9999

이 파라미터는 내부 카운터에 대한 예비 카운트 값을 설정합니다. 카운터는 프로그램된 다가능 입력 단자 중 하나에서 low-to-high 변화에 의해 증가됩니다: M1 또는 M2 (Pr.44 나 Pr.45 의 설정 14 를 참고하십시오). 카운트는 01 에서 시작합니다. 카운트가 예비 카운트 값에 도달하면 선택된 다가능 출력 단자는 폐쇄될 것입니다. 예비 카운트는 “터미널 카운트”가 도달하기 전에 외부 이벤트를 초기화하는데 사용될 수 있습니다(보다 자세한 내용은 Pr.38, 39, 40, 41, 42, 45 및 46 을 참고하십시오)

**Pr.98** 전원 ON 후 총 시간 계산 (일단위)

읽기 전용

설정 00 ~ 65535 일

**Pr.99** 전원 ON 후 총 시간 계산 (분단위)

읽기 전용

설정 00 ~ 1440 분

**Pr.100** 소프트웨어 버전

읽기 전용

이 파라미터는 AC 모터 드라이브의 소프트웨어 버전을 보여줍니다.

**Pr.101** 자동 가속/감속


공장 설정: 00

- 설정
- 00 선형 가속/감속
  - 01 자동 가속, 선형 감속
  - 02 선형 가속, 자동 감속
  - 03 자동 가속/감속
  - 04 자동 가속/감속  
(Pr.10-Pr.13에서 설정된 가속/감속 시간을 참고하십시오)

이 파라미터가 03 으로 설정되었을 때 AC 드라이브는 가속/감속 시간을 자동 조절함으로써 가장 빠르고 부드러운 가능한 방법으로 가속/감속을 할 것입니다.


- 이 파라미터는 아래와 같이 선택할 수 있는 다섯 가지의 방법을 제공합니다:
- 00 선형 가감속(Pr.10, Pr.11 이나 Pr.12, Pr.13 의 가감속 시간에 의해 작동)
  - 01 자동 가속, 선형 감속(자동가속, Pr.11 이나 Pr.13 감속 시간에 의해 작동)
  - 02 선형 가속과 자동감속(자동 감속시간, Pr.10 이나 Pr.12 가속시간에 의해 작동)
  - 03 자동 가속, 감속(AC 드라이브 자동 조절 컨트롤에 의해 작동)


04 이 파라미터가 04 로 설정되면, 가감속 시간은 Pr.10 ~Pr.13 과 같거나 그 이상이 될 것입니다.


 이 파라미터는 제동 유닛이 설치되어 있을 때는 사용되지 않습니다.

**Pr.102** 자동 전압 조정 (AVR) 공장 설정: 00

- 설정     00   AVR 기능 가능
- 01   AVR 기능 불가
- 02   AVR 기능 불가 (정지시)
- 03   AVR 기능 불가 (감속시)


 AVR 기능으로 AC 드라이브 출력 전압이 최대 출력 전압(Pr.03)까지 자동으로 조절됩니다. 예를 들면, Pr.03 이 200VAC 로 설정되고 입력 전압이 200V~264VAC 로 설정되면 최대 출력 전압은 자동으로 200VAC 로 간주될 것입니다.

 AVR 기능이 없다면 입력 전압이 180V~264VAC 사이에서 변하기 때문에 최대 출력 전압은 180~264VAC 사이에서 변합니다.

 프로그램 값 2 를 선택하면 AVR 기능은 가능하고 감속하는 동안 AVR 기능은 불가능합니다. 이로써 보다 빠르게 감속할 수 있습니다.


**Pr.103** 모터 파라미터 자동 조정(Auto tune) 공장 설정: 00

- 설정     00   사용불가
- 01   R1용 자동 조정
- 02   R1 용 자동 조정 + 무부하 테스트

 자동 조정을 위하여 Pr.103 을 01 이나 02 로 설정하고 RUN 키를 누르십시오. 02 로 설정되었을 때는 모터는 무부하 상태여야 합니다.

**Pr.104** R1 값 공장 설정: 00

설정     00 ~ 65535mΩ

 자동 조정의 옵션으로서, 이 파라미터는 모터 저항을 입력합니다.

**Pr.105** 제어 모드 공장 설정: 00

- 설정     00   V/F 제어
- 01   센서리스 컨트롤

**Pr.106** 정격 슬립 공장 설정: 3.0

설정 0.00 ~ 10.00 Hz 단위: 0.01Hz

📖 슬립 계산의 예: 명판상의 4 극/3  $\phi$ / 60Hz/ 220V 의 정격속도는 1710 RPM 입니다.  
정격 슬립:  $60 - (1710 / (120/P)) = 3\text{Hz}$ . (P 는 극의 개수입니다)

**Pr.107** 벡터 전압 필터 공장 설정: 10

설정 5 ~ 9999 단위: 2ms

**Pr.108** 벡터 슬립 보정 필터 공장 설정: 50

설정 25 ~ 9999 단위: 2ms

📖 이 파라미터는 벡터 제어에서 low-pass 필터를 설정합니다.

📖 예: Pr. 107 = 10 X 2ms = 20ms, Pr. 108 = 50 X 2 ms = 100ms.

**Pr.109** Zero 속도 제어 선택 공장 설정: 00

설정 00 출력 없음  
01 DC 전압에 의한 제어

📖 이 파라미터는 zero 속도에서 제어 방법을 선택하는데 사용됩니다. 01 로 설정되면, Pr.110 의 전압은 토크를 유지하는데 사용됩니다.

**Pr.110** Zero 속도 조절 전압 공장 설정: 5.0

설정 최대 출력 전압(Pr.05) 0.0 ~ 20.0 % 단위: 0.1%

📖 이 파라미터는 Pr.109 와 함께 사용되어야 합니다.

📖 예: 만약 Pr.05 = 100 이고 이 파라미터가 20.0 으로 설정되었다면, 출력 전압의 레벨은  $100 \times 20.0\% = 20$ .

**Pr.111** S 커브 감속 공장 설정: 00

설정 00 ~ 07

📖 이 파라미터가 0 이 아닌 값으로 설정되면, 이것은 S 커브 감속을 선택하고 Pr.14 를 무시합니다. 그렇지 않다면 Pr.14 는 S 커브 감속을 설정합니다.



Note: 아래의 그림에 나타난대로 원래의 가감속 시간은 S 커브가 활성화 되었을 때 가변값이 됩니다. 실제 가감속 시간은 선택된 S 커브에 따라 결정됩니다(1~7).

**Pr.112** 외부 단자 스캔 시간

공장 설정: 01

설정 01 ~ 20

단위: 2msec

-  이 기능은 외부의 과전류가 I/O 단자를 통해 인입될 때 CPU 를 보호하기 위해 사용됩니다. 설정 02 는 스캔 시간을  $2 \times 2 = 4$  msec 가 되게 합니다.
-  Pr.112 의 설정을 변경하기 전에 Pr.77 을 02 로 설정하십시오.

**Pr.113** 오류 후 재시작 방법 (oc, ov, BB)

공장 설정: 01

설정 00 속도 검색 없음

01 오류 이후 속도 가변값부터 속도 탐색하여 계속 동작

02 오류 이후 최소 속도로부터 속도 탐색하여 계속 동작

-  이 파라미터는 어떠한 오류 이후 재시작 방법을 선택하기 위하여 사용됩니다.

**Pr. 114** 냉각 팬 제어

공장 설정: 02

설정 00 드라이브 정지 1분후 팬 Off

01 AC 드라이브 시동시 팬 On, AC 드라이브 정지시 팬 Off

02 항상 동작

03 예 비

**Pr. 115** PID 설정 포인트 선택

공장 설정: 00

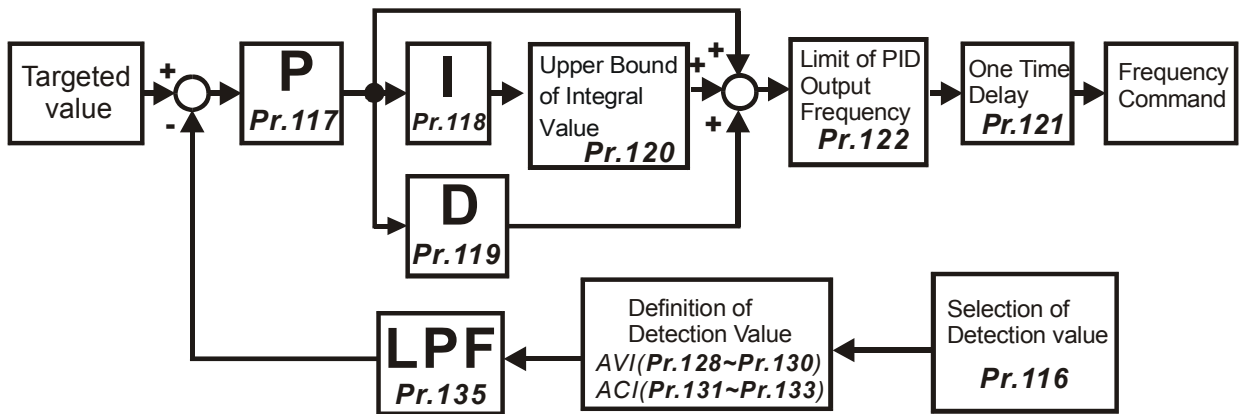
설정 00 사용안함

01 키패드 (Pr.00 설정에 의해 결정함)

02 AVI (외부 0-10V)

03 ACI (외부 4-20mA)

04 PID 설정 포인트 (Pr.125)



**Pr. 116** PID 피드백 단자 선택 공장 설정: 00

- 설정      00    + PID 피드백 입력, AVI (0 ~ 10V)에서 PV  
             01    - PID 피드백 입력, AVI (0 ~ 10V)에서 PV  
             02    + PID 피드백 입력, ACI (4 ~ 20mA)에서 PV  
             03    - PID 피드백 입력, ACI (4 ~ 20mA)에서 PV

📖 입력 단자를 PID 피드백 되게 합니다. PID 피드백 위치를 주파수 설정 지점 위치와 다르게 하십시오.

📖 - 피드백 = +목표 값 - 감지된 값. + 피드백 = -목표 값 + 감지된 값.

**Pr. 117** 비례 게인 (P) 공장 설정: 1.0

설정      0.0 ~ 10.0

📖 이 파라미터는 피드백 루프 게인을 결정합니다. 만약, 게인이 크면 응답이 크고 즉각적이 됩니다(만약, 게인이 너무 크면 진동이 발생합니다). 만약 게인이 작으면 응답은 약하거나 느리게 됩니다.

📖 I=0.0 이고 D=0.0 이면, 비례 제어에만 사용됩니다.

**Pr. 118** 적분 시간 (I) 공장 설정: 1.00

설정      0.01 ~ 100.00 초 단위: 0.01초  
             0.00 사용안함

📖 이 파라미터는 PID 피드백 루프용 응답 속도를 결정합니다. 적분 시간이 길면, 응답은 느리게 됩니다. 만약 적분 시간이 짧으면 응답이 빠르게 됩니다. (I)를 너무 작게 설정하지 않도록 주의하십시오. 왜냐하면 빠른 응답은 PID 루프에 진동을 초래할 수 있기 때문입니다.

**Pr. 119** 미분 시간 (D)

공장 설정: 0.00

설정 0.00 ~ 1.00 초

단위: 0.01초

이 파라미터는 PID 피드백 루프에 제동 효과를 결정합니다. 만약 미분 시간이 길면 모든 진동이 빠르게 진정됩니다. 만약 미분 시간이 짧다면, 진동이 천천히 진정됩니다.

**Pr. 120** 적분의 상위 주파수

공장 설정: 100 %

설정 00 ~ 100 %

이 파라미터는 PID 피드백 루프에서 작동시 적분의 상위 주파수를 결정합니다(제한= Pr.03 × Pr.120). 빠른 적분 응답간 주파수가 적당한 포인트를 지나칠 가능성이 있습니다. 이 파라미터는 이 주파수 스파이크를 제한하는데 도움이 됩니다.

**Pr. 121** 1 회 지연

공장 설정: 0.0

설정 0.0 ~ 2.5 초

단위: 0.1초







0.0 사용안함

PI 제어: P 동작만으로 제어될 때, 편차는 완전히 제거될 수 없습니다. 나머지 편차의 제거를 위해서 P + I 제어가 일반적으로 이용됩니다. 만약, PI 가 사용되면 설정 포인트의 변경이나 외부의 간섭으로 인해 발생하는 편차를 제거할 수 있습니다. 그러나, I-작용이 너무 강하면, 진동에 대한 응답을 지연시킬 것입니다. P-작용은 적분 성분으로 진행되는 로딩 시스템에 단독으로 사용될 수 있습니다.

PD 제어: 편차가 발생하면 시스템은 즉시 편차의 증가를 감소시키기 위하여 D-작용에 의해 발생한 단순 부하보다 큰 작용 부하를 즉시 발생시킵니다. 몇몇의 경우에서, 제어 시스템은 P 작용만에 의해 제어되는 적분 성분 부하를 포함합니다. 그리고, 간혹 적분 성분이 작용하고 있다면 전체 시스템이 진동하게 됩니다. 그러한 경우에, P-작용의 진동을 줄이고 시스템을 안정시키기 위해 PD 제어가 사용될 수 있습니다. 달리 말하면, 이 제어는 부하가 전 과정에서 제동 기능을 가지고 있지 않다면 유용하게 사용될 수 있습니다.

PID 제어: 진동을 줄이기 위하여 D-작용을 사용하고, 편차를 줄이기 위하여 I-작용을 사용합니다. 그리고 PID 제어를 구성하기 위해 P 작용과 결합합니다. PID 제어 방법은 일반적으로 무진동, 높은 정확성 및 매우 안정된 제어 과정을 결정합니다.



<b>Pr. 122</b>	<b>PID 주파수 출력 명령 한계</b>	공장 설정: 00
	설정 00 ~ 110 %	
	이 파라미터는 PID 명령 주파수의 한계를 설정합니다. 만약 이 파라미터가 20%로 설정되어 있으면, PID 동작을 위한 최대 출력 주파수는 (20% x Pr.01-00)이 됩니다.	
<b>Pr. 123</b>	<b>피드백 신호 감지 시간</b>	공장 설정: 60.0
	설정 0.1 ~ 3600 초	단위: 0.1초
	0.0 사용안함	
	이 파라미터는 피드백 아날로그 신호 손실 감지 시간을 결정합니다. 드라이브는 피드백 신호가 Pr.123 에 설정된 시간보다 손실되면 Pr.124 에 의해 프로그램된 작동 절차를 따르게 됩니다.	
<b>Pr. 124</b>	<b>피드백 신호 오류 처리</b>	공장 설정: 00
	설정 00 경고 및 RAMP 정지	
	01 경고 및 COAST 정지	
	이 파라미터는 PID 피드백 신호의 손실에 따른 드라이브의 작동을 선택합니다.	
<b>Pr. 125</b>	<b>PID 설정 포인트의 소스</b>	공장 설정: 0.00
	설정 0.00 ~ 400.0Hz	
	이 파라미터는 설정 포인트를 Hz 로 입력하기 위해 Pr.115 (04)와 함께 사용됩니다.	
<b>Pr. 126</b>	<b>PID 오프셋(Offset) 레벨</b>	공장 설정: 10.0
	설정 1.0 ~ 50.0 %	
	이 파라미터는 설정 포인트와 피드백 사이의 오프셋(offset)을 설정하는데 사용됩니다.	
<b>Pr. 127</b>	<b>PID 오프셋(Offset)의 감지 시간</b>	공장 설정: 5.0
	설정 0.1 ~ 300.0 초	
	이 파라미터는 PID 오프셋(offset) 감지 시간을 설정하는데 사용됩니다.	
<b>Pr. 128</b>	<b>최소 기준 값</b>	공장 설정: 0.0
	설정 0.0 ~ 10.0 V	단위: 0.1V

이 파라미터는 최소 주파수에 대응하는 AVI 입력 전압을 설정하는데 사용됩니다.

**Pr. 129** 최대 기준 값 공장 설정: 10.0

설정 0.0 ~ 10.0 V

이 파라미터는 최대 주파수에 대응하는 AVI 입력 전압을 설정하는데 사용됩니다.

**Pr. 130** 변환 기준 신호 AVI (0-10V) 공장 설정: 00

설정 00 변환안됨  
01 변환됨

만약 이 파라미터가 01 로 설정되었다면, 참조 신호는 Pr.128 의 60Hz 에 대응하는 0V 로 전환되거나, Pr.129 의 0Hz 에 대응하는 10V 로 전환됩니다.

**Pr. 131** 최소 기준 값 (0-20mA) 공장 설정: 4.0

설정 0.0 ~ 20.0mA 단위: 0.1mA

이 파라미터는 최소 주파수에 대응하는 ACI 입력 주파수를 설정하는데 사용됩니다.

**Pr. 132** 최대 기준 값 (0-20mA) 공장 설정: 20.0

설정 0.0 ~ 20.0mA 단위: 0.1mA

이 파라미터는 최대 주파수에 대응하는 ACI 입력 주파수를 설정하는데 사용됩니다.

**Pr. 133** 변환 기준 신호 (0-20mA) 공장 설정: 00

설정 00 변환안됨  
01 변환됨

이 파라미터가 01 로 설정되었으면 4mA 는 Pr.132 의 0Hz 에 대응하고 0mA 는 Pr.131 의 60Hz 에 대응합니다.

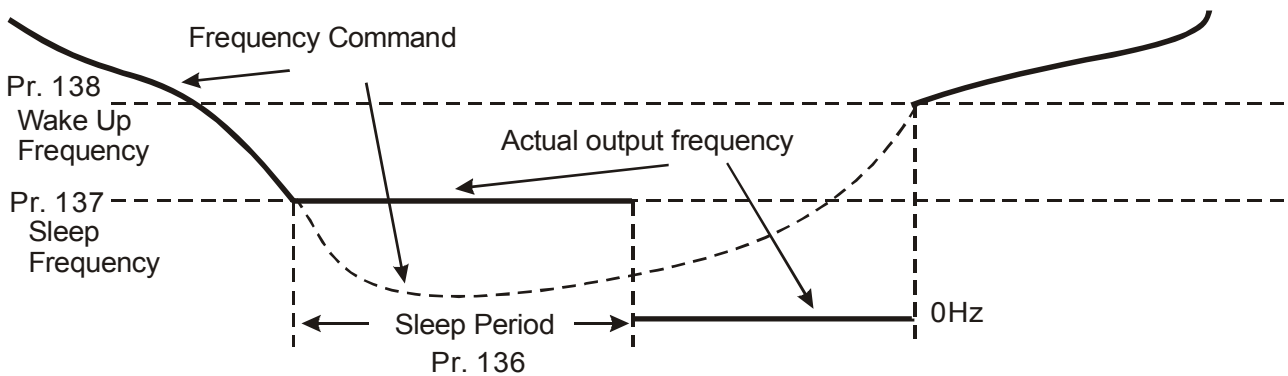
Pr.128-Pr.133 의 주요 목적은 아날로그 주파수 또는 피드백 센서당 PID 피드백 제어를 설정할 때 출력 주파수의 변경이 용이하도록 하기 위함입니다. 예를 들면, 피드백 센서 입력이 4mA-20mA 이나 사용자는 5mA-18mA 의 주파수가 필요하다면 사용자는 Pr.131 을 5mA 로 Pr.132 를 18mA 로 설정할 수 있습니다.

<b>Pr. 134</b>	설정 포인트용 아날로그 입력 지연 필터	공장 설정: 50
	설정 00 ~ 9999	단위: 2ms
<b>Pr. 135</b>	피드백 신호용 아날로그 입력 지연 필터	공장 설정: 5
	설정 00 ~ 9999	단위: 2ms

이 두 파라미터는 설정 포인트나 피드백 신호에서 아날로그 입력 지연 필터를 설정하는데 사용됩니다.

<b>Pr. 136</b>	슬립 기간	공장 설정: 0.0
	설정 0.0 ~ 6550 초	단위: 0.1초
<b>Pr. 137</b>	슬립 주파수	공장 설정: 0.0
	설정 0.00 ~ 400.0 Hz	단위: 0.10Hz
<b>Pr. 138</b>	슬립 해제(작동) 주파수	공장 설정: 0.0
	설정 0.00 ~ 400.0 Hz	단위: 0.10Hz

이 파라미터들은 AC 드라이브의 일시정지 기능을 정의합니다. 만약 명령 주파수가 Pr.136 의 특정 시간의 일시정지 주파수 이하로 떨어지면 드라이브의 출력이 정지되고, 명령 주파수가 Pr.138 이상으로 오르면 드라이브는 다시 출력을 내보냅니다. 아래 그림을 참고하십시오.



<b>Pr. 139</b>	카운터 도달시 처리	공장 설정: 00
	설정 00 운전을 계속함	
	01 즉시 정지하고 E.F. 표시함	

이 파라미터는 내부 카운터가 한번 Pr.96 의 설정 값에 도달하면 AC 드라이브가 따르는 절차를 설정합니다.

**Pr. 140** 외부 Up/Down 선택 공장 설정: 00

- 설정     00   고정 모드 (키패드)
- 01   가속 또는 감속시간에 의함
- 02   예   비

이 파라미터는 다기능 입력 단자와 함께 마스터 주파수를 외부적으로 변경할 때 사용됩니다. Pr.39-Pr.42 파라미터 그룹의 어떠한 두 파라미터가 14 와 15 로 설정되고, Pr.140 이 01 로 설정되었다면 up/down 주파수 동작은 점점 close 와 같이 초기화되고 가속/감속 시간에 따릅니다.

**Pr. 141** 주파수 설정 포인트 저장 공장 설정: 01

- 설정     00   저장안함
- 01   저장함

이 파라미터는 전원이 off 되기 전의 주파수 설정을 저장하는데 사용됩니다.

**Pr. 142** 주파수 명령의 두 번째 소스 공장 설정: 00

- 설정     00   키패드 Up/Down
- 01   AVI (0-10V)
- 02   ACI (4-20mA)
- 03   RS485(통신)
- 04   키패드 포텐셔미터

이 파라미터는 다기능 입력(Pr.39-Pr.42, 설정= 28)을 사용하여 주파수 명령의 소스를 변경합니다.

**Pr. 143** 소프트웨어 제동 레벨 단위: 0V

설정	115V/230V 시리즈	370 ~ 450 Vdc	공장 설정: 380.0
	460V 시리즈	740 ~ 900 Vdc	공장 설정: 760.0
	575V 시리즈	925~1075Vdc	공장 설정: 950.0

이 파라미터는 다이내믹 제동을 작동하는 레벨을 설정합니다. 설정 값은 제동 트랜지스터가 100% 효율을 갖는 것을 막기 위하여 DC BUS 전압의 정상상태보다

높아야 합니다. 트랜지스터와 레지스터의 100% 효율은 실패하기 쉽습니다.

**Pr. 144** 모터 작동 누적 일수

읽기 전용

설정 00 - 65535 일

**Pr. 145** 모터 작동 누적 시간 (분)

읽기 전용

설정 00 - 1440 분

이 파라미터들은 모터 작동의 누적 시간을 표시합니다. 이들은 파라미터 설정이 공장 설정이기 때문에 0 으로 리셋되지 않으며 65535 일의 제한을 초과하더라도 재계산되지 않습니다.

**Pr. 146** 라인 스타트 잠금

공장 설정: 00

설정 00 사용불가  
01 사용가능

라인 스타트 잠금이 사용 불가할 때(Auto-Start 라고도 함), 드라이브는 전원이 공급되면 RUN 명령을 받아 시작합니다. 라인 스타트 잠금 모드에서 시작하기 위해 AC 드라이브는 전원 공급 이후 정지 상태에서부터 RUN 으로 가기위해 RUN 명령을 만나야 합니다. 사용 가능할 때, AC 드라이브는 RUN 명령이 적용되더라도 시작하지 않습니다.

**Pr. 147** 가속/감속 시간의 소수 자릿수

공장 설정: 00

설정 00 소수자리 1개  
01 소수자리 2개

이 파라미터는 가속 감속 시간에서 소수 자릿수를 설정합니다. 가감속 시간 1, 가감속 시간 2 및 JOG 가감속을 위해 사용됩니다.

**Pr. 148** 모터의 극 수

공장 설정: 04

설정 02 ~ 20

**Pr. 149** 단순 인덱스 기능용 기어비

공장 설정: 200

설정 4 ~ 1000

**Pr. 150** 단순 인덱스 기능용 인덱스 각도

공장 설정: 180.0


설정 00.0 ~ 360.0

**Pr. 151** 단순 인덱스 기능용 감속 시간

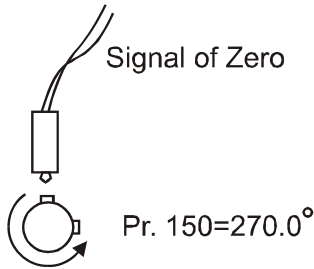
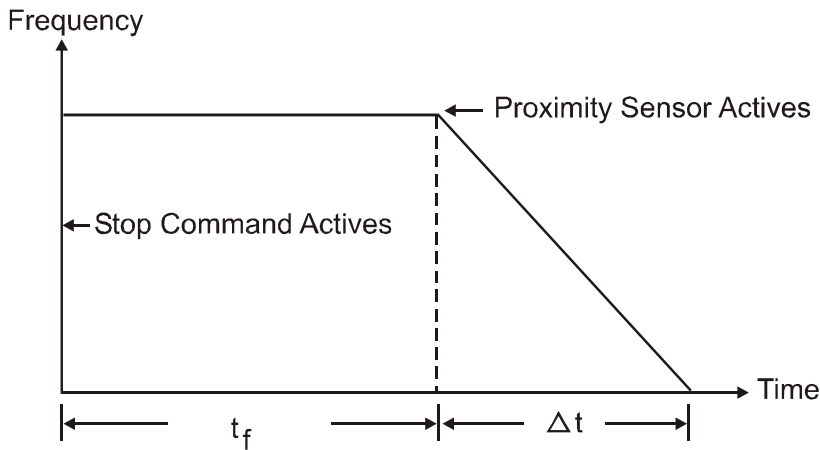
공장 설정: 0.00

설정 0.00 ~ 100.00 초

0.00 사용안함

 이 파라미터는 Pr. 39 - Pr.42 (설정 31)와 함께 사용되어야 합니다.

예:



Signal of Zero  $t_f$  is uncertainty, it is the time from the stop command ON to the proximity sensor triggered.  
 $\Delta t = \text{Pr. 151}$

Pr. 150=270.0°

**Pr. 152** 스킵 주파수 폭 공장 설정: 0.00

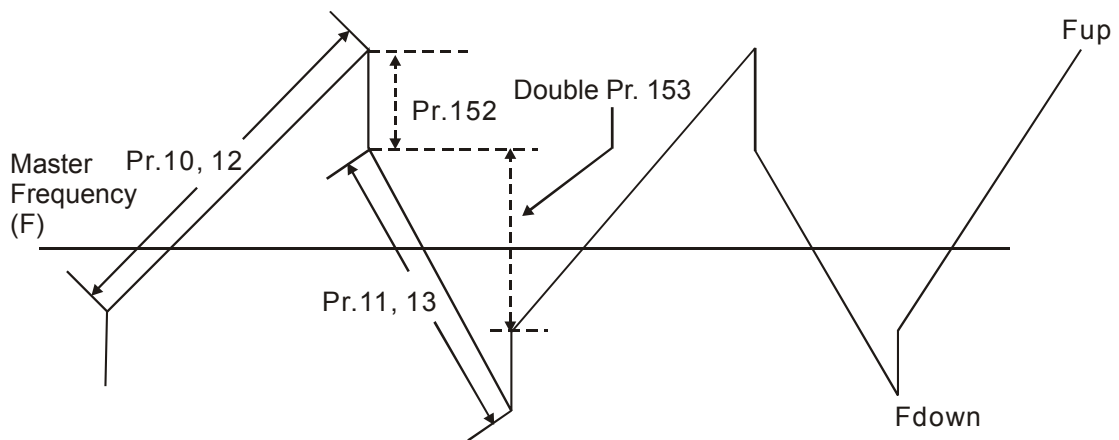
설정 0.00 ~ 400.00Hz

**Pr. 153** Bias 주파수 폭 공장 설정: 0.00

설정 0.00 ~ 400.00Hz

△ 상점  $F_{up}$  의 주파수 = 마스터 주파수  $F$  + Pr.152 + Pr.153.

△ 상점  $F_{down}$  의 주파수 = 마스터 주파수  $F$  - Pr.152 - Pr.153.




**Pr. 154** 예 비

<b>Pr.155</b> 모터 불안정에 대한 보정 계수	↗	공장 설정: 0.0
--------------------------------	---	------------


설정 0.1 ~ 5.0 (2.0으로 설정 권장)

0.0 사용안함

 이 파라미터는 어떤 특수 영역에 불안정한 전류 조건을 개선하기 위해 사용됩니다. 높은 주파수대를 사용할 때는 이 파라미터를 0.0 으로 조정하고, 30 마력 이상은 Pr.155 설정 값을 증가시킵니다(2.0 설정이 권장됨).

<b>Pr.156</b> 통신 응답 지연 시간	↗	공장 설정: 0
---------------------------	---	----------


설정 0 ~ 200 (x500μs)

 이 파라미터는 통신 응답 지연 시간을 설정하는데 사용됩니다. 만약 Pr.156 을 1 로 설정하면 통신 응답 지연 시간은 1 X 500μs=500μs 가 되고, Pr.156 을 2 로 설정하면 통신 응답 지연 시간은 2 X 500μs=1000μs 가 됩니다.

<b>Pr.157</b> 통신 모드 선택	↗	공장 설정: 1
------------------------	---	----------

설정 0: Delta ASCII

1: MODBUS

 이 파라미터는 통신 모드를 선택합니다. 0 은 기존의 Delta ASCII 통신 모드이며, 1 은 MODBUS 모드를 선택합니다.



## 제 6 장 유지보수 및 점검

최신 AC 드라이브는 솔리드 스테이트 전자기술을 기본으로 하고 있습니다. 유지보수는 AC 드라이브가 오랜 수명을 유지하면서 최상의 조건에서 운용되기 위해 필요합니다. 전문 기술자에 의해 매달 점검하기를 권장합니다. 점검하기 전에 항상 유닛에서 AC 드라이브의 입력 전원을 꺼주십시오. 모든 표시 램프가 꺼진 후 최소 2 분 정도 기다린 다음, DC 를 측정하기 위해 멀티미터를 이용해 B1 과 접지 사이의 전압을 측정해 콘덴서가 완전히 방전 되었는지 확인하십시오.

### 정기 검사:

작동 중에 비정상적인 상태가 있었다면 다음 항목들을 점검하십시오.

1. 모터가 예상한대로 작동하는지의 여부.
2. 설치환경이 비정상적인지의 여부.
3. 냉각 시스템의 작동 여부.
4. 작동중에 불규칙한 진동과 소리의 발생 여부.
5. 작동중 모터의 과열 여부.
6. 항상 전압계를 이용해 AC 드라이브의 입력 전압을 점검하십시오.

### 정기 유지보수

 **경고! 점검하기 전에는 AC 전원을 끄십시오!**

1. AC 드라이브의 스크루가 진동과 온도 변화로 느슨해질 수 있으므로 스크루를 조여 주십시오.
2. 도선이나 절연체가 부식되었거나 손상을 입었는지 확인하십시오.
3. 전기 저항계로 절연 저항을 점검 하십시오.
4. 콘덴서와 릴레이를 자주 점검하시고 교체해 주십시오.
5. AC 드라이브를 오랫동안 사용하지 않았다면 최소한 2 년에 한 번 정도 전원을 켜시고 여전히 기능을 발휘하는지 확인하십시오. 기능성을 확인하기 위해 모터를 운전하기 전에 모터를 분리시키고 5 시간 이상 AC 드라이브에 전류를 공급하십시오.
6. 진공 청소기로 먼지를 제거해 주십시오. 환기 포트와 PCB 를 깨끗하게 하기 위해 특수한 환경에 설치하십시오. 먼지나 이물질이 쌓이면 예상치 못한 장애를 일으킬 수 있기 때문에 항상 청결을 유지하십시오.

## 제 7 장 고장 수리와 오류 정보

AC 드라이브는 여러 가지 다양한 알람 기능과 오류 메시지 기능을 포함한 이해하기 쉬운 오류 진단 시스템을 가지고 있습니다. 일단 오류가 감지되면, 이에 대응하는 보호 기능은 AC 드라이브의 출력을 차단하기 위해 활성화될 것입니다. 아래 표는 AC 드라이브의 디지털 키패드 표시에 나타난 오류명과 오류 정보를 나타내었습니다. 가장 최근에 발생한 세가지 오류는 디지털 키패드 표시기에서 Pr.73 ~ Pr.75 를 봄으로써 알 수 있습니다.

주: 키패드나 입력 단자를 이용해 초기화 함으로써 오류를 지울 수 있습니다.

### 일반 문제와 해결책

오류명	오류 설명	조치 방법
<b>OC</b>	AC 드라이브의 전류가 비정상적으로 상승	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터의 HP가 AC 드라이브 출력 전원과 일치하는지 점검하십시오.</li> <li>2. AC 드라이브와 모터간 배선이 단락 되었는지 확인하십시오.</li> <li>3. 가속 시간을 증가시키십시오(Pr.10, Pr.12).</li> <li>4. 모터에 부하 조건이 초과했는지 확인하십시오.</li> <li>5. 단락을 없앤 후에 AC 드라이브를 작동시켰을 때, 비정상적인 상태라면 제조업체에 연락해 주십시오.</li> </ol>
<b>OU</b>	AC 드라이브의 DC bus 전압이 최대 허용 값 초과	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 입력 전압이 정격 AC 드라이브 입력 전압 이하로 떨어졌는지 확인하십시오.</li> <li>2. 전압이 과도한지 점검하십시오.</li> <li>3. Bus 과전압은 모터 재생에 의해 발생할 수 있습니다. 감속시간을 증가시키거나 제동 레지스터 (옵션)를 추가시키십시오.</li> <li>4. 요구되는 제동 전원이 명시된 한계에 있는지 확인하십시오.</li> </ol>

오류명	오류 설명	조치 방법
OH	AC 드라이브의 온도센서 과열 검출	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 주변 온도가 명시된 온도 범위 이하로 떨어졌는지 확인하십시오.</li> <li>2. 환기 구멍이 막혔는지 확인하십시오.</li> <li>3. 히트싱크에 잇는 외부 물질을 제거하시고 히트싱크핀에 이물질이 묻었는지 점검 하십시오.</li> <li>4. 적절한 환기를 위해 충분한 공간을 두십시오.</li> </ol>
LU	DC bus 전압이 최소값 이하로 떨어짐	입력 전압이 정격 AC 드라이브의 입력 전압 이하로 떨어졌는지 점검하십시오.
OL	과도한 드라이브 출력 전류 검출 주: AC 드라이브는 최대 60초 동안 정격 전류의 150%까지 견딜 수 있습니다.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터가 과부하 되었는지 확인하십시오.</li> <li>2. Pr.54에서 설정하여 토크 보정 설정을 줄여주십시오.</li> <li>3. AC 드라이브의 출력 용량을 높이십시오.</li> </ol>
OL1	내부 전자 부하 트립	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터의 과부하 되었는지 확인하십시오.</li> <li>2. 전자 써멀 과부하 설정을 점검하십시오.</li> <li>3. 모터 용량을 높이십시오.</li> <li>4. 드라이브 출력 전원이 모터 정격 전류 Pr.52에 의해 설정된 값을 초과하지 않도록 전류 레벨을 줄이십시오.</li> </ol>
OL2	모터 과부하. 파라미터 설정 (Pr.60 ~ Pr.62) 점검	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터 부하를 줄이십시오.</li> <li>2. 과토크 검출 설정을 적절하게 조절하십시오.</li> </ol>
OCB	가속중 과전류: 1. 모터 출력 쇼트 2. 토크 부스트 너무 높음. 3. 가속 시간 너무 짧음. 4. AC 드라이브 입력 용량이 너무 작음.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 출력 선에서 절연상태가 불량인지 확인하십시오.</li> <li>2. Pr.54에서 설정된 토크 부스트를 줄이십시오.</li> <li>3. 가속 시간을 늘리십시오.</li> <li>4. 보다 높은 출력 용량(다음 HP 사이즈)을 지닌 AC 드라이브로 교체하십시오.</li> </ol>

오류명	오류 설명	조치 방법
<b>ocd</b>	<p>감속중 과전류:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터 출력 쇼트.</li> <li>2. 감속 시간 너무 짧음.</li> <li>3. AC 드라이브의 출력 용량 너무 작음.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 출력 선에서 절연상태가 불량인지 확인하십시오.</li> <li>2. 감속 시간을 늘리십시오.</li> <li>3. 보다 높은 출력 용량(다음 HP사이즈)을 지닌 AC 드라이브로 교체하십시오.</li> </ol>
<b>ocn</b>	<p>정상운전중 과전류:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.모터 출력에서 쇼트.</li> <li>2.모터 로딩중 갑작스런 증가</li> <li>3.AC 드라이브 출력 용량 너무 작음</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 출력선에서 절연상태가 불량인지 확인하십시오.</li> <li>2. 모터 스톱을 확인하십시오.</li> <li>3. 보다 높은 출력 용량(다음 HP사이즈)을 지닌 AC 드라이브로 교체하십시오.</li> </ol>
<b>cf1</b>	<p>내부 메모리 IC가 프로그램되지 않음.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 파워 서플라이를 끄십시오.</li> <li>2. 입력 전압이 정격 AC 드라이브 입력 전압 이하로 떨어졌는지 확인하십시오.</li> <li>3. AC 드라이브를 다시 켜십시오.</li> </ol>
<b>cf2</b>	<p>내부 메모리 IC를 읽을 수 없음.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 메인 컨트롤 보드와 파워 보드간의 연결을 확인하십시오.</li> <li>2. 드라이브를 공장 기본 값으로 리셋 하십시오.</li> </ol>
<b>HPF</b>	<p>하드웨어 보호 오류</p>	<p>공장으로 보냄.</p>
<b>codE</b>	<p>소프트웨어 보호 오류</p>	<p>공장으로 보냄.</p>
<b>cf3</b>	<p>드라이브의 내부회로 비정상</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 파워 서플라이를 끄십시오.</li> <li>2. 입력 전압이 정격 AC 드라이브 입력 전압 이하로 떨어졌는지 확인하십시오. AC 드라이브를 켜십시오.</li> </ol>
<b>EF</b>	<p>외부 단자 EF-GND가 OFF에서 ON으로 변경</p>	<p>외부 단자 EF-GND가 닫혔을 때, 출력이 꺼질 것입니다 (N.O. E.F. 아래).</p>
<b>cfA</b>	<p>자동 가속/감속 오류</p>	<p>자동 가속/감속 기능을 사용하지 마십시오.</p>

오류명	오류 설명	조치 방법
OFF	<p>접지 오류: AC 드라이브의 출력이 비정상입니다.</p> <p>출력 단자 접지시(쇼트 전류가 AC 드라이브의 정격 전류보다 50% 큼), AC 드라이브의 파워 모듈이 손상될 수 있습니다. 쇼트 전류 감지는 사용자 보호가 아니라, AC 드라이브 보호를 위해 제공됩니다.</p>	<p>접지 오류 :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IGBT 전원 모듈이 손상을 입었는지 점검하십시오.</li> <li>2. 출력선에서 절연상태가 불량인지 확인하십시오.</li> </ol>
cE !	<p>통신 에러 Pr.92를 참고하십시오.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AC 드라이브와 컴퓨터간의 연결을 점검하십시오.</li> <li>2. 통신 프로토콜이 적절하게 설정되었는지 점검하십시오.</li> </ol>
bb	<p>외부 Base Block. AC 드라이브 출력이 정지되었습니다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 외부 입력 단자(base-block)가 활성화되면, AC 드라이브 출력은 정지될 것입니다.</li> <li>2. 이 연결을 끊으면 AC 드라이브는 다시 작동합니다.</li> </ol>

## 제 8 장 파라미터 설정 요약

⚡: 이 표시의 파라미터는 작동 중에 설정할 수 있습니다.

	파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
⚡	Pr.00	주파수 명령어 소스	00: 디지털 키패드 (LC-M02E)에 의해 마스터 주파수 결정. 01: 점퍼를 이용해 AVI 터미널 상에서 0~ +10 V 입력에 의해 마스터 주파수 결정. 02: 점퍼를 이용해 ACI 터미널 상에서 4 ~20mA 입력에 의해 마스터 주파수 결정. 03: RS-485 통신 포트에 의해 마스터 주파수 결정. 04: 디지털 키패드에 있는 볼륨에 의해 마스터 주파수 결정.	00	
⚡	Pr.01	작동 명령 소스	00: 디지털 키패드에 의해 작동 결정 01: 외부 제어 단자에 의해 작동 결정. 키패드 STOP 기능 02: 외부 제어 단자에 의해 작동 결정. 키패드 STOP 불가능 03: RS-485 통신 포트에 의해 작동 결정. 키패드 STOP 기능 04: RS-485 통신 포트에 의해 작동 결정. 키패드 STOP 불가능	00	
	Pr.02	정지 방법	00: Ramp 정지 01: Coast 정지	00	
	Pr.03	최대 출력 주파수	50.00 ~ 400.0 Hz	60.00	
	Pr.04	최대 전압 주파수 (기저주파수)	10.00 ~ 400.0Hz	60.00	
	Pr.05	최대 출력 전압 (Vmax)	115V/230V: 0.1 ~ 255.0V 460V: 0.1 ~ 510.0V 575V: 0.1~637.0V	220.0 440.0 575.0	
	Pr.06	중간점 주파수	0.10 ~ 400.0Hz	1.50	
	Pr.07	중간점 전압	230V: 0.1 ~ 255.0V 460V: 0.1 ~ 510.0V 575V: 0.1 ~ 637.0V	10.0 20.0 26.1	

	파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
	Pr.08	최소 출력 주파수	0.10 ~ 20.00Hz	1.50	
	Pr.09	최소 출력 전압	115V/230V: 0.1 ~ 255.0V 460V: 0.1 ~ 510.0V 575V: 0.1 ~ 637.0V	10.0	
20.0					
26.1					
↗	Pr.10	가속시간 1	0.1 ~ 600.0 초 또는 0.01 ~ 600.0 초	10.0	
↗	Pr.11	감속시간 1	0.1 ~ 600.0 초 또는 0.01 ~ 600.0 초	10.0	
↗	Pr.12	가속시간 2	0.1 ~ 600.0 초 또는 0.01 ~ 600.0 초	10.0	
↗	Pr.13	감속시간 2	0.1 ~ 600.0 초 또는 0.01 ~ 600.0 초	10.0	
	Pr.14	가속 S-커브	00 ~ 07	00	
↗	Pr.15	조그 가감속 시간	0.1 ~ 600.0 초 또는 0.01 ~ 600.0 초	1.0	
↗	Pr.16	조그 주파수	0.00 ~ 400.0 Hz	6.00	
↗	Pr.17	1 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.18	2 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.19	3 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.20	4 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.21	5 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.22	6 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
↗	Pr.23	7 단계 속도 주파수	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
	Pr.24	역작동 금지	00: REV 작동 가능 01: REV 작동 불가	00	
	Pr.25	과전압 스톨 방지	00: 사용안함 115V/230V: 330 ~ 450 Vdc 460V: 660 ~ 900 Vdc 575V: 825 ~ 1025 Vdc	390	
780					
975					
	Pr.26	가속중 과전류 스톨 방지	00: 사용안함 20% ~ 200%	150	
	Pr.27	작동중 과전류 스톨 방지	00: 사용안함 20% ~ 200%	150	
	Pr.28	DC 제동 전류 레벨	00 ~ 100 %	00	
	Pr.29	시동시 DC 제동	0.0 ~ 5.0 초	0.0	
	Pr.30	정지시 DC 제동	0.0 ~ 25.0 초	0.0	
	Pr.31	DC 제동 시작점	0.00 ~ 60.00 Hz	0.00	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
Pr.32	순간 정전시 작동 선택	00: 순간 정전 이후 작동 정지 01: 순간 정전 이후 작동은 계속되고 속도 탐색 기능은 마스터 주파수 참조 값에서 시작 02: 순간 정전 이후 작동은 계속되고 속도 탐색 기능은 최소 주파수에서 시작	00	
Pr.33	최대 허용 정전 시간	0.3 ~ 5.0 초	2.0	
Pr.34	속도 탐색용 베이스 블록 시간	0.3 ~ 5.0 초	0.5	
Pr.35	속도 탐색 최대 전류 레벨	30 ~ 200 %	150	
Pr.36	출력 주파수의 상한선	0.10 Hz ~ 400.0 Hz	400.0	
Pr.37	추력 주파수의 하한선	0.00 Hz ~ 400.0 Hz	0.00	
Pr.38	다기능 입력 단자 (M0,M1)	00: M0: FWD/STOP, M1: REV/STOP 01: M0: RUN/STOP, M1: REV/FWD 02: M0, M1, M2: 3 선 운전 제어 모드	00	
Pr.39	다기능 입력 단자 (M2)	00:기능없음 01: 출력 OFF (N.O.) (운전중 사용가능) 02: 출력 OFF (N.C.) (운전중 사용가능) 03: 외부 오류 N.O. 04: 외부 오류 N.C 05: RESET 06: 다단계 속도 명령 1 07: 다단계 속도 명령 2 08: 다단계 속도 명령 3	05	
Pr.40	다기능 입력 단자 (M3)	09: 조그 운전 10: 가속/감속 속도 금지	06	
Pr.41	다기능 입력 단자 (M4)	11: 첫 번째 또는 두 번째 가감속 시간	07	
Pr.42	다기능 입력 단자 (M5)	12: 베이스 블록 (B.B.) (N.O) 13: 베이스 블록 (B.B.) (N.C) 14: 마스터 주파수 증가 15: 마스터 주파수 감소 16: PLC 프로그램 작동 17: PLC 일시정지 18: 카운터 트리거 신호 19: 카운터 리셋	08	



	파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
			20: 기능없음 21: RESET 명령 (N.C) 22: 제어 소스: 외부 단자 23: 제어 소스: 키패드 24: 제어 소스: 통신 25: 파라미터 잠금 (쓰기불가, 읽기는 항상 0) 26: PID 사용불가 (N.O.) 27: PID 사용불가 (N.C.) 28: 주파수 명령의 두 번째 소스 29: 정회전 (점점 열림) / 역회전 (점점 닫힘) 30: PLC 1 회 실행 31: 인덱스 입력 신호 32: 드라이브 출력 주파수에 의해 카운터 증가됨		
↗	Pr.43	아날로그 출력 신호	00: 아날로그 주파수 미터 (0 ~ 최대 출력 주파수) 01: 아날로그 전류 미터 (정격 AC 드라이브 전류의 0~250% ) 02: 피드백 신호 (0 ~ 100%) 03: 출력 전원 (0 ~ 100%)	00	
↗	Pr.44	아날로그 출력 게인	00 ~ 200 %	100	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객	
Pr.45	다기능 출력터미널 1 (포토키퍼러 출력)	00: AC 드라이브 작동 01: 최대 출력 주파수 도달 02: Zero 속도 03: 과토크 검출 04: 베이스 블록(B.B) 표시 05: 저전압 표시 06: AC 드라이브 작동 모드 07: 오류 표시 08: 희망 주파수 도달 09: PLC 프로그램 작동 10: PLC 프로그램 단계 완료 11: PLC 프로그램 완료	00		
Pr.46	다기능 출력터미널 2 (릴레이 출력)	12: PLC 작동 일시정지 13: Top 카운트 값 도달 14: 예비 카운트 값 도달 15: 경고 (PID 피드백 손실, 통신 에러) 16: 희망 주파수 이하 17: PID 감시 18: 과전압 감시 19: 과열 감시			
		21: 과전압 스톱 감시 22: 정방향 명령 23: 역방향 명령 24: Zero 속도 (드라이브 정지 포함)	00		
⚡	Pr.47	희망 주파수 도달	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
⚡	Pr.48	외부입력 주파수의 Bias 조정	0.00 ~ 200.0%	0.00	
⚡	Pr.49	포텐셔미터 Bias 의 극성	00: + Bias 01: - Bias	00	
⚡	Pr.50	포텐셔미터 주파수 게인	0.10 ~ 200.0%	100.0	
	Pr.51	포텐셔미터 역동작 가능	00: 역동작 불가 (- Bias 에서) 01: 역동작 가능 (- Bias 에서)	00	
⚡	Pr.52	모터 정격 전류	30.0% FLA ~ 120.0% FLA	FLA	
⚡	Pr.53	모터 무부하 전류	00% FLA ~ 99%FLA	0.4*FLA	
⚡	Pr.54	토크 보정	00 ~ 10	00	
⚡	Pr.55	슬립 보정	0.00 ~ 10.00	0.00	

	파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
	Pr.56	예비			
	Pr.57	AC 드라이브 정격 전류 표시 (단위: 0.1A)		##.#	
	Pr.58	전자 써멀 과부하 릴레이	00: 표준 모터 (자냉식 모터) 01: 인버터 모터 (모터에 보조 냉각팬) 02: 비활성	02	
⚡	Pr.59	전자 써멀 모터 과부하	30 ~ 300 초	60	
	Pr.60	과토크 검출 모드	00: 과토크 검출 불가 01: 검출 경과를 허용한 시간(Pr.62)까지 일정한 속도로 운전하는 동안 검출가능 02: 일정한 속도로 작동하는 동안 가능하고 검출 후 정지. 03: 검출 경과를 허용한 시간(Pr.62) 까지 가속하는 동안 검출 가능. 04: 가속하는 동안 가능하고, 과토크 검출 후 정지.	00	
	Pr.61	과토크 검출 레벨	30 ~ 200 %	150	
	Pr.62	과토크 검출 시간	0.0 ~ 10.0 초	0.1	
	Pr.63	ACI 손실 (4-20mA)	00: 0 Hz까지 감속 01: 즉시 정지하고 "EF" 표시 02: 마지막 주파수 명령에 의해 작동 계속	00	
⚡	Pr.64	디스플레이에 대한 사용자 정의 기능	00: AC Drive 의 출력 주파수 표시(Hz) 01: 사용자 정의 출력 주파수(H*Pr.65) 02: 출력 전압(E) 03: DC Bus 전압(u <sub>-</sub> ) 04: PV (i) 05: 내부 카운트 값 표시(c) 06: 설정 주파수 표시(F or o=%) 07: 파라미터 설정 표시 (Pr.00) 08: 예 비 09: 출력 전류(A) 10: 프로그램 작동 표시(0.xxx), Fwd 또는 Rev	06	
⚡	Pr.65	계수 K	0.01 ~ 160.0	1.00	

	파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
↗	Pr.66	통신 주파수	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
	Pr.67	스킵 주파수 1	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
	Pr.68	스킵 주파수 2	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
	Pr.69	스킵 주파수 3	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
	Pr.70	스킵 주파수 폭	0.00 ~ 20.00 Hz	0.00	
	Pr.71	PWM 캐리어 주파수	115V/230V/460V 시리즈: 01~15 (VFD075M43A의 공장 설정은 10)	15	
			575V 시리즈: 01~10	6	
	Pr.72	오류 후 자동 재시동 시도	00 ~ 10	00	
	Pr.73	현재 오류 기록	00: 오류 발생 없음 01: 과전류(oc) 02: 과전압(ov) 03: 과열(oH) 04: 과부하(oL) 05: 과부하 1 (oL1)	00	
	Pr.74	두 번째 최근 오류 기록	06: 외부오류 (EF) 07: CPU 오류 1 (CF1) 08: CPU 오류 3 (CF3) 09: 하드웨어 보호 실패(HPF) 10: 가속중 과전류(oca) 11: 감속중 과전류(ocd) 12: 동작중 과전류(ocn)	00	
	Pr.75	세 번째 최근 오류 기록	13: 접지오류 또는 퓨즈고장(GFF) 14: 저전압 (기록안됨) 15: 3 상입력 전원 손실 16: EPROM 오류(CF2) 17: 외부 베이스블럭 입력(bb) 18: 과부하 2(oL2) 19: 자동조절 가속/감속 실패 (CFA) 20: CPU 자가검출 실패(codE)	00	
	Pr.76	파라미터 잠금 및 구성	00: 파라미터를 읽고 설정 할 수 있음 01: 파라미터를 읽기만 함 02~08: 예비 09: 파라미터를 50Hz 공장출고 상태로 리셋 10: 파라미터를 60Hz 공장출고 상태로 리셋	00	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
Pr.77	이상시 재가동 자동 리셋 시간	0.1 ~ 6000.0 초	60.0	
Pr.78	PLC 작동 모드	00: PLC 작동 불가 01: 하나의 프로그램 사이클 수행 02: 프로그램 사이클 연속 실행 03: 단계별로 하나의 프로그램 사이클 실행 04: 단계별로 하나의 프로그램 연속 실행	00	
Pr.79	PLC 정/역 동작	00 ~ 127	00	
Pr.80	AC 모터 드라이브의 동일 코드	읽기 전용	##	
Pr.81	1단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.82	2단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.83	3단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.84	4단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.85	5단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.86	6단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.87	7단계 속도의 지속 시간	00 ~ 9999 초	00	
Pr.88	통신 어드레스	01 ~ 254	01	
Pr.89	전송 속도	00: 전송률 4800 bps 01: 전송률 9600 bps 02: 전송률 19200 bps 03: 전송률 38400 bps	01	
Pr.90	전송 오류 처리	00: 경고 및 작동 계속 01: 경고 및 RAMP 정지 02: 경고 및 COAST 정지 03: 경고 없이 작동 유지	03	
Pr.91	시간 초과 검출	0.0: 사용안함 0.1 ~ 120.0 초	0.0	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
Pr.92	통신 프로토콜	00: MODBUS ASCII mode, <7,N,2> 01: MODBUS ASCII mode, <7,E,1> 02: MODBUS ASCII mode, <7,O,1> 03: MODBUS RTU mode, <8,N,2> 04: MODBUS RTU mode, <8,E,1> 05: MODBUS RTU mode, <8,O,1>	00	
Pr.93	가속 1 ~가속 2 주파수 변환	0.01 ~ 400.0 0.00: 사용안함	0.00	
Pr.94	감속1 ~감속2 주파수 변환	0.01 ~ 400.0 0.00: 사용안함	0.00	
Pr.95	자동 에너지 절감	00: 자동 에너지 절감 불가 01: 자동 에너지 절감 가능	00	
Pr.96	카운터 카운트다운 완료	00 ~ 9999	00	
Pr.97	프리셋(Preset) 카운터 카운트다운	00 ~ 9999	00	
Pr.98	총 사용시간(일) 카운트(전원 ON후)	00 ~ 65535(일)	Read Only	
Pr.99	총 사용시간(분) 카운트(전원 ON후)	00 ~ 1440 (분)	Read Only	
Pr.100	소프트웨어 버전		##	
Pr.101	가/감속 자동조절	00: 선형 가속/감속 01: 자동 가속/선형감속 02: 선형 가속/자동감속 03: 자동 가속/감속 04: 감속중 선형가속/감속 스톱방지	00	
Pr.102	자동전압 조절 (AVR)	00: AVR 기능 가능 01: AVR 기능 불가 02: 정지시 AVR 기능 불가 03: 감속시 AVR 기능 불가	00	
Pr.103	모터 자동 튜닝	00: 불가 01: 자동 튜닝 R1 02: 자동 튜닝 R1 + 무부하 테스트	00	
Pr.104	R1 값	00 ~ 65535 mΩ	00	
Pr.105	제어 모드	00: V/F 제어 01: Sensor-less 제어	00	
Pr.106	정격 슬립	0.00 ~ 10.00 Hz	3.00	
Pr.107	벡터 전압 필터	5 ~ 9999 ( /2ms)	10	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
Pr.108	벡터 슬립 보정 필터	25 ~ 9999 (/2ms)	50	
Pr.109	Zero 속도 제어 선택	00: 출력 없음 01: DC전압에 의한 제어	00	
Pr.110	Zero 속도 제어 전압	최대출력전압의 0.0 ~ 20.0 % (Pr.05)	5.0	
Pr.111	감속 S-커브	00 ~ 07	00	
Pr.112	외부 터미널 스캔 타임	01 ~ 20	01	
Pr.113	오류 후 재시동 방법 (oc, ov, BB)	00: 속도 검색 없음 01: 기존 속도로부터 속도 검색 오류 이후 작동 계속 02: 최소 속도로부터 속도 검색 오류 이후 작동 계속	01	
Pr.114	냉각 팬 제어	00: 정지 1분 후 냉각 팬 Off 01: AC 드라이브 시동시 팬 On, AC 드라이브 정지시 팬 Off 02: 항상 동작 03: 예 비	02	
Pr.115	PID 설정 포인트 선택	00: 사용안함 01: 키패드 (Pr.00 설정에 의해 결정) 02: AVI (외부 0~10V) 03: ACI (외부 I 4~20mA) 04: PID 설정 포인트 (Pr.125)	00	
Pr.116	PID 피드백 터미널 선택	00: 입력 +PID 피드백, AVI (0 ~ 10V)에서 PV 01: 입력 -PID 피드백, AVI (0 ~ 10V)에서 PV 02: 입력 +PID 피드백, ACI (4 ~ 20mA)에서 PV 03: 입력 -PID 피드백, ACI (4 ~ 20mA)에서 PV	00	
Pr.117	비례 게인 (P)	0.0 ~ 10.0	1.0	
Pr.118	적분 시간 (I)	0.00: 사용안함 0.01 ~ 100.0 초	1.00	
Pr.119	미적분 시간 (D)	0.00 ~ 1.00 초	0.00	
Pr.120	적분의 상위 주파수	00 ~ 100 %	100 %	
Pr.121	1회 지연	0.0 ~ 2.5 초	0.0	
Pr.122	PID 주파수 출력 명령 한계	00 ~ 110 %	100	

파라미터	설 명	설 정	공장 설정	고객
Pr.123	피드백 신호감지 시간	0.0: 사용안함 0.1 ~ 3600 초	60.0	
Pr.124	피드백 신호 오류 처리	00: 경고 및 RAMP 정지 01: 경고 및 COAST 정지	00	
Pr.125	PID 설정 포인트 소스	0.00 ~ 400.0Hz	0.00	
Pr.126	PID 오프셋 레벨	1.0 ~ 50.0 %	10.0	
Pr.127	PID 오프셋의 감지 시간	0.1 ~ 300.0 초	5.0	
Pr.128	최저 기준 값	0.0 ~ 10.0 V	0.0	
Pr.129	최고 기준 값	0.0 ~ 10.0 V	10.0	
Pr.130	변환 기준 신호 AVI (0-10V)	00: 변환 안됨 01: 변환됨	00	
Pr.131	최소 기준 값 (4-20mA)	0.0 ~ 20.0mA	4.0	
Pr.132	최대 기준 값 (4-20mA)	0.0 ~ 20.0mA	20.0	
Pr.133	변환 기준 신호 (4-20mA)	00: 변환 안됨 01: 변환됨	00	
Pr.134	설정 포인트용 아날로그 입력 지연 필터	00 ~ 9999 (/2ms)	50	
Pr.135	피드백 신호용 아날로그 입력 지연 필터	00 ~ 9999 (/2ms)	5	
Pr.136	슬립 기간	0.0 ~ 6550 초	0.0	
Pr.137	슬립 주파수	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
Pr.138	슬립 해제 주파수	0.00 ~ 400.0 Hz	0.00	
Pr.139	카운터 도달시 처리	00: 계속 운전 01: 즉시 정지하고 E.F. 표시	00	
Pr.140	외부 Up/Down 선택	00: 고정 모드 (키패드) 01: 가속/감속 시간에 의함 02: 예 비	00	
Pr.141	주파수 설정 포인트 저장	00: 저장안함 01: 저장	01	
Pr.142	주파수 명령의 2번째 소스	00: 키패드 Up/Down 01: AVI (0-10V) 02: ACI (4-20mA) 03: RS485(통신) 04: 키패드 포텐셔미터	00	



파라미터	설 명	설 정		공장 설정	고객
Pr.143	소프트웨어 제동 레벨	115V/230V	370~450 Vdc	380.0	
		460V	740~900 Vdc	760.0	
		575V	925~1075 Vdc	950.0	
Pr.144	모터 작동 누적 일수 (일)	읽기 전용			
Pr.145	모터 작동 누적 시간 (분)	읽기 전용			
Pr.146	라인 스타트 잠금	00: 사용불가 01: 사용가능		00	
Pr.147	가/감속 시간의 소수 자리수	00: 소수자리 1 개 01: 소수자리 2 개		00	
Pr.148	모터 극수	02 ~ 20 극		04	
Pr.149	단순 인덱스 기능용 기어 비	4 ~ 1000		200	
Pr.150	단순 인덱스 기능용 인덱스 각도	00.0 ~ 360.0		180.0	
Pr.151	단순 인덱스 기능용 감속시간	0.00 ~ 100.00 초		0.00	
Pr.152	스킵 주파수 폭	0.00 ~ 400.0Hz		0.00	
Pr.153	Bias 주파수 폭	0.00 ~ 400.0Hz		0.00	
Pr.154	예 비				
⚡ Pr.155	모터 불안정에 대한 보정 계수	0.0: 사용안함 0.1 ~ 5.0 (2.0 으로 설정 권장)		0.0	
⚡ Pr.156	통신 응답 지연 시간	0 ~ 200 (x500us)		0	
⚡ Pr.157	통신 모드 선택	0: Delta ASCII 1: Modbus		1	

## A. 표준 사양

전압 사양		115V 시리즈		
모델 번호 VFD-□□□M		002	004	007
적용 가능한 최대 모터 출력 (KW)		0.2	0.4	0.75
적용 가능한 최대 모터 출력 (HP)		0.25	0.5	1.0
정격 전류	정격 출력 용량 (KVA)	0.6	1.0	1.6
	정격 출력 전류 (A)	1.6	2.5	4.2
	최대 출력 전압 (V)	3상 비율은 입력 전압의 두 배		
	출력 주파수 (Hz)	0.1 ~ 400 Hz		
	캐리어 주파수 (kHz)	1 - 15		
정격 전압	정격 입력 전류 (A)	단 상		
		6	9	16
	정격 전압, 주파수	단상, 90-120V, 50/60Hz		
	전압 허용 오차	± 10%( 90 - 132V )		
	주파수 허용 오차	± 5%( 47 - 63Hz )		
냉각 방법	팬 냉각			
무게 (kg)	1.5	1.5	1.5	


전압 사양		230V 시리즈					
모델 번호 VFD-□□□M		004	007	015	022	037	055
적용 가능한 최대 모터 출력 (KW)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5
적용 가능한 최대 모터 출력 (HP)		0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5
정격 전류	정격 출력 용량 (KVA)	1.0	1.9	2.7	3.8	6.5	9.5
	정격 출력 전류 (A)	2.5	5.0	7.0	10	17	25
	최대 출력 전압 (V)	3상은 입력 전압에 비례					
	출력 주파수 (Hz)	0.1 ~ 400 Hz					
	캐리어 주파수 (kHz)	1 - 15					
정격 전압	정격 입력 전류 (A)	단상 / 3상				3 상	
		6.3/2.9	11.5/7.6	15.7/8.8	27/12.5	19.6	28
	단상 드라이브가 3상용으로 쓰일 때의 입력 전류	3.2	6.3	9.0	12.5	--	--
	정격 전압, 주파수	단상/3상 200-240V, 50/60Hz				3상 200-240V, 50-60Hz	
	전압 허용 오차	± 10% ( 180 - 264V )					
	주파수 허용 오차	± 5% ( 4 - 63Hz )					
냉각 방법	팬 냉각						
무게 (kg)	2.2/1.5	2.2/1.5	2.2/1.5	3.2/2.2	3.2	3.2	

전압 사양		460V 시리즈					
모델 번호 VFD-□□□M		007	015	022	037	055	075
적용 가능한 최대 모터 출력 (KW)		0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
적용 가능한 최대 모터 출력 (HP)		1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10
정격 전류	정격 출력 용량 (KVA)	2.3	3.1	3.8	6.2	9.9	13.7
	정격 출력 전류 (A)	3.0	4.0	5.0	8.2	13	18
	최대 출력 전압 (V)	3상은 입력 전압에 비례					
	출력 주파수 (Hz)	0.1 ~ 400 Hz					
	캐리어 주파수 (kHz)	1 - 15					

전압 사양		460V 시리즈					
정격 전압	정격 입력 전류 (A)	3 상					
		4.2	5.7	6.0	8.5	14	23
	정격 전압	3상 380 ~ 480V					
	전압 허용 오차	± 10% ( 342 - 528V )					
	주파수 허용 오차	± 5% ( 47 - 63Hz )					
냉각 방법		팬 냉각					
무게 (kg)		1.5	1.5	2.0	3.2	3.2	3.3

전압 사양		575V 시리즈					
모델 번호 VFD-□□□M		007	015	022	037	055	075
적용 가능한 최대 모터 출력 (KW)		0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
적용 가능한 최대 모터 출력 (HP)		1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10
정격 전압	정격 출력 용량 (KVA)	1.7	3.0	4.2	6.6	9.9	12.2
	정격 출력 전류 (A)	1.7	3.0	4.2	6.6	9.9	12
	최대 출력 전압 (V)	3상은 입력 전압에 비해					
	출력 주파수 (Hz)	0.1 ~ 400 Hz					
	캐리어 주파수 (kHz)	1 - 10					
정격 전압	정격 입력 전류 (A)	3 상					
		2.4	4.2	5.9	7.0	10.5	12.9
	정격 전압	3상 500 ~ 600V					
	전압 허용 오차	-15% ~ +10% ( 342 - 528V )					
	주파수 허용 오차	± 5% ( 47 - 63Hz )					
냉각 방법		팬 냉각					
무게 (kg)		1.5	1.5	2.0	3.2	3.2	3.3

일반 사양			
제어 기능	제어 시스템	SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation) (캐리어 주파수 1kHz~15kHz) / 센서리스 벡터 제어	
	주파수 설정 단위	0.1Hz	
	출력 주파수 설정 단위	0.1Hz	
	토크 특성	자동 토크, 자동 슬립 보정 포함: 시동토크 5.0Hz에서 150%	
	과부하 내성	1분간 정격 전류의 150%	
	스킵 주파수	3구역, 설정 범위는 0.1 - 400Hz	
	가속/감속 시간	0.1 - 600초(네개의 독립적인 가속/감속 시간 설정)	
	스톨 방지레벨 주파수 설정	20 - 200%, 정격 전류의 설정	
	DC 인젝션 제동	작동 주파수 0-60Hz, 출력 0-100% 정격전류 시작 시간 0-5초, 정지 시간 0-25초	
	제동 토크	대략 20%(외관상 고정된 옵션 제동 레지스터나 제동 유닛으로 125%까지 가능)	
제어 내부	V/F 패턴	조정 가능한 V/F 패턴	
	주파수 설정	키패드	▼ ▲ 에 의해 설정
		외부 신호	포텐셔미터-5KΩ/0.5W, 0 - +10VDC, 4~20mA RS-485 인터페이스; 다기능 입력 0~5(7단계, 조그, up/down)
	동작 설정 신호	키패드	RUN, STOP으로 설정
외부 신호		M0-M5는 제공된 다양한 작동 방법으로 결합되어 있음, RS-485 시리얼 인터페이스(MODBUS)	

	다기능 입력 신호	다단계 선택 0-7, 조그, 가감속 금지, 1-4 가감속 스위치, 카운터, PLC 작동, 외부 베이스 블록(NC, NO), 보조 모터 제어 안됨, 선택, 드라이버 리셋, UP/DOWN키 설정, 상크/소스 선택
	다기능 출력 표시	AC 드라이브 작동, 주파수 도달, non-zero, 베이스 블록, 오류 표시, local/remote 표시, PLC 작동 표시, 보조 모터 출력, 드라이버 준비, 과열 알람, 비상 정지
	아날로그 출력 신호	아날로그 주파수/전류 신호 출력
알람 출력 접점		1 C형 접점 또는 열린 집전기 출력
작동 기능		AVR, S-커브, 과전압, 과전류 스톱 방지, 오류 기록, 조정가능한 캐리어 주파수, DC제동, 순간 정전 재시작, 오토 튜닝, 주파수 제한, 파라미터 잠금/리셋, 벡터 제어, 카운터, PID 제어, PLC, MODBUS 통신, 역회전 금지, 변칙 리셋, 변칙 재시작, 디지털 주파수 출력, 슬립/재생 기능, 1/2 번째 주파수 소스 선택
보호 기능		자가 테스트, 과전압, 과전류, 저전압, 과부하, 과열, 외부 오류, 전자 썬열, 접지 오류
디지털 키패드		6-키, 4-숫자, 7-부분 LED, 4 상대 LED, 마스터 주파수, 출력 주파수, 출력 전류, 사용 단위, 설정 파라미터 값, 리뷰 및 오류, RUN, STOP, RESET, FWD/REW
인 건 조 편 이	보호 레벨	IP20
	오염 등급	2
	설치 지역	고도 1,000m 이하, 부식성 가스, 액체, 먼지로 부터 격리
	주위 온도	-10°C - 40°C (-10°C - 50°C 밀폐되지 않은 공간) 결로가 없고 얼지 않을 것
	저장/운송 온도	-20°C - 60°C
	주위 습도	90% RH이하 (결로가 없을 것)
	진동	20Hz이하에서 9.80665 m/s <sup>2</sup> (1G), 20-50Hz에서 5.88m/s <sup>2</sup> (0.6G)
인 증		

**주의:** 단상 전원을 3 상 모델 드라이브에 연결하지 마십시오. 그러나, 3 상 전원 소스의 2 개 선을 단상 드라이브에 연결하는 것은 허용됩니다.

## B. 약 세 서 리

### B.1 Non-fuse Circuit Breaker 차트

UL 508C, 44.8.6 조항, part a,

단상 드라이브용, 차단기의 정격 전류는 최대 정격 입력 전류의 4 배가 되어야 합니다.

3상 드라이브용, 차단기의 정격 전류는 최대 정격 출력 전류의 4 배가 되어야 합니다.

(Note: NFB 의 충분한 전류 용량을 선택하십시오)

단상		3상	
모델	입력 전류 (A)	모델	출력 전류 (A)
VFD002M11A	6.0	VFD004M23A	2.5
VFD004M11A	9.0	VFD007M23A	5.0
VFD007M11A	16	VFD015M23A	7.0
VFD004M21A	6.3	VFD022M23B	10.0
VFD007M21A	11.5	VFD037M23A	17
VFD015M21A	15.7	VFD055M23A	25
VFD004M21A	6.3	VFD007M43B	3.0
VFD007M21A	11.5	VFD015M43B	4.0
VFD015M21A	15.7	VFD022M43B	5.0
VFD022M21A	27	VFD037M43A	8.2
		VFD055M43A	13
		VFD075M43A	18
		VFD007M53A	1.7
		VFD015M53A	3.0
		VFD022M53A	4.2
		VFD037M53A	6.6
		VFD055M53A	9.9
		VFD075M53A	12.2

## B.2 퓨즈 사양 차트

아래 표에 나타난 퓨즈보다 작은 퓨즈들의 사용은 허용됩니다.

모델	입력 전류 (A)	출력 전류 (A)	라인 퓨즈	
			I (A)	Bussmann P/N
VFD002M11A	6	1.6	15	JJN-15
VFD004M11A	9	2.5	20	JJN-20
VFD007M11A	16	4.2	30	JJN-30
VFD004M21A	6.3	2.5	15	JJN-15
VFD004M21B	6.3	2.5	15	JJN-15
VFD007M21A	11.5	5.0	20	JJN-20
VFD007M21B	11.5	5.0	20	JJN-20
VFD015M21A	15.7	7.0	30	JJN-30
VFD015M21B	15.7	7.0	30	JJN-30
VFD022M21A	27	10	50	JJN-50
VFD004M23A	2.9	2.5	5	JJN-6
VFD007M23A	7.6	5.0	15	JJN-15
VFD015M23A	8.8	7.0	20	JJN-20
VFD022M23B	12.5	10.0	30	JJN-30
VFD037M23A	19.6	17	40	JJN-40
VFD055M23A	28	25	50	JJN-50
VFD007M43B	4.2	3.0	5	JJS-6
VFD015M43B	5.7	4.0	10	JJS-10
VFD022M43B	6.0	5.0	15	JJS-15
VFD037M43A	8.5	8.2	20	JJS-20
VFD055M43A	14	13	30	JJS-30
VFD075M43A	23	18	50	JJS-50
VFD007M53A	2.4	1.7	5	JJS-6
VFD015M53A	4.2	3.0	10	JJS-10
VFD022M53A	5.9	4.2	15	JJS-15
VFD037M53A	7.0	6.6	15	JJS-15
VFD055M53A	10.5	9.9	20	JJS-20
VFD075M53A	12.9	12.2	30	JJS-50

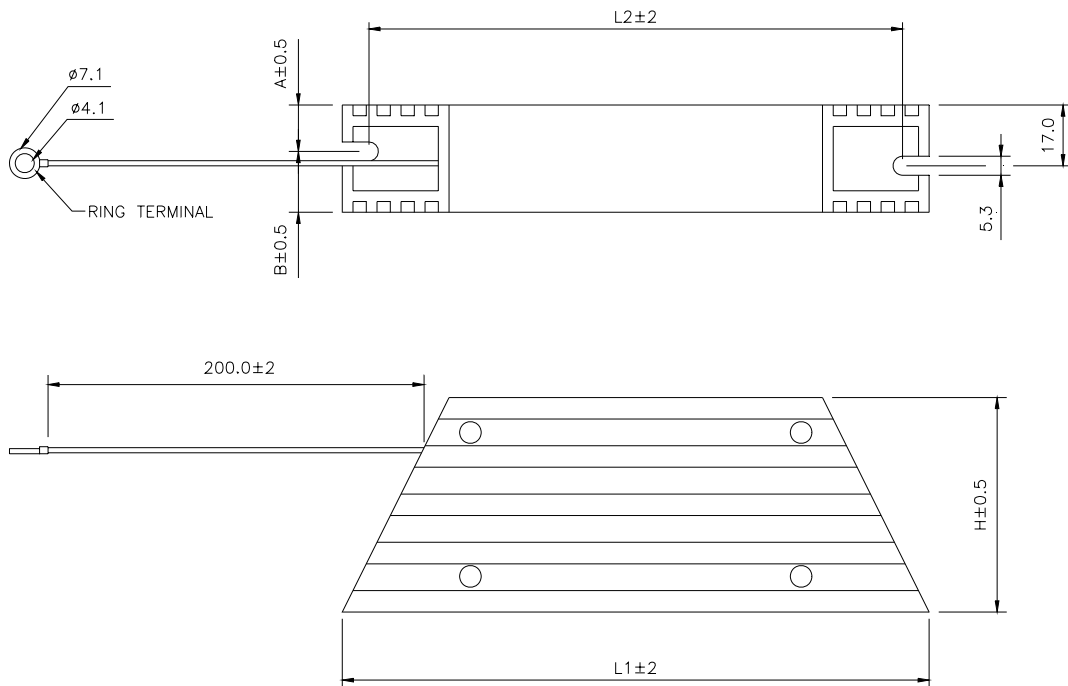
### B.3 AC 드라이브에 쓰이는 모든 제동 레지스터 및 제동 유닛

**Note:** DELTA 의 저항 장치들과 권장 값들만 사용하십시오. 그 외의 저항 및 값들은 DELTA 의 보증을 받을 수 없습니다. 특수 저항은 가까운 DELTA 총판에 문의하십시오. 노이즈를 피하기 위하여 AC 드라이브와 최소한 10Cm 의 간격을 두십시오.

해 편	적용가능 모터		총 부하 토크 kgf-m	레지스터 (저 항) 사양	사용되는 유닛의 제동 저항 모델 No.		제동토크 10%ED%	최소 저항률
	HP	kW						
115V 시리즈	1/4	0.2	0.110	80W 200Ω	BR080W200	1	400	80Ω
	1/2	0.4	0.216	80W 200Ω	BR080W200	1	220	80Ω
	1	0.75	0.427	80W 200Ω	BR080W200	1	125	80Ω
230 V 시리즈	1/2	0.4	0.216	80W 200Ω	BR080W200	1	220	200Ω
	1	0.75	0.427	80W 200Ω	BR080W200	1	125	80Ω
	2	1.5	0.849	300W 100Ω	BR300W100	1	125	55Ω
	3	2.2	1.262	300W 70Ω	BR300W070	1	125	35Ω
	5	3.7	2.080	400W 40Ω	BR400W040	1	125	25Ω
	7.5	5.5	3.111	500W 30Ω	BR500W030	1	125	16Ω
460 V 시리즈	1	0.75	0.427	80W 750Ω	BR080W750	1	125	260Ω
	2	1.5	0.849	300W 400Ω	BR300W400	1	125	190Ω
	3	2.2	1.262	300W 250Ω	BR300W250	1	125	145Ω
	5	3.7	2.080	400W 150Ω	BR400W150	1	125	95Ω
	7.5	5.5	3.111	500W 100Ω	BR500W100	1	125	60Ω
	10	7.5	4.148	1000W 75Ω	BR500W100	1	125	45Ω
575 V 시리즈	1	0.75	0.427	300W 400Ω	BR080W750	1	125	315.3Ω
	2	1.5	0.849	300W 400Ω	BR300W400	1	125	315.3Ω
	3	2.2	1.262	300W 250Ω	BR300W250	1	125	210.0Ω
	5	3.7	2.080	500W 100Ω	BR400W150	1	125	210.0Ω
	7.5	5.5	3.111	300W 100Ω	BR500W100	1	125	126.1Ω
	10	7.5	4.148	1000W 75Ω	BR1K0W075	1	117.2	126.1Ω

Note: 제동 토크 10%ED% : 10% duty cycle(%)에서의 제동 토크

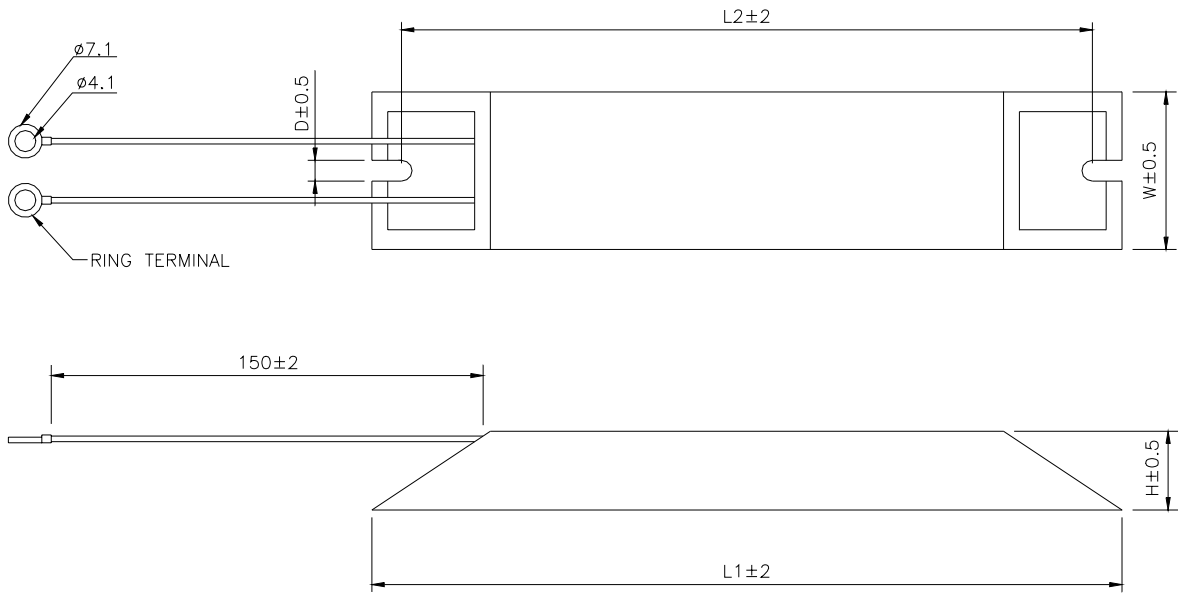
## 제동 레지스터(저항)와 제동 유닛



TYPE	L1	L2	H	A	B	MAX. WEIGHT (g)
MVR050W120	165	150	40	8.0	12.0	240
MVR080W120	165	150	40	8.0	12.0	240
MVR200W120	165	150	40	8.0	12.0	240
MVR050W200	165	150	40	15.0	15.0	460
MVR080W200	165	150	40	15.0	15.0	460
MVR200W200	165	150	40	15.0	15.0	460
BR200W040	165	150	40	13.0	17.0	460
BR200W070	165	150	40	13.0	17.0	460
BR200W150	165	150	40	13.0	17.0	460
BR200W250	165	150	40	13.0	17.0	460

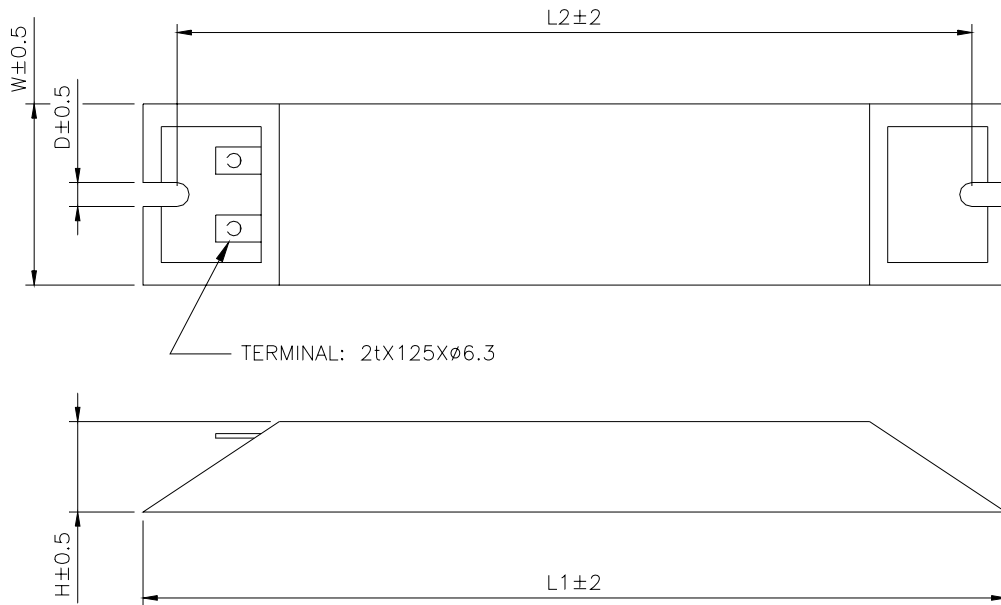


## 제동 레지스터와 제동 유닛



TYPE	L1	L2	H	D	W	MAX. WEIGHT (g)
MHR200W120	165	150	20	5.3	40	240
MHR400W120	165	150	20	5.3	40	240
BR080W200	140	125	20	5.3	60	160
BR080W750	140	125	20	5.3	60	160
BR300W070	215	200	30	5.3	60	750
BR300W100	215	200	30	5.3	60	750
BR300W250	215	200	30	5.3	60	750
BR300W400	215	200	30	5.3	60	750
BR400W150	265	250	30	5.3	60	930
BR400W040	265	250	30	5.3	60	930

## 제동 레지스터와 제동 유닛



TYPE	L1	L2	H	D	W	MAX. WEIGHT (g)
MHR025W500	335	320	30	5.3	60	1100
MHR050W500	335	320	30	5.3	60	1100
MHR100W500	335	320	30	5.3	60	1100
BR500W030	335	320	30	5.3	60	1100
BR500W100	335	320	30	5.3	60	1100
BR1K0W020	400	385	50	5.3	100	2800
BR1K0W075	400	385	50	5.3	100	2800

## B.4 AMD – EMI 필터 연결 참고

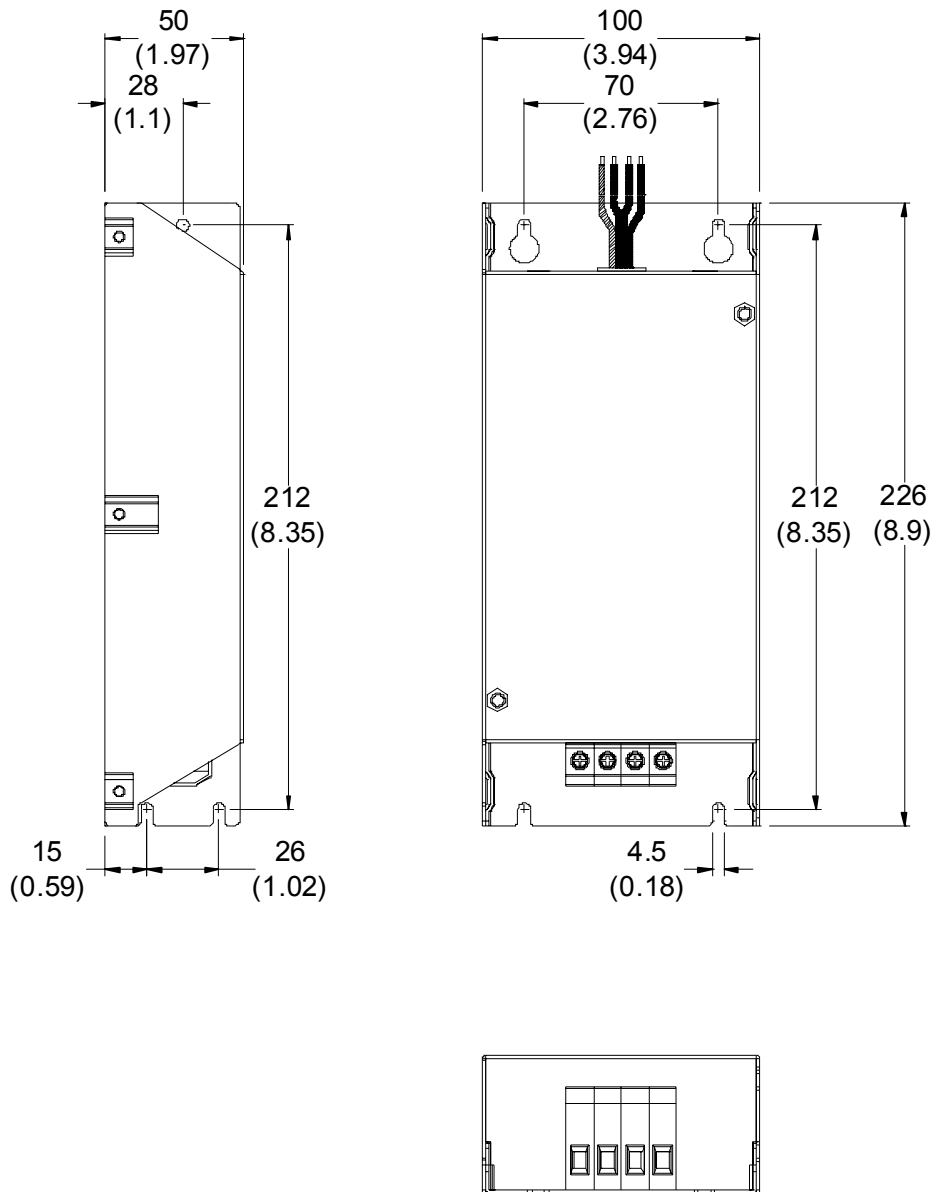
AC 드라이브 모델	EMI 필터
VFD002M11A, VFD004M11A, VFD007M11A, VFD004M21B, VFD007M21B, VFD015M21B	RF015M21AA
VFD007M43B, VFD015M43B, VFD022M43B	RF022M43AA
VFD022M21A	RF022M21BA
VFD037M43A, VFD055M43A, VFD075M43A	RF075M43BA
VFD037M23A, VFD055M23A	40TDS4W4B
VFD022M23B, VFD004M23A, VFD007M23A, VFD015M23A	16TDT1W4S

사용자가 DELTA 에서 생산된 EMI 필터와 함께 AC 모터 드라이브를 운용하고 싶다면, 적용 가능한 필터의 적합한 I/O 터미널에 대한 위의 차트를 참고하십시오.

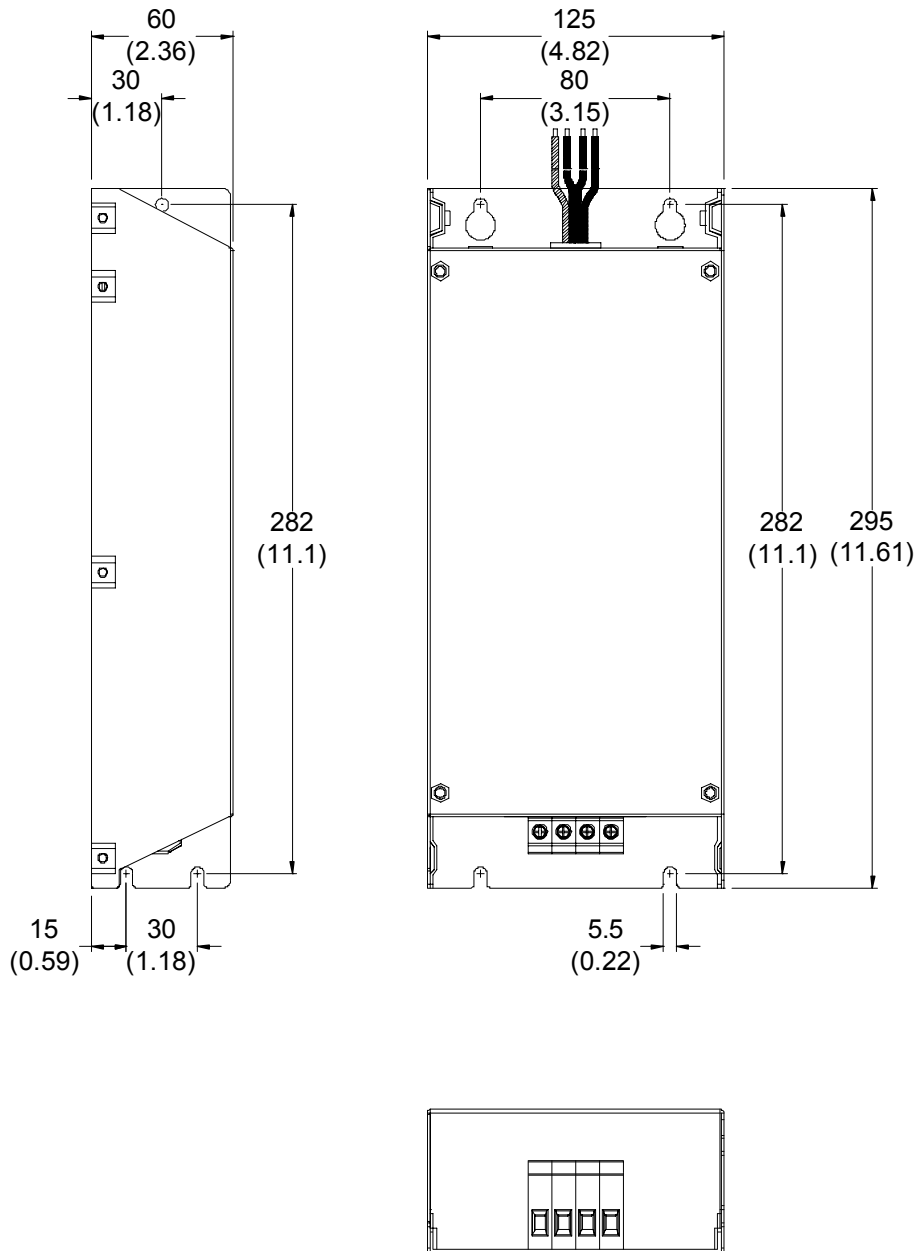


필터는 높은 전류 누출을 야기할 수 있습니다. 접지를 하도록 권장합니다.

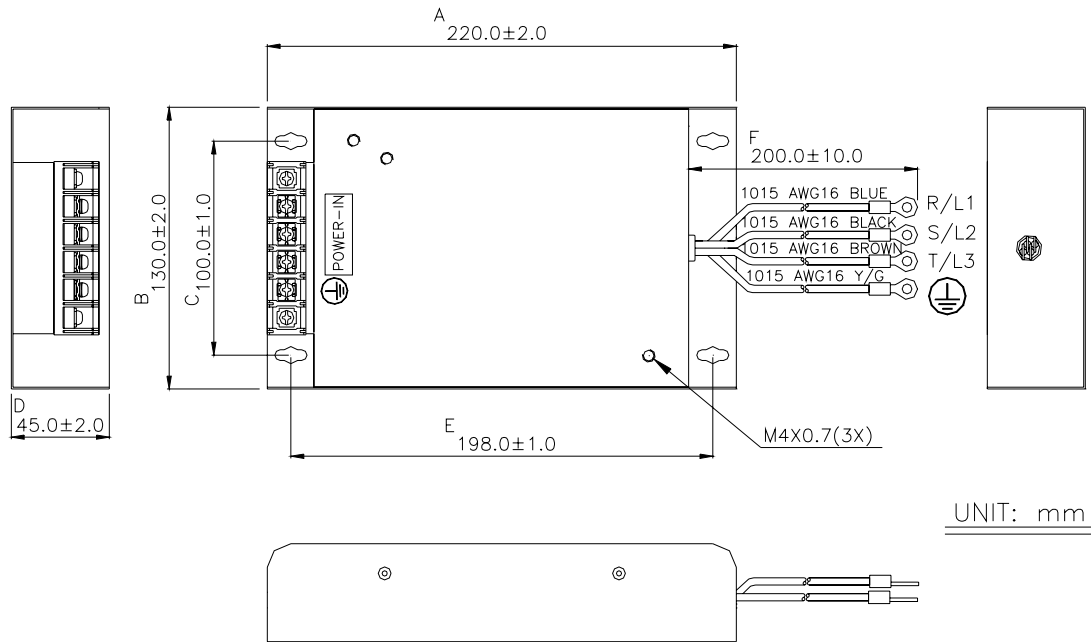
EMI 필터 (RF015M21AA / RF022M43AA)



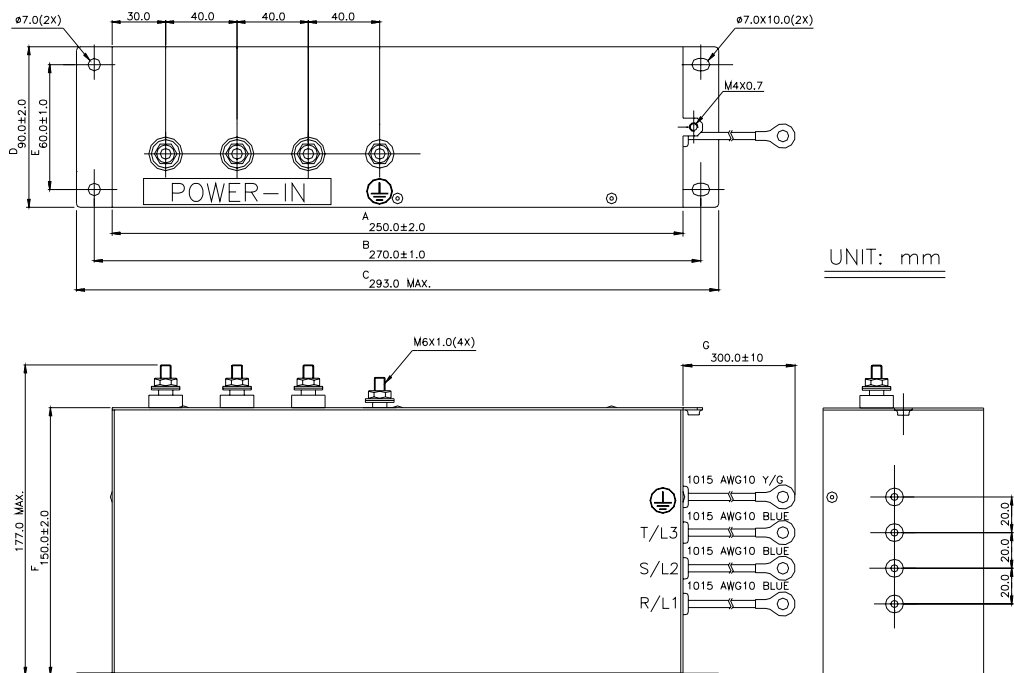
EMI 필터 (RF022M21BA / RF075M43BA)



3 상 모델 0.5-3 HP/230V 에 사용되는 EMI 필터(16TDT1W4S)



3 상 모델 5-7.5 HP/230V 에 쓰이는 EMI 필터(40TDS4W4B)



## B.5 Din Rail-DR01 어댑터

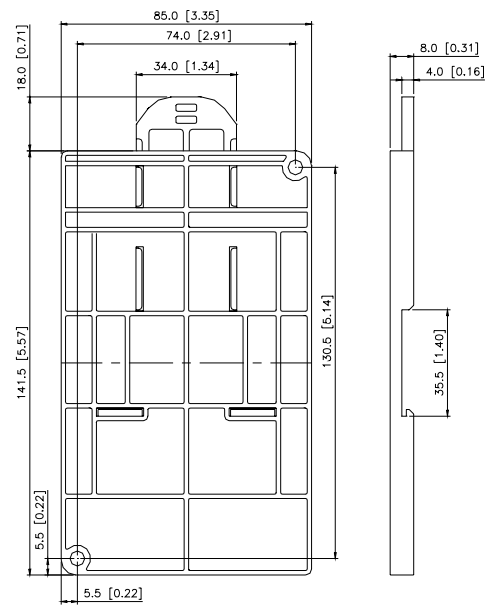
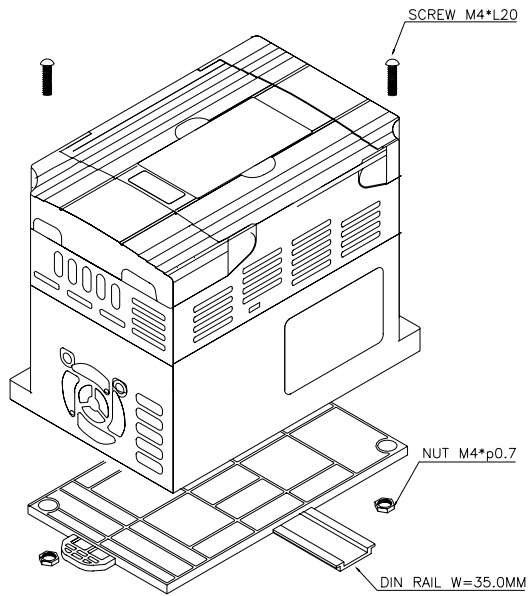
단위: mm (인치)

### 모 델

VFD004M21A, VFD007M21A, VFD015M21A,

VFD004M23A, VFD007M23A, VFD015M23A.

☞ 드라이브를 Din Rail adapter 에 장착할 때, 레일상에 드라이브와 장착 플레이트를 놓고 레일쪽으로 레버를 밀어주십시오.



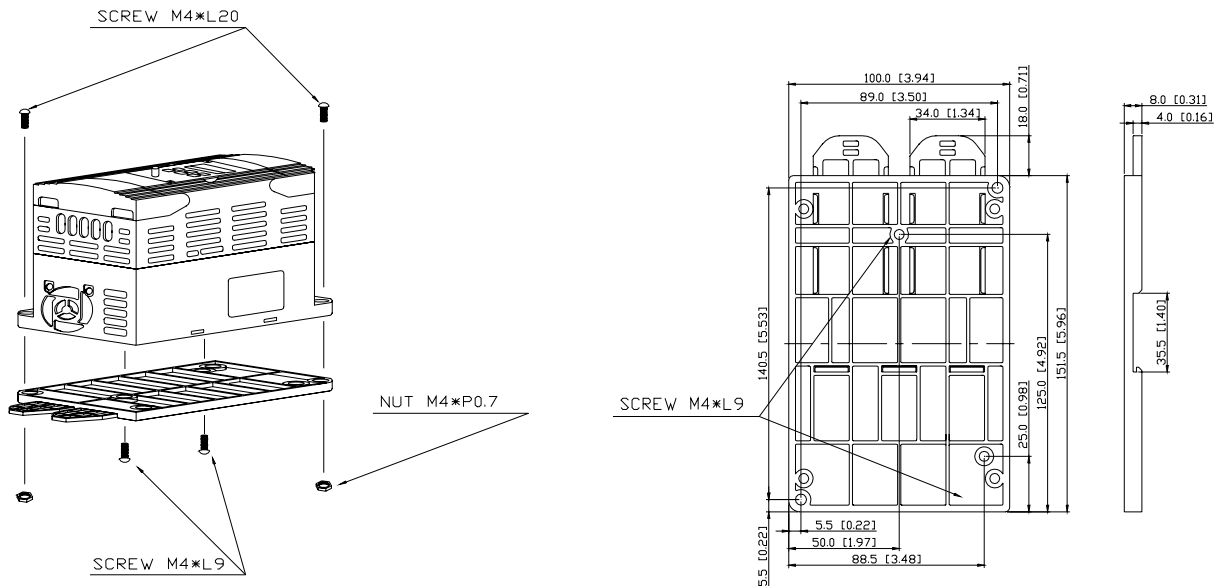
## Din Rail-DR02 어댑터

단위: mm (인치)

### 모델

VFD002M11A, VFD004M11A, VFD007M11A, VFD004M21B, VFD007M21B,  
VFD015M21B, VFD007M43B, VFD015M43B, VFD022M23B, VFD022M43B

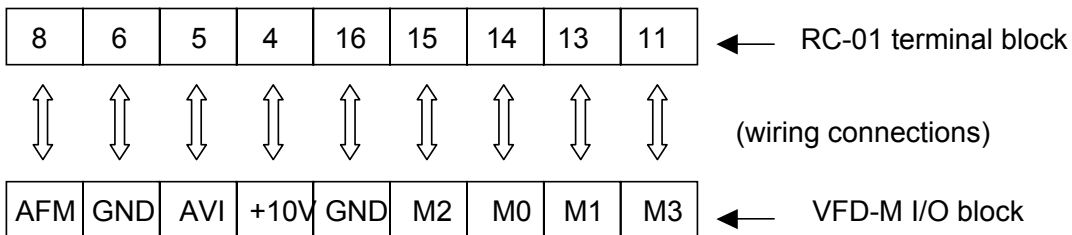
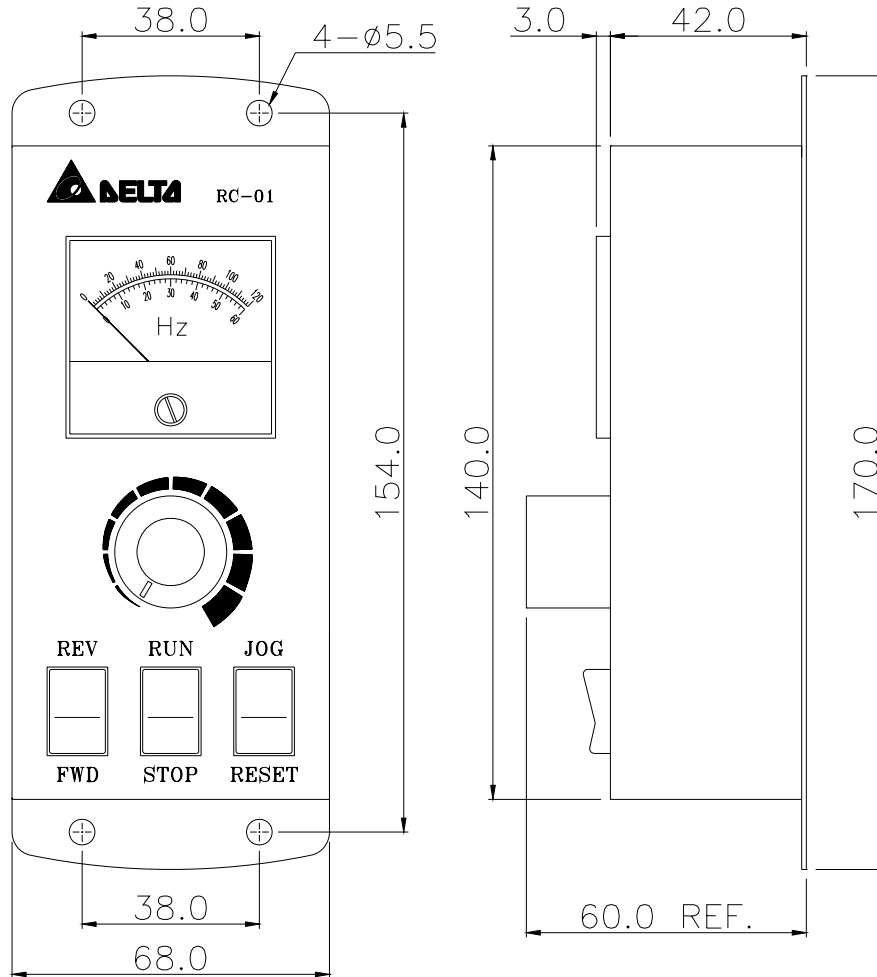
📖 드라이브를 Din Rail 어댑터에 장착할 때, 레일상에 드라이브와 장착 플레이트를 놓고 레일쪽으로 레버를 밀어주십시오.





B.6 리모트 컨트롤러 RC-01

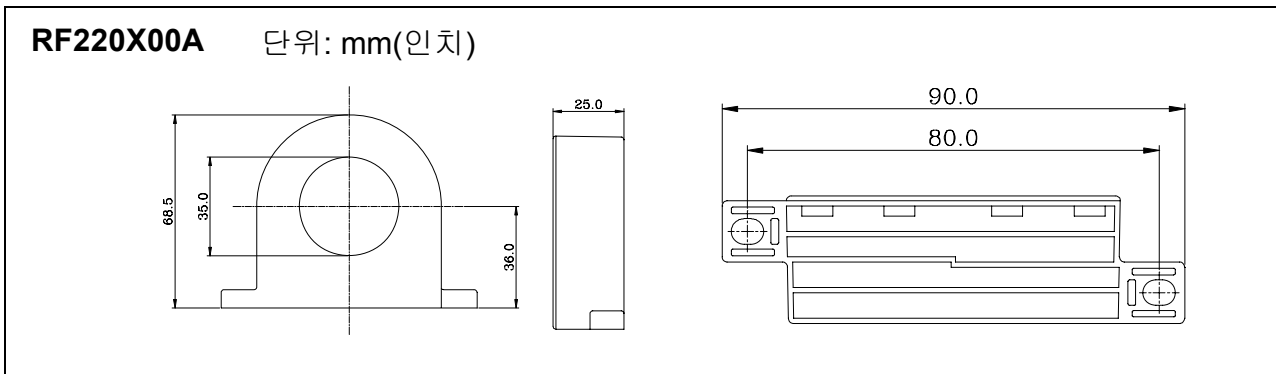
단위: mm (인치)



**VFD-M 프로그래밍**

- Pr.00 을 d01 로 설정 (점퍼 #5 는 pin 2 와 3 을 가로질러야 합니다)
- Pr.01 을 d01 로 설정 (외부 컨트롤)
- Pr.38 을 d01 로 설정 (M0, M1 은 run/stop 과 fwd/rev 로 설정)
- Pr.39 를 d05 로 설정 (M2 는 리셋용으로 설정)
- Pr.40 을 d09 로 설정 (M3 는 조그 선택용으로 설정)

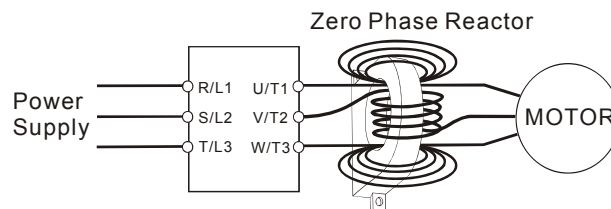
## B.7 Zero Phase Reactor



케이블 종류 (600V 절연 내장 케이블)	권장 배선 사이즈			수량	배선 방법
	AWG	mm <sup>2</sup>	Nominal (mm <sup>2</sup> )		
Single-core	≤10	≤5.3	≤5.5	1	그림 A
	≤2	≤33.6	≤38	4	그림 B
Three-core	≤12	≤3.3	≤3.5	1	그림 A
	≤1	≤42.4	≤50	4	그림 B

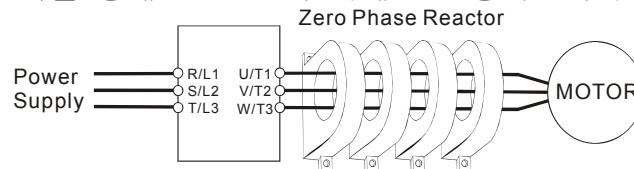
### 그림 A

Core 주변에 각 전선을 4 번 감으십시오. 리액터(reactor)는 인버터 측면에 가능한 가깝게 놓여져야 합니다.



### 그림 B

모든 전선을 4 개의 코어를 통해 감김 없이 차례로 관통시킵니다.



Note1: 위의 일람표는 zero phase 리액터의 대략적인 배선 사이즈를 나타내지만 선택은 최종적으로 케이블의 종류와 지름에 의해 결정됩니다. 다시 말하면, 케이블은 zero phase 리액터의 중앙 구멍에 꼭 맞게 통과되어야 합니다.

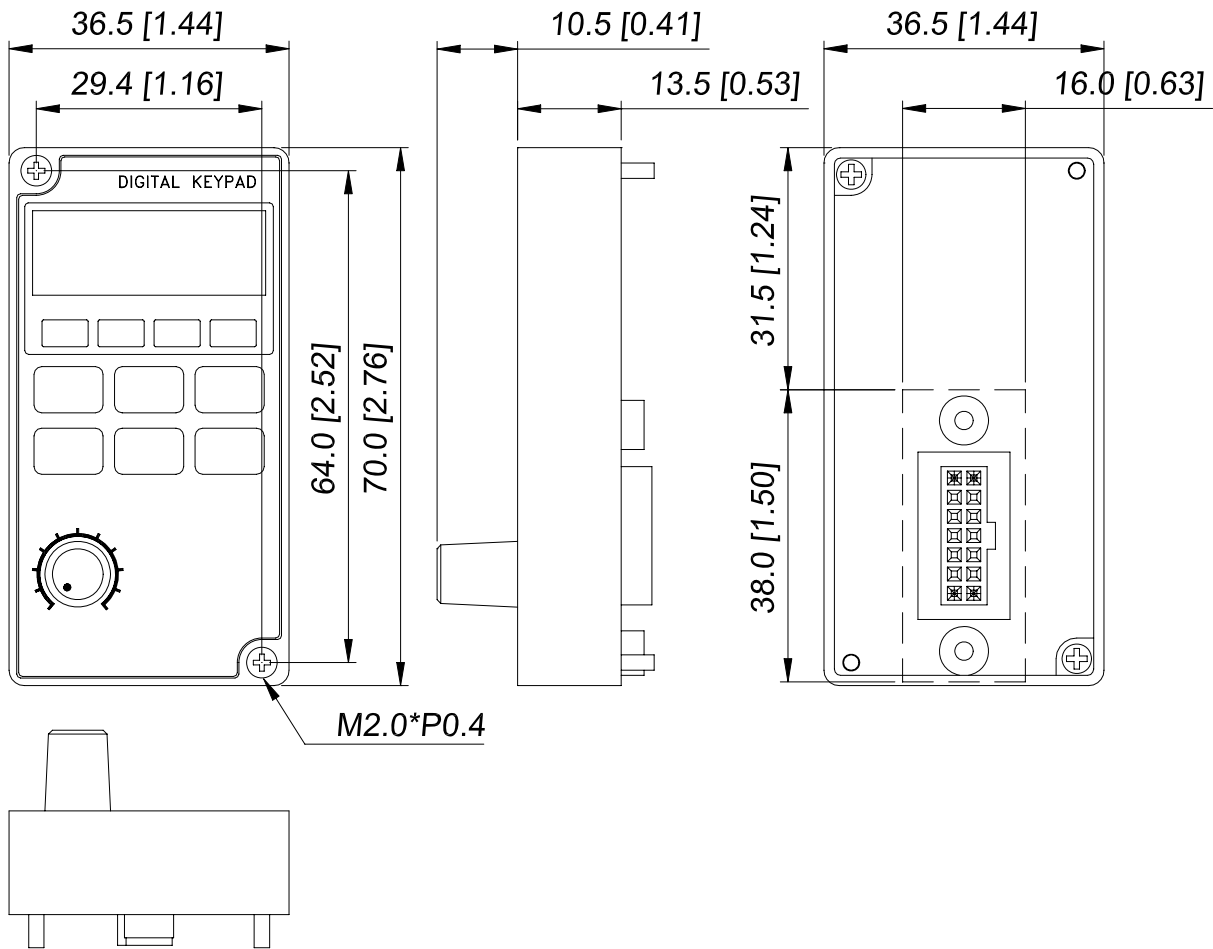
Note2: 어스 코어나 차벽이 아닌 도체상이 통과지점이 되어야 합니다.

Note3: 긴 모터 출력 케이블이 사용될 때, zero phase 리액터의 출력은 케이블에서 방출된 방출물을 줄이기 위해서 필요합니다.

## 규격 (DIMENSION)

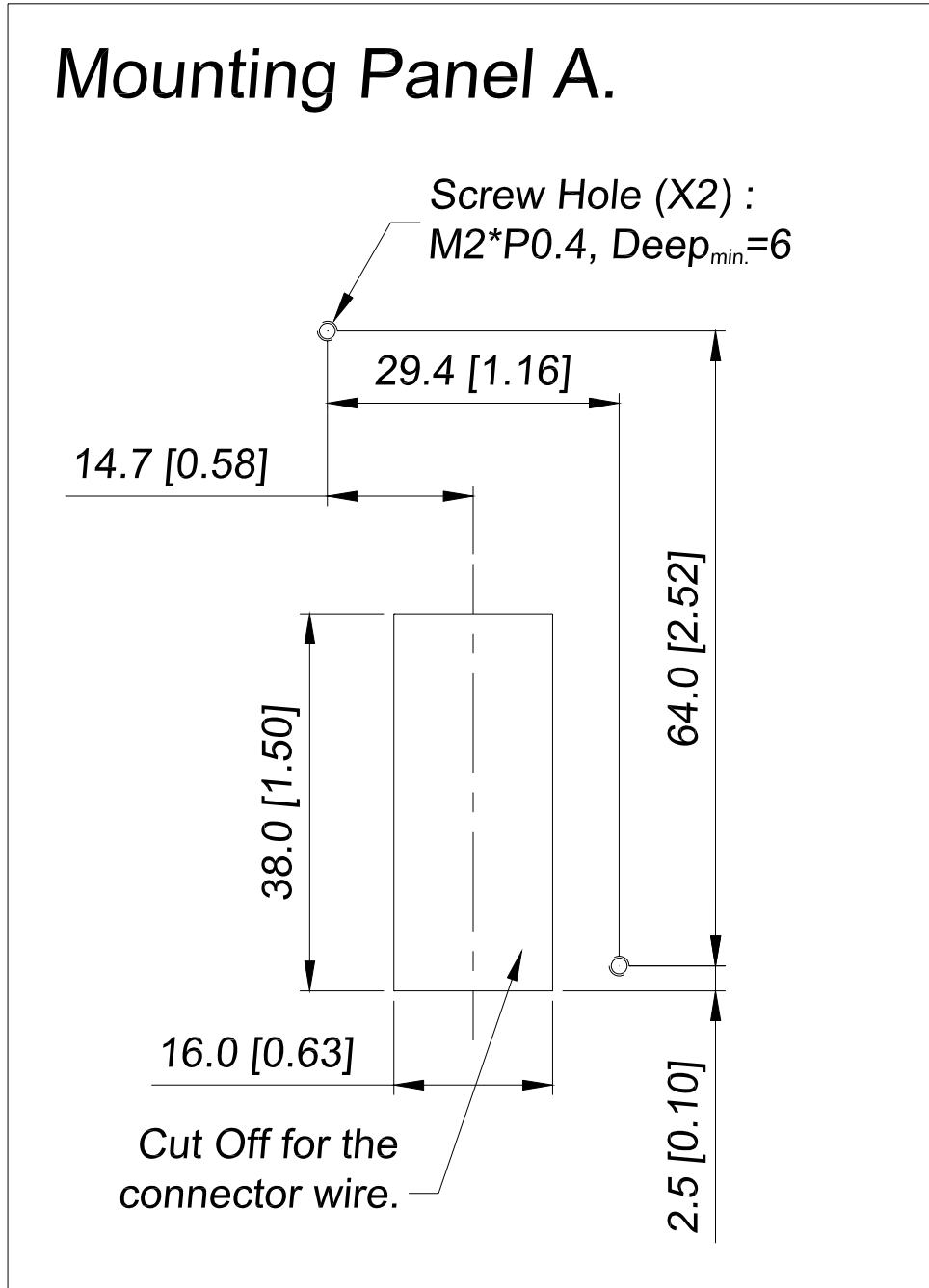
디지털 키패드

단위: mm [인치]



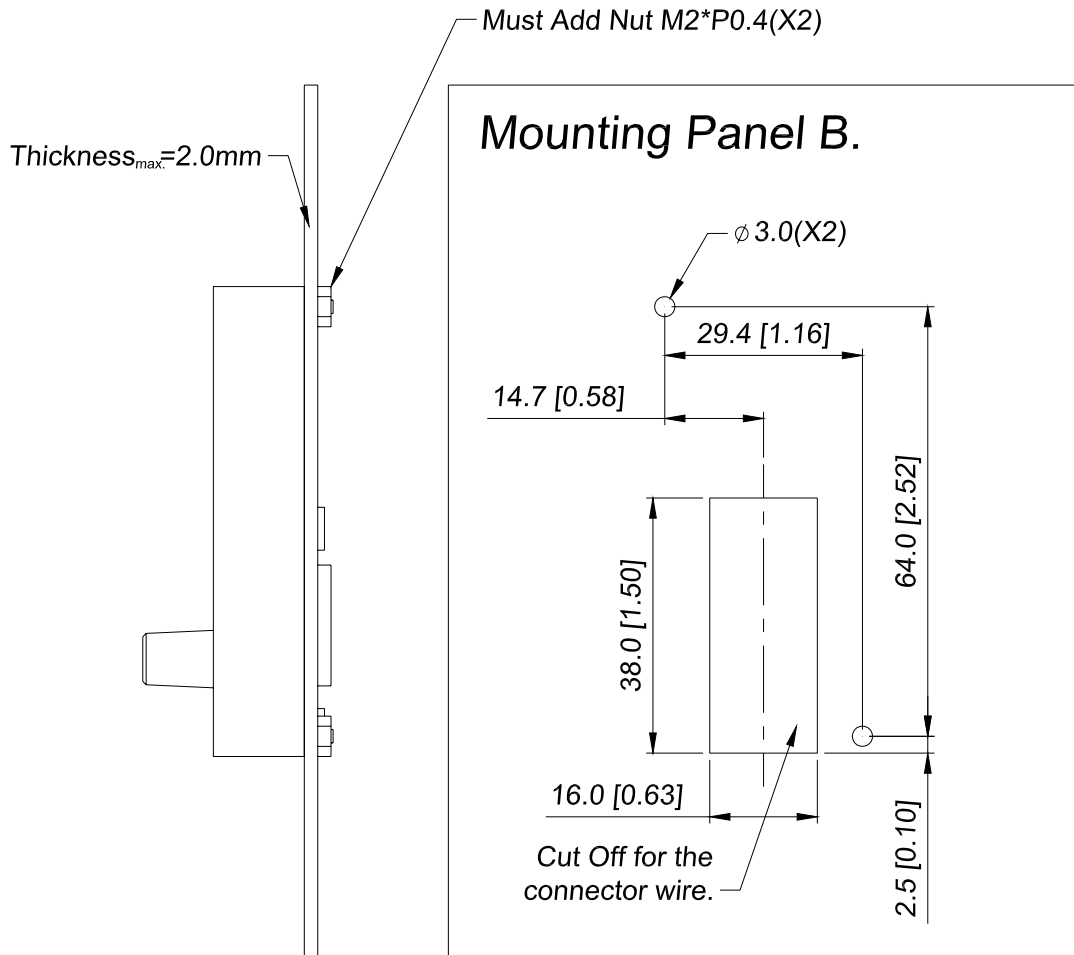
디지털 키패드 - 장착형 판넬 A

단위: mm [인치]



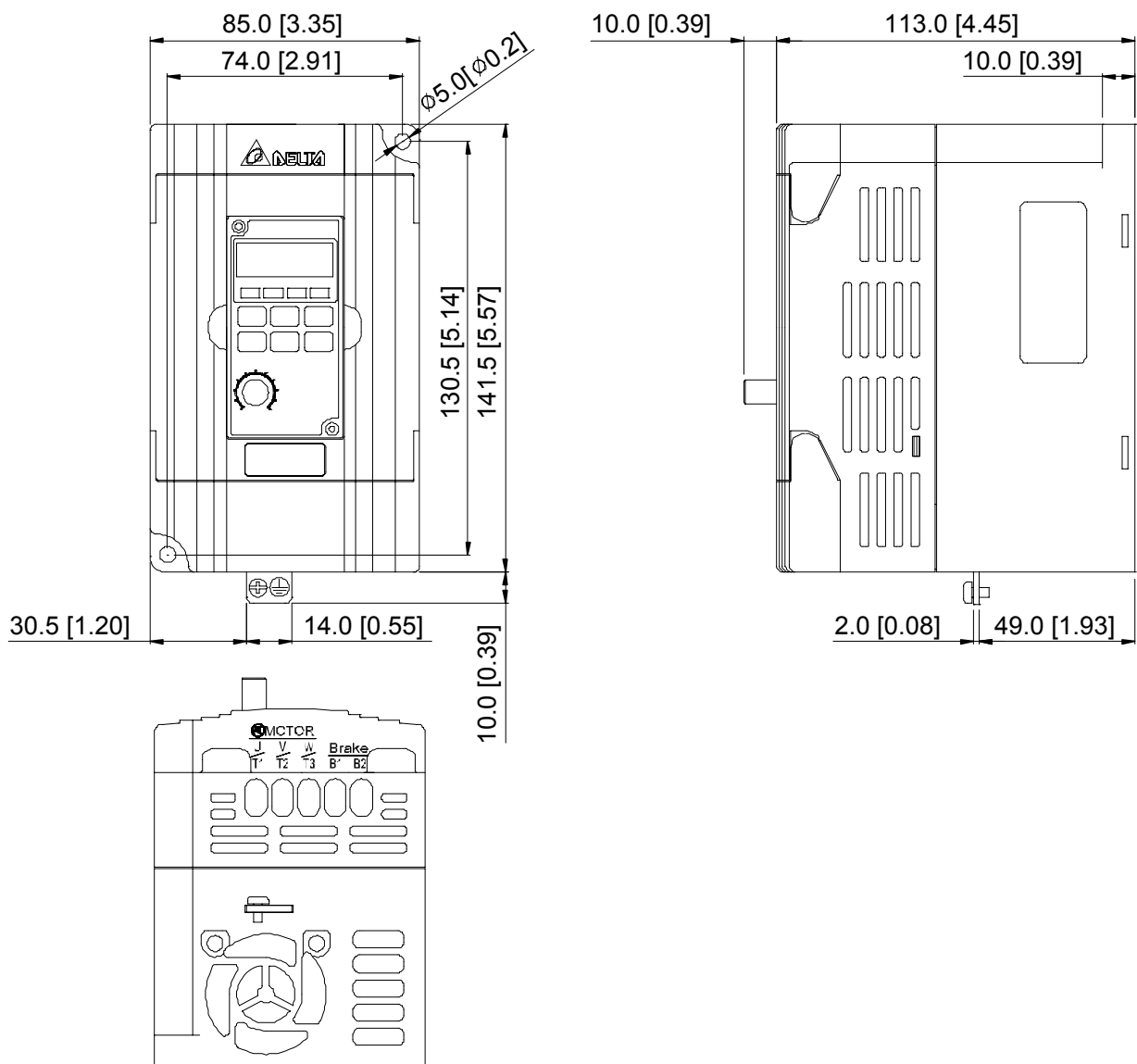
디지털 키패드 - 장착형 판넬 B

단위: mm [인치]



VFD004M21A	0.4 kW (0.5 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD004M23A	0.4 kW (0.5 HP)	230V / 3 상
VFD007M21A	0.75 kW (1.0 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD007M23A	0.75 kW (1.0 HP)	230V / 3 상
VFD015M21A	1.5 kW (2.0 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD015M23A	1.5 kW (2.0 HP)	230V / 3 상

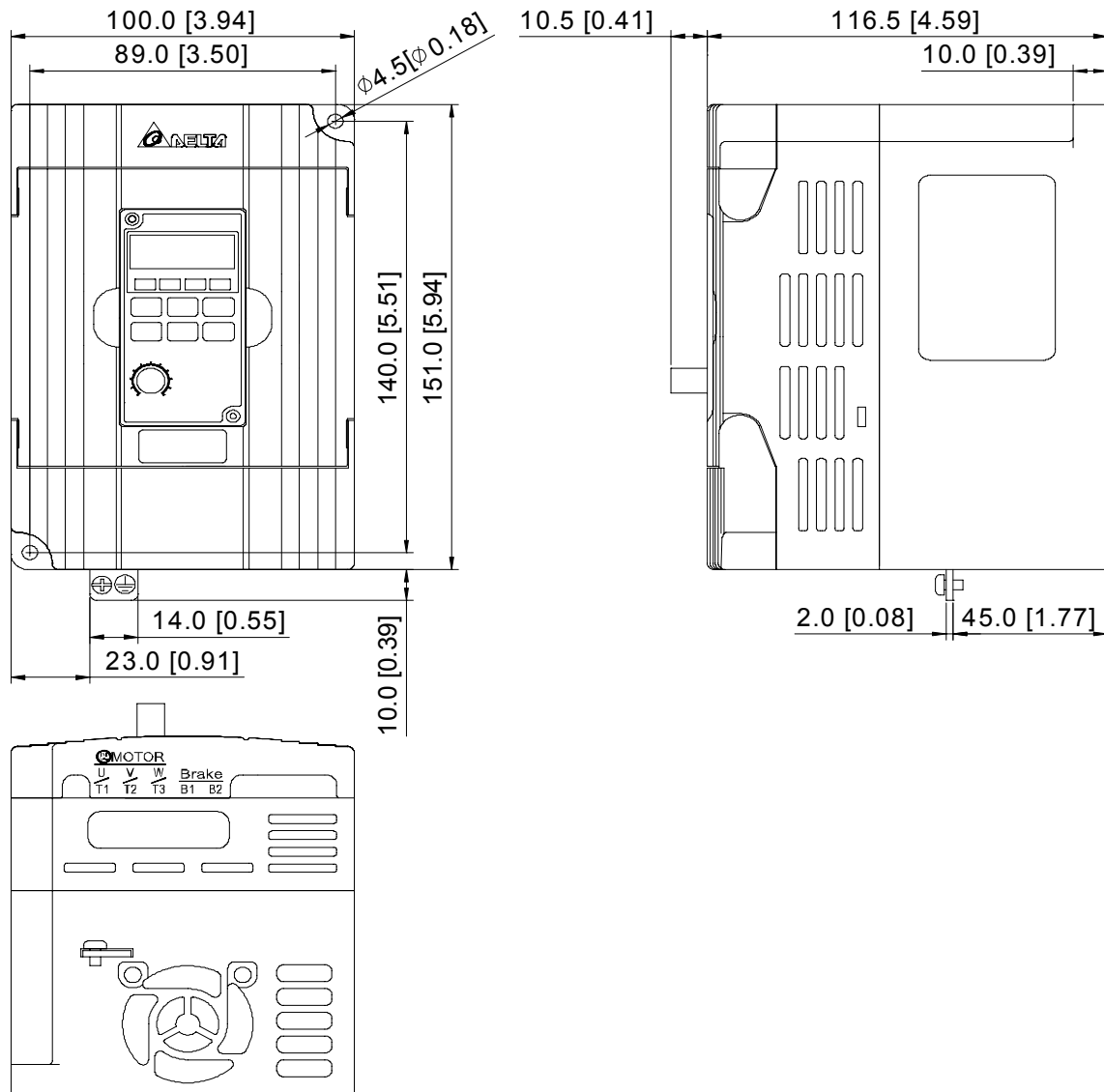
단위: mm [인치]





VFD002M11A	0.2 kW (0.25 HP)	115V / 단상
VFD004M11A	0.4 kW (0.5 HP)	115V / 단상
VFD004M21B	0.4 kW (0.5 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD007M11A	0.75 kW (1.0 HP)	115V / 단상
VFD007M21B	0.75 kW (1.0 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD007M43B	0.75 kW (1.0 HP)	460V / 3 상
VFD007M53A	0.75 kW (1.0 HP)	575V / 3 상
VFD015M21B	1.5 kW (2.0 HP)	230V / 단상 또는 3 상
VFD015M43B	1.5 kW (2.0 HP)	460V / 3 상
VFD015M53A	1.5 kW (2.0 HP)	575V / 3 상
VFD022M23B	2.2 kW (3.0 HP)	230V / 3 상
VFD022M43B	2.2 kW (3.0 HP)	460V / 3 상
VFD022M53A	2.2 kW (3.0 HP)	575V / 3 상

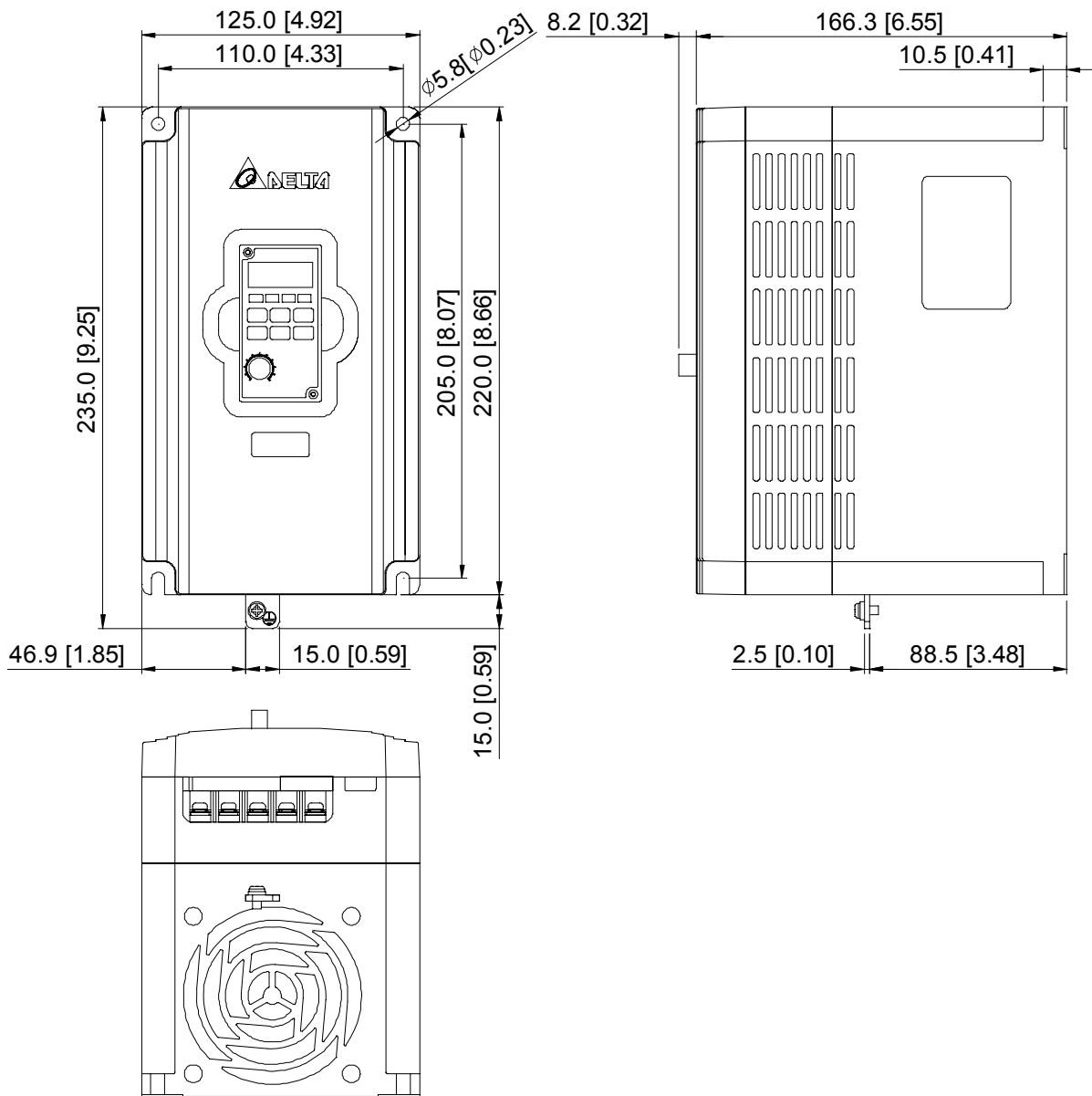
단위: mm [인치]





- VFD022M21A 2.2 kW (3.0 HP) 230V / 단상 또는 3 상
- VFD037M23A 3.7 kW (5.0 HP) 230V / 3 상
- VFD037M43A 3.7 kW (5.0 HP) 460V / 3 상
- VFD037M43A 3.7 kW (5.0 HP) 460V / 3 상
- VFD037M53A 3.7 kW (5.0 HP) 460V / 3 상
- VFD055M23A 5.5 kW (7.5 HP) 230V / 3 상
- VFD055M43A 5.5 kW (7.5 HP) 460V / 3 상
- VFD055M43A 5.5 kW (7.5 HP) 460V / 3 상
- VFD075M43A 7.5 kW (10 HP) 460V / 3 상
- VFD075M43A 7.5 kW (10 HP) 460V / 3 상

단위: mm [인치]





DELTA ELECTRONICS, INC.

**EC Declaration of Conformity  
According to the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the  
Amendment Directive 93/68/EEC**

For the following equipment:

**AC Motor Drive**

---

(Product Name)

**VFD002M11A, VFD004M11A, VFD007M11A, VFD004M21B, VFD004M23A,  
VFD007M21B, VFD007M23A, VFD007M43B, VFD015M21B, VFD015M23A,  
VFD015M43B, VFD022M21A, VFD022M23B, VFD022M43B, VFD037M23A,  
VFD037M43A, VFD055M23A, VFD055M43A, VFD075M43A**

---

(Model Name)

is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive 73/23/EEC for electrical equipment used within certain voltage limits and the Amendment Directive 93/68/EEC. For the evaluation of the compliance with this Directive, the following standard was applied:

**EN 50178**

---

The following manufacturer/importer is responsible for this declaration:

**Delta Electronics, Inc.**

---

(Company Name)

**31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan Shien, Taiwan 333**

---

(Company Address)



DELTA ELECTRONICS, INC.

**EC Declaration of Conformity  
According to the Electromagnetic Compatibility 89/336/EEC and  
the Amendment Directive 93/68/EEC**

For the following equipment:

AC Motor Drive

(Product Name)

VFD002M11A, VFD004M11A, VFD007M11A, VFD004M21B, VFD004M23A,  
VFD007M21B, VFD007M23A, VFD007M43B, VFD015M21B, VFD015M23A,  
VFD015M43B, VFD022M21A, VFD022M23B, VFD022M43B, VFD037M23A,  
VFD037M43A, VFD055M23A, VFD055M43A, VFD075M43A

(Model Designation)

is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive 89/336/EEC for electromagnetic compatibility and the Amendment Directive 93/68/EEC. For the evaluation of the compliance with this Directive, the following standard was applied:

EN61800-3, EN55011, EN50081-2, EN50082-2, EN61000-4-2, EN61000-4-3,  
EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8

The following manufacturer/importer is responsible for this declaration:

Delta Electronics, Inc.

(Company Name)

31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan Shien, Taiwan 333  
(Company Address)