



# INVT제품 사용설명서

Goodrive20시리즈  
인버터



SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

# 목차

목차 .....	i
<b>1 안전주의사항 .....</b>	<b>1</b>
1.1 안전정보의 정의 .....	1
1.2 경고표지 .....	1
1.3 안전 가이드 .....	1
1.3.1 운반 및 설치 .....	2
1.3.2 디버깅 및 작동 .....	2
1.3.3 정비, 유지보수 및 부품 교체 .....	3
1.3.4 폐기 후의 처리 .....	3
<b>2 제품 소개 .....</b>	<b>4</b>
2.1 빠른 작동 .....	4
2.1.1 개봉검사 .....	4
2.1.2 작동 확인 .....	4
2.1.3 환경확인 .....	4
2.1.4 설치 확인 .....	5
2.1.5 기본 디버깅 .....	5
2.2 제품 규격 .....	6
2.3 제품 명판 .....	7
2.4 모델 코드 .....	8
2.5 제품 정격치 .....	8
2.6 구조 개략도 .....	9
<b>3 설치 안내 .....</b>	<b>12</b>
3.1 설비 설치 .....	12
3.1.1 설치 환경 .....	12
3.1.2 설치 방향 .....	13
3.1.3 설치 방법 .....	13
3.2 표준배선 .....	15
3.2.1 주회로배선도 .....	15
3.2.2 메인 회로 단자 설명도 .....	16
3.2.3 메인 회로 단자 배선 과정 .....	17
3.2.4 제어회로 배선도 .....	17
3.2.5 제어단자 도면 .....	18
3.2.6 입력/출력 신호 연결도 .....	19
3.3 배선 보호 .....	21
3.3.1 단락 시, 인버터 및 입력 동력 케이블 보호 .....	21
3.3.2 모터 및 모터 케이블 보호 .....	21
3.3.3 바이패스 연결 .....	21
<b>4 키보드 SOP .....</b>	<b>22</b>

4.1	키패드 개요	22
4.2	키보드 표시	24
4.2.1	정지 파라미터 상태 표시	24
4.2.2	작동 파라미터 상태 표시	25
4.2.3	오류 상태 표시	25
4.2.4	기능 코드 편집 상태	25
4.3	키보드 사용	25
4.3.1	인버터의 기능 코드를 수정하는 방법	26
4.3.2	인버터의 암호를 설정하는 방법	26
4.3.3	기능 코드를 통해 인버터의 상태를 확인하는 방법	27
<b>5</b>	<b>기능 파라미터 목록</b>	<b>28</b>
P00	그룹 기본 기능 그룹	29
P01	시작 및 정지 제어 그룹	35
P02	팀 모터 1 파라미터 팀	41
P03	팀 벡터 제어팀	43
P04	팀 공간 전압 벡터 제어 팀	47
P05	팀 입력 단자 팀	51
P06	팀 출력 단자팀	59
P07	팀 HMI 팀	62
P08	팀 기능 강화 팀	68
P09	팀 PID 제어팀	75
P10	팀 간이 PLC 및 다단속 제어 팀	79
P11	팀 파라미터 보호 팀	82
P13	팀 모터 제어 매개 변수적 클래스	86
P14	팀 직렬 통신 기능 팀	87
P17	팀 상태 확인 기능 팀	89
<b>6</b>	<b>고장</b>	<b>93</b>
6.1	고장예방	93
6.1.1	정기검사	93
6.1.2	팬 냉각	95
6.1.3	전기 용량	96
6.1.4	동력케이בל	97
6.2	고장 처리	97
6.2.1	경보 및 고장 지시	97
6.2.2	고장 리셋	97
6.2.3	인버터 고장 내용 및 대책	97
6.2.4	기타 상태	101
<b>7</b>	<b>통신 프로토콜</b>	<b>102</b>
7.1	Modbus 프로토콜 소개	102
7.2	본 인버터 적용 방식	102

7.2.1 2 선 RS485.....	102
7.2.2 RTU 모드.....	105
7.2.3 ASCII 모드.....	108
7.3 명령어 코드 및 통신 데이터 설명.....	110
7.3.1 RTU 모드.....	110
7.3.2 ASCII 모드.....	113
7.4 데이터 주소의 정의.....	116
7.4.1 기능 코드 파라미터 주소 표시 규칙.....	116
7.4.2 Modbus 기타 기능의 주소 설명.....	117
7.4.3 필드버스 비례값.....	119
7.4.4 오류 메시지 응답.....	120
7.5 읽기 및 쓰기 예시.....	122
7.5.1 명령어 03H 읽기 예.....	122
7.5.2 명령어 06H 쓰기 예.....	122
7.5.3 명령어 10H 쓰기 예.....	124
7.6 일반적인 통신 장애.....	126
<b>부록 A 기술 데이터.....</b>	<b>127</b>
A.1 인버터 디레이팅 사용.....	127
A.1.1 용량.....	127
A.1.2 디레이팅.....	127
A.2 CE.....	128
A.2.1 CE 마크.....	128
A.2.2 EMC 규범 준수.....	128
A.3 EMC 규범.....	128
A.3.1 C2 유형.....	129
A.3.2 C3 유형.....	129
<b>부록 B 도면.....</b>	<b>130</b>
B.1 외장 키보드 구조도.....	130
B.2 인버터 사이즈.....	131
<b>부록 C 외장 부품.....</b>	<b>137</b>
C.1 외부 배선도.....	137
C.2 전원.....	139
C.3 케이블.....	139
C.3.1 동력케이블.....	139
C.3.2 제어 케이블.....	139
C.4 차단기 및 전자 접촉기.....	140
C.5 고조파 필터.....	142
C.6 EMC 여파기.....	144
C.6.1 C3 여파기 모델 설명.....	144
C.6.2 C3 여파기 선정표.....	145

C.6.3 C3 여파기 설치 설명 .....	146
C.6.4 C2 여파기 모델 설명 .....	146
C.6.5 C2 여파기 선정표 .....	147
C.7 제동저항 .....	148
C.7.1 제동저항 선택 .....	148
C.7.2 제동 저항 설치 .....	150
<b>부록 D 추가 정보 .....</b>	<b>151</b>
D.1 제품 및 서비스 문의 .....	151
D.2 INVT 인버터 매뉴얼에 대한 피드백 제공 .....	151
D.3 인터넷 파일 라이브러리 .....	151

## 1 안전주의사항

운반, 설치, 운전, 유지보수 전에 사용설명서를 자세히 확인하고 사용설명서의 모든 안전상의 주의사항을 따른다. 주의하지 않을 경우, 부상이나 장비 파손, 심지어 사망에 이를 수 있다.

귀사 또는 귀사 고객이 사용설명서의 주의사항을 준수하지 않아 부상이 발생하거나 설비파손이 발생할 경우 당사는 책임을 지지 않는다.

### 1.1 안전정보의 정의

**위험:** 관련 요구 사항을 준수하지 않으면 심각한 부상을 입거나 심지어 사망에 이를 수 있다.









**경고:** 관련 요구 사항을 준수하지 않으면 인명 피해 또는 장비 파손의 원인이 될 수 있다.

**주의:** 설비의 올바른 작동을 보장하기 위한 절차이다.


**전문 인원을 양성:** 장비를 운영하는 작업자는 전기 및 안전 지식 교육을 전문적으로 이수하고 시험에 합격해야 하며 장비의 설치, 디버깅, 작동, 유지 보수 절차 및 요구 사항을 숙지하고 다양한 비상 상황을 대비할 수 있어야 한다.





### 1.2 경고표지

심각한 인명 또는 장비 손상을 일으킬 수 있는 상황에서 경고표지가 사용되고 또한 위험상황을 피하기 위한 조언을 제공하는 데도 경고표지가 사용된다. 본 매뉴얼에서는 다음과 같은 경고 표지가 사용된다:


표지	명칭	설명	요약
 위험	위험	관련 요구 사항을 준수하지 않으면 심각한 부상을 입거나 심지어 사망에 이를 수 있다.	
 경고	경고	관련 요구 사항을 준수하지 않으면 인명 피해 또는 장비 파손의 원인이 될 수 있다.	
 금지	정전기 민감	관련 요구 사항을 준수하지 않으면 PCBA 패널 고장의 원인이 될 수 있다.	
 고온	고온 주의	인버터 받침대가 뜨거우므로 터치를 금지 한다.	
주의	주의	설비의 올바른 작동을 보장하기 위한 절차이다.	주의

### 1.3 안전 가이드

	교육을 받고 자격을 갖춘 작업자만 관련 작업을 진행할 수 있다. 전원이 켜진 상태에서 배선, 검사 및 기기 교체 등의 작업을 하는 것을 금지한다. 배선 및 검사를 수행하기 전에 모든 입력 전원이 차단되었는지 확인하고 인버터에 표시된 시간 이상 대기하거나 직류 모션 전압이 36V
--	---


	미만인지 확인해야 한다. 대기시간표는 다음과 같다:		
	<b>인버터 기종</b>		<b>최소대기시간</b>
	단상 220V	0.4kW~2.2kW	5 분
	3 상 220V	0.4kW~7.5kW	5 분
	3 상 380V	0.75kW~110kW	5 분
	화재, 감전 또는 기타 부상을 유발할 수 있는 인버터의 무단 개조를 엄격히 금지한다.		
	설비 운전시 인버터 받침대 고온으로 터치를 금지 한다.		
	인버터내의 전자 부품은 정전기에 민감한 장치이므로, 작동 시 정전기 방지 조치를 취해야 한다.		

### 1.3.1 운반 및 설치

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 인버터를 인화성 물질에 설치하는 것을 금지하고 인버터가 인화성 물질에 밀착되거나 부착되지 않도록 한다.</li> <li>◇ 배선도에 따라 브레이크 옵션을 연결한다.</li> <li>◇ 인버터가 손상되었거나 구성 요소가 없을 경우, 작동을 금지한다.</li> <li>◇ 감전을 일으킬 수 있는 습한 물건이나 신체 부위를 인버터에 접촉하는 것을 금지한다.</li> </ul>
--	--

- ◇ 적절한 취급 및 설치 도구를 선택하여 인버터의 정상적이고 안전한 작동을 보장하고 인명 피해를 피면한다. 설치 작업자는 개인 안전을 보호하기 위해 안전화 및 작업복과 같은 기계적 보호 조치를 취해야 한다.
- ◇ 운반 시 앞면 커버만 잡으면 탈락 위험이 있다.
- ◇ 운반 및 설치 과정에서 인버터가 물리적 충격과 진동을 받지 않도록 주의 해야 한다.
- ◇ 어린이와 작업자외의 기타 인원들이 접촉할수 없는 장소에 설치하여야 한다.
- ◇ 인버터 작동 중 누설 전류가 3.5mA 를 초과할 수 있으므로 반드시 접지해야 하며 접지 저항은 10Ω 이하이고 PE 접지 도체의 전도성은 상도체의 전도성과 동일해야 한다. 30kW 이상의 모델이 경우, PE 접지 도체의 단면적은 권장 단면적보다 약간 작을 수 있다.
- ◇ R, S, T/L, N 는 입력전력단, U, V, W 는 출력모터단, 입력 전력 케이블과 모터케이블을 올바르게 연결 해야 한다. 그렇지 않을 경우 인버터가 파손된다.


### 1.3.2 디버깅 및 작동

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 인버터 단자의 배선 작업 전에 인버터에 연결된 모든 전원을 차단해야 하며, 전원 차단 후 대기 시간은 인버터에 표시된 시간보다 짧지 않아야 한다.</li> <li>◇ 인버터가 작동 중일 때 내부에 고전압이 흐름으로 키보드 설정 이외의 작동을 금지한다.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 정전 작동 기능(P01.21=1)을 사용할 경우, 인버터가 스스로 작동할 수 있으므로 인버터 및 모터이 접근을 금지한다.</li> <li>◇ 본 설비는 '비상주차장치'로 사용할 수 없다. 모터 비상 제동시 사용하려면 기계적 잠금 장치를 설치해야 한다.</li> </ul>
--	--



- ◇ 인버터 입력 전원을 빈번하게 차단하여서는 안된다.
- ◇ 인버터를 장기간 방치하고 다시 사용하는 경우, 사용 전에 검사, 정전용량 조정 및 시운전을 진행해야 한다.
- ◇ 인버터를 작동하기 전에 앞면 커버를 닫아야 하며 그렇지 않을 경우 감전의 위험이 있다.

### 1.3.3 정비, 유지보수 및 부품 교체

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 인버터의 유지보수, 검사 또는 부품 교체는 관련 교육을 이수하고 자격을 갖춘 전문가가 진행해야 한다.</li> <li>◇ 인버터 단자의 배선 작업 전에 인버터에 연결된 모든 전원을 차단해야 하며, 전원 차단 후 대기 시간은 인버터에 표시된 시간보다 짧지 않아야 한다.</li> <li>◇ 유지 보수 및 부품 교체 과정에서 나사, 케이블 및 기타 전도성 물체가 인버터 내부에 들어가지 않도록 조치를 취해야 하며, 또한 인버터 및 내부 장치에도 정전기 방지 조치를 취해야 한다.</li> </ul>
--	---

- ◇ 나사를 적절한 모멘트로 조여야 한다.
- ◇ 정비, 유지 보수 및 부품 교체 시 인버터 및 부품의 가연성 물질 접촉 또는 부착을 피해야 한다.
- ◇ 인버터에 대한 절연 내압 테스트는 진행할 수 없으며, 메그오姆 미터로 인버터의 제어 루프를 테스트 할 수 없다.

### 1.3.4 폐기 후의 처리

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 인버터 부품에는 중금속이 포함되어 있어 인버터 폐기 시 산업 폐기물로 처리해야 한다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 인버터 폐기 시 분리수거하여 특수 처리하여야 한다.</li> </ul>



## 2 제품 소개

### 2.1 빠른 작동

#### 2.1.1 개봉검사

고객은 제품을 수령한 후 다음과 같은 점검 작업을 진행해야 한다.

1. 포장 박스의 외관상태 및 파손, 습기 등 여부? 문제 발생시 본사와 연락해야 한다.
2. 포장 박스 외부에 표기된 모델명이 주문 기종과의 일치 여부? 일치하지 않을 경우, 본사와 연락해야 한다.
3. 개봉 후 포장 박스 내부에는 물때 등 이상 존재 여부? 설비의 외부가 손상되거나 파열되는 현상 존재 여부? 문제 발생시 본사와 연락해야 한다.
4. 제품 명판이 포장 박스 외부에 표기된 모델명과 일치한지에 대한 여부? 일치하지 않을 경우, 본사와 연락해야 한다.
5. 기기 내부 부품(설명서 및 키보드 등 포함)의 완전성을 확인하고, 누락이 있을 경우 본사와 연락해야 한다.

#### 2.1.2 작동 확인

인버터를 정식으로 사용할 시, 고객은 다음과 같은 사항을 확인해야 한다:

인버터에 대한 절연 내압 테스트는 진행할 수 없으며, 메그오옴 미터로 인버터의 제어 루프를 테스트 할 수 없다.

1. 인버터가 작동할 부하 설비의 종류를 확인하고 실제 운전 중의 인버터 과부하 여부를 확인한다. 인버터는 출력의 증폭이 필요한지에 대한 여부를 확인한다.
2. 부하 모터의 실제 운전 전류가 인버터의 정격 전류보다 작은지에 대한 여부를 확인한다.
3. 실제 부하에서 요구하는 제어 정밀도는 인버터가 제공할 수 있는 제어 정밀도와 일치한지에 대한 여부를 확인한다.
4. 배전망 전압이 인버터의 정격 전압과 일치하는지에 대한 여부를 확인한다.

#### 2.1.3 환경확인

인버터를 실제로 설치하여 사용하기 전에 다음과 같은 사항을 확인해야 한다:

1. 인버터가 실제로 사용되는 주변 온도가 40°C를 초과하는지에 대한 여부? 초과할 경우, 1°C 증가할 때마다 1%씩 디레이팅 한다. 또한 50°C 를 초과하는 환경에서는 인버터의 사용을 금지한다. <b>주의: 캐비닛에 인버터를 사용하는 경우, 주변 온도는 캐비닛 내부 온도이다.</b>
2. 인버터의 사용 장소 온도가 -10°C 이하인지에 대한 여부? -10°C 보다 낮을 경우, 가열 시설을 필요로 한다. <b>주의: 캐비닛에 인버터를 사용하는 경우, 주변 온도는 캐비닛 내부 온도이다.</b>
3. 해발 고도가 1000m 를 초과하면 100m 마다 1%씩 감소해야하며, 해발고도가 3000m 를 초과하면 현지 INVT 에 문의하시기 바란다.

4. 인버터의 실제 사용 장소의 습도가 90%를 초과하는지에 대한 여부? 결로현상 존재 여부? 결로가 발생한다면 관련 보호 조치를 취해야 한다.
5. 인버터 실제 사용 장소에 직사광선이나 외부 생물의 침입 여부? 결로가 발생한다면 관련 보호 조치를 취해야 한다.
6. 인버터의 실제 사용 장소에 분진, 폭발성 가연성 가스의 존재 여부? 결로가 발생한다면 관련 보호 조치를 취해야 한다.

### 2.1.4 설치 확인

인버터 설치 완료 후에는 인버터 설치 상태를 확인해야 한다:

1. 입력 전력 케이블, 모터 케이블의 허용전류가 실제 부하 요구 사항을 만족하는지에 대한 여부?
2. 인버터 주변 부품의 선택이 정확한지, 올바르게 설치되었는지에 대한 여부? 케이블 설치는 적재량 요구 사항에 부합되는지에 대한 여부? 입력 리액터, 입력 여파기, 출력 리액터, 출력 여파기 및 제동저항을 포함한다.
3. 인버터가 난연재에 설치되었는지에 대한 여부? 장착된 발열 부품(리액터, 제동저항 등)이 인화성 물질과 멀리 떨어져 있는지에 대한 여부?
4. 모든 제어 케이블은 이미 전력 케이블과 분리되어 있는지에 대한 여부? 배선이 EMC 특성 요구 사항을 충분히 고려했는지에 대한 여부?
5. 접지 시스템이 인버터 요구 사항에 따라 올바르게 접지되었는지에 대한 여부?
6. 인버터의 설치 간격은 설명서의 요구 사항을 만족하는지에 대한 여부?
7. 인버터의 설치 방법은 설명서의 요구 사항과 일치하는지에 대한 여부? 최대한 수직으로 설치한다.
8. 인버터 외부 접속 단자가 체결되었는지, 모멘트가 요구 사항을 충족 하는지에 대한 여부?
9. 인버터 내부에 나사, 케이블 및 기타 전도성 물체가 남아 있는지에 대한 여부? 있을 경우, 꺼내시기 바란다.

### 2.1.5 기본 디버깅

인버터를 사용하기 전에 아래의 절차에 따라 기본 디버깅을 완료해야 한다.

1. 자체 학습이 필요한지에 대한 여부? 가능한 경우 모터 부하를 분리하고 동적 매개변수 자체 학습을 수행하며, 부하를 분리할 수 없는 경우 정태 자체 학습을 선택할 수 있다.
2. 부하의 실제 작업 조건에 따라 가감속 시간을 조정한다.
3. 모터 조향이 요구 방향과 일치하는지 확인하기 위해 장비 디버깅을 진행하고, 그렇지 않을 경우 임의의 2상 모터 배선을 교체하여 모터 작동 방향을 변경한다.
4. 모든 제어 매개변수를 설정하고 작동한다.

## 2.2 제품 규격

기능 설명		규격지표
전력 입력	정격입력전압(V)	단상 220V(-15%)~240V(+10%) 삼상 220V(-15%)~240V(+10%) 삼상 380V(-15%)~440V(+10%)
	정격입력전류(A)	"2.5 제품 정격치"참고
	정격 주파수	50Hz 혹은 60Hz, 허용범위 47~63Hz
전력 출력	출력 전압(V)	0~입력 전압
	출력 전류(A)	"2.5 제품 정격치"참고
	출력 전력(kW)	"2.5 제품 정격치"참고
	출력 주파수(Hz)	0~400Hz
기술 제어 성능	제어 방법	공간 전압 벡터 제어 모드, PG 벡터 제어 모드 없음
	모터 종류	비동기식 모터
	속도조절범위	1:100
	속도 제어 정밀도	±0.2%(PG 벡터 제어 없음)
	속도변동	±0.3%(PG 벡터 제어 없음)
	토크 응답	< 20ms(PG 벡터 제어 없음)
	토크 제어 정밀도	10%
	토크 시동	0.5Hz 150% (PG 벡터 제어 없음)
	과부하 능력	150% 정격 전류는 1 분, 180% 정격 전류는 10 초, 200% 정격 전류는 1 초이다.
운전 제어 성능	주파수 설정 방식	키보드 디지털 설정, 아날로그 설정, 펄스 주파수 설정, 다단속 운전 설정, 간이 PLC 설정, PID 설정, Modbus 통신 설정 등이다. 설정의 조합과 설정 채널의 전환을 실현한다.
	자동 전압 조절 기능	배전망의 전압이 변할 때 자동으로 일정한 출력 전압을 유지합니다.
	고장 보호 기능	과전류, 과압, 저압, 과열, 결상, 과부하 및 기타 보호 기능과 같은 고장 보호 기능을 제공한다.
	회전수 추적 재시동 기능	회전하는 모터의 충격 없는 부드러운 작동을 실현 하였습니다.
외부 인터페이스	아날로그 입력	1 회선(AI2)0~10V/0~20mA, 1 회선(AI3)-10V~+10V
	아날로그 출력	2 회선(AO1, AO2)0~10V /0~20mA
	디지털 입력	4 회선 일반 입력, 최대 주파수 1kHz 1 회선 고속 입력, 최대 주파수 50kHz
	디지털 출력	1 회선 Y1 단자 출력
	계전기 출력	프로그래밍이 가능한 릴레이 출력 2 개:

기능 설명		규격지표
		RO1A 항상 열림, RO1B 항상 닫힘, RO1C 공통 단자 RO2A 항상 열림, RO2B 항상 닫힘, RO2C 공통 단자 접점 용량: 3A/AC250V, 1A/DC30V
기타	직류 리액터	18.5kW(포함) 이상 기종에 내장 직류 리액터 장착
	설치 방법	단상 220V/3 상 380V 2.2kW(포함) 이하, 3 상 220V 0.75kW(포함) 이하 기종 벽걸이형과 레일형으로 설치 가능 3 상 380V 4kW(포함) 이상, 3 상 220V 1.5kW(포함) 이상 기종 벽걸이형 및 플랜지형 설치 가능
	브레이크 유닛	37kW(포함) 이하 표준 내장, 45~110kW 옵션 내장
	EMI 여파기	3 상 380V 4kW(포함) 이상, 3 상 220V 1.5kW(포함) 이상 제품은 IEC 61800-3 C3 등급 요구 사항에 만족할 수 있고, 나머지 제품은 여파기를 장착하여 IEC 61800-3 C3 등급 요구 사항에 만족할 수 있으며 전 제품은 외장 여파기를 장착하여 IEC 61800-3 C2 등급 요구 사항에 만족할 수 있다.
	운전 환경온도	-10~50°C, 40°C 이상 1°C 상승 시 1% 감소
	해발고도	해발고도가 1000m 를 초과하면 100m 마다 1% 감소한다. 해발 고도가 3000m 를 초과하면 현지 INVT 에 문의하시기 바란다.
	보호등급	IP20 비고: 플라스틱 케이스 인버터는 IP20 에 부합하고 동시에 상단이 IP3X 에 부합하는 금속 배전함에 설치하여야 한다.
	오염등급	2 급
	안전규정	CE 요구에 부합
냉각방식	강제 공랭	

### 2.3 제품 명판

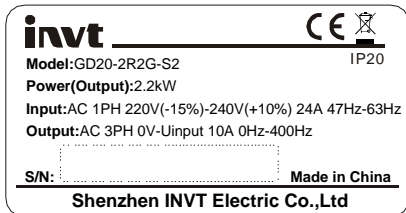


그림 2-1 제품 명판

주의: 해당 Goodrive20 은 표준 제품 명판 형식의 예시이며 CE/TUV/IP20 은 제품의 실제

인증 상황을 따른다.

## 2.4 모델 코드

모델 코드에는 인버터 제품 정보가 포함되어 있다. 사용자는 인버터에 있는 명판과 같이 명판에서 모델 코드를 찾을 수 있다.

### **GD20 - 2R2G - S2**

①                      ②                      ③

그림 2-2 제품 모델 번호

필드	표지	표지 설명	구체적인 내용
제품 라인 약자	①	제품 라인 약자	GD20: Goodrive20
정격출력	②	전력 범위 + 부하 유형	2R2: 2.2kW G: 정토크 부하
전압 등급	③	전압 등급	S2: AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%) 2: AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%) 4: AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)

주의: 37kW(포함) 이하는 브레이크 유닛포함, 45~110kW 는 브레이크 유닛을 포함하지 않는다. (옵션으로 내장 브레이크 유닛을 선택할 수 있으며 뒤에 '-B' 를 추가한다.

예:GD20-045G-4-B).

## 2.5 제품 정격치

인버터 모델	전압 등급	출력 전력(kW)	입력 전류(A)	출력 전류(A)
GD20-0R4G-S2	단상 220V	0.4	6.5	2.5
GD20-0R7G-S2		0.75	9.3	4.2
GD20-1R5G-S2		1.5	15.7	7.5
GD20-2R2G-S2		2.2	24	10
GD20-0R4G-2	3 상 220V	0.4	3.7	2.5
GD20-0R7G-2		0.75	5	4.2
GD20-1R5G-2		1.5	7.7	7.5
GD20-2R2G-2		2.2	11	10
GD20-004G-2		4	17	16
GD20-5R5G-2		5.5	21	20
GD20-7R5G-2		7.5	31	30
GD20-0R7G-4	3 상 380V	0.75	3.4	2.5
GD20-1R5G-4		1.5	5.0	4.2
GD20-2R2G-4		2.2	5.8	5.5
GD20-004G-4		4	13.5	9.5
GD20-5R5G-4		5.5	19.5	14

인버터 모델	전압 등급	출력 전력(kW)	입력 전류(A)	출력 전류(A)
GD20-7R5G-4		7.5	25	18.5
GD20-011G-4		11	32	25
GD20-015G-4		15	40	32
GD20-018G-4		18.5	47	38
GD20-022G-4		22	51	45
GD20-030G-4		30	70	60
GD20-037G-4		37	80	75
GD20-045G-4		45	98	92
GD20-055G-4		55	128	115
GD20-075G-4		75	139	150
GD20-090G-4		90	168	180
GD20-110G-4		110	201	215

## 2.6 구조 개략도

다음 그림은 3상 380V 2.2kW(포함) 이하의 인버터의 배치도이다. (0.75kW의 경우)

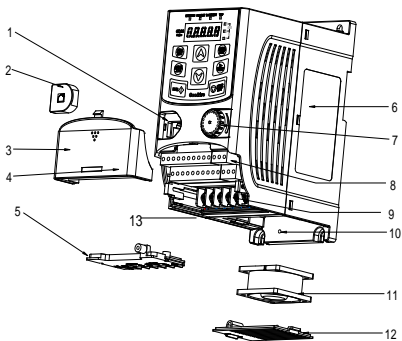


그림 2-3 3상 380V 2.2kW(포함)이하 제품 구조 개략도

일련번호	명칭	설명
1	외장 키보드 연결 포트	외부 키보드를 연결
2	외부 키보드 연결 인터페이스 커버	외부 키보드 연결 인터페이스를 보호
3	슬라이드	내부 부품 보호
4	슬라이드 드롭 홀	슬라이드 고정

일련번호	명칭	설명
5	슬롯 플레이트	내부 부품 보호, 주회로 케이블 고정
6	명판	자세한 사항은"2.3 제품 명판" 장을 참조
7	포텐서미터 turn knob	자세한 사항은"4 키보드 SOP" 장을 참조
8	제어단자	자세한 사항은"1.3 설치 안내" 장을 참조
9	메인 회로 단자	자세한 사항은"1.3 설치 안내" 장을 참조
10	팬 고정 나사 구멍	팬 및 팬 커버 고정
11	팬 냉각	자세한 사항은"6 고장" 장을 참조
12	팬 커버플레이트	팬 보호
13	설비 바코드	설비 바코드는 명판 바코드와 일치하다. 주의: 설비 바코드는 중간 셀에 있으며 커버를 제거하면 확인이 가능하다.
주의: 그림 2-3 중 4 및 10의 설치 나사는 포장과 함께 제공되며 구체적인 설치는 고객의 수요에 따른다.		

다음 그림은 3상 380V 4kW(포함) 이상의 인버터 배치도이다. (4kW의 경우)

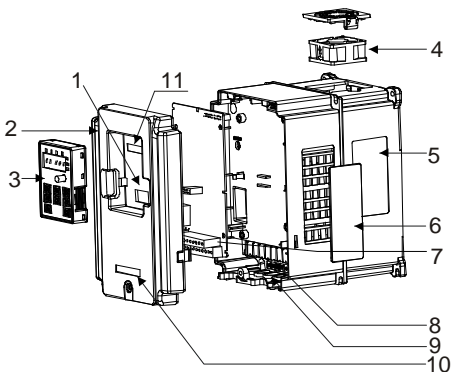


그림 2-4 3상 380V 4kW(포함)이상 제품 구조 개략도


일련번호	명칭	설명
1	키보드 인터페이스	키보드 연결하기
2	커버 플레이트	내부 부품 보호

일련번호	명칭	설명
3	키보드	자세한 사항은“4 키보드 SOP” 장을 참조
4	팬 냉각	자세한 사항은“6 고장” 장을 참조
5	명판	자세한 사항은“2.3 제품 명판” 장을 참조
6	루버 커버 플레이트	옵션. 루버 커버플레이트 가설 후 보호 등급이 올라기지만 인버터의 내부 온도도 증가하므로 인버터를 디레이팅 해야 한다.
7	제어단자	자세한 사항은“1.3 설치 안내” 장을 참조
8	메인 회로 단자	자세한 사항은“1.3 설치 안내” 장을 참조
9	메인 회로 케이블 입구	메인 회로 케이블 고정
10	간의 명판	자세한 사항은 본 장의“2.4 모델 코드”을 참조
11	설비 바코드	설비 바코드는 명판 바코드와 일치하다. 주의: 설비 바코드는 키보드 하단에 위치해 있으므로 키보드를 들면 볼 수 있다.



### 3 설치 안내

본 장에서는 인버터의 설비 설치 및 전기 설치에 대해 설명한다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 교육을 받고 자격을 갖춘 작업자만 관련 작업을 수행할 수 있다. "1 안전주의사항"에 따라 작업을 진행하여야 한다. 해당 안전상의 주의사항을 준수하지 않으면 인명피해나 장비손상의 원인이 될 수 있다.</li> <li>◇ 설치 과정에서 인버터 전원이 차단되었는지 확인해야 한다. 인버터 전원이 켜진 경우, 전원을 차단해야 하며 대기 시간은 인버터에 표시된 시간보다 길어야 한다.</li> <li>◇ 인버터 설치 시 반드시 설치 장소의 관련 법률 및 규정을 준수해야 한다. 인버터의 설치가 현지 법률 및 규정의 요구 사항을 위반한 경우 당사는 어떠한 책임도 지지 않는다. 또한 사용자가 이러한 권장 사항을 준수하지 않을 경우 인버터는 보증 또는 품질 보증 범위에 포함되지 않는 일부 고장이 발생할 수 있다.</li> </ul>
--	---

#### 3.1 설비 설치

##### 3.1.1 설치 환경

인버터의 성능을 충분히 발휘하고 그 기능을 장기간 유지하기 위해서는 설치 환경이 매우 중요하다.

환경	조건
설치장소	실내
환경온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <math>-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}</math>, 공기 온도 변화는 <math>0.5^{\circ}\text{C}/\text{분}</math> 이하이어야 한다.</li> <li>◇ 주변 온도가 <math>40^{\circ}\text{C}</math> 를 초과하면 <math>1^{\circ}\text{C}</math> 씩 디레이팅 될때마다 1% 비율로 디레이팅해야 한다.</li> <li>◇ <math>50^{\circ}\text{C}</math>(무부하 운전) 이상의 환경에서는 인버터의 사용을 권장하지 않는다.</li> <li>◇ 설비의 신뢰성을 높이기 위해 급격한 온도 변화가 없는 장소에서만 인버터를 사용해야 한다.</li> <li>◇ 제어함 등 밀폐된 공간에서 사용할 경우, 내부 온도가 조건 온도를 초과하지 않도록 냉각 팬 또는 냉각 에어컨을 사용하여 냉각시킨다.</li> <li>◇ 온도가 낮고 장기간 전원을 끈 상태에서 작동할 경우, 내부 동결 현상을 방지하기 위해 외부 가열 장치를 추가해야 하며 그렇지 않을 경우 기계가 손상될 수 있다.</li> </ul>
습도	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 공기의 상대 습도는 90% 미만.</li> <li>◇ 결로현상이 없어야 한다.</li> </ul>
저장 온도	$-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ , 공기 온도 변화는 $1^{\circ}\text{C}/\text{분}$ 이하이어야 한다.
운전 환경 조건	<p>인버터를 다음과 같은 장소에 설치해야 한다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 전자기 방사선 발생원으로부터 멀리 떨어진 장소.</li> <li>◇ 오일 미스트, 부식성 가스, 가연성 가스 등이 없는 장소.</li> <li>◇ 금속분말, 먼지, 기름, 물 등의 이물질이 인버터 내부에 들어갈 수</li> </ul>

환경	조건
	<p>없는 장소(인버터를 목재 등의 인화성 물질 위에 설치하지 말아야 한다).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 방사성 물질, 인화성 물질이 없는 장소.</li> <li>◇ 유해가스 및 액체가 없는 장소.</li> <li>◇ 염분이 낮은 장소.</li> <li>◇ 직사광선이 없는 장소.</li> </ul>
해발고도	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 1000m 이하.</li> <li>◇ 해발고도가 1000m 를 초과하면 100m 마다 1% 감소한다.</li> <li>◇ 해발 고도가 3000m 를 초과하면 현지 INVT 에 문의하시기 바란다.</li> </ul>
진동	최대 가속도는 $5.8\text{m/s}^2$ (0.6g)를 초과하지 않는다.
설치 방향	인버터의 냉각 효과를 감소시키지 않으려면 수직으로 설치하십시오.

주의: Goodrive20 시리즈는 케이스 보호 등급에 따라 깨끗하고 환기가 되는 장소에 설치해야 하며 냉각 공기는 깨끗하고 부식성 가스 및 전도성 먼지가 없어야 한다.

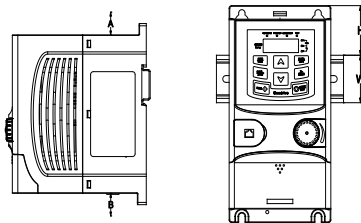
### 3.1.2 설치 방향

인버터는 벽에 고정하거나 캐비닛에 설치할 수도 있다.

인버터는 반드시 수직으로 설치해야 한다. 아래의 요구사항에 따라 설치 위치를 점검한다. 외형 치수에 대한 자세한 내용은 0 “부록 B 도면”을 참조한다.

### 3.1.3 설치 방법

1. 단상 220V/3 상 380V 2.2kW(포함) 이하, 3 상 220V 0.75kW(포함) 이하 인버터는 벽걸이형과 레일형으로 설치 가능:



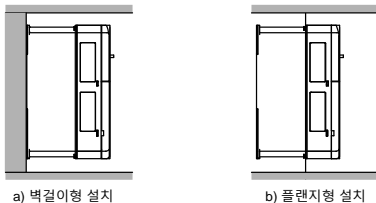
A) 벽걸이형 설치

b) 레일형 설치

그림 3-1 설치 방법

주의: A, B 의 최소사이즈는 100mm 이다. H 사이즈는 36.6mm, W 사이즈는 35.0mm 이다.

2. 3 상 380V 4kW(포함) 이상, 3 상 220V 1.5kW(포함) 이상 인버터는 벽걸이형 및 플랜지형 설치 가능:



a) 벽걸이형 설치

b) 플랜지형 설치

그림 3-2 설치 방법

- A. 기구홀의 위치를 표시한다. 기구홀의 위치는 부록의 인버터 부분부록 B 도면을 참조한다.
- B. 나사 또는 볼트를 표시된 위치에 고정한다.
- C. 인버터를 벽에 기대하여 설치한다.
- D. 벽의 고정 나사를 조인다.

## 3.2 표준배선

## 3.2.1 주회로배선도

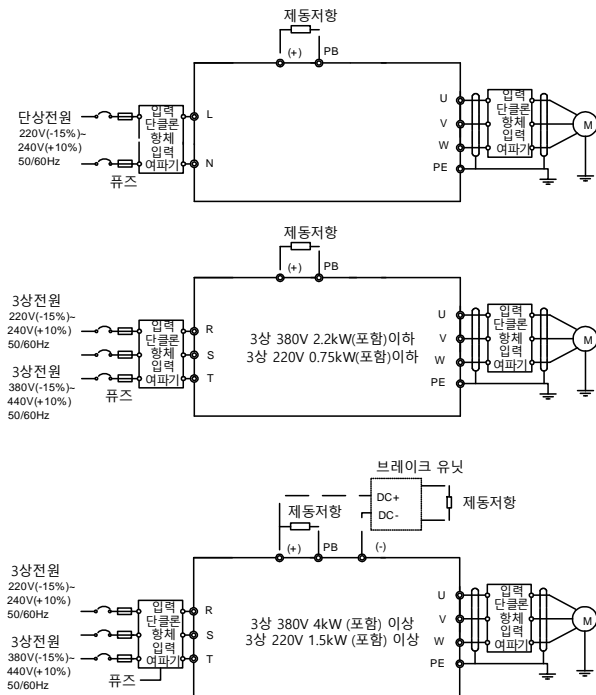


그림 3-3 주회로배선도

## 주의:

- ❖ 퓨즈, 제동저항, 입력 리액터, 입력 여파기, 출력 리액터, 출력 여파기는 옵션 부품이며 부록 C 외장 부품을 참조한다.
- ❖ 외접 제동 저항의 경우 단자대에 PB, (+), (-)라고 표시된 노란색 경고 라벨을 분리하여 제동 저항선을 연결한다. 아니면 접촉 불량 의 원인이 될 수 있다.

## 3.2.2 메인 회로 단자 설명도

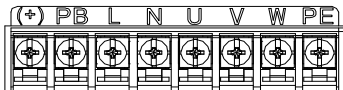


그림 3-4 단상 메인 회로 단자 설명도

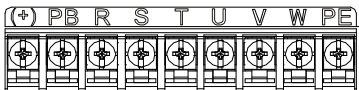


그림 3-5 3상 220V 0.75kW(포함)/3상 380V 2.2kW(포함)이하 메인 회로 단자 설명도

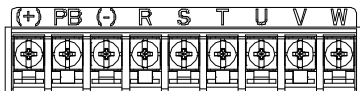


그림 3-6 3상 220V 1.5kW(포함)이상/3상 380V 4-22kW 메인 회로 단자 설명도



그림 3-7 삼상 380V 30-37kW 주회로 단자 설명도

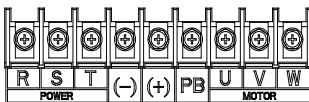


그림 3-8 삼상 380V 45-110kW 주회로 단자 설명도

단자 표시	단자 기능 설명
L, N	단상 교류 입력 단자, 배전망과 연결
R, S, T	3상 교류 입력 단자, 배전망과 연결
PB, (+)	외부 에너지 소비 제동 저항 단자
(+), (-)	제동 유닛 또는 직류 버스바 입력단
U, V, W	3상 AC 출력 단자, 일반 모터에 연결.
PE	접지 단자를 안전하게 보호하며, 모든 설비는 반드시 접지해야 한다.

**주의:**

- ◇ 비대칭 모터 케이블의 사용을 금지한다. 모터 케이블에 전도성 차폐층 외에 대칭한 접지 도체가 있는 경우, 접지 도체를 인버터 측과 모터 측에서 접지한다.
- ◇ 모터 케이블, 입력 동력 케이블, 제어 케이블을 분리합니다.
- ◇ GD 시리즈는 CH 시리즈와 공직류 버스 바에서 사용할 수 없다.
- ◇ 공직류 모선을 사용할 때, 인버터의 전력은 동일해야 하며 전원 공급과 전원 정전이 동시에 가능해야 한다.
- ◇ 공직류 모선을 사용할 때, 배선 시 인버터 입력측의 균질한 전류를 고려해야 하므로 균질한 리액터를 구성하도록 권장한다.

**3.2.3 메인 회로 단자 배선 과정**

1. 입력 전력 케이블의 접지선을 인버터의 접지 단자(PE)에 직접 연결하고 3 상 입력 케이블을 단자 R, S, T 에 각각 연결하고 체결한다.
2. 모터 케이블의 접지선을 인버터의 접지 단자에 연결하고, 모터 3 상 케이블을 단자 U, V, W 에 각각 연결하고 체결한다.
3. 케이블이 있는 제동 저항 등의 옵션 부품을 설정된 위치에 연결한다.
4. 조건이 허락하는 한 모든 케이블을 인버터 외부에 기계적 고정을 한다.

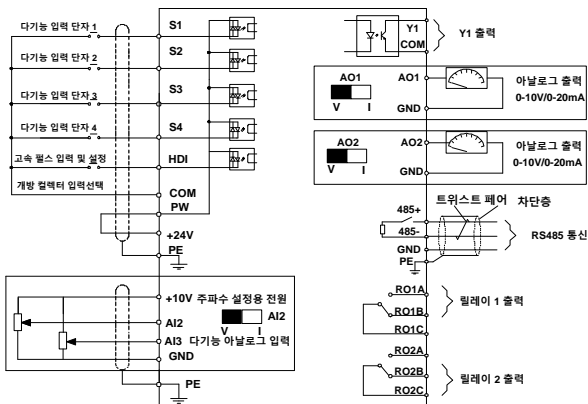
**3.2.4 제어회로 배선도**

그림 3-9 제어 회로 배선도

## 3.2.5 제어단자 도면

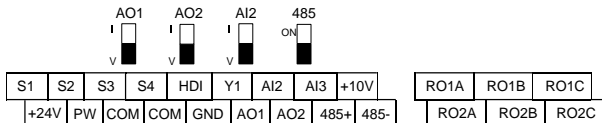


그림 3-10 4kW 이하 제어 회로 단자 설명도



그림 3-11 4kW 이상 제어 회로 단자 설명도

주의: 직사각형 검은색 표시는 짧은 캡 또는 다이얼 스위치의 출하 선택 위치를 나타낸다.

분류	단자 표시	단자 기능 설명	기술규격
상위 통신	485+	485통신	485통신 단자, Modbus협의 사용.
	485-		
디지털 입력 출력	S1	디지털량 입력	1. 내부 저항: 3.3kΩ. 2. 12~30V 전압 입력 가능. 3. 이 단자는 양방향 입력단자이다. 4. 최대 입력 주파수: 1kHz.
	S2		
	S3		
	S4		
	HDI	고주파 펄스 입력 채널	1. S1~S4 기능 외에도 고주파 펄스 입력 채널로도 사용할 수 있다. 2. 최대 입력 주파수: 50kHz. 3. 듀티비:30%~70%
	PW	전환값 작동전원	외부에서 내부로 입력 전환값 작동 전원을 공급하며 전원 범위는 12~30V 이다.
Y1	COM	디지털 출력	1. 스위칭 용량: 50mA/30V. 2. 출력 주파수 범위: 0~1kHz 개방 컬렉터 출력의 공통 단자
24V전원	+24V	24V전원	외부로 24V±10% 전원 공급, 최대 출력 전류는 200mA 이다.
	COM		

분류	단자 표시	단자 기능 설명	기술규격
			일반적으로 스위칭량 입출력 작동 전원 또는 외부 센서 전원으로 사용된다.
아날로그 입력 출력	+10V	부로 10V 기준 전원 공급	10V 기준 전원, 최대 출력 전류 50mA. 일반적으로 외부 전위차계 조정 전원으로 사용되며 전위차계 저항은 5k $\Omega$ 이상이다.
	AI2	아날로그량 입력	1. 입력 범위: AI2 전압 전류는 0-10V, 0-20mA, AI3: -10V~+10V 전압을 선택할 수 있다. 2. 입력 저항: 전압 입력 시 20k $\Omega$ , 전류 입력 시 500 $\Omega$ 3. 전압 또는 전류 입력은 다이얼 스위치에 의해 설정된다. 4. 해상도: 10V 가 50Hz 에 해당할 때 AI2/AI3 의 최소 해상도는 10mV/20mV 이다.
	AI3		
	GND	아날로그량의 기준	아날로그량의 기준.
	AO1	아날로그량 출력	1. 출력 범위: 0-10V 전압 또는 0-20mA 전류. 2. 전압 또는 전류 출력은 다이얼 스위치에 의해 설정된다. 3. 풀 스케일일 경우 오차는 $\pm 1\%$ , 25 $^{\circ}\text{C}$ 이다.
	AO2		
계전기 출력	RO1A	계전기 1 상개 접점	RO1 계전기 출력, RO1A 상시 켜짐, RO1B 상시 꺼짐, RO1C 공통 단자. RO2 계전기 출력, RO2A 상시 개방, RO2B 상시 폐쇄, RO2C 공통단자. 접점 용량: 3A/AC250V, 1A/DC30V.
	RO1B	계전기 1 상폐 접점	
	RO1C	계전기 1 공통 접점	
	RO2A	계전기 2 상개 접점	
	RO2B	계전기 2 상폐 접점	
	RO2C	계전기 2 공통 접점	

### 3.2.6 입력/출력 신호 연결도

NPN 모드/PNP 모드 및 내부/외부 전원 선택을 U자형 쇼트 탭을 이용하여 설정한다. 출하 시 NPN 내부 모드로 설정한다.



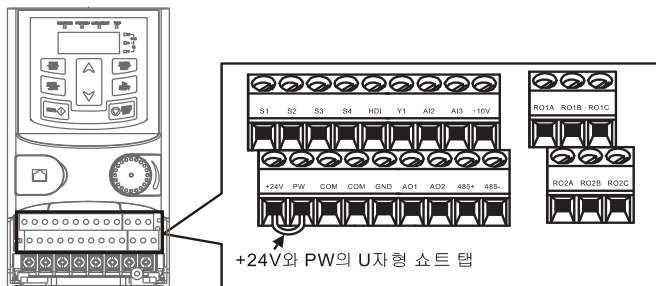


그림 3-12 U자형 단락 위치 설명도

입력 신호가 NPN 트랜지스터로부터 오는 경우, 사용하는 전원에 따라서 그림과 같이 U자 쇼트 탭을 설정한다.

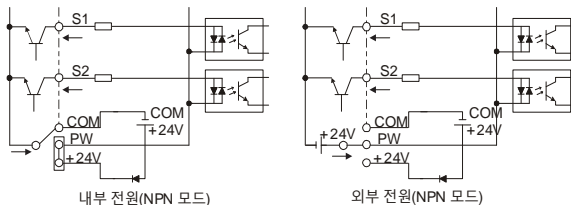


그림 3-13 NPN 모드 도면

입력 신호가 PNP 트랜지스터로부터 오는 경우, 사용하는 전원에 따라서 그림과 같이 U자 쇼트 탭을 설정한다.

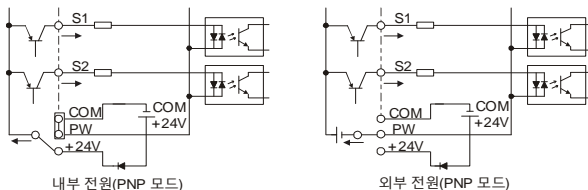


그림 3-14 PNP 모드 도면

### 3.3 배선 보호

#### 3.3.1 단락 시, 인버터 및 입력 동력 케이블 보호

단락 시, 인버터 및 입력 동력 케이블 보호하여 열 과부하의 발생을 방지한다.

다음 지침에 따라 보호하도록 한다.

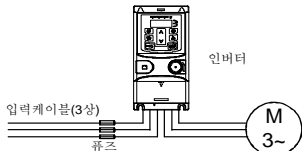



그림 3-15 퓨즈 배치도

**주의:** 설명서에 따라 퓨즈를 선택한다. 단락 시, 퓨즈는 입력 전력 케이블을 보호하고 인버터의 손상을 방지하며 인버터 내부 단락 시, 인접 장비를 손상으로부터 보호한다.


#### 3.3.2 모터 및 모터 케이블 보호

모터 케이블이 인버터의 정격 전류에 따라 선택되는 경우, 인버터는 모터 케이블과 모터의 단락을 보호할 수 있다. 인버터에는 모터를 보호하고 필요한 경우 출력을 차단하고 전류를 차단하는 모터 열 과부하 보호 기능이 있다.

	<p>◇ 인버터를 여러 개의 모터에 연결하는 경우 케이블 및 모터를 보호하기 위해 모터마다 별도의 열 과부하 스위치 또는 회로 차단기를 사용해야 한다. 이러한 설비는 퓨즈를 사용하여 단락 전류를 차단 할 수 있다.</p>
--	---

#### 3.3.3 바이패스 연결

중요한 작업에 대해서는 일반적으로 인버터가 고장 났을 때 시스템이 정상적인 작동을 유지할 수 있도록 상용 주파수 변환 회로, 가변 주파수 변환 회로를 설치해야 한다. 특수작업에서 소프트 스타트에만 사용되는 경우 시동 후 바로 상용 주파수로 전환할 수 있으며 관련 바이패스 연결도 추가해야 한다.

	<p>◇ 인버터 출력 단자 U, V, W 에 전원을 접속해서는 안 된다. 모터 케이블에 인가되는 전압은 인버터의 영구적인 손상을 초래할 수 있다.</p>
--	---

빈번한 전환이 필요한 경우, 기계 연동 스위치 또는 접촉기를 사용하여 모터 단자가 입력 전력 케이블 및 인버터 출력 단자에 동시에 연결되지 않도록 한다.

## 4 키보드 SOP

## 4.1 키패드 개요

키보드의 용도는 Goodrive20 인버터 제어하고, 인버터의 상태 데이터를 확인하며 파라미터를 조정하는 것이다. 키보드 외부 인입이 필요한 경우, 표준 RJ45 레지스터드 잭 랜선을 외부연장선으로 선택한다.

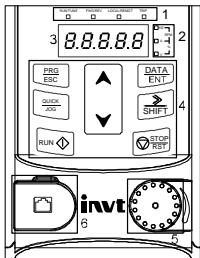


그림 4-1 멤브레인 키보드 설명도

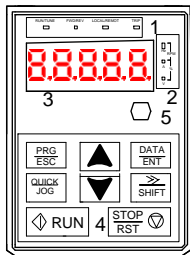
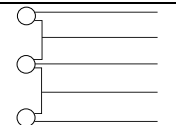
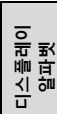
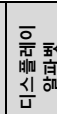
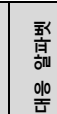
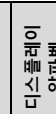
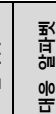
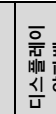
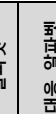










그림 4-2 외장 키보드 설명도

## 주의:

- ◇ 단상 220V/3 상 380V 2.2kW(포함) 이하, 3 상 220V 0.75kW(포함) 이하 모델 멤브레인 키보드; 3 상 380V 4kW(포함) 이상, 3 상 220V 1.5kW(포함) 이상 모델은 외장 키보드를 도입할 수 있다.
- ◇ 외장 키보드(매개변수 복사 기능이 있는 외장 키보드 및 매개변수 복사 기능이 없는 외장 키보드 포함)를 선택적으로 사용할 수 있다.

일련번호	명칭	설명
1	상태 표시등	<b>RUN/TUNE</b> 램프의 꺼짐은 인버터가 정지 상태임을 나타내고, 점멸하면 인버터가 매개변수 자체 학습 상태임을 나타내며, 점등 상태이면 인버터가 작동 상태임을 나타낸다.
		<b>FWD/REV</b> 정회전 역회전 표시등 램프의 꺼짐은 인버터가 정회전 상태임을 나타내고, 점등은 인버터가 역회전 상태임을 나타낸다.
		<b>LOCAL/REMOT</b> 키보드, 단자 및 텔레커뮤니케이션으로 표시등을 제어한다. 램프의 꺼짐은 키보드 제어 상태임을 나타내고, 점멸은 단자 제어 상태를

일련번호	명칭	설명							
			나타내며, 점등은 원격 제어 상태임을 나타낸다.						
		<b>TRIP</b>	고장 표시등 인버터가 고장 상태일 때 램프가 점등되고, 정상 상태일 때 소등되며, 인버터가 조기 경보 상태일 때 램프가 점멸한다.						
2	단위 표시등	키보드의 현재 표시된 단위를 나타낸다.							
			Hz 주파수 단위						
			RPM 회전속도 단위						
			A 전류 단위						
			% 백분율						
		V 전압 단위							
3	디지털 디스플레이	5 비트 LED 디스플레이로 설정 주파수, 출력 주파수 등 여러가지 모니터링 데이터와 알람 코드를 표시한다.							
									
		0	0	1	1	2	2	3	3
		4	4	5	5	6	6	7	7
		8	8	9	9	A	A	B	B
		c	C	D	D	E	E	F	F
		H	H	i	l	L	L	N	N
		n	n	o	o	P	P	r	r
		5	S	t	t	U	U	V	v
		.	.	-	-				
4	버튼 영역		프로그래밍 키	원레벨 메뉴 진입 또는 종료, 단축 파라미터 삭제					
			확인 키	단계별 메뉴 화면 이동, 파라미터 설정 확인					
			UP 증가 키	데이터 또는 기능 코드의 증가					
			DOWN 감소 키	데이터 또는 기능 코드의 감소					
			오른쪽 이동 키	정지 디스플레이 인터페이스와 실행 디스플레이 인터페이스에서는, 오른쪽으로					

일련번호	명칭	설명	
			이동하여 표시 파라미터를 선택할 수 있다. 파라미터를 수정할 때는 파라미터의 수정 비트를 선택할 수 있다.
			실행 키 키보드 작동 방식에서 작동하기 위해 사용한다.
			정지/리셋 키 작동 상태일 때 이 키를 누르면 작동 중지되고 해당 코드는 P07.04의 제약을 받는다. 고장 경보 상태일 때, 모든 제어 모드를 이 키로 리셋 할 수 있다.
			단축 다기능 키 이 키 기능은 기능 코드 P07.02에 의해 결정
5	아날로그 전위차계	<p>즉 AI1이다. 외장 일반 키보드(파라미터 복사 기능 없음)가 유효한 경우, 설비 키보드 AI1과 외장 일반 키보드 AI1의 차이점은 외부인용 키보드 AI1이 최소로 설정할 때, 설비 키보드 AI1이 유효하며, P17.19에 표시된 AI1 값은 설비 키보드 AI1의 전압 값이다, 그렇지 않으면 외장 키보드 AI1이 유효하며, P17.19에 표시된 값은 외장 키보드 AI1의 전압 값이다.</p> <p><b>주의: 외부 키보드의 AI1을 주파수 설정점으로 사용하는 경우, 인버터를 스타트하기 전에 본 설비의 패널 전위차계 AI1을 0V/0mA로 조정한다.</b></p>	
6	키보드 인터페이스	<p>외장 키보드 연결 포트 외장 파라미터 복사 키보드가 유효할 때 설비 키보드가 켜지지 않고 외장 파라미터 복사 키보드가 유효할 때 설비 키보드와 외장 키보드가 동시에 켜진다.</p> <p><b>주의: 외장 파라미터 복사 키보드만 파라미터 복사 기능이 있고 다른 키보드에는 파라미터 복사 기능이 없다. 2.2kW(포함) 이하의 기종에만 해당된다.</b></p>	

## 4.2 키보드 표시

Goodrive20 시리즈 키보드의 표시 상태는 정지 상태 파라미터 표시, 작동 상태 파라미터 표시, 기능 코드 파라미터 편집 상태 표시, 고장 경보 상태 표시 등으로 나뉜다.

### 4.2.1 정지 파라미터 상태 표시

인버터는 정지 상태이고 키보드는 정지 상태 파라미터를 표시한다.

정지 상태에서는 다양한 상태 파라미터를 표시할 수 있다. 이 매개변수의 표시 여부는 기능 코드 P07.07(정지 파라미터)의 이진 비트에 따라 선택할 수 있으며 각 정의는 P07.07 기능 코드 설명을 참조한다.

정지상태에서는 설정주파수, 모션전압, 입력단자상태, 출력단자상태, PID 설정값,

PID 궤환양, 토크설정값, 아날로그 AI1 값, 아날로그 AI2 값, 아날로그 AI3 값, 고속펄스 HDI 주파수, PLC 및 다단속 현재 세그먼트 수, 펄스카운트값, 길이값 등 총 14 개의 정지상태 파라미터가 표시여부를 선택할 수 있고 P07.07(바이너리 변환)는 비트별 선택하며 **▷/SHIFT**를 눌러 선택한 파라미터를 오른쪽 순서로 전환하고 **QUICK/JOG**(P07.02=2)키를 눌러 선택한 파라미터를 왼쪽 순서로 전환하여 선택한 파라미터를 표시한다.

#### 4.2.2 작동 파라미터 상태 표시

인버터는 유효한 작동 명령을 받은 후 작동 상태로 변환하고 키보드는 작동 상태 파라미터를 표시하고 키보드의 **RUN/TUNE** 표시등이 켜지며 **FWD/REV** 램프의 점멸은 현재 작동 방향에 따라 결정된다.

작동상태에서는 작동주파수, 설정주파수, 모션전압, 출력전압, 출력전류, 작동 회전수, 출력전력, 출력토크, PID 설정값, PID 피드백값, 입력단자상태, 출력단자상태, 토크설정값, 길이값, PLC 및 다단속 현재 세그먼트 수, 아날로그량 AI1 값, 아날로그량 AI2 값, 아날로그량 AI3 값, 고속펄스 HDI 주파수, 모터 과부하율, 인버터 과부하율, 기울기 값, 기울기 설정값, 선형 속도, 교류입력전류 등 총 24 개의 상태 표시여부를 선택할 수 있고 기능코드 P07.05 와 P07.06 에서 비트(바이너리 변환)로 표시할지 여부를 선택하여 **▷/SHIFT**키를 눌러 선택된 파라미터를 오른쪽 순서로 전환 표시하며, **QUICK/JOG**(P07.02=2)키를 눌러 왼쪽 순서로 전환하여 선택된 파라미터를 표시한다.

#### 4.2.3 오류 상태 표시

인버터는 고장 신호를 감지하여 고장 경보 표시 상태로 변환하며 키보드가 깜박이면 고장 코드가 표시되고 키보드의 **TRIP** 표시등이 켜진다. 키보드의 **STOP/RST**키, 제어단자 또는 통신명령에 의해 고장 리셋 동작이 가능하다.

고장이 지속될 경우 고장 코드가 계속 표시된다.

#### 4.2.4 기능 코드 편집 상태

정지, 작동 또는 고장 경보 상태에서 **PRG/ESC**키를 누르면 편집 상태로 변환되며(사용자 비밀번호가 있는 경우 P07.00 설명 참조), 편집 상태는 2 단계 메뉴 방식으로 표시되며 기능 코드 그룹 또는 기능 코드 번호 → 기능 코드 파라미터 **DATA/ENT** 키를 누르면 기능 파라미터 표시 상태로 변환된다. 기능 파라미터가 표시된 상태에서 **DATA/ENT** 키를 누르면 매개변수 저장 작업이 진행되고 **PRG/ESC**를 누르면 반대로 종료된다.



그림 4-3 상태 표시 설명도

### 4.3 키보드 사용

키패드를 통해 인버터에 대한 다양한 조작이 가능하다. 구체적인 기능 코드의 구조



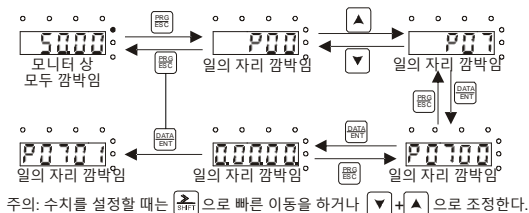


그림 4-5 비밀번호 설정 설명도

### 4.3.3 기능 코드를 통해 인버터의 상태를 확인하는 방법

Goodrive20 시리즈는 P17 그룹을 상태 보기 기능 그룹으로 제공되며 사용자가 직접 P17 그룹에서 확인할 수 있다.

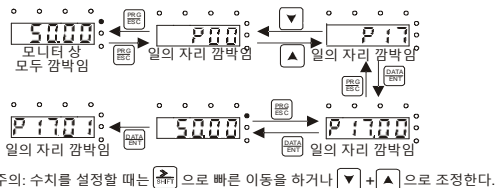


그림 4-6 매개 변수 설명도



## 5 기능 파라미터 목록

Goodrive20 시리즈 인버터의 기능 파라미터는 기능에 따라 분류되며 P00~P29 총 30 세트로 구성된다. 각 기능 그룹에는 여러 기능 코드가 포함된다. 기능 코드는 3 단계 메뉴가 있는데, 예를 들어 'P08.08'은 P08 팀 기능의 8 번 기능 코드, P29 는 제조업체의 기능 파라미터이며 사용자는 이 그룹의 매개변수 확인할 권한이 없다.

기능 코드 설정이 쉽게 키보드를 사용할 때 기능 그룹 번호는 1 단계 메뉴에 해당하고 기능 코드 번호는 2급 메뉴에 해당하며 기능 코드 파라미터는 3급 메뉴에 해당한다.

1. 기능표의 내용은 다음과 같습니다:

첫 번째 열 "기능 코드": 기능 파라미터 그룹 및 파라미터의 번호이다;

두 번째 열 "명칭": 기능 파라미터의 전체 명칭이다;

세 번째 열 "파라미터 상세 설명": 해당 기능 파라미터에 대한 상세 설명이다;

네 번째 열 "기본값": 기능 파라미터의 공장 출하 설정값이다;

다섯 번째 열 '변경': 기능 파라미터에 대한 변경 속성은(즉, 변경 조건 및 변경 허용 여부),구체적으로 다음과 같다:

"○": 이 파라미터의 설정값은 인버터가 정지, 운전 중에서 변경할 수 있음을 나타낸다;

"◎": 인버터가 작동 중일 때 이 파라미터의 설정값을 변경할 수 없음을 나타낸다;

"●": 파라미터의 값이 실제 테스트 기록 값이며 변경할 수 없음을 나타낸다.

(인버터는 각 파라미터의 수정 속성에 대해 자동 검사 제약을 적용하여 사용자가 잘못 수정하는 것을 방지할 수 있도록 도움을 줍니다.)

2. '파라미터 십진수'는 십진수(DEC)이며, 파라미터가 16 진수로 표현되는 경우, 파라미터 편집 시 각 비트의 데이터는 서로 독립적이며, 일부 비트는 16 진수 범위(0~F)에 속할 수 있습니다.

3. "기본값"은 기본 파라미터를 복원하는 작업을 수행할 때 기능 코드 파라미터가 새로 고쳐져 공장 출하 시의 값으로 복원되지만, 실제 감지된 파라미터 값이나 기록된 값은 새로 고쳐지지 않음을 나타냅니다.

4. 보다 효과적인 파라미터 보호를 위해 인버터는 기능 코드에 대한 암호 보호 기능을 제공합니다. 사용자 암호를 설정한 후(즉, 사용자 암호 P07.00의 매개변수는 0이 아님) 사용자가 **PRG/ESC** 키를 눌러 기능 코드 편집 상태에 들어가면 시스템이 먼저 사용자 암호 검증 상태에 들어가고 '0.0.0.0.0.'으로 표시되며 작업자는 사용자 암호를 정확하게 입력해야 한다. 제조업체가 파라미터 영역을 설정하는 경우 먼저 제조업체의 암호를 정확하게 입력해야 한다. (사용자에게 제조업체 설정 매개변수를 수정하지 않도록 상기시킨다. 매개변수가 잘못 설정되면 인버터가 비정상적으로 작동되거나 심지어 손상될 수 있다.) 비밀번호 보호가 잠기지 않은 경우, 언제든지 사용자 비밀번호를 수정할 수 있으며 사용자 비밀번호는 마지막으로 입력한 수치를 기준으로 한다. P07.00 을 0 으로

설정할 경우, 사용자 비밀번호를 취소할 수 있으며, 전원을 켤 때 P07.00 이 0 이 아니면 매개변수가 암호에 의해 보호된다. 직렬 통신을 사용하여 기능 코드 파라미터를 수정할 때 사용자 암호의 기능도 위의 규칙을 따른다.

**주의:** 인버터는 각 파라미터의 수정 속성에 대해 자동 검사 제약을 적용하여 사용자가 잘못 수정하는 것을 방지할 수 있도록 도움을 줍니다.

### P00 그룹 기본 기능 그룹

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P00.00	속도 제어 방식	<p>0: PG 벡터 제어 모드 없음 0 인코더를 설치할 필요가 없어 저주파 모멘트가 크고 속도 제어 정확도가 높은 경우에 적용하며 정확도가 높은 속도 및 토크 제어를 실현할 수 있습니다. PG 벡터가 없는 제어 모드 1에 비해 이 모드는 중소 전력의 경우에 더 적합하다.</p> <p>1: PG 벡터 제어 모드 없음 1 고성능의 경우에 적합하며 회전속도 정밀도가 높고 토크 정밀도가 높으며 펄스 엔코더를 설치할 필요가 없는 장점이 있다.</p> <p>2: 공간 전압 벡터 제어 모드 팬, 펌프 및 기타 부하와 같이 제어 정확도가 높지 않은 경우에 적용 된다. 하나의 인버터가 복수의 모터를 드래그하는 경우에 사용할 수 있다.</p> <p><b>주의: 벡터 모드를 사용할 때 먼저 인버터에 대해 모터 매개 변수를 자체 학습해야 한다.</b></p>	2	◎
P00.01	명령어 실행 채널	<p>인버터 제어 명령어 채널을 선택한다. 인버터 제어 명령어에는 시동, 정지, 정회전, 역회전, 인칭, 고장 리셋 등이 포함된다.</p> <p>0: 키패드 운전 지령 채널(LOCAL/REMOT 램프 꺼짐) 실행 명령 제어는 키보드의 <b>RUN</b>, <b>STOP/RST</b> 버튼으로 이루어진다. 다기능 키 <b>QUICK/JOG</b>가 <b>FWD/REV</b> 전환 기능(P07.02=3)으로 설정되어 있는 경우 이 키를 통해 작동 방향을 변경할 수 있으며 <b>작동 상태에서 RUN과 STOP/RST 키를 동시에 누르면 인버터가 자유롭게 정지된다.</b></p> <p>1: 단자 운전 명령어 채널(LOCAL/REMOT 램프가 점멸)</p>	0	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		작동 명령 제어는 다기능 입력 단자의 정회전, 역회전, 정회전 인칭, 역회전 인칭 등에 의해 진행된다. 2: 통신 운전 명령어 채널(LOCAL/REMOT 램프 점등) 실행 명령은 통신 방식을 통해 호스트 컴퓨터에서 제어된다.		
P00.03	최대 출력 주파수	인버터의 최대 출력 주파수를 설정하는 데 사용된다. 주파수 설정의 기초이자 가감속의 기초가 되므로 사용자의 주의 바란다. 설정범위: P00.04~400.00Hz	50.00Hz	◎
P00.04	운전 주파수 상한	동작 주파수 상한은 인버터의 출력 주파수의 상한값이다. 이 값은 최대 출력 주파수보다 작거나 같아야 한다. 설정 주파수가 상한 주파수보다 높을 때 상한 주파수로 작동한다. 설정 범위: P00.05~P00.03(최대 출력 주파수)	50.00Hz	◎
P00.05	작동 주파수 하한	동작 주파수 하한은 인버터의 출력 주파수의 하한값이다. 설정 주파수가 하한 주파수보다 낮을 때 하한 주파수로 작동한다. <b>주의: 최대 출력 주파수 ≥ 상한 주파수 ≥ 하한 주파수</b> 설정범위 : 0.00Hz~P00.04 (운전 주파수 상한)	0.00Hz	◎
P00.06	A 주파수 지령 선택	<b>주의: A 주파수, B 주파수는 동일한 주파수로 설정할 수 없다.</b>	0	○
P00.07	B 주파수 명령 선택	주파수 소스는P00.09로 설정할 수 있다. 0: 키보드 숫자 설정 기능 코드P00.10'키보드 설정 주파수' 의 값을 수정하여 키보드 설정 주파수 목적을 달성한다. 1: 아날로그 AI1 설정(키보드 아날로그 전위차계 해당) 2: 아날로그 AI2 설정(단자 AI2 해당) 3: 아날로그 AI3 설정(단자 AI3 해당) 아날로그 입력 단자에 의해 주파수가 설정되는 것이다. Goodrive20 인버터는 3웨이 아날로그 입력단자를 표준으로 갖추고 있으며, 여기서 AI1은 아날로그 전위차계로	2	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>조정되고 AI2는 전압 전류(0~10V/0~20mA)로 점퍼 와이어로 전환될 수 있으며, AI3는 전압 입력(-10V~+10V)이다.</p> <p><b>주의: 아날로그 AI2가 0-20mA 입력을 선택할 때 20mA에 해당하는 전압은 10V이다.</b></p> <p>아날로그 입력으로 설정된 100.0%는 최대 출력 주파수(P00.03)에 해당하고 -100.0%는 역방향 최대 출력 주파수(P00.03)에 해당된다.</p> <p>4: 고속 펄스 HDI 설정</p> <p>아날로그 입력 단자에 의해 주파수가 설정된다. Goodrive20 시리즈는 고속 펄스 입력을 표준으로 구성한다. 펄스 주파수 범위 0.00~50.00kHz.</p> <p>고속 펄스 입력으로 설정된 100.0%는 최대 출력 주파수(P00.03)에 해당하고 -100.0%는 역방향 최대 출력 주파수(P00.03)에 해당된다.</p> <p><b>주의: 펄스 설정은 다기능 입력 단자 HDI를 통해서만 입력할 수 있다. P05.00(HDI 입력 유형 선택)을 '고속 펄스 입력'으로 설정한다.</b></p> <p>5: 간이 PLC 프로그램 설정</p> <p>P00.06=5 혹은P00.07=5일 경우,인버터는 간단한 PLC 프로그램의 방식으로 작동한다. 해당 세그먼트의 작동 빈도, 작동 방향, 가감속 시간 및 지속 시간을 확인하기 위해 P10 그룹 'PLC 및 다단계 속도 제어 그룹' 파라미터를 설정해야 한다. P10 그룹의 기능 소개를 참조하도록 한다.</p> <p>6: 다단속 작동 설정</p> <p>P00.06=6 혹은P00.07=6일 경우, 인버터는 다단속의 방식으로 작동한다. P05 팀 설정을 통해 다단속 단자 조합으로 현재 운영 구간 선택하고 현재 세그먼트의 실행 빈도는 P10 팀 파라미터에 의해 결정된다.</p> <p>P00.06또는P00.07이 6이 아닌 경우, 다단속 설정에 우선권이 있지만 설정 세그먼트는 1~15세그먼트 일수 밖에 없다.</p> <p>P00.06또는P00.07이 6인 경우, 설정 세그먼트는 0~15단계이다.</p> <p>7: PID 제어 설정</p>		

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>P00.06=7 또는 P00.07=7일 경우, 인버터의 작동 모드는 프로세스 PID 제어이다. 이때 P09 팀 'PID 제어 그룹'을 설정해야 한다. 인버터의 작동 주파수는 PID 작용 후 주파수 값이다. 그 중 PID의 설정점, 정량, 피드백 등의 의미는 P09 팀의 'PID 기능' 소개를 참조한다.</p> <p>8: Modbus 통신 설정 주파수는 Modbus 통신에 의해 설정된다. P14 그룹의 기능 소개를 참조 한다.</p> <p>9~11: 유지</p>		
P00.08	B 주파수 명령어 참조 대상 선택	<p>0: 최대 출력 주파수; B 주파수로 설정된 100%가 최대 출력 주파수에 해당한다.</p> <p>1: A 주파수 지령; B 주파수로 설정된 100%가 최대 출력 주파수에 해당한다. A 주파수 지령을 기반으로 조정해야 하는 경우 이 설정을 선택한다.</p>	0	○
P00.09	소스 조합 방식 설정	<p>0: A, 현재 주파수를 A 주파수 지령로 설정한다.</p> <p>1: B, 현재 주파수를 B 주파수 명령어로 설정한다.</p> <p>2: A+B, 현재 주파수를 A 주파수 지령 + B 주파수 명령어어로 설정한다.</p> <p>3: A-B, 현재 주파수를 A 주파수 지령-B 주파수 명령어로 설정한다.</p> <p>4: Max(A, B): A 주파수 지령과 B 주파수 명령어 중 큰 값을 주파수로 설정 한다.</p> <p>5: Min(A, B): A 주파수 지령과 B 주파수 명령어 중 작은 값을 주파수로 설정 한다.</p> <p><b>주의: 조합방식은 단자 기능(P05 팀)을 통해 전환할 수 있다.</b></p>	0	○
P00.10	키보드 설정 주파수	<p>A 및 B 주파수 명령어 '키보드 설정'일 경우 해당 기능 코드 값은 인버터의 주파수 숫자 설정의 초기 값이다.</p> <p>설정 범위: 0.00 Hz~P00.03(최대 출력 주파수)</p>	50.00Hz	○
P00.11	가속 시간1	<p>가속 시간은 인버터가 0Hz 에서 최대 출력 주파수(P00.03)로 가속하는 데 필요한 시간이다.</p> <p>감속 시간은 인버터가 최대 출력</p>	기종 확인	○
P00.12	감속 시간 1		기종 확인	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정																								
		주파수(P00.03)에서 0Hz로 감속하는 데 필요한 시간이다. Goodrive20 시리즈는 총 4 세트의 가감속 시간을 정의하고 있으며, 다가능 디지털 입력 단자(P05 팀)를 통해 가감속 시간을 선택할 수 있다. 인버터의 가감속 공장 초기값은 첫 번째 그룹의 가감속 시간이다. P00.11 및 P00.12 설정 범위: 0.0~3600.0s																										
P00.13	운행 방향 선택	0: 기본 방향 운행, 인버터의 정회전 작동. <b>FWD/REV</b> 표시등이 꺼진다. 1: 반대 방향 운행, 인버터의 역회전 작동. <b>FWD/REV</b> 표시등이 켜진다. 모터의 조향은 이 기능 코드의 변경을 통하여 제어할 수 있으며, 그 기능은 모터 라인(U, V, W)의 임의의 두 라인을 조정하여 모터의 회전 방향을 전환하는 것과 동일하다. 키보드의 <b>QUICK/JOG</b> 키를 사용하여 모터의 조향도 변경할 수 있으며 자세한 내용은 파라미터 P07.02 를 참조한다. <b>팁: 기능 매개변수가 기본값으로 복원되면 모터 작동 방향이 기본값으로 복원된다.</b> 시스템을 디버깅한 후 모터 조향 변경을 엄격히 금지하는 경우에는 사용 시 신중해야 한다. 2: 역방향 운전 금지, 인버터의 역주행 금지, 특정 역주행 금지 상황에 적용한다.	0	○																								
P00.14	반송 주파수 설정	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>반송 주파수</td> <td>전자기 노이즈</td> <td>잡음, 리크전류</td> <td>방열도</td> </tr> <tr> <td>1kHz</td> <td>↑ 대</td> <td>↑ 소</td> <td>↑ 소</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> <td>↓ 소</td> <td>↓ 대</td> <td>↓ 대</td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>기종과 반송 주파수의 관계표:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>기종</th> <th>반송 주파수 공장 초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4~11kW</td> <td>8kHz</td> </tr> <tr> <td>15~55kW</td> <td>4kHz</td> </tr> <tr> <td>75~110kW</td> <td>2kHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>높은 반송 주파수의 장점: 전류 파형이</p>	반송 주파수	전자기 노이즈	잡음, 리크전류	방열도	1kHz	↑ 대	↑ 소	↑ 소	10kHz	↓ 소	↓ 대	↓ 대	15kHz				기종	반송 주파수 공장 초기값	0.4~11kW	8kHz	15~55kW	4kHz	75~110kW	2kHz	기종 확인	○
반송 주파수	전자기 노이즈	잡음, 리크전류	방열도																									
1kHz	↑ 대	↑ 소	↑ 소																									
10kHz	↓ 소	↓ 대	↓ 대																									
15kHz																												
기종	반송 주파수 공장 초기값																											
0.4~11kW	8kHz																											
15~55kW	4kHz																											
75~110kW	2kHz																											

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>이상적이고 전류 고조파가 적으며 모터 소음이 적다.</p> <p>높은 반송 주파수의 단점: 스위칭 손실이 증가하고 인버터의 온도가 상승하며 인버터의 출력 능력이 영향을 받으며, 높은 반송 주파수에서 인버터를 다운그레이드해야 하며, 동시에 인버터의 누설 전류가 증가하고 외부로부터의 EMI가 증가한다.</p> <p>낮은 반송 주파수를 사용하면 위의 상황과 반대로 너무 낮은 반송 주파수는 낮은 주파수의 불안정한 작동, 토크 감소 및 진동 현상을 유발할 수 있다.</p> <p>인버터가 출고 시, 제조업체는 이미 반송 주파수를 합리적으로 설정하였다. 일반적으로 사용자는 이 파라미터를 변경할 필요가 없다. 사용자가 결함 반송 주파수를 초과하여 사용하는 경우 1k 증가할 때마다 10%씩 감소하여 사용해야 한다.</p> <p>설정범위: 1.0~15.0kHz</p>		
P00.15	모터 파라미터 자체 학습	<p>0: 작동하지 않음</p> <p>1: 회전 자기 학습, 모터 파라미터의 포괄적인 자기 학습을 진행하고 제어 정확도가 비교적 높아야 하는 경우 회전 자기 학습 방법을 권장한다.</p> <p>2: 정지 자체 학습, 모터가 부하를 벗어날 수 없는 경우에 적합하며, 모터 파라미터에 대해 자체 학습을 진행한다.</p> <p>3: 정지 자동 학습 2(일부 학습), P02.06, P02.07, P02.08만 학습한다,</p>	0	◎
P00.16	AVR 기능 선택	<p>0: 무효</p> <p>1: 전 과정 유효</p> <p>인버터의 출력 전압 자동 조정 기능은 모션 전압의 파동이 인버터의 출력 전압에 대한 영향을 제거한다.</p>	1	○
P00.18	기능 파라미터 복원	<p>0~6</p> <p>0: 작동하지 않음</p> <p>1: 기본값 복구(모터 파라미터 제외)</p> <p>2: 고장 기록 지우기</p> <p>3: 기능 코드 잠금(모든 기능 코드 잠금)</p>	0	◎

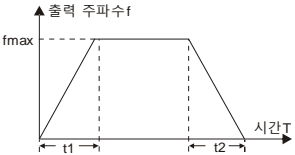
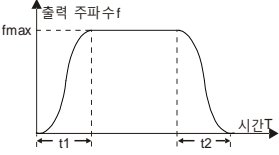
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		4: 유지 5: 기본값 복구(제조업체 테스트 모드) 6: 기본값 복구(모터 파라미터 포함) <b>주의:</b> ✧ 선택한 기능 작업이 완료되면, 해당 기능 코드는 자동으로 0으로 복원된다. 기본값이 복원되면 사용자 암호를 지울 수 있으므로 이 기능을 주의해서 사용해야 한다. ✧ 기본값(제조업체 테스트 모드)을 복원하면 매개변수가 해당 표준 버전으로 복원되므로 비전문가는 주의하여 사용해야 한다.		

### P01 시작 및 정지 제어 그룹

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P01.00	시동 운전 방식	0: 직접 시동: 시동 주파수 P01.01 부터 시작한다. 1: 먼저 DC 제동 후 시동: 먼저 DC 제동(매개변수 P01.03, P01.04 설정)한 다음 시동 주파수에서 모터를 작동시킨다. 작은 관성하중이 기동시에 역회전이 발생할 우려가 있는 경우에 적용한다. 2: 회전수 추적 재시동1: 3: 회전수 추적 재시동2 모터의 회전 속도와 방향을 자동으로 추적하고 회전 중인 모터의 매끄럽고 충격이 없는 시동을 구현한다. 인버터의 큰 관성부하가 기동시에 역회전이 발생할 우려가 있는 경우에 적용한다. <b>주의: 4kW 이상에서만 회전 속도 추적 기능이 있다.</b>	0	◎
P01.01	직접 시동 시작 주파수	직접 기동 시작 주파수는 인버터가 기동할 때의 초기 주파수를 말한다. 자세한 사항은 기능 코드P01.02(기동 주파수 유지 시간)를 참조한다. 설정범위: 0.00~50.00Hz	0.50Hz	◎
P01.02	기동 주파수	적절한 시동 시작 주파수를 설정하면 시동	0.0s	◎

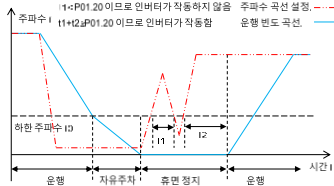
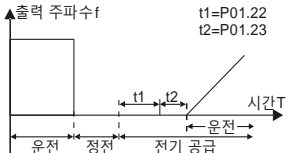


기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	유지 시간	<p>시 토크를 높일 수 있다. 기동 주파수 유지시간 동안 인버터의 출력 주파수는 기동 주파수이고 기동 주파수에서 목표 주파수로 운전하며 목표 주파수(주파수 명령어)가 기동 주파수보다 작으면 인버터가 운전하지 않고 대기 상태에 들어선다. 시작 주파수 값은 하한 주파수의 제한을 받지 않는다.</p> <p>설정범위: 0.0~ 50.0s</p>		
P01.03	시동 전 제동 전류	인버터가 작동될 때 먼저 설정된 시동 전 직류 제동 전류에 따라 직류 제동을 진행하고, 설정된 시동 전 직류 제동 시간을 경과한 후 가속 운행을 진행한다. 직류 제동 시간을 0으로 설정하면 직류 제동은 무효가 된다.	0.0%	◎
P01.04	시동 전 제동 시간	<p>직류 제동 전류가 클수록 제동력이 커진다. 시동 전 직류 제동 전류는 상대 인버터의 정격 전류 파고치의 백분율을 나타낸다. P01.03 설정범위: 0.0~100.0%(인버터 정격 전류 파고치)</p> <p>P01.04 설정범위: 0.00~ 50.00s</p>	0.00s	◎
P01.05	가감속 방식 선택	<p>시동 및 작동 중 주파수 변화 방식을 선택한다. (t1=P01.06, t2=P01.07)</p> <p>0: 직선형, 출력 주파수는 직선에 따라 증가 또는 감소한다.</p>	0	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		 <p>출력 주파수 <math>f</math></p> <p><math>f_{max}</math></p> <p>시간 <math>T</math></p> <p><math>t_1</math> <math>t_2</math></p> <p>1: S 곡선형: 출력 주파수는 S 곡선에 따라 증가하거나 감소한다.</p>  <p>출력 주파수 <math>f</math></p> <p><math>f_{max}</math></p> <p>시간 <math>T</math></p> <p><math>t_1</math> <math>t_2</math></p> <p>S 곡선은 일반적으로 엘리베이터, 콘베이어 벨트 등과 같이 시동 및 정지 과정이 비교적 완만한 장소에 사용된다.</p>		
P01.06	S곡선 시작 세그먼트 가속시간	설정범위: 0.0~ 50.0s <b>주의: P01.05 1 선택 시 유효.</b>	0.1s	◎
P01.07	S곡선 끝단 감속시간		0.1s	◎
P01.08	정지 방식 선택	0: 감속 정지; 정지 명령이 유효하면, 인버터는 감속 모드 및 정해진 감속 시간에 따라 출력 주파수를 낮추고 주파수를 0Hz로 낮춘 후 정지한다. 1: 자유 정지; 정지 명령이 유효하면 인버터는 즉시 출력을 종료한다. 부하는 기계적 관성에 따라 자유롭게 정차한다.	0	○
P01.09	정지 직류 제동 주파수	정지 직류 제동 주파수는 감속 정지 중에 해당 주파수에 도달하면 정지 직류 제동을 시작한다.	0.00Hz	○
P01.10	정지 제동 대기 시간	정지 제동 대기 시간: 정지 직류 제동이 시작되기 전에 인버터가 출력을 차단하고 해당 지연 시간을 거친 후에 직류 제동이 시작된다.	0.00s	○
P01.11	정지 직류 제동 전류	고속 시 직류 제동을 시작으로 인한 과전류 불량을 방지하기 위한 것이다.	0.0%	○
P01.12	정지 직류 제동 시간		0.00s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>정지 직류 제동 전류는 추가된 직류 제동량을 나타낸다. 전류가 클수록 직류 제동효과가 크다.</p> <p>정지 직류 제동 시간: 직류 제동량이 지속되는 시간이다. 시간은 0이고 직류 제동은 무효이며 인버터는 자유 정지에 따라 정차된다.</p> <p>P01.09설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)  P01.10설정범위: 0.00~ 50.00s  P01.11설정범위: 0.0~100.0%(인버터 정격 전류 파고치)  P01.12 설정범위: 0.00~ 50.00s</p>		
P01.13	정회전 역회전 데드 타임	<p>인버터의 정회전 역회전 전환 과정에서 P01.14 에서의 설정된 지점에서의 전환 시간을 설정한다. 그림 처럼:</p> <p>설정범위: 0.0~ 3600.0s</p>	0.0s	○
P01.14	정회전 역회전 전환 모드	<p>인버터의 전환점을 설정한다.</p> <p>0: 제로 주파수 전환  1: 기동 주파수 전환  2: 정지 속도 및 지연 시간 경과 후 전환</p>	1	◎
P01.15	정지 속도	0.00~100.00Hz	0.50Hz	◎
P01.16	정지 속도 검출 방식	<p>0: 속도 설정값(V/F 모드에서는 이 검사 방식만 해당)  1: 속도 검사 값</p>	1	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P01.17	피드백 속도 검출 시간	<p>P01.16=1 일 때 인버터의 실제 출력 주파수는 P01.15 이하이고 P01.17에 설정된 시간 내에 검출되어 인버터가 P01.16 정지된다. 그렇지 않으면 인버터는 P01.24에 설정된 시간 이후에 정지된다. 설정 범위: 0.00~100.00s(P01.16=1에만 유효)</p>	0.50s	◎
P01.18	전원 공급 단자 작동 보호 선택	<p>작동 명령 채널이 단자 제어인 경우 인버터의 전원 공급 과정에서 시스템이 자동으로 작동 단자의 상태를 확인한다.</p> <p>0: 전원 투입시 단자 운전 명령은 무효가 된다. 전원이 투입하는 과정에서 실행 명령 단자가 유효한 것으로 감지되더라도 인버터가 실행되지 않고 시스템은 실행 명령 단자가 해제된 후 단자가 활성화될 때까지 실행 보호 상태이다.</p> <p>1: 전원 투입시 단자 작동 명령은 유효하다. 즉, 인버터가 전원을 켜는 과정에서 실행 명령 단자가 유효한 것으로 감지되면 초기화가 완료된 후 시스템이 자동으로 인버터를 시동한다.</p> <p><b>주의: 해당 기능을 신중하게 선택하지 않으면 심각한 결과를 초래할 수 있다.</b></p>	0	○
P01.19	동작 주파수가 주파수 하한보다 낮은 동작(주파수 하한은 0보다 크면 유효)	<p>0x00~0x12 일의 자릿수</p> <p>0: 주파수 하한으로 운행</p> <p>1: 정지</p> <p>2: 대기상태</p> <p>십의 자릿수: 정지 방식 선택</p> <p>0: 자유 정지</p> <p>1: 감속 정지</p>	0x00	◎

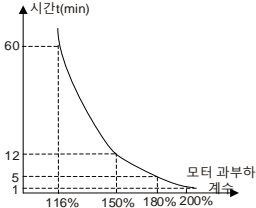
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P01.20	휴면 회복 지연 시간	<p>해당 기능 코드는 휴면 대기 지연 시간을 결정한다. 인버터의 동작 주파수가 하한 주파수보다 작을 때 인버터는 휴면 대기한다. 인버터의 설정 주파수가 다시 하한 주파수보다 크고 P01.20에 설정된 '휴면 회복 지연 시간'이 지속되면 인버터가 자동으로 작동한다.</p>  <p>설정 범위: 0.0~3600.0s(P01.19=2만 유효)</p>	0.0s	○
P01.21	정전 및 재시작 선택	<p>해당 기능은 인버터의 전원이 꺼진 후 전원을 켤 때 인버터가 자동으로 작동되는지 여부를 확인 할수 있다.</p> <p>0: 재시동 금지 1: 재시동 가능; 즉, 정전 후 재시동 시 기동조건이 충족되면 인버터는 P01.22 에 정의된 시간까지 기다린 후 자동으로 작업한다.</p>	0	○
P01.22	정전 재시동 대기시간	<p>해당 기능은 인버터 전원이 꺼진 후, 전원을 다시 켤 때 인버터가 자동으로 작동하기 전의 대기 시간이다.</p>  <p>설정 범위: 0.0~3600.0s(P01.21=1만 유효)</p>	1.0s	○
P01.23	정전 재시동 지연시간	<p>해당 기능은 인버터의 작동 명령을 미리 정한 후 인버터가 대기 상태에 있고 P01.23지연 시간이 지난 후 작동하여 브레이크 해제 기능을 실현할 수 있다.</p>	0.0s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		설정범위: 0.0~ 60.0s		
P01.24	정지 속도 지연 시간	설정범위: 0.0~100.0 s	0.0s	○
P01.25	0Hz 출력 선택	인버터의 0Hz 출력 방식을 선택한다. 0: 전압 출력이 전압 없음 1: 전압 출력이 있음 2: 정지 직류 제동 전류로 출력	0	○

## P02 팀 모터 1 파라미터 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정	
P02.01	비동기식 모터 정격출력	0.1~3000.0kW	비동기식 모터 파라미터 설정 제어 성능을 보장하기 위해 비동기식 모터의 명판에 따라P02.01~P02.05의 값을 정확하게 설정한다. Goodrive20 인버터는 파라미터 자체 학습 기능을 제공한다. 정확한 파라미터 자체 학습은 모터 명판 매개변수의 올바른 설정에서 비롯된다. 제어 성능을 보장하기 위해 인버터 모터 사용표준에 따라 모터를 선택하고 모터 출력과 표준과 모터 간의 차이가 너무 크면 인버터의 제어 성능이 크게 떨어진다. <b>주의: 모터 정격 전력 (P02.01) 을 재설정하면 P02.02 ~ P02.10모터 파라미터를 초기화할 수 있다.</b>	기종 확인	◎
P02.02	비동기식 모터 정격 주파수	0.01Hz~P00.03		50.00Hz	◎
P02.03	비동기식 모터 정격 회전 속도	1~60000rpm		기종 확인	◎
P02.04	비동기식 모터 정격 전압	0~1200V		기종 확인	◎
P02.05	비동기식 모터 정격 전류	0.8~6000.0A		기종 확인	◎
P02.06	비동기식 모터 고정자 저항	0.001~65.535Ω		기종 확인	○
P02.07	비동기식 모터 회전자 저항	0.001~65.535Ω		기종 확인	○
P02.08	비동기식	0.1~6553.5mH		기종 확인	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명		기본값	수정
	모터 누설 인덕턴스		직접적인 영향을 미친다. 주의: 사용자는 이 그룹의 매개변수를 임의로 변경하여서는 안된다.		
P02.09	비동기식 모터 상호 인덕턴스	0.1~6553.5mH		기종 확인	○
P02.10	비동기식 모터 무부하 전류	0.1~6553.5A		기종 확인	○
P02.11	비동기식 모터 코어 자기 포화 계수 1	0.0~100.0%		80.0%	◎
P02.12	비동기식 모터 코어 자기 포화 계수 2	0.0~100.0%		68.0%	◎
P02.13	비동기식 모터 코어 자기 포화 계수 3	0.0~100.0%		57.0%	◎
P02.14	비동기식 모터 코어 자기 포화 계수 4	0.0~100.0%		40.0%	◎
P02.26	모터 과부하 보호 옵션	0: 보호하지 않음 1: 일반 모터(저속 보상 포함)는 저속 조건에서 일반 모터의 방열 효과가 나빠지기 때문에 해당 전자 열 보호 값도 적절하게 조정해야 한다. 여기서 말하는 저속 보상 특성은 작동 주파수가 30Hz 미만인 모터의 과부하 보호 밸브 값을 낮추는 것을 뜻한다. 2: 인버터 모터(저속 보상 미포함) 주파수 변환 전용 모터의 방열은 회전 속도에 영향을 받지 않으므로 저속 운전 시의 보호값을 조정하지 않는다.		2	◎
P02.27	모터 과부하 보호 계수	모터 과부하 계수 $M = I_{out} / (I_n * K)$ $I_n$ 은 모터 정격 전류, $I_{out}$ 은 인버터 출력 전류, $K$ 는 모터 과부하 보호 계수이다.		100.0%	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>K가 작을수록 M 값이 크고 보호하기가 더 쉽다.</p> <p>M=116% 일 때, 모터 과부하 1시간 보호, M=150% 일 때 모터 과부하 12분 보호, M=180% 일 때 모터 과부하 5분 보호, M=200% 일 때 모터 과부하 60초 보호, M≥400% 를 즉시 보호한다.</p>  <p>설정범위: 20.0%~120.0%</p>		
P02.28	모터 1 출력 표시 보정 계수	<p>해당 기능 코드를 통해 모터 1의 전력 표시값을 조절할 수 있다. 모터 1의 전력 표시 값에만 영향을 미치고 인버터의 제어 성능에는 영향을 미치지 않는다.</p> <p>설정범위: 0.00~3.00</p>	1.00	○

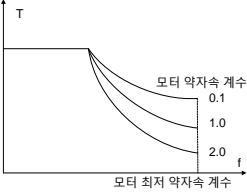
### P03 팀 벡터 제어팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P03.00	속도 루프 비례 게인1	속도 조정기의 비례 계수와 적분 시간을 설정하여 벡터 제어의 속도 루프 동적 응답 특성을 조절할 수 있다. 비례 게인을 높이고 적분 시간을 줄이면 속도 루프의 동적 응답을 가속화할 수 있지만 비례 게인이 너무 크거나 적분 시간이 너무 작으면 시스템이 진동하고 오버슈트가 커지기 쉽다.	20.0	○
P03.01	속도 루프 적분 시간 1	속도 루프의 동적 응답을 가속화할 수 있지만 비례 게인이 너무 크거나 적분 시간이 너무 작으면 시스템이 진동하고 오버슈트가 커지기 쉽다.	0.200s	○
P03.02	저점 전환 주파수	시스템이 진동하고 오버슈트가 커지기 쉽다.	5.00Hz	○
P03.03	속도 루프 비례 게인2	비례 게인이 너무 작으면 시스템에 안정 진동이 발생하기 쉽고 속도 루프 정적 오류가 있을 수 있다.	20.0	○
P03.04	속도 루프 적분 시간 2	시스템에 안정 진동이 발생하기 쉽고 속도 루프 정적 오류가 있을 수 있다.	0.200s	○
P03.05	고점 전환 주파수	P03.00~P03.05의 파라미터는 벡터 제어 모드에만 적용된다. 주파수 전환1(P03.02)이하, 속도 루프 PI 파라미터:	10.00Hz	○



기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>P03.00및P03.01 주파수 전환2(P03.05)이상, 속도 루프 PI 파라미터: P03.03및P03.04 둘 사이에 PI 파라미터는 다음과 같이 두 세트의 파라미터 선형 변화에 의해 얻어진다:</p> <p>속도 루프 PI 파라미터는 계통의 관성과 밀접한 관련이 있으며 다양한 상황의 요구를 충족시키기 위해 다양한 부하 특성을 기반으로 기본 PI 매개변수를 조정해야 한다.  P03.00, P03.03 설정범위: 0~200.0  P03.01, P03.04 설정범위: 0.000~10.000s  P03.02 설정범위: 0.00Hz~P03.05  P03.05 설정범위: P03.02~P00.03(최대 출력 주파수)</p>		
P03.06	속도 루프 출력 필터	0~8(0~2 <sup>9</sup> /10ms해당)	0	○
P03.07	벡터 제어 전기 슬립 보상 계수	슬립 보상 계수는 벡터 제어의 슬립 주파수를 조정하고 시스템의 속도 제어 정확도를 개선하며 해당 파라미터를 적절하게 조정하면 속도 정적 오류를 효과적으로 제어할 수 있다.	100%	○
P03.08	벡터 제어 제동 슬립 보상 계수	설정범위: 50%~200%	100%	○
P03.09	전류 루프 비례 계수 P	<b>주의:</b> ◇ 이 두 파라미터는 전류 루프의 PI 조절 파라미터로 시스템의 동적 응답 속도와 제어 정확도에 직접적인 영향을 미치며 일반적으로 사용자는 기본값을 변경할 필요가 없다.	1000	○
P03.10	전류 루프 적분 계수 I	◇ PG 벡터 제어 모드 0(P00.00=0)이 없는 경우에만 적용된다. 설정범위: 0~65535	1000	○
P03.11	토크 설정 방식 선택	토크 제어 모드를 활성화하고 토크 설정 방법을 설정하는 데 사용된다.	0	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		0: 토크 제어 무효 1: 키보드 토크 설정(P03.12) 2: 아날로그 AI1 토크 설정 3: 아날로그 AI2 토크 설정 4: 아날로그 AI3 토크 설정 5: 펄스 주파수 HDI 토크 설정 6: 다단 토크 설정 7: Modbus 통신 토크 설정 8~10: 유지 <b>주의: 설정 방식은 2~7 이며, 모터 정격의 3 배 전류에 100% 대응한다.</b>		
P03.12	키보드 토크 설정	설정범위: -300.0%~300.0%(모터 정격 전류)	50.0%	○
P03.13	토크 설정 필터링 시간	0.000~10.000s	0.100s	○
P03.14	토크 제어 정회전 상한 주파수 설정 소스 선택	0: 키보드 상한 주파수 설정(P03.16설정P03.14, P03.17설정P03.15) 1: 아날로그 AI1 상한 주파수 설정 2: 아날로그 AI2 상한 주파수 설정 3: 아날로그 AI3 상한 주파수 설정	0	○
P03.15	토크 제어 역회전 상한 주파수 설정 소스 선택	4: 펄스 주파수 HDI 상한 주파수 설정 5: 상한 주파수 다단 설정 6: Modbus 통신 상한 주파수 설정 7~9: 유지 <b>주의: 설정 방식 1~9는 최대 주파수 대비 100%이다.</b>	0	○
P03.16	토크 제어 정회전 상한 주파수 키보드 제한값	해당 기능 코드는 주파수 상한을 설정하는데 사용된다. 최대 주파수 대비 100%이다.	50.00 Hz	○
P03.17	토크 제어 역회전 상한 주파수 키보드 제한값	P03.16 은 P03.14 의 값을 설정하고, P03.17 은 P03.15 의 값을 설정한다. 설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)	50.00 Hz	○
P03.18	전동 토크 상한 설정	해당 기능 코드는 전기 및 제동 토크 상한 설정 소스를 선택하는 데 사용된다.	0	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	소스 선택	0: 키보드 상한 주파수		
P03.19	제동 토크 상한 설정 소스 선택	설정(P03.20은P03.18의 값을 설정하고, P03.21은P03.19)의 값을 설정한다. 1: 아날로그 AI1 토크 상한 설정 2: 아날로그 AI2 토크 상한 설정 3: 아날로그 AI3 토크 상한 설정 4: 펄스 주파수 HDI 토크 상한 설정 5: Modbus 통신 토크 상한 설정 6~8: 유지 <b>주의: 설정 방식은 1~8 이며, 모터 정격의 3배 전류 대비100%이다.</b>	0	○
P03.20	전동 토크 상한 키보드 설정	이 기능 코드는 토크 한계를 설정하는 데 사용된다. 설정범위 : 0.0~300.0%(모터 정격 전류)	180.0%	○
P03.21	제동 토크 상한 키보드 설정		180.0%	○
P03.22	인버터 정출력 약자속 계수	모터는 약한 약자속 제어에 사용된다. 기능 코드P03.22및P03.23는 인버터가 정출력일 경우 유효하며 모터 속도가 정격 속도 이상일 때 모터는 약자속 작동 상태이다. 약자속 제어 계수를 수정하여 약자속 곡선의 곡률을 변경할 수 있으며 값이 클수록 약자속 곡선이 가파르고 값이 작을수록 약자속 곡선이 평평하다.	0.3	○
P03.23	정출력 최소 약자속	 <p>P03.22설정범위: 0.1~ 2.0 P03.23설정범위: 10%~100%</p>	20%	○
P03.24	최대 전압 제한	P03.24 인버터가 출력할 수 있는 최대 전압을 설정하고 이 값은 현장의 실제 상황에 따라 설정해야 한다. 설정범위: 0.0~120.0%	100.0%	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P03.25	익사이트 시간	인버터가 시동될 때 모터 예비 여자되고 모터 내부에 자기장이 있으면 모터 시동 중 토크 특성을 효과적으로 제고 할 수 있다. 설정범위: 0.000~ 10.000s	0.300s	○
P03.26	약자속 비례 계인	0~8000	1200	○
P03.27	벡터 제어 속도 표시 선택	0: 실제값으로 표시 1: 설정값으로 표시	0	○
P03.28	정지 마찰 보상 계수	0.0~100.0%	0.0%	○
P03.29	동 마찰 보상 계수	0.0~100.0%	0.0%	○

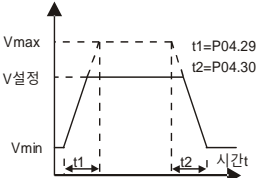
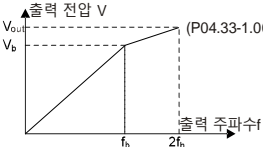
#### P04 팀 공간 전압 벡터 제어 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P04.00	V/F 커브 설정	<p>해당 기능 코드 세트는 다양한 부하 특성 요구 사항을 충족하기 위해 Goodrive20 시리즈 모터 1 의 V/F 곡선을 정의하였다.</p> <p>0: 직선형 V/F 곡선; 정토크 부하에 적합</p> <p>1: 멀티포인트 V/F 곡선</p> <p>2: 1.3 거듭 제곱 강하 토크 감소 V/F 곡선</p> <p>3: 1.7 거듭 제곱 강하 토크 감소 V/F 곡선</p> <p>4: 2.0 거듭 제곱 강하 토크 감소 V/F 곡선</p> <p>곡선 2~4 는 팬 펌프류 토크 부하에 적합하고 사용자는 부하 특성에 따라 조정하여 최상의 에너지 절약 효과를 얻을 수 있도록 한다.</p> <p>5: 사용자 정의 V/F(V/F 분리), 해당 모드에서 V 는 f 에서 분리되며 f 는 P00.06 에 설정된 주파수의 주어진 채널로 조정되어 곡선 특성을 변경할 수 있으며, V 는 P04.27 에 설정된 전압에 의해 조정되어 곡선 특성을 변경할 수 있다.</p> <p><b>주의: 아래 그림의 <math>V_b</math> 는 모터 정격 전압, <math>f_b</math> 는 모터 정격 주파수에 대응한다.</b></p>	0	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P04.01	토크 증가	저주파 토크 특성을 보상하기 위해 출력 전압에 약간의 인상 보상을 할 수 있다. P04.01 최대 출력 전압 $V_b$ 에 대한 것이다. P04.02는 모터 정격 주파수 $f_b$ 에 대한 수동 토크 상승 차단 주파수의 백분율을 정의하고 토크 상승은 공간 전압 벡터 제어 모드의 저주파 토크 특성을 향상시킬 수 있다. 부하 크기에 따라 토크 증가량을 적절하게 선택해야 하며 부하가 크면 증가시킬 수 있지만 리프트 값을 너무 크게 설정하지 말아야 하며, 토크 증가량이 너무 크면 모터가 과여자 작동하여 인버터의 출력 전류가 증가하고 모터의 발열이 증가하여 효율이 떨어진다.	0.0%	○
P04.02	토크 증가 원료	토크 증가가 0.0%로 설정되면 인버터는 자동으로 토크가 증가된다. 토크 증가 차단점: 이 주파수 포인트에서는 토크 증가가 효과적이며 이 설정 주파수를 초과하면 토크 증가가 실패한다.	20.0%	○
		<p>P04.01설정범위: 0.0%: (자동) 0.1% ~ 10.0%</p> <p>P04.02설정범위: 0.0%~50.0%</p>		
P04.03	V/F 주파수 포인트 1	P04.00=1(멀티포인트 V/F 곡선)일 경우, 사용자는 P04.03~P04.08을 통해 V/F 곡선을 설정할 수 있다.	0.00Hz	○
P04.04	V/F 전압 포인트 1		0.0%	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P04.05	V/F 주파수 포인트 2	<p>V/F 곡선은 일반적으로 모터의 부하 특성에 따라 설정된다.  <b>주의: <math>V1 &lt; V2 &lt; V3</math>, <math>f1 &lt; f2 &lt; f3</math>. 저주파 전압을 너무 높게 설정하면 모터가 과열되거나 심지어 연소될 수 있으며 인버터가 과전류 스틀 또는 과전류로 보호 될 수 있다.</b>  P04.03설정범위: 0.00Hz~P04.05  P04.04, P04.06, P04.08설정범위: 0.0%~110.0%(모터 정격 전압)  P04.05설정 범위: P04.03~P04.07  P04.07설정 범위: P04.05~P02.02(모터 정격 주파수)</p>	0.00Hz	○
P04.06	V/F 전압 포인트 2		0.0%	○
P04.07	V/F 주파수 포인트 3		0.00Hz	○
P04.08	V/F 전압 포인트 3		0.0%	○
P04.09	V/F 전환 보상 이득	공간 전압 벡터 제어 모드에서 부하 변화로 인한 모터 속도 변화를 보상하여 모터 기계적 특성의 경도를 향상시키는 데 사용된다. 모터의 정격 회전 주파수를 계산해야 한다. $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ 그 중 $f_b$ 는 모터 정격 주파수, 해당 기능 코드는 P02.02, $n$ 은 모터 정격 회전 속도 해당 기능 코드는 P02.03, $p$ 는 모터 폴 페어이다. 100.0%는 모터의 정격 차동 주파수 $\Delta f$ 에 해당된다. 설정범위: 0.0~200.0%	100.0%	○
P04.10	저주파 진동 지수 억제	공간 전압 벡터 제어 모드에서 모터, 특히 고출력 모터는 특정 주파수에서 전류 진동이 발생하기 쉽고 모터가 안정적으로 작동하지 않거나 심한 경우 인버터의 과전류를 유발할 수 있다. 해당 파라미터를 적당하게 조절하면 이러한 현상이 발생되지 않는다.	10	○
P04.11	고주파 진동 억제 요인	P04.10, P04.11 설정범위: 0~100	10	○
P04.12	진동 분계점 억제		30.00 Hz	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		P04.12설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)		
P04.26	에너지 절약 운전 선택	0: 동작하지 않음 1: 자동 에너지 절약 운전 경부하 상태에서 모터는 자동으로 출력 전압을 조정하여 에너지 절약 목적을 달성한다.	0	◎
P04.27	전압 설정 채널 선택	V/F 곡선 분리할 때 출력 전압이 설정된 채널을 선택한다. 0: 키보드 설정 전압, 출력 전압은 P04.28 에 의해 결정된다. 1: AI1 설정 전압 2: AI2 설정 전압 3: AI3 설정 전압 4: HDI 설정 전압 5: 다단 설정 전압 6: PID 설정 전압 7: Modbus 통신 설정 전압 8~10: 유지 <b>주의: 설정 방식은 1~7 이며, 100% 모터 정격 전압에 해당한다.</b>	0	○
P04.28	키보드 설정 전압값	전압 설정 채널이 '키보드 설정'으로 선택되면 기능 코드 값은 전압 숫자 설정 값이다. 설정범위: 0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	전압 증가 시간	전압 증가 시간은 인버터가 최소 출력 전압에서 최대 출력 전압으로 가속하는 데 필요한 시간이다.	5.0s	○
P04.30	전압 감소 시간	전압 감소 시간은 인버터가 최대 출력 전압에서 최소 출력 전압으로 감속하는 데 필요한 시간이다. 설정범위: 0.0~ 3600.0s	5.0s	○
P04.31	출력 최대 전압(V)	출력 전압의 상하한 값을 설정한다.	100.0%	◎
P04.32	출력 최저 전압(V)		0.0%	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		 <p>P04.31설정 범위: P04.32~100.0%(모터 정격 전압) P04.32설정 범위: 0.0%~P04.31(모터 정격 전압)</p>		
P04.33	인버터 정출력 약자속 계수	<p>약자속 시 공간 전압 벡터 제어 모드에서 인버터의 출력 전압을 조절하는 데 사용한다. <b>주의: 정토크 모드에서는 유효하지 않는다.</b></p>  <p>P04.33, 설정범위: 1.00~1.30</p>	1.00	○

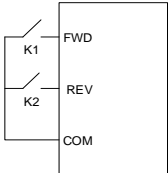
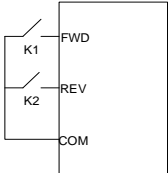
## P05 팀 입력 단자 팀

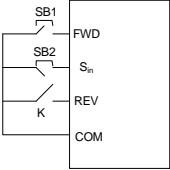
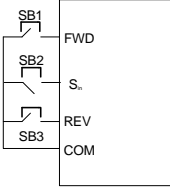
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P05.00	HDI 입력 유형 선택	0: HDI는 고속 펄스 입력, P05.50~P05.54참조 1: HDI는 스위칭량 입력	0	◎
P05.01	S1 단자 기능 선택	주의: S1~S4, HDI는 제어판의 단자이고 S5~S8은 P05.12를 통하여 설정된 가상 단자 기능을 실현한다.	1	◎
P05.02	S2 단자 기능 선택	0: 기능 없음	4	◎
P05.03	S3 단자 기능 선택	1: 정회전 운행 2: 역회전 운행	7	◎
P05.04	S4 단자 기능 선택	3: 3 선식 운전 제어 4: 정회전 인칭	0	◎
P05.05	S5 단자 기능 선택	5: 역회전 인칭 6: 자유 정지	0	◎

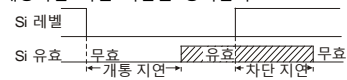


기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P05.06	S6 단자 기능 선택	7: 고장 리셋 8: 일시정지	0	◎
P05.07	S7 단자 기능 선택	9: 외부 고장 입력 10: 주파수 설정 증대(UP)	0	◎
P05.08	S8 단자 기능 선택	11: 주파수 설정 감소(DOWN) 12: 주파수 증감 설정 삭제	0	◎
P05.09	HDI 단자 기능 선택	13: A 설정과 B 설정 전환 14: 그룹 설정과 A 설정 전환 15: 그룹 설정과 B 설정 전환 16: 멀티 세그먼트 스피드 단자 1 17: 멀티 세그먼트 스피드 단자 2 18: 멀티 세그먼트 스피드 단자 3 19: 멀티 세그먼트 스피드 단자 4 20: 다단속 일시 정지 21: 가감속 시간 선택 단자 1 22: 가감속 시간 선택 단자 2 23: 간이 PLC 섀다운 재설정 24: 간이 PLC 일시 정지 25: PID 제어 일시 정지 26: 주파수 진폭 일시 정지 (현재 주파수에서 정지) 27: 주파수 진폭 리셋(중심 주파수로 돌아감) 28: 카운터 재설정 29: 토크 제어 금지 30: 가감속금지 31: 카운터 트리거링 32: 유지 33: 파수 증감 설정 일시 삭제 34: 직류 제동 35: 유지 36: 명령어를 키패드로 전환 37: 명령어를 단자로 전환 38: 명령어를 통신으로 전환 39: 예비 여자 명령어 40: 전기사용량 리셋 41: 전력 사용량 유지 42: 비상정지 43~60: 유지 61: PID 극성 전환	0	◎

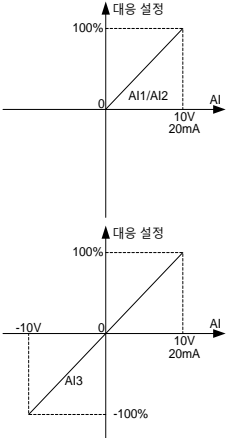
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정																				
		<p>62~63: 유지 단자가 가감속 시간 선택 기능일 경우, 이 두 단자의 상태 조합을 통해 4 세트의 가감속 시간을 선택해야 한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>단자 1</th> <th>단자 2</th> <th>가감속 시간 선택</th> <th>관련 파라미터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>가감속 시간 1</td> <td>P00.11/P00.12</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>가감속 시간 2</td> <td>P08.00/P08.01</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>가감속 시간 3</td> <td>P08.02/P08.03</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>가감속 시간 4</td> <td>P08.04/P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	단자 1	단자 2	가감속 시간 선택	관련 파라미터	OFF	OFF	가감속 시간 1	P00.11/P00.12	ON	OFF	가감속 시간 2	P08.00/P08.01	OFF	ON	가감속 시간 3	P08.02/P08.03	ON	ON	가감속 시간 4	P08.04/P08.05		
단자 1	단자 2	가감속 시간 선택	관련 파라미터																					
OFF	OFF	가감속 시간 1	P00.11/P00.12																					
ON	OFF	가감속 시간 2	P08.00/P08.01																					
OFF	ON	가감속 시간 3	P08.02/P08.03																					
ON	ON	가감속 시간 4	P08.04/P08.05																					
P05.10	입력단자 극성 선택	<p>이 기능 코드는 입력 단자의 극성을 설정하는 데 사용한다. 비트가 0 일 경우, 입력 단자 양극성; 비트가 1 일 경우, 입력 단자 음극성;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit8</th> <th>Bit7</th> <th>Bit6</th> <th>Bit5</th> <th>Bit4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HDI</td> <td>S8</td> <td>S7</td> <td>S6</td> <td>S5</td> </tr> <tr> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> <td></td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>설정범위: 0x000~0x1FF</p>	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	HDI	S8	S7	S6	S5	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0		S4	S3	S2	S1		0x000	○
Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4																				
HDI	S8	S7	S6	S5																				
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																					
S4	S3	S2	S1																					
P05.11	전환값 필터링 시간	<p>S1~S8, HDI 단자 샘플링의 필터링 시간을 설정한다. 간섭이 클 경우 파라미터를 증가하여 오작동을 방지해야 한다. 0.000~1.000s</p>	0.010s	○																				
P05.12	가상 단자 설정	<p>통신모드에서의 가상 입력단자 기능을 가능하게 한다. 0x000~0x1FF(0: 금지, 1: 이네이블) Bit0: S1 가상 단자 이네이블 Bit1: S2 가상 단자 이네이블 Bit2: S3 가상 단자 이네이블 Bit3: S4 가상 단자 이네이블 Bit4: S5 가상 단자 이네이블 Bit5: S6 가상 단자 이네이블 Bit6: S7 가상 단자 이네이블 Bit7: S8 가상 단자 이네이블 Bit8: HDI 가상 단자 이네이블 비고: 가상 단자가 이네이블 후에는 통신으로만 단자 상태를 변경할 수 있고 통신 주소는 0x200A 이다.</p>	0x000	◎																				

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정															
P05.13	단자 제어 운전 모드	<p>단자 제어 운전 모드를 설정한다.</p> <p>0: 2 선식 제어 1: 이네이블과 방향 일치 이 모드는 가장 많이 사용되는 2 선 모드이다. 정의된 FWD, REV 단자 명령에 의해 모터의 정, 역회전이 결정된다.</p>  <table border="1" data-bbox="567 292 757 515"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>명령 실행</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>정지</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>역회전 운행</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>유지</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	명령 실행	OFF	OFF	정지	ON	OFF	정회전 운행	OFF	ON	역회전 운행	ON	ON	유지	0	◎
		FWD	REV	명령 실행															
		OFF	OFF	정지															
ON	OFF	정회전 운행																	
OFF	ON	역회전 운행																	
ON	ON	유지																	
<p>1: 2 선식 제어 2: 이네이블과 방향 분리 해당 모드를 사용 시 정의된 FWD 는 이네이블 단자이다. 방향은 정의된 REV 의 상태에 의해 결정된다.</p>  <table border="1" data-bbox="567 646 757 869"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>명령 실행</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>정지</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>정지</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>역회전 운행</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	명령 실행	OFF	OFF	정지	ON	OFF	정회전 운행	OFF	ON	정지	ON	ON	역회전 운행				
FWD	REV	명령 실행																	
OFF	OFF	정지																	
ON	OFF	정회전 운행																	
OFF	ON	정지																	
ON	ON	역회전 운행																	
<p>2: 3 선식 제어 1: 해당 모드는 <math>S_{in}</math>을 활성화 단자로 정의하고 실행 명령은 FWD 에 의해 생성되며 방향은 REV 에 의해 제어된다. 인버터가 작동하려면 단자 <math>S_{in}</math>이 닫힌 상태여야 하며 단자 FWD 가 posedge 신호를 생성하고 인버터가 작동하기 시작하면 단자 REV 의 상태가 작동 방향을 결정한다. 인버터가 정지하려면 단자 <math>S_{in}</math>을 차단해야 한다.</p>																			

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정																																			
		 <p>운행 시 방향 제어는 다음과 같다:</p> <table border="1" data-bbox="317 394 785 652"> <thead> <tr> <th>S<sub>in</sub></th> <th>REV</th> <th>이전 운행 방향</th> <th>현재 운전 방향</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>정회전 운행</td> <td>역회전 운행</td> </tr> <tr> <td>역회전 운행</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>역회전 운행</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td>정회전 운행</td> <td>역회전 운행</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">감속 정지</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>S<sub>in</sub>: 3 선식 운전 제어, FWD: 정회전 운전, REV: 역회전 운전 3: 3 선식 제어 2: 이 모드는 S<sub>in</sub>을 활성화 단자로 정의하고 실행 명령은 FWD 또는 REV 에 의해 생성되며 둘 다 실행 방향을 제어한다. 인버터가 작동하려면 단자 S<sub>in</sub>이 닫힌 상태여야 하며 단자 REV FWD 가 posedge 신호를 생성하고 인버터의 작동 및 방향을 제어하며 인버터가 정지해야 할 경우 단자 S<sub>in</sub>을 차단해야 한다.</p>  <table border="1" data-bbox="317 1214 785 1345"> <thead> <tr> <th>S<sub>in</sub></th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>운행 방향</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>정회전 운행</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF→ON</td> <td>역회전 운행</td> </tr> </tbody> </table>	S <sub>in</sub>	REV	이전 운행 방향	현재 운전 방향	ON	OFF→ON	정회전 운행	역회전 운행	역회전 운행	정회전 운행	ON	ON→OFF	역회전 운행	정회전 운행	정회전 운행	역회전 운행	ON→OFF	ON	감속 정지		OFF	S <sub>in</sub>	FWD	REV	운행 방향	ON	OFF→ON	ON	정회전 운행	OFF	정회전 운행	ON	ON	OFF→ON	역회전 운행		
S <sub>in</sub>	REV	이전 운행 방향	현재 운전 방향																																				
ON	OFF→ON	정회전 운행	역회전 운행																																				
		역회전 운행	정회전 운행																																				
ON	ON→OFF	역회전 운행	정회전 운행																																				
		정회전 운행	역회전 운행																																				
ON→OFF	ON	감속 정지																																					
	OFF																																						
S <sub>in</sub>	FWD	REV	운행 방향																																				
ON	OFF→ON	ON	정회전 운행																																				
		OFF	정회전 운행																																				
ON	ON	OFF→ON	역회전 운행																																				

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명			기본값	수정	
			OFF				
			OFF		역회전 운행		
		ON→OFF	/	/	감속 정지		
		<p>Sin: 3 선식 운전 제어, FWD: 정회전 운전, REV: 역회전 운전</p> <p>주의: 2 선식 작동 모드의 경우 <b>FWD/REV</b> 단자가 유효할 때 다른 소스에서 정지 명령을 내려 인버터가 정지될 때 제어 단자가 <b>FWD/REV</b> 여전히 유효할 뿐만 아니라 정지 명령이 사라진 후에도 인버터가 작동하지 않는다. 인버터를 작동시키려면 <b>FWD/REV</b>를 다시 트리거해야 한다. 예를 들어, PLC 단일 주기 정지, 고정 시간 정지, 단자 제어 시 유효한 <b>STOP/RST</b> 정지이다 (P07.04 참조)</p>					
P05.14	S1 단자 클로스 지연 시간	<p>기능 코드는 프로그래밍 가능한 입력 단자가 온 및 오프될 때 레벨이 변화하는 데 해당하는 지연 시간을 정의한다.</p>  <p>설정범위: 0.000~ 50.000s</p>			0.000s	○	
P05.15	S1 단자 셋 오프 지연 시간				0.000s	○	
P05.16	S2 단자 클로스 지연 시간				0.000s	○	
P05.17	S2 단자 셋 오프 지연 시간				0.000s	○	
P05.18	S3 단자 클로스 지연 시간				0.000s	○	
P05.19	S3 단자 셋 오프 지연 시간				0.000s	○	
P05.20	S4 단자 클로스 지연 시간				0.000s	○	
P05.21	S4 단자 셋 오프 지연 시간				0.000s	○	

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	시간			
P05.22	S5 단자 클로스 지연 시간		0.000s	○
P05.23	S5 단자 지연 시간		0.000s	○
P05.24	S6 단자 지연 시간		0.000s	○
P05.25	S6 단자 셋 오프 지연 시간		0.000s	○
P05.26	S7 단자 클로스 지연 시간		0.000s	○
P05.27	S7 단자 셋 오프 지연 시간		0.000s	○
P05.28	S8 단자 클로스 지연 시간		0.000s	○
P05.29	S8 단자 셋 오프 지연 시간		0.000s	○
P05.30	HDI 단자 클로스 지연 시간		0.000s	○
P05.31	HDI 단자 셋 오프 지연 시간		0.000s	○
P05.32	AI1 하한값	AI1 은 아날로그 전위차계로 설정, AI2 는	0.00V	○
P05.33	AI1 하한의 대응 설정	제어단자 AI2 로 설정, AI3 는 제어단자 AI3 로 설정한다.	0.0%	○
P05.34	AI1 상한값	기능 코드는 아날로그 입력 전압과 아날로그	10.00V	○
P05.35	AI1 상한값 대응 설정	입력에 해당하는 설정값 사이의 관계를 정의하며, 아날로그 입력 전압이 설정된 최대	100.0%	○
P05.36	AI1 입력 필터링 시간	입력 또는 최소 입력 범위를 초과하는 경우 최대 입력 또는 최소 입력으로 계산한다.	0.100s	○
P05.37	AI2 하한값	아날로그 입력이 전류 입력인 경우 0-20mA	0.00V	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P05.38	A12 하한의 대응 설정	<p>전류는 0-10V 전압에 해당한다. 상황에 따라 아날로그 설정의 100.0%에 해당하는 공칭 값이 다르므로 각 적용 부분의 설명을 참조한다.</p> <p>입력 필터 시간: 아날로그 입력의 정밀도를 조절한다. 이 값을 적당하게 높이면 아날로그의 대전파 방해 특성을 향상시킬 수 있지만 아날로그 입력의 정밀도는 낮아진다.</p> <p><b>주의: 아날로그 AI1 은 0~10V 이고 AI2 는 0~10V/0~20mA 이며 AI2 가 0~20mA 입력이 경우 20mA 에 해당하는 전압은 10V 이며 AI3 의 입력은 -10V~+10V 이다.</b></p> <p>다음 몇 가지 그림으로 상황 설정을 설명한다:</p>	0.0%	○
P05.39	A12 상한값		10.00V	○
P05.40	A12 상한값 대응 설정		100.0%	○
P05.41	A12 입력 필터링 시간		0.100s	○
P05.42	A13 하한값		-10.00V	○
P05.43	A13 하한의 대응 설정		-100.0%	○
P05.44	A13 중간값		0.00V	○
P05.45	A13 중한 관련 설정		0.0%	○
P05.46	A13 상한값		10.00V	○
P05.47	A13 상한값 대응 설정		100.0%	○
P05.48	A13 입력 필터링 시간	 <p>P05.32설정 범위: 0.00V~P05.34  P05.33, P05.35설정 범위-100.0%~100.0%  P05.34설정 범위: P05.32~10.00V  P05.36설정 범위: 0.000s~10.000s  P05.37설정 범위: 0.00V~P05.39  P05.38, P05.40설정 범위100.0%~100.0%</p>	0.100s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		P05.39설정 범위: P05.37~10.00V P05.41설정 범위: 0.000s~10.000s P05.42설정 범위: -10.00V~P05.44 P05.43, P05.45, P05.47설정범위: -100.0%~100.0% P05.44설정 범위: P05.42~P05.46 P05.46설정 범위: P05.44~10.00V P05.48설정 범위: 0.000s~10.000s		
P05.50	HDI 하한 주파수	0.000kHz~P05.52	0.000kHz	○
P05.51	HDI 하한 주파수 관련 설정	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.52	HDI 상한 주파수	P05.50~50.000kHz	50.000kHz	○
P05.53	HDI 상한 주파수 관련 설정	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.54	HDI 입력 필터링 시간	0.000s~10.000s	0.100s	○

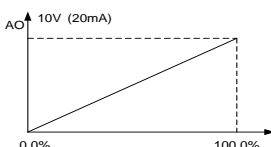
## P06 팀 출력 단자팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P06.01	Y1 출력 선택	0: 무효 1: 운행 중	0	
P06.03	계전기 RO1 출력 선택	2: 정회전 운행 3: 역회전 운행 4: 조그 운전 중 5: 인버터 고장 6: 주파수 검출FDT1 7: 주파수 검출FDT2 8: 주파수 도달	1	○
P06.04	계전기 RO2 출력 선택	9: 제로 스피드 운행 중 10: 상한 주파수 도달 11: 하한주파수 도달 12: 운행 준비 완료 13: 예비 여자 중 14: 과부하 주의	5	○



기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정								
		15: 저부하 주의 16: 간이 PLC 단계 완성 17: 간이 PLC 순환 완료 18: 설정한 기록값을 만족 19: 설정한 기록값을 만족 20: 외부 고장유효 21: 제로 스피드 출력(운전, 정지상태 모두 출력 있음) 22: 운전 시간 도달 23: Modbus 통신 가상 단자 출력 24~25: 유지 26: 직류 모션 전압 설정 27~30: 유지										
P06.05	출력 단자 극성 선택	해당 기능 코드는 출력 단자의 극성을 설정하는 데 사용한다. 비트가 0 일 경우, 출력단자 양극성; 비트가 1 일 경우, 출력단자 음극성; <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit3</td> <td style="text-align: center;">Bit2</td> <td style="text-align: center;">Bit1</td> <td style="text-align: center;">Bit0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RO2</td> <td style="text-align: center;">RO1</td> <td style="text-align: center;">유지</td> <td style="text-align: center;">Y1</td> </tr> </table> 설정범위: 0~ F	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	RO2	RO1	유지	Y1	0	○
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0									
RO2	RO1	유지	Y1									
P06.06	Y1 개통 지연 시간	설정범위: 0.000~ 50.000s	0.000s	○								
P06.07	Y1 연결 해제 지연 시간	설정범위: 0.000~ 50.000s	0.000s	○								
P06.10	계전기 RO1 개통 지연 시간	기능 코드는 프로그래밍 가능한 출력 단자가 온 및 오프될 때 레벨이 변화하는 데 해당하는 지연 시간을 정의한다. 	0.000s	○								
P06.11	계전기 RO1 연결 해제 지연 시간		0.000s	○								
P06.12	계전기 RO2 개통 지연 시간		0.000s	○								
P06.13	계전기 RO2 연결 해제 지연 시간		0.000s	○								
P06.14	AO1 출력	0: 운전 주파수	0	○								

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	선택	1: 주파수 설정 2: 기율기 설정 주파수 3: 운전 회전수(100% 대응 최대 출력 주파수 대응 회전수) 4: 출력 전류(100%는 2배 인버터 정격 전류 대응) 5: 출력 전류 ( 100%는 2배 모터 정격 전류 대응 ) 6: 출력 전압 (100%는 1.5배 인버터 정격 전압 대응) 7: 출력 파워 ( 100%는 2배 모터 정격 출력 대응 ) 8: 토크값 설정(100% 2배 모터 정격 토크 대응) 9: 출력 토크(절대치.100% 2배 모터 정격 토크 대응) 10: 아날로그 AI1 입력값 11: 아날로그 AI2 입력값 12: 아날로그 AI3 입력값 13: 고속 펄스 HDI 입력값 14: Modbus 통신 설정값 1 15: Modbus 통신 설정값 2 16~21: 유지 22: 토크 전류(3배 모터 정격 전류 대비) 23: 기율기 설정 주파수(부호 있음) 24~30: 유지	0	○
P06.15	AO2 출력 선택			
P06.17	AO1 출력 하한		0.0%	○
P06.18	하한 대응 AO1 출력	기능 코드는 출력 값과 아날로그 출력 간의 대응을 정의합니다. 출력 값이 설정된 최대 출력 또는 최소 출력 범위를 초과하면 상한 출력 또는 하한 출력 범위가 계산됩니다.	0.00V	○
P06.19	AO1 출력 상한		100.0%	○
P06.20	상한 대응 AO1 출력	아날로그 출력이 전류 출력일 때 1mA 전류는 0.5V 전압에 해당한다.	10.00V	○
P06.21	AO1 출력 필터링 시간	상황에 따라 출력 값의 100%가 해당하는 아날로그 출력량은 다소 다를 수 있다.	0.000s	○
P06.22	AO2 출력 하한		0.0%	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P06.23	하한 대응 AO2 출력		0.00V	○
P06.24	AO2 출력 상한		100.0%	○
P06.25	상한 대응 AO2 출력		10.00V	○
P06.26	AO2 출력 필터링 시간	P06.17설정 범위: -100.0%~P06.19 P06.18설정 범위: 0.00V~10.00V P06.19설정 범위: P06.17~100.0% P06.20설정 범위: 0.00V~10.00V P06.21설정 범위: 0.000s~10.000s P06.22설정 범위: -100.0%~P06.24 P06.23설정 범위: 0.00V~10.00V P06.24설정 범위: P06.22~100.0% P06.25설정 범위: 0.00V~10.00V P06.26설정 범위: 0.000s~10.000s	0.000s	○

## P07 팀 HMI 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P07.00	사용자 비밀번호	0~65535 임의의 0 이 아닌 숫자를 설정하면 비밀번호 보호 기능이 활성화된다. 00000: 전에 설정한 사용자 비밀번호 값을 지우고 비밀번호 보호 기능을 비활성화한다. 사용자 암호가 설정되고 유효한 후, 사용자 암호가 올바르지 않으면 사용자가 파라미터 메뉴에 들어갈 수 없으며 올바른 사용자 암호를 입력해야 사용자가 파라미터를 확인하고 수정할 수 있다. 설정한 사용자 암호를 잘 기억해야 한다. 기능 코드 편집 상태를 종료하면 비밀번호 보호 기능은 1분 후에 효력이 발생하며, 비밀번호가 효력이 발생한 후 <b>PRG/ESC</b> 키를 눌러 기능 코드 편집 상태에 들어가면 '0.0.0.0'이 표시되며, 작업자는 사용자 비밀번호를 정확하게 입력하여야만 접근이 가능하다. <b>주의: 기본값을 복원하면 사용자 암호를 지움</b>	0	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<b>수 있으므로 주의해서 사용해야 한다.</b>		
P07.01	기능 파라미터 복사	<p>0: 작동하지 않음</p> <p>1: 설비상의 기능 파라미터를 키보드에 업로드</p> <p>2: 키보드상의 기능 파라미터를 설비에 다운로드(모터 파라미터 포함)</p> <p>3: 키보드상의 기능 파라미터를 설비에 다운로드(P02, P12 세트 모터 파라미터 제외)</p> <p>4: 키보드상의 기능 파라미터를 설비에 다운로드(P02, P12 세트 모터 파라미터만 포함)</p> <p><b>주의: 1~4항의 작업이 완료된 후, 파라미터수는 자동으로 0으로 복원되며 업로드 및 다운로드 기능에는 P29 그룹 제조업체의 기능 매개변수가 포함되지 않는다. 외장 파라미터 복사 키보드 만 해당 기능이 있고 다른 키보드에는 해당 기능이 없다.</b></p>	0	◎
P07.02	버튼 기능 선택	<p>0x00~0x27</p> <p>일의 자릿수: <b>QUICK/JOG</b>키 기능 선택</p> <p>0: 기능 없음</p> <p>1: 조그 운전</p> <p>2: 시프트 키 표시 상태 전환</p> <p>3: 정회전 역회전 전환</p> <p>4: <b>UP/DOWN</b>설정을 삭제합니다</p> <p>5: 자유 정지</p> <p>6: 명령어 실행 방식을 순차적으로 전환하기</p> <p>7: 모드를 빠른 속도로 디버깅 (비출하 파라미터에 따라 디버깅)</p> <p>십의 자릿수:</p> <p>0: 키보드 버튼을 잠기지 않음</p> <p>1: 키보드 풀잠금</p> <p>2: 키보드 버튼 부분잠금(<b>PRG/ESC</b>키만 잠금)</p>	0x01	◎
P07.03	<b>QUICK/JOG</b> 키 실행 명령 채널 전환 순서 선택	<p>P07.02의 한 자릿수=6일 때 실행 명령 채널 전환 순서를 설정합니다.</p> <p>0: 키보드제어→단자제어→통신제어</p> <p>1: 키보드 제어↔단자 제어</p> <p>2: 키보드 제어 ↔ 통신 제어</p> <p>3: 단자제어↔통신제어</p>	0	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P07.04	STOP/RST 키 정지 기능 선택	<p>STOP/RST 정지 기능의 효과적인 선택. 고장 리셋을 위해 STOP/RST 키는 어떤 상황에서도 유효하다.</p> <p>0: 키보드 제어에만 유효 1: 키보드와 단자 제어에 동시 유효 2: 키보드와 통신 제어에 동시 유효 3: 모든 제어 모드에 유효함</p>	0	○
P07.05	실행 상태 표시의 파라미터 선택 1	<p>0x0000~0xFFFF</p> <p>Bit0: 운행 주파수(Hz 밝음) Bit1: 설정 주파수 (Hz 점멸) Bit2: 모션 전압(V 밝음) Bit3: 출력 전압(V 밝음) Bit4: 출력 전류(A 밝음) Bit5: 운전회전수(rpm 밝음) Bit6: 출력 전력(% 밝음) Bit7: 출력 토크(% 밝음) Bit8: PID 설정값(% 점멸) Bit9: PID 피드백 값(% 밝음) Bit10: 입력 단자 상태 Bit11: 출력 단자 상태 Bit12: 토크 설정값(% 밝음) Bit13: 펄스 카운트 값 Bit14: 유지 Bit15: PLC 및 다단속 현재 세그먼트</p>	0x03FF	○
P07.06	실행 상태 표시의 파라미터 선택 2	<p>0x0000~0xFFFF</p> <p>Bit0: 아날로그 AI1값(V 밝음) Bit1: 아날로그 AI2값(V 밝음) Bit2: 아날로그 AI3값(V 밝음) Bit3: 고속 펄스 HDI 주파수 Bit4: 모터 과부하율(% 밝음) Bit5: 인버터 과부하율(% 밝음) Bit6: 기울기 주파수 설정값(Hz 밝음) Bit7: 선속도 Bit8: 교류 공급 전류(A 밝음) Bit9~15: 유지</p>	0x0000	
P07.07	정지 상태 표시의 파라미터 선택	<p>0x0000~0xFFFF</p> <p>Bit0: 설정 주파수(Hz 밝음, 주파수 슬로우 플래시) Bit1: 모션 전압(V 밝음)</p>	0x00FF	○

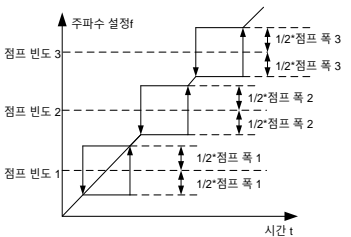
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		Bit2: 입력 단자 상태 Bit3: 출력 단자 상태 Bit4: PID 설정값(% 점멸) Bit5: PID 피드백 값(% 밝음) Bit6: 토크 설정값(% 밝음) Bit7: 아날로그 AI1값(V 밝음) Bit8: 아날로그 AI2값(V 밝음) Bit9: 아날로그 AI3값(V 밝음) Bit10: 고속 펄스 HDI 주파수 Bit11: PLC 및 다단속 현재 세그먼트 Bit12: 펄스 카운트 값 Bit13~bit15: 유지		
P07.08	주파수 표시 계수	0.01~10.00 표시 주파수=동작 주파수* P07.08	1.00	○
P07.09	회전속도 표시 계수	0.1~999.9% 설비회전수=120*동작 주파수 표시 * P07.09 / 폴 페어	100.0%	○
P07.10	선속도 표시 계수	0.1~999.9% 선속도=기계회전속도×P07.10	1.0%	○
P07.11	브리지 정류기 모듈 온도	-20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.12	인버터 모듈 온도	-20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.13	제어판 소프트웨어 버전	1.00~655.35	버전 관리	●
P07.14	설비 누적 가동 시간	0~65535h	0h	●
P07.15	인버터 전력 소비량 상위	인버터의 전력 사용량을 표시한다. 인버터의 전력 사용량=P07.15*1000+P07.16	0kWh	●
P07.16	인버터 전력 소비량 하위	P07.15설정범위: 0~65535kWh(*1000) P07.16설정범위: 0.0~ 999.9kWh	0.0kWh	●
P07.17	유지	유지		●
P07.18	인버터 정격 출력	0.4~3000.0kW	0.4kW	●
P07.19	인버터 정격 전압	50~1200V	380V	●

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P07.20	인버터 정격 전류	0.1~6000.0A	0.1A	●
P07.21	제조사 바코드 1	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.22	제조사 바코드 2	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.23	제조사 바코드 3	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.24	제조사 바코드 4	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.25	제조사 바코드 5	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.26	제조사 바코드 6	0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.27	현재 고장 유형	0: 고장 없음 1: 인버터 유닛 U상 보호(OUt1)	0	●
P07.28	요전번 고장 유형	2: 인버터 유닛 V상 보호(OUt2) 3: 인버터 유닛 W상 보호(OUt3)	0	●
P07.29	처음 2가지 고장 유형	4: 가속 과전류 (OC1) 5: 감속 과전류 (OC2)	0	●
P07.30	처음 3가지 고장 유형	6: 정속 과전류 (OC3) 7: 가속 과전압(OV1)	0	●
P07.31	처음 4가지 고장 유형	8: 감속 과전압 (OV2) 9: 정속 과전압 (OV3)	0	●
P07.32	처음 5가지 고장 유형	10: 버스 저전압 고장 (UV) 11: 모터 과부하(OL1) 12: 인버터 과부하(OL2) 13: 입력 측 상 결상(SPI) 14: 출력측 결상(SPO) 15: 정류기 모듈 과열(OH1) 16: 인버터 모듈 과열 고장(OH2) 17: 외부고장(EF) 18: 485 통신 고장 (CE) 19: 전류 감지 고장(IE) 20: 모터 자동 학습 고장(tE) 21: EEPROM 작업 고장(EEP) 22: PID 피드백 단선 고장(PIDE) 23: 브레이크 유닛 고장(bCE)	0	●

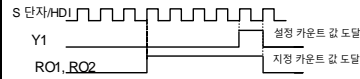
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		24: 운행 완료(END) 25: 전자 과부하(OL3) 26: 패널 통신 오류 (PCE) 27: 파라미터 업로드 오류 (UPE) 28: 파라미터 다운로드 오류 (DNE) 29~31: 유지 32: 접지 단락 고장 1 (ETH1) 33: 접지 단락 고장 2 (ETH2) 34: 속도 편차 고장 (dEu) 35: 조정 불량 고장(STo) 36: 미적재부하 고장(LL)		
P07.33	현재 고장 운행 주파수		0.00Hz	●
P07.34	현재 고장 기율기 설정 주파수		0.00Hz	●
P07.35	현재 고장 출력 전압		0V	●
P07.36	현재 고장 출력 전류		0.0A	●
P07.37	현재 고장 모션 전압		0.0V	●
P07.38	현재 고장 시 최고 온도		0.0°C	●
P07.39	현재 고장 입력 단자 상태		0	●
P07.40	현재 고장 출력 단자 상태		0	●
P07.41	요전변 고장 운전 주파수		0.00Hz	●
P07.42	요전변 고장 기율기 설정 주파수		0.00Hz	●
P07.43	요전변 고장 출력 전압		0V	●
P07.44	요전변 고장 출력 전류		0.0A	●
P07.45	요전변 고장 모션 전압		0.0V	●
P07.46	요전변 고장 시 최고 온도		0.0°C	●
P07.47	요전변 고장 입력 단자 상태		0	●
P07.48	요전변 고장 출력 단자 상태		0	●
P07.49	처음 2가지 고장 운전 주파수		0.00Hz	●
P07.50	처음 2가지 고장 기율기 설정 주파수		0.00Hz	●
P07.51	처음 2가지 고장 출력 전압		0V	●
P07.52	처음 2가지 고장 출력 전류		0.0A	●
P07.53	처음 2가지 고장 모션 전압		0.0V	●
P07.54	처음 2가지 고장 시 최고 온도		0.0°C	●
P07.55	처음 2가지 고장 입력 단자 상태		0	●
P07.56	처음 2가지 고장 출력 단자 상태		0	●

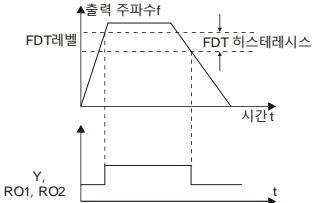


## P08 팀 기능 강화 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P08.00	가속 시간2	구체적인 정의는 P00.11과P00.12를 참조한다.	기종 확인	○
P08.01	감속 시간 2	Goodrive20 시리즈는 총 4세트의 가감속	기종 확인	○
P08.02	가속 시간3	시간을 정의하고 있으며, 다기능 디지털 입력	기종 확인	○
P08.03	감속 시간 3	단자(P05팀)를 통해 가감속 시간을 선택할 수	기종 확인	○
P08.04	가속 시간4	있다. 인버터의 가감속 공장 초기값은 첫	기종 확인	○
P08.05	감속 시간 4	번째 그룹의 가감속 시간이다. 설정범위: 0.0~ 3600.0s	기종 확인	○
P08.06	조그 운전 주파수	조그 운전 시 인버터의 설정 주파수를 정의한다. 설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)	5.00Hz	○
P08.07	조그 운전 가속 시간	조그 가속 시간은 인버터가 0Hz 에서 최대 출력 주파수(P00.03)로 가속하는 데 필요한 시간이다.	기종 확인	○
P08.08	조그 운전 감속 시간	조그 감속 시간은 인버터가 최대 출력 주파수(P00.03)에서 0Hz 로 감속하는 데 필요한 시간이다. 설정범위: 0.0~ 3600.0s	기종 확인	○
P08.09	점프 빈도 1	주파수가 점프 빈도 범위 내에 있으면	0.00Hz	○
P08.10	점프 빈도 폭1	인버터가 점프 빈도 경계에서 작동한다.	0.00Hz	○
P08.11	점프 빈도 2	점프 빈도를 설정하여 인버터가 부하의	0.00Hz	○
P08.12	점프 빈도 폭2	기계적 공진점을 피하도록 한다. 이 인버터는	0.00Hz	○
P08.13	점프 빈도 3	3개의 점프 빈도 포인트를 설정할 수 있다. 점프 빈도 포인트를 모두 0으로 설정하면 이 기능이 작동하지 않는다.	0.00Hz	○
P08.14	점프 빈도 폭3	 <p>설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)</p>	0.00Hz	○
P08.15	주파수 스윙 폭	주파수 스윙 기능은 섬유, 화학 섬유 등 기타 산업 및 트래버스 및 와인딩 기능이 필요한	0.0%	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P08.16	시작 주파수 폭	경우에 사용 한다. 주파수 스윙 기능은 인버터의 출력주파수는	0.0%	○
P08.17	주파수 스윙의 상승 시간	설정 주파수를 중심으로 상하로 진동하는 것을 말하며, 주파수 스윙이 시간축에서의 궤적은 아래 그림과 같이 진자폭이 P08.15에 의해 설정되며 P08.15가 0으로 설정되면 진자폭이 0이 되고 주파수 스윙이 작동하지 않는다.	5.0s	○
P08.18	주파수 스윙의 하강 시간	<p>주파수 스윙 폭: 주파수 스윙의 작동 주파수는 상한 및 하한 주파수의 제약을 받는다. 진폭 대비 중심 주파수(설정 주파수): 진폭AW=중심 주파수×주파수 스윙 폭 P08.15 시작 주파수=진폭 AW×시작 주파수 폭 P08.16 즉, 주파수 스윙이 작동할 때 시작 주파수 대비 진폭 값이다. 주파수 스윙의 상승 시간: 주파수 스윙의 최저점에서 최고점까지 걸리는 시간이다. 주파수 스윙의 하강 시간: 주파수 스윙의 최고점에서 최저점까지 걸리는 시간이다. P08.15설정범위: 0.0~ 100.0%(설정 주파수 대비) P08.16설정범위: 0.0~ 50.0%(주파수 스윙 폭 대비) P08.17,P08.18설정범위: 0.1~3600.0s</p>	5.0s	○
P08.19	선속도/주파수 소수점 자리 선택	일의 자릿수: 선속도 주파수 소수점 자리 선택 표시 0: 소수점 없음 1: 소수점 한자리 2: 소수점 두자리 3: 소수점 세 자리 십의 자릿수: 주파수 소수점 자리 표시 0: 소수점 두자리 1: 소수점 한자리	0x00	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P08.20	아날로그 교정 기능 선택	0: 무효 1: 유효	1	◎
P08.21	비상 정지 감속 시간	0.0~6553.5s 0.0 : 자유 정지	0.0s	○
P08.22	휴면 지연 시간	0.0~3600.0s P01.19 일의 자리 선택이 2 유효일 경우 휴면에 들어가기 전의 지연 시간이다.	2.0s	○
P08.24	에너지 소비 제동 정지 활성화 선택	설정범위: 0~1 0: 정지 비 활성화 1: 정지 활성화	1	○
P08.25	카운트 값 설정	카운터는 S 단자('카운터 트리거링' 기능으로 설정) 또는 HDI(P05.00=1로 설정) 펄스 신호로 입력하여 계산한다. 카운트 값이 설정된 카운트 값에 도달하면 다가능 디지털 출력 단자는 '지정 카운트 값 도달' 신호를 보내고 카운터는 계속 카운트를 진행하고, 카운트 값이 설정된 카운트 값에 도달하면 다가능 디지털 출력 단자는 '설정 카운트 값 도달' 신호를 보낸다. 카운터는 0으로 클리어하고 다음 펄스 일때 카운트를 계속한다. 카운트 값 설정 P08.26 설정 카운트 값 P08.25 보다 커서는 안 된다. 해당 기능은 다음과 같다:	0	○
P08.26	카운트 값 설정	 <p>P08.25 설정범위: P08.26~ 65535 P08.26 설정범위: 0~P08.25</p>	0	○
P08.27	가동 시간 설정	인버터의 작동 시간을 미리 설정한다. 누적 작동 시간이 설정된 작동 시간에 도달하면 디지털 출력 단자는 '운전 시간 도달' 신호를 보낸다. 설정범위: 0~65535min	0m	○
P08.28	고장 자동 리셋 횟수	고장 자동 리셋 횟수는 인버터가 자동 고장 리셋을 진행할 때 자동 리셋 가능 횟수를	0	○
P08.29	고장 자동	설정하는 데 사용된다. 연속 리셋 횟수가 이	1.0s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	리셋 간격 설정	값을 초과하면 인버터는 고장을 보고하고 수리를 대기한다. 고장 자동 리셋 간격: 고장 발생에서 자동 리셋까지의 시간 간격을 선택한다. P08.28설정범위: 0~ 10 P08.29설정범위: 0.1~ 3600.0s		
P08.30	드림 제어 주파수 하락률	인버터 출력 주파수 부하에 따른 변화량은 주로 여러 모터가 동시에 동일한 부하를 구동할때 사용된다. 설정범위: -50.00Hz~50.00Hz	0.00Hz	○
P08.32	FDT1 레벨 검출 값	출력 주파수가 FDT 레벨의 관련 주파수를 초과하는 경우, 다기능 디지털 출력 단자는	50.00Hz	○
P08.33	FDT1 지연 감지 값	출력 주파수가 (FDT 레벨-FDT 히스테리시스 검출치)보다 낮은 주파수까지 떨어질 때까지	5.0%	○
P08.34	FDT2 레벨 검출 값	"주파수 레벨 검출 FDT" 신호를 보내야만 해당 신호가 무효하며 구체적인 파형은 아래 그림과 같다.	50.00Hz	○
P08.35	FDT2 지연 감지 값	 <p>P08.32설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수) P08.33,P08.35설정범위: 0.0~100.0% P08.34설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)</p>	5.0%	○
P08.36	주파수 진폭 검출 값 도달	출력 주파수가 설정 주파수의 양수 및 음수 검출 폭 범위 내에 있을 때 다기능 디지털 출력 단자는 다음과 같이 '주파수 도달' 신호를 보낸다.	0.00Hz	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>설정 범위: 0.00Hz~P00.03(최대 출력 주파수)</p>		
P08.37	에너지 소비 제동 활성화	<p>인버터 내부의 브레이크 파이프의 동작 활성화</p> <p>0: 에너지 소비 제동 금지 1: 에너지 소비 제동 활성화</p> <p><b>비고: 브레이크 파이프가 내장된 기종에만 한다.</b></p>	0	○
P08.38	에너지 소비 브레이크 밸브 전압 값	<p>에너지 소비 제동 시작 모션 전압을 설정하고 이 값을 적절하게 조정하면 부하를 효과적으로 제동할 수 있다. 내정 값은 전압 레벨의 변화에 따라 달라진다.</p> <p>설정범위: 200.0~2000.0V</p>	220V전압: 380.0V 380V전압: 700.0V	○
P08.39	냉각방열팬 운전모드	<p>설정범위: 0~2</p> <p>0: 정상 운전 모드 1: 전기 공급 후 팬은 계속 가동된다. 2: 운전 모드 2</p>	0	○
P08.40	PWM 선택	<p>0x000~0x0021</p> <p>LED 일의 자릿수: PWM 모드 선택</p> <p>0: PWM 모드 1, 3상 변조와 2상 변조 1: PWM 모드 2, 3상 변조</p> <p>LED 십의 자릿수: 저속 반송파 주파수 제한 모드</p> <p>0: 저속 반송 주파수 제한 모드 1 1: 저속 반송 주파수 제한 모드 2 2: 저속 반송파 주파수 제한 없음</p>	0x01	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P08.41	과변조 선택	LED 일의 자릿수 0: 과변조 무효 1: 과변조 유효 LED 십의 자릿수 0: 약간의 과변조 1: 심한 과변조	0x00	◎
P08.42	키보드 숫자 제어 설정	0x0000~0x1223 LED 일의 자릿수: 주파수 활성화 선택 0: $\wedge/v$ 키와 아날로그 전위차계 제어 모두 유효 1: $\wedge/v$ 키로 제어시 유효 2: 아날로그 전위차계로 제어 3: $\wedge/v$ 키와 아날로그 전위차계 조절 모두 무효 LED 십의 자릿수: 주파수 제어 선택 0: P00.06=0 또는 P00.07=0에 대해서만 유효 1: 모든 주파수 방식이 유효 2: 다단속 우선시 다단속에는 무효 LED백의 자리: 정지 시 동작 선택 0: 설정 유효 1: 작동 중 유효, 정지 후 삭제 2: 실행중 유효, 정지 명령 수신 후 삭제 LED 천의 자릿수: $\wedge/v$ 키와 아날로그 전위차계 적분 기능 0: 적분 기능 유효 1: 적분 기능 무효	0x0000	○
P08.43	아날로그 전위차계 적분율	0.01~10.00s	0.10s	○
P08.44	UP/DOWN 단자 제어 설정	0x000~0x221 LED 일의 자릿수: 주파수 활성화 선택 0: UP/DOWN 단자 설정 유효 1: UP/DOWN 단자 설정 무효 LED 십의 자릿수: 주파수 제어 선택 0: P00.06=0 또는 P00.07=0에 대해서만 유효 1: 모든 주파수 방식이 유효 2: 다단속 우선시 다단속에는 무효 LED백의 자리: 정지 시 동작 선택 0: 설정 유효	0x000	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		1: 작동 중 유효, 정지 후 삭제 2: 실행중 유효, 정지 명령 수신 후 삭제		
P08.45	UP 단자 주파수 증량 통합률	0.01~50.00s	0.50s	○
P08.46	DOWN 단자 주파수 감량 통합률	0.01~50.00 s	0.50s	○
P08.47	주파수 설정 방전 시 동작 선택	0x000~0x111 LED 일의 자릿수: 디지털 조절 주파수 방전 시 동작 선택 0: 방전 시 저장 1: 방전 시 리셋 LED 십의 자릿수: Modbus 설정 주파수 장애 시 작동 선택 0: 방전 시 저장 1: 방전 시 리셋 LED 백의 자릿수: 기타 통신 설정 주파수 다운 시 동작 선택 0: 방전 시 저장 1: 방전 시 리셋	0x000	○
P08.48	전력 사용 초기값 상위	전기 사용량 초기값 설정 전기 사용량 초기값=(P08.48*1000+ P08.49)	0	○
P08.49	전력 사용 초기값 하위	kWh P08.48설정범위: 0~ 59999 P08.49설정범위: 0.0~ 999.9	0.0	○
P08.50	자기 제동	해당 기능 코드는 자속 제동 기능을 활성화하는 데 사용된다. 0: 무효 100~150: 계수가 클수록 제동강도도 커진다. 인버터는 모터의 자속을 증가시키는 방법으로 모터를 빠르게 감속시킬 수 있다. 모터의 자속을 증가시키므로써 모터의 제동 과정에서 발생하는 에너지는 열 에너지로 전환한다. 인버터는 자속 제동 중에도 모터 상태를 지속적으로 모니터링한다. 따라서 자속 제동은 모터 주차에 적용하거나 모터 속도를 변경하는 데 사용할 수 있다. 자기 제동의 다른 장점은 다음과 같다.	0	○

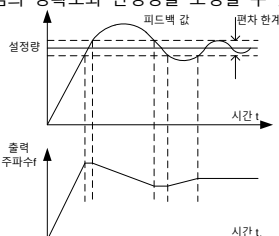
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		정지 지시가 내려지면 바로 제동한다. 이 기능은 자기가 감쇠될 때까지 기다리지 않고 제동할 수 있다. 모터의 냉각 효과가 더 좋다. 자기 제동 동안 모터의 고정자 전류는 증가하지만 회전자 전류는 증가하지 않는다. 고정자의 냉각은 회전자의 냉각보다 훨씬 효과적이다.		
P08.51	인버터 입력 인수	해당 기능 코드는 교류 입력측의 전류 표시값을 조절하는 데 사용된다. 설정범위: 0.00~1.00	0.56	○

## P09 팀 PID 제어팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P09.00	PID 사전 설정 소스 선택	주파수 명령 선택(P00.06, P00.07)이 7이거나 전압 설정 채널 선택(P04.27)이 6일 때 인버터 작동 모드는 프로세스 PID 제어이다. 이 파라미터는 프로세스 PID의 목표량을 결정하는 설정 채널을 결정한다. 0: 키보드 디지털 설정(P09.01) 1: 아날로그 채널 A11 설정 2: 아날로그 채널 A12 설정 3: 아날로그 채널 A13 설정 4: 고속 펄스 HDI 설정 5: 단단 설정 6: Modbus 통신 설정 7~9: 유지 프로세스 PID의 설정 목표량이 상대값이며 설정된 100%는 제어 시스템 피드백 신호의 100%에 해당한다. 시스템은 항상 상대 값(0~100.0%)에 따라 계산한다. <b>주의: 다중 세그먼트는 P10 그룹의 매개변수를 설정을 통하여 진행할 수 있다.</b>	0	○
P09.01	PID 값 지정	P09.00=0 일 때 해당 매개변수를 설정해야 하며 해당 매개변수의 기준 값은 시스템의 피드백 양이다. 설정범위: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P09.02	PID 피드백	해당 파라미터를 통해 PID 피드백 채널을	0	○



기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	소스 선택	<p>선택한다.</p> <p>0: 아날로그 채널 AI1 피드백            1: 아날로그 채널 AI2 피드백            2: 아날로그 채널 AI3 피드백            3: 고속 펄스 HDI 통신 피드백            4: Modbus 통신 피드백            5: Max(AI2, AI3)            6~7: 유지</p> <p><b>주의: 지정된 채널과 피드백 채널이 겹칠 수 없으며 그럴경우 PID가 효과적으로 제어되지 않는다.</b></p>		
P09.03	PID 출력 특성 선택	<p>0: PID 출력 양의 특성: 즉, 피드백 신호가 지정 PID 보다 크면 인버터의 출력 주파수를 강하하여 PID 가 균형을 이룹니다. 예를 들어 와인딩 장력 PID 제어.</p> <p>1: PID 출력 음의 특성: 즉, 피드백 신호가 지정 PID 보다 크면 인버터의 출력 주파수를 높여야 PID 가 균형을 이룹니다. 예를 들어 연와인드 장력 PID 제어.</p>	0	○
P09.04	고주파 비례 게인(Kp)	<p>해당 기능 설정은 PID 입력의 비례 게인 P 에 적용된다.</p> <p>전체 PID 제어기의 조절 강도를 결정하며 P 가 클수록 조절 강도가 커진다. 해당 파라미터 100 은 PID 피드백 양과 설정 양의 편차가 100%일 때 PID 제어기에 의한 출력 주파수 명령의 조정 범위가 최대 주파수(적분 및 미분 효과는 무시됨)임을 나타낸다.</p> <p>설정범위: 0.00~100.00</p>	1.00	○
P09.05	고주파 적분 시간(Ti)	<p>PID 제어기가 PID 피드백의 양과 설정 양의 편차를 적분하여 조절하는 속도를 결정한다. PID 피드백 양과 설정 양의 편차가 100%일 때 적분 조절기(비례 및 미분 작용 무시)는 이 시간 동안 지속적으로 조절되고 조절량은 최대 출력 주파수(P00.03) 또는 최대 전압(P04.31)에 도달한다. 적분 시간이 짧을수록 조정 강도가 커진다.</p> <p>설정범위: 0.00~10.00s</p>	0.10s	○
P09.06	고주파 미분 시간(Td)	<p>PID 제어기는 PID 피드백 양과 설정 양 편차의 변화율을 조절한다.</p>	0.00s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		피드백량이 이 시간 동안 100% 변화하면 미분 조절기의 조정량은 최대 출력 주파수(P00.03)또는 최대 전압(P04.31)이다(비례 및 적분 효과는 무시). 적분 시간이 길 수록 조정 강도가 커진다. 설정범위: 0.00~10.00s		
P09.07	샘플링 주기(T)	피드백 양의 샘플링 주기를 말하며 각 샘플링 주기 내에서 제어가 한 번 연산한다. 샘플링 주기가 길수록 피드백이 느려진다. 설정범위: 0.001~ 10.000s	0.100s	○
P09.08	PID 제어 편차 한계	폐쇄 루프 설정 값에 대해 PID 시스템 출력 값의 최대 허용 편차량은 그림과 같이 편차 한계 내에서 PID 제어가 조절을 중지한다. 해당 기능 코드를 합리적으로 설정하면 PID 시스템의 정확도와 안정성을 조절할 수 있다.  설정범위: 0.0~100.0%	0.0%	○
P09.09	PID 출력 상한 값	PID 제어기의 출력값의 상한값과 하한값을 설정하는 데 사용된다.	100.0%	○
P09.10	PID 출력 하한 값	100.0%는 최대 출력 주파수(P00.03)또는 최대 전압(P04.31)에 대응한다 P09.09 설정범위: P09.10~100.0% P09.10설정범위: -100.0%~P09.09	0.0%	○
P09.11	단선 검출값 피드백	PID 피드백 단선 검출 값을 설정하고 피드백 값이 피드백 단선 검출 값보다 작거나 같고	0.0%	○
P09.12	단선 검출시간 피드백	지속 시간이 P09.12에서 설정한 값을 초과하면 인버터는 'PID 피드백 단선 고장'을 보고하고 키보드는 PIDE를 표시한다.	1.0s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		<p>P09.11 설정범위: 0.0~100.0% P09.12 설정범위: 0.0~ 3600.0s</p>		
P09.13	PID 조절 선택	0x0000~0x1111 LED 일의 자릿수: 0: 주파수 상·하한 도달 계속 적분 조절 1: 주파수 상·하한 도달 적분 조절 정지 LED 십의 자릿수: 0: 주 설정 방향과 일치 1: 주 설정 방향과 반대일수 있음 LED 백의 자릿수: 0: 최대주파수에 따라 진폭 제한 1: A 주파수에 따른 진폭 제한 LED 천의 자릿수: 0: A+B 주파수, 주 설정 A 주파수 소스 버퍼 가감속 무효한다. 1: A+B 주파수, 주 설정 A 주파수 소스 완충 가감속이 유효하며, 가감속은 P08.04가속 시간 4에 의해 결정된다.	0x0001	○
P09.14	유지	/	/	/
P09.15	PID 명령어 가감속 시간	0.0~1000.0s	0.0s	○
P09.16	PID 출력 필터링 시간	0.000~10.000s	0.000s	○
P09.17	저주파 비례 게인(Kp)	0.00~100.00	1.00	○
P09.18	저주파 적분 시간(Ti)	0.00~10.00s	0.10s	○
P09.19	저주파 미분 시간(Td)	0.00~10.00s	0.00s	○
P09.20	PI 파라미터 저점 전환	0.00Hz~P09.21 기울기 주파수가 P09.20 이하 일 경우 현재	5.00Hz	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	주파수	PID 매개변수는 P09.17~P09.19이고 램프 주파수가 P09.21 이상일 경우 현재 PI 매개변수는 P09.04~P09.06이며 중간 주파수 구간은 둘의 선형 보간값이다.		
P09.21	PI 파라미터 고정 전환 주파수	P09.20~P00.03	10.00Hz	○

## P10 팀 간이 PLC 및 다단속 제어 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P10.00	간이 PLC 방식	0: 1 회 작동 후 정지. 인버터는 단일 사이클을 완료한 후 자동으로 정지되며 다시 운행 명령을 내려 작동된다. 1: 1 회 작동 후 최종값 유지. 인버터는 단일 사이클을 완료한 후 자동으로 마지막 세그먼트의 작동 주파수와 방향을 유지한다. 2: 순환 작동. 인버터는 정지 명령이 있을 때까지 한 사이클을 완료한 후 자동으로 다음 사이클을 시작하며 정지 명령이 내려졌을 경우 시스템이 정지된다.	0	○
P10.01	간이 PLC 메모리 선택	0: 정전 비메모리 1: 정전 메모리; PLC 전원 끄기 전 PLC의 작동 단계 및 작동 주파수를 저장한다.	0	○
P10.02	멀티 세그먼트 스피드0	주파수는 최대 출력 주파수 P00.03 대비 100.0%로 설정된다.	0.0%	○
P10.03	제0단 작동시간	단순 PLC 작동을 선택할 때 각 세그먼트의 작동 빈도와 방향을 결정하기 위해 P10.02~P10.33 을 설정해야 한다.	0.0s	○
P10.04	멀티 세그먼트 스피드1	<b>참고: 다단속 부호는 단순 PLC의 작동 방향을 결정한다. 마이너스 값은 역방향 작동이다.</b>	0.0%	○
P10.05	제1단 작동시간		0.0s	○
P10.06	멀티 세그먼트 스피드2		0.0%	○
P10.07	제2단 작동시간		0.0s	○

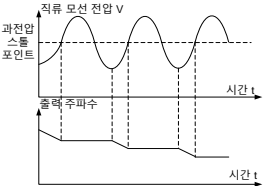
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정																											
P10.08	멀티 세그먼트 스피드3	다단속은 --fmax~fmax 범위내이며 연속적으로 설정할 수 있다.	0.0%	○																											
P10.09	제3단 작동시간	단자 1~4 의 코드를 조합하여 각각 멀티 세그먼트 스피드 0 에서 멀티 세그먼트 스피드 15 에 해당하는 16 개의 속도로 설정할 수 있습니다.	0.0s	○																											
P10.10	멀티 세그먼트 스피드4		0.0%	○																											
P10.11	4 세그먼트 운전시간		0.0s	○																											
P10.12	멀티 세그먼트 스피드5		0.0%	○																											
P10.13	제5단 작동시간		0.0s	○																											
P10.14	멀티 세그먼트 스피드6	단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 가 OFF 인 경우 주파수 입력 방식은 코드 P00.06 또는 P00.07 로 선택된다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 가 완전히 OFF 가 아닌 경우 다단속 작동하며 다단속도가 키보드, 아날로그, 고속펄스, PLC, 통신주파수 입력보다 우선이며, 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 의 조합으로 인코딩하여 최대 16 세그먼트 속도를 선택할 수 있다.	0.0%	○																											
P10.15	제6단 작동시간	단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 가 OFF 인 경우 주파수 입력 방식은 코드 P00.06 또는 P00.07 로 선택된다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 가 완전히 OFF 가 아닌 경우 다단속 작동하며 다단속도가 키보드, 아날로그, 고속펄스, PLC, 통신주파수 입력보다 우선이며, 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 의 조합으로 인코딩하여 최대 16 세그먼트 속도를 선택할 수 있다.	0.0s	○																											
P10.16	멀티 세그먼트 스피드7	다단속도 운행 시 시동 주차 역시 기능코드 P00.06 로 정한다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 와 다단속도 세그먼트의 관계는 다음과 같다.	0.0%	○																											
P10.17	제7단 작동시간	다단속도 운행 시 시동 주차 역시 기능코드 P00.06 로 정한다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 와 다단속도 세그먼트의 관계는 다음과 같다.	0.0s	○																											
P10.18	멀티 세그먼트 스피드8	다단속도 운행 시 시동 주차 역시 기능코드 P00.06 로 정한다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 와 다단속도 세그먼트의 관계는 다음과 같다.	0.0%	○																											
P10.19	제8단 작동시간	다단속도 운행 시 시동 주차 역시 기능코드 P00.06 로 정한다. 단자 1, 단자 2, 단자 3, 단자 4 와 다단속도 세그먼트의 관계는 다음과 같다.	0.0s	○																											
P10.20	멀티 세그먼트 스피드9	<table border="1"> <tr> <td>단자1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>단자2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>단자3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> </table>	단자1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	단자2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	단자3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	0.0%	○
단자1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																							
단자2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																							
단자3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																							
P10.21	제9단 작동시간	<table border="1"> <tr> <td>단자4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>세그먼트</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </table>	단자4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	세그먼트	0	1	2	3	4	5	6	7	0.0s	○									
단자4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																							
세그먼트	0	1	2	3	4	5	6	7																							
P10.22	멀티 세그먼트 스피드10	<table border="1"> <tr> <td>단자1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>단자2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>단자3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> </table>	단자1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	단자2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	단자3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	0.0%	○
단자1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																							
단자2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																							
단자3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																							

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명										기본값	수정										
		단자4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON												
P10.23	제10단 작동시간	세그먼트	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0s	○											
P10.24	멀티 세그먼트 스피드11	P10.(2n, 1<n<17)설정 범위: -100.0~100.0% P10.(2n+1, 1<n<17)설정 범위: 0.0~6553.5s(min)										0.0%	○										
P10.25	제11단 작동시간											0.0s	○										
P10.26	멀티 세그먼트 스피드12											0.0%	○										
P10.27	제12단 작동시간											0.0s	○										
P10.28	멀티 세그먼트 스피드13											0.0%	○										
P10.29	제13단 작동시간											0.0s	○										
P10.30	멀티 세그먼트 스피드14											0.0%	○										
P10.31	제14단 작동시간											0.0s	○										
P10.32	멀티 세그먼트 스피드15											0.0%	○										
P10.33	제15단 작동시간											0.0s	○										
P10.34	간이 PLC 0~7 세그먼트 가감속 시간 선택											상세한 설명은 다음 표와 같다:										0x0000	○
												기능 코드	2진 비트	세그먼트 수	가감속 시간 1	가감속 시간 2	가감속 시간 3	가감속 시간 4					
P10.35	간이 PLC 8~15 세그먼트 가감속 시간 선택											P10.34	Bit1	Bit0	0	00	01	10	11	0x0000	○		
		Bit3	Bit2	1	00	01	10	11															
		Bit5	Bit4	2	00	01	10	11															
		Bit7	Bit6	3	00	01	10	11															
		Bit9	Bit8	4	00	01	10	11															
		Bit11	Bit10	5	00	01	10	11															

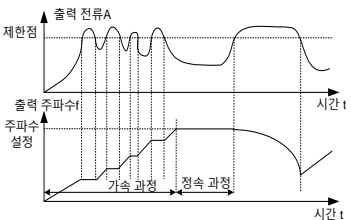
기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		Bit13 Bit12	6 00 01 10 11	
		Bit15 Bit14	7 00 01 10 11	
		Bit1 Bit0	8 00 01 10 11	
		Bit3 Bit2	9 00 01 10 11	
		Bit5 Bit4	10 00 01 10 11	
		Bit7 Bit6	11 00 01 10 11	
		Bit9 Bit8	12 00 01 10 11	
		Bit11 Bit10	13 00 01 10 11	
		Bit13 Bit12	14 00 01 10 11	
		Bit15 Bit14	15 00 01 10 11	
		사용자가 해당 세그먼트의 가감속 시간을 선택한 후 조합의 16 비트 2 진수를 10 진수로 변경하고 해당 기능 코드를 설정하면 된다. 설정범위- 0x0000~0xFFFF		
P10.36	PLC 재시작 방식 선택	0: 첫 번째 세그먼트부터 다시 실행합니다, 작동 중 정지(정지 명령, 고장 또는 전원 손실로 인한) 후 첫 번째 세그먼트부터 작동한다. 1: 중단 시점의 단계 주파수에서 계속 작동합니다, 작동 중 정지(정지 명령 또는 고장으로 인해 발생)는 인버터가 자동으로 현단계의 세그먼트를 기록하고, 재시동 후 자동으로 해당 세그먼트 부터 진행되며, 이 단계에서 정의된 주파수로 나머지 시간 동안 계속 작동한다.	0	◎
P10.37	여러 세그먼트 단위 선택	0: 초, 각 세그먼트의 실행 시간은 초로 계산한다. 1: 분, 각 세그먼트의 실행 시간은 분으로 계산한다.	0	◎

## P11 팀 파라미터 보호 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P11.00	결상보호	0x000~0x111 LED 일의 자릿수:	010(2.2kW 및 이하)	○
		0: 입력 결상 소프트웨어 보호 금지 1: 입력 결상 소프트웨어 보호 허락 LED 십의 자릿수: 0: 출력 결상 보호 금지	110(4kW 및 이하)	

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정								
		1: 출력 결상 보호 허락 LED 백의 자릿수: 0: 입력 결상 하드웨어 보호 금지 1: 입력 결상 하드웨어 보호 허락										
P11.01	순간 파워 다운 언더클럭 주파수 기능 선택	0: 금지 1: 허락	0	○								
P11.02	순간 파워 다운 주파수 감소율	<p>설정 범위: 0.00Hz/s~P00.03(최대 출력 주파수) 배전망 파워 다운 후 모션 전압이 순간 다운 주파수 포인트로 떨어지면 인버터는 순간 다운 주파수 감소율(P11.02)에 따라 작동 주파수를 낮추기 시작하여 모터가 발전 상태이고 피드백된 전력이 모션 전압을 유지하고 인버터가 다시 작동할 때까지 정상적인 작동을 보장한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>전압 등급</th> <th>220V</th> <th>380V</th> <th>660V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>순간 파워 다운 주파수 감소점</td> <td>240V</td> <td>460V</td> <td>800V</td> </tr> </tbody> </table> <p>주의: 1. 해당 매개변수를 적절하게 조정하면 배전망 전환 시 인버터 보호로 인한 생산 중단을 피할 수 있다. 2. 결상 보호 기능의 입력을 금지해야 해당 기능을 사용할 수 있다.</p>	전압 등급	220V	380V	660V	순간 파워 다운 주파수 감소점	240V	460V	800V	10.00Hz/s	○
전압 등급	220V	380V	660V									
순간 파워 다운 주파수 감소점	240V	460V	800V									
P11.03	과전압 스톱 보호	0: 금지 1: 허락 	1	○								
P11.04	과전압 스톱	110~150%(표준 모션 전압)(380V)	130%	○								



기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	전압 보호	110~150%(표준 모션 전압)(220V)	120%	
P11.05	전류 제한 선택	<p>설정범위: 0x00~0x11  일의 자릿수: 전류 제한 선택  0:전류 제한 무효  1:전류 제한 항상 유효  2:감속시 전류 제한 무효  십의 자릿수: 하드웨어 전류 제한 과부하 경보 선택  0: 하드웨어 전류 제한 과부하 경보 유효  1: 하드웨어 전류 제한 과부하 경보 무효  인버터의 가속 운전 중 과부하로 인해 모터 속도의 실제 상승률이 출력 주파수 상승률보다 낮을 경우 조치를 취하지 않으면 가속 과전류 고장으로 인해 인버터가 트립된다.</p>	0x01	◎
P11.06	자동 전류 제한 수준	전류 제한 보호 기능은 인버터의 작동 중 출력 전류를 감지하여 P11.06에 정의된 전류 제한 수준과 비교하며, 전류 제한 수준을 초과하여 가속 작동 할 경우 인버터가 안정적인 주파수 작동을 진행하고, 정속 작동 시 인버터가 주파수 다운 작동을 진행하며, 전류 제한 수준을 계속 초과하면 인버터의 출력 주파수가 하한 주파수까지 계속 감소한다. 출력 전류가 전류 제한 수준보다 낮은 것을 다시 감지한 후 가속 작동을 계속한다.	160.0%	◎
P11.07	전류제한시 주파수 감소율	 <p>P11.06설정범위: 50.0~200.0%(인버터 정격 전류 백분율 대비)  P11.07설정범위: 0.00~50.00Hz/s</p>	10.00 Hz/s	◎

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P11.08	인버터/모터 과부하 사전 경보 선택	설정범위: 0x0000~0x1132 LED 일의 자릿수: 0: 모터 과부하 및 저부하 사전 경보, 모터의 정격 전류 대비 1: 인버터 과부하 및 저부하 사전 경보, 인버터 정격 전류 대비 2: 모터 출력 토크 과부하 및 저부하 사전 경보, 모터 정격 토크 대비 LED 십의 자릿수: 0: 인버터 과부하 및 저부하 경보 후 계속 작동 1: 인버터 저부하 경보 후 계속 작동, 과부하 고장후 정지 2: 인버터 과부하 경보 후 계속 작동, 저부하 고장후 정지 3: 인버터가 과부하 고장을 보고한 후 정지. LED 백의 자릿수: 0: 계속 검사 1: 정속 운전 중 감지 LED 천의 자릿수: 과부하 적분 기능 선택 0: 과부하 적분 무효 1: 과부하 적분 유효	0x0000	○
P11.09	과부하 사전 경보 검출 수준	인버터 또는 모터의 출력 전류가 과부하 경보의 감지 수준(P11.09)보다 크고 지속 시간이 과부하 경보 감지 시간(P11.10)을 초과하면 과부하 경보가 울린다.	150%	○
P11.10	과부하 사전 경보 검출 시간	<p>P11.09설정범위: P11.11~200%(P11.08 일의 자릿수로 상대값 결정) P11.10설정범위: 0.1~ 3600.0s</p>	1.0s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P11.11	저부하 사전 경보 검출 수준	인버터 또는 모터의 출력 전류가 저부하 경보의 감지 수준(P11.11)보다 작고 지속 시간이 저부하 경보 감지 시간(P11.12)을 낮으면 저부하 경보가 울린다.	50%	○
P11.12	저부하 사전 경보 검출 시간	P11.11설정범위: 0~ P11.09(P11.08 일의 자릿수로 상대값 결정) P11.12설정범위: 0.1~ 3600.0s	1.0s	○
P11.13	고장 시 고장 출력 단자 동작 선택	고장 출력 단자가 저전압 혹은 고장 자동 리셋시의 작동을 선택한다. 0x00~0x11 LED 일의 자릿수: 0: 저전압 고장시 작동(UV) 1: 저전압 고장시 작동 안함(UV) LED 십의 자릿수: 0: 자동 리셋 중 작동 1: 자동 리셋 중 작동 안함	0x00	○
P11.16	확장 기능 선택	0x00~0x11 LED 일의 자릿수: 0:전압 강하 주파수 자동 다운 선택 무효 1:전압 강하 주파수 자동 다운 선택 유효 LED 십의 자릿수: 0: 제2 가감속 시간 선택 무효 검출 1: 제2 가감속 시간 검출 유효를 선택하여 운전 주파수가 P08.36보다 높을 경우 가감속 시간을 제2 가감속 시간으로 전환한다.	0x00	○

## P13 팀 모터 제어 매개 변수적 클래스

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P13.09	위상 고정 루프 진입 주파수점	0.00~400.00	50.00	○
P13.13	단락 제동 전류	인버터가 작동 중이고 작동 방식이 직접 주파수 작동(P01.00=0)일 때 P13.14를 0이 아닌 값으로 설정하고 단락 제동을 한다.	0.0%	○
P13.14	시동 단락 제동 유지 시간	인버터가 정지되어 있을 때 작동 주파수가 정지 제동 시작 주파수(P01.09)보다 작을 경우 P13.15를 0이 아닌 값으로 설정하고	0.00s	○
P13.15	정지 단락 제동 유지	정지 단락 제동을 한다. 그리고 P01.12에	0.00s	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	시간	<p>설정된 시간으로 DC 브레이크를 진행한다. (P01.09~P01.12의 설명 참조) P13.13설정범위: 0.0~150.0%(인버터 정격 전류 백분율 대비) P13.14설정범위: 0.00~ 50.00s P13.15설정범위: 0.00~ 50.00s</p>		

## P14 팀 직렬 통신 기능 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P14.00	로컬 주소	<p>설정범위: 1~247 호스트가 프레임을 작성하고 슬레이브 주소를 0으로 설정하면 방송 주소가 되며 Modbus 버스의 모든 슬레이브는 해당 프레임을 수락하지만 슬레이브는 응답하지 않는다. 로컬 주소는 통신 네트워크에서 고유하며, 이는 호스트 컴퓨터와 인버터 간의 점대점 방식 통신을 실현하는 기초이다. <b>주의: 슬레이브 주소는 0으로 설정할 수 없다.</b></p>	1	○
P14.01	통신 보레이트 설정	<p>호스트 컴퓨터와 인버터 사이의 데이터 전송 속도를 설정한다. 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps 6:57600bps <b>주의: 호스트 컴퓨터와 인버터에 설정된 보레이트는 일치해야 한다. 그렇지 않을 경우 통신이 불가능하다. 보레이트가 높을수록 통신 속도가 빨라진다.</b></p>	4	○
P14.02	데이터 비트 검사 설정	<p>0: 검사 없음(N, 8, 1)for RTU 1: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 8, 1)for RTU 2: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 8, 1)for RTU 3: 검사 없음(N, 8, 2)for RTU 4: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 8, 2)for RTU</p>	1	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		5: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 8, 2)for RTU 6: 검사 없음(N, 7, 1)for ASCII 7: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 7, 1)for ASCII 8: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 7, 1)for ASCII 9: 검사 없음(N, 7, 2)for ASCII 10: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 7, 2)for ASCII 11: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 7, 2)for ASCII 12: 검사 없음(N, 8, 1) for ASCII 13: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 8, 1) for ASCII 14: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 8, 1) for ASCII 15: 검사 없음(N, 8, 2) for ASCII 16: 짝수 기준 홀짝 검사(E, 8, 2) for ASCII 17: 홀수 기준 홀짝 검사(O, 8, 2) for ASCII		
P14.03	통신 응답 지연	0~200ms 인버터 데이터의 수신이 종료되고 응답 데이터가 호스트 컴퓨터로 전송될 때까지의 중간 간격을 말한다. 응답 지연이 시스템 처리 시간보다 작으면 응답 지연은 시스템 처리 시간을 기준으로 하며, 응답 지연이 시스템 처리 시간보다 길면 시스템이 데이터를 처리한 후 대기해야 하며 응답 지연 시간이 될 때여야 만 데이터를 호스트 컴퓨터로 전송한다.	5	○
P14.04	485통신 시간 초과 오류 시간	0.0(무효), 0.1~60.0s 기능 코드가 0.0으로 설정되면 통신 시간 초과 시간 파라미터가 유효하지 않는다. 해당 기능 코드가 0이 아닌 값으로 설정되어 있을 때, 이번 통신과 다음 통신 사이의 간격이 통신 시간 초과 시간을 초과하면 시스템은 '485 통신 고장'(CE)를 발송한다. 일반적으로 무효로 설정한다. 연속 통신을 하는 시스템에서 이 파라미터를 설정하면 통신 상태를 모니터링할 수 있다.	0.0s	○
P14.05	전송 오류 처리	0: 경보 발송 및 자유 주차 1: 경보 없이 계속 작동 2: 경보 없이 스톱(통신제어방식만 해당) 3: 경보 없이 스톱(모든 방식 가능)	0	○
P14.06	통신 처리 동작 선택	0x000~0x111 LED일의 자릿수: 동작 기입	0x000	○

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		0: 동작 기입 응답 함; 인버터는호스트 컴퓨터의 읽기 및 쓰기 명령에 응답한다. 1: 동작 기입 응답 안함; 인버터는 호스트 컴퓨터의 읽기 명령어에만 응답하고 쓰기 명령어에는 응답하지 않으며 해당 방법으로 통신 효율을 높일 수 있다. LED십의 자릿수: 통신 암호화 처리 0: 통신 암호화 설정 무효 1: 통신 암호화 설정 유효 LED백의 자릿수: 통신 명령 주소 사용자 지정 0: P14.07 , P14.08잘못된 사용자 정의 주소 1: P14.07 , P14.08잘못된 사용자 정의 주소		
P14.07	실행 명령 사용자 지정 주소	0x0000~0xFFFF	0x1000	○
P14.08	주파수 설정 사용자 지정 주소	0x0000~0xFFFF	0x2000	○

## P17 팀 상태 확인 기능 팀

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P17.00	주파수 설정	인버터의 현재 설정 주파수를 표시한다. 범위: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.01	출력 주파수	인버터의 현재 출력 주파수를 표시한다. 범위: 0.00Hz~ P00.03	0.00Hz	●
P17.02	기울기 설정 주파수	인버터의 현재 기울기 설정 주파수를 표시한다. 범위: 0.00Hz~ P00.03	0.00Hz	●
P17.03	출력 전압	인버터의 현재 출력 전압을 표시한다. 범위: 0~1200V	0V	●
P17.04	출력 전류	인버터의 현재 출력 전류를 표시한다. 범위: 0.0~5000.0A	0.0A	●
P17.05	모터 회전 속도	현재 모터의 회전 속도를 표시한다. 범위: 0~ 65535RPM	0RPM	●
P17.06	토크 전류	인버터의 현재 토크 전류를 표시한다. 범위: 0.0~5000.0A	0.0A	●
P17.07	여자 전류	인버터의 현재 여자 전류를 표시한다.	0.0A	●

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
		범위: 0.0~5000.0A		
P17.08	모터 출력	현재 모터의 전력을 나타내며, 100.0%는 모터의 정격 전력값에 대하여, 플러스는 전동 상태, 마이너스는 발전 상태이다. 범위: -300.0~300.0%(모터 정격 출력 대비)	0.0A	●
P17.09	출력 토크	인버터의 현재 출력 토크를 나타내며, 100.0%는 모터의 정격 토크에 대하여, 플러스는 전동 상태, 마이너스는 발전 상태이다. 범위: -250.0~250.0%	0.0%	●
P17.10	모터의 주파수 추정	개방 루프 벡터 제어 조건하의 추정된 모터 회전자 주파수이다. 범위: 0.00~ P00.03	0.00Hz	●
P17.11	직류 모션 전압	인버터의 현재 직류 모션 전압을 표시한다. 범위: 0.0~2000.0V	0.0V	●
P17.12	전환값 입력 단자 상태	인버터의 현재 전환값입력단자 상태를 표시한다. 범위: 0000~ 00FF	0x0000	●
P17.13	전환값 출력 단자 상태	인버터의 현재 전환값 출력단자 상태를 표시한다. 범위: 0000~ 000F	0x0000	●
P17.14	디지털 조절량	키패드를 통한 인버터의 조절량을 표시한다. 범위: 0.00Hz~ P00.03	0.00Hz	●
P17.15	토크 설정량	현재 모터의 정격 토크의 백분율 대비 주어진 토크를 표시한다. 범위: -300.0%~300.0%(모터 정격 전류)	0.0%	●
P17.16	선속도	인버터의 현재 선속도를 표시한다. 범위: 0~65535	0	●
P17.17	유지	/	/	●
P17.18	계수값	인버터의 상기 계수값을 표시한다. 범위: 0~65535	0	●
P17.19	AI1 입력 전압	아날로그 AI1 입력 신호를 표시한다. 범위: 0.00~10.00V	0.00V	●
P17.20	AI2 입력 전압	아날로그 AI2 입력 신호를 표시한다. 범위: 0.00~10.00V	0.00V	●
P17.21	AI3 입력 전압	아날로그 AI3 입력 신호를 표시한다. 범위: -10.00~10.00V	0.00V	●
P17.22	HDI 입력	HDI 입력 주파수를 표시한다.	0.000kHz	●

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	주파수	범위: 0.00~50.00kHz		
P17.23	PID 설정값	PID 설정값을 표시한다. 범위: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.24	PID 피드백 값	PID 피드백 값을 표시한다. 범위: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.25	모터 역률	현재 모터의 모터 역률을 표시한다. 범위: -1.00~1.00	0.00	●
P17.26	이번 운행 시간	인버터의 이번 운행 시간을 표시한다. 범위: 0~65535min	0m	●
P17.27	간이 PLC 및 다단속의 현재 세그먼트 수	간이 PLC 및 다단속 현재 세그먼트 수를 표시한다. 범위: 0~15	0	●
P17.28	ASR 컨트롤러 출력	벡터제어모드에서 속도루프 ASR 컨트롤러 출력값, 모터에 대한 정격토크의 백분율 표시한다. 범위: -300.0%~300.0%(모터 정격 전류)	0.0%	●
P17.29~P17.31	유지	/	/	
P17.32	자기 결합	모터의 자속값을 표시한다. 범위: 0.0%~200.0%	0.0%	●
P17.33	여자 전류 설정	벡터 제어 모드에서의 여자 전류 설정값을 표시한다. 범위: -3000.0~3000.0A	0.0A	●
P17.34	토크 전류 설정	벡터 제어 모드에서의 토크 전류 설정값을 표시한다. 범위: -3000.0~3000.0A	0.0A	●
P17.35	교류 공급 전류	AC 입력측 공급선 전류값의 유효값을 표시한다. 범위: 0.0~5000.0A	0.0A	●
P17.36	출력 토크	출력 토크값 표시, 플러스는 전동상태, 마이너스는 발전상태, 범위: -3000.0Nm~3000.0Nm	0.0Nm	●
P17.37	모터 과부하 계수값	0~100(100 점 OL1 고장)	0	●
P17.38	PID 출력값	PID 출력값을 표시한다. 범위: -100.00~100.00%	0.0%	●
P17.39	파라미터	0.00~99.99	0.00	●



기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
	다운로드 오류 기능 파라미터			
P17.40	프로세스 PID 비율 계인	0.00~100.00	0.00	●
P17.41	프로세스 PID 적분 시간	0.00~10.00s	0.00s	●
P17.42	프로세스 PID 적분 시간	0.00~10.00s	0.00s	●

## 6 고장

## 6.1 고장예방

본 장에서는 인버터의 예방적 유지 보수 방법을 소개한다.

## 6.1.1 정기검사

인버터가 요구 사항을 만족하는 환경에 설치되면 필요한 유지 보수 작업량이 매우 적다. 아래 표는 INVT의 권장 정기 유지보수 주기를 나타냅니다. 유지 보수에 관한 더 자세한 정보를 원하시면 당사로 연락 바랍니다.

검사 부분		검사 항목	검사 방법	판정 기준
주위 환경		주위의 온도, 습도, 진동을 확인하고 먼지, 가스, 미스트, 물방울 등의 유무를 확인한다.	육안 검사 및 설비 검사	제품 설명서에 부합한다.
		주변에 공구 등 이물질과 위험물이 비치되어 있는지에 대한 여부?	육안 검사	주변에 공구와 위험물이 비치되어 있는지에 대한 여부?
전압		주회로, 제어회로의 전압은 정상인지에 대한 여부?	멀티미터 등으로 측량한다.	제품 설명서에 부합한다.
키보드		잘 보이는지에 대한 여부?	육안 검사	문자가 정상적으로 보이는지에 대한 여부?
		혹시 문자 표시가 불안정하게 뜨는 현상이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	제품 설명서에 부합
메인 회로	공용	볼트 등이 헐거워지거나 빠졌는지에 대한 여부?	조임	이상무.
		설비, 절연체 변형, 균열, 파손 또는 과열 및 노후화로 인한 변색이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
		더럽거나, 먼지가 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무. 주의: 구리 및 알루미늄의 변색은 특성에 문제가 있는 것이 아니다.
	도체 도선	도체는 과열로 인해	육안 검사	이상무.


검사 부분	검사 항목	검사 방법	판정 기준
	변색되거나 변형되었는지에 대한 여부?		
	전선 피복이 터지거나 변색되지 않았는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
단자대	파손이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
필터 콘덴서	누액, 변색, 균열 및 케이스 팽창이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
	안전밸브가 나왔는지에 대한 여부?	유지보수 정보에 따라 수명을 판단하거나 정전용량으로 측정한다.	이상무.
	필요에 따라 정전 용량을 측정하였는지에 대한 여부?	기기로 전기 용량을 측정한다.	정전기 용량은 초기 값 *0.85 이거나 이보다 크다.
저항	과열로 인한 이동은 없는지에 대한 여부?	후각, 육안 확인	이상무.
	단선이 있는지에 대한 여부?	멀티미터로 측정한다.	저항값은 표준값 $\pm 10\%$ 이내이다.
변압기, 리액터	이상한 진동소리와 냄새는 없는지에 대한 여부?	청각, 후각, 육안 확인	이상무.
자기 접촉기 계전기	작업실에 진동소음이 있는지에 대한 여부?	청각	이상무.
	접점 접촉은 양호한지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
제어 회로	나사와 커넥터가 느슨해졌는지에 대한 여부?	조임	이상무.
	이상한 냄새나 변색은 없는지에 대한 여부?	후각, 육안 확인	이상무.
	균열, 파손, 변형, 녹슨 자국이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.
	콘덴서에 누액과 변형 흔적이 있는지에 대한 여부?	육안 및 유지 보수 정보에 의한 수명 판단	이상무.
냉각	팬 냉각	이상한 진동과 이상한 소음은	청각, 육안검사, 손으로 부드럽게

검사 부분	검사 항목	검사 방법	판정 기준
시스템	없는지에 대한 여부?	돌려본다.	회전하다.
	볼트 등이 헐거워졌는지에 대한 여부?	조임	이상무.
	과열로 인해 변색되었는지에 대한 여부?	육안 및 유지 보수 정보에 의한 수명 판단	이상무.
통풍로	냉각팬, 공기흡입구, 배기구에 막힘과 이물질이 있는지에 대한 여부?	육안 검사	이상무.

### 6.1.2 팬 냉각

인버터 냉각팬의 수명이 25,000 작업시간이다. 실제 사용 수명은 인버터의 사용 및 주변 온도와 관련이 있다. 인버터의 작동 시간은 P07.14(누적 시간)를 통해 확인할 수 있다.

팬 고장의 징조는 일반적으로 베어링 소음의 증가이다. 인버터가 주요 작업에 사용되는 경우 팬에서 비정상적인 소음이 발생하기 시작할 때 팬을 교체해야 한다. INVT 회사는 팬 교체 부품을 제공한다.

	<p>⚡ “안전주의사항”에 따라 작업을 진행하여야 한다. 해당 안전상의 주의사항을 준수하지 않으면 인명피해나 장비손상의 원인이 될 수 있다.</p>
--	--

- 전원을 끄고 AC 전원을 차단하여 인버터에 표시된 시간 이상 대기한다.
- 드라이버를 사용하여 팬 설치판을 캐비닛에서 분리하여 팬 설치판 들어 올리고 팬 케이블을 와이어 클립에서 분리한다.
- 팬 케이블을 제거하고 팬 설치판을 제거한다.
- 팬 장착 플레이트를 역순으로 인버터에 다시 장착하고, 팬의 풍향과 인버터의 풍향은 아래 그림과 같이 일치해야 한다.

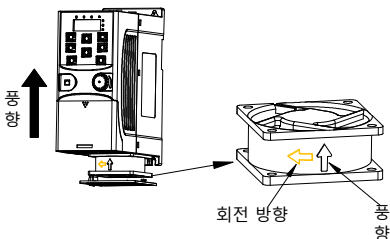


그림 6-1 단상 220V 2.2kW(포함)이하 설비 팬 유지보수 설명도

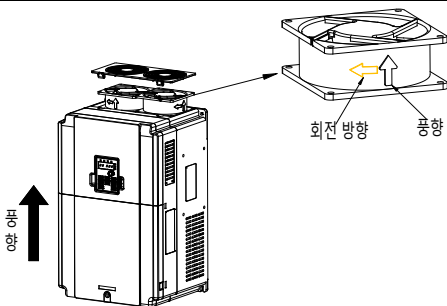


그림 6-2 삼상 380V 4kW(포함)이하 설비 팬 유지보수 설명도

## 5. 전원 연결

### 6.1.3 전기 용량

#### 6.1.3.1 전기 용량 재정비


인버터가 너무 오래 방치된 경우 사용 전에 작동 지침에 따라 DC 모션 전기 용량에 따라 전기 용량 재정비를 진행해야 한다. 보관 시간은 납품 날짜부터 계산된다.

시간	작업 원칙
보관 기간 1년 미만	충전 작업이 필요하지 않는다.
보관 기간 1-2년	첫 사용 전에 인버터는 1시간 동안 전원을 켜 상 상태여야 한다.
보관 기간 2-3년	전압 제어 전원을 사용하여 인버터를 충전한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>정격 전압 25%를 30분간 인가한다.</li> <li>정격 전압 50%를 30분간 인가한다.</li> <li>정격 전압 75%를 30분간 인가한다.</li> <li>마지막으로 30분 동안 정격 전압의 100%를 증가 시킵니다.</li> </ul>
보관 기간 3년 이상	전압 제어 전원을 사용하여 인버터를 충전한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>정격 전압 25%를 2시간 인가한다.</li> <li>정격 전압 50%를 2시간 인가한다.</li> <li>정격 전압 75%를 2시간 인가한다.</li> <li>마지막으로 2시간 동안 정격 전압의 100%를 증가 시킵니다.</li> </ul>

전압 조정 전원을 사용하여 인버터를 충전하는 방법: 조정 가능한 전원의 선택은 인버터의 전원 공급에 따라 달라지며, 공급 라인 전압이 단상/3상 220V AC 인버터의 경우 단일 220VAC/2A 전압 조절기를 사용할 수 있다. 단상 또는 3상 인버터는 모두 단상 전압 제어 전원(L+접속 R, N 접속 S 또는 T)을 사용하여 충전할 수 있다. 같은 정류기이기 때문에 모든 직류 모션 용량이 동시에 충전된다.


고전압 등급의 인버터는 충전 시 필요한 전압(예 : 380V)을 보장해야 한다. 정전 용량 충전 시 전류가 거의 필요 없기 때문에 적은 용량의 전원(2A 충분)을 사용할 수 있다.

### 6.1.3.2 전해 콘덴서 교체

	<p>◇ “안전주의사항”를 자세히 확인하고 “안전주의사항”에 따라 작업을 진행하여야 한다. 해당 안전상의 주의사항을 준수하지 않으면 인명피해나 장비손상의 원인이 될 수 있다.</p>
--	---


인버터의 전해 콘덴서가 35000 작업시간이상 사용한 경우 전해 콘덴서를 교체해야 한다. 구체적인 운영 방법은 현지 INVT 사무소에 연락하거나 당사 전국 통합 서비스 핫라인(400-700-9997)으로 연락하시기 바란다.

### 6.1.4 동력케이블

	<p>◇ “안전주의사항”에 따라 작업을 진행하여야 한다. 해당 안전상의 주의사항을 준수하지 않으면 인명피해나 장비손상의 원인이 될 수 있다.</p>
--	--

1. 정지 및 전원을 차단한다. 인버터에 표시된 시간보다 많은 시간을 대기해야 한다.
2. 동력 케이블 연결의 조임 정도를 검사한다
3. 전원 연결

## 6.2 고장 처리

	<p>◇ 교육을 받고 자격을 갖춘 작업자만 관련 작업을 진행할 수 있다. “안전주의사항”에 따라 작업을 진행하여야 한다.</p>
--	---

### 6.2.1 경보 및 고장 지시

고장은 표시등으로 표시한다. 구체 상황은 “키보드 사용”을 참조한다. TRIP 표시등이 켜지면 키보드 디스플레이에 표시되는 경보 또는 고장 코드는 인버터가 비정상적인 상태임을 나타낸다. 기능 코드 P07.27~P07.32 는 최근에 발생한 6 개의 고장 유형을 기록한다. 기능 코드 P07.33~P07.40, P07.41~P07.48, P07.49~P07.56 은 최근 세 번의 고장 발생 시 인버터의 작동 데이터를 기록했다. 이 장에서 제공한 정보를 사용하여 대부분의 경보 또는 고장의 원인과 시정 조치를 알 수 있다. 경보나 고장의 원인을 찾을 수 없다면 현지 INVT 사무소로 연락한다.

### 6.2.2 고장 리셋

키보드의 **[STOP/RST]**, 디지털 입력, 인버터 전원 차단 등을 통해 인버터를 리셋할 수 있다. 문제가 해결되면 모터를 다시 시작할 수 있다.

### 6.2.3 인버터 고장 내용 및 대책

고장 발생 후 처리 절차는 다음과 같다:

1. 인버터가 고장 났을 때 키보드 디스플레이 이상이 있는가? 이상이 있을 경우 INVT 및 그 사무소에 문의한다.

2. 이상이 없으면 P07 그룹 기능 코드를 확인하여 해당 고장 기록 파라미터를 확인하고 모든 파라미터를 통해 현재 고장 발생 시 실제 상태를 확인한다.
3. 아래 표를 확인하고 구체적인 대책에 따라 해당 이상 상태가 있는지 확인하시기 바란다.
4. 문제를 해결하거나 관계자에게 도움을 요청한다.
5. 문제 해결을 확인하고 고장 리셋 후 작동을 시작한다.

고장 코드	고장 유형	가능한 원인	시정조치
OUt1	[1] 인버터 유닛 U 상 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가속이 너무 빠름,</li> <li>● 해당 상의 IGBT 내부 파손,</li> <li>● 간섭으로 인한 오작동,</li> <li>● 구동케이블 연결 불량,</li> <li>● 접지 단락이 있습니까.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가속 시간 증가,</li> <li>● 파워 유닛 교체,</li> <li>● 구동선 점검,</li> <li>● 주변 장비에 강력한 간섭원이 있는지 확인.</li> </ul>
OUt2	[2] 인버터 유닛 V 상 보호		
OUt3	[3] 인버터 유닛 W 상 보호		
OV1	[4] 가속 과전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 입력 전압 이상,</li> <li>● 비교적 큰 에너지 피드백 존재,</li> <li>● 브레이크 어셈블리 누락,</li> <li>● 에너지 소비 제동 활성화,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 에너지 소비 브레이크 기능이 닫힘.</li> <li>● 부하감속시간이 너무 짧거나 모터가 회전중 작동되는 현상이 있는지 확인,</li> <li>● 에너지 소비 브레이크 어셈블리 추가,</li> <li>● 관련 기능 코드 설정 확인.</li> </ul>
OV2	[5] 감속 과전압		
OV3	[6] 정속 과전압		
OC1	[7] 가속 과전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가감속이 너무 빠름,</li> <li>● 배전망의 전압이 낮음,</li> <li>● 인버터 출력이 낮음,</li> <li>● 충격 부하 혹은 부하 이상,</li> <li>● 접지 단락 및 출력결상,</li> <li>● 외부 강력 간섭원 존재,</li> <li>● 과전압 스톨 보호 켜지지 않음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가감속 시간 늘임,</li> <li>● 에너지 소비 브레이크 기능이 닫힘.</li> <li>● 출력이 한 단계 높은 인버터 선택,</li> <li>● 부하에 단락(대지 단락 또는 선간 단락) 또는 막힘 현상이 있는지 확인,</li> <li>● 출력 배선 검사,</li> <li>● 강한 간섭 현상이 있는지 검사,</li> <li>● 관련 기능 코드 설정 확인.</li> </ul>
OC2	[8] 감속 과전류		
OC3	[9] 정속 과전류		
UV	[10] 버스 저전압 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배전망 전압 낮다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배전망 입력 전원을 확인.</li> </ul>
OL1	[11] 모터 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배전망 전압이 너무 낮다,</li> <li>● 모터 정격 전류 설정 오류,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배전망 입력 전원 검사,</li> <li>● 모터 정격 전류 재설정,</li> <li>● 부하를 점검하여 토크 리프트량을 조절.</li> </ul>

고장 코드	고장 유형	가능한 원인	시정조치
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모터 스톨 또는 충격 부하가 큼.</li> </ul>	
OL2	[12] 인버터 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가속이 너무 빠름,</li> <li>● 회전 중인 모터를 재시동,</li> <li>● 배전망 전압이 너무 낮다,</li> <li>● 과부하,</li> <li>● 작은 말이 큰 수레를 끈다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 가속 시간 증가,</li> <li>● 정지 재부팅 방지,</li> <li>● 배전망 입력 전원 검사,</li> <li>● 출력이 더 높은 인버터 선택,</li> <li>● 적합한 모터를 선택.</li> </ul>
SPI	[13] 입력 측 상 결상	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 입력 R, S, T는 결상이 있거나 파동이 큼.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 에너지 소비 브레이크 기능이 닫힘.</li> <li>● 배선의 설치 및 검사.</li> </ul>
SPO	[14] 출력측 결상	<ul style="list-style-type: none"> <li>● U, V, W의 결상 출력(또는 부하 3상의 심각한 비대칭).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 출력 배선 검사,</li> <li>● 모터 및 케이블을 점검.</li> </ul>
OH1	[15] 정류 모듈 과열	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환기구가 막히거나 팬이 파손,</li> <li>● 주변 온도가 너무 높음,</li> <li>● 장시간 과부하 운행.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환기구를 청소하거나 팬을 교체,</li> <li>● 주위 온도를 낮춤.</li> </ul>
OH2	[16] 인버터 모듈 과열 고장		
EF	[17] 외부고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SI 외부 고장 입력 단자가 동작.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외부 장치 입력을 확인.</li> </ul>
CE	[18] 485 통신 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 보 레이트 설정 오류,</li> <li>● 통신 회선 고장,</li> <li>● 로컬 주소 오류,</li> <li>● 통신이 방해가 강하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 적절한 보 레이트를 설정,</li> <li>● 통신 인터페이스 배선을 검사,</li> <li>● 올바른 통신 주소를 설정,</li> <li>● 배선을 교체하여 대전파 방해를 높임.</li> </ul>
ItE	[19] 전류 감지 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제어판 커넥터의 접촉 불량,</li> <li>● 증폭 회로 이상.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 커넥터를 검사하고 코드를 다시 꽂음,</li> <li>● 메인보드 교체.</li> </ul>
tE	[20] 모터 자동 학습 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모터 용량과 인버터 용량이 불일치,</li> <li>● 모터 파라미터가 설정 오류,</li> <li>● 자체 학습한 파라미터와 표준 파라미터의 편차 과대,</li> <li>● 자체 학습이 타임아웃.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인버터 모델 교체,</li> <li>● 모터 종류와 명판 파라미터를 정확하게 설정,</li> <li>● 모터 무부하로 재식별,</li> <li>● 모터 배선, 파라미터 설정을 점검,</li> <li>● 상한 주파수가 정격 주파수의 2/3 보다 큰지 확인.</li> </ul>



고장 코드	고장 유형	가능한 원인	시정조치
EEP	[21] EEPROM 작업 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제어 파라미터의 읽기 및 쓰기 오류,</li> <li>● EEPROM 손상.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 리셋하려면 STOP/RST 를 누르십시오,</li> <li>● 메인보드 교체.</li> </ul>
PIDE	[22] PID 피드백 단선 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PID 단선 피드백,</li> <li>● PID 피드백 소스가 사라짐.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PID 피드백 신호선 점검,</li> <li>● PID 피드백 소스 점검.</li> </ul>
bCE	[23] 브레이크 유닛 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 브레이크 라인 고장 또는 브레이크 파이프 손상,</li> <li>● 외부 브레이크 저항값이 작다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 브레이크 유닛을 점검하고 새 브레이크 파이프를 교체,</li> <li>● 제동 저항을 높인다.</li> </ul>
END	[24] 운전 시간 도달	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인버터의 실제 작동 시간은 내부 설정 작동 시간보다 크다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 공급업체에 문의하여 설정 가동 시간을 조정한다.</li> </ul>
OL3	[25] 전자 과부하 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인버터는 설정된 값에 따라 과부하 경보를 수행한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 부하 및 과부하 경보 지점을 감지한다.</li> </ul>
PCE	[26] 키보드 통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 키보드 선의 접촉 불량 또는 단선,</li> <li>● 키보드 선이 너무 길어 방해,</li> <li>● 키보드 또는 메인보드 통신부의 회로 고장.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 키보드 라인을 점검하여 고장 여부를 확인,</li> <li>● 환경을 점검하여 간섭원을 제거,</li> <li>● 하드웨어를 교체하고 수리가 필요하다.</li> </ul>
UPE	[27] 파라미터 업로드 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 키보드 선의 접촉 불량 또는 단선,</li> <li>● 키보드 선이 너무 길어 방해,</li> <li>● 키보드 또는 메인보드 통신부의 회로 고장.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환경을 점검하여 간섭원을 제거,</li> <li>● 하드웨어 교체, 수리 필요,</li> <li>● 하드웨어를 교체하고 수리가 필요하다.</li> </ul>
DNE	[28] 파라미터 다운로드 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 키보드 선의 접촉 불량 또는 단선,</li> <li>● 키보드 선이 너무 길어 방해,</li> <li>● 키보드에 저장된 데이터 오류.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환경을 점검하여 간섭원을 제거,</li> <li>● 하드웨어 교체, 수리 필요,</li> <li>● 키보드의 데이터를 다시 백업.</li> </ul>
ETH1	[32] 접지 단락 고장 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인버터 출력과 접지 단락,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모터 배선이 정상인지 확인,</li> <li>● 홀 교체,</li> </ul>
ETH2	[33] 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전류 검출 회로 고장,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 메인보드를 교체,</li> </ul>

고장 코드	고장 유형	가능한 원인	시정조치
	단락 고장 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 실제 모터 전력과 인버터 전력의 차이가 너무 크다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모터의 파라미터를 올바르게 재설정하세요,</li> <li>● P2 팀의 모터 출력 매개변수가 실제 사용되는 모터 출력과 일치하는지 확인한다.</li> </ul>
dEu	[34] 속도 편차 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 부하가 과중하거나 회전이 차단되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 부하를 검사하고, 부하가 정상인지 확인하고, 감지 시간을 증가시키십시오.</li> <li>● 제어 파라미터가 적합한지 검사하십시오.</li> </ul>
STo	[35] 불균형 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 동기식 모터 제어 파라미터 설정이 잘못되었습니다.</li> <li>● 자동 학습 파라미터는 허용되지 않습니다.</li> <li>● 인버터가 모터에 연결되어 있지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 부하를 검사하고, 부하가 정상인지 확인하십시오.</li> <li>● 제어 파라미터가 정확하게 설정되었는지 검사하십시오.</li> <li>● 불균형 감지 시간이 증가합니다.</li> </ul>
LL	[36] 전자 저부하 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인버터는 설정된 값에 따라 과부하 경보 보낸다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 부하 및 과부하 경보 지점을 점검한다.</li> </ul>

## 6.2.4 기타 상태

코드 표시	고장 유형	가능한 원인	시정조치
PoFF	시스템 전원 꺼짐	시스템의 전원이 꺼지거나 모션 전압이 너무 낮음	배전망 환경을 점검

## 7 통신 프로토콜

### 7.1 Modbus 프로토콜 소개

Modbus 프로토콜은 전자 컨트롤러에 적용되는 공통 언어인 소프트웨어 프로토콜입니다. 이 프로토콜을 통해 컨트롤러(설비)는 네트워크(즉, 신호 전송 회선 또는 RS485 와 같은 물리적 계층)를 통해 다른 장치와 통신할 수 있다. 그것은 일반적인 산업 표준이며 이 프로토콜을 통해 서로 다른 제조업체에서 생산한 제어 장비들을 산업 네트워크를 통해 중앙 집중식 모니터링 방식으로 연결할 수 있다.

Modbus 프로토콜에는 ASCII 모드와 RTU (Remote Terminal Units) 모드라는 두 가지 전송 모드가 있다. 동일한 Modbus 네트워크상의 모든 장치는 동일한 전송 모드를 선택해야 한다. 동일한 Modbus 네트워크에서 동일한 전송 모드 외에도 모든 장치는 보레이트, 데이터 비트, 체크 디지털, 정지 비트와 같은 기본 매개변수도 일치해야 한다.

Modbus 네트워크는 단일 마스터 다중 종속 제어 네트워크로, 즉 동일한 Modbus 네트워크에서 하나의 장치만 호스트 컴퓨터이고 다른 장치는 슬레이브 컴퓨터입니다. 호스트란 능동적 언어 사용 권한을 가진 장치이다. 호스트는 Modbus 네트워크에 적극적으로 정보를 전송하여 다른 장치(슬레이브)를 제어 및 조회할 수 있다. 슬레이브란 수동적인 설비다. 슬레이브는 호스트에서 보낸 제어 또는 조회 메시지(명령)를 받은 후에만 Modbus 네트워크로 데이터 메시지를 보낼 수 있으며, 이를 응답이라고 한다. 호스트는 명령을 보낸 후 일반적으로 제어되거나 조회된 슬레이브에 응답하기 위해 일정 시간을 남겨두므로 신호 충돌을 방지하기 위해 동일한 시간에 장치 한 대만이 Modbus 네트워크에 정보를 보낼 수 있다.

일반 상황에서 사용자는 중앙 집중 제어를 달성하기 위해 컴퓨터(PC), PLC, IPC 및 HMI 를 호스트로 지정할 수 있다. 어떤 설비를 호스트로 설정하는 것은 어떤 버튼이나 스위치를 통해 설정된다는 것이 아니고, 그 정보 포맷에 특별한 점이 있는 것도 아니다. 예를 들어 호스트 컴퓨터가 작동 중일 때 조작자가 명령 송신 버튼을 클릭하면 호스트 컴퓨터가 다른 장치의 명령을 받지 못해도 능동적으로 명령을 전송할 수 있으며, 이때 호스트 컴퓨터는 호스트가 된다. 예를 들어 설계자가 인버터를 설계할 때 인버터는 명령을 받은 후에만 데이터를 전송할 수 있다고 규정하는데, 이것이 인버터가 슬레이브임을 약정하는 것이다.

호스트는 특정 슬레이브에 개별적으로 통신하거나 모든 슬레이브에 정보를 보낼 수 있다. 개별 액세스 명령의 경우 슬레이브는 응답 정보를 반환해야 하며, 슬레이브는 호스트에게 응답 정보를 피드백할 필요가 없다.

### 7.2 본 인버터 적용 방식

본 인버터에 사용되는 Modbus 프로토콜은 RTU 모드이고 물리층(네트워크 회선)은 2 선 RS485 이다.

#### 7.2.1 2 선 RS485

2 선 RS485 인터페이스는 반양방향으로 작동하며 데이터 신호는 차동 전송이라고도 하는

밸런스 전송 방식으로 보낸다. 한 쌍의 연선을 사용하여 한 가닥을 A(+)로 정의하고 다른 가닥을 B(-)로 정의합니다. 일반적으로 송신기 드라이버 A와 B 사이의 +2~+6V 레벨이 양수이면 로직 "1"을 나타내고, -2V~-6V 레벨이면 로직 "0"을 나타냅니다.

인버터 단자판의 485+는 A에 해당하고 485-는 B에 해당한다.

통신 보 레이트(P14.01)는 초당 전송되는 이진 비트 수를 말하며 단위는 초당 비트 수 bit/s(bps)이다. 보 레이트 속도가 높을수록 전송 속도가 빨라지고 간섭 방지 능력이 나빠진다. 0.56Mm (24AWG) 페어선을 통신 케이블로 사용하는 경우, 보레이트에 따른 최대 전송 거리는 아래 표와 같다.

보 레이트	최대 전송 거리	보 레이트	최대 전송 거리	보 레이트	최대 전송 거리	보 레이트	최대 전송 거리
2400bps	1800m	4800bps	1200m	9600bps	800m	19200bps	600m

RS485 장거리 통신의 경우 차폐 케이블을 사용하고 차폐층을 접지선으로 사용하는 것을 권장한다.

설비가 적고 거리가 짧을 경우 엔드 부하 저항 없이 전체 네트워크가 잘 작동할 수 있지만 거리가 멀어질수록 성능이 떨어지므로 장거리에서는 120Ω 엔드 저항을 사용하는 것을 권장한다.

#### 7.2.1.1 스탠드 얼론 애플리케이션

그림 7-1 단일 인버터와 PC를 위한 Modbus 현장 배선도이다. 컴퓨터는 일반적으로 RS485 인터페이스를 가지고 있지 않기 때문에 컴퓨터에 내장된 RS232 인터페이스 또는 USB 인터페이스를 어댑터를 통해 RS485로 변환해야 한다. RS485의 A-단을 인버터 종단판의 485+ 포트에 연결하고 RS485의 B-단을 인버터 종단판의 485-포트에 연결한다. 가급적 실드가 있는 페어선을 사용하는 것을 권장한다. RS232-RS485 어댑터를 사용하는 경우 컴퓨터의 RS232 인터페이스가 RS232-RS485 어댑터의 RS232 인터페이스에 연결될 때 선 길이는 가능한 한 짧아야 하고 최대 길이는 15m를 초과하지 않아야 하며 RS232-RS485 어댑터를 컴퓨터에 직접 연결하는 것을 권장한다. 마찬가지로 USB-RS485 어댑터를 사용하는 경우에도 선이 최대한 짧아야 한다.

라인을 연결한 후 컴퓨터의 호스트 컴퓨터에서 올바른 포트(COM1과 같은 RS232-RS485 어댑터의 포트 연결)를 선택하고 통신 속도 및 데이터 비트 확인과 같은 기본 매개변수를 인버터와 일치하도록 설정한다.

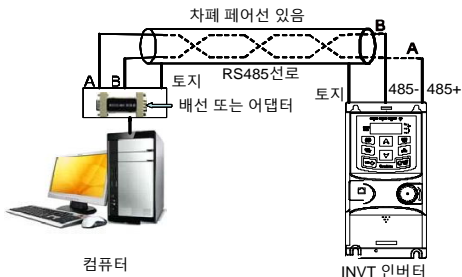


그림 7-1 RS485 스탠드 얼론 애플리케이션의 물리 배선도

### 7.2.1.2 멀티 머신 애플리케이션

실제 멀티 머신 애플리케이션에서는 일반적으로 데이지 체이닝과 스타 결선이 사용된다. RS485 산업 버스 표준은 각 장치 간에 데이지 체이닝 연결 방식을 선택해야 하며 양 끝에 그림그림 7-2 과 같이 120Ω 종단 저항이 있어야 한다.

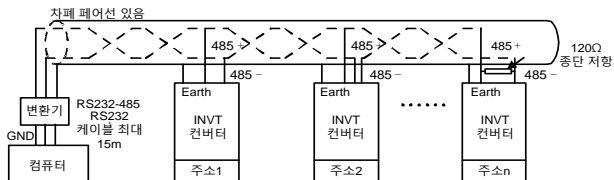


그림 7-2 데이지 체이닝 사용 도면

그림 7-3은 스타 결선 방식 도면이다. 이때 선로 거리가 가장 먼 두 장치에 종단 저항(1# 및 15# 설비)을 연결해야 한다.

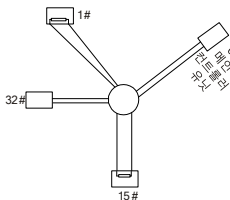


그림 7-3 스타 결선

멀티 머신 결선방법은 차폐 케이블을 사용하는 것을 권장한다. RS485 라인의 모든 장비의 보 레이트 및 데이터 비트 확인과 같은 기본 파라미터는 동일해야 하며 주소는 중복되지 않아야 한다.

## 7.2.2 RTU 모드

### 7.2.2.1 RTU 통신 프레임 구조

컨트롤러가 Modbus 네트워크에서 RTU(원격 터미널 단위) 모드로 통신으로 설정되면 메시지의 각 8 비트 바이트에는 2 개의 4 비트 16 진법의 문자 부호가 포함된다. 이 방법의 주요 장점: 동일한 보 레이트에서 ASCII 방식보다 더 많은 데이터를 전송할 수 있다는 것이다.

#### 코드 시스템

- 1 개의 시작 비트
- 7 또는 8 개의 데이터 비트, 최소 유효 비트 먼저 보낸다. 8 비트 이진법, 매개 8 비트 프레임 필드에는 2 개의 16 진 문자(0..9, A..F)가 포함된다.
- 1 개의 패리티 검사 비트, 검사가 없으면 없음.
- 1 개의 정지 비트(검사가 있는 경우)와 2 개의 비트(검사가 없을 경우)가 있다.

#### 오류 검사 도메인

- CRC(cyclical redundancy check)

데이터 형식에 대한 설명은 다음 표와 같다.

11-bit 문자 프레임(Bit1~bit8 은 데이터 비트):

시작 비트	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	검사 비트	정지 비트
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

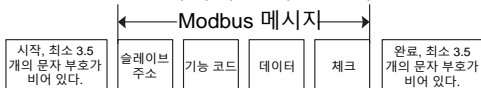
10-bit 문자 프레임(Bit1~bit7 은 데이터 비트):

시작 비트	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	검사 비트	정지 비트
-------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

한개의 문자 프레임에서, 실제로 작용하는 것은 데이터 비트이다. 시작 비트, 검사 비트 및 정지 비트의 추가는 데이터 비트를 상대 설비로 정확하게 전송하기 위한 것이다. 실제 적용 시 데이터 비트, 패리티 검사 비트, 정지 비트의 설정이 일치하여야 한다.

RTU 모드에서 새로운 프레임은 항상 최소 3.5 바이트의 전송 대기 시간을 시작으로 한다. 보 레이트로 전송속도를 계산하는 네트워크에서는 3.5 바이트의 전송시간은 파악하기 쉽다. 다음으로 전송되는 데이터 도메인은 슬레이브 주소, 연산 코드, 데이터 및 CRC 이며, 각 도메인 전송 바이트는 16 진수 0..9, A..F 이다. 네트워크 설비는 항상 통신 버스의 활동을 모니터링한다. 첫 번째 도메인(주소 정보)이 수신되면 각 네트워크 설비는 해당 바이트를 확인한다. 마지막 바이트의 전송이 완료됨에 따라 3.5 바이트의 전송 시간 간격으로 이 프레임의 종료로 하고 이후 새로운 프레임의 전송이 시작된다.

## RTU 데이터 프레임 형식



한 프레임의 정보는 연속된 데이터 스트림으로 전송되어야 하며, 전체 프레임 전송이 종료되기 전에 1.5 바이트 이상의 간격이 있는 경우 수신 장치는 이러한 불완전한 정보를 제거하고 다음 바이트가 새로운 프레임의 주소 도메인 부분이라고 잘못 인식하며, 마찬가지로 새 프레임의 시작과 이전 프레임의 간격 시간이 3.5 바이트 미만인 경우 수신 장치는 이전 프레임의 계속으로 간주한다. 프레임의 오류로 인해 결국 CRC 체크 값이 정확하지 않아 통신 장애를 초래한다.

RTU 프레임의 표준 구조:

프레임 시작 START	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)
슬레이브 주소 도메인 ADDR	통신주소: 0~247 (십진수) (0 은 방송주소)
기능 도메인 CMD	03H: 슬레이브 파라미터 읽기 06H: 슬레이브 파라미터 쓰기
데이터 도메인 DATA (N-1) ... DATA (0)	2*N 바이트의 데이터, 이 부분은 통신의 주요 내용이다. 통신중이고 데이터 교환의 핵심이기도 한다.
CRC CHK 하위	검출값: CRC 체크값(16Bit)
CRC CHK 상위	
프레임 끝 END	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)

## 7.2.2.2 RTU 통신 프레임 오류 검사 방식

데이터를 전송하는 과정에서 전자파 간섭과 같은 다양한 요인으로 인해 전송된 데이터에 오류가 발생하는 경우가 있다. 예를 들어, 전송할 정보 중 하나가 로직 '1'이고 RS485의 A-B 전위차는 6V 여야 하지만 전자기 간섭으로 인해 전위차가 -6V 가 되어 다른 장치가 로직'0'을 보낸 것으로 간주한다. 오류 체크가 없으면 데이터를 수신하는 장치는 정보가 잘못되었다는 것을 모르고 이때 잘못된 응답을 할 수 있다. 이 잘못된 응답은 심각한 결과를 초래할 수 있으므로 정보를 확인해야 한다.

검사 로직은 송신자가 고정된 알고리즘에 따라 송신 데이터를 계산하고 그 결과를 메시지 뒤에 추가하여 함께 보내는 것이다. 수신자는 정보를 받은 후, 그 알고리즘에 따라 데이터를 산출하고, 그 결과를 송신자가 보낸 결과와 비교한다. 비교 결과가 동일하면 정보가 정확하고 그렇지 않으면 정보가 잘못된 것으로 간주한다.

프레임의 오류 검사 방법은 주로 단일 바이트의 비트 검사(패리티 검사, 즉 문자

프레임의 패리티 비트)와 프레임의 전체 데이터 검사(CRC 검사)의 두 부분으로 구성된다.

### 비트 검사 (패리티 검사)

사용자는 필요에 따라 다른 비트 검사 방법을 선택하거나 검사 없이 선택할 수 있으며, 이는 각 바이트의 비트 검사 설정에 영향을 미친다.

**홀수 패리티 검사**의 의미: 데이터 전송 전에 홀수 패리티 비트를 추가하여 전송된 데이터에서 '1'의 수가 홀수인지 짝수인지를 나타내는 데 사용되며 짝수일 때 검사 위치는 '0'이고, 반대일 경우 '1'로 데이터의 패리티를 그대로 유지한다.

**짝수 패리티 검사**의 의미: 데이터 전송 전에 짝수 패리티 비트를 추가하여 전송된 데이터에서 '1'의 수가 홀수인지 짝수인지를 나타내는 데 사용되며 홀수일 때 검사 위치는 '0'이고, 반대일 경우 '1'로 데이터의 패리티를 그대로 유지한다.

예를 들어 데이터 비트는 '11001110'이고 데이터에는 '1'이 5 개 포함되어 있으며, 짝수 패리티를 사용하면 짝수 패리티가 '1'이고, 홀수 패리티를 사용하면 홀수 패리티가 '0'이며, 데이터를 전송할 때 패리티 비트가 계산을 한 후 프레임 검사 비트의 위치에 있고 수신 설비도 패리티를 수행해야 하며, 접수된 데이터의 패리티가 미리 설정된 것과 일치하지 않는 것이 발견되면 통신 오류가 발생한 것으로 간주한다.

### CRC 검사방법---CRC(Cyclical Redundancy Check)

RTU 프레임 형식을 사용하여 프레임에는 CRC 방법을 기반으로 계산된 프레임 오류 검출 도메인이 포함된다. CRC 도메인은 전체 프레임의 내용을 감지한다. CRC 도메인은 2 바이트이며 16 비트 이진 값을 포함한다. 전송장치에 의해 계산되어 프레임에 추가된다. 수신 장치는 수신된 프레임의 CRC 를 다시 계산하고 수신된 CRC 도메인의 값과 비교하며 두 CRC 값이 동일하지 않으면 전송 오류가 있는 것이다.

CRC 는 먼저 0xFFFF 에 저장한 다음 프로세스를 호출하여 프레임의 6 개 이상 연속된 바이트를 현재 레지스터중의 값과 처리한다. 각 문자의 8Bit 데이터만 CRC 에 유효하며 시작 비트 정지 비트 및 패리티 비트 모두 유효하지 않는다.

CRC 생성 과정에서 8 자리 문자는 단독으로 레지스터 내용과 다르거나 혹은 (XOR), 결과는 가장 낮은 유효 비트 방향으로 이동하고 가장 높은 유효 비트는 0 으로 채워진다. LSB 는 검출하기 위해 사용하였으며, LSB 가 1 인 경우 레지스터 단독으로 사전 설정된 값과 동일하거나 다르고 LSB 가 0 인 경우 진행되지 않는다. 전체 과정을 8 회 반복해야 한다. 마지막 (8 번째)가 완료된 후 다음 8 비트 바이트는 단독으로 레지스터의 현재 값과 다르거나 최종 레지스터의 값은 프레임의 모든 바이트가 실행된 후의 CRC 값이다.

CRC 의 계산 방법은 국제 표준의 CRC 검사 규칙을 사용하였고 사용자는 CRC 알고리즘을 편집할 때 관련 표준의 CRC 알고리즘을 참조하면 요구 사항에 알맞은 CRC 계산 프로그램을 작성할 수 있다.

CRC 계산을 위한 간단한 함수를 사용자에게 제공한다(C 언어로 프로그래밍).



```

unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char
data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
crc_value^=*data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)
crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else
crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}

```

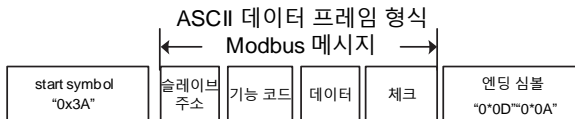
래더 로직에서 CKSM 은 프레임 내용에 따라 CRC 값을 계산하고 테이블 조사를 사용하여 계산하는데, 이 방법은 절차가 간단하고 연산 속도가 빠르지만 프로그램이 차지하는 ROM 공간이 크고 프로그램 공간에 대한 요구 사항이 있는 경우 주의하여 사용해야 한다.

### 7.2.3 ASCII 모드

명칭	정의								
인코딩 시스템	통신 프로토콜은 16 진법에 속하며 ASCII 의 정보 문자 의미: "0"... "9", "A"... "F"의 각 16 진법은 모두 해당 문자의 ASCII 정보로 표시한다.								
	문자	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
	ASCII CODE	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37
	문자	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
	ASCII CODE	0x38	0x39	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46
데이터 양식	시작 비트, 7/8 데이터 비트, 체크 비트 및 정지 비트이다. 데이터 형식에 대한 설명은 다음 표와 같다.								

명칭	정의									
	11-bit 문자 프레임:									
	시작 비트	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	검사 비트
	10-bit 문자 프레임:									
	시작 비트	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	검사 비트	정지 비트

ASCII 모드에서 프레임 시작은 ':' ('0x3A')이고 프레임 끝은 기본값은 'CRLF'('0x0D' '0x0A')이다. ASCII 방식에서는 프레임 시작과 프레임 끝을 제외한 나머지 데이터 바이트는 모두 ASCII 코드 방식으로 전송되며 먼저 상위 4 비트를 보낸 다음 하위 4 비트를 보낸다. ASCII 방식에서 데이터 길이는 8 비트이다. A~F의 경우 대문자 ASCII 코드를 사용한다. 이때 데이터 LRC를 진행하며, 검사는 슬레이브 주소에서 데이터까지의 정보를 포함한다. 체크섬은 데이터 체크를 진행하는 모든 문자의 합과 (캐리 비트 버림)의 complement이다.



ASCII 프레임의 표준 구조:

START	':' (0x3A)
Address Hi	우편주소
Address Lo	8-bit 주소는 2 개의 ASCII 코드의 조합이다.
Function Hi	기능 코드:
Function Lo	8-bit 주소는 2 개의 ASCII 코드의 조합이다.
DATA (N-1) ...	데이터 내용: nx8-bit 데이터 내용은 2n 개의 ASCII 코드의 조합이다. n ≤ 16, 최대 32 개 ASCII 코드
LRC CHK Hi	LRC 검사 코드:
LRC CHK Lo	8-bit 검사 코드는 2 개의 ASCII 코드의 조합이다.
END Hi	엔딩 심볼:
END Lo	END Hi=CR (0x0D), END Lo=LF (0x0A)

### 7.2.3.1 ASCII 모드 체크(LRC Check)

검사 코드(LRC Check)는 Address 에서 Data Content 의 결과를 합한 값이며, 예를 들어 위의 2.2.2 통신 정보의 검사 코드: 0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB, 그리고 2의 complement=0x55 를 취한다.

LRC 계산을 위한 간단한 함수를 사용자에게 제공한다(C 언어로 프로그래밍).

```
Static unsigned char
LRC (auchMsg, usDataLen)
unsigned char *auchMsg;
unsigned short usDataLen;
{
unsigned char uchLRC=0;
while(usDataLen--)
uchLRC+=*auchMsg++;
return((unsigned char) (~((char)uchLRC)));
}
```

## 7.3 명령어 코드 및 통신 데이터 설명

### 7.3.1 RTU 모드

#### 7.3.1.1 명령어코드: 03H(이진법 0000011 대응), N개 글자 읽기(Word)(최대 연속 16개 글자 읽기 가능)

명령 코드 03H는 호스트가 인버터의 데이터를 읽는 것이며 읽을 데이터의 수는 명령의 '데이터 수'에 따라 결정되며 최대 16개의 데이터를 읽을 수 있다. 읽은 파라미터 주소는 연속적이어야 한다. 각 데이터가 차지하는 바이트의 길이는 2 바이트, 즉 한글자(word)이다. 다음 명령어는 16 진수로 표시되며(숫자 뒤에 'H'는 16 진수 표시), 한개의 16 진수는 1 바이트를 차지한다.

이 명령은 인버터의 동작 상태 등을 확인한다.

예를 들어, 주소가 01H 인 인버터에서 데이터 주소가 0004H 인 것부터 시작하여 연속적인 두 데이터 내용(즉, 데이터 주소가 0004H 와 0005H 인 내용)을 읽으면 프레임의 구조는 다음과 같다.

RTU 호스트 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		RTU 슬레이브 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 명령어)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR(주소)	01H	ADDR	01H
CMD(명령 코드)	03H	CMD	03H
		바이트 개수	04H
시작 주소상위	00H	주소 0004H 데이터 상위	13H
시작 주소 하위	04H	주소 0004H 데이터 하위	88H
데이터 개수 상위	00H	주소 0005H 데이터 상위	00H

RTU 호스트 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		RTU 슬레이브 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 명령어)	
데이터 개수 하위	02H	주소 0005H 데이터 하위	00H
CRC 하위	85H	CRC CHK 하위	7EH
CRC 상위	CAH	CRC CHK 상위	9DH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

START 와 END 에서 T1-T2-T3-T4(3.5 바이트의 전송 시간)는 RS485 가 최소 3.5 바이트의 전송 시간을 비워두는 것을 의미한다. 두 정보 사이에 일정한 여유 시간을 두고 두 정보를 구별하고 설비가 두 정보를 실수로 하나의 정보로 취급하지 않도록 한다.

ADDR 이 01H 라는 것은 이 명령어가 주소가 01H 인 인버터에 보내는 메시지이며, ADDR 은 1 바이트를 차지한다.

CMD 가 03H 라는 것은 이 명령 정보가 인버터의 데이터를 읽는 것이며 CMD 는 1 바이트를 차지한다는 것을 의미한다.

"시작 주소"는 해당 주소로부터 데이터를 읽는 것을 의미한다. "시작 주소"는 2 바이트를 차지하며 상위 비트는 앞에 있고, 하위 비트는 뒤에 있다.

"데이터 개수"는 읽은 데이터의 개수를 나타내며 단위는 자이다. "시작 주소"는 0004H 이고 '데이터 개수'는 0002H 일 경우 0004H 와 0005H 두 주소의 데이터를 읽었음을 나타낸다.

CRC 테스트는 2 바이트를 차지하며 하위는 앞에 있고, 상위는 뒤에 있다.

응답 메시지의 뜻은 다음과 같다.

ADDR 이 01H 라는 것은 이 메시지는 주소가 01H 인 인버터에서 보낸 메시지이며, ADDR 은 1 바이트를 차지한다.

CMD 의 03H 는 이 정보가 호스트 읽기 명령(03H)에 응답하여 호스트에게 보내는 정보이며 CMD 는 1 바이트를 차지한다.

"바이트 개수"는 해당 바이트부터(포함되지 않음) CRC 바이트까지(포함되지 않음) 모든 바이트 수이다. 여기서 04 는 '바이트 개수'에서 'CRC CHK 하위' 사이에 4 바이트의 데이터가 있음을 나타낸다. 즉, "데이터 주소 0004H 상위" '데이터 주소 0004H 하위', '데이터 주소 0005H 상위', '데이터 주소 0005H 하위'의 4 바이트이다.

한 데이터에 저장된 데이터는 2 바이트로 상위는 앞에 있고, 하위는 뒤에 있다. 정보에서 데이터 주소가 0004H 인 데이터는 1388H 이고 데이터 주소가 0005H 인 데이터는 0000H 임을 알 수 있다.

CRC 테스트는 2 바이트를 차지하며 하위는 앞에 있고, 상위는 뒤에 있다.

### 7.3.1.2 명령어코드: 06H(이진법 00000110 대응), 한 글자 쓰기(Word)

해당 명령어는 호스트가 인버터에 데이터를 쓴다는 것을 나타내며 하나의 명령어에는

하나의 데이터만 쓸 수 있으며 여러 데이터를 쓸 수 없다. 그의 역할은 인버터의 작동 방식 등을 변경하는 것이다.

예를 들어 5000(1388H)을 슬레이브 주소 02H 인버터의 0004H 주소에 기입한다. 프레임의 구조는 다음과 같다:

RTU 호스트 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		RTU 슬레이브 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 명령어)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H	ADDR	02H
CMD	06H	CMD	06H
쓰기 데이터 주소 상위	00H	쓰기 데이터 주소 상위	00H
쓰기 데이터 주소 하위	04H	쓰기 데이터 주소 하위	04H
데이터 내용 상위	13H	데이터 내용 상위	13H
데이터 내용 하위	88H	데이터 내용 하위	88H
CRC CHK 하위	C5H	CRC CHK 하위	C5H
CRC CHK 상위	6EH	CRC CHK 상위	6EH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

참고: 7.2 절과 7.3 절에는 주로 명령의 형식이 소개된다.

### 7.3.1.3 명령어 코드: 08H(00001000),진단기능

하위 기능 코드의 의미

하위 기능 코드	설명
0000	문의 메시지 데이터 반환

예를 들어, 드라이브 주소 01H 에 대한 루프 감지 질문 메시지 문자열의 내용은 응답 메시지 문자열의 내용과 동일하다.

RTU 호스트 명령 메시지		RTU 슬레이브 응답 메시지	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	08H	CMD	08H
하위 기능 코드 상위	00H	하위 기능 코드 상위	00H
하위 기능 코드 하위	00H	하위 기능 코드 하위	00H
데이터 내용 상위	12H	데이터 내용 상위	12H
데이터 내용 하위	ABH	데이터 내용 하위	ABH
CRC CHK 하위	ADH	CRC CHK 하위	ADH
CRC CHK 상위	14H	CRC CHK 상위	14H
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

### 7.3.1.4 명령어 코드: 10H, 연속 쓰기 기능

명령 코드 10H는 호스트가 인버터의 데이터를 쓰는 것이며 쓰는 데이터의 수는 명령 '데이터 수'에 따라 결정되며 최대 16개의 데이터를 쓸 수 있다.

예를 들어, 5000(1388H)을 슬레이브 주소 02H 인버터에 쓰고 50(0032H)은 슬레이브 주소 02H 인버터의 0005H 주소에 쓴다. 이 프레임의 구조는 다음과 같다.

RTU 호스트 명령 메시지(호스트가 인버터로 보내는 명령어)

START	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)
ADDR	02H
CMD	10H
쓰기 데이터 주소 상위	00H
쓰기 데이터 주소 하위	04H
데이터 개수 상위	00H
데이터 개수 하위	02H
바이트 수	04H
데이터 0004H 내용 상위	13H
데이터 0004H 내용 하위	88H
데이터 0005H 내용 상위	00H
데이터 0005H 내용 하위	32H
CRC 하위	C5H
CRC 상위	6EH
END	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)

RTU 슬레이브 응답 메시지(인버터가 호스트에게 보내는 명령어)

START	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)
ADDR	02H
CMD	10H
쓰기 데이터 주소 상위	00H
쓰기 데이터 주소 하위	04H
데이터 개수 상위	00H
데이터 개수 하위	02H
CRC 하위	C5H
CRC 상위	6EH
END	T1-T2-T3-T4(3.5 바이트 전송 시간)

### 7.3.2 ASCII 모드

#### 7.3.2.1 명령어코드: 03H(00000011), N개 글자 읽기(Word) (최대 16글자까지 연속 읽기 가능)

예를 들어 슬레이브 주소가 01H 인 인버터, 메모리 시작 주소가 0004 이고 연속된 두

단어를 읽으면 프레임의 구조는 다음과 같다.

ASCII 호스트 컴퓨터 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		ASCII 슬레이브 컴퓨터 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 메시지)	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'3'		'3'
시작 주소 상위	'0'	바이트 개수	'0'
	'0'		'4'
시작 주소 하위	'0'	데이터 주소 0004H 상위	'1'
	'4'		'3'
데이터 개수 상위	'0'	데이터 주소 0004H 하위	'8'
	'0'		'8'
데이터 개수 하위	'0'	데이터 주소 0005H 상위	'0'
	'2'		'0'
LRC CHK Hi	'F'	데이터 주소 0005H 하위	'0'
LRC CHK Lo	'6'		'0'
END Hi	CR	LRC CHK Hi	'5'
END Lo	LF	LRC CHK Lo	'D'
		END Hi	CR
		END Lo	LF

### 7.3.2.2 명령어 코드: 06H(00000110), 한 글자 쓰기(Word)

예를 들어 5000(1388H)을 슬레이브 주소 02H 인버터의 0004H 주소에 기입한다. 이 프레임의 구조는 다음과 같다.

ASCII 호스트 컴퓨터 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		ASCII 슬레이브 컴퓨터 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 메시지)	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'6'		'6'
쓰기 데이터 주소 상위	'0'	쓰기 데이터 주소 상위	'0'
	'0'		'0'
쓰기 데이터 주소 하위	'0'	쓰기 데이터 주소 하위	'0'
	'4'		'4'

ASCII 호스트 컴퓨터 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		ASCII 슬레이브 컴퓨터 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 메시지)	
데이터 내용 상위	'1'	데이터 내용 상위	'1'
	'3'		'3'
데이터 내용 하위	'8'	데이터 내용 하위	'8'
	'8'		'8'
LRC CHK Hi	'5'	LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'9'	LRC CHK Lo	'9'
END Hi	CR	END Hi	CR
END Lo	LF	END Lo	LF

### 7.3.2.3 명령어 코드: 10H, 연속 쓰기 기능

명령 코드 10H는 호스트가 인버터의 데이터를 쓰는 것이며 쓰는 데이터의 수는 명령 '데이터 수'에 따라 결정되며 최대 16 개의 데이터를 쓸 수 있다.

예를 들어, 5000(1388H)을 슬레이브 주소 02H 인버터에 쓰고 50(0032H)은 슬레이브 주소 02H 인버터의 0005H 주소에 쓴다. 이 프레임의 구조는 다음과 같다.

ASCII 호스트 컴퓨터 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		ASCII 슬레이브 컴퓨터 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 메시지)	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'1'	CMD	'1'
	'0'		'0'
시작 주소 상위	'0'	시작 주소 상위	'0'
	'0'		'0'
시작 주소 하위	'0'	시작 주소 하위	'0'
	'4'		'4'
데이터 개수 상위	'0'	데이터 개수 상위	'0'
	'0'		'0'
데이터 개수 하위	'0'	데이터 개수 하위	'0'
	'2'		'2'
바이트 수	'0'	LRC CHK Hi	'E'
	'4'	LRC CHK Lo	'8'
데이터 0004H 내용 상위	'1'	END Hi	CR
	'3'	END Lo	LF
데이터 0004H 내용 하위	'8'	/	/
	'8'	/	/
데이터 0005H 내용	'0'	/	/



ASCII 호스트 컴퓨터 명령 메시지 (호스트가 인버터로 보내는 명령어)		ASCII 슬레이브 컴퓨터 응답 메시지 (인버터가 호스트에게 보내는 메시지)	
상위	'0'	/	/
데이터 0005H 내용 하위	'3'	/	/
	'2'	/	/
LRC CHK Hi	'1'	/	/
LRC CHK Lo	'7'	/	/
END Hi	CR	/	/
END Lo	LF	/	/

## 7.4 데이터 주소의 정의

이 부분은 통신 데이터의 주소 정의로 인버터의 작동을 제어하고 인버터 상태 정보를 획득하며 인버터 관련 기능 파라미터를 설정하는 데 사용된다.

### 7.4.1 기능 코드 파라미터 주소 표시 규칙

파라미터 주소는 2 바이트를 차지하며 상위는 앞에 있고, 하위는 뒤에 있다. 상위 및 하위 바이트의 범위는 각각 상위 바이트 -00~FFH, 하위 바이트 -00~FFH 이다. 상위 바이트는 기능 코드의 소수점 앞의 그룹 번호이고 하위 바이트는 기능 코드의 소수점 뒤의 숫자이지만 모두 16 진수로 변환해야 한다. 예를 들어 P05.05 와 같이 기능코드 소수점 앞의 그룹번호가 05 일 경우 파라미터 주소의 상위가 05 이고 기능코드 소수점 뒤의 숫자가 05 일 경우 파라미터 주소의 하위는 05 이며 기능코드 주소는 16 진수로 0505H 이다. 또 다른 예로 기능 코드가 P10.01 인 파라미터 주소는 0A01H 이다.

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P10.00	간이 PLC 방식	0: 1 회 작동 후 정지. 1: 1 회 작동 후 최종값 유지. 2: 순환 작동.	0	○
P10.01	간이 PLC 메모리 선택	0: 정전 비메모리. 1: 정전 메모리.	0	○

### 주의:

- ◇ P29 그룹은 제조업체를 위해 설정한 파라미터이므로 해당 파라미터를 읽을 수도 변경할 수도 없다. 일부 파라미터는 인버터가 작동 중일 때 변경할 수 없고 일부 파라미터는 인버터가 어떤 상태에 있던 변경할 수 없으며 기능 코드 파라미터를 변경할 때 파라미터 설정 범위, 단위 및 관련 설명에도 주의를 기울여야 한다.
- ◇ 또한, EEPROM 이 자주 저장되기 때문에 EEPROM 의 사용 수명을 줄일 수 있다. 사용자의 경우 일부 기능 코드는 통신 모드에서 저장할 필요 없이 칩 내 RAM 의 값을 변경하기만 하면 사용 요구 사항을 만족할 수 있다. 이 기능을 사용하려면 해당 기능 코드 주소의 최상위 비트를 0 에서 1 로 변경하면 된다. 예를 들어 기능 코드 P00.07 은 EEPROM 에 저장되지 않아 RAM 의 값만 수정하면 주소를 8007H 로 설정할 수 있다. 이 주소는 RAM 쓸 때만 사용할 수 있으며 읽기 기능으로 사용할 수

없으며 읽기 기능으로는 무효주소이다.

#### 7.4.2 Modbus 기타 기능의 주소 설명

호스트는 인버터의 파라미터를 작동할 수 있을 뿐만 아니라 실행, 정지 등과 같이 인버터를 제어할 수 있으며 인버터의 작동 상태를 모니터링할 수도 있다. 다음 표는 기타 기능의 파라미터 표이다.

기능 설명	주소의 정의	데이터 의미 설명	R/W 특성
통신 제어 명령	2000H	0001H: 정회전 운행	R/W
		0002H: 역회전 운행	
		0003H: 정회전 인칭	
		0004H: 역회전 인칭	
		0005H: 정지	
		0006H: 자유 정지	
		0007H: 고장 리셋	
		0008H: 인칭 정지	
통신 설정값 주소	2001H	통신 설정 주파수(0~Fmax,단위: 0.01Hz)	R/W
	2002H	PID 설정, 범위(0~1000, 1000 은 100.0% 대응)	
	2003H	PID 피드백, 범위(0~1000, 1000 은 100.0% 대응)	R/W
	2004H	토크 설정값(-3000~3000, 1000 은 100.0%모터 정격 전류 대응)	R/W
	2005H	정회전 상한 주파수 설정값(0~Fmax,단위: 0.01Hz)	R/W
	2006H	역회전 상한 주파수 설정값(0~Fmax,단위: 0.01Hz)	R/W
	2007H	전동 토크 상한 토크(0~3000, 1000 은 100.0%인버터 정격 전류 대응)	R/W
	2008H	제동 토크 상한 토크(0~3000, 1000 은 100.0%모터 정격 전류 대응)	R/W
	2009H	특수 제어 명령어: Bit0~bit1: =00: 모터 1      =01: 모터 2 =10: 모터 3      =11: 모터 4 Bit2:        =1 토크 제어 금지    =0: 토크 제어 Bit3:        =1 전기 사용량 리셋    =0: 전기 사용량 리셋 안 함 Bit4:        =1 예비 여자        =0: 예비 여자 금지 Bit5:        =1 직류 제동        =0: 직류 제동 금지	R/W
	200AH	가상 입력단자 명령어, 범위: 0x000~0x1FF	R/W
200BH	가상 입력단자 명령어, 범위: 0x00~0x0F	R/W	

기능 설명	주소의 정의	데이터 의미 설명	R/W 특성
	200CH	전압 설정값(V/F 분리 전용) (0~1000, 1000 은 100.0%모터 정격 전류 대응)	R/W
	200DH	AO 출력 설정값 1(-1000~1000, 1000 은 100.0%대응)	R/W
	200EH	AO 출력 설정값 2(-1000~1000, 1000 은 100.0%대응)	R/W
인버터 상태 1	2100H	0001H: 정회전 운행중	R
		0002H: 역회전 운행중	
		0003H: 인버터 정지중	
		0004H: 인버터 고장중	
		0005H: 인버터 POFF 상태	
		0006H: 인버터 예비 여자 상태	
인버터 상태 2	2101H	Bit0: =0: 운전 준비 미완료 =1: 운전 준비 완료 Bit1~bit2: =00: 모터 1 =01: 모터 2 =10: 유지 =11: 유지 Bit3: =0: 비동기 =1: 동기기 Bit4: =0: 과부하 사전 경보 없음 =1: 과부하 사전 경보 Bit5~bit6: =00: 키보드 제어 =01: 단자 제어 =10: 통신 제어	R
인버터 고장 코드	2102H	고장 유형 설명 참조	R
인버터 식별 코드	2103H	GD20-----0x0106	R
운전 주파수	3000H	0~Fmax(단위: 0.01Hz)	GD 시리즈 호환, CHF100A, CHV100 통신 주소
주파수 설정	3001H	0~Fmax(단위: 0.01Hz)	
모션 전압	3002H	0.0~2000.0V(단위: 0.1V)	
출력 전압	3003H	0~1200V(단위: 1V)	
출력 전류	3004H	0.0~3000.0V(단위: 0.1A)	
운전 회전 속도	3005H	0~ 65535(단위: 1RPM)	
출력 전력	3006H	-300.0~300.0%(단위: 0.1%)	
출력 토크	3007H	-250.0~250.0%(단위: 0.1%)	
PID 설정	3008H	-100.0~100.0%(단위: 0.1%)	
PID 피드백	3009H	-100.0~100.0%(단위: 0.1%)	
입력 상태	300AH	000~1FF	
출력 상태	300BH	000~1FF	
아날로그량 입력 1	300CH	0.00~10.00V(단위: 0.01V)	
아날로그량 입력 2	300DH	0.00~10.00V(단위: 0.01V)	
아날로그량 입력 3	300EH	-10.00~10.00V(단위: 0.01V)	

기능 설명	주소의 정의	데이터 의미 설명	R/W 특성
아날로그량 입력 4	300FH	유지	R
고속 펄스 1 입력 읽음	3010H	0.00~50.00kHz(단위: 0.01Hz)	R
고속 펄스 2 입력 읽음	3011H	유지	R
PLC 및 다단속 현재 단속	3012H	0~15	R
외부 길이 값	3013H	0~65535	R
외부 계수값	3014H	0~65535	R
토크 설정값	3015H	-300.0~300.0%(단위: 0.1%)	R
인버터 식별 코드	3016H		R
고장 코드	5000H		R

R/W 특성은 해당 기능이 읽기/쓰기 특성임을 나타내며, 예를 들어 '통신 제어 명령어'은 쓰기 특성이며, 쓰기 명령어(06H)를 사용하여 인버터를 제어한다. R 특성은 읽기만 가능하고 쓸 수 없으며 W 특성은 쓰기만 가능하고 읽을 수 없다.

**주의: 위 표를 사용하여 인버터를 제어 할 때 일부 파라미터는 작동하기 전에 활성화되어야 한다.**

예를 들어, 작동 및 정지 작업을 사용하는 경우 '운영 명령 채널'(P00.01)을 '통신 실행 명령 채널'로 설정해야 하며, 'PID 설정점' 작업의 경우 'PID 사전 설정 소스 선택'(P09.00) 'Modbus 통신 설정'으로 설정해야 한다.

설비 코드의 코딩규칙표(변형주파기 식별코드 2103H 에 대응)

코드 상위 8 비트	의의	코드 하위 8 비트	의의
01	Goodrive	06	GD20 벡터 인버터

**주의: 코드는 16 자리로 구성되며 상위 8 자리와 하위 8 자리로 구분되며 상위 8 자리는 모델 시리즈를 나타내고 하위 8 자리는 시리즈 파생 모델이다.**

#### 7.4.3 필드버스 비례값

실제 운용에서 통신 데이터는 16 진수로 표시되며 16 진수는 소수점을 표시 할 수 없다. 예를 들어, 50.12Hz 는 16 진수로 표현할 수 없으며, 50.12 를 100 배 확대하여 정수(5012)로 바꿔서 16 진수 1394H(즉, 10 진수 5012)로 50.12 를 표현할 수 있다.

비정수에 배수를 곱하여 정수를 얻고, 이 배수를 필드버스 비례값이라고 한다.

필드 버스 비율 값은 기능 파라미터 테이블의 '설정 범위' 또는 '기본값' 의 소수점을 기준으로 한다. 소수점 다음에 n 자리 소수(예 : n=1)가 있는 경우 필드 버스 비율 값 m 은 10 의 n 제곱(m=10)이다. 다음 예를 보면:

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P01.20	휴면 회복 지연 시간	설정 범위: 0.0~3600.0s(P01.19=2만 유효)	0.0s	○
P01.21	정전 재시동 선택	0: 재시동 금지. 1: 재시동 허락.	0	○

'설정 범위' 또는 '기본값'에 소수점이 있으면 필드 버스 비율 값은 10이다. 호스트 컴퓨터가 수신한 값이 50이면 인버터의 '휴면 복구 지연 시간'은 5.0(5.0=50÷10)이다.

Modbus 통신을 사용하여 휴면 복구 지연 시간을 5.0 초로 제어하는 경우 먼저 5.0을 10 배로 확대하여 정수 50, 즉 32H 가로 하고 보내서

01    06    01 14    00 32    49 E7

인버터 주소 쓰기 명령    매개 변수 주소    파라미터 데이터    CRC 체크

인버터가 명령을 받은 후 필드 버스 비율 값에 따라 50을 5.0으로 변경한 다음 휴면 회복 지연 시간을 5 초로 설정한다.

또 다른 예로, 상위 컴퓨터는 '휴면 복구 지연 시간' 파라미터 명령을 읽은 후 인버터의 응답 메시지를 다음과 같이 수신한다:

01    03    02    00 32    39 91

인버터 주소 읽기 명령    2바이트 데이터    파라미터 데이터    CRC 체크

파라미터 데이터는 0032H, 즉 50 이기 때문에 50을 10으로 나누면 5.0이 된다. 이때 휴면 회복 지연 시간이 5 초임을 알 수 있다.

#### 7.4.4 오류 메시지 응답

통신 제어에서 작동 오류가 발생할 수 있으며 일부 매개변수는 읽을 수 있고 쓸 수 없다. 만약에 쓰기 명령이 전송되면 이때 인버터는 오류 메시지를 보내 메시지에 응답한다. 오류 메시지 응답은 인버터가 호스트에게 보내는 것으로, 코드는 아래 표와 같다.

코드	명칭	함의
01H	잘못된 명령	호스트 컴퓨터로부터 수신된 명령 코드가 허용되지 않는 동작일 경우, 이는 기능 코드가 이 장치에서 구현되지 않고 새로운 장치에만 적용되기 때문일 수 있으며, 동시에 슬레이브가 오류 상태에서 이러한 요청을 처리할 수도 있다.
02H	잘못된 데이터 주소	인버터의 경우 상위 시스템의 요청 데이터 주소는 허용되지 않는 주소이며, 특히 레지스터 주소와 전송된 바이트 수의 조합은 유효하지 않는다.
03H	잘못된 데이터 값	수신된 데이터 도메인에 허용되지 않는 값이 포함되어 있을 때. 이 값은 결합 요청의 나머지 구조적 오류를 나타낸다. 주의: 레지스터에 제출되어 저장된 데이터 항목이 응용 프로그램이

코드	명칭	함의
		기대하는 값 이외의 값을 갖는 것을 의미하지 않는다.
04H	작업 실패	기능 입력 단자를 반복적으로 설정할 수 없는 등 파라미터 쓰기 작업에서 매개변수가 유효하지 않은 설정으로 설정된다.
05H	비밀번호 오류	비밀번호 유효성 검사 주소에 입력된 비밀번호는 P07.00 사용자가 설정한 비밀번호와 다르다.
06H	데이터 프레임 오류	호스트 컴퓨터가 보낸 프레임 정보에서 데이터 프레임의 길이가 정확하지 않거나 RTU 형식 CRC 체크 비트가 하위 컴퓨터의 체크 계산 수와 다를 때
07H	파라미터는 읽기 전용이고	호스트 컴퓨터 쓰기 작업에서 변경된 파라미터는 읽기 전용 파라미터이다.
08H	파라미터 실행 중 바꿀 수 없음	호스트 컴퓨터 쓰기 작업 중 변경된 파라미터는 운전 중 변경할 수 없는 파라미터이다.
09H	비밀번호 보호	호스트 컴퓨터가 읽거나 쓰기 할 때 사용자 암호를 설정하여 암호 잠금 해제 기능이 없으면 시스템이 잠긴다.

설비에서 응답할 때 기능 코드 필드과 고장 주소를 사용하여 보낸 지시는 정상적인 응답(오류 있음) 또는 특정 오류(이의 응답이라고 함)가 있다. 정상적인 응답에 대해 설비는 해당 기능 코드 및 데이터 주소 또는 하위 기능 코드로 응답한다. 이의 제기 응답에 대해 설비에서 정상 코드와 동일한 코드를 반환하지만 첫 번째 위치의 로직은 1이다.

예를 들어 호스트 설비가 슬레이브 설비로 보내는 메시지는 인버터 기능 코드 주소 데이터를 읽어야 하며 다음과 같은 기능 코드를 생성한다.

00000011 (16 진수 03H)

정상적인 응답에 대해 동일한 기능 코드가 장치에서 응답한다. 이상 응답은 다음과 같이 반환된다.

1 0 0 0 0 0 1 1 (16 진수 83H)

이상 오류로 인해 기능 코드가 수정되는 것을 제외하고 슬레이브 장치는 1 바이트의 이상 코드에 응답하며, 이는 이상 발생의 원인을 정의한다. 호스트 설비 응용 프로그램이 이의 제기 응답을 받은 후 일반적인 처리 프로세스는 메시지를 재전송하거나 해당 장애에 대한 명령 변경을 수행하는 것이다.

예를 들어, 주소가 01H 인 인버터의 '운전 명령 채널'(P00.01, 파라미터 주소 0001H)을 03으로 설정하고 명령은 다음과 같다.

**01**    **06**    **00 01**    **00 03**    **98 0B**  
 인버터 주소 쓰기 명령    매개 변수 주소    파라미터 데이터    CRC 체크

그러나 '운행 명령 채널'의 설정범위는 0~2에 불과하고, 3으로 설정하면 범위를

벗어나며, 이때 인버터는 에러 응답 메시지를 반환한다. 응답 메시지는 다음과 같다.

**01      86      04      43 A3**  
 인버터 주소    이상 응답    오류 코드    CRC 체크  
                   코드

비정상 응답 코드 86H(06H의 최 고 위치 '1'로 구성됨)는 쓰기 명령(06H)의 비정상 응답을 나타내며 오류 코드 04H는 위의 표에서 알 수 있듯이 명칭이 '작업 실패'이며 의미는 '파라미터 쓰기 작업에서 이 매개변수를 비활성로 설정'이다.

## 7.5 읽기 및 쓰기 예시

읽기 및 쓰기 명령 형식은 7.3 을 참조한다.

### 7.5.1 명령어 03H 읽기 예

예 1: 주소가 01H 인 인버터의 상태 단어 1 을 읽는다(표 1'기타 기능의 파라미터 리스트' 참조). 표 1 에서 인버터 상태 워드 1 의 파라미터 주소는 2100H 임을 알 수 있다.

#### RTU 모드:

인버터에 보내는 명령은 다음과 같다.

**01      03      21 00      00 01      8E 36**  
 인버터 주소    읽기 명령    매개 변수    데이터 개수    CRC 체크  
   주소

만약 응답 메시지가 다음과 같다면:

**01      03      02      00 03      F8 45**  
 인버터      읽기 명령    데이터    데이터 내용    CRC 체크  
 주소                            개수

#### ASCII 모드:

인버터에 보내는 읽기 명령:

:      **01**      **03**      **21 00**      **00 01**      **DA CR LF**  
 START    인버터      읽기 명령    매개 변수    데이터    LRC 체크    END  
                   주소                            주소            개수

작업이 성공하면 반환되는 응답 메시지는 다음과 같다.

:      **01**      **03**      **02**      **00 03**      **F7 CR LF**  
 START    인버터      읽기 명령    바이트    데이터 내용    LRC 체크    END  
                   주소                            개수

인버터가 반환하는 데이터 내용은 0003H 이며, 인버터가 정지 중임을 표에서 알 수 있다.

### 7.5.2 명령어 06H 쓰기 예

예 1: 주소가 03H 인 인버터를 정회전으로 작동한다. 기타 기능의 파라미터 리스트'을 참조하고 '통신 제어 명령'의 주소는 2000H 이고 정회전 운전은 0001 이다. 아래 표와 같다.

기능 설명	주소의 정의	데이터 의미 설명	R/W 특성
통신 제어 명령	2000H	0001H: 정회전 운행	R/W
		0002H: 역회전 운행	
		0003H: 정회전 인칭	
		0004H: 역회전 인칭	
		0005H: 정지	
		0006H: 자유 정지(비상 정지)	
		0007H: 고장 리셋	
		0008H: 인칭 정지	

RTU 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**03**    **06**    **20 00**    **00 01**    **42 28**

인버터 주소   쓰기 명령   매개 변수 주소   정회전 운행   CRC 체크

작업이 성공하면 다음과 같은 응답 메시지가 반환된다(호스트에서 보낸 명령과 동일):

**03**    **06**    **20 00**    **00 01**    **42 28**

인버터 주소   쓰기 명령   매개 변수 주소   정회전 운행   CRC 체크

ASCII 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**:**    **01**    **06**    **20 00**    **00 01**    **D6**    **CR LF**  
 START    인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    LRC 체크    END

작업이 성공하면 다음과 같은 응답 메시지가 반환된다(호스트에서 보낸 명령과 동일):

**:**    **01**    **06**    **20 00**    **00 01**    **D6**    **CR LF**  
 START    인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    LRC 체크    END

예 2: 주소가 03H 인 인버터의 "최대 출력 주파수"를 100Hz 로 설정한다.

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P00.03	최대 출력 주파수	인버터의 최대 출력 주파수를 설정하는 데 사용된다. 주파수 설정의 기초이자 가감속의 기초가 되므로 사용자의 주의 바란다. 설정범위: P00.04~400.00Hz	50.00Hz	◎

소수점 자리수로 볼 때 '최대 출력 주파수'(P00.03)필드 버스의 비율 값은 100 이다. 100Hz 에 비율 값 100 을 곱하면 10000, 해당 16 진수는 2710H 이다.

RTU 모드:

호스트에서 보내는 명령어:



**03**    **06**    **00 03**    **27 10**    **62 14**  
 인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    파라미터 데이터    CRC 체크

작업이 성공하면 다음과 같은 응답 메시지가 반환된다(호스트에서 보낸 명령과 동일):

**03**    **06**    **00 03**    **27 10**    **62 14**  
 인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    파라미터 데이터    CRC 체크

#### ASCII 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**:**    **03**    **06**    **00 03**    **27 10**    **BD**    **CR LF**  
 START    인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    LRC 체크    END

작업이 성공하면 다음과 같은 응답 메시지가 반환된다(호스트에서 보낸 명령과 동일):

**:**    **03**    **06**    **00 03**    **27 10**    **BD**    **CR LF**  
 START    인버터 주소    쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    LRC 체크    END

#### 7.5.3 명령어 10H 쓰기 예

예 1: 10Hz 에서 앞으로 주소 01H 로 인버터를 실행합니다. 기타 기능의 파라미터 리스트'을 참조하고 '통신 제어 명령'의 주소는 2000H 이고 정회전 운전은 0001 이다. '통신 설정 주파수'의 주소는 2001H 이고 10Hz 에 해당하는 16 진수는 03E8H 이다. 아래 표와 같다.

기능 설명	주소의 정의	데이터 의미 설명	R/W 특성
통신 제어 명령	2000H	0001H: 정회전 운행	R/W
		0002H: 역회전 운행	
		0003H: 정회전 인칭	
		0004H: 역회전 인칭	
		0005H: 정지	
		0006H: 자유 정지(비상 정지)	
		0007H: 고장 리셋	
		0008H: 인칭 정지	
통신 설정값 주소	2001H	통신 설정 주파수(0~Fmax(단위: 0.01Hz))	R/W
	2002H	PID 설정, 범위(0~1000, 1000 은 100.0% 대응)	

#### RTU 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 3B 10**

인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    바이트 수    정회원    10Hz    CRC 체크

작업이 성공하면 반환되는 응답 메시지는 다음과 같다.

**01 10 20 00 00 02 4A 08**  
 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    CRC 체크

ASCII 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**: 01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 BD CRLF**  
 START 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    바이트 수    정회원    10Hz    LRC 체크    END

작업이 성공하면 반환되는 응답 메시지는 다음과 같다.

**: 01 10 20 00 00 02 CD CR LF**  
 START 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    LRC 체크    END

예 2: 주소가 01H 인 인버터의 '가속 시간'을 10 초로 설정하고 감속 시간을 20 초로 설정한다.

기능 코드	명칭	파라미터 상세 설명	기본값	수정
P00.11	가속 시간1	P00.11 및 P00.12 설정 범위:	기종 확인	○
P00.12	감속 시간 1	0.0~3600.0s	기종 확인	○

P00.11 에 해당하는 파라미터 주소는 000B, 가속 시간 10s 에 해당하는 16 진수는 0064H, 감속 시간 20s 에 해당하는 16 진수는 00C8H 이다.

RTU 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 F255**  
 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    바이트 수    10s    20s    CRC 체크

작업이 성공하면 반환되는 응답 메시지는 다음과 같다.

**01 10 00 0B 00 02 30 0A**  
 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    CRC 체크

ASCII 모드:

호스트에서 보내는 명령어:

**: 01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 B2 CRLF**  
 START 인버터 주소    연속 쓰기 명령    매개 변수 주소    데이터 개수    10s    20s    LRC 체크    END

작업이 성공하면 반환되는 응답 메시지는 다음과 같다.

:	<b>01</b>	<b>10</b>	<b>00 0B</b>	<b>00 02</b>	<b>E2</b>	<b>CR LF</b>
START	인버터 주소	연속 쓰기 명령	매개 변수 주소	데이터 개수	LRC 체크	END

주의: 위의 지침에 스페이싱을 추가하는 것은 설명을 용이하게 하기 위해서이다. 호스트 컴퓨터가 스스로 공백 기호를 제거할 수 없는 한 실제 사용에서는 명령어에 공백을 넣지 않는다.

## 7.6 일반적인 통신 장애

일반적인 통신 장애는 통신 무반응과 인버터 복귀 이상이다.

통신이 무반응 원인은 다음과 같을 수 있다.

- 직렬 포트 선택 오류, 예를 들어 어댑터는 COM1 을 사용하고 통신할 때 COM2 를 선택했다.
- 보레이트, 데이터 비트, 정지 비트, 검사 비트 등의 파라미터 설정이 인버터와 일치하지 않는다.
- RS485 버스 +, - 극성 연결 오류
- 인버터 단자판의 485 와이어 캡이 연결되지 않았다. 이 와이어 캡은 단자대 뒤에 있다.

## 부록 A 기술 데이터

### A.1 인버터 디레이팅 사용

#### A.1.1 용량

정격 모터 전류 및 전력에 기초하여 인버터의 사양을 결정한다. 표에 제시된 모터의 정격전력을 달성하기 위해서는 인버터의 정격출력전류가 모터의 정격전류보다 크거나 같아야 한다. 인버터의 정격 전력은 모터의 정격 전력보다 크거나 같아야 한다.

#### 주의:

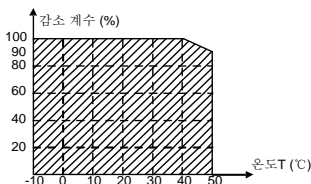
1. 최대 허용 모터 축 출력은 모터 정격 출력의 1.5 배로 제한된다. 이 한계를 초과하면 인버터가 자동으로 모터의 토크와 전류를 제한한다. 이 기능은 입력 브리지의 과부하를 효과적으로 보호한다.
2. 정격 용량은 주변 온도가 40°C 일 때의 용량이다.
3. 공공 직류 시스템에서 공공 직류 연결을 통한 전력이 모터 정격 전력을 초과하지 않는지 확인해야 합니다.

#### A.1.2 디레이팅

설치 장소의 주변 온도가 40°C 를 초과하거나 해발 고도가 1000m 를 초과하거나 스위칭 주파수가 4kHz 에서 8, 12 또는 15kHz 로 변경된 경우 인버터를 사용해야 한다.

##### A.1.2.1 온도 디레이팅

온도 범위는 40°C~50°C 이며 온도가 1°C 증가할 때마다 정격 출력 전류가 1% 감소한다. 실제 디레이팅은 아래 그림을 참조한다.



주의: 50°C 이상에서는 인버터를 사용하는 것을 권장하지 않으며 이로 인한 모든 책임은 고객한테 있다.

##### A.1.2.2 해발고도 디레이팅

인버터는 해발고도 1000m 이하에 설치하면 정격출력이 가능하다. 해발고도가 1000m 를 초과하면 100m 마다 1% 감소한다. 해발 고도가 3000m 를 초과하면 현지 INVT 에 문의하시기 바란다.

### A.1.2.3 반송 주파수 디레이팅

Goodrive20 인버터는 전력 등급에 따라 반송 주파수 설정 범위가 다르며, 인버터의 정격 전력은 출하 반송 주파수에 따라 정의되며 공장 초기값을 초과하면 1kHz 반송파 주파수가 증가할 때마다 인버터가 10%씩 감소하여 사용된다.

## A.2 CE

### A.2.1 CE 마크

우리 명판의 CE 마크는 이 인버터가 CE 인증을 통과했다는 것을 증명하며 유럽 저전압 지침(2014/35/EU) 및 전자기 호환성 지침(2014/30/EU)의 요구 사항을 만족함을 증명한다.

### A.2.2 EMC 규범 준수

EU는 유럽에서 판매되는 전자 및 전기 장비가 관련 표준에서 규정한 전자파 장애 방출 한계를 초과할 수 없고 특정 전자파 환경에서 정상적으로 작동할 수 있는 전자파 장애 저항 능력을 충족해야 한다고 규정하고 있다. EMC 표준(EN 61800-3)은 속도 조절 가능한 전기 구동(adjustable speed electric drive) 시스템 제품의 전자기 호환성 표준 및 특정 테스트 방법을 자세히 설명하였다. 우리 제품은 반드시 이러한 EMC 규범을 엄격히 준수해야 한다.

## A.3 EMC 규범

EMC 표준(EN 61800-3)은 인버터 제품에 대한 EMC 요구 사항을 구체적으로 설명하였다.

사용 환경 분류:

첫 번째 환경: 민간 환경 중간 변압기를 거치지 않고 민간에 전력을 공급하는 저전압 전력망에 직접 연결되는 응용 환경을 포함한다.

두 번째 환경: 민간에 전력을 공급하는 저전압 전력망에 직접 연결되는 사용 환경을 제외한 모든 환경

인버터의 네 가지 분류:

C1 유형 인버터: 정격 전압이 1000V 미만이고 첫 번째 환경 유형 에서 사용되는 인버터이다.

C2 유형 인버터: 정격 전압이 1000V 미만이고 플러그, 콘센트 또는 모바일 기기가 아니며, 등급 환경에 적용할 경우 반드시 전문가가 설치하고 조작하는 전원 구동 시스템이다.

**주의: EMC 표준 IEC/EN 61800-3은 더 이상 인버터의 배전을 제한하지 않지만 사용, 설치 및 디버깅에 애하여 정의하였다. 전문인원 또는 조직에서 전기 구동 시스템의 설치 및/또는 디버깅에 필요한 기술을 보유해야 하고 EMC 관련 지식도 갖춰야 한다.**

C3 유형 인버터: 정격 전압이 1000V 미만이면 두 번째 환경에 사용되며 첫 번째 환경에서는 사용할 수 없다.

C4 유형 인버터: 정격 전압이 1000V 보다 높거나 정격 전류가 400A 이상이며 두 가지

유형의 환경에서 복잡한 시스템이 적용된다.

### A.3.1 C2 유형

전도 방사의 한도는 다음 각 호의 규정에 따른다.

1. “부록 C 외장 부품”에 따라 옵션 EMC 여파기를 선택하고 EMC 여파기 매뉴얼의 지침에 따라 설치한다.
2. 이 매뉴얼의 지침에 따라 모터 및 제어 케이블을 선택한다.
3. 이 매뉴얼에 설명된 방법에 따라 인버터를 설치한다.



◇ 국내 환경에서 이 제품은 전파 장애를 일으킬 수 있으므로 추가 경감 조치를 취해야 한다.

### A.3.2 C3 유형

인버터의 간섭 방지 성능은 IEC/EN 61800-3 표준 중 제 2 유형의 환경 요구 사항을 충족한다.

전도 방사의 한도는 다음 각 호의 규정에 따른다.

1. “부록 C 외장 부품”에 따라 옵션 EMC 여파기를 선택하고 EMC 여파기 매뉴얼의 지침에 따라 설치한다.
2. 이 매뉴얼의 지침에 따라 모터 및 제어 케이블을 선택한다.
3. 이 매뉴얼에 설명된 방법에 따라 인버터를 설치한다.



◇ C3 유형 컨버터는 민간용 저전압 공공 전력망에 사용할 수 없다. 이러한 전력망에서 인버터를 사용하면 무선주파수 간섭이 발생한다.

## 부록 B 도면

이 장에서는 Goodrive20 인버터의 도면을 제공한다. 도면의 단위는 밀리미터이다.

## B.1 외장 키보드 구조도

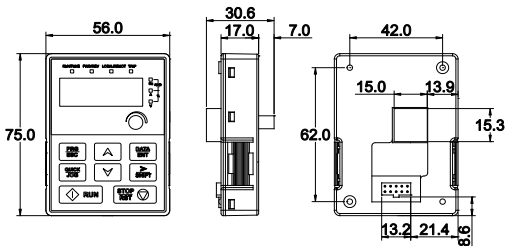


그림 B-1 키보드 외형도면

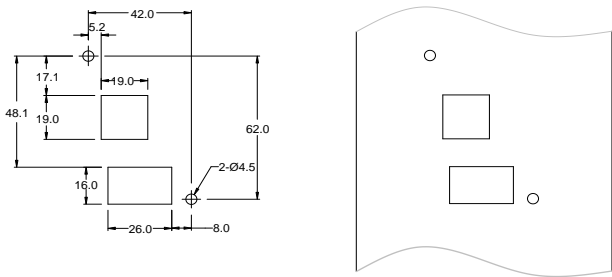
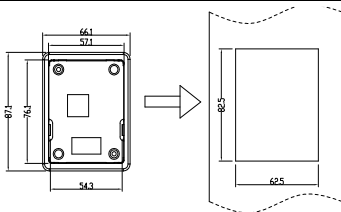


그림 B-2 키보드 받침대가 없을 경우의 타공 개략도

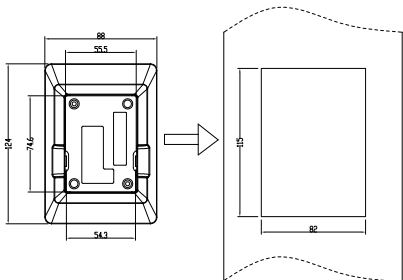
주의: 단상 220V/3상 380V 2.2kW(포함) 이하, 3상 220V 0.75kW(포함) 이하 기종은 외장 키보드를 사용하고, 3상 380V 4kW(포함) 이상, 3상 220V 1.5kW(포함) 이상 기종의 키보드는 외장 키보드로 사용할 수 있다.

외장 키보드 사용 할 때 키보드 연결 거치대에 설치할 수 있으며, 키보드 연결 거치대는 두 가지 종류가 있지만 모두 사용이 가능하며 키보드 연결 거치대는 옵션이며 외형 및 설치 사이즈는 다음과 같다.



키패드 변환 브래킷 1

고객 설치 치수



키패드 변환 브래킷 2

고객 설치 치수

그림 B-3 외형 사이즈와 설치 도면

## B.2 인버터 사이즈

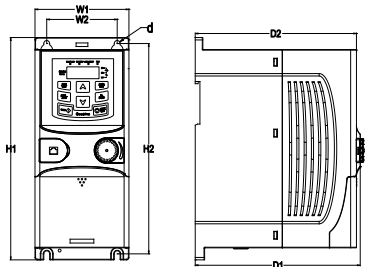


그림 B-4 단상 220V/삼상 380V 2.2kW(포함) 이하/삼상 220V 0.75kW(포함) 이하 벽걸이 설치 도면



인버터 모델	W1	W2	H1	H2	D1	D2	설치 구멍 크기(d)	중량(kg)
GD20-0R4G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	∅ 5	0.9
GD20-0R7G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	∅ 5	0.9
GD20-1R5G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1.2
GD20-2R2G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1.2
GD20-0R4G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-0R7G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-0R7G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-1R5G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-2R2G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	∅ 5	1

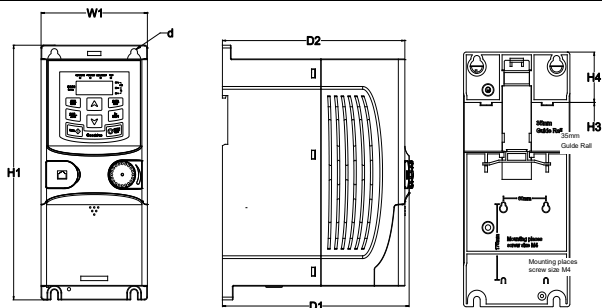


그림 B-5 단상 220V/3 상 380V 2.2kW(포함)/3 상 220V 0.75kW (포함)  
이하 가이드 레일 설치 설명도

인버터 모델	W1	H1	H3	H4	D1	D2	설치 구멍 크기(d)	중량(kg)
GD20-0R4G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	∅ 5	0.9
GD20-0R7G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	∅ 5	0.9
GD20-1R5G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1.2
GD20-2R2G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1.2
GD20-0R4G-2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-0R7G-2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-0R7G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-1R5G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1
GD20-2R2G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	∅ 5	1

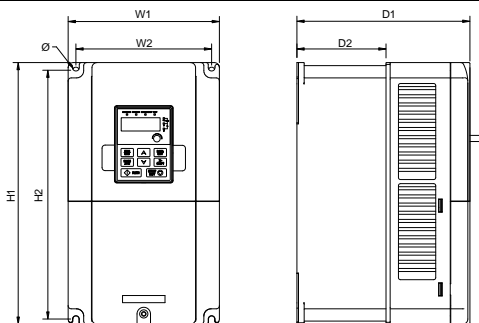


그림 B-6 삼성 380V 4~ 37kW 이상/삼상 220V 1.5~ 7.5kW 메인 회로 단자 설명도

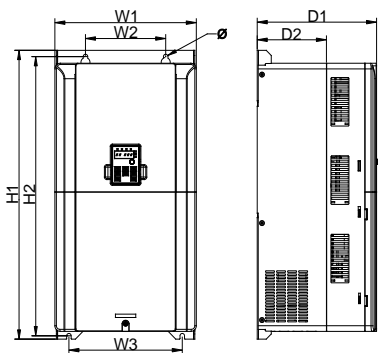


그림 B-7 삼성 380V 45~75kW 벽걸이 설치 설명도

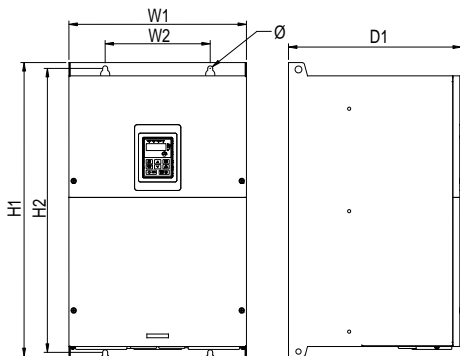


그림 B-8 삼성 380V 90~110kW 벽걸이 설치 설명도

인버터 모델	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	설치 구멍 크기(d)	중량(kg)
GD20-1R5G-2	146.0	131.0	/	256.0	243.5	167.0	86	Ø 6	3.1
GD20-2R2G-2	146.0	131.0	/	256.0	243.5	167.0	86	Ø 6	3.1
GD20-004G-2	146.0	131.0	/	256.0	243.5	167.0	86	Ø 6	3.1
GD20-5R5G-2	170.0	151.0	/	320.0	303.5	196.3	115	Ø 6	5.58
GD20-7R5G-2	170.0	151.0	/	320.0	303.5	196.3	115	Ø 6	5.83
GD20-004G-4	146.0	131.0	/	256.0	243.5	167.0	86	Ø 6	3.1
GD20-5R5G-4	146.0	131.0	/	256.0	243.5	167.0	86	Ø 6	3.1
GD20-7R5G-4	170.0	151.0	/	320.0	303.5	196.3	115	Ø 6	5.58
GD20-011G-4	170.0	151.0	/	320.0	303.5	196.3	115	Ø 6	5.58
GD20-015G-4	170.0	151.0	/	320.0	303.5	196.3	115	Ø 6	5.83
GD20-018G-4	200.0	185.0	/	340.6	328.6	184.6	104.5	Ø 6	9
GD20-022G-4	200.0	185.0	/	340.6	328.6	184.6	104.5	Ø 6	9
GD20-030G-4	250.0	230.0	/	400.0	380.0	202.0	123.5	Ø 6	15.5
GD20-037G-4	250.0	230.0	/	400.0	380.0	202.0	123.5	Ø 6	15.5
GD20-045G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.4	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-055G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.4	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-075G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.4	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-090G-4	338.0	200.0	/	554.0	534.0	326.2	/	Ø 9.5	45
GD20-110G-4	338.0	200.0	/	554.0	534.0	326.2	/	Ø 9.5	45

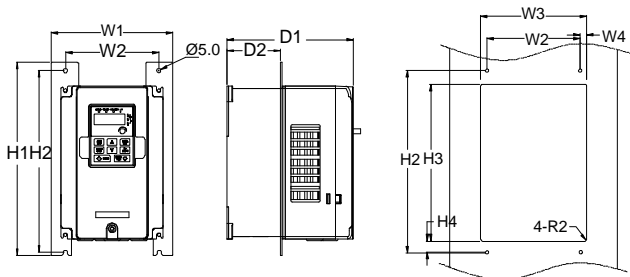


그림 B-9 3 상 380V 4~75kW / 3 상 220V 1.5~7.5kW 플랜지 설치 설명도

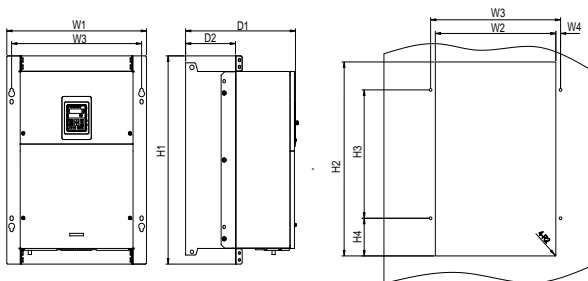


그림 B-10 삼상 380V 90~110 kW 플랜지 설치 설명도

인버터 모델	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	설치 구멍 크기(d)	너트 규격	중량 (kg)
GD20-1R5G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84	Ø 6	M5	3.1
GD20-2R2G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84	Ø 6	M5	3.1
GD20-004G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84	Ø 6	M5	3.1
GD20-5R5G-2	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-7R5G-2	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.83

인버터 모델	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	설치 구멍 크기(d)	너트 규격	중량 (kg)
GD20-004G-4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84	Ø 6	M5	3.1
GD20-5R5G-4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84	Ø 6	M5	3.1
GD20-7R5G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-011G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-015G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.83
GD20-018G-4	266	250	224	13	371	250	350.6	50.3	184.6	104	Ø 6	M5	9
GD20-022G-4	266	250	224	13	371	250	350.6	50.3	184.6	104	Ø 6	M5	9
GD20-030G-4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	Ø 6	M5	15.5
GD20-037G-4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	Ø 6	M5	15.5
GD20-045G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-055G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-075G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-090G-4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	Ø 9.5	M8	45
GD20-110G-4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	Ø 9.5	M8	45

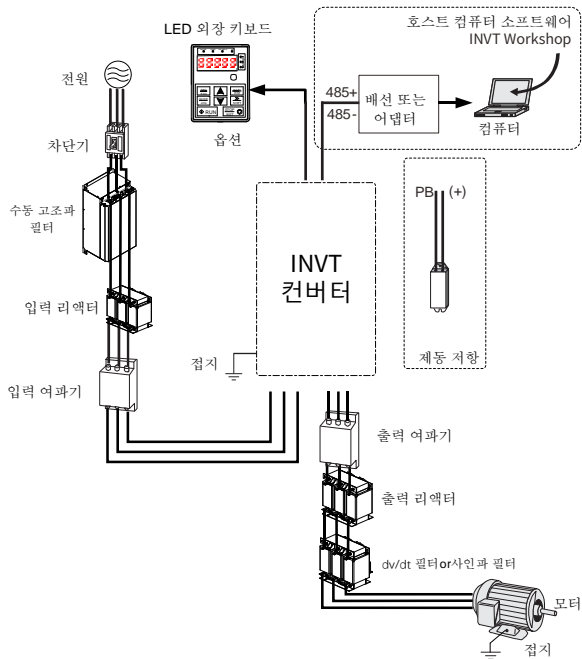
주의: 플랜지 설치 시 플랜지 설치 브래킷을 선택적으로 장착해야 한다.


## 부록 C 외장 부품



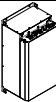






이 장에서는 Goodrive20 시리즈의 옵션 부품을 선택하는 방법에 대해 설명한다.


## C.1 외부 배선도

다음 그림은 Goodrive20 인버터의 외부 선로 연결도를 보여준다.




图片	名称	说明
	외장 키보드	외장 파라미터 카피 키보드 및 외장 파라미터 카피 기능이 없는 키보드를 포함한다. 외장 파라미터 복사 키보드가 유효할 때 설비 키보드가 켜지지 않고 외장 파라미터 복사 키보드가 유효할 때 설비 키보드와 외장 키보드가 동시에 켜진다.

图片	名称	说明
	케이블	전기 신호를 전송하는 장치.
	차단기	감전사고 방지 및 누설전류로 인한 화재를 예방하는 대지 단락 보호(인버터 장치용, 고조파 억제 기능이 있는 누전차단기를 선택. 차단기 정격 감지 전류는 인버터 1 대에 대하여 30mA 이상이어야 한다.)
	수동 고조파 필터	수동 고조파 필터를 사용하면 전류 왜곡률과 고조파 함량을 줄이고 장비의 역률을 높일 수 있습니다.
	입력 리액터	인버터의 입력측 역률을 개선하고 고조파 전류를 억제하는데 적합하다.
	입력 여파기	인버터가 입력전원선을 통해 공중전망에 전달되는 전자간섭을 억제하기 위해 인버터의 입력단자측에 최대한 가깝게 설치한다.
	제동 저항	저항으로 모터의 회생 에너지를 소비하여 감속 시간을 단축한다. Goodrive20 시리즈 모델은 제동 저항만 구비하면 된다.
	출력 여파기	인버터의 출력측 배선으로부터 발생하는 간섭을 억제한다. 인버터 출력 단자에 가능한 한 가까이 설치해야 한다.
	출력 리액터	인버터의 유효 전송 거리를 연장하고 인버터의 IGBT 모듈이 스위칭할 때 발생하는 순간 고전압을 효과적으로 억제하는데 사용된다.
	dv/dt 필터	dv/dt 진폭 감소 필터 또는 사인파 필터를 사용합니다.dv/dt 진폭 감소 필터는 전압 스파이크 피크를 억제하고 긴 케이블의 진행파를 감소시키며 dv/dt 과도 전압을 반사하여 모터 와전류 손실 및 소음을 줄이고 모터 절연 보호를 수행할 수 있습니다.
	사인파 필터	사인파 필터는 스위칭 주파수의 리플 전류에서 파생된 고조파 전류를 억제 및 흡수할 수 있으며 파형을 사인파로 보정하고 출력 케이블 길이를 크게 연장하여 모터 와전류 손실 및 소음을 줄이고 모터 절연을 보호할 수 있습니다

图片	名称	说明
	측면 방열공 필름 부착	열악한 환경에서 보호 효과를 향상시킨다. 이 필름을 사용하면 전체 설비 디레이팅 10%.

## C.2 전원

	◇ 인버터 전압 레벨과 배전망 전압이 일치하는지 확인한다.
--	----------------------------------

## C.3 케이블

### C.3.1 동력케이블

입력 전력 케이블 및 모터 케이블의 크기는 현지 규정을 준수해야 한다.

주의: 모터 케이블 차폐층의 전도성이 요구 사항을 충족하지 못하는 경우 별도의 PE 전도체를 사용해야 한다.

### C.3.2 제어 케이블

모든 아날로그 제어 케이블과 주파수 입력용 케이블은 차폐 케이블을 사용해야 한다.

계전기 케이블은 메탈릭 실드가 있는 케이블을 사용해야 한다.

키보드는 랜선으로 연결해야 하며, 전자기 환경이 복잡한 장소의 경우 차폐된 랜선을 사용하는 것이 좋다.

주의:

- ◇ 아날로그 신호와 디지털 신호에는 별도의 케이블이 사용됩니다.
- ◇ 인버터의 입력 전력 케이블을 연결하기 전에 현지 규정에 따라 입력 전력 케이블의 절연을 확인한다.

인버터 전원 (kW)	권장 케이블 치수 (mm <sup>2</sup> )		접속 가능한 케이블의 치수 (mm <sup>2</sup> )			단자 나사 규격	체결 토크 (Nm)
	R,S,T U,V,W	PE	R,S,T U,V,W	P1, (+)	PE		
AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%)							
0.4	1.5	1.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
0.75	1.5	1.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
1.5	2.5	2.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
2.2	2.5	2.5	1~4	1~4	1~4	M3	0.8
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)							
0.4	1.5	1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	M3	0.8
0.75	1.5	1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	M3	0.8
1.5	2.5	2.5	1.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
2.2	2.5	2.5	1.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13



인버터 전원 (kW)	권장 케이블 치수 (mm <sup>2</sup> )		접속 가능한 케이블의 치수 (mm <sup>2</sup> )			단자 나사 규격	체결 토크 (Nm)
	R,S,T U,V,W	PE	R,S,T U,V,W	P1, (+)	PE		
4	2.5	2.5	1.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
5.5	4	4	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
7.5	6	6	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)							
0.75	1.5	1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	M3	0.8
1.5	1.5	1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	M3	0.8
2.2	1.5	1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	M3	0.8
4	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
5.5	2.5	2.5	2.5~6	2.5~6	2.5~6	M4	1.13
7.5	4	4	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
11	6	6	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
15	6	6	4~10	4~10	4~10	M5	2.3
18.5	10	10	10~16	10~16	10~16	M5	2.3
22	16	16	10~16	10~16	10~16	M5	2.3
30	25	16	25~50	25~50	16~25	M6	2.5
37	25	16	25~50	25~50	16~25	M6	2.5
45	35	16	35~70	35~70	16~35	M8	10
55	50	25	35~70	35~70	16~35	M8	10
75	70	35	35~70	35~70	16~35	M8	10
90	95	50	70~120	70~120	50~70	M12	35
110	120	70	70~120	70~120	50~70	M12	35


**주의:**

- ◇ 주회로용 권장 케이블 치수는 주위온도 40°C 이하, 배선거리 100m 이하 및 정격전류값의 조건에서 사용할 수 있다.
- ◇ 단자(+), PB 는 브레이크 저항을 연결하는 데 사용되는 단자이다.
- ◇ 제어 케이블과 동력 케이블이 교차되어야 하는 경우 제어 케이블과 동력 케이블 사이의 각도가 90°여야 한다.
- ◇ 모터 내부가 젖어 있으면 절연 저항이 감소합니다. 습기가 의심되는 경우 모터를 건조시키고 다시 측정해야 한다.

**C.4 차단기 및 전자 접촉기**

차단기는 주로 감전사고 방지 및 누전류 화재의 원인이 될 수 있는 접지 단락을 보호하는 데 사용되며, 전자접촉기는 주로 주회로 전원의 통전을 제어하는 데 사용되며, 시스템 고장 발생 시 인버터의 입력 전원을 효과적으로 차단하여 안전을 보장할 수

있습니다.

	<p>◇ 차단기의 작동 원리와 구조에 따라 제조사의 규정을 준수하지 않으면 단락 발생 시 열 이온화 가스가 차단기 케이스에서 빠져나갈 수 있다. 안전한 사용을 위해 차단기 설치 시에는 각별한 주의가 필요하다. 제조업체의 지침에 따라 작업을 진행한다.</p>
--	---

인버터 전원 (kW)	퓨즈(A)	차단기(A)	접촉기 정격 동작 전류(A)
AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%)			
0.4	10	10	9
0.75	16	16	12
1.5	25	25	25
2.2	50	40	32
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)			
0.4	6	6	9
0.75	10	10	9
1.5	16	16	12
2.2	25	25	18
4	35	32	25
5.5	35	32	32
7.5	50	63	50
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)			
0.75	6	6	9
1.5	10	10	9
2.2	10	10	9
4	25	25	25
5.5	35	32	25
7.5	50	40	38
11	63	63	50
15	63	63	50
18.5	100	100	65
22	100	100	80
30	125	125	95
37	150	160	115
45	150	200	170
55	200	200	170
75	250	250	205

인버터 전원 (kW)	퓨즈(A)	차단기(A)	접촉기 정격 동작 전류(A)
90	325	315	245
110	350	350	300

### C.5 고조파 필터

전력망 보호를 강화하고 주파수 변환기의 전력망에 대한 고조파 간섭을 줄이며 입력 역률을 개선해야하는 경우 실제 애플리케이션에 따라 외부 DC 리액터, 입력 리액터 또는 패시브 고조파 필터를 구성하도록 선택할 수 있습니다.

인버터와 모터 사이의 케이블이 긴 경우 모터 권선의 전압 스트레스를 줄이고 모터 권선을 보호하며 모터 수명을 연장하기 위해 모터 케이블 길이에 따라 외부 출력 리액터, dv/dt 감소 필터 또는 사인파 필터를 구성하여 과도한 dv/dt를 줄이도록 해야 합니다. 모터 케이블 길이에 따른 권장 출력 필터 옵션은 다음 표를 참조하세요.

표 C-1 출력 필터 해당 모터 케이블 길이

비차폐 케이블 길이	50m~150m	150m~450m	450m~1000m
차폐 케이블 길이	30m~100m	100m~230m	230m~500m
출력 필터 카테고리	출력 리액터(1%)	/	/
	/	dv/dt 필터	/
	/	/	사인파 필터

표 C-2 리액터 선택

인버터 전원 (kW)	입력 리액터	출력 리액터
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)		
0.4	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0.75	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
2.2	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
4	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0020-4CU
5.5	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0020-4CU
7.5	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0032-4CU
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)		
0.75	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
2.2	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
4	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
5.5	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
7.5	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
11	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU

인버터 전원 (kW)	입력 리액터	출력 리액터
15	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL
18.5	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
22	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL
30	GDL-ACL0070-4AL	GDL-OCL0060-4AL
37	GDL-ACL0090-4AL	GDL-OCL0075-4AL
45	GDL-ACL0110-4AL	GDL-OCL0092-4AL
55	GDL-ACL0150-4AL	GDL-OCL0115-4AL
75	GDL-ACL0150-4AL	GDL-OCL0150-4AL
90	GDL-ACL0220-4AL	GDL-OCL0220-4AL
110	GDL-ACL0220-4AL	GDL-OCL0220-4AL

**주의:**

- ◇ 입력 리액터는 입력 정격 전압 강하를  $\geq 1.5\%$  로 설계하고 출력 리액터는 1%로 설계한다.
- ◇ 상기 옵션은 모두 외장 옵션이며, 고객이 구매할 때 특별히 지정해야 한다.
- ◇ 위의 권장표와 다른 재료 요구 사항에 대한 옵션 선택은 '저압 인버터 GDL 시리즈 필터 옵션 홍보 매뉴얼'을 참조하십시오.

표 C-3 필터 선택

인버터 전원 (kW)	입력 필터	출력 필터	
	수동 고조파 필터	dv/dt 필터	사인파 필터
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)			
0.4	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
0.75	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
1.5	GDL-H0014-4AL	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4CU
2.2	GDL-H0014-4AL	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
4	GDL-H0020-4AL	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
5.5	GDL-H0020-4AL	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
7.5	GDL-H0032-4AL	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)			
0.75	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
1.5	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
2.2	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
4	GDL-H0014-4AL	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
5.5	GDL-H0020-4AL	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
7.5	GDL-H0025-4AL	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
11	GDL-H0032-4AL	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL

인버터 전원 (kW)	입력 필터		출력 필터	
	수동 고조파 필터	dv/dt 필터	사인파 필터	
15	GDL-H0040-4AL	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL	
18.5	GDL-H0047-4AL	GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL	
22	GDL-H0056-4AL	GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL	
30	GDL-H0070-4AL	GDL-DUL0060-4AL	GDL-OSF0060-4AL	
37	GDL-H0080-4AL	GDL-DUL0075-4AL	GDL-OSF0075-4AL	
45	GDL-H0100-4AL	GDL-DUL0100-4AL	GDL-OSF0095-4AL	
55	GDL-H0130-4AL	GDL-DUL0120-4AL	GDL-OSF0120-4AL	
75	GDL-H0160-4AL	GDL-DUL0150-4AL	GDL-OSF0150-4AL	
90	GDL-H0190-4AL	GDL-DUL0180-4AL	GDL-OSF0180-4AL	
110	GDL-H0225-4AL	GDL-DUL0220-4AL	GDL-OSF0220-4AL	

**주의:**

- 상기 옵션은 모두 외장 옵션이며, 고객이 구매할 때 특별히 지정해야 한다.
- 위의 권장표와 다른 재료 요구 사항에 대한 옵션 선택은 '저압 인버터 GDL 시리즈 필터 옵션 홍보 매뉴얼'을 참조하십시오.

**C.6 EMC 여파기****C.6.1 C3 여파기 모델 설명**

**FLT-P04003L-C-G**

A
B
C
D
E
F
G

필드 표시	필드 상세설명
A	FLT 인버터 여파기 시리즈
B	여파기 유형 P: 전원 입력 여파기 L: 출력 여파기
C	전압 등급 S2:AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%) 04:AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)
D	3 자리 개발 시퀀스 코드 예를 들어 "003"은 C3 여파기가 개발 중에서의 시퀀스 코드를 나타낸다.
E	여파기 성능 L: 일반형 H: 고성능형
F	여파기 적용환경 A: 첫 번째 환경 유형(IEC 61800-3) category C1(EN 61800-3)

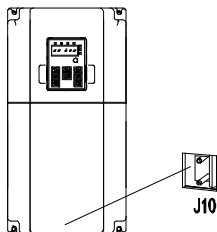
필드 표시	필드 상세설명
	B: 두 번째 환경 유형(IEC 61800-3) category C2(EN 61800-3) C: 세 번째 환경 유형(IEC 61800-3) category C3(EN 61800-3)
G	시장관리번호 G: 외장 C3 여파기 전용

### C.6.2 C3 여파기 선정표

Goodrive20 시리즈 단상 220V/3 상 380V 2.2kW(포함) 이하, 3 상 220V 0.75kW(포함) 이하 기종이 외장 여파기를 설치할 경우 IEC 61800-3 C3 등급 요건을 충족할 수 있으며 아래 표 참조를 참고한다, 3 상 380V 4kW(포함) 이상, 3 상 220V 1.5kW(포함) 이상 기종은 점퍼 J10 을 통해 IEC 61800-3 C3 등급 요건을 충족해야 하는지 선택한다. (주의: 점퍼 J10 은 설명서 비닐봉투에 있다)

**주의 J10 점퍼는 다음과 같은 경우에 분리해야 한다.**

1. EMC 필터링은 중성점 접지 배전망 시스템에 적용되며, IT 배전망 시스템(중성점 접지되지 않은 배전망 시스템)에 사용되는 경우 J10 점퍼를 분리해야 한다.
2. 누전차단기를 설치하는 경우 기동시 점퍼 및 누전 방지 현상이 나타나면 J10 점퍼를 분리해야 한다.



입력 측 간섭 여파기: 인버터를 사용할 때 와이어를 통해 주변 장치를 간섭할 수 있으므로 해당 여파기는 간섭을 낮출 수 있다.

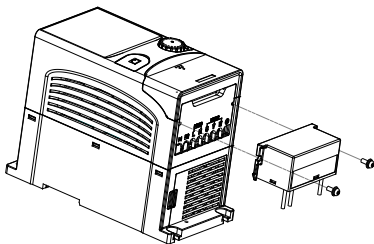
출력 노이즈 여파기: 인버터와 모터 사이의 케이블에 의한 무선 노이즈 및 도체의 누설 전류를 저감한다.

INVT 일부 모델의 필터를 배치하여 고객한테 편의를 제공한다.

인버터 전원 ( kW )	입력 여파기
AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%)	FLT-PS2004L-C-G
0.4	
0.75	
1.5	
2.2	FLT-P04008L-C-G
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)	
0.4	FLT-P04008L-C-G
0.75	
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)	FLT-P04008L-C-G
0.75	
1.5	
2.2	

**주의:**

- ◇ 입력 필터를 추가한 후 입력 EMI 는 C3 요구 사항을 만족한다.
- ◇ 상기 옵션은 모두 외장 옵션이며, 고객이 구매할 때 특별히 지정해야 한다.

**C.6.3 C3 여파기 설치 설명**

C3 여파기를 설치할 때는 다음 절차를 따른다.

1. 먼저 필터의 케이블을 라벨에 따라 인버터 입력 단자에 연결한다.
2. 그리고 필터를 M3\*10 나사로 인버터에 고정한다(위 그림과 같이).

**C.6.4 C2 여파기 모델 설명**

**FLT-P04016L-B**

A B C D E F

필드 표시	필드 상세설명
A	FLT 인버터 여파기 시리즈
B	여파기 유형 P: 전원 입력 여파기 L: 출력 여파기
C	전압 등급 S2:AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%) 04:AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)
D	3 자리 정격 전류 코드. "016"은 16A 이다.
E	여파기 성능 L: 일반형 H: 고성능형
F	여파기 적용환경 A: 첫 번째 환경 유형(IEC 61800-3) category C1(EN 61800-3) B: 두 번째 환경 유형(IEC 61800-3) category C2(EN 61800-3)

## C.6.5 C2 여파기 선정표

인버터 전원 ( kW )	입력 여파기	출력 여파기
AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%)		
0.4	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
0.75		
1.5	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
2.2		
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)		
0.4	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0.75		
1.5	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
2.2		
4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
5.5		
7.5		
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)		
0.75	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1.5		
2.2		
4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5.5		
7.5	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
11		





인버터 전원 ( kW )	입력 여파기	출력 여파기
15	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
18.5		
22	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
30		
37	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
45		
55	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
75		
90	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
110		

**주의:**

- ◇ 입력 필터를 추가하면 입력 EMI 가 C2 요구 사항을 충족합니다.
- ◇ 상기 옵션은 모두 외장 옵션이며, 고객이 구매할 때 특별히 지정해야 한다.

**C.7 제동저항****C.7.1 제동저항 선택**



인버터가 큰 관성 부하를 가지고 감속하거나 급감속이 필요한 경우 모터는 발전 상태에서 부하 에너지를 인버터 브릿지를 통해 인버터 직류 링크로 전달하여 인버터 모션의 전압 상승을 유발한다. 일정 값을 초과하면 인버터가 과전압 고장을 보고하므로 이를 방지하기 위해 브레이크 어셈블리가 있어야 한다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 설비의 설계, 설치, 디버깅 및 운영은 교육을 받고 자격을 갖춘 전문가가 진행해야 한다.</li> <li>◇ 작업 과정에서 '경고'중의 모든 규정을 준수해야 하며 그렇지 않으면 심각한 부상 또는 심각한 재산 손실을 초래할 수 있다.</li> <li>◇ 인버터나 브레이크 저항의 회로가 파손될 우려가 있으므로 <b>비전문 시공자가</b> 배선을 진행하여서는 안된다.</li> <li>◇ 브레이크 저항 옵션을 인버터에 연결하기 전에 브레이크 저항 사용 설명서를 주의 깊게 읽어야 한다.</li> <li>◇ PB, (+) 이외의 단자에 브레이크 저항을 접속하지 말아야 한다. 브레이크 회로나 인버터가 파손되어 화재의 원인이 된다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 배선도에 따라 브레이크 옵션을 인버터에 연결한다. 배선이 잘못되면 인버터나 기타 장비가 손상될 수 있다.</li> </ul>

인버터 전원 ( kW )	브레이크 유닛 모델 번호	제동 토크 제동 저항값( $\Omega$ )10 0% 적합	제동 저항 소산 전력(dissipate d power)(kW) (10%제동량)	제동 저항 소산 전력(dissipate d power)(kW) (50%제동량)	제동 저항 소산 전력(dissipate d power)(kW) (80%제동량)	최소 허용 제동 저항( $\Omega$ )
AC 1PH 220V(-15%)~240V(+10%)						
0.4	내장 브레이크 유닛	361	0.06	0.30	0.48	42
0.75		192	0.11	0.56	0.90	42
1.5		96	0.23	1.10	1.80	30
2.2		65	0.33	1.70	2.64	21
AC 3PH 220V(-15%)~240V(+10%)						
0.4	내장 브레이크 유닛	361	0.06	0.3	0.48	131
0.75		192	0.11	0.56	0.9	93
1.5		96	0.23	1.1	1.8	44
2.2		65	0.33	1.7	2.64	44
4		36	0.6	3	4.8	33
5.5		26	0.75	4.13	6.6	25
7.5		19	1.13	5.63	9	13
AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)						
0.75	내장 브레이크 유닛	653	0.11	0.56	0.90	240
1.5		326	0.23	1.13	1.80	170
2.2		222	0.33	1.65	2.64	130
4		122	0.6	3	4.8	80
5.5		89.1	0.75	4.13	6.6	60
7.5		65.3	1.13	5.63	9	47
11		44.5	1.65	8.25	13.2	31
15		32.0	2.25	11.3	18	23
18.5		27	3	14	22	19
22		22	3	17	26	17
30		17	5	23	36	17
37		13	6	28	44	11.7
45		10	7	34	54	8
55		8	8	41	66	8
75		6.5	11	56	90	6.4
90		5.4	14	68	108	4.4
110	4.5	17	83	132	4.4	

주의: 당사가 제공한 데이터에 따라 제동 저항의 저항값과 출력을 선택한다. 제동 저항은 인버터의 제동 토크를 증가시킨다. 위의 표는 제동 토크 100%, 제동 사용률 10%, 제동


사용률 50%, 제동 사용률 80%에 따라 저항 전력을 설계하고 사용자는 특정 작업 조건에 따라 제동 시스템을 선택할 수 있다.

	<p>◇ 특정 인버터의 경우 규정된 최소 저항값보다 작은 제동 저항은 사용하지 말아야 한다. 인버터 내부는 작은 저항으로 인한 과전류를 보호할 수 없다.</p>
	<p>◇ 빈번한 제동이 필요한 경우, 즉 제동 사용률이 10%를 초과하는 경우 특정 작업 조건을 근거로 위의 표에 따라 제동 저항의 출력을 증가시켜야 한다.</p>

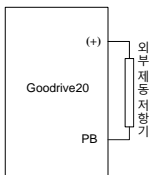
### C.7.2 제동 저항 설치

브레이크 저항 케이블은 차폐 케이블을 사용해야 한다.

모든 저항은 냉각이 잘 되는 곳에 설치해야 한다. 외장 제동 저항

	<p>◇ 제동 저항 근처에 있는 재료는 반드시 난연성 재료여야 한다. 저항 표면의 온도가 매우 높다. 전기저항에서 흘러나오는 공기의 온도도 섭씨 수백 도에 달한다. 재료와 전기 저항이 접촉하는 것을 방지해야 한다.</p>
--	---

Goodrive20 은 외장 제동저항만 있으면 된다. PB, (+)는 제동 저항의 와이어 엔드이다. 제동 저항 설치는 다음과 같다:



## 부록 D 추가 정보

### D.1 제품 및 서비스 문의

본 제품에 대한 문의사항은 현지 INVT 사무소에 문의할 수 있으며, 문의 시 제품의 모델 번호 및 문의할 제품의 일련 번호를 제공하시기 바랍니다. INVT 사무실 리스트를 확인하려면 웹 사이트 [www.invt.com](http://www.invt.com) 를 방문하기 바랍니다.

### D.2 INVT 인버터 매뉴얼에 대한 피드백 제공

이 매뉴얼에 관한 독자들의 의견 제기를 환영합니다. 홈페이지 [www.invt.com](http://www.invt.com) 를 방문하셔서 '연락처'에서 '온라인 피드백'을 선택해 주세요.

### D.3 인터넷 파일 라이브러리

인터넷에서 PDF 형식의 매뉴얼과 기타 제품 파일을 찾을 수 있습니다. [www.invt.com](http://www.invt.com) 를 방문하여 "서비스 및 지원"에서 "리소스 다운로드"를 선택하십시오.



서비스 핫라인: 86-755-23535967 홈페이지 주소: www.invt.com

제품은 선전시 INVT 전기 주식회사가 소유로

아래와 같은 두 회사에 생산을 위탁합니다: (생산지 코드는 명판 시리얼 넘버 2, 3 번째 자리를 통해 확인할 수 있습니다)

Shenzhen INVT Electric Co., Ltd( 생산지 코드: 01)

Suzhou INVT Electronic&Electric Co., Ltd( 생산지 코드: 02)

주소: 선전시 광명구 마전거리 송백로 INVT 광명 과학기술빌딩 주소: 쑤저우 개발구 과학 기술 단지 곤산로 1 호

- 공업 스마트화: ■ HMI ■ PLC ■ 인버터 ■ 서보 시스템  
■ 엘리베이트 스마트 제어 시스템 ■ 철로 교통 견인 시스템
- 에너지 전력: ■ UPS ■ 데이터 센터 인프라 ■ 태양광 인버터 ■ SVG  
■ 신에너지 자동차 파워 트레인 시스템 ■ 신에너지 자동차 충전 시스템  
■ 신에너지 자동차 모터



66001-01173

제품 개선 과정에서 자료가 변경될 수 있으며, 이에 대해 별도로 공지하지 않습니다.  
저작권 보유, 저작권 침해 시 법적 책임을 추궁합니다.

202406 (V1.1)