



안전을 위한 주의사항

안전상의 주의사항은 사고나 위험을 사전에 예방하여 제품을 안전하고 올바르게 사용하기 위한 것이므로 반드시 지켜주십시오.



주의사항은 ‘경고’와 ‘주의’의 두 가지로 구분되어 있으며 ‘경고’와 ‘주의’의 의미는 다음과 같습니다.

주의사항		의미
	경고	위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.
	주의	감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

알아두기

- 안전 주의사항이 ‘주의’ 범주로 표시되어 있을 때에도 상황에 따라서는 중대한 결과로 이어질 가능성이 있습니다.

제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.

그림기호	의미
	특정조건하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.
	특정조건하에서 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

사용설명서를 읽고난 후 사용하는 사람이 언제든지 볼 수 있는 장소에 보관하십시오.

SV-iC5 시리즈 인버터의 기능을 충분하고 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보십시오.

경고

- 전원이 입력된 상태에서 또는 운전 중에는 도어를 열지 마십시오.
감전될 수 있습니다.
- 도어가 열린 상태에서는 운전하지 마십시오.
고전압 단자나 충전부가 외부로 노출되어 감전될 수 있습니다.
- 전원이 입력되지 않은 상태라도 배선 작업이나 정기 점검을 수행할 때 이외에는 도어를 열지 마십시오.
전원을 차단했다 하더라도 인버터 내부는 장시간 전압이 충전되어 있으므로 감전될 수 있습니다.
- 배선 작업이나 정기 점검을 수행할 때에는 전원을 차단하고 10분 이상이 지난 후에 테스트 등을 이용하여 셀의 직류 전압이 확실히 방전되었는지 확인하십시오.
감전될 수 있습니다.(DC 30 V 이하)
- 물기에 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오.
감전될 수 있습니다.
- 케이블의 피복이 손상되었을 때에는 지체 없이 케이블을 교체하십시오.
감전될 수 있습니다.
- 무리한 스트레스를 가하는 무거운 물체를 케이블 위에 올려 놓지 마십시오.
케이블의 피복이 손상되어 감전될 수 있습니다.

⚠ 주의

- **가연성 물질 가까이에 설치하지 마십시오.**
가연성 재질로 이루어진 표면 위에 설치하거나 가연성 물질 가까이에 부착하면 화재가 발생할 수 있습니다.
- **인버터 고장 시에는 인버터 입력 전원을 신속히 차단하십시오.**
인버터 입력 전원을 차단하지 않으면 2 차 사고에 의해 화재가 발생할 수 있습니다.
- **전원이 들어와 있는 상태에서 또는 전원 차단 후 10 분이 지날 때까지 인버터를 만지지 마십시오.**
인버터는 고온 상태를 유지하므로 인체가 접촉하면 화상을 입을 수 있습니다.
- **제품 외관 또는 부품이 손상된 인버터에는 전원을 입력하지 마십시오.**
감전될 수 있습니다.
- **나사, 금속물질, 물, 기름 등의 이물질이 인버터 내부에 들어가지 않게 하십시오.**
화재가 발생할 수 있습니다.

사용상 주의사항

■ 운반 및 설치

- 제품 중량에 따라 올바른 방법으로 운반하십시오.
- 제품 포장을 목재로 포장할 때는 열 건조한 재료를 사용해야 합니다.
- 제품을 다단으로 쌓을 때 제한된 규정 이상 쌓아 놓지 마십시오.
- 사용 설명서에 표시되어 있는 규정에 따라 설치하여 주십시오.
- 제품 운반 중에 덮개를 열어 놓지 마십시오.
- 제품 위에 무거운 물건을 올려 놓지 마십시오.
- 설치 방향은 반드시 사용 설명서에 표시되어 있는 기준에 따라 주십시오.
- 인버터는 정밀한 기기이므로 인버터를 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 마십시오.
- 인버터는 3 종 (200V 급) 및 특 3 종 (400V 급) 접지 공사를 하십시오.
- 설치나 수리를 위해 PCB 를 떼어낼 때는 떼어내는 즉시 도전체 위에 올려 놓으십시오. 정전기에 의해 제품이 파손될 수 있습니다.
- 인버터가 비, 눈, 안개, 먼지 등에 노출되지 않도록 하십시오.
- 냉각팬이 있는 통풍부위를 덮거나 막으면 인버터에 과열이 발생할 수 있습니다.
- 인버터를 설치할 때는 안전을 위하여 인버터의 전원이 꺼져 있는지 확인한 후 설치하시기 바랍니다.
- 화재나 전기충격의 위험을 방지하려면 연결선의 상태가 양호해야 하며, 권장된 길이의 연결선을 사용하십시오.

아래와 같은 환경 조건에서 이 제품을 사용하십시오.


항목		설명
사용환경	주위 온도	- 10~ 50℃ (얼음이나 성에 등이 없을 것)
	주위 습도	90% RH 이하 (이슬 맺힘이 없을 것)
	보관 온도	-20 ~ 65℃
	주위 환경	부식성 가스, 인화성 가스, 오일 찌꺼기, 먼지 등이 없을 것
	표고·진동	해발 1000 m 이하 · 5.9 m/sec ² (=0.6 g) 이하
	주위 기압	70 ~ 106 kPa

■ 배선

⚠ 주의

- 배선 작업이나 점검은 전문 기술자가 직접 하십시오.
- 인버터 출력에는 진상콘덴서, 써지 필터, 라디오 노이즈 필터 등을 설치하지 마십시오.
- 출력 측 (단자 U, V, W)은 정확한 순서로 연결하십시오.

- 잘못된 단자 접속은 인버터가 파손될 수 있습니다.
- 입력 측 (단자 R, S, T)과 출력 측 (단자 U, V, W)을 잘못 연결된 경우 인버터가 파손될 수 있습니다.
- 인버터 본체를 설치한 후 배선 작업을 하십시오.
- 제어 회로 단자의 단락, 오배선이 없는지 확인하십시오. 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 제어 회로 배선 시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오. 인버터 동작 불량
의 원인이 됩니다. 트위스트 케어 실드선을 사용하여 인버터의 접지단자에 접지하여 주십시오.

 **경고**

- 감전 방지를 위하여 배선하기 전에 배선용 차단기 (MCCB) 및 전자 접촉기 (MC)가 OFF로 되어있는지 확인하십시오.
감전될 수 있습니다.

■ 시운전

- 시운전을 실시하기 전에 각종 파라미터를 확인하십시오. 부하 상황에 따라 파라미터 변경이 필요할 때가 있습니다.
- 각 단자에 사용설명서에 표시되어 있는 전압 범위 이상을 공급하지 마십시오. 인버터가 파손될 수 있습니다.
- 축이 연결되어 있지 않은 무부하 상태에서 시운전 시 큰 용량(110kW 이상)의 경우 저속 영역에서 전류 헌팅이 발생할 수 있습니다. 전류 헌팅은 모터 특성에 따라 정도의 차가 있을 수 있고 이는 인버터 이상이 아니며 부하가 연결되면 없어지는 현상입니다. 전류 헌팅이 심할 경우 시운전을 멈추어 주시고 부하를 연결한 상태에서 시운전을 진행해 주시기 바랍니다.

■ 사용방법

- 자동 재시동 기능을 선택하는 경우 고장 정지 후 자동으로 재시동 하므로 주의 하십시오.
- 키패드의 정지 키는 기능을 설정해야만 동작하므로 비상 정지 스위치는 별도로 설치하십시오.
- 운전 신호를 입력한 상태에서 고장 내용을 리셋하면 인버터는 재시동하므로 운전 신호를 확인한 후 고장 리셋 스위치를 조작하십시오.
- 제품 내부를 개조하지 마십시오.
- 전원측에 전자접촉기 (MC)를 설치한 경우에 이 전자접촉기로 시동, 정지를 자주 실시하지 마십시오. 인버터 고장의 원인이 됩니다.
- 노이즈 필터 등으로 전파 장애에 대한 영향을 줄여 주십시오. 인버터의 가까운 곳에 사용되는 전자 기기 등의 손상에 대한 보호가 필요합니다.
- 입력 전압이 불평형일 때 리액터를 설치하여 주십시오. 인버터에서 발생하는 전원 고주파에 의해 진상콘덴서나 발전기가 과열되어 파손되는 경우가 있습니다.
- 400V 급 모터를 인버터로 구동하는 경우 절연이 강화된 모터를 사용하거나 마이크로 써지 전압에 대한 억제 대책을 세워 주십시오. 배선 정수에 의한 마이크로 써지 전압이 모터 단자 사이에 발생되고 이 전압에 의해 모터 절연 특성이 저하되어 모터가 파손되는 경우가 있습니다.
- 파라미터 초기화를 하는 경우 운전 전에 필요한 파라미터를 다시 설정하십시오. 파라미터 초기화를 하면 파라미터 값이 공장 출하값으로 변경됩니다.
- 인버터는 간단히 고속 운전 설정이 가능하므로 설정을 변경할 때 모터나 기계 성능을 충분히 확인한 후 사용하십시오.

- 인버터의 직류 제동 기능은 정지 토크가 발생되지 않습니다. 정지 토크가 필요한 경우 별도의 장치를 설치하여 주십시오.
- 인버터의 운전 중에는 배선을 변경하거나 커넥터나 옵션카드를 분리하거나 하지 마십시오.
- 인버터의 전압 출력 중에는 모터의 배선을 분리하지 마십시오. 취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.
- 인버터 및 옵션 카드를 취급할 때는 정전기(ESD) 대책의 정해진 순서에 따라 주십시오. 취급을 잘못하면 정전기에 의해 기판상의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

■ 이상 발생 시 조치

- 인버터가 파손되어 제어 불능 상태가 되면 기계 장치가 위험한 상황에 놓여질 수 있습니다. 이러한 상황을 방지하기 위해 비상 브레이크와 같은 추가 안전 장치를 설치하십시오.

■ 보수 점검 및 부품 교환

- 인버터의 제어 회로는 메거 (Meggar) 테스트(절연 저항 측정)를 하지 마십시오.
- 정기 점검(부품 교체 시기)은 13 장 이상 대책 및 점검을 참조하십시오.

■ 폐기

- 인버터는 일반 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.
- 자사 인버터는 원자재를 포함하고 있으므로 에너지와 자원을 보존하기 위하여 재활용해야 합니다. 포장재와 모든 금속 부분은 재활용이 가능합니다. 플라스틱 부분은 재활용 가능하지만 지역 규정에 따라서 관리 가능한 환경에서 태울 수 있습니다.

■ 일반 사항

- 이 사용설명서에 실려 있는 대부분의 도면은 내부를 자세하게 설명할 목적으로 덮개 또는 차단기가 빠진 상태로 그려져 있습니다. 제품을 운전할 때에는 반드시 설치 규정에 따라 덮개와 차단기를 설치한 후에 사용설명서의 지시에 따라 운전하십시오.
- 인버터를 사용하지 않을 경우엔 반드시 인버터의 전원을 꺼주십시오.

■ 청소

- 인버터는 항상 청결한 상태로 운전해 주십시오.
- 인버터를 청소할 경우 인버터의 전원이 꺼져 있는지 확인하시고, 인버터 소켓에 연결되어 있는 플러그를 모두 제거한 후 실시하십시오.
- 절대 젖은 천이나 물로 청소하지 마시고 중성 세제 또는 에탄올을 깊이 스며들게 한 옷감으로 더러워진 부분을 가볍게 닦아내 주십시오.
- 아세톤, 벤젠, 톨루엔, 알코올등의 용액은 인버터 표면의 도장이 벗겨지는 원인이 되므로 사용하지 말아 주십시오. 또한 LCD 표시부 등은 세제나 알코올 등으로 청소하지 말아 주십시오

■ 장기보관

구입 후, 장기간 사용하지 않을 경우에는 아래와 같은 상태에서 보관하십시오.

- 권장하고 있는 보관 환경을 충족시키십시오. (iii 페이지 참조)

- 단, 보관이 3 개월을 넘는 경우에는 전해 콘덴서의 『온도에 의한 열화』를 방지하기 위해서 주위 온도는 -10 ~ +30°C 에서 보관하십시오.
- 습기 등의 침입 방지를 위하여 포장을 확실히 하십시오. 포장 내에 건조제 (실리카겔) 등을 넣어서 포장 내부의 상대습도를 70% 이하가 되도록 하십시오.
- 습기나 먼지에 노출되는 환경에 방치되는 경우 (건설공사 중인 현장 등에 설치되는 『장치』나 『제어반』 등에 장착되어 있는 경우)는 일단 떼어낸 뒤에 iii 페이지의 환경조건에서 보관하십시오.

⚠ 주의

- 장기간 전류가 통하지 않는 상태가 지속되었을 경우에는 전해 콘덴서의 특성이 열화되기 때문에 1 년에 1 회 정도는 전원을 접속하여 30 ~ 60 분 정도 전류를 통하게 하십시오. 출력 측 (2 차 측)의 배선 및 운전은 실시하지 마십시오.

사용설명서에 대하여

- SV-iC5 시리즈 인버터의 규격, 설치, 운전, 기능, 유지 및 보수에 대해서 설명하고 있으며, 인버터에 대한 기본 경험이 있는 사용자를 위한 설명서입니다.
- SV-iC5 시리즈 인버터를 올바르게 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보시기 바랍니다.
- 옵션 모듈 사용 설명서**

(아래 옵션 사용 설명서는 해당 옵션 모듈을 구입하시면 함께 제공됩니다. 또한, LS 산전 홈페이지 <http://www.lsis.biz>에 접속하시면, [고객지원] - [Download 자료실]에서 PDF 파일을 다운로드 받으실 수 있습니다.)

iC5 Modbus-RTU 옵션 모듈 사용 설명서 (영문)

- 이 사용 설명서는 다음과 같이 구성되어 있습니다.

번호	제목	내용
1	기본 사항	인버터를 사용하기 전에 알아 두어야 할 주의 사항 및 기본 적인 내용을 설명합니다.
2	설치	사용 환경 및 설치 방법에 대한 정보를 제공합니다.
3	배선	전원 및 제어 단자대에 대한 배선 관련 정보를 제공합니다.
4	주변 기기	인버터 입력 및 출력단에 부가적으로 설치 할 수 있는 주변기기에 관한 내용입니다.
5	로더 사용법	인버터 본체의 표시부 및 조작 키에 대한 설명입니다.
6	기본 운전	복잡한 기능 이해가 없이도 인버터를 운전할 수 있는 방법을 설명합니다.
7	기능 일람표	간단한 기능 요약표입니다.
8	제어 블록도	운전 방법에 대한 사용자의 이해를 돕기 위한 간단한 제어 흐름도 입니다.
9	기본 기능	주파수 설정 및 운전 지령등 기본 적인 기능에 대한 설명입니다.
10	응용 기능	시스템 응용시 필요한 기능에 대한 설명입니다.
11	모니터 기능	인버터의 운전 상태 및 고장에 대한 정보를 제공합니다.
12	보호 기능	전동기 및 인버터에 대한 보호 기능을 설명합니다.
13	이상 대책 및 점검	사용 중 발생할 수 있는 고장 및 이상 상황에 대한 설명입니다.
14	규격	인버터의 제어 규격, 입력과 출력의 정격 및 종류에 대한 내용입니다.

목 차

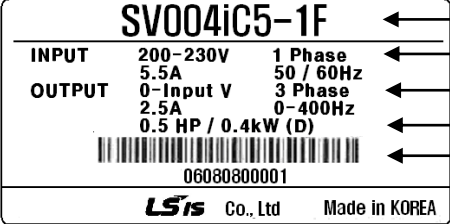
- 안전을 위한 주의사항 i
- 사용상 주의사항..... iii
- 사용설명서에 대하여 vii
- 목 차.....viii
- 1. 기본 사항.....1-1
 - 1.1 사용 전에 알아 두어야 할 내용 1-1
 - 1.2 각 부분의 명칭 및 용도..... 1-2
 - 1.3 제품 분해 및 조립 방법..... 1-3
- 2. 설치.....2-1
 - 2.1 설치 전 주의 사항..... 2-1
 - 2.2 인버터 선정 시 주의사항 2-3
 - 2.3 외형 치수..... 2-6
 - 2.4 설치 및 시운전 절차 2-8
 - 2.5 설치 점검 목록..... 2-9
- 3. 배선.....3-1
 - 3.1 단자 결선도 3-1
 - 3.2 파워 단자대 배선 규격..... 3-2
 - 3.3 제어 단자대 규격 3-4
 - 3.4 PNP/NPN 전환 및 통신 옵션 커넥터..... 3-5
 - 3.5 다기능 출력 MO 기능 사용 설명 3-6
 - 3.6 배선 점검 목록..... 3-7
- 4. 주변 기기.....4-1
 - 4.1 주변기기 구성..... 4-1
 - 4.2 배선용 차단기 및 전자 접촉기 규격 4-2
 - 4.3 리액터 규격 4-2
 - 4.4 제동저항기 규격 4-2
- 5. 로더 사용법5-1
 - 5.1 로더 구성..... 5-1
 - 5.2 숫자 및 영문 알파벳 표시 일람표..... 5-2
 - 5.3 그룹간의 이동..... 5-3

5.4	그룹 내에서의 코드 이동 방법	5-5
5.5	파라미터 설정 방법	5-7
5.6	운전 상태 모니터링 방법	5-10
6.	기본 운전	6-1
6.1	주파수 설정 및 기본 운전방법	6-1
7.	기능 일람표	7-1
8.	제어 블록도	8-1
8.1	주파수 설정 및 운전 지령	8-2
8.2	가감속 및 V/F 전압 제어	8-3
9.	기본 기능	9-1
9.1	IC5의 기본 기능 소개	9-1
9.2	주파수 설정 방법	9-2
9.3	다단속 주파수 설정	9-7
9.4	운전 지령 설정 방법	9-8
9.5	가감속 시간 및 패턴 설정	9-11
9.6	V/F 전압 제어	9-16
9.7	정지 방법 선택	9-19
9.8	주파수 제한	9-20
10.	응용 기능	10-1
10.1	IC5의 응용 기능 소개	10-1
10.2	직류 제동	10-2
10.3	조그 운전	10-4
10.4	업(UP) - 다운(DOWN) 운전	10-5
10.5	3-Wire 운전	10-6
10.6	드웰 운전	10-7
10.7	슬립 보상 제어	10-8
10.8	PID 제어	10-10
10.9	오토 튜닝	10-12
10.10	센서리스 벡터 제어	10-13
10.11	에너지 절약 운전	10-14
10.12	속도 써치 운전	10-15
10.13	자동 재시동 운전	10-17
10.14	운전 음 선택 (캐리어 주파수 변경)	10-18
10.15	제 2 전동기 운전	10-18

10.16	파라미터 초기화 및 변경 금지	10-20
11.	모니터 기능	11-23
11.1	운전 상태 모니터	11-23
11.2	입출력 단자대의 상태 모니터	11-25
11.3	고장 상태 모니터	11-26
11.4	아날로그 출력	11-28
11.5	다기능 출력 단자 및 릴레이	11-29
12.	보호 기능	12-1
12.1	전자 써멀	12-1
12.2	과부하 경보 및 트립	12-3
12.3	스톨 방지	12-4
12.4	출력 결상 보호	12-5
12.5	외부 트립 신호	12-6
12.6	인버터 과부하	12-6
12.7	속도 지령 상실	12-7
13.	이상 대책 및 점검	13-1
13.1	보호 기능	13-1
13.2	고장 진단	13-3
13.3	고장 대책	13-4
13.4	이상표시가 없는 경우의 고장대책	13-6
13.5	일상점검 및 정기점검 항목	13-10
13.6	유지 보수시의 주의 사항	13-13
13.7	점검 내용	13-14
13.8	부품 교환	13-14
14.	규격	14-1
14.1	기본 규격	14-1
14.2	연속 운전 Derating 정격	14-3
15.	UL MARKING	15-1
	찾아 보기	15-2
	품질 보증서	15-3
	사용설명서 개정 이력	15-4

1. 기본 사항

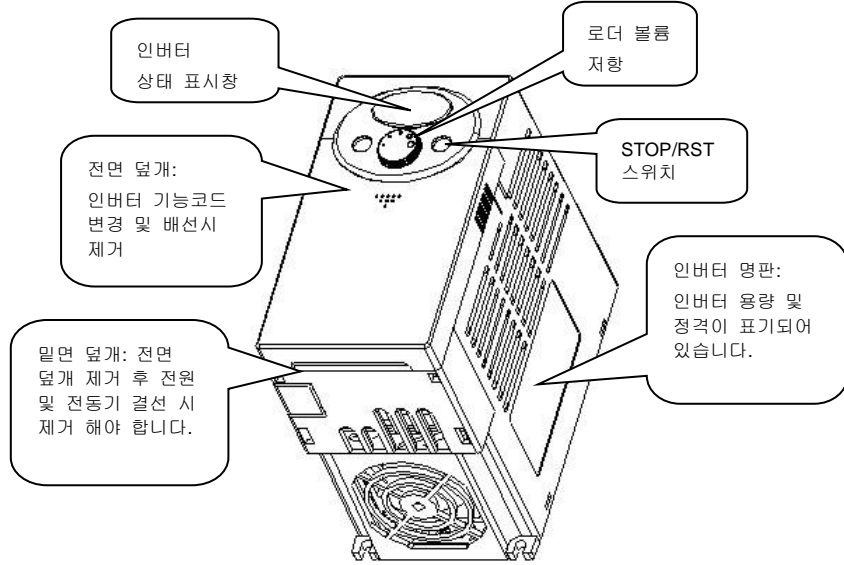
1.1 사용 전에 알아 두어야 할 내용

항목	설명																							
제품의 확인	<p>포장 박스에서 인버터를 꺼낸 후 본체 측면의 정격 명판을 점검하고 인버터 형식, 출력 정격 등이 주문한 제품과 일치하는가를 확인하십시오. 또한 운송 중 파손된 곳이 없는가를 확인하십시오.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;"> ← 인버터 형식 ← 입력 전원 규격 ← 정격 출력 규격 ← 인버터 용량 ← 바코드 및 제조번호 </p> <p style="text-align: right;">← 제조사 및 제조 국가</p>																							
	<p style="text-align: center;">SV 008 iC5 - 1 F</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">모델</th> <th style="background-color: #cccccc;">적용전동기 용량</th> <th style="background-color: #cccccc;">계열명칭</th> <th style="background-color: #cccccc;">입력전압</th> <th style="background-color: #cccccc;">EMI 필터옵션</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>004</td> <td>0.4 [kW]</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">범용 인버터</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1 단상 200V</td> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">필터장착</td> </tr> <tr> <td>008</td> <td>0.75 [kW]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">필터없음</td> </tr> <tr> <td>015</td> <td>1.5 [kW]</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2 삼상 200V^(※1)</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">필터없음</td> </tr> <tr> <td>022</td> <td>2.2 [kW]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">필터없음</td> </tr> </tbody> </table> <p>부속품 의심되는 점이나 제품이 파손되어 있을 경우에는 특약점이나 당사 영업소(사용 설명서 뒷 표지 참조)에 연락하여 주십시오.</p>	모델	적용전동기 용량	계열명칭	입력전압	EMI 필터옵션	004	0.4 [kW]	범용 인버터	1 단상 200V	F	필터장착	008	0.75 [kW]	-	필터없음	015	1.5 [kW]	2 삼상 200V ^(※1)	-	필터없음	022	2.2 [kW]	-
모델	적용전동기 용량	계열명칭	입력전압	EMI 필터옵션																				
004	0.4 [kW]	범용 인버터	1 단상 200V	F	필터장착																			
008	0.75 [kW]			-	필터없음																			
015	1.5 [kW]		2 삼상 200V ^(※1)	-	필터없음																			
022	2.2 [kW]			-	필터없음																			
운전에 필요한 기기 및 부품 준비	안전하기 위한 준비물은 다소 차이가 있으므로 필요에 따라 부품을 준비하십시오.																							
설치	인버터 수명이나 성능 저하를 막기 위해 설치 위치나 설치 방향 또는 주위 공간 등을 고려해서 정확히 설치 하십시오.																							
배선	전원, 전동기, 운전 신호(제어용 신호)를 단자대에 연결합니다. 정확히 연결하지 않을 경우 인버터 및 주변기기가 파손되기 때문에 주의하여 주십시오.																							

1) 삼상 200V 계열은 0.4kW 와 0.75kW 제품만 있으며 필터는 없습니다.

1.2 각 부분의 명칭 및 용도

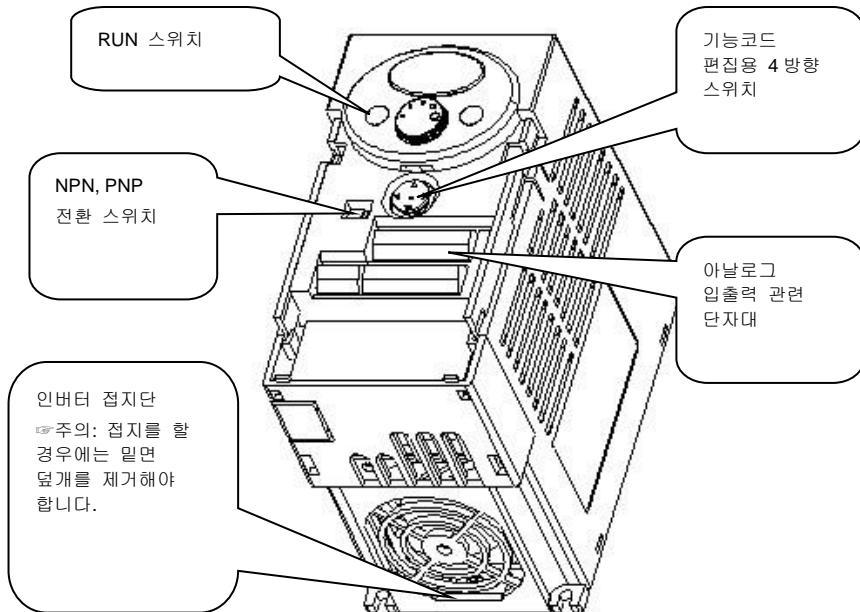
■ 완제품 상태



완제품 상태 각 부분의 명칭

■ 전면 덮개 제거시

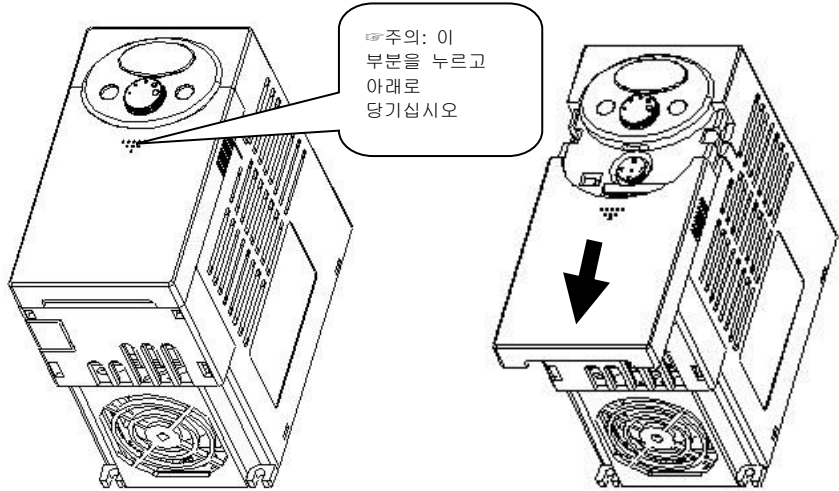
전면 덮개를 제거하는 경우는 1-3 제품 분해 및 조립 방법을 참조하십시오



전면 덮개 제거 시 각 부분의 명칭

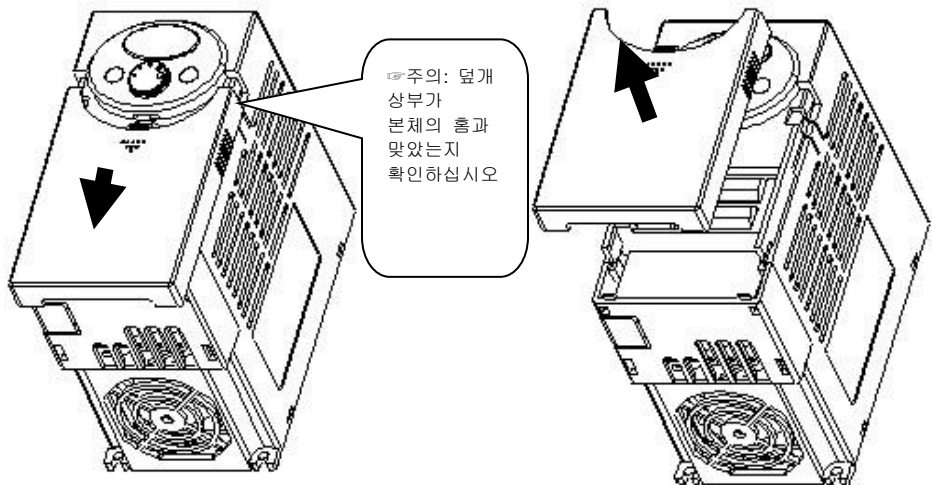
1.3 제품 분해 및 조립 방법

- 기능 코드 편집을 위한 경우: 제품 전면의 삼각형 표시부분을 살짝 누르고 가볍게 아래로 당기면 조작용 4방향 스위치가 나타나며 이 상태에서 기능코드를 조작할 수 있습니다.



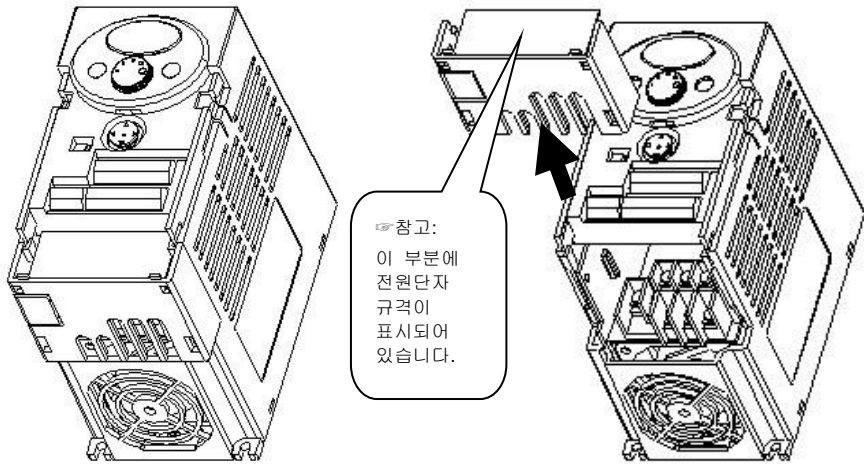
기능코드 편집을 위해 전면 덮개를 분리할 때

- 배선을 위해 전면 덮개를 완전히 분리할 경우: 위의 방법과 동일하게 삼각형 부분을 누르고 전면 덮개의 상부 모서리가 본체의 홈에 맞도록 한 후 위로 살짝 들면 전면 덮개가 분리 됩니다.



배선을 위해 전면 덮개를 완전히 분리할 경우

- 전원 및 모터출력을 단자대에 배선할 경우: 전면 덮개를 제거한 상태에서 밀면 덮개를 위쪽으로 들어올리면 분리가 됩니다.

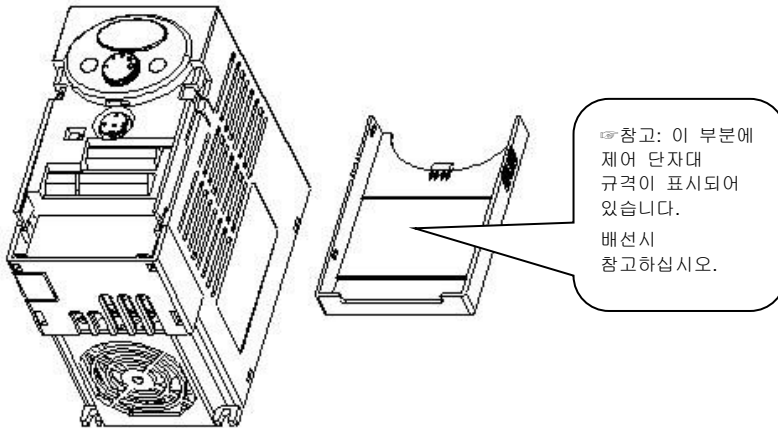


전원 및 모터출력을 단자대에 배선할 경우

- 제어 단자대의 배선을 할 경우: 전원 단자를 배선한 후 밀면 덮개를 조립한 상태에서 제어 단자 배선을 할 수 있습니다.

⚠ 주의

- 제어 단자용 전선은 사용설명서에 제시된 것을 사용하십시오. 기준보다 굵은 전선을 사용 할 경우 조립이 안되거나 전선 표면에 손상을 줄 수 있습니다.

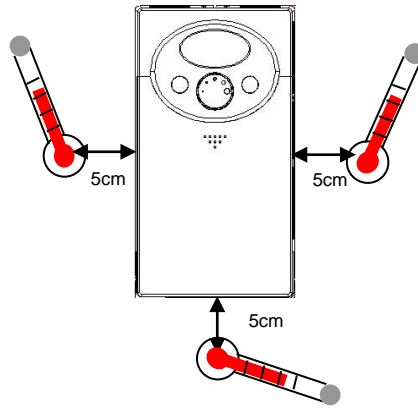


제어 단자대의 배선을 할 경우

2. 설치

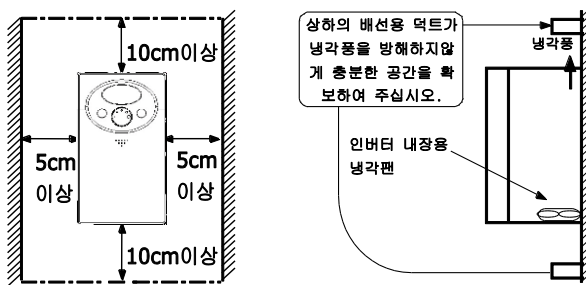
2.1 설치 전 주의 사항

- 인버터는 플라스틱 부품을 사용하고 있으므로 파손되지 않게 주의하여 주십시오. 특히 덮개만을 잡고 제품을 운반하지 마십시오.
- 대차나 프레스등 진동이 있는 장소에 설치하지 마십시오.
- 인버터의 수명은 주위온도에 큰 영향을 받으므로 설치하는 장소의 주위 온도가 허용 온도 (-10 ~ 50°C)를 넘지 않도록 하십시오.



주위온도 측정 위치

- 인버터는 사용 중 고온이 되므로 난연성 재질면에 설치하십시오.
- 인버터는 발열체이므로 열 포화 현상을 막기 위하여 주위 공간을 충분히 확보 하십시오.

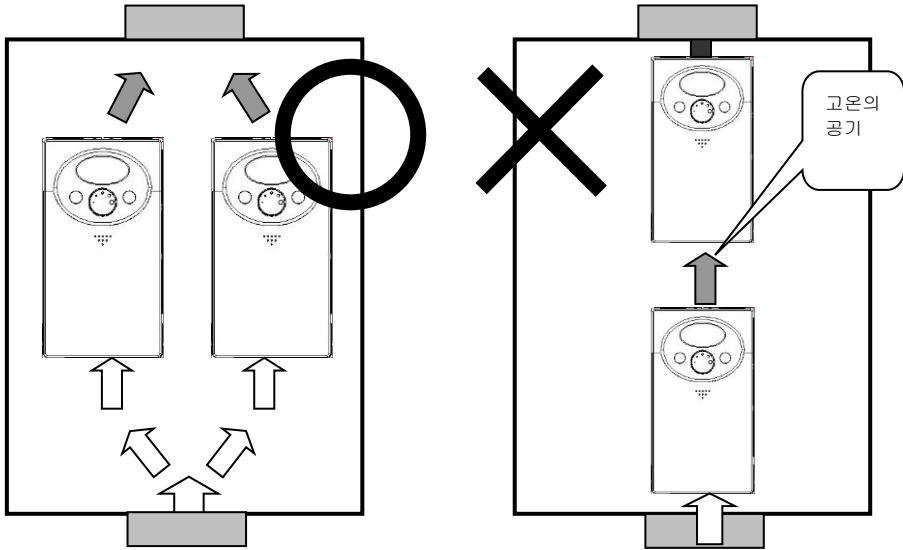


주위 공간 확보

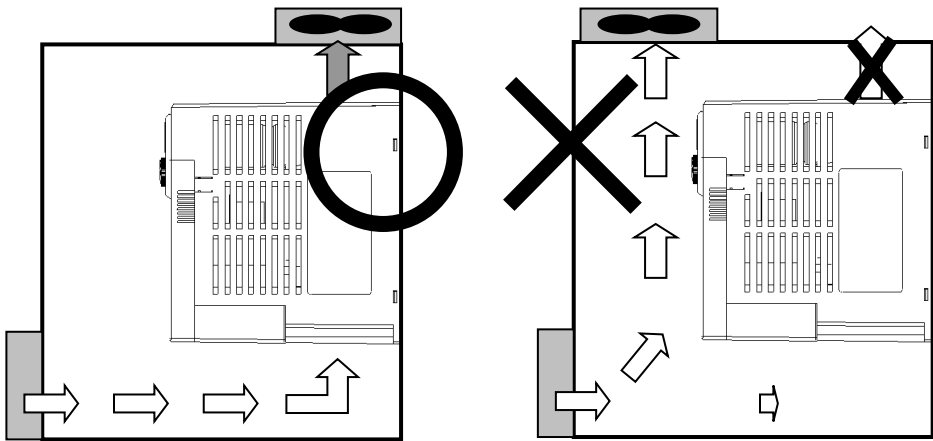
⚠ 주의

- 직사 광선이나 고온 다습한 곳은 피해 주십시오.
- 기름 먼지나 인화성가스, 부식성 가스, 먼지 등 이물질이 들어오지 않는 밀폐형 패널이나 청결한 장소에 설치하십시오.
- 동작불량이 일어나거나 고장날 수 있습니다.
- 냉각 공기는 부식성 재료나 전기 전도성 먼지가없는 청정한 공기를 사용해야 합니다.

- 여러 대의 인버터를 패널 내부에 설치하는 경우 환기용 팬의 설치 위치 및 인버터 설치 위치에 주의하여 주십시오. 아래그림을 참조하십시오.
- 인버터가 흔들리지 않게 나사 또는 볼트를 사용하여 세워서 설치하십시오.



여러 대의 인버터를 패널에 설치할 경우



패널 설치 시 환기팬의 위치

⚠ 주의

- 패널 설치시 인버터 발열에 의한 고온의 공기가 방출될 수 있도록 배치하십시오.
- 패널 설치시 환기팬의 위치는 인버터 내부의 공기가 잘 방출 될수 있도록 위 그림과 같이 설치하십시오.

2.2 인버터 선정 시 주의사항

■ 인버터 용량의 선정

- 특수 모터나 여러 대의 모터를 1대의 인버터로 병렬 운전할 경우는 모터 정격 전류 합계의 1.1 배가 인버터의 정격 출력 전류 이하가 되도록 인버터의 용량을 선정합니다.

■ 모터의 시동 토크

- 인버터로 구동하는 모터의 시동, 가속 특성은 조합된 인버터의 과부하 전류 정격에 의해 제약을 받습니다. 일반적으로 상용전원으로 시동할 때에 비해 토크 특성은 작은 값이 됩니다.
- 큰 시동토크가 필요할 때 토크 부스트를 조정하여도 충분하지 않은 경우에는 인버터의 용량을 한 단계 높이거나 또는 모터와 인버터 용량 모두를 올려 주십시오.

■ 가/감속 시간

- 모터의 가/감속 시간은 모터가 발생하는 토크와 부하토크, 그리고 부하의 관성 모멘트 (GD²)에 따라 결정됩니다. 가/감속 중에 전류 제한 기능과 스톱방지 기능이 동작할 경우에는 시간이 증가될 수 있으므로 가/감속 시간을 늘려 다시 설정하여 주십시오.
- 가/감속 시간을 짧게 하려면 모터 및 인버터 용량을 모두 올려 주십시오.
- 감속 시간을 짧게 하려면 제동 에너지의 흡수에 필요한 제동 유닛이나 제동 저항 또는 전원 회생 컨버터, 전원 회생 유닛 등이 추가로 필요하게 됩니다

■ 동력 전달 기구 (감속기, 벨트, 체인 등)

- 동력 전달 계통에 오일 윤활 방식의 기어 박스와 변속기/감속기 등을 사용하고 있는 경우는 저속으로 연속 운전하면 오일 윤활이 나빠져 손상될 우려가 있으므로 주의하여 주십시오. 또한, 60Hz를 넘는 고속 운전은 동력 전달기구의 소음, 수명, 원심력에 의한 강도 부족 등의 문제가 생기므로 주의하여 주십시오.

■ 과부하운전

- 인버터가 운전 및 정지를 계속할 경우에는 큰 전류가 반복적으로 흐름으로써 인버터 IGBT 소자의 온도 상승과 하강이 반복되고 이로 인한 열 스트레스에 의해 수명이 짧아질 수 있습니다. 수명을 연장하기 위해서는 가/감속 시간을 늘려 구속전류와 시동 전류 등을 작게 하거나 인버터의 용량을 크게 하여 전류에 대해 여유를 갖게 하는 것도 대책이 됩니다.

■ 배선용 차단기 설치와 선정

- 인버터의 전원 측에는 배선보호를 위하여 배선용 차단기를 설치하여 주십시오. 배선용 차단기의 선정은 인버터의 전원 측 역률 (전원전압, 출력 주파수, 부하에 의한 변화)에 따릅니다. 특히 완전 전자형의 배선용 차단기는 고조파 전류에 따라 동작특성이 변화하므로 큰 용량을 선정할 필요가 있습니다. 누전 브레이커는 인버터용 (고주파 대책품)을 권장합니다.

■ 입력 측 전자 접촉기 적용

- 인버터는 전원 측의 전자 접촉기가 없어도 사용할 수 있습니다. 원격 운전의 경우에 순시정전 등으로 정전 후, 복전했을 때의 자동 재시동에 의한 사고를 방지할 목적으로 전원측 전자 접촉기를 설치할 경우에도 전자 접촉기에서의 빈번한 시동 및 정지는 하지 마십시오 (고장이 발생할 수 있으므로 빈도는 최고로 30분에 1회까지로 하여 주십시오). 디지털 오퍼레이터 운전의 경우는 복전 후의 자동 재시동은 하지 않으므로 전자 접촉기에서의 시동은 할 수 없습니다. 이 때, 전원 측 전자 접촉기에서 정지시킬 수는 있지만 인버터 특유의 회생제동은 동작하지 않고 프리런 정지로 동작합니다.

■ 출력 측 전자 접촉기 적용

- 인버터와 모터 사이에 전자 접촉기를 설치하고 운전 중 온/오프 (On/Off)는 하지 마십시오. 인버터 운전 중 투입은 큰 돌입전류가 흘러 인버터의 과전류 보호가 동작합니다. 상용전원으로의 전환 등을 위하여 전자 접촉기를 설치한 경우는 반드시 인버터와 모터가 정지하고 나서 전환하여 주십시오.

■ 써멀 (Thermal) 릴레이의 설치

- 모터를 과열에서 보호하기 위해 인버터는 전자써멀을 갖고 있는데, 1 대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전할 경우와 다극 모터를 운전하는 경우 등은 인버터와 모터간의 열동형 써멀 릴레이를 설치합니다. 이경우 인버터의 전자 써멀을 0A 로 설정하고, 열동형 써멀 릴레이의 설정은 모터 정격 명판의 전류 값에 선간 누설전류를 추가합니다. 자속 운전할 경우는 모터의 냉각 능력이 떨어지게 되므로, 써멀 프로텍터 또는 서미스터 내장 모터의 채용을 권장합니다.

■ 출력 측 계전기

- 인버터와 모터간의 배선 길이가 긴 경우, 특히 400V 클래스 소용량에서는 선간 누설전류의 영향으로 계기와 CT 가 발열하는 일이 있으므로 전류 정격에 여유를 줍니다.
- 인버터의 출력 전압과 출력 전류를 측정, 표시되는 경우는 인버터의 단자 AM-5 출력 기능을 활용할 것을 권장합니다.

■ 역률 개선 (진상 콘덴서 폐지)

- 역률 개선에는 직류 리액터 또는 인버터의 전원측에 교류 리액터를 설치하여 주십시오. 인버터 출력 측의 역률 개선용 콘덴서 및 서지 킬러는 인버터 출력의 고주파 성분에 따라 과열하거나 파손될 우려가 있습니다. 또한 인버터에 과전류가 흘러 과전류 보호가 동작하므로 콘덴서나 서지 킬러는 넣지 마십시오.

■ 전선의 굵기와 배선 거리

- 인버터와 모터 사이의 배선거리가 긴 경우(특히 저주파수 출력 시)에는 케이블의 전압강하에 의해 모터의 토크가 떨어지게 됩니다. 충분히 두꺼운 전선으로 배선하십시오. 아날로그 신호에 의한 원격 조작의 경우는 아날로그 오퍼레이터 또는 조작신호와 인버터 사이의 제어선은 50m 이하로 하고 주변기기로부터의 유도 받지 않도록 강전회로 (주회로 및 릴레이 시퀀스 회로)와 떨어져서 배선하여 주십시오. 이 때, 주파수의 설정을 디지털 오퍼레이터가 아니라 외부의 주파수 설정기로 실시할 경우는 트위스트 페어 실드선을 사용하고 실드는 대지에 접지 하지않고 파복 접지용 단자에 접속하여 주십시오.

■ 접지

- 인버터를 저소음 운전하면 고속스위칭 동작에 의해 누설 전류가 비저소음 운전시에 비해 증가합니다. 인버터 및 모터는 반드시 접지하여 사용합니다. 또한 인버터의 접지에 반드시 인버터의 접지단자를 사용합니다. (케이스 새시는 사용하지 않습니다.)

■ 잡음

- 캐리어 주파수를 높이고 저소음 운전할 경우는 전자 잡음이 증가하는 경향이 있으므로, 설치 상황에 따라서는 비저소음 (초기상태) 에서 잡음의 영향이 나을 수 있습니다. 캐리어 주파수의 설정값을 작게 하면 잡음 레벨을 내릴 수 있습니다.
- 인버터의 동력선으로부터의 유도 잡음 대책으로는, 거리를 30cm (최저 10cm) 이상 떨어 뜨리고, 신호선에 트위스트 페어 실드선을 사용하면 효과가 있습니다. 실드는 접지하지 않고 신호의 코먼 측에 한 점 접속합니다.

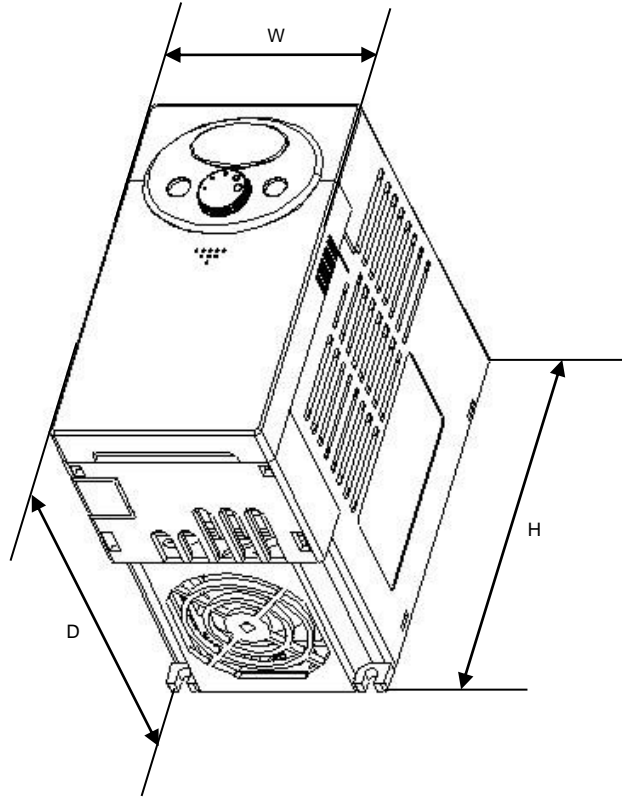
■ 누설전류

- 인버터의 입출력 배선과 다른 선간 및 대지간, 모터에는 정전 용량이 존재하고, 이것을 통해 누설전류가 흐릅니다.
- 그 값은 정전용량과 캐리어 주파수 등에 의해 좌우되므로, 인버터의 캐리어 주파수를 높게 하여 저소음으로 운전을 할 경우에는 누설 전류가 증가하게 되므로 다음 표와 같은 방법으로 대책을 실시합니다. 또한 누전 브레이커의 선정은 캐리어 주파수의 설정에 관계 없이 누전 브레이커의 정격 감도 전류의 선정에 따릅니다.

	현상	대책
대지간 누설 전류	누전 브레이커가 불필요한 동작을 합니다.	인버터의 캐리어 주파수를 낮게 합니다.
선간 누설 전류	누설 전류의 고주파분에 따라 외부에 접속한 써멀 릴레이가 불필요한 동작을 합니다.	인버터의 캐리어 주파수를 낮게 합니다.

2.3 외형 치수

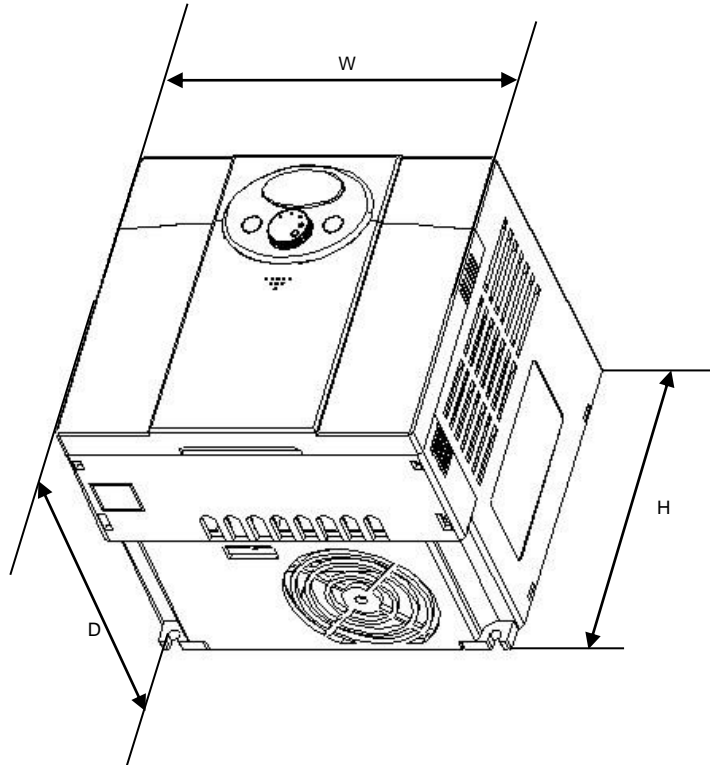
■ 0.4, 0.75 kW 급



외형 치수 1

재원	004iC5-1	004iC5-1F	008iC5-1	008iC5-1F	004iC5-2	008iC5-2
W	79	79	79	79	79	79
H	143	143	143	143	143	143
D	143	143	143	143	143	143
무게 (Kg)	0.87	0.95	0.89	0.97	0.89	0.89

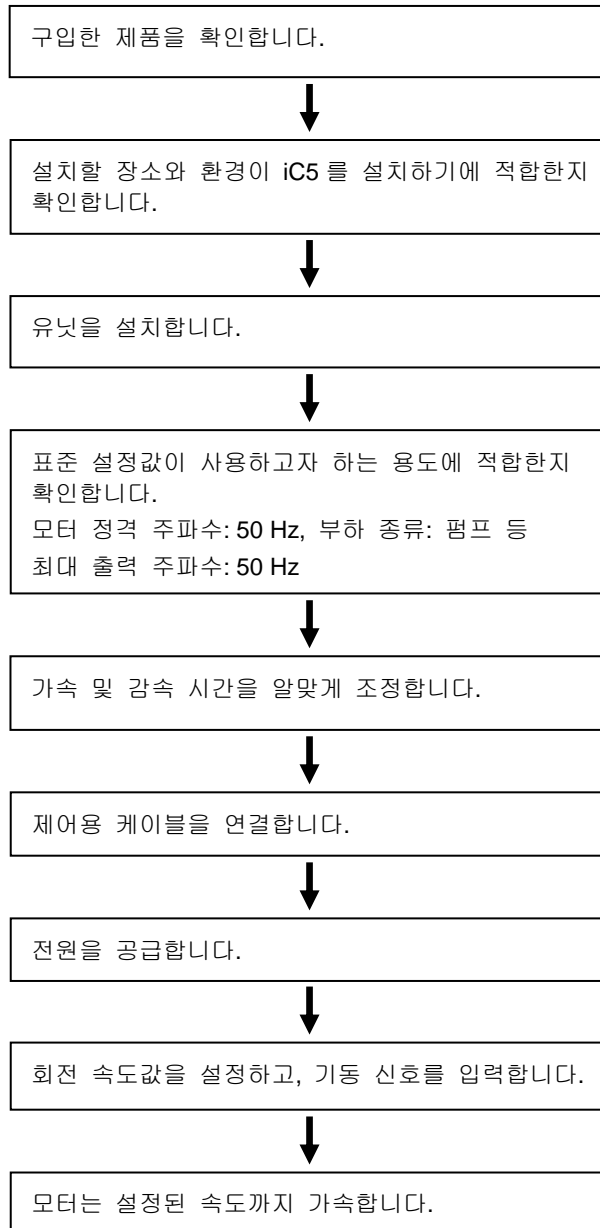
■ 1.5, 2.2 kW 급



외형 치수 2

재원	015iC5-1	015iC5-1F	022iC5-1	022iC5-1F
W	156	156	156	156
H	143	143	143	143
D	143	143	143	143
무게(Kg)	1.79	1.94	1.85	2

2.4 설치 및 시운전 절차



2.5 설치 점검 목록

인버터를 시동하기 전에 기계적, 전기적 설치 환경을 확인하십시오. 아래에 있는 점검 목록을 자세히 읽어보십시오. 인버터를 운전하시기 전에 반드시 이 사용 설명서의 안전을 위한 주의사항을 읽으십시오.

점검 목록

기계적 설치 점검 목록

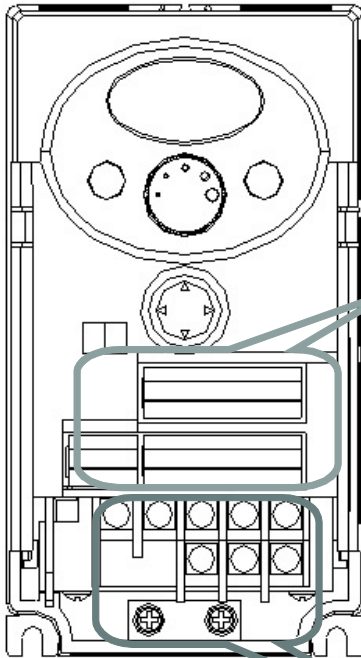
- 주위가 운전 가능한 조건인지 확인하십시오. (*설치 전 주의사항*을 확인하십시오.)
- 인버터는 발열체이므로 열 포화 현상을 막기 위하여 주위 공간을 충분히 확보하십시오.
- 공기가 정상적으로 순환되는지 확인하십시오.
- 모터와 드라이브 장치가 기동하기 위한 준비가 되어 있는지 확인하십시오.

전기적 설치 점검 목록

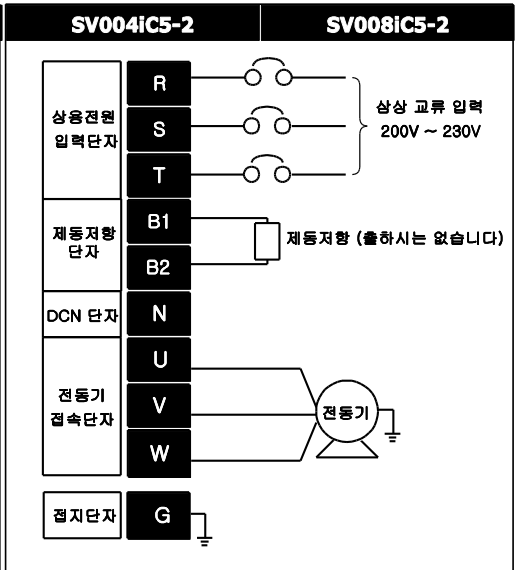
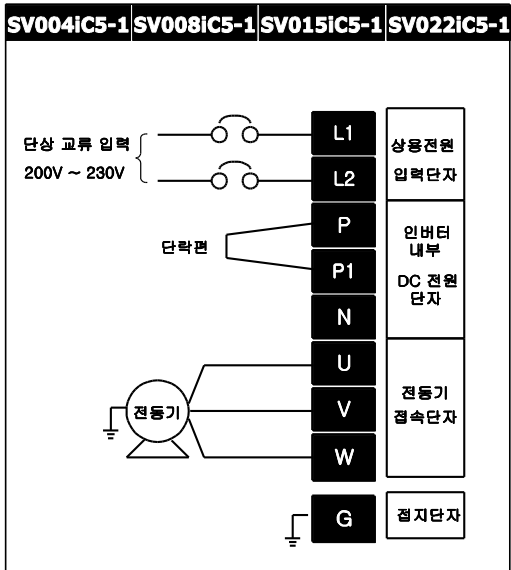
- 접지가 적절히 되어 있는지 확인하십시오.
- 콘덴서를 2년 이상 사용하였다면 교체하십시오.
- 입력 전압을 인버터의 공칭 입력 전압과 맞추십시오.
- R, S, T 와 연결된 입력 전압을 확인하고, 정확한 토크를 사용하여 꼭 조이십시오.
- 적절한 입력 전원 퓨즈와 차단기가 설치되었는지 확인하십시오.
- 모터 케이블이 다른 케이블로부터 멀리 떨어지도록 설치하십시오.
- 외부 입출력 연결을 확인하십시오.
- 입력 전압이 인버터의 출력 단자에 연결되지 않았는지 확인하십시오.

3. 배선

3.1 단자 결선도



단자 이름	기능 설명		
P1	다기능 입력 단자	추가 설정	FX : 정방향 운전지령
P2			RX : 역방향 운전지령
P3			EST : 비상정지
P4			RST : 트립해제신호
P5			JOG : 조그주파수운전
P24	PNP용 외부24V 입력		
VR	불동저항용 10V 출력 단자		
V1	주파수 설정용 전압 신호 입력 : 0 ~ 10[V]		
I	주파수 설정용 전류 신호 입력 : 0 ~ 20[mA]		
CM	입력신호 공통 단자		
AM	다기능 아날로그 출력 신호 단자 : 0 ~ 10[V]		
CM	AM 공통 단자 : 입력단자 공통 단자와 동일		
MO	다기능 오픈 컬렉터 출력 단자		
EXTG	MO 공통 단자		
30A	출력 단자 다기능 릴레이	점점 공통 단자	A 점점 출력
30B			B 점점 출력
30C			점점 공통 단자
☞참고: 단자 명칭은 페이지 3-4를 참조 하십시오			



3.2 파워 단자대 배선 규격

	SV004iC5-1	SV008iC5-1	SV015iC5-1	SV022iC5-1	SV004iC5-2	SV008iC5-2
입력선 굵기	2mm ²	2mm ²	3.5mm ²	3.5mm ²	2mm ²	2mm ²
출력선 굵기	2mm ²	2mm ²	3.5mm ²	3.5mm ²	2mm ²	2mm ²
접지선 굵기	2mm ²	2mm ²	3.5mm ²	3.5mm ²	2mm ²	2mm ²
입출력 압착단자	2mm ² 3.5 φ	2mm ² 3.5 φ	3.5mm ² 3.5 φ	3.5mm ² 3.5 φ	2mm ² 3.5 φ	2mm ² 3.5 φ
단자 토크	9 lb-in	9 lb-in	15 lb-in	15 lb-in	9 lb-in	9 lb-in

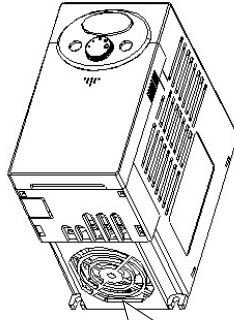
⚠ 주의

- 배선을 하기 전 인버터 전원이 꺼져 있는지 확인 하십시오.
- 운전 후 인버터 전원을 차단 한 경우에는 전압 측정기(테스터)로 P1(B1)과 N 을 측정하여 인버터 내부 직류 회로 전압이 모두 방전된 후 배선을 하십시오. 전압 측정기가 없을 경우에는 인버터 표시부가 꺼진 후 약 10 분 후에 배선을 하십시오.
- 입력 전원을 인버터의 출력 단자(U, V, W)에 연결하고 전원을 투입하면 인버터가 파손 되므로 주의 하여 주십시오.
- 전원 및 전동기 단자는 절연 캡이 있는 압착 단자를 사용 하십시오.
- 배선시 인버터 내부에 전선 조각이 남지 않도록 하여 주십시오. 전선 조각은 이상, 고장, 오동작의 원인이 됩니다.
- P1(B1) 또는 P 단자와 N 단자를 단락 시키지 마십시오. 인버터가 파손 됩니다.
- 인버터의 출력 측에는 진상용 콘덴서나 써지 킬러, 라디오 노이즈 필터, 전자 개폐기나 전자접촉기를 연결하지 마십시오. 인버터 보호 기능이 동작하여 인버터 트랩이 발생하거나, 콘덴서, 써지 킬러가 파손됩니다.
- 출하 시에는 P~P1 은 단락 편으로 연결되어 있습니다.
- 제어 회로 단자의 단락, 오배선이 없는지 확인하십시오. 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 제어 회로 배선 시에는 실드선 이외의 케이블을 사용하지 말아 주십시오. 인버터 동작 불량 의 원인이 됩니다. 트위스트 케어 실드선을 사용하여 인버터의 접지단자에 접지하여 주십시오.

⚠ 경고

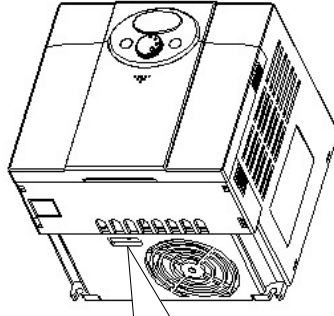
- 감전 방지를 위하여 배선하기 전에 배선용 차단기 (MCCB) 및 전자 접촉기 (MC)가 OFF 로 되어있는지 확인하십시오.
감전될 수 있습니다.
- 인버터는 접지 저항 100Ω 이하의 3종 접지를 해 주십시오.
- 인버터의 접지는 전용 접지 단자에 해 주십시오. 케이스나 고정용 나사를 접지 단자로 사용하지 마십시오.

● 0.5 HP, 1 HP 의 경우



접지용 취부구:
이곳을 통해 접지
하십시오

● 2 HP, 3 HP 의 경우



접지용 취부구:
이곳을 통해 접지
하십시오

접지용 설치구 위치

알아두기

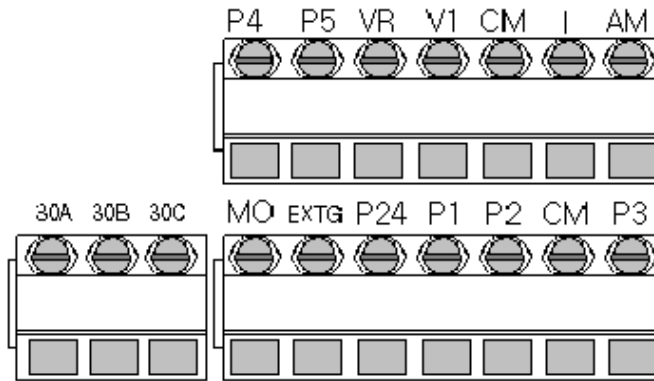
- 접지 공사순서
 - a. 전면 덮개 및 밀면 덮개를 제거 하십시오.
 - b. 접지용 전선을 접지용 설치구를 통해 접지 단에 결합하십시오. 드라이버는 상부를 통해 삽입하여 결합 합니다.

⚠ 주의

- 아래규격에 맞게 접지 공사를 하십시오.

인버터 용량	004iC5, 008iC5 - 1,1F,2	015iC5, 022iC5 - 1,1F
전선 굵기	2mm ²	3.5mm ²
러그 규격	2mm ² , 3φ	3.5mm ² , 3φ
접지 규격	3 종 접지	3 종 접지

3.3 제어 단자대 규격



단자종류	단자 명칭	배선 굵기 [AWG/mm ²]	토크 [Nm]	전기적 규격
P1~P5	다기능 입력 단자 1-5	22 / 0.3	0.4	-
CM	접점 공통 단자	22 / 0.3	0.4	-
VR	외부 볼륨 저항용 전원단자	22 / 0.3	0.4	출력 전압 12V 최대출력전류: 20mA 가변저항: 10kohm
V1	전압 운전용 입력 단자	22 / 0.3	0.4	입력전압범위: 0~12V
I	전류 운전용 입력 단자	22 / 0.3	0.4	입력전류범위: 0~20mA
AM	다기능 아날로그 출력 단자	22 / 0.3	0.4	최대출력전압: 11[V] 최대출력전류: 10mA
MO	다기능 단자 (오픈 컬렉터)	20 / 0.5	0.4	DC26V, 100mA 이하
EXTG	외부 전원용 접지 단자	20 / 0.5	0.4	
P24	외부 24V 전원	20 / 0.5	0.4	최대출력전류: 10mA
30A	다기능 릴레이 출력 A 접점	20 / 0.5	0.4	AC 250V, 0.25A 이하 DC 30V, 2A 이하
30B	다기능 릴레이 출력 B 접점	20 / 0.5	0.4	
30C	다기능 릴레이 접점 공통 단자	20 / 0.5	0.4	-

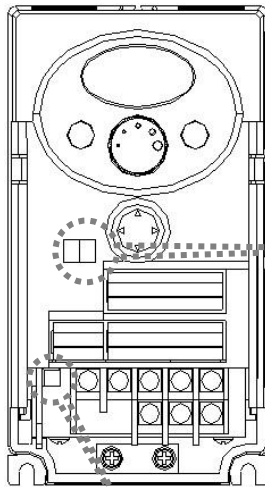
⚠ 주의

- 제어 배선을 케이블 타이등을 이용하여 정리할 경우 제어 단자대에서 15cm 이상 떨어진 곳에 작업하십시오. 그렇지 않을 경우 전면 덮개의 조립되지 않을 수 있습니다.
- P24 단자는 P1~P5 제어단자의 외부 전원으로만 사용 가능합니다. 해당 전원을 타기기의 전원으로 하지 마십시오. 인버터 고장을 일으킬 수 있습니다.

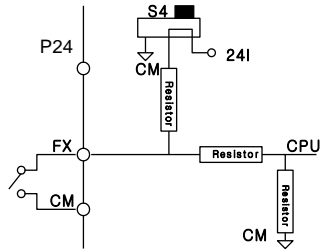
알아두기

- 다기능 입력단자 (P1~P5)를 외부 24V 전원을 통해 구동할 경우 실제로 12V 이상의 전압이 공급 되어야 동작을 합니다. 제어단 전선의 전압강하에 의해 12V 이하로 떨어지지 않도록 주의 하십시오.

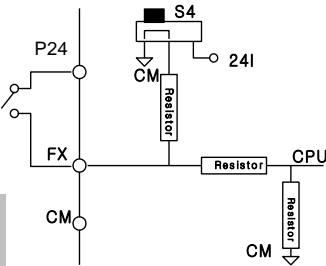
3.4 PNP/NPN 전환 및 통신 옵션 커넥터



1. 인버터 24V 를 이용하는 경우 [NPN]



2. 외부 24V 를 이용하는 경우 [PNP]



2. 통신 옵션 결합부분:
이 부분에 통신 옵션 카드를 장착하면 통신을 이용하여 외부에서 인버터 제어가 가능합니다.

알아두기

- SV-iC5 는 MODBUS RTU 를 통신 옵션으로 처리하고 있으며, 통신에 관련된 부분은 통신 옵션 사용설명서를 참조하십시오.

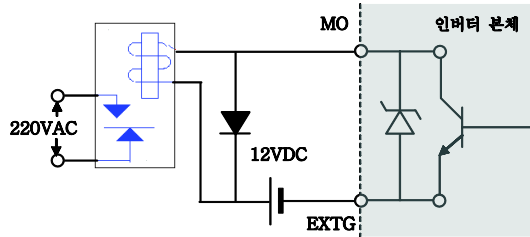
3.5 다기능 출력 MO 기능 사용 설명

SV-iC5는 MODBUS RTU를 통신 옵션으로 처리하고 있으며, 통신에 관련된 부분은 통신 옵션 사용설명서를 참조하십시오.

알아두기

- 다기능 출력단자 MO는 아래 그림과 같이 오픈 컬렉터 형태의 트랜지스터 구조입니다. 해당 단자를 외부기와 연결할 경우 Active Low 동작으로 연결이 가능합니다. 단 사용시 TR 정격을 초과하지 않도록 주의하십시오. 정격은 3.3 제어 단자대 규격을 참조하십시오.

예) 외부에 12V 입력 220V 출력 릴레이를 연결하는 경우



3.6 배선 점검 목록

인버터를 배선하고 인버터를 시동하기 전에 주회로, 제어회로 배선을 점검하십시오.
아래에 있는 점검 목록을 자세히 읽어보십시오.

점검 목록

인버터, 주변기기, 옵션 카드

- 인버터의 형식은 주문대로인가?
- 주변기기(제어 저항기, 직류 리액터, 노이즈 필터 등)의 형식 및 개수는 주문대로인가?
- 옵션카드의 형식은 주문대로인가?

설치 장소 및 설치방법

- 인버터의 설치장소나 설치방법은 올바른가?

전원 전압, 출력 전압

- 전원전압이 인버터 입력전압 규격의 범위 안에 있는가?
- 모든 정격출력이 인버터 출력 규격에 맞는가?
- 정격은 올바른가?

주회로 배선

- 전원은 배선용 차단기를 이용하여 입력되어 있는가?
- 배선용 차단기의 정격은 올바른가?
- 전원의 배선은 인버터 입력단자에 올바르게 입력되어 있는가? [입력 전원이 입력단자 (U, V, W)에 연결되면 인버터가 손상되므로 주의하십시오.]
- 모터의 배선은 인버터 출력단자에 상순대로 연결되어 있는가? (상순이 일치하지 않으면 모터는 역회전합니다.)
- 전원 및 모터용 전선은 600V 비닐 전선을 사용하고 있는가?
- 주회로의 전선 사이지는 적절한 것인가?
- 접지선의 설치방법은 올바른가?
- 인버터의 주회로 단자, 접지단자의 나사가 확실히 끼워져 있는가?
- 1 대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우는 각 모터의 과부하 보호회로를 구성하고 있는가?
- 제동 저항기나 제동 저항기 유닛을 사용하는 경우는 인버터 전원측에 전자 접촉기를 설치하여 저항의 과부하 보호에 의해 인버터를 전원에서 분리하고 있는가?
- 출력 측에 진상용 콘덴서나 써지 킬러, 라디오 노이즈 필터가 연결되어 있지 않은가?

제어회로 배선

- 인버터의 제어회로 배선은 트위스트 페어 실드선을 사용하고 있는가?
- 실드선의 피복선은 접지 단자에 연결되어 있는가?
- 3-와이어 (Wire) 시퀀스로 운전하는 경우는 다기능 접점 입력단자의 파라미터를 변경한 후에 제어회로의 배선을 실시하는가?
- 옵션류의 배선은 올바르게 이루어져 있는가?
- 잘못된 배선은 없는가?
- 인버터의 제어회로 단자 나사가 확실히 끼워져 있는가?
- 전선 부스러기, 나사가 남아있지 않는가?
- 단자 부분의 잔선이 이웃 단자와 접촉하지는 않는가?
- 제어회로의 배선과 주회로의 배선은 덕트나 제어반 내에서 분리되어 있는가?
- 배선 길이는 150m 이하인가?
- 안전입력의 배선 길이는 30m 이하인가?


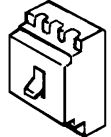
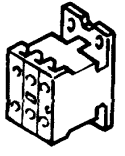
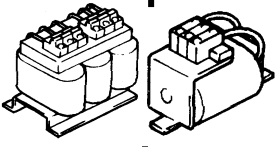
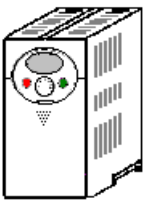
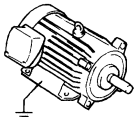
알아두기

- Shield Type Twisted-Pair Wire (차폐연선)란?
외부의 전계 및 자계 또는 다른 전송선에서 유도되는 전계 및 자계로부터의 영향을 차단하기 위하여 외부를 도전성 물질이 많은 피복으로 둘러싼 연선입니다.

4. 주변 기기

4.1 주변기기 구성

인버터는 올바른 주변기기의 선정 하에 올바른 접속이 필요합니다. 잘못된 시스템 구성 및 접속은 정상운전을 불가능하게 하거나 현저한 수명저하를 가져옵니다. 최악의 경우 인버터가 파손되기 때문에 본문의 내용 및 주의사항에 따라 올바르게 사용하여 주십시오.

	<p>전원규격</p>	<ul style="list-style-type: none"> 인버터가 허용하는 전원 규격 범위 내에서 사용 하십시오. (14.1 기본 규격을 참조 하십시오.)
	<p>배선용 차단기 또는 누전 차단기</p>	<ul style="list-style-type: none"> 인버터는 전원 입력 시 큰 돌입 전류가 흐르므로 차단기 선정 시 주의하십시오. 인버터의 배선 보호를 위하여 반드시 배선용 차단기를 연결하십시오. 단락 사고 시의 주회로 기기나 배선의 보호 및 과부하 보호를 실시합니다.
	<p>전자 접촉기</p>	<ul style="list-style-type: none"> 전원측에 전자 접촉기 (MC)를 설치한 경우에 전자 접촉기로 시동, 정지를 자주 실시하지 마십시오. 인버터 고장의 원인이 됩니다. 인버터 입력 측을 MC 등을 사용하여 강제적으로 인버터를 정지시킬 경우에 프리런 정지가 되므로 주의하십시오. 순간 정전회로를 유지하고 싶을 때는 순간정전대책이 필요하며 전자접촉기를 적용하는 경우는 지연석방형 MC 를 사용하십시오.
	<p>교류 및 직류 리액터</p>	<ul style="list-style-type: none"> 역률 개선이나 입력 전원 용량이 큰 곳(1000kVA 이상 배선거리 10m 이내)에 설치하는 경우 리액터의 적용이 필요합니다. 인버터의 배선 보호를 위하여 반드시 배선용 차 적절한 리액터 사용을 하지 않으면 인버터가 소손되는 경우도 있습니다.
	<p>인버터 설치 장소 및 배선</p>	<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 수명은 주위 온도에 절대적인 영향을 받으므로 주위온도가 허용범위를 넘지 않게 하십시오. 또 잘못된 배선은 제품 파손의 원인이 되므로, 설치방법에 맞게 설치하십시오.
	<p>인버터 출력단</p>	<ul style="list-style-type: none"> 진상 콘덴서, 써지 킬러, 라디오 노이즈 필터는 출력 측에 연결하지 마십시오. 기기 파손 및 인버터 오동작의 원인이 됩니다.

4.2 배선용 차단기 및 전자 접촉기 규격

인버터 용량	배선용 차단기	누전 차단기	전자 접촉기
004iC5-1, 1F	ABS33c, UTE100	EBS33c	MC-6a
008iC5-1, 1F			MC-9a, MC-9b
015iC5-1, 1F			MC-18a, MC-18b
022iC5-1, 1F			MC-22b
004iC5-2			MC-6a
008iC5-2			MC-9a, MC-9b

4.3 리액터 규격

인버터 용량	AC 입력 퓨즈	AC 리액터	DC 리액터
004iC5-1, 1F	10A	2.13mH, 5.7A	7.00mH, 5.4A
008iC5-1, 1F	20A	1.20mH, 10A	4.05mH, 9.2A
015iC5-1, 1F	30A	0.88mH, 14A	2.92mH, 13 A
022iC5-1, 1F	40A	0.56mH, 20A	1.98mH, 19 A
004iC5-2	10A	2.13mH, 5.7A	-
008iC5-2	10A	2.13mH, 5.7A	--

알아두기

- 전원측 전자접촉기에서 On/Off 로 인버터를 운전 및 정지할 수 있지만 자주 실시하면 인버터 고장의 원인이 됩니다. 인버터 운전 및 정지는 가능한 인버터로 조작하십시오.

4.4 제동저항기 규격

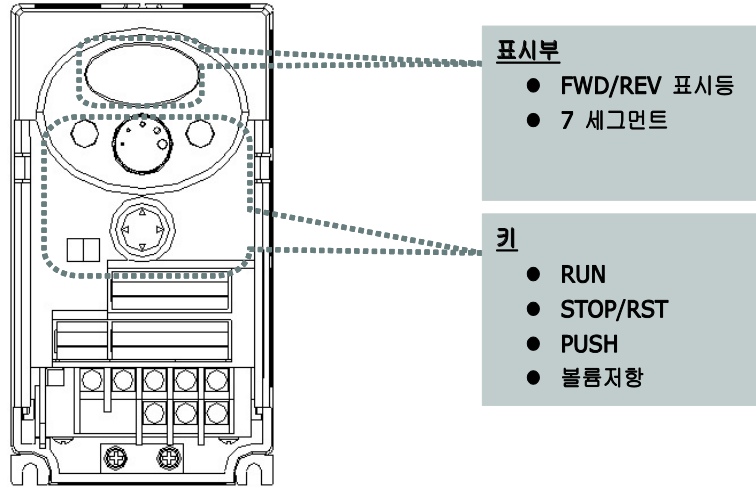
적용 인버터[kW]		SV004iC5-2		SV008iC5-2	
		100%	150%	100%	150%
사용률	%ED	5%	5%	5%	5%
	연속운전	5 초	5 초	5 초	5 초
저항기	저항[Ω]	450	300	200	150
	와트[W]	60	100	100	150

알아두기

- 출하시 제동저항이 내장되어 있지 않습니다.
- 제동 저항기의 전선 규격은 3.2 파워 단자대 배선 규격을 참고하십시오.

5. 로더 사용법

5.1 로더 구성



표시부

- FWD/REV 표시등
- 7 세그먼트

키

- RUN
- STOP/RST
- PUSH
- 볼륨저항

로더 구성

표시부		
FWD	정방향 운전 시 점등, 가 가속 시 점멸합니다.	고장 시 동시 점멸
REV	역방향 운전 시 점등, 가 가속 시 점멸합니다.	
세븐 세그먼트	운전 상태 및 파라미터 정보를 표시합니다.	

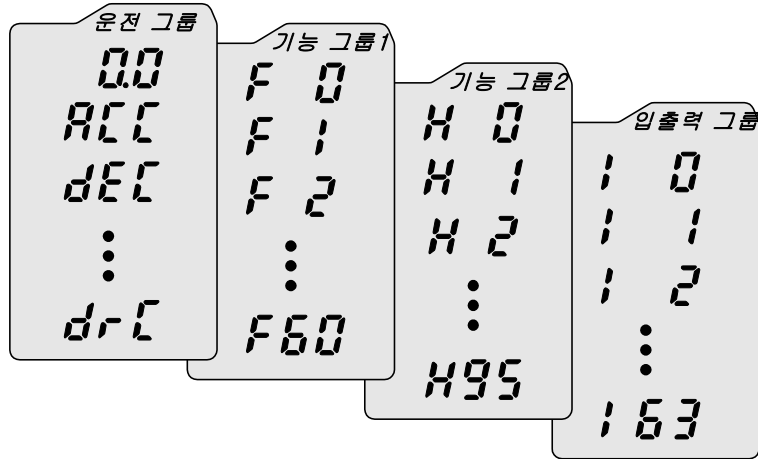
키		
RUN	운전 지령	
STOP/RST	STOP: 운전 시 정지 지령, RST: 고장 시 리셋 지령	
PUSH	사방향 키	
▲	업	코드를 이동하거나 파라미터 설정값을 증가 시킬 때 사용합니다.
▼	다운	코드를 이동하거나 파라미터 설정값을 감소 시킬 때 사용합니다.
◀	좌 시프트	그룹간의 이동이나 파라미터 설정 시 자리 수를 왼쪽으로 이동할 때 사용합니다.
▶	우 시프트	그룹간의 이동이나 파라미터 설정 시 자리 수를 오른쪽으로 이동할 때 사용합니다.
●	프로그/엔터	파라미터 값을 변경할 때나 변경된 파라미터를 저장하고자 할 때 사용합니다.
볼륨저항	운전 주파수를 변경하고자 할 때 사용합니다.	

5.2 숫자 및 영문 알파벳 표시 일람표

0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	B	b	L	L	V	v
2	2	C	c	M	m	W	w
3	3	D	d	N	n	X	x
4	4	E	e	O	o	Y	y
5	5	F	f	P	p	Z	z
6	6	G	g	Q	q		
7	7	H	h	R	r		
8	8	I	i	S	s		
9	9	J	j	T	t		

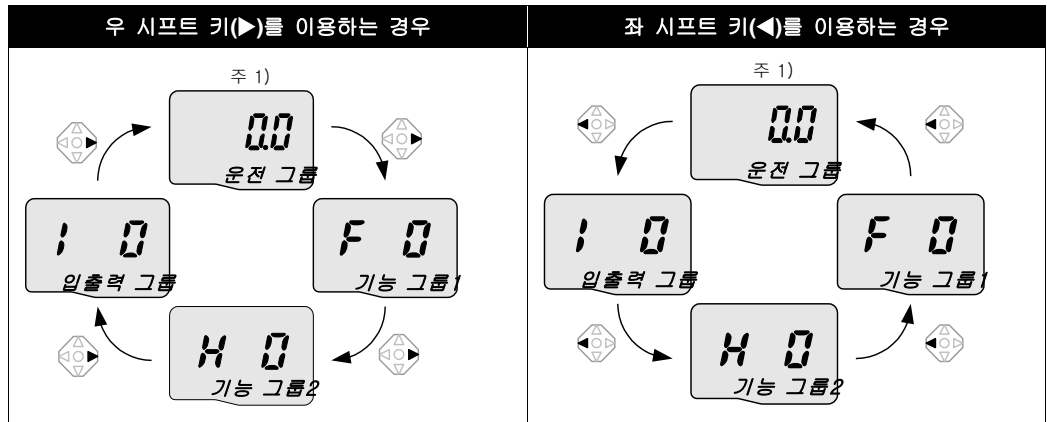
5.3 그룹간의 이동

- SV-IC5 시리즈의 파라미터는 다음과 같이 4 개의 그룹으로 구성되어 있습니다.



항목	설명
운전 그룹	목표 주파수, 가, 감속 시간 등 운전에 필요한 가장 기본적인 파라미터
기능 그룹 1	출력 주파수 및 전압을 조정할 수 있는 기본 기능 파라미터
기능 그룹 2	PID 운전 및 제 2 전동기 설정 등 응용 기능 파라미터
입출력 그룹	다기능 단자 설정 등 시퀀스 구성에 필요한 파라미터

- 그룹간의 이동은 아래 그림에서와 같이 각 그룹의 첫 번째 코드에서만 이동이 가능 합니다.



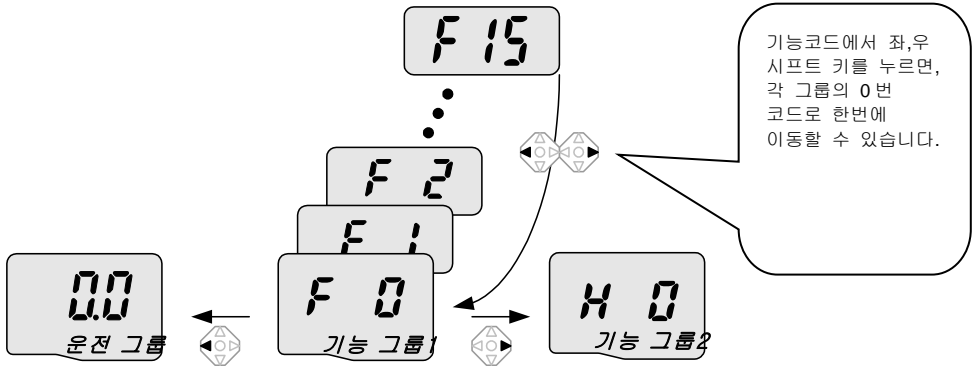
주 1) 운전 그룹의 첫 번째 코드는 목표 주파수를 설정할 수 있는 곳입니다. 따라서 공장 출하 시에는 0.0으로 설정되어 있으나 사용자가 운전 주파수를 변경한 경우에는 변경된 운전 주파수를 표시합니다.

- 각 그룹의 첫 번째 코드에서 그룹 간 이동 방법

No	표시	설명
1		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전원을 공급하면 운전 그룹의 첫 번째 코드인 0.0을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 1의 첫 번째 코드인 F 0을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 2의 첫 번째 코드인 H 0을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 입출력 그룹의 첫 번째 코드인 I 0을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 입출력 그룹에서 우 시프트 키(▶)를 누르면 다시 운전 그룹의 첫 번째 코드로 이동합니다.

▪ 사방향 키의 좌 시프트 키(◀)를 이용하면 위의 순서와 반대로 그룹 이동을 할 수 있습니다.

- 각 그룹의 첫 번째 코드가 아닌 상태에서 그룹간 이동 방법

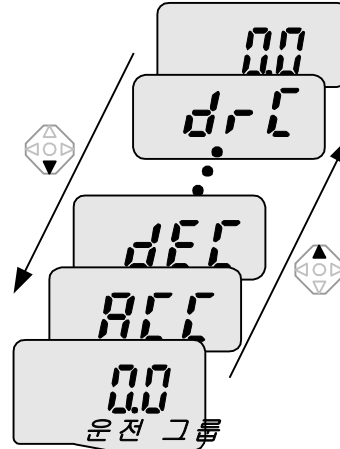


- 위 그림에서와 같이 기능 그룹 1의 15번 코드에서 기능 그룹 2로 이동하려면 다음과 같이 합니다.

No.	표시	설명
1		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 1의 코드 15번을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶) 또는 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 1의 첫 번째 코드인 F 0을 표시합니다. ▪ 사방향 키의 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 2의 첫 번째 코드인 H 0을 표시합니다.

5.4 그룹 내에서의 코드 이동 방법

■ 운전 그룹내 코드 간 이동 방법



No	표시	설명
1		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 첫 번째 코드인 0.0 을 표시합니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 두 번째 코드인 ACC 를 표시합니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 세 번째 코드인 dEC 를 표시합니다. 업 키(▲)를 계속 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 마지막 코드인 drC 를 표시합니다. 운전 그룹의 마지막 코드에서 업 키(▲)를 다시 한 번 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 첫 번째 코드로 되돌아 옵니다.

- 다운 키(▼)를 이용하면 위와 반대 순서로 이동할 수 있습니다.

■ 점프 코드 사용 방법

기능 그룹 1의 첫 번째 코드(F 0)에서 15번 코드로 이동하는 경우		
	1	<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 첫 번째 코드인 F 0을 표시합니다. 프로그래머 키(●)를 누릅니다.
	2	<ul style="list-style-type: none"> 현재 1번 코드로 이동할 수 있음을 보여 줍니다. 업 키(▲)를 이용하여 5로 설정합니다.
	3	<ul style="list-style-type: none"> 좌 시프트 키(◀)를 누르면 커서가 왼쪽으로 이동하여 05를 표시합니다. 5의 밝기가 0보다 희미하게 표시 됩니다. 업 키(▲)를 이용하여 1로 설정합니다.
	4	<ul style="list-style-type: none"> 현재 15번 코드로 이동할 준비가 되어 있음을 표시합니다. 프로그래머 키(●)를 누릅니다.
	5	<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 15번 코드를 표시합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2와 입출력 그룹도 위와 같은 방법으로 코드 이동을 할 수 있습니다. 		

■ 같은 그룹내에서 코드간 이동 방법

기능 그룹 1의 1번 코드에서 15번 코드로 이동하는 경우		
	1	<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 1번 코드를 표시합니다. F 15를 표시할 때까지 업 키(▲)를 누릅니다.
	2	<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 15번 코드를 표시합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2와 입출력 그룹도 위와 같은 방법으로 코드 이동을 할 수 있습니다. 		
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1, 2와 입출력 그룹에서 업 키(▲) 또는 다운 키(▼)로 코드 이동을 할 때 코드 번호가 1씩 증가하거나 감소하지 않고 건너 뛰는 경우가 있습니다. 이는 인버터 프로그램에서 앞으로 추가 될 기능을 예상하여 공백으로 번호를 남겨 두거나, 사용자가 사용하지 않는 기능은 보이지 않도록 하였기 때문입니다. 자세한 내용은 7장 기능 일람표를 참조하십시오. 예) 주파수 상, 하한 선택(F 24)을 0 (No)로 설정한 경우에는 F 25 (주파수 상한 리미트)와 F 26 (주파수 하한 리미트)은 코드 이동 시 보이지 않습니다. 그러나 주파수 상, 하한 선택(F 24)을 1 (Yes)로 설정한 경우에는 F 25와 F 26이 나타납니다. 		

5.5 파라미터 설정 방법

■ 운전 그룹 파라미터 변경

가속 시간을 5.0 초에서 16.0 초로 변경하는 경우

1		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 첫 번째 코드 정보를 표시합니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 두 번째 코드인 가속 시간 ACC 를 표시합니다. 프로그램/엔터 키(●)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 5.0의 0 밝기가 5. 보다 밝게 표시됩니다. 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 5.0의 0 밝기가 흐려지며 5.의 값을 변경할 수 있음을 나타냅니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 6.0으로 값이 바뀝니다. 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> 6.0 밝기가 흐려지며 0.60을 표시합니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 16.0을 표시합니다. 프로그램/엔터 키(●)를 누릅니다. 16.0 이후¹⁾점멸 합니다. 점멸 중에 프로그램/엔터 키를 누릅니다..
8		<ul style="list-style-type: none"> ACC 를 표시합니다. 가속시간이 16.0 초로 변경됩니다.

■ 위의 7번 순서에서 16.0이 점멸하고 있는 상태에서 프로그램/엔터 키(●)를 제외한 나머지 키를 누르면 파라미터 설정을 취소할 수 있습니다.

주 1) 파라미터 수정시 광박이는 것은 수정된 값을 입력시킬 것인가를 묻는 것입니다. 이 상태에서 프로그램/엔터 키(●)를 누르면 입력이 완료됩니다. 만약 수정된 값을 입력시키지 않으려면 점등상태에서 프로그램/엔터 키(●)를 제외한 좌,우,업,다운 키를(◀)(▶)(▲)(▼)누르면 입력을 취소시킬 수 있습니다.

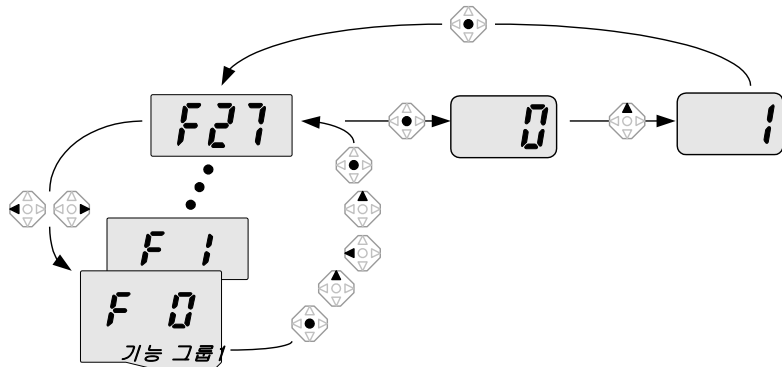
■ 주파수 설정

운전 그룹에서 운전 주파수를 30.05 [Hz]로 설정하는 경우

주 1)		
1		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 운전 그룹의 첫 번째 코드 정보를 표시합니다. ▪ 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소수점 첫 번째 자리를 변경할 수 있습니다. ▪ 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소수점 둘째 자리를 변경할 수 있습니다. ▪ 5 가 될 때까지 업 키(▲)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 설정 할 수 있는 자리수가 왼쪽으로 이동합니다. ▪ 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0.05 에서 00.0 으로 표시가 바뀌지만 0.05 의 값은 그대로 유지 됩니다. ▪ 업 키(▲)를 이용하여 3 으로 설정합니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다. ▪ 30.0 이 점멸합니다. ▪ 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다
9		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30.0 의 점멸 상태가 멈추면 운전 주파수는 30.05 로 설정이 완료 됩니다.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ SV-iC5 시리즈는 표시부의 자리수가 3 자리 이지만 좌 시프트 키(◀)와 우 시프트 키(▶)를 이용하여 자리수를 확장하여 파라미터 값을 설정 및 모니터할 수 있습니다. ▪ 위의 8 번 순서에서 30.0 이 점멸하고 있는 상태에서 프로그 엔터키를 제외한 나머지 키를 누르면 파라미터 설정을 취소할 수 있습니다. 		

■ 입출력 그룹 파라미터 변경

기능 그룹 1의 27번 코드 (F 27) 값을 0에서 1로 변경하는 경우



1		<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 첫 번째 코드를 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 1임을 표시합니다. 업 키(▲)를 이용하여 7까지 증가 시킵니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 7임을 표시합니다. 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 7의 밝기가 흐려지며 0 자리의 값을 변경할 수 있음을 나타냅니다. 업 키(▲)를 이용하여 2까지 증가 시킵니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 27임을 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> 현재의 위치가 기능 그룹 1의 27번 코드임을 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 27번 코드의 설정된 값이 0임을 표시합니다. 업 키(▲)를 이용하여 1까지 증가 시킵니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
9		<ul style="list-style-type: none"> 1이 정렬한 후 코드 번호를 표시합니다. 파라미터 변경이 완료되었습니다. 좌 시프트 키(◀) 또는 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
10		<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 첫 번째 코드로 이동되었습니다.

■ 기능 그룹 2와 입출력 그룹도 위와 같은 방법으로 파라미터 변경을 할 수 있습니다.

5.6 운전 상태 모니터링 방법

■ 출력 전류 표시

운전 그룹에서 출력 전류 모니터링 방법

1		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기능 그룹 1의 첫 번째 코드를 표시합니다. ▪ Cur이 표시될 때까지 업 키(▲) 또는 다운 키(▼)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 출력 전류를 모니터할 수 있는 코드로 이동하였습니다. ▪ 프로그래머 키(●)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 인버터 출력 전류가 5[A]임을 표시합니다. ▪ 프로그래머 키(●)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 출력 전류 모니터 코드로 되돌아 왔습니다.

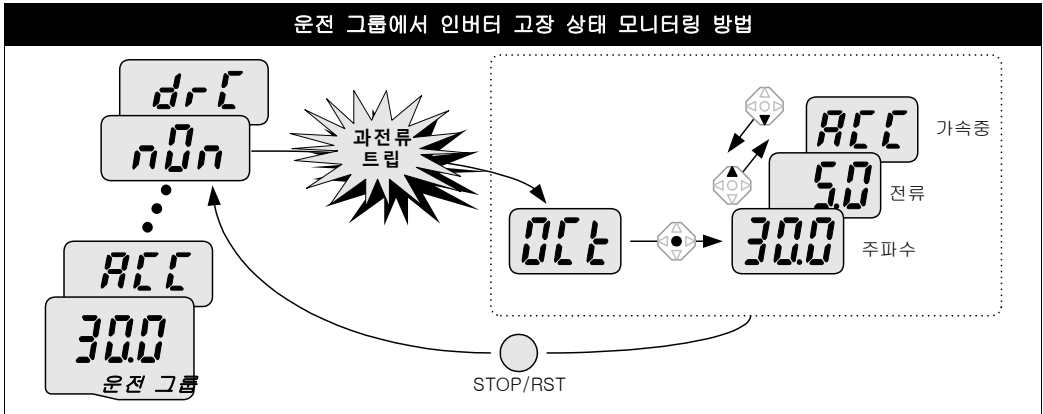
▪ 운전 그룹에 있는 dCL(인버터 DC 링크 전류)이나 vOL(인버터 출력 전압)등도 위와 같은 방법으로 모니터할 수 있습니다.

■ 모터 회전수 표시

1730 RPM 으로 회전하고 있는 전동기의 회전수를 운전 그룹에서 모니터링 하는 방법

1		<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 첫 번째 코드를 표시합니다. 현재 57.6Hz로 회전하고 있습니다. rPM이 표시될 때까지 업 키(▲) 또는 다운 키(▼)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 전동기 회전수를 모니터 할 수 있는 코드로 이동하였습니다. 프로그램/엔터 키(●)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 1730 RPM의 아래 3자리수를 표시합니다. 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 1730 RPM의 상위 3자리수를 표시합니다. 프로그램/엔터 키(●)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 전동기 회전수를 표시하는 rPM 코드로 돌아 옵니다.

■ 고장상태 표시



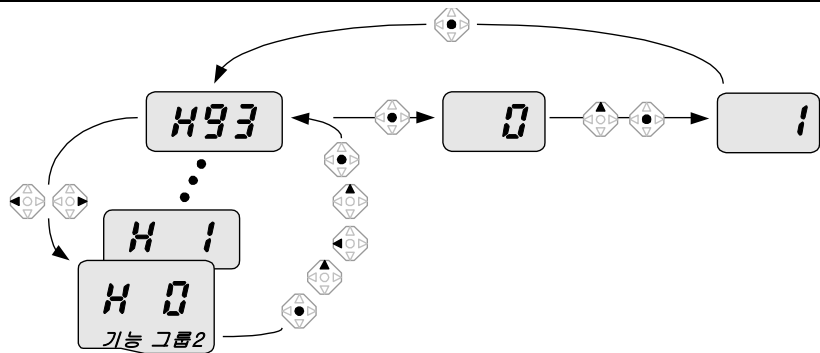
1		<ul style="list-style-type: none"> 과전류 트립이 발생하면 왼쪽과 같은 표시를 합니다. 프로그램/엔터 키(●)를 누릅니다. 업 키(▲) 또는 다운 키(▼)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 트립이 발생했을 때의 운전 주파수를 보여 줍니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 트립이 발생했을 때의 출력 전류를 보여 줍니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 운전 상태를 표시 합니다. 가속 중에 트립이 발생하였습니다. 스톱/리셋(STOP/RST) 키를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 트립이 해제되고 nOn 을 표시합니다.

동시에 여러 개의 트립이 발생하면...

- 여러가지 종류의 트립이 동시에 발생하였을 경우에는 왼쪽 그림에서와 같이 최대 3 개의 트립까지 정보를 보여 줍니다.

■ 파라미터 초기화

기능 그룹 2 의 H93 번 코드에서 4 개 그룹 모두를 초기화 하는 경우



1		<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2 의 첫 번째 코드를 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 1 을 표시합니다. 업 키(▲)를 이용하여 3 까지 증가 시킵니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 3 을 표시합니다. 좌 시프트 키(◀)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 3 의 밝기가 흐려지며 0 자리의 값을 변경할 수 있음을 나타냅니다. 업 키(▲)를 이용하여 9 까지 증가 시킵니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 이동할 코드 번호가 93 을 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> 현재의 위치가 기능 그룹 2 의 93 번 코드를 표시합니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 파라미터 초기화 대기 상태입니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.이 때 숫자가 깜박이고 다시 엔터를 누릅니다.
9		<ul style="list-style-type: none"> 다시 코드 번호를 표시합니다. 파라미터 초기화가 완료 되었습니다. 좌 시프트 키(◀) 또는 우 시프트 키(▶)를 누릅니다.
10		<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2 의 첫 번째 코드로 이동 되었습니다.

6. 기본 운전

6.1 주파수 설정 및 기본 운전방법

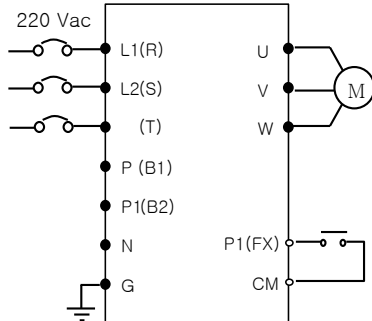
⚠ 주의

- 다음의 설명들은 모든 파라미터가 공장 출하치로 설정되어 있는 상태를 기준으로 하고 있습니다. 따라서 사용자가 제품 구입 후 파라미터를 변경하였다면 아래의 내용과 일부 일치 하지 않을 수도 있습니다. 이런 경우에는 파라미터를 공장 출하치로 모두 초기화 (10.16 파라미터 초기화 및 변경 금지) 하신 후 아래의 설명에 맞추어 운전하십시오.

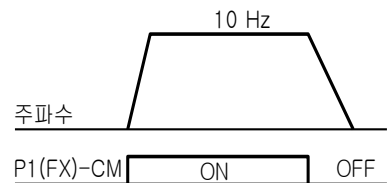
로터로 주파수 설정을 하고 인버터 단자대에서 운전 지령을 하는 경우

1		<ul style="list-style-type: none"> 인버터에 전원을 공급 합니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부에 왼쪽과 같은 표시를 확인 합니다. 사방향 키의 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 왼쪽 그림과 같이 표시부의 0.0 에서 왼쪽에 있는 0 이 밝게 나타납니다. 좌 시프트 키(◀)를 2 번 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 00.0 을 표시하며 가장 왼쪽에 있는 0 이 밝게 나타납니다. 업 키(▲)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 10.0 을 확인한 후 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다. 10.0 이 점멸을 하면 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> 10.0 이 점멸을 멈추면 운전 주파수가 10.0 Hz 로 설정 완료됩니다. 아래 결선도에 있는 P1(FX) 단자와 CM 단자사이의 스위치를 온(ON)합니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 점멸을 하게 되며, 숫자 표시부에서는 가속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수인 10 Hz 에 도달하면 왼쪽과 같이 표시됩니다. P1(FX)과 CM 단자 사이의 스위치를 오프(OFF) 합니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 점멸을 하게 되며, 숫자 표시부에서는 감속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수가 0 Hz 에 도달하면 왼쪽 그림과 같이 FWD(정방향 운전) 표시등이 꺼지고 숫자 표시부에서는 10.0 을 표시합니다.

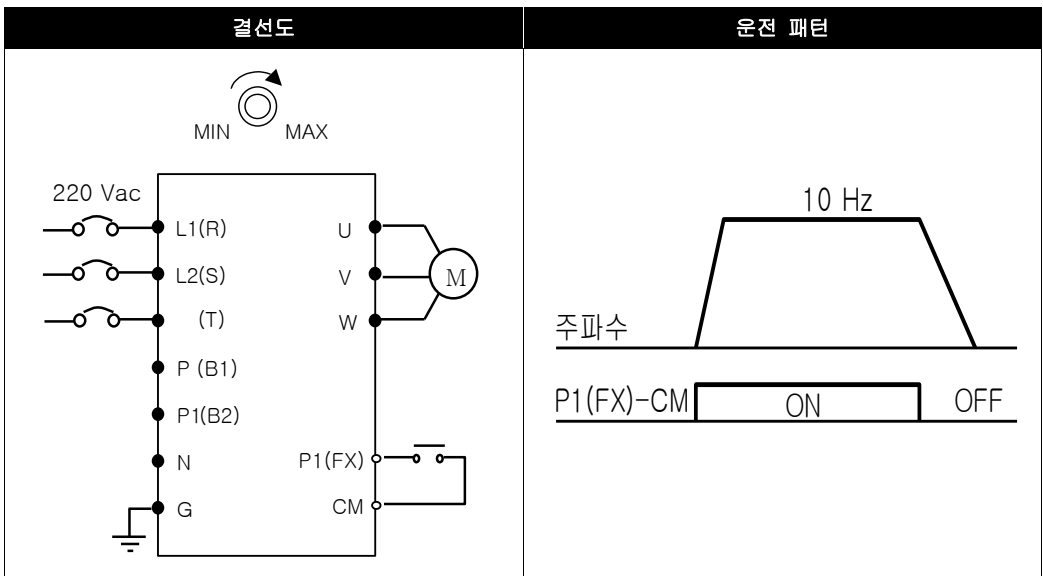
결선도



운전 패턴



로더에 있는 볼륨 저항으로 주파수 설정을 하고 인버터 단자대에서 운전 지령을 하는 경우		
1		<ul style="list-style-type: none"> 인버터에 전원을 공급합니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부에 왼쪽과 같은 표시를 확인합니다. 사방향 키의 업 키(▲)를 4번 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 주파수 설정 방법을 변경 할 수 있는 코드로 이동 하였습니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 현재 주파수 설정 방법이 0 번(로더를 이용한 주파수 설정)으로 되어 있습니다. 업 키(▲)를 2번 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 2(로더의 볼륨저항으로 주파수 설정) 를 확인 한 후 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> 2가 점멸을 하면 프로그/엔터 키(●)를 한 번 더 누릅니다. Frq 를 표시하면 주파수 설정 방법이 로더 볼륨으로 변경됩니다. 좌(◀)또는 우 시프트 키(▶)를 눌러 초기화면으로 이동합니다. 로더 볼륨을 MAX 또는 MIN 방향으로 회전하여 10.0 Hz로 조정합니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 아래 결선도에 있는 P1(FX) 단자와 CM 단자사이의 스위치를 온(ON)합니다. 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 점멸을 하게 되며, 숫자 표시부에서는 가속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수인 10 Hz 에 도달하면 왼쪽과 같이 표시됩니다. P1(FX)과 CM 단자 사이의 스위치를 오프(OFF) 합니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 점멸을 하게 되며, 숫자 표시부에서는 가속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수가 0 Hz 에 도달하면 왼쪽 그림과 같이 FWD(정방향 운전) 표시등이 꺼지고 숫자 표시부에서는 10.0을 표시합니다.



로더에 있는 볼륨 저항으로 주파수를 설정하고 로더의 런(RUN) 키로 운전 지령을 하는 경우		
1		<ul style="list-style-type: none"> 인버터에 전원을 공급 합니다.
2		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부에 왼쪽과 같은 표시를 확인 합니다. 사방향 키의 업 키(▲)를 3 번 누릅니다.
3		<ul style="list-style-type: none"> 운전 지령 방법을 변경할 수 있는 코드로 이동하였습니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
4		<ul style="list-style-type: none"> 운전 지령 방법이 현재 1 번(인버터 단자대)으로 설정 되어 있습니다. 프로그/엔터 키(●)를 누른 후, 다운 키(▼)를 누릅니다.
5		<ul style="list-style-type: none"> 0 번을 확인 한 후 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다. 0 번이 정렬하고 있는 상태에서 프로그/엔터 키(●)를 한 번 더 누릅니다.
6		<ul style="list-style-type: none"> drv 를 표시하면 운전 지령 방법이 로더의 런(RUN) 키로 변경 됩니다. 업 키(▲)를 1 번 누릅니다.
7		<ul style="list-style-type: none"> 주파수 설정 방법을 변경 할 수 있는 코드로 이동 하였습니다. 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다.
8		<ul style="list-style-type: none"> 현재주파수 설정방법이 0 번(로더를 이용한 주파수 설정)으로 되어 있습니다. 업 키(▲)를 2 번 누릅니다.
9		<ul style="list-style-type: none"> 2(로더의 볼륨저항으로 주파수 설정)를 확인한 후 프로그/엔터 키(●)를 누릅니다. 2 가 정렬하고 있는 상태에서 프로그/엔터 키(●)를 한 번 더 누릅니다.
10		<ul style="list-style-type: none"> Frq 를 표시하면 주파수 설정 방법이 로더 볼륨으로 변경 됩니다. 좌(◀)또는 우 시프트 키(▶)를 눌러 초기화면으로 이동합니다. 로더 볼륨을 MAX 또는 MIN 방향으로 회전하여 10.0 Hz 에서 멈춥니다.
11		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 로더의 런(RUN) 키를 누릅니다. 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 정렬을 하게 되며, 가속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수인 10 Hz 에 도달하면 왼쪽과 같이 표시됩니다. 인버터 로더의 스톱(STOP/RST) 키를 누릅니다.
12		<ul style="list-style-type: none"> 인버터 표시부의 FWD(정방향 운전) 표시등이 정렬을 하게 되며, 숫자 표시부에서는 가속중인 주파수를 표시합니다. 운전 주파수가 0 Hz 에 도달하면 왼쪽 그림과 같이 FWD(정방향 운전) 표시등이 꺼지고 숫자 표시부에서는 10.0 을 표시합니다.



7. 기능 일람표

■ 운전 그룹

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지		
0.0	지령 주파수	0 ~ 400 [Hz]	운전 주파수를 설정할 수 있습니다. 정지중에는 지령 주파수를 표시하며, 운전중에는 출력 주파수를 표시합니다. 다단속 운전인 경우 0속 주파수가 됩니다. 기능 그룹 1의 최대 주파수(F 21) 이상으로 설정 할 수 없습니다.	0.0	O	9-2		
ACC	가속시간	0 ~ 6000 [초]	다단 가감속 사용시 0번 가감속 시간이 됩니다.	5.0	O	9-11		
dEC	감속시간			10.0	O	9-11		
drv	운전 지령 방법	0 ~ 3	0	로더의 런키와 스톱키로 운전	1	X	9-8	
			1	단자대운 전			FX: 정방향 운전 지령 RX: 역방향 운전 지령	9-8
			2				FX: 운전, 정지 지령 RX: 역회전 방향 선택	-
			3	통신운전: 통신 Option 으로 운전			-	
Frq	주파수 설정 방법	0 ~ 8	0	디지털	0	X	9-2	
			1				로더 디지털 주파수 설정 2	9-2
			2	아날로그			로더의 불륨 저항	9-3
			3				단자대의 V1 단자	9-4
			4				단자대의 I 단자	9-4
			5				로더불륨저항+단자대 I	9-5
			6				단자대 V1 + 단자대 I	9-5
			7				로더불륨저항+단자대 V1	-
			8				통신옵션 (MODBUS RTU)	-
St1	다단속 주파수 1	0 ~ 400 [Hz]	다단속 운전 시 1속 주파수 설정	10.0	O	9-7		
St2	다단속 주파수 2		다단속 운전 시 2속 주파수 설정	20.0	O			
St3	다단속 주파수 3		다단속 운전 시 3속 주파수 설정	30.0	O			

■ 운전 그룹

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
CUr	출력 전류		출력 전류 표시	-	-	11-23	
rPM	전동기 회전수		전동기 회전수(RPM) 표시	-	-	11-23	
dCL	인버터 직류전압		인버터 내부의 직류링크 전압(V) 표시	-	-	11-23	
vOL	사용자 선택 표시		모니터 항목 선택(H73)에서 설정된 항목을 표시합니다.		vOL	-	11-23
			vOL	출력 전압			
			POr	출력 파워			
			tOr	토크			
nOn	현재 고장 표시		트립의 종류 및 트립 순간의 주파수, 전류, 운전 상태를 표시	-	-	11-26	
drC	회전 방향 선택	F, r	운전 지령 방법(drv)을 0 번으로 설정한 경우 전동기의 회전 방향을 선택		F	O	9-8
			F	정방향 운전			
			r	역방향 운전			

■ 기능 그룹 1

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
F0	정프 코드	0 ~ 60	이동할 코드 번호를 설정	1	O	-	
F1	정, 역회전 금지	0 ~ 2	0	정, 역방향 모두 회전 가능	0	X	9-9
			1	정방향 회전 금지			
			2	역방향 회전 금지			
F2	가속 패턴	0 ~ 1	0	리니어 패턴 운전	0	X	9-14
F3	감속 패턴		1	S자 패턴 운전			
F4	정지 방법 선택	0 ~ 2	0	감속 정지	0	X	9-19
			1	직류 제동 정지			9-19 10-2
			2	프리 런 정지			9-19
F8 ¹⁾	직류 제동 주파수	0 ~ 60 [Hz]	직류 제동을 시작하는 주파수입니다. 시작 주파수(F23) 이하로 설정할 수 없습니다.	5.0	X	10-2	
F9	직류 제동 동작 전 출력 차단 시간	0 ~ 60 [초]	직류 제동 주파수에 도달하면 설정된 시간동안 출력을 차단한 후 직류 제동을 시작합니다.	0.1	X	10-2	
F10	직류 제동량	0 ~ 200 [%]	전동기에 공급되는 직류 전류의 크기입니다. 전동기 정격 전류(H33) 기준입니다.	50	X	10-2	
F11	직류 제동 시간	0 ~ 60 [초]	전동기에 직류가 공급되는 시간입니다.	1.0	X	10-2	
F12	시동시 직류 제동량	0 ~ 200 [%]	전동기가 회전하기 전에 공급되는 직류 전류의 크기입니다. 전동기 정격 전류(H33)입니다.	50	X	10-3	
F13	시동시 직류 제동시간	0 ~ 60 [초]	시동시 설정된 시간동안 직류 전류를 전동기에 공급 합니다.	0	X	10-3	
F14	전동기 여자 시간	0 ~ 60 [초]	센서리스 벡터 제어 운전시 가속을 시작하기 전에 설정된 시간 동안 전동기에 여자 전류를 공급합니다.	1.0	X	10-13	
F20	조그 주파수	0 ~ 400 [Hz]	조깅 운전 주파수를 설정할 수 있습니다. 최대 주파수(F21) 이상 설정할 수 없습니다	10.0	O	10-4	

1) F4를 1번(직류 제동 정지)으로 설정해야 표시 됩니다.

■ 기능 그룹 1

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
F21 ¹⁾	최대 주파수	40 ~ 400 [Hz]	주파수 설정과 관련 된 파라미터의 상한값입니다. 가, 감속 기율기의 기준 주파수가 됩니다.(H70 참조) ※ 주의: 최대 주파수 값을 변경하면, F22(기저 주파수)를 제외한 주파수 단위(Hz)의 모든 파라미터 값들이 최대 주파수 이상일 경우 변경된 최대 주파수로 바뀌게 됩니다.	60.0	X	9-11 9-20	
F22	기저 주파수	30 ~ 400 [Hz]	인버터 출력이 전동기 정격 전압이 될 때의 출력 주파수 입니다.	60.0	X	9-16	
F23	시작 주파수	0.1 ~ 10 [Hz]	인버터가 전압을 출력하기 시작하는 주파수 입니다. 주파수 단위(Hz) 파라미터의 하한값입니다.	0.5	X	9-16 9-20	
F24	주파수 상하한 선택	0 ~ 1	운전 가능한 주파수의 상,하한 값을 제한 할 수 있습니다.	0	X	9-20	
F25 ²⁾	주파수 상한 리미트	0 ~ 400 [Hz]	운전 주파수의 상한값을 설정합니다. 최대 주파수(F21) 이상 설정할 수 없습니다.	60.0	X	9-20	
F26	주파수 하한 리미트	0 ~ 400 [Hz]	운전 주파수의 하한값을 설정합니다. 주파수 상한 리미트(F25)이상 설정할 수 없으며, 시작 주파수(F23) 이하로 설정할 수 없습니다.	0.5	X	9-20	
F27	토크 부스트 선택	0 ~ 1	0	수동 토크 부스트	0	X	9-18
			1	자동 토크 부스트			
F28	정방향 토크 부스트 양	0 ~ 15 [%]	정방향 운전 시 전동기에 공급되는 부스트 양을 설정합니다. 최대 출력 전압 기준입니다.	5	X	9-18	
F29	역방향 토크 부스트 양		역방향 운전 시 전동기에 공급되는 부스트 양을 설정합니다. 최대 출력 전압 기준입니다.	5	X	9-18	

1) H40(제어 방식 선택)을 3번(센서리스 벡터 제어)으로 선택하면 최대 주파수는 300Hz 까지 설정 할 수 있습니다.
2) F24(주파수 상하한 선택)을 1 번으로 설정해야 표시됩니다.

■ 기능 그룹 1

표시	명칭	설정 범위	설명		공장 출하치	운전중 변경	페이지
			0	1			
F30	V/F 패턴	0 ~ 2	0	리니어	0	X	9-16
			1	2 승 저감			9-16
			2	사용자 V/F			9-17
F31 ¹⁾	사용자 V/F 주파수 1	0 ~ 400 [Hz]	V/F 패턴(F30)을 2 번(사용자 V/F)으로 선택 했을 때에만 사용합니다. 주파수 설정의 경우 최대 주파수(F21) 이상의 값을 설정할 수 없습니다. 전압 설정은 전동기 정격 전압 기준으로 설정합니다. 주파수의 경우, 사용자 V/F 주파수 번호가 낮은 파라미터 값은 번호가 높은 파라미터 보다 작게 설정하십시오.		15.0	X	9-17
F32	사용자 V/F 전압 1	0 ~ 100 [%]			25	X	
F33	사용자 V/F 주파수 2	0 ~ 400 [Hz]			30.0	X	
F34	사용자 V/F 전압 2	0 ~ 100 [%]			50	X	
F35	사용자 V/F 주파수 3	0 ~ 400 [Hz]			45.0	X	
F36	사용자 V/F 전압 3	0 ~ 100 [%]			75	X	
F37	사용자 V/F 주파수 4	0 ~ 400 [Hz]			60.0	X	
F38	사용자 V/F 전압 4	0 ~ 100 [%]			100	X	
F39	출력 전압 조정	40 ~ 110 [%]	출력 전압의 크기를 조정합니다. 입력 전압 기준입니다.		100	X	9-17
F40	에너지 절약 운전	0 ~ 30 [%]	부하 상태에 따라 설정된 값만큼 전압을 작게 출력합니다.		0	0	10-14
F50	전자 써멀 선택	0 ~ 1	전동기의 반비례시열특성 보호 기능입니다.		0	0	12-1

1) F30 을 2(사용자 V/F)로 설정해야 표시 됩니다.

■ 응용그룹 1

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지
F51 ¹⁾	전자 써멀 1분 레벨	50 ~ 150 [%]	전동기에 1분 동안 연속으로 흐를 수 있는 최대 전류를 설정합니다. 전동기 정격 전류(H33) 기준입니다. 전자 써멀 연속 운전 레벨(F52)보다 작게 설정 할 수 없습니다.	150	0	12-1
F52	전자 써멀 연속 운전 레벨		전동기가 연속 운전할 수 있는 전류의 크기를 설정합니다. 전자 써멀 1분 레벨(F51) 보다 크게 설정할 수 없습니다.	100	0	
F53	전동기 냉각 방식	0 ~ 1	0	냉각팬이 축에 부착되어 있는 일반 전동기	0	0
			1	냉각팬 전원을 별도로 공급하는 전동기		
F54	과부하 경보 레벨	30 ~ 150 [%]	인버터 단자대의 릴레이나 다기능 출력 단자에서 경보 신호를 출력할 수 있는 전류 크기를 설정합니다.(I54, I55 참조) 전동기 정격 전류(H33) 기준입니다.	150	0	12-3
F55	과부하 경보 시간	0 ~ 30 [초]	과부하 경보 레벨(F54) 이상의 전류가 과부하 경보 시간만큼 흐르면 경보 신호를 출력합니다.	10	0	
F56	과부하 트립 선택	0 ~ 1	과부하시 인버터 출력을 차단합니다. 1 번으로 설정 시 과부하 보호 기능이 동작합니다.	1	0	12-3
F57	과부하 트립 레벨	30 ~ 200 [%]	과부하 전류의 크기를 설정합니다. 전동기 정격 전류(H33) 기준입니다.	180	0	
F58	과부하 트립 시간	0 ~ 60 [초]	과부하 트립 레벨(F57)의 전류가 과부하 트립 시간 동안 흐르면 출력을 차단합니다.	60	0	

1) F50 을 1 번으로 설정해야 표시 됩니다.

■ 응용그룹 1

표시	명칭	설정 범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지								
F59	스톨 방지 선택	0 ~ 7	가속 또는 정속 운전 중에는 감속, 감속 운전 중에는 감속을 중지합니다.	0	X	12-4								
			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>감속운전 중 스톱방지</td> <td>정속운전 중 스톱방지</td> <td>가속운전 중 스톱방지</td> </tr> <tr> <td></td> <td>비트 2</td> <td>비트 1</td> <td>비트 0</td> </tr> </table>					감속운전 중 스톱방지	정속운전 중 스톱방지	가속운전 중 스톱방지		비트 2	비트 1	비트 0
							감속운전 중 스톱방지	정속운전 중 스톱방지	가속운전 중 스톱방지					
							비트 2	비트 1	비트 0					
			0				-	-	-					
			1				-	-	✓					
			2				-	✓	-					
			3				-	✓	✓					
			4				✓	-	-					
			5				✓	-	✓					
6	✓	✓	-											
7	✓	✓	✓											
F60	스톨 방지 레벨	30 ~ 150 [%]	가속 또는 정속 운전 중 스톱 방지 동작을 위한 전류 크기를 백분율로 표시합니다. 전동기 정격 전류(H33) 기준입니다.	150	X	12-4								

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지
H 0	점프 코드	0-95	이동할 코드 번호를 설정	1	O	-
H 1	고장 이력 1	-	고장 종류 및 고장 발생시의 주파수, 전류 그리고 가속, 정속, 감속, 정지 상태등에 대한 정보가 저장 되어 있습니다. 가장 최근에 발생한 고장이 고장 이력 1 번에 자동으로 저장됩니다.	nOn	-	11-26
H 2	고장 이력 2	-		nOn	-	
H 3	고장 이력 3	-		nOn	-	
H 4	고장 이력 4	-		nOn	-	
H 5	고장 이력 5	-		nOn	-	
H 6	고장 이력 지우기	0 ~ 1	고장 이력의 내용(H 1-5)을 지웁니다.	0	O	
H 7	드웰 주파수	0 ~ 400 [Hz]	운전 지령이 입력 되면 드웰 시간(H8) 동안 드웰 주파수를 출력한 후 가속 합니다. 최대 주파수(F21) 와 시작 주파수(F23) 이내의 값으로 설정이 가능합니다.	5.0	X	10-7
H 8	드웰 시간	0~10 [초]	드웰 운전의 시간을 설정합니다.	0.0	X	
H10	주파수 점프 선택	0 ~ 1	주파수 설정을 할 수 없는 영역을 선택합니다.	0	X	9-21
H11 ¹⁾	주파수 점프 하한 1	0~400 [Hz]	주파수 점프 하한 값과 상한 값 사이에서는 운전 주파수를 설정할 수 없습니다. 번호가 낮은 쪽의 값들은 높은 쪽의 값을 보다 크게 설정할 수 없습니다. 최대 주파수(F21)과 시작 주파수(F23) 이내의 값으로 설정이 가능합니다.	10.0	X	9-21
H12	주파수 점프 상한 1			15.0	X	
H13	주파수 점프 하한 2			20.0	X	
H14	주파수 점프 상한 2			25.0	X	
H15	주파수 점프 하한 3			30.0	X	
H16	주파수 점프 상한 3			35.0	X	
H17 ²⁾	S 자 곡선 시점 기울기	1 ~ 100 [%]	가감속 시작시 S 구간과 리니어 구간의 비율을 나타냅니다. 값이 클수록 곡선구간이 커집니다.	40	X	9-14
H18 ²⁾	S 자 곡선 종점 기울기	1 ~ 100 [%]	정속 및 정지 도달시 S 구간과 리니어 구간의 비율을 나타냅니다. 값이 클수록 곡선구간이 커집니다.	40	X	9-14

1) H10 을 1 번으로 설정해야 표시 됩니다.

2) H17, H18 은 F2, F3 (가 감속 패턴 설정)을 1 번(S 자 패턴 운전)으로 설정할 경우 사용합니다.

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지				
H19	출력 결상 보호 선택	0 ~ 1	인버터 출력(U, V, W)이 결상되어 있으면 출력을 차단합니다.	0	○	12-5				
H20	전원 투입과 동시에 기동 선택	0 ~ 1	운전 그룹의 운전 지령 방법(drv)을 단자대(1 번이나 2 번)로 선택하였을 경우에만 사용합니다. FX 또는 RX 단자가 온(ON)되어 있는 상태에서 전원을 공급하면 가속을 시작합니다.	0	○	9-9				
H21	트립 발생 후 리셋 시 기동 선택	0 ~ 1	운전 그룹의 운전 지령 방법(drv)을 단자대(1 번이나 2 번)로 선택하였을 경우에만 사용합니다. FX 또는 RX 단자가 온(ON)되어 있는 상태에서 트립 후 리셋을 하면 가속을 시작합니다.	0	○	9-10				
22 ¹⁾	속도 써치 선택	0 ~ 15	전동기가 회전하고 있는 상태에서 인버터가 전압을 출력 하는 경우 발생할 수 있는 고장 상황을 막기 위하여 사용합니다.				0	○	9-16	
				전원 투입과 동시에 기동 (H20)	순시 정전 후 재시 동	트립 발생 후 운전 (H21)				일반 가속
				비트 3	비트 2	비트 1				비트 0
			0	-	-	-				-
			1	-	-	-				✓
			2	-	-	✓				
			3	-	-	✓				✓
4	-	✓	-	-						

1) H22 에서 일반가속시 속도 써치가 가장 우선적으로 동작하며, 선택할 경우에 나머지 비트와 상관없이 가속중 속도써치 동작을 실행합니다.

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명				공장 출하치	운전중 변경	페이지	
			전원 투입과 동시에 기동시(H20)	순시 정전 후 재시동 시	트립 발생 후 운전 시	일반 가속 시				
H22 ¹⁾			비트 3	비트 2	비트 1	비트 0	-	-	10-15	
			5	-	✓	-				✓
			6	-	✓	✓				-
			7	-	✓	✓				✓
			8	✓	-	-				-
			9	✓	-	-				✓
			10	✓	-	✓				-
			11	✓	-	✓				✓
			12	✓	✓	-				-
			13	✓	✓	-				✓
			14	✓	✓	✓				-
			15	✓	✓	✓				✓
			H23	속도 써치 전류 레벨	80 ~ 200 [%]	속도 써치 동작 중 전류의 크기를 제한합니다. 전동기 정격전류(H33) 기준입니다.				100
H24	속도 써치 P 계인	0 ~ 9999	속도 써치 PI 제어기의 비례 계인입니다.				100	○		
H25	속도 써치 I 계인	0 ~ 9999	속도 써치 PI 제어기의 적분 계인입니다.				1000	○		
H26	트립 후 자동 재시동 횟수	0 ~ 10	트립이 발생한 후 자동적으로 인버터가 운전을 할 수 있는 횟수를 설정합니다. 설정된 횟수를 초과하여 트립이 발생하면 트립 출력 후 재시동하지 않습니다. 운전 그룹의 운전 지령 방법(drv)을 단자대(1 번이나 2 번)로 선택 후 운전 지령이 입력 될 경우에만 사용합니다. 단 OHT, LVT, EST, HWT 등의 보호기능 동작 시에는 자동 재시동하지 않습니다.				0	○	10-17	

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
H27	트립 후 자동 재시동 대기 시간	0 ~ 60 [초]	트립 후 자동 재시동 대기 시간이 지난 후에 재시동 동작을 합니다.	1.0	O	10-17	
H30	전동기 용량 선택	0.2~ 2.2	0.2	0.2kW	1)	X	10-13 10-8
			0.4	0.4kW			
			0.75	0.75kW			
			1.5	1.5kW			
			2.2	2.2kW			
H31	전동기 극수	2 ~ 12	운전 그룹의 전동기 회전수(rPM) 표시에 사용합니다.	4	X	11-23	
H32	전동기 정격 슬립 주파수	0 ~ 10 [Hz]	입력 전원의 주파수와 전동기 명판의 정격 회전수(rpm)를 주파수로 환산한 값의 차를 입력합니다.	2)	X	10-8 10-13	
H33	전동기 정격 전류	1.0~12 [A]	전동기 명판의 정격 전류를 입력합니다.	-	X	10-8 10-13	
H34	전동기 무부하 전류	0.1 ~ 12 [A]	전동기 축에 연결된 부하 장치를 제거한 후 정격 회전수로 운전 할 때 측정된 전류를 입력합니다. 무부하 전류 측정이 어려운 경우에는 정격 전류의 50%에 해당하는 전류를 입력합니다.	-	X	9-18 10-8 10-13	
H36	전동기 효율	50 ~ 100 [%]	전동기 명판에 있는 효율을 입력합니다.	-	X	10-8	
H37	부하 관성비	0 ~ 2	전동기 관성을 기준으로 다음 중에서 선택 합니다.		0	X	10-8 10-9
			0	전동기 관성의 10 배 미만			
			1	전동기 관성의 10 배			
			2	전동기 관성의 10 배 초과			

1) H30의 초기값은 인버터 용량에 맞게 출하됩니다.

2) H32 ~ H36의 초기값은 인버터 용량에 맞게 출하됩니다.

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
H39	캐리어 주파수 선택	1 ~ 15 [kHz]	인버터의 운전음을 선택합니다. 설정값이 클수록 소음은 적지만 인버터에서 발생하는 노이즈나 누설 전류가 커집니다.	3	O	10-18	
H40	제어 방식 선택	0 ~ 3	0	V/F 일정 제어	0	X	11-23
			1	슬립 보상 제어			10-8
			2	PID 제어			10-10
			3	센서리스 백터 제어			10-13
H41	오토 튜닝	0 ~ 1	1로 설정을 하면 H42, H44 번의 전동기 상수를 자동으로 측정합니다.	0	X	9-18 10-12	
H42	고정자 저항(Rs)	0 ~ 14 [Ω]	전동기의 고정자 저항 값입니다.	-	X	9-18 10-13	
H44	누설 인덕턴스(Lσ)	0~ 300.0 [mH]	전동기의 고정자 및 회전자의 누설 인덕턴스입니다.	-	X	10-12 10-13	
H45 ¹⁾	센서리스 P 게인	0~ 32767	센서리스 제어기의 비례 게인입니다.	1000	O	-	
H46	센서리스 I 게인		센서리스 제어기의 적분 게인입니다.	100	O		
H50 ²⁾	PID 피드-백 선택	0 ~ 1	0	단자대의 I 입력 (0 ~ 20 [mA])	0	X	10-10
			1	단자대의 V1 입력 (0 ~ 10 [V])			
H51	PID 제어기 P 게인	0~ 999.9 [%]	PID 제어기의 응답 특성을 위한 게인을 설정합니다.	300.0	O	10-10 11-28	
H52	PID 제어기 적분 시간 (I 게인)	0.1~32.0 [초]		1.0	O	10-10	
H53	PID 제어기 미분 시간 (D 게인)	0 ~ 30.0 [초]		0.0	O	10-10	
H54	PID 제어기 F 게인	0 ~ 999.9 [%]		PID 제어기의 피드 포워드 게인입니다.	0.0	O	10-10

1) H40 을 3 번(센서리스 백터제어)으로 설정해야 표시됩니다.

2) H40 을 2 번(PID 제어)으로 설정해야 표시됩니다.

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
H55	PID 출력 주파수 제한	0 ~ 400 [Hz]	PID 연산을 통해 출력 되는 주파수의 크기를 제한합니다. 최대 주파수(F21) 와 시작 주파수(H23) 이내의 값을 설정할 수 있습니다.	60.0	O	10-10	
H70	가, 가속 기준 주파수	0 ~ 1	0	최대 주파수(F21) 기준	0	X	9-12
			1	멀타 주파수 기준			
H71	가, 가속 시간 설정 단위	0 ~ 2	0	0.01 초 단위까지 설정 가능	1	O	9-11
			1	0.1 초 단위까지 설정 가능			
			2	1 초 단위로 설정 가능			
H72	전원 투입시 표시 선택	0 ~ 13	전원 투입 시 인버터 표시부에 처음으로 표시하는 항목을 선택합니다.		0	O	11-24
			0	운전 주파수			
			1	가속 시간			
			2	감속 시간			
			3	운전 지령 방법			
			4	주파수 지령 방법			
			5	다단속 주파수 1			
			6	다단속 주파수 2			
			7	다단속 주파수 3			
			8	출력 전류			
			9	전동기 회전수			
			10	인버터 직류 전압			
			11	사용자 선택 표시(H73 에서 설정합니다)			
			12	현재 고장 상태			
13	운전 방향 선택						
H73	모니터 항목 선택	0 ~ 2	다음 항목중의 한 가지를 운전 그룹의 사용자 선택 표시 코드에서 모니터 합니다.		0	O	11-23
			0	출력 전압 [V]			
			1	출력 파워 [kW]			
			2	토크 [kgf · m]			

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지
H74	전동기 회전수 표시 계인	1 ~ 1000 [%]	부하 시스템의 기어비를 환산하여 운전 그룹의 전동기 회전수 표시(rPM) 코드에서 모니터 할 수 있습니다.	100	O	11-23
H79	소프트웨어 버전	0 ~ 10.0	인버터 프로그램의 버전 번호를 표시합니다.	1.0	X	-
H81	제 2 전동기 가속 시간	0 ~ 6000 [초]	다기능 입력 단자 기능 설정(I20 ~ I24)을 12 번(제 2 전동기 선택)으로 선택한 후 설정된 단자가 온(ON)되면 동작하는 기능입니다.	5.0	O	10-18
H82	제 2 전동기 감속 시간			10.0	O	10-18
H83	제 2 전동기 기저 주파수	30 ~ 400 [Hz]		60.0	X	10-18
H84	제 2 전동기 V/F 패턴	0 ~ 2		0	X	10-18
H85	제 2 전동기 정방향 토크 부스트	0 ~ 15 [%]		5	X	10-18
H86	제 2 전동기 역방향 토크 부스트			5	X	10-18
H87	제 2 전동기 스톨 방지 레벨	30 ~ 150 [%]		150	X	10-18
H88	제 2 전동기 전자 씨얼 1분 레벨	50 ~ 200 [%]		150	O	10-18
H89	제 2 전동기 전자 씨얼 연속 운전 레벨			100	O	10-18
H90	제 2 전동기 정격 전류			0.1 ~ 20 [A]	1.8	X

■ 기능 그룹 2

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
H93	파라미터 초기화	0 ~ 5	사용자가 변경한 파라미터를 공장 출하치 로 초기화 할 수 있습니다.		0	X	10-20
			0	-			
			1	4 개 그룹 모두 초기화			
			2	운전 그룹 초기화			
			3	기능 그룹 1 초기화			
			4	기능 그룹 2 초기화			
5	입출력 그룹 초기화						
H94	암호 등록	0 ~ FFF	파라미터 변경 금지를 위한 암호를 입력 합니다. 헥스 값으로 설정합니다.		0	O	10-20 10-21
H95	파라미터 변경금지	0 ~ FFF	H94 번 코드에서 등록된 암호를 이용하여 파라미터 변경 금지를 실행하거나 해제 할 수 있습니다.		0	O	10-20 10-21
			UL(Unlock)	파라미터 변경 가능			
			L(Lock)	파라미터 변경 금지			

■ 입출력 그룹

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지
I 0	점프 코드	0 ~ 63	이동할 코드 번호를 설정	1	○	-
I 11	V0 입력 필터 시정수	0 ~ 9999	로더 볼륨의 입력 응답성을 조정합니다.	10	○	9-3
I 12	V0 입력 최소 전압	0 ~ 10 [V]	로더 볼륨 저항의 회전 부분 중 최소값을 설정할 수 있습니다.	0	○	
I 13	V0 입력 최소 전압에 대응되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	로더 볼륨 저항이 최소 값일 경우의 주파수입니다.	0.0	○	
I 14	V0 입력 최대 전압	0 ~ 10 [V]	로더 볼륨 저항의 회전 부분 중 최대값을 설정할 수 있습니다.	10	○	
I 15	V0 입력 최대 전압에 대응되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	로더 볼륨 저항이 최대 값일 경우의 주파수입니다.	60.0	○	
I 16	V1 입력 필터 시정수	0 ~ 9999	전압 입력 운전 시 입력 응답성을 조정합니다.	10	○	9-4
I 17	V1 입력 최소 전압	0 ~ 10 [V]	전압 입력 운전 시 입력되는 전압의 최소값을 설정합니다.	0	○	
I 18	V1 입력 최소 전압에 대응되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	전압 입력 운전 시 입력 전압이 최소 전압일 경우의 주파수입니다.	0.0	○	
I 19	V1 입력 최대 전압	0 ~ 10 [V]	전압 입력 운전 시 입력되는 전압의 최대값을 설정합니다.	10	○	
I 110	V1 입력 최대 전압에 대응되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	전압 입력 운전 시 입력 전압이 최대 전압일 경우의 주파수입니다.	60.0	○	
I 111	I 입력 필터 시정수	0 ~ 9999	전류 입력 운전 시 입력 응답성을 조정합니다.	10	○	9-4
I 112	I 입력 최소 전류	0 ~ 20 [mA]	전류 입력 운전 시 입력되는 전류의 최소값을 설정합니다.	4	○	
I 113	I 입력 최소 전류에 대응 되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	전류 입력 운전 시 입력 전류가 최소 전류일 경우의 주파수입니다.	0.0	○	
I 114	I 입력 최대 전류	0 ~ 20 [mA]	전류 입력 운전 시 입력되는 전류의 최대값을 설정합니다.	20	○	

■ 입출력 그룹

표시	명칭	설정범위	설명	공장 출하치	운전중 변경	페이지	
I15	I 입력 최대 전류에 대응되는 주파수	0 ~ 400 [Hz]	전류 입력 운전 시 입력 전류가 최대 전류일 경우의 주파수입니다.	60.0	O	9-4	
I16	아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택	0 ~ 2	0: 동작 없음 1: 설정된 값의 절반 이하에서 동작 2: 설정된 값 이하에서 동작	0	O	12-7	
I20	다가능 입력 단자 P1 기능 선택	0 ~ 24	0 정방향 운전 지령(FX)	0	O	9-13	
I21	다가능 입력 단자 P2 기능 선택		1 역방향 운전 지령(RX)				
			2 비상정지(EST-Emergency Stop Trip)	1	O		
I22	다가능 입력 단자 P3 기능 선택		3 고장 시 리셋 (RST)			2	O
			4 조그 운전 지령 (JOG)				
I23	다가능 입력 단자 P4 기능 선택		5 다단속 주파수 - 하	3	O	-	
			6 다단속 주파수 - 중				
I24	다가능 입력 단자 P5 기능 선택		7 다단속 주파수 - 상	4	O	-	
			8 다단 가감속 - 하				
			9 다단 가감속 - 중				
			10 다단 가감속 - 상				
			11 정지 중 직류 제동 지령			10-3	
			12 제 2 전동기 선택			10-18	
			13 -			-	
			14 -			-	
			15 업-다운 운전 기능			주파수 증가 지령 (UP)	10-5
			16 업-다운 운전 기능			주파수 감소 지령 (DOWN)	
			17 3- 와이어(wire) 운전			10-6	
			18 외부트립 신호 입력: A 점점(EtA)			12-6	
			19 외부트립 신호 입력: B 점점(EtB)				
			20 -			--	
			21 PID 운전 중 일반 운전으로 전환			9-9	
			22 -			-	
23 아날로그 지령 주파수 고정	-						
24 가감속 중지 지령	10-3						

#I20~I24 중 외부 트립 신호 입력의 표시는 13 장 이상 대책 및 점검을 참고하십시오.

■ 입출력 그룹

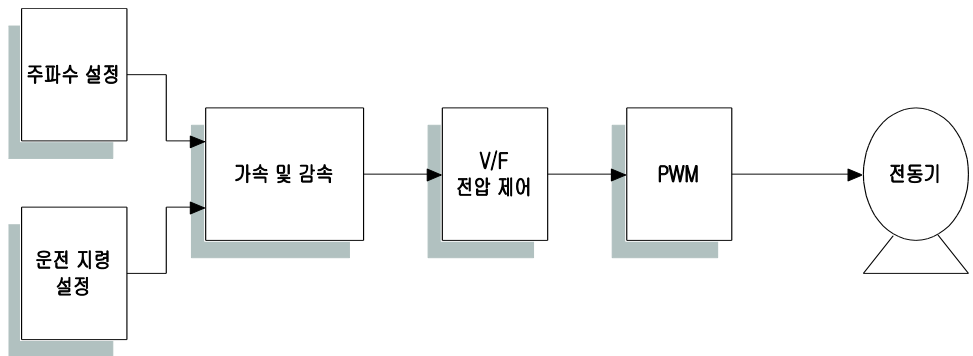
표시	명칭	설정범위	설명					공장 출하치	운전중 변경	페이지
			BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0			
I25	입력 단자대 상태 표시		P5	P4	P3	P2	P1	-	-	11-25
I26	출력 단자대 상태 표시					30AC	MO	-	-	11-25
I27	다가능 입력 단자 필터 시정수	2 ~ 50	설정값이 클수록 입력 단자대의 응답성이 느려집니다.					15	O	-
I30	다단속 주파수 4	0 ~ 400 [Hz]	최대 주파수(F21) 이상으로 설정 할 수 없습니다.					30.0	O	9-7
I31	다단속 주파수 5							25.0	O	
I32	다단속 주파수 6							20.0	O	
I33	다단속 주파수 7							15.0	O	
I34	다단 가속시간 1	0 ~ 6000[초]						3.0	O	9-13
I35	다단 감속시간 1							3.0		
I36	다단 가속시간 2							4.0		
I37	다단 감속시간 2							4.0		
I38	다단 가속시간 3							5.0		
I39	다단 감속시간 3							5.0		
I40	다단 가속시간 4							6.0		
I41	다단 감속시간 4							6.0		
I42	다단 가속시간 5							7.0		
I43	다단 감속시간 5							7.0		
I44	다단 가속시간 6							8.0		
I45	다단 감속시간 6							8.0		
I46	다단 가속시간 7							9.0		
I47	다단 감속시간 7							9.0		
I50	아날로그 출력 항목 선택	0 ~ 3		출력 항목	10[V]에 대응되는 출력량		0	O	-	
			0	출력 주파수	최대 주파수					

표시	명칭	설정범위	설명		공장 출하치	운전중 변경	페이지
			1	출력 전류	150 %		
			2	출력 전압	282 V		
			3	인버터 직류 전압	직류 400V		
I51	아날로그 출력 레벨 조정	10 ~ 200 [%]	10V 기준입니다.		100	O	-
I52	검출 주파수	0 ~ 400 [Hz]	단자대의 다기능 출력 단자(I54)나 릴레이 출력(I55) 단자의 기능을 0~4 번으로 선택 할 때 사용합니다. 최대 주파수(F21) 이상으로 설정 할 수 없습니다.		30.0	O	11-30 11-31
I53	검출 주파수 폭				10.0	O	
I54	다기능 출력 단자 기능 선택	0 ~ 17	0	FDT-1	12	O	10-15 12-3 12-4 12-6 12-7
I55	다기능 릴레이 기능 선택		1	FDT-2			
			2	FDT-3			
			3	FDT-4			
			4	FDT-5			
			5	과부하 (OL)			
			6	인버터 과부하 (IOL)			
			7	전동기 스톱 (STALL)			
			8	과전압 고장 (OV)			
			9	저전압 고장 (LV)			
			10	인버터 냉각핀 과열 (OH)			
			11	지령상실			
			12	운전중			
			13	정지중			
			14	정속 운전중			
			15	속도 써치 동작 중			
			16	운전 지령 대기 중			
17	고장 출력 선택						

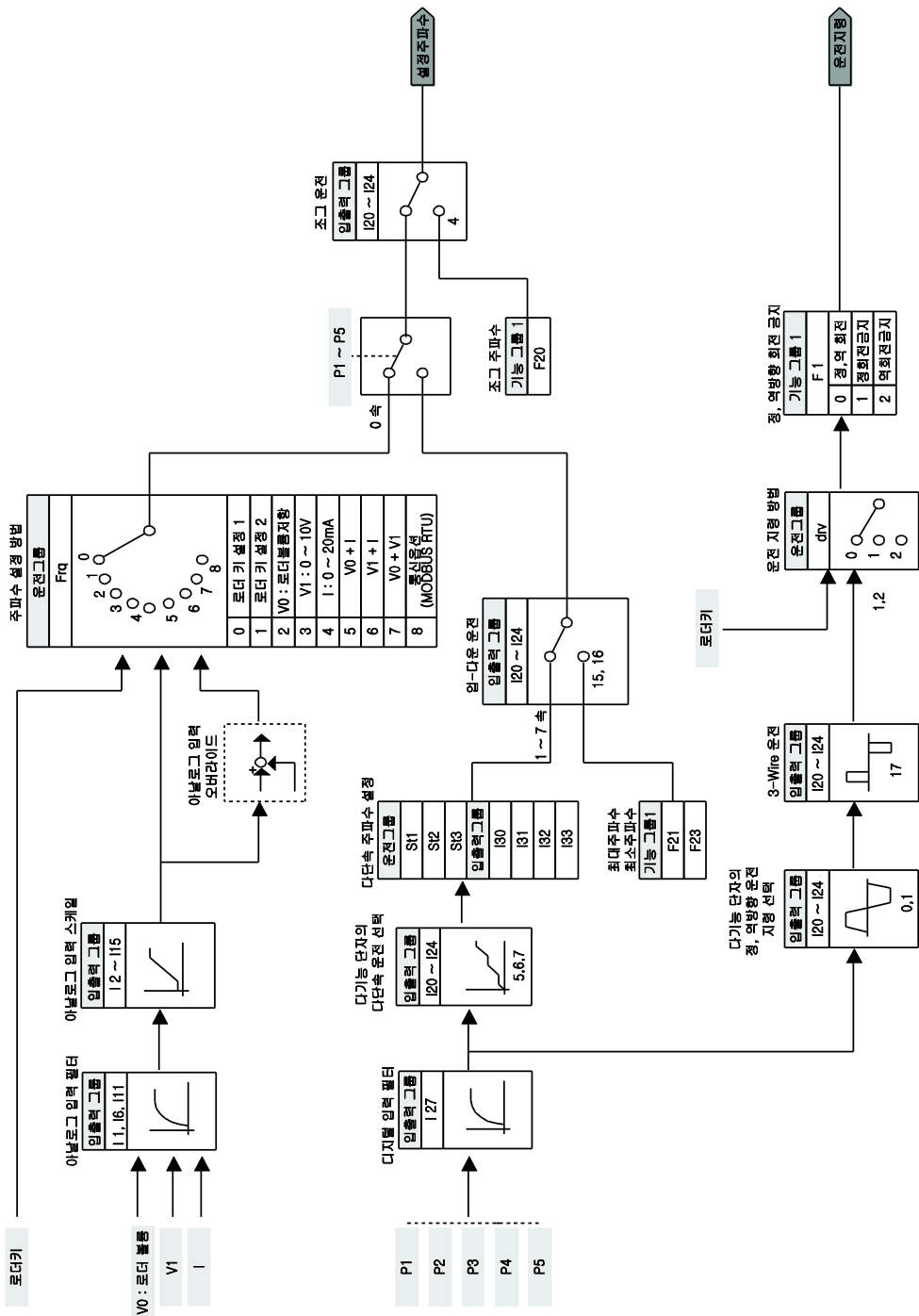
■ 입출력 그룹

표시	명칭	설정 범위	설명			공장 출하치	운전중 변경	페이지	
			트립 후 자동 재시동 횟수 설정(H26)시 동작	저전압 트립을 제외한 트립 발생시 동작	저전압 트립 발생시 동작				비트 2
I56	고장 출력 선택	0 ~ 7	비트 2	비트 1	비트 0	2	O	11-29	
			0	-	-				-
			1	-	-				✓
			2	-	✓				-
			3	-	✓				✓
			4	✓	-				-
			5	✓	-				✓
			6	✓	✓				-
			7	✓	✓				✓
I60	인버터 국번	1 ~32	통신 옵션 사용 시 설정합니다.			1	O	-	
I61	통신 속도	0 ~ 4	옵션의 통신 속도를 설정합니다.			3	O	-	
			0	1200 [bps]					
			1	2400 [bps]					
			2	4800 [bps]					
			3	9600 [bps]					
4	19200 [bps]								
I62	속도 지령 상실 시 운전 방법 선택	0 ~ 2	단자대의 아날로그 신호(V1, I)나 통신 옵션을 주파수 지령으로 할 경우에 사용합니다.			0	O	12-7	
			0	지령 상실 전의 주파수로 계속 운전					
			1	프리 런 정지 (출력 차단)					
			2	감속 정지					
I63	속도 지령 상실 판정 시간	0.1 ~ 120 [초]	주파수 지령이 속도 지령 상실 판정 시간 동안 입력 되지 않으면 I62 에서 선택한 방법으로 운전합니다.			1.0	-	12-7	

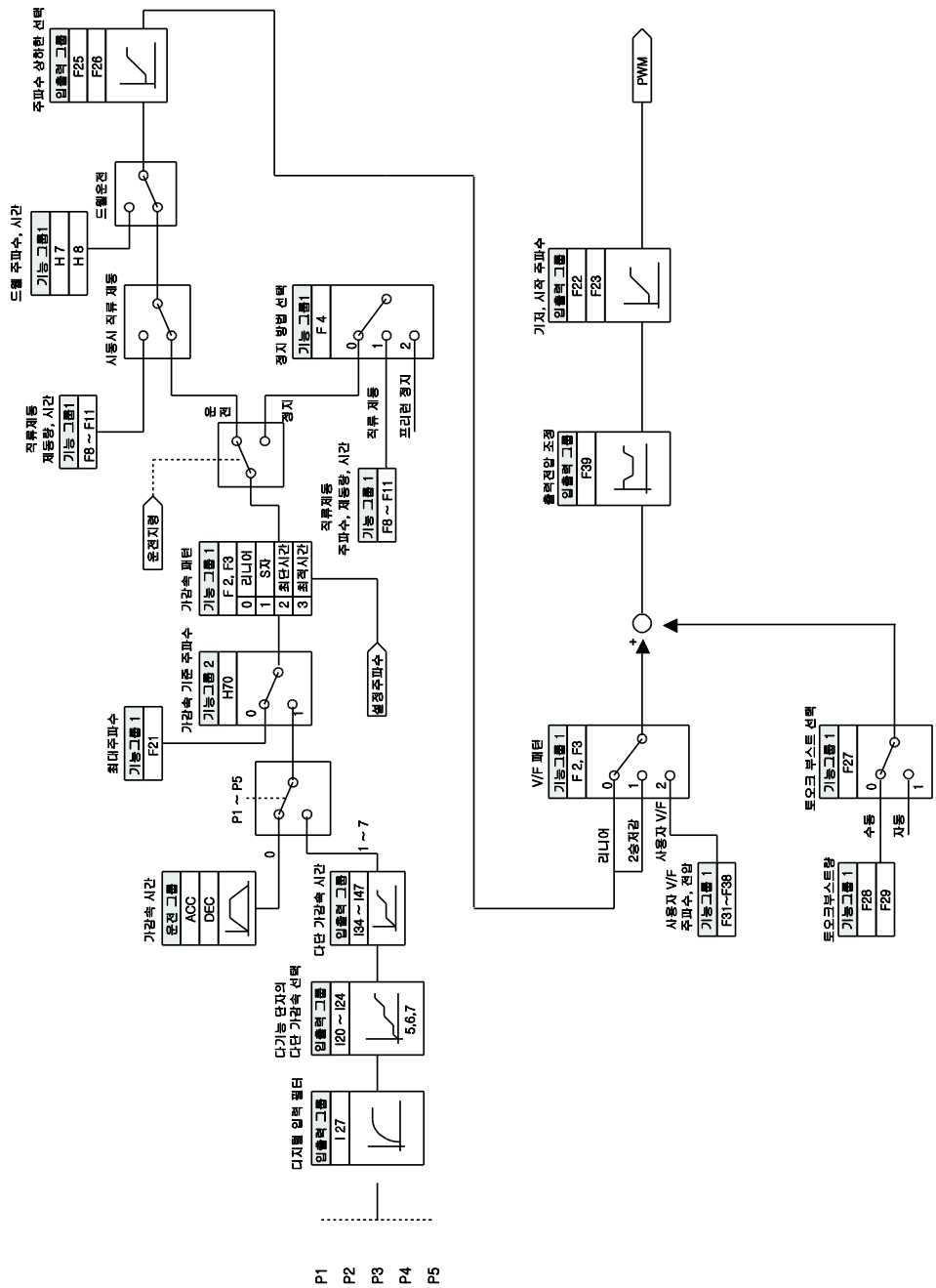
8. 제어 블록도



8.1 주파수 설정 및 운전 지령



8.2 가감속 및 V/F 전압 제어



9. 기본 기능

9.1 IC5의 기본 기능 소개

기본 기능	사용 예
로더 디지털 주파수 설정	키패드로 운전주파수를 설정할 경우
단자대의 전압 입력에 의한 주파수 설정	단자대의 전압 입력 (V1)으로 운전주파수를 설정할 경우
단자대의 전류 입력에 의한 주파수 설정	단자대의 전류 입력 (I)으로 운전주파수를 설정할 경우
아날로그 지령 주파수 고정	다기능 단자 중 Analog Hold 로 선택된 단자의 입력을 통해 운전 주파수를 고정할 경우
다단속 주파수 설정	다기능 단자를 이용하여 다단속 운전을 할 경우
로더의 런 (RUN) 키와 스톱 (STOP/RST) 키로 운전 지령 설정	키패드의 정방향 운전 키 (FWD)와 역방향 운전 키 (REV)를 이용하여 운전을 시작하고, 정지 키 (Stop)를 이용하여 운전을 정지할 경우
단자대 운전 지령 설정	단자대 FX/RX 를 이용하여 운전지령을 제어할 경우
정회전 또는 역회전 금지	모터의 회전 금지 방향을 선택하여 사용할 경우
전원 투입과 동시에 기동	인버터의 전원이 공급되었을 때 단자대 운전 지령이 온 (On)되어 있는 경우 가속
트립 발생 후 초기화 시 기동	트립 발생 후 초기화를 했을 때 단자대 운전 지령이 온 (On)되어 있으면 가속
최대 주파수를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정	최대 주파수를 기준으로 가/감속 시간을 설정
운전 주파수를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정	현재 정속 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는데 걸리는 시간으로 가/감속 시간을 설정
다기능 단자를 이용한 다단 가/감속 시간 설정	다기능 단자를 이용하여 다단 가/감속 시간을 설정할 경우
가/감속 패턴 설정	가속 및 감속 기울기의 패턴이 필요한 경우에 사용 (Linear, S-curve)
가/감속 중지 지령	다기능 단자를 이용하여 가속 또는 감속을 중지 또는 정속 운전할 경우
리니어 V/F 패턴 운전	주파수에 관계없이 일정한 토크 (Constant Torque: CT)가 필요한 부하에 사용
2승 저감 V/F 패턴 운전	팬, 펌프 등 기동특성이 2승 저감 형태의 부하에 적합한 운전패턴
사용자 V/F 패턴 운전	일반 유도 모터가 아닌 특수 모터의 V/F 패턴 및 부하 특성에 맞게 사용자가 임의로 설정할 경우
출력 전압 조정	입력전원과 모터전압 규격이 다른 경우 모터전압을 설정할 경우
수동 토크 부스트	승강기 부하 등 큰 기동토크가 필요한 경우
자동 토크 부스트	큰 기동토크가 필요한 경우 자동 조정기능을 선택하고 싶은 경우
감속 정지	일반적인 감속 방법이며 별도의 기능 선택이 없는 경우에는 0Hz 까지 감속 후 정지
직류 제동으로 정지	감속 중 설정주파수에서 직류전류를 공급하여 모터를 정지할 경우
프리 런 정지	운전 지령이 오프 (Off) 되면 인버터 출력을 차단
최대 주파수와 시작 주파수를 이용한 주파수 제한	주파수 상하한 리미트 기능을 이용하여 운전 주파수를 제한할 경우
주파수 상하한 리미트를 이용한 주파수 제한	주파수 상하한 리미트 기능을 이용하여 운전 주파수를 제한할 경우
주파수 정프	기계적 공진 주파수를 피하고 싶은 경우

9.2 주파수 설정 방법

■ 로더 디지털 주파수 설정 1

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	0 ~ 400	0.0	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	0	0 ~ 8	0	

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 0 번을 선택합니다.
- 운전 그룹의 지령 주파수 코드(0.0)에서 운전하고자 하는 주파수를 설정한 후 사방향 키의 프로그램/엔터 키(●)를 누렸을 때 주파수 변경이 완료됩니다.
- 최대 주파수(F21) 이상은 설정할 수 없습니다.

■ 로더 디지털 주파수 설정 2

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	0 ~ 400	0.0	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	1	0 ~ 8	0	

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 1 번을 선택합니다.
- 운전 그룹의 지령 주파수 코드(0.0)에서 운전하고자 하는 주파수를 설정하기 위해 사방향 키의 업 키(▲) 또는 다운 키(▼)를 누르는 순간 주파수가 변경됩니다. 사방향 키의 업, 다운 키를 볼륨 저항과 같은 기능으로 사용하고자 할 때 선택합니다.
- 최대 주파수(F21) 이상은 설정할 수 없습니다.

■ 로더 볼륨 저항 사용

- SV-iC5 시리즈는 인버터 로더에 주파수 지령용 볼륨저항을 기본으로 장착하고 있습니다. 이 볼륨저항을 통해 인버터의 제어부로 0~10V의 전압을 공급하여 주파수 설정이 가능하며, 이때 전압 입력 값을 사용설명서 상에서 V0로 표기 하고 있습니다.
- 로더 볼륨의 V0 값은 시계방향으로 회전할 경우 값이 커지며 최소값은 0V, 최대값은 10V입니다.

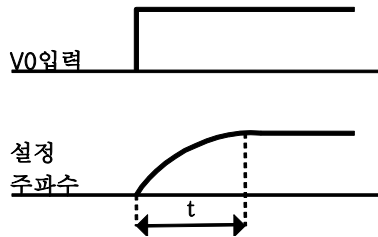


■ 로더의 불륨 저항(V0)으로 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	2	0 ~ 8	0	-
입출력 그룹	I 1	V0 입력 필터 시정수	10	0 ~ 9999	10	-
	I 2	V0 입력 최소 전압	-	0 ~ 10	0	V
	I 3	V0 입력 최소 전압에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	0.0	Hz
	I 4	V0 입력 최대 전압	-	0 ~ 10	10	V
	I 5	V0 입력 최대 전압에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	60.0	Hz

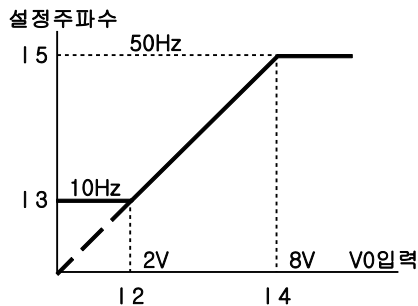
■ 운전 그룹의 Frq 코드에서 2 번을 선택합니다.
 ■ 운전 그룹의 지령 주파수 코드(0.0)에서 주파수 설정치를 모니터 할 수 있습니다.

- I 1 (V0 입력 필터 시정수):주변의 노이즈 환경등에 의해서 주파수 설정값의 변동이 클 경우에 사용합니다. 필터 시정수를 크게 설정하면 주파수 변동 폭을 줄일 수 있지만 응답성은 늦어지게 됩니다. 필터 시정수를 크게 설정할수록 시간 t가 길어집니다.



- I 2 ~ I 5: V0 입력 전압에 대한 입력 범위 및 대응 주파수 값을 설정할 수 있습니다.

예) V0의 입력 최소 전압이 2V 이고 2V 입력에 대한 주파수를 10Hz, V0의 입력 최대 전압이 8V 일 때 운전 주파수를 50Hz로 설정하는 경우, 다음과 같이 설정합니다.

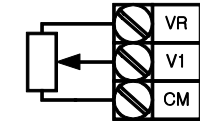


■ 0 ~ 10 [V] 입력 또는 단자대 볼륨 저항에 의한 주파수 설정

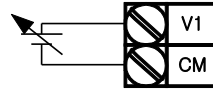
그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	3	0 ~ 8	0	
입출력 그룹	I 6	V1 입력 필터 시정수	10	0 ~ 9999	10	
	I 7	V1 입력 최소 전압	-	0 ~ 10	0	V
	I 8	V1 입력 최소 전압에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	0.0	Hz
	I 9	V1 입력 최대 전압	-	0 ~ 10	10	V
	I10	V1 입력 최대 전압에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	60.0	Hz

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 3 번을 선택합니다.
- 외부 제어기에서 직접 0 ~ 10V 를 이용하거나 인버터의 VR, V1, CM 단자에 가변저항기를 연결하여 사용할 수 있습니다.

- 인버터 단자대를 아래와 같이 배선하여 사용할 수 있습니다.



단자대에 볼륨 저항을 연결하는 경우



외부 회로의 0 ~ 10V 를 이용하는 경우

■ 0 ~ 20 [mA] 입력에 의한 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	4	0 ~ 8	0	
입출력 그룹	I11	I 입력 필터 시정수	10	0 ~ 9999	10	
	I12	I 입력 최소 전류	-	0 ~ 20	4	mA
	I13	I 입력 최소 전류에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	0.0	Hz
	I14	I 입력 최대 전류	-	0 ~ 20	20	mA
	I15	I 입력 최대 전류에 대응되는 주파수	-	0 ~ 400	60.0	Hz

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 4 번을 선택합니다.
- 인버터 단자대의 I 와 CM 단자에 0~20mA 를 입력하여 주파수 설정을 할 수 있습니다.

■ 로더의 볼륨 저항과 0 ~ 20mA 입력을 동시에 사용하여 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	5	0 ~ 8	0	

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 5 번을 선택합니다.
- 주속, 보조속 조정에 의한 오버라이드 기능을 할 수 있습니다.
- 관련 코드: I1 ~ I5, I11 ~ I15

- 오버라이드 기능이란 주속과 보조속을 동시에 입력하여 그 합을 운전주파수로 적용하는 기능입니다. 이때 주속과 보조속의 정밀도를 다르게 하여 주속으로 빠른 응답성을 얻고 보조속으로 정밀한 제어를 할 수 있게 됩니다.
- 주속 설정을 로더의 볼륨 저항으로 하고 보조속 설정을 0 ~ 20mA 로 할 경우 다음과 같이 설정하여 운전 할 수 있습니다. 다음은 오버라이드 운전에 대한 설정 예입니다.
- 오버라이드 기능을 사용할 경우 주속과 보조속은 사용환경에 맞게 선택하십시오.

그룹	코드	명칭	설정치	단위
입출력 그룹	I2	V0 입력 최소 전압	0	V
	I3	V0 입력 최소 전압에 대응되는 주파수	0	Hz
	I4	V0 입력 최대 전압	10	V
	I5	V0 입력 최대 전압에 대응되는 주파수	60.0	Hz
	I12	I 입력 최소 전류	4	MA
	I13	I 입력 최소 전류에 대응되는 주파수	0	Hz
	I14	I 입력 최대 전류	20	MA
	I15	I 입력 최대 전류에 대응되는 주파수	5.0	Hz

- 위와 같이 설정한 상태에서 인버터 로더 볼륨 V0 에는 5V 가, I 단자에는 12mA 가 공급되면 인버터의 출력 주파수는 32.5Hz 가 됩니다.

■ 0 ~ 10V 입력과 0 ~ 20mA 입력을 동시에 사용하여 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	6	0 ~ 8	0	-

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 6 번을 선택합니다.
- 관련 코드: I6 ~ I10, I11 ~ I15
- 설정 예는 위의 로더의 볼륨 저항과 0 ~ 20mA 입력을 동시에 사용하여 주파수 설정하는 방법을 참조하여 주십시오.

■ 로더의 불륨 저항과 0 ~ 10V 입력을 동시에 사용하여 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	-	-	-	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	7	0 ~ 8	0	-

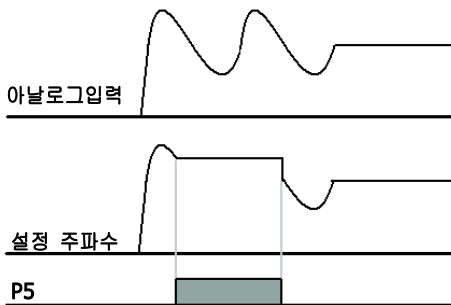
- 운전 그룹의 Frq 코드에서 6 번을 선택합니다.
- 관련 코드: I1 ~ I5, I6 ~ I10
- 설정 예는 로더의 불륨 저항과 0 ~ 20mA 입력을 동시에 사용하여 주파수 설정하는 방법 (9-5 페이지)을 참조하여 주십시오.

■ 아날로그 지령 주파수 고정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	Frq	주파수 설정 방법	2 ~ 7	0 ~ 8	0	-
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	-	0 ~ 24	0	-
	~	~				
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	23		4	

- 운전 그룹의 Frq 코드에서 2 ~ 7 번인 경우 동작합니다.
- 다기능 입력단자 (P1 ~ P5) 중 아날로그 지령 주파수 고정 신호로 사용할 단자를 선택합니다.

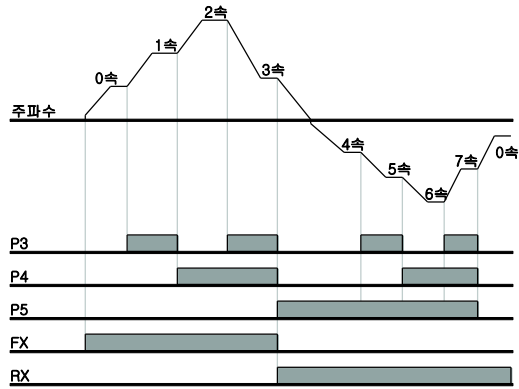
- 노이즈 또는 아날로그 오작동에 의한 설정 주파수 변동을 방지 위해 사용하며, P5 단자를 사용하는 경우 다음과 같이 동작합니다. 단, 아날로그 필터를 사용할 경우 시정수만큼 주파수 설정 지연이 발생합니다.



9.3 다단속 주파수 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	0.0	지령 주파수	5.0	0 ~ 400	0.0	Hz
	Frq	주파수 설정 방법	0	0 ~ 8	0	-
	St1	다단속 주파수 1	-	0 ~ 400	10.0	Hz
	St2	다단속 주파수 2	-		20.0	
	St3	다단속 주파수 3	-		30.0	
입출력 그룹	I22	다기능 입력단자 P3 기능 선택	5	0 ~ 24	2	-
	I23	다기능 입력단자 P4 기능 선택	6		3	-
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	7		4	-
	I30	다단속 주파수 4	-	0 ~ 400	30.0	Hz
	I31	다단속 주파수 5	-		25.0	
	I32	다단속 주파수 6	-		20.0	
	I33	다단속 주파수 7	-		15.0	

- 인버터 단자대의 P1 ~ P5 단자 중 다단속 속도 지령으로 사용할 단자를 선택합니다.
- P3 ~ P5 단자를 이용하여 다단속 속도 지령을 입력한다면 입출력 그룹의 I22 ~ I24 코드를 각각 5 ~ 7 번으로 선택합니다.
- 0 속 주파수는 운전 그룹의 주파수 설정 방법(Frq)과 지령 주파수(0.0) 코드를 이용하여 설정합니다.
- 다단속 주파수 0 입력은 키패드, 로터볼륨, V1, I, 통신으로 설정 가능합니다. 단자대 다단속 주파수 1~7의 입력은 다단속 주파수 0 입력보다 우선하여 동작합니다.
- 1 속 ~ 3 속 주파수는 운전 그룹의 St1 ~ St3 코드에서, 4 속 ~ 7 속 주파수는 I30 ~ I33 코드에서 설정합니다.



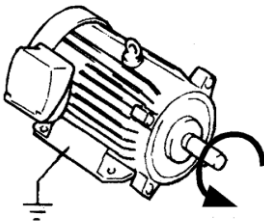
속도	FX or RX	P5	P4	P3
0	✓	-	-	-
1	✓	-	-	✓
2	✓	-	✓	-
3	✓	-	✓	✓
4	✓	✓	-	-
5	✓	✓	-	✓
6	✓	✓	✓	-
7	✓	✓	✓	✓

9.4 운전 지령 설정 방법

■ 로더의 런(RUN) 키와 스톱(STOP/RST) 키로 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drv	운전 지령 방법	0	0 ~ 3	1	-
	drC	회전 방향 선택	-	F, r	F	-

- 운전 그룹의 drv 코드에서 0 번을 선택합니다.
- 운전 주파수가 설정되어 있는 상태에서 런(RUN) 키를 누르면 가속을 시작하고, 스톱(STOP/RST) 키를 누르면 감속 후 정지합니다.
- 운전 지령을 로더의 키로 할 경우에 회전 방향의 선택은 운전 그룹의 drC 코드에서 할 수 있습니다.



CCW(반시계 방향)

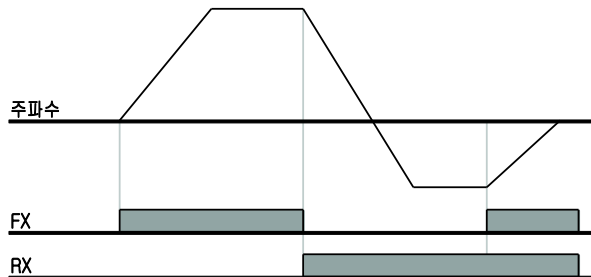
drC	회전 방향 선택	단상제품	F	CCW(반시계 방향)
			r	CW(시계 방향)
		삼상제품	F	CW(시계 방향)
			r	CCW(반시계 방향)

■ 인버터 단자대의 FX, RX 단자에 의한 운전 지령 1

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drv	운전 지령 방법	1	0 ~ 3	1	-
입출력 그룹	I20	다가능 입력단자 P1 기능 선택	0	0 ~ 24	0	-
	I21	다가능 입력단자 P2 기능 선택	1	0 ~ 24	1	-

- 운전 그룹의 drv 코드에서 1 번을 선택합니다.
- 다가능 입력단자 P1 과 P2 를 FX 와 RX 기능으로 사용 할 경우 입출력 그룹의 I20 과 I21 을 각각 0 번과 1 번으로 설정합니다.
- FX 는 정방향 운전 지령, RX 는 역방향 운전 지령입니다.

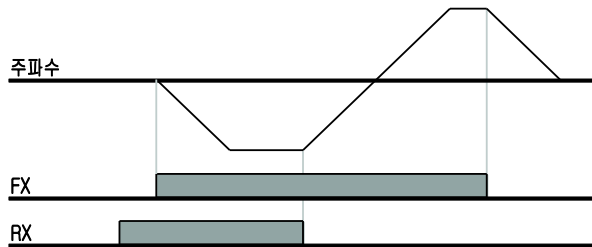
- FX 단자와 RX 단자가 동시에 온(ON) 되거나 오프(OFF) 되면 정지합니다.



■ 인버터 단자대의 FX, RX 단자에 의한 운전 지령 2

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drv	운전 지령 방법	2	0 ~ 3	1	
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	0	0 ~ 24	0	
	I21	다기능 입력단자 P2 기능 선택	1	0 ~ 24	1	

- 운전 그룹의 drv 코드에서 2 번을 선택합니다.
- 다기능 입력단자 P1 과 P2 를 FX 와 RX 기능으로 사용 할 경우 입출력 그룹의 I20 과 I21 을 각각 0 번과 1 번으로 설정합니다.
- FX: 운전 지령이 되어 RX 단자가 오프(OFF) 이면 정방향으로 운전합니다.
- RX: 회전 방향을 선택할 수 있으며, 온(ON) 이면 역방향 선택이 됩니다.



■ 정회전 또는 역회전 금지

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drC	회전 방향 선택	-	F, r	F	
기능 그룹 1	F 1	정, 역회전 금지	-	0 ~ 2	0	

- 회전 금지 방향을 선택할 수 있습니다.
- 0: 정, 역방향 모두 회전 가능
- 1: 정방향 회전 금지
- 2: 역방향 회전 금지

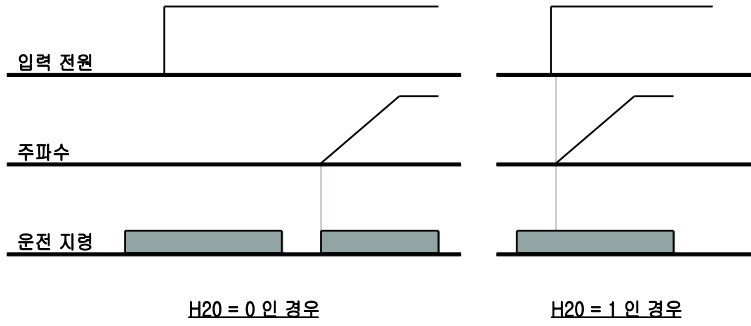
■ 전원 투입과 동시에 기동 선택

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drv	운전 지령 방법	1, 2	0 ~ 3	1	
기능 그룹 2	H20	전원 투입과 동시에 기동 선택	1	0 ~ 1	0	

- H20 코드를 1 번으로 설정합니다.
- 인버터에 전원이 공급되었을 때 단자대 운전 지령이 온(ON) 되어 있으면 가속합니다.
- 로터의 런(RUN) 키로 운전 할 경우에는 동작하지 않습니다.

⚠ 주의

- 이 기능을 사용할 경우 전원 투입과 동시에 전동기가 회전 하게 되므로 안전 사고에 유의하여 주십시오.
- 다 단속 주파수 기능의 점정 신호가 있을 경우 전원 투입과 동시에 기동기능이 동작하지 않습니다.



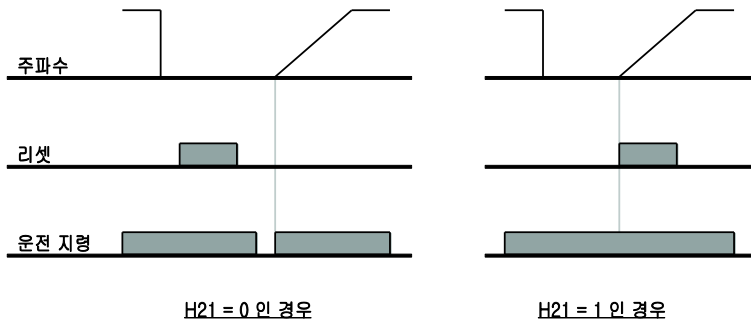
■ 트립 발생 후 리셋 시 기동 선택

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	drv	운전 지령 방법	1, 2	0 ~ 3	1	
기능 그룹 2	H21	트립 발생 후 리셋 시 기동 선택	1	0 ~ 1	0	

- H21 코드를 1 번으로 설정합니다.
- 트립 발생 후 리셋을 했을 때 단자대 운전 지령이 온(ON) 되어 있으면 가속합니다.
- 로더의 런(RUN) 키로 운전 할 경우에는 동작하지 않습니다.

⚠ 주의

- 이 기능을 사용할 경우 트립 발생 후 단자대 또는 로더에서 리셋을 하면 전동기가 회전 하게 되므로 안전 사고에 유의하여 주십시오.



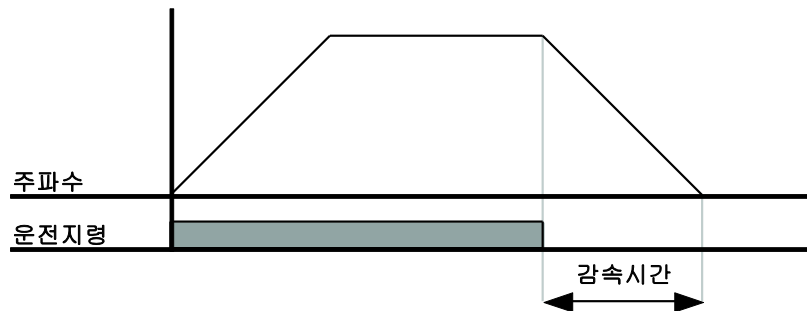
9.5 가감속 시간 및 패턴 설정

■ 최대 주파수를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	ACC	가속 시간	-	0 ~ 6000	5.0	초
	dEC	감속 시간	-	0 ~ 6000	10.0	초
기능 그룹 1	F21	최대 주파수	-	0 ~ 400	60.0	Hz
기능 그룹 2	H70	가감속 기준 주파수	0	0 ~ 1	0	-
	H71	가감속 시간 설정 단위	-	0 ~ 2	1	-

- 운전 그룹의 ACC 및 dEC 코드에서 가속 시간과 감속 시간을 설정합니다.
- 기능 그룹 2의 H70 코드에서 가감속 기준 주파수를 0 번(최대 주파수)로 하면 운전 주파수에 관계 없이 동일한 기울기로 가감속 할 수 있습니다.
- 기능 그룹 2의 H71 코드에서 가감속 시간의 설정 단위를 변경할 수 있습니다.

- 0 Hz 와 최대 주파수를 기준으로 한 가감속 시간이므로 만약 최대 주파수를 60Hz, 가감속 시간을 5 초, 운전 주파수를 30Hz 로 설정 하였다면, 30Hz 까지 도달하는데 걸리는 시간은 2.5 초가 됩니다.



- 부하의 특성에 따라 정밀한 가감속 시간이 필요한 경우에는 설정 단위를 다음과 같이 변경할 수 있습니다.
- SV-iC5 시리즈는 가감속 시간으로 5 자리 숫자까지 사용 할 수 있습니다. 따라서 가감속 시간 단위가 소수점 0.01 초 단위가 되면 최대 가감속 시간은 600.00 초가 되며 그 변동은 아래 표와 같습니다.

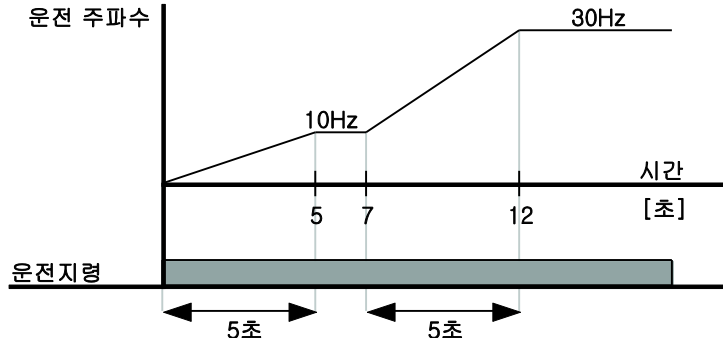
코드	명칭	설정치	가감속 시간 설정 범위	설정 내용
H71	가감속 시간 설정 단위	0	0.01~600.00	0.01 초 단위까지 설정 가능
		1	0.1~6000.0	0.1 초 단위까지 설정 가능
		2	1~60000	1 초 단위로 설정 가능

■ 운전 주파수를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	ACC	가속 시간	-	0 ~ 6000	5.0	초
	dEC	감속 시간	-	0 ~ 6000	10.0	초
기능 그룹 2	H70	가감속 기준 주파수	1	0 ~ 1	0	-

▪ 운전 그룹의 ACC 및 dEC 코드에서 가속 시간과 감속 시간을 설정합니다.
 ▪ 기능 그룹 2의 H70 번 코드에서 가감속 기준 주파수를 1 번(델타 주파수)로 하면 현재 정속으로 운전 중인 주파수에서 다음 스텝의 목표 주파수까지 도달하는데 걸리는 시간으로 설정됩니다.

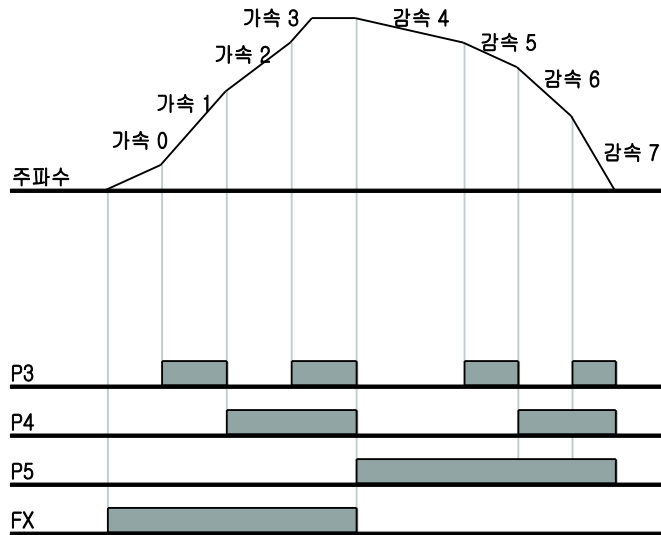
- 아래 그림은 가감속 기준 주파수를 1 번(델타 주파수)로 설정하고 가속 시간을 5 초로 한 경우입니다.
- 처음 운전 시작 시 목표 주파수를 10Hz로 설정한 뒤 운전하고 A 구간동안 목표주파수를 30Hz로 변경한 경우의 운전 주파수 변화를 나타낸 것입니다.



■ 다기능 단자대를 이용한 다단 가감속 시간 설정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	ACC	가속 시간	-	0 ~ 6000	5.0	초
	dEC	감속 시간	-	0 ~ 6000	10.0	초
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	0	0 ~ 24	0	-
	I21	다기능 입력단자 P2 기능 선택	1		1	-
	I22	다기능 입력단자 P3 기능 선택	8		2	-
	I23	다기능 입력단자 P4 기능 선택	9		3	-
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	10		4	-
	I34	다단 가속 시간 1	-	0 ~ 6000	3.0	초
	~	~	-			
I47	다단 감속 시간 7	-	9.0			

- 다기능 입력단자 (P1 ~ P5) 중 다단 가감속 시간 지정 신호로 사용할 단자를 선택합니다.
- P3 ~ P5 단자를 이용하여 가감속 시간을 변경한다면, I22 ~ I24 번 코드를 8, 9, 10 번으로 설정합니다.
- 다단 가감속 시간 0 번은 운전 그룹의 ACC, dEC 코드에서 설정합니다.
- 다단 가감속 시간 1 ~ 7 번은 I34 ~ I47 에서 설정합니다.



가감속 시간	P5	P4	P3
0	-	-	-
1	-	-	✓
2	-	✓	-
3	-	✓	✓
4	✓	-	-
5	✓	-	✓
6	✓	✓	-
7	✓	✓	✓

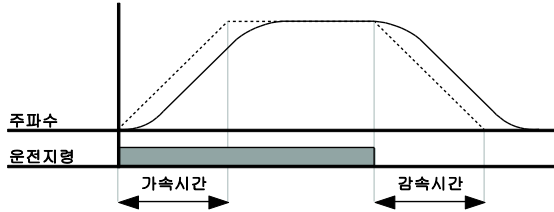
■ 가감속 패턴 설정

그룹	코드	명칭	설정범위		초기값	단위
기능 그룹 1	F 2	가속 패턴	0	리니어 패턴 운전	0	-
	F 3	감속 패턴	1	S 자 패턴 운전		
기능 그룹 2	H17	가감속 시점 기울기	1~		40	%
	H18	가감속 종점 기울기	100		40	%

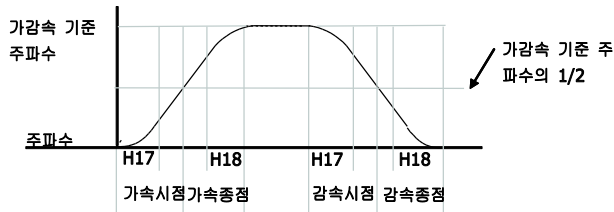
- 기능 그룹 1 의 F2, F3 코드에서 가속 패턴과 감속 패턴을 각각 설정할 수 있습니다.
- 리니어 패턴 운전: 출력 주파수가 일정한 크기로 선형적으로 증가하거나 감소합니다.
- S 자 패턴 운전: 승강 부하나 엘리베이터 도어 등, 부드러운 가감속이 필요한 응용에 사용합니다.

⚠ 주의

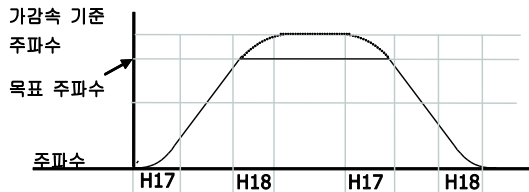
- S 자 패턴 운전의 경우 사용자가 설정한 가감속 시간보다 길어집니다.



- H17 은 가감속 구간 중 가감속 기준 주파수의 1/2 지점까지의 시작 부분에서 곡선구간과 직선구간의 비를 나타냅니다. 보다 부드러운 가속시작 및 감속 시작이 필요할 경우 H17 을 크게 하여 곡선구간을 길게 할 수 있습니다.
- H18 은 가감속 구간 중 가감속 기준 주파수의 1/2 지점까지의 종점 부분에서 곡선구간과 직선구간의 비를 나타냅니다. 보다 부드러운 정속도달 및 정지 도달이 필요할 경우 H18 를 크게 하여 곡선구간을 길게 할 수 있습니다.



- 가감속 기준 주파수(H79)를 최대 주파수로 설정할 경우 운전 목표 주파수가 최대 주파수 이하이면 완전한 S 자 패턴이 만들어 지지 않으므로 주의 하십시오.



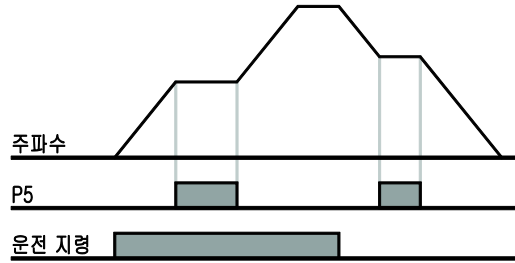
⚠ 주의

- 운전 목표 주파수가 이와 같이 최대 주파수 이하이면 위 부분이 잘린 형태로 나타날 수 있으므로 주의하십시오

■ 가감속 중지 지령

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	-	0 ~ 24	0	-
	~	~			-	
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	24		4	

- 다기능 입력단자 (P1 ~ P5) 중 가감속 중지 지령 신호로 사용할 단자를 선택합니다.
- P5 단자를 가감속 중지 지령으로 사용한다면, I24 번 코드를 24 번으로 설정합니다.



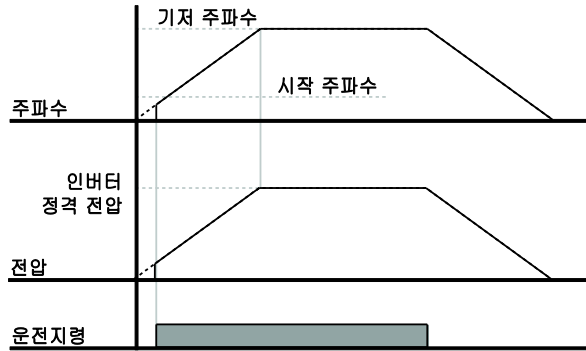
9.6 V/F 전압 제어

■ 리니어 V/F 패턴 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F22	기저 주파수	-	30 ~ 400	60.0	Hz
	F23	시작 주파수	-	0.1 ~ 10	0.5	Hz
	F30	V/F 패턴	0	0 ~ 2	0	-

■ 기능 그룹 1의 F30 코드에서 0 번(리니어)을 선택합니다.
 ■ 주파수 증가 및 감소에 따라 출력 전압이 전압/주파수(V/F) 비율에 의해 일정한 크기로 증가 및 감소합니다.

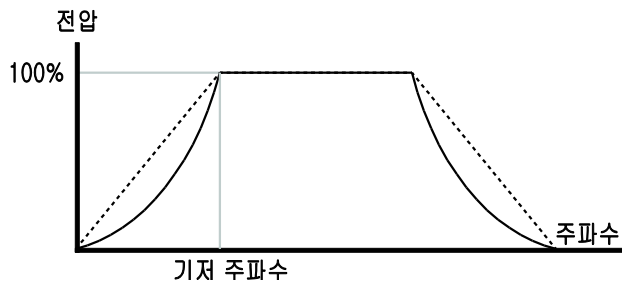
- 기저 주파수: 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 입력합니다.
- 시작 주파수: 인버터에서 전압이 출력되기 시작하는 주파수입니다.



■ 2 승 저감 V/F 패턴 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F30	V/F 패턴	1	0 ~ 2	0	

■ 기능 그룹 1의 F30 코드에서 1 번(2 승 저감)을 선택합니다.
 ■ 주파수의 2 승에 비례하여 전압이 증가, 감소합니다. 팬, 펌프 등의 부하에 사용합니다.



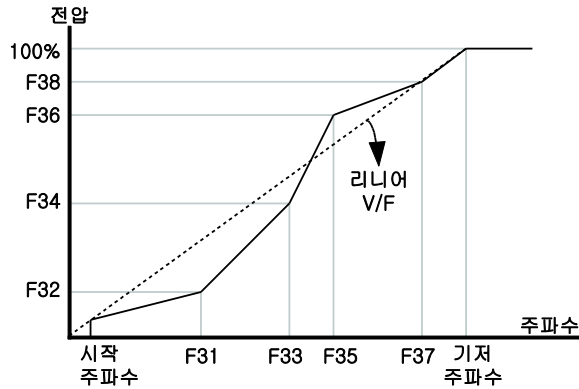
■ 사용자 V/F 패턴 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F30	V/F 패턴	2	0 ~ 2	0	
	F31	사용자 V/F 주파수 1	-	0 ~ 400	15.0	Hz
	~	~	-	-	-	-
	F38	사용자 V/F 전압 4	-	0 ~ 100	100	%

■ 기능 그룹 1 의 F30 코드에서 2 번(사용자 V/F)을 선택합니다.
 ■ 일반 유도전동기가 아닌 특수전동기의 V/F 패턴 및 부하특성에 맞게 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다.

⚠ 주의

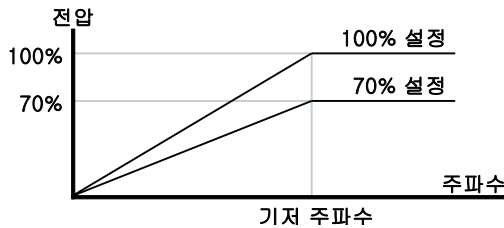
- 일반 유도전동기를 사용할 때, 리니어 V/F 패턴을 크게 벗어나도록 설정을 하면 토크가 부족하게 되거나 반대로 과여자에 의한 전동기 과열의 우려가 있으므로 주의 하시기 바랍니다.
- 사용자 V/F 패턴을 사용할 때에는 F28(정방향 토크 부스트)와 F29(역방향 토크 부스트) 는 동작하지 않습니다.



■ 출력 전압 조정

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F39	출력 전압 조정	-	40 ~ 110	100	%

■ 인버터의 출력 전압의 크기를 조정할 수 있으며 전원 전압보다 낮은 전압 규격을 갖는 전동기를 구동하는 경우에 사용합니다.



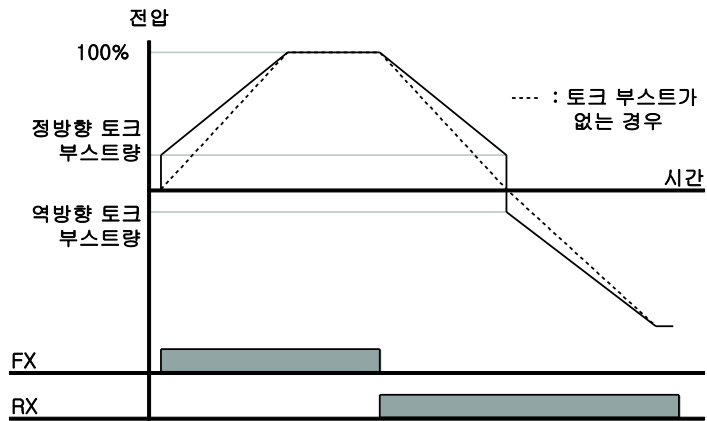
■ 수동 토크 부스트

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹	F27	토크 부스트 선택	0	0/1	0	-
	F28	정방향 토크 부스트 양	-	0 ~ 15	5	%
	F29	역방향 토크 부스트 양				

- 기능 그룹 1 의 F27 코드에서 0 번(수동 토크 부스트)을 선택합니다.
- F28 과 F29 번 코드에서 정, 역 회전에 대한 토크 부스트 양을 별도로 설정할 수 있습니다.

⚠ 주의

- 토크 부스트 양을 너무 크게 설정할 경우 과여자에 의한 전동기 과열이 발생하므로 주의 하십시오.



■ 자동 토크 부스트

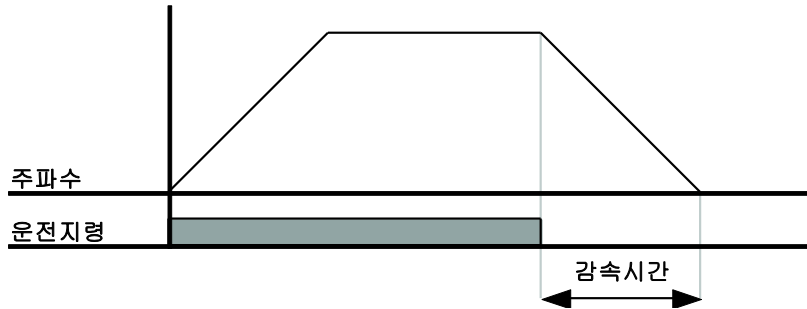
그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F27	토크 부스트 선택	1	0 ~ 1	0	
기능 그룹 2	H34	전동기 무부하 전류	-	0.1 ~ 12	-	A
	H41	오토튜닝	0	0 ~ 1	0	
	H42	고정자 저항(Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω

- 자동 토크 부스트 기능이 동작하기 위해서는 전동기의 고정자 저항 및 무부하 전류 값이 필요 합니다. (페이지 10-13 참고)
- 기능 그룹 1 의 F27 코드에서 1 번(자동 토크 부스트)을 선택 합니다.
- 전동기 파라미터를 이용하여 인버터가 자동으로 토크 부스트 양을 결정하여 전압을 출력 합니다.

9.7 정지 방법 선택

■ 감속 정지

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F4	정지 방법 선택	0	0~2	0	
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 F30 코드에서 0번(감속 정지)을 선택합니다. 설정된 감속 시간에 맞게 0Hz 까지 감속하여 정지합니다. 						

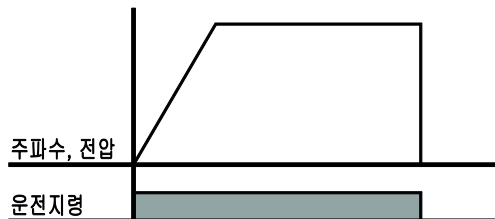


■ 직류 제동 정지

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F4	정지 방법 선택	1	0~2	0	
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 F30 코드에서 1번(직류 제동 정지)을 선택합니다. 10.2 직류 제동을 참조 하십시오. 						

■ 프리 런 정지

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F4	정지 방법 선택	2	0~2	0	
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 F30 코드에서 2번(프리 런 정지)을 선택합니다. 운전 지령이 오프(OFF) 되면 출력 주파수와 전압이 모두 차단됩니다. 						



9.8 주파수 제한

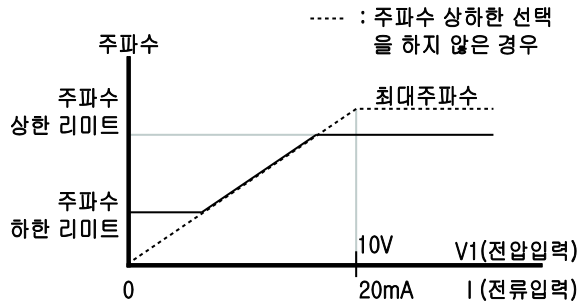
■ 최대 주파수와 시작 주파수를 이용한 주파수 제한

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F21	최대 주파수	-	0 ~ 400	60.0	Hz
	F23	시작 주파수	-	0.1 ~ 10	0.5	Hz
<ul style="list-style-type: none"> 최대 주파수: F22(기저 주파수)를 제외한 모든 주파수 단위의 파라미터에 대한 상한 리미트 기능을 가지고 있습니다. 따라서 최대 주파수 이상으로 주파수 설정을 할 수 없습니다. 시작 주파수: 모든 주파수 단위의 파라미터에 대한 하한 리미트 기능을 가지고 있습니다. 주파수 설정을 시작 주파수 이하로 설정을 하면 0.00으로 설정됩니다. 						

■ 주파수 상하한 리미트를 이용한 운전 주파수 제한

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F24	주파수 상하한 선택	1	0 ~ 1	0	
	F25	주파수 상한 리미트	-	0 ~ 400	60.0	Hz
	F26	주파수 하한 리미트	-	0 ~ 400	0.5	Hz
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 1의 F24 코드를 1 번으로 선택합니다. F25와 F26에서 설정한 주파수 범위 내에서만 운전이 가능하도록 합니다. 						

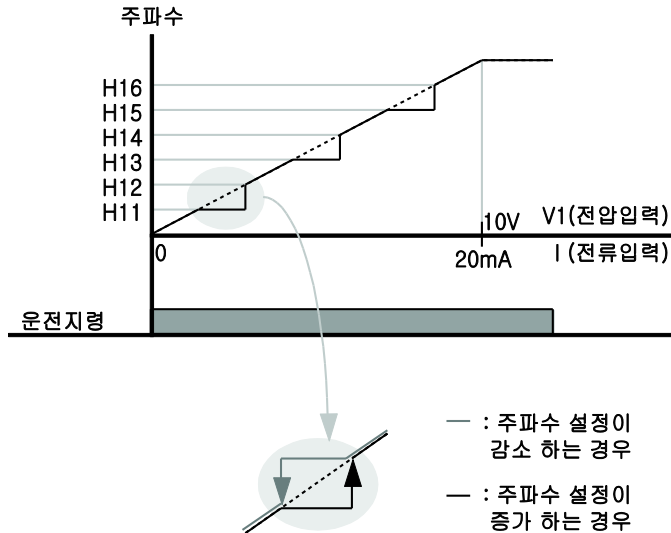
- 아래 그림에서와 같이 주파수 설정을 아날로그 입력으로 할 경우, 아날로그 입력에 대한 설정 주파수 값이 상한 리미트와 하한 리미트 사이에서만 동작됩니다.
- 로더를 이용한 디지털 주파수 설정도 아날로그와 마찬가지로 동작합니다.



■ 주파수 점프

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H10	주파수 점프 선택	1	0 ~ 1	0	
	H11	주파수 점프 하한 1	-	0 ~ 400	10.0	Hz
	~	~				
	H16	주파수 점프 상한 3	-	0 ~ 400	35.0	Hz

- 기능 그룹 2의 H24 코드를 1 번으로 선택합니다.
- H11 ~ H16 사이의 주파수 대역에서는 주파수 설정을 할 수 없습니다.
- F21(최대 주파수)과 F23(시작 주파수) 이내의 값으로 설정이 가능합니다.



- 주파수 점프 기능은 사용자의 기계 시스템에서 나타날 수 있는 공진 주파수 대역에서 전동기가 운전하지 않도록 하는 기능입니다. 그러나 전동기가 가속 및 감속을 할 때에는 주파수 점프 대역을 통과하며 단지 정속 운전이 되지 않도록 합니다.
- 위의 그림에서와 같이 주파수 설정을 증가 시킬 경우에는 주파수 설정치(전압, 전류 또는 로더 디지털 설정)가 주파수 점프 대역에 있을 경우 주파수 점프 하한 값을 유지하고 있다가, 주파수 설정치가 주파수 점프 대역을 벗어나면 주파수를 증가시킵니다.
- 이와는 반대로 주파수 설정을 감소 시키는 경우에는 주파수 설정치(전압, 전류 또는 로더 디지털 설정)가 주파수 점프 대역에 있을 경우 주파수 상한 값을 유지하고 있으며, 주파수 설정치가 주파수 점프 대역을 벗어나면 주파수를 감소시킵니다.

10. 응용 기능

10.1 IC5의 응용 기능 소개

운전의 종류	사용 예
조그 (Jog) 운전	수동운전의 일종으로 주로 사용되며 수동운전 파라미터 설정 값에 의해 동작을 수행합니다.
업 (UP) – 다운 (DOWN) 운전	유량계 등의 상하한 리미트 스위치 출력 신호를 모터가 감속 지령으로 사용하는 시스템에 사용합니다.
3-Wire 운전	입력된 신호를 기억 (Latch) 하여 운전할 수 있는 기능입니다. Push 버튼 등을 이용하여 인버터를 운전하고 싶을 때 사용합니다.
드웰 (Dwell) 운전	리프트 (Lift) 부하의 브레이크 개방 및 동작 시 토크 확보가 필요할 때 이용합니다.
슬립 보상 운전	부하 증가에 따라 증가하는 모터의 슬립을 보상하여 일정 속도로 회전하고자 할 때 이용합니다.
PID 제어	유량이나 압력, 온도 등을 일정하게 제어하기 위하여 인버터의 출력 주파수를 PID 제어합니다.
오토 튜닝 (Auto-tuning)	선택된 제어 방식이 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 제어에 필요한 모터의 파라미터를 자동으로 측정하여 사용합니다.
센서리스 벡터 (Sensorless Vector) 제어	별도의 센서없이 자속과 토크 성분을 제어하는 방식으로 낮은 전류로도 V/F 제어 방식에 비해 큰 토크를 발휘합니다.
에너지 절약 운전	팬, 펌프 등의 응용에서 경부하 시나 무부하 시 모터에 공급되는 전압을 감소시켜 사용 에너지를 줄이고자 할 때 사용합니다.
속도 썰치 (Speed Search) 운전	모터가 공회전하고 있는 상태에서 인버터 전압을 출력하는 경우 발생할 수 있는 고장상황을 막기 위해서 사용합니다.
자동 재시동 운전	잠음 등의 원인에 의해 인버터의 보호 기능이 동작하여 시스템이 정지하는 것을 방지하기 위하여 사용합니다.
제 2 모터 운전	한 대의 인버터에 서로 다른 2대의 모터를 연결하여 전환 운전할 경우, 두번째 모터를 위한 파라미터로 제 2 기능으로 정의된 단자의 입력이 1일 경우 제 2 모터운전이 가능하도록 합니다.
암호 등록	파라미터 변경을 할 수 없도록 사용자가 암호를 등록할 수 있습니다.
파라미터 변경 금지	등록된 암호를 이용하여 파라미터를 변경할 수 없도록 설정 합니다.

10.2 직류 제동

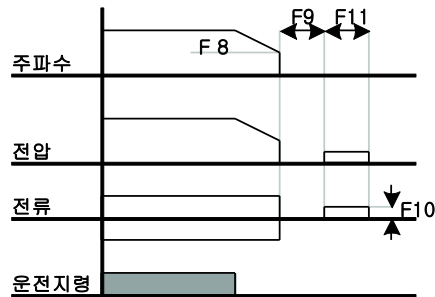
■ 직류 제동으로 전동기를 정지하는 방법

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F 4	정지 방법 선택	1	0 ~ 2	0	-
	F 8	직류 제동 주파수	-	0 ~ 60	5.0	Hz
	F 9	직류 제동 시작 전 출력 차단 시간	-	0 ~ 60	0.1	초
	F10	직류 제동량	-	0 ~ 200	50	%
	F11	직류 제동 시간	-	0 ~ 60	1.0	초

- 기능 그룹 1 의 F4 코드에서 1 번(직류 제동 정지)을 선택합니다.
- F 8: 직류 제동을 시작하는 주파수 입니다.
- F 9: 직류 제동을 시작 하기 전 인버터 출력을 설정된 시간만큼 차단 합니다.
- F10: 전동기 정격 전류를 기준으로 설정합니다.
- F11: 설정된 시간동안 직류가 전동기에 공급됩니다.

⚠ 주의

- 직류 제동량이 너무 크거나 직류 제동 시간이 긴 경우 전동기 과열 및 파손의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.



- F10 이나 F11 을 0 으로 설정하면 직류 제동은 동작하지 않습니다.
- 직류 제동 시작 전 출력 차단 시간: 부하의 관성이 크거나, 직류 제동 주파수가 높을 경우, 직류 전압을 전동기에 공급할 경우 과전류에 의한 트립이 발생할 수 있습니다. 따라서 F9 번을 이용하여 과전류 트립을 방지합니다.

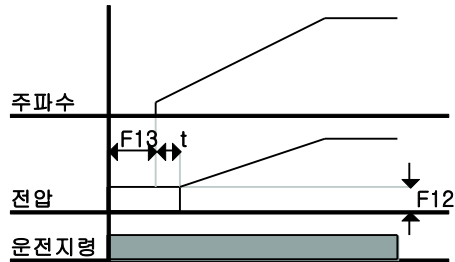
■ 시동 시 직류 제동

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F12	시동 시 직류 제동량	-	0 ~ 200	50	%
	F13	시동 시 직류 제동 시간	-	0 ~ 60	0	초

- F12: 전동기 정격 전류를 기준으로 설정합니다.
- F13: 설정된 시간 동안 직류 전압을 공급한 후 가속합니다.

⚠ 주의

- 직류 제동량이 너무 크거나 직류 제동 시간이 긴 경우 전동기 과열 및 파손의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.



- F12 또는 F13 을 0 으로 설정하면 시동 시 직류 제동은 동작하지 않습니다.
- t: F13 시간이 지난 후 주파수는 가속을 시작합니다.

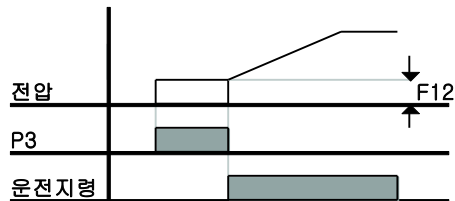
■ 정지 중 직류 제동

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F12	시동 시 직류 제동량	-	0 ~ 200	50	%
입출력 그룹	I22	다기능 입력단자 P3 기능 선택	11	0 ~ 24	2	-

- F12: 전동기 정격 전류를 기준으로 설정합니다.
- 다기능 입력 단자 (P1 ~ P5) 중 정지 중 직류 제동 지령으로 사용 할 단자를 선택합니다.
- P3 단자를 정지 중 직류 제동 지령으로 선택 할 경우, 위와 같이 입출력 그룹의 I22 코드를 11 번(정지 중 직류 제동 지령)으로 설정합니다.

⚠ 주의

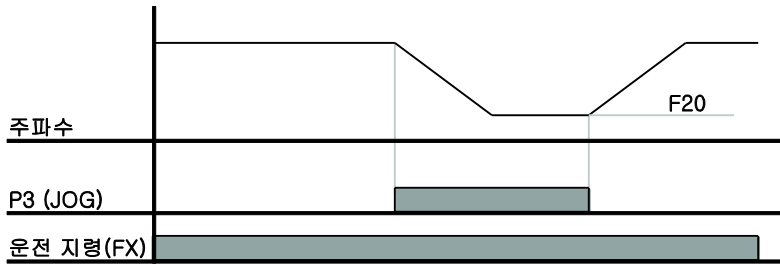
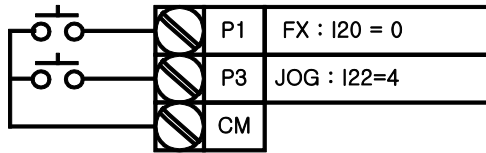
- 직류 제동량이 너무 크거나 직류 제동 시간이 긴 경우 전동기 과열 및 파손의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.



10.3 조그 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F20	조그 주파수	-	0 ~ 400	10.0	Hz
입출력 그룹	I22	다기능 입력단자 P3 기능 선택	4	0 ~ 24	2	-

- 기능 그룹 1 의 F20 코드에서 운전 하고자 하는 조그 주파수를 설정합니다.
- 다기능 입력 단자 (P1 ~ P5) 중 조그 운전으로 사용할 단자를 선택합니다.
- P3 단자를 조그 운전 단자로 선택 한다면 위와 같이 기능 그룹 2 의 I22 코드에서 4 번(조그 운전)을 설정합니다.
- 조그 주파수의 설정 범위는 최대 주파수(F21)와 시작 주파수(F22) 사이에서 설정 가능 합니다.

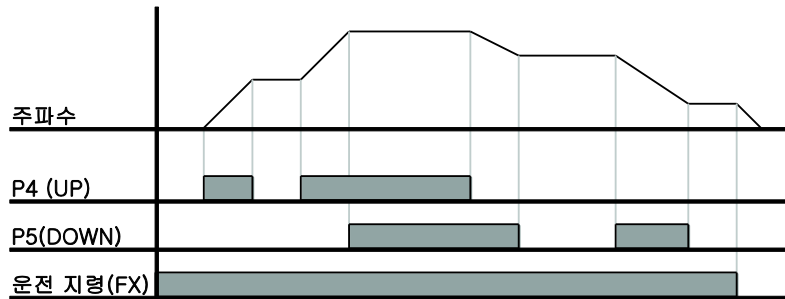
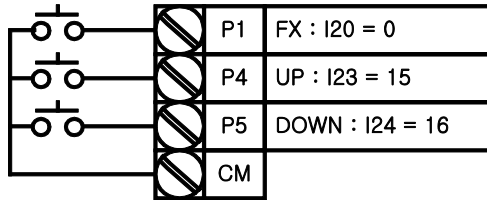


- 조그 운전은 드웰 운전을 제외하고는 우선 순위가 가장 높은 운전 입니다. 따라서 다단속 운전이나 업-다운, 3-Wire 운전 등 임의의 속도로 운전 중일 때 조그 단자가 입력 되면 조그 주파수로 운전합니다.
- 위의 그림은 다기능 입력을 NPN 모드로 하였을 때의 예입니다.

10.4 업(UP) - 다운(DOWN) 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	0	0 ~ 24	2	-
	~	~				
	I23	다기능 입력단자 P4 기능 선택	15		3	
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	16		4	

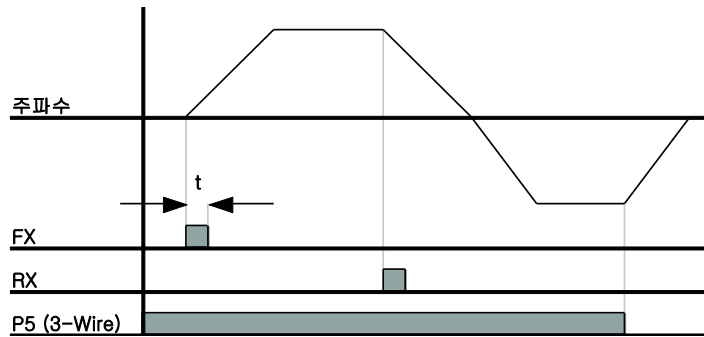
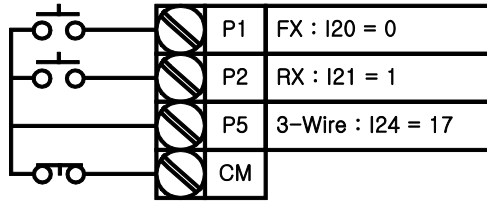
- 다기능 입력단자 (P1 ~ P5) 중 업-다운 운전으로 사용할 단자를 선택합니다.
- P4 와 P5 단자를 업-다운 운전 단자로 선택 한다면 위와 같이 기능 그룹 2의 I23, I24 코드에서 15 번(주파수 증가 지령) 16 번(주파수 감소 지령)을 각각 선택합니다.



10.5 3-Wire 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	0	0 ~ 24	2	-
	~	~				
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	17		4	

- 다기능 입력단자 (P1 ~ P5) 중 3-Wire 운전으로 사용할 단자를 선택합니다.
- P5 단자를 3-Wire 운전 단자로 선택 한다면 위와 같이 기능 그룹 2의 I24 코드에서 17 번(3-Wire 지령)을 설정합니다.



- 업(UP)-다운(DOWN) 운전은 위의 그림에서와 같이 입력된 신호를 기억(latch)하여 운전 할 수 있는 기능입니다. 따라서 푸시 (Push) 버튼 스위치 등을 이용하여 인버터를 운전할 수 있습니다.
- 위 그림에서 운전 지령의 펄스 폭(t)은 최소 50ms 이상이어야 합니다.

10.6 드웰 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H 7	드웰 주파수	-	0 ~ 400	5.0	Hz
	H 8	드웰 시간	-	0 ~ 10	0.0	초

- 운전 지령이 입력 되면 설정된 드웰 주파수로 드웰 시간 동안 운전한 후 가속합니다.
- 주로 승강부하에서 기계 브레이크를 개방하기 전 드웰 주파수로 운전 후 브레이크를 개방하는 용도로 사용합니다.

- 드웰 주파수: 승강용 부하에서 기계 브레이크를 개방하기 전, 전동기에 정격 토크를 공급하기 위하여 전동기의 정격 슬립 주파수를 입력 합니다. 정격 슬립 주파수는 전동기의 명판에 있는 정격 회전수를 주파수로 환산하여 정격 주파수와의 차이를 입력합니다.

$$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$$

여기서,

f_s = 정격 슬립 주파수

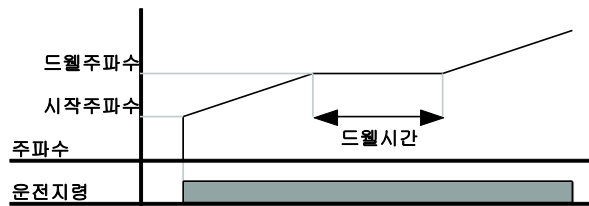
f_r = 정격 주파수

rpm = 전동기 정격 회전수

P = 전동기의 극수

예) 정격 주파수: 60Hz, 정격 회전수: 1740rpm, 극수: 4 인 경우.

$$f_s = 60 - \left(\frac{1740 \times 4}{120} \right) = 2Hz$$



10.7 슬립 보상 제어

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H30	전동기 용량 선택	-	0.2 ~ 2.2	-	-
	H31	전동기 극수	-	2 ~ 12	4	-
	H32	전동기 정격 슬립 주파수	-	0 ~ 10	-	Hz
	H33	전동기 정격 전류	-	1.0 ~ 12	-	A
	H34	전동기 무부하 전류	-	0.1 ~ 12	-	A
	H36	전동기 효율	-	50 ~ 100	-	%
	H37	부하 관성비	-	0 ~ 2	0	-
	H40	제어 방식 선택	1	0 ~ 3	0	-

■ 기능 그룹 2 의 H40 코드를 1 번(슬립 보상 제어)으로 선택합니다.
 ■ 부하 증가에 따라 증가하는 전동기의 슬립을 보상하여 일정 속도로 회전할 수 있도록 합니다.

- H30: 인버터 출력에 연결된 전동기의 용량을 입력합니다.

H30	전동기 용량 선택	0.2	0.2kW
		0.4	0.4kW
		0.75	0.75kW
		1.5	1.5kW
		2.2	2.2kW

- H31: 전동기 명판을 참조하여 극수를 입력합니다.
- H32: 전동기의 명판과 다음식을 참조하여 전동기의 슬립 주파수를 입력합니다.

$$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$$

여기서,

f_s = 정격 슬립 주파수

f_r = 정격 주파수

rpm = 전동기 정격 회전수

P = 전동기의 극수

예) 정격 주파수: 60Hz, 정격 회전수: 1740rpm, 극수: 4 인 경우.

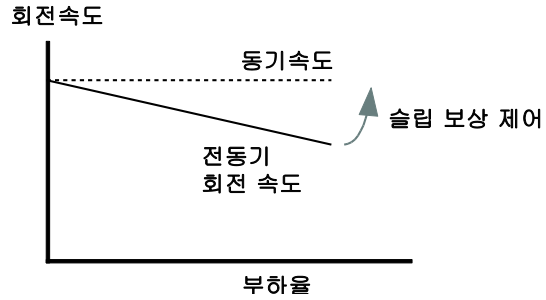
$$f_s = 60 - \left(\frac{1740 \times 4}{120} \right) = 2Hz$$

- H33: 전동기 명판의 정격 전류를 입력합니다.
- H34: 전동기 축에 연결된 부하 장치를 제거한 후 전동기의 정격 주파수로 운전 했을 때 측정된 전류를 입력 합니다. 무부하 전류의 측정이 어려운 경우에는 전동기 정격 전류의 50%에 해당하는 전류를 입력합니다.
- H36: 전동기 명판에 있는 효율을 입력합니다.

- H37: 전동기 관성을 기준으로 부하의 관성을 다음에서 선택합니다.

H37	부하 관성비	0	전동기 관성의 10 배 미만
		1	전동기 관성의 10 배
		2	전동기 관성의 10 배 초과

- 아래 그림과 같이 유도 전동기는 부하율에 따라 전동기의 회전 속도와 설정 주파수(동기 속도)의 차이가 커지게 됩니다. 따라서 아래와 같은 속도의 차이를 줄일 필요가 있는 곳에 슬립 보상 제어를 사용합니다.
- 슬립 보상운전 시 토크 부스트 양 은 2%이내로 설정해 주십시오. 토크부스트 양 이 많으면, 저속시 전동기가 과여자 되어 추정되는 슬립속도에 큰 오차가 발생할 수 있습니다.



10.8 PID 제어

■ PID 제어의 용도

인버터를 사용한 PID 제어의 용도에 대하여 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

용도	제어 내용
속도 제어 (Speed Control)	제어할 기기나 장비의 현재 속도를 피드백하여 일정한 속도를 유지하거나 목표 속도로 운전하도록 속도를 제어합니다.
압력 제어 (Pressure Control)	제어할 기기나 장비의 현재 압력 수치 정보를 피드백하여 일정한 압력을 유지하거나 목표 압력을 유지하도록 제어합니다.
유량 제어 (Flow Control)	제어할 기기나 장비의 현재 유량 수치 정보를 피드백하여 일정한 유량을 유지하거나 목표 유량을 유지하도록 제어합니다.
온도 제어 (Temperature Control)	제어할 기기나 장비의 현재 온도 수치 정보를 피드백하여 일정한 온도를 유지하거나 목표 온도를 유지하도록 제어합니다.

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H40	제어 방식 선택	2	0 ~ 3	0	-
	H50	PID 피드-백(Feedback) 선택	-	0 ~ 1	0	-
	H51	PID 제어기 P 게인	-	0 ~ 999.9	300.0	%
	H52	PID 제어기 적분 시간 (I 게인)	-	0.1~ 32.0	1.0	초
	H53	PID 제어기 미분 시간 (D 게인)	-	0.0~30.0	0	초
	H54	PID 제어기 피드 포워드 게인	-	0 ~ 999.9	0	%
	H55	PID 출력 주파수 제한	-	0 ~ 400	60.0	Hz
	I20~I24	다기능 입력 단자 P1 ~ P5 기능 선택	21	0 ~ 24	-	-

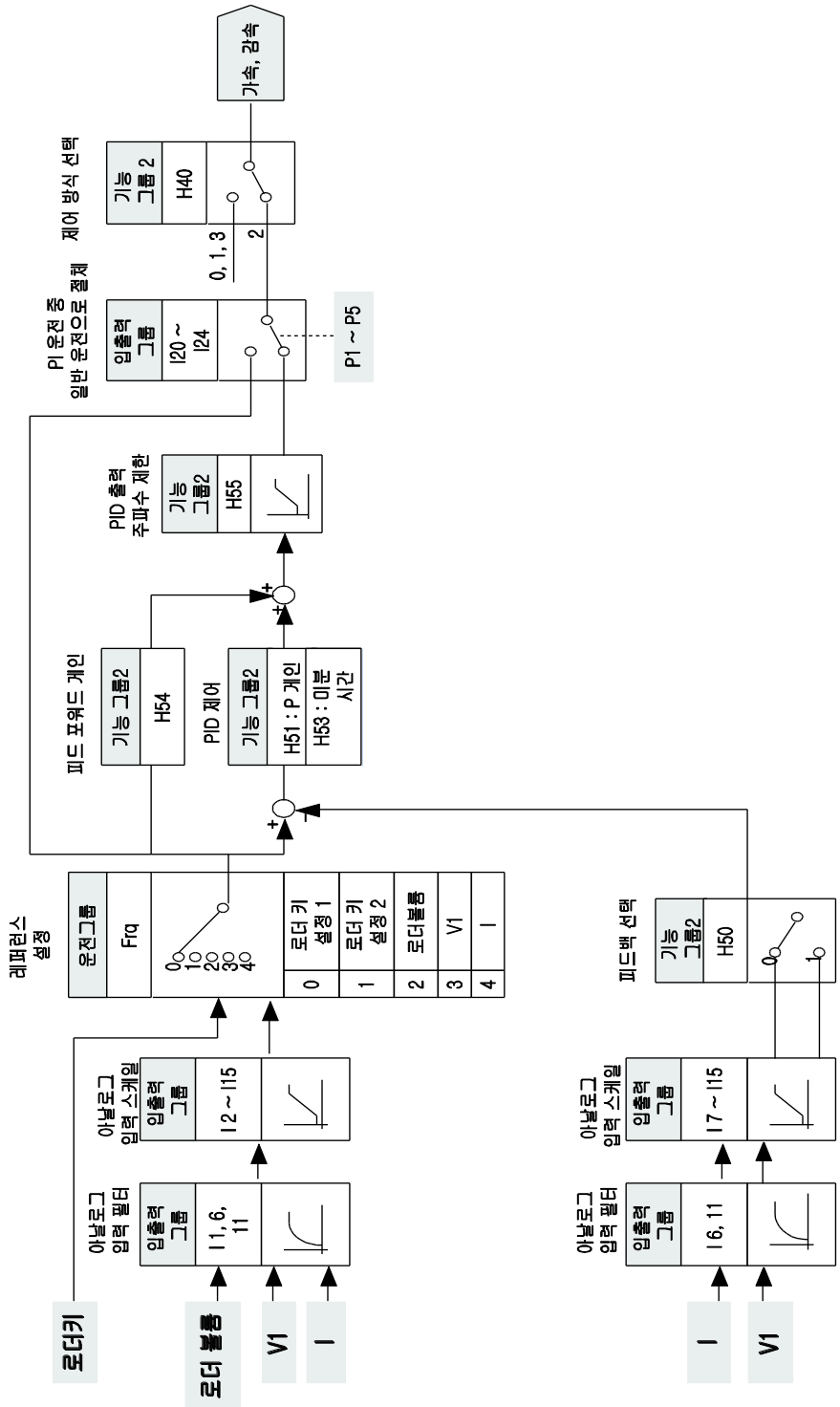
- 기능 그룹 2의 H40 코드를 2 번(PID 제어)으로 선택합니다.
- 유량이나 압력, 온도 등을 일정하게 제어하기 위하여 인버터의 출력 주파수를 PID 제어 합니다.

- H50: PID 제어기의 피드 백 종류를 선택합니다.

H50	PID 피드백 선택	0	단자대의 I 입력 (0 ~ 20[mA])
		1	단자대의 V1 입력 (0 ~ 10[V])

- H51: 에러율에 대한 출력 비율로 설정합니다. P 게인을 50%로 설정하면 에러의 50%가 출력 됩니다. 값이 커지면 목표 제어량에 빠르게 근접하지만, 너무 커지면 제어기가 오실레이션 할 수 있습니다.
- H52: 누적된 에러량을 출력하는 시간을 설정합니다. 에러가 100%일 때 100% 출력이 되기까지의 시간을 설정합니다. 적분시간을 1 초로 설정한 경우 에러가 100%일 때 1 초 후에 100%가 출력 됩니다. 값을 조정하여 정상오차를 줄일 수 있습니다. 값이 작아지면 응답성이 빨라지나, 너무 작아지면 제어기가 오실레이션 할 수 있습니다.
- H53: 에러의 변화율에 대한 출력량을 설정합니다. SV-iC5 는 0.01 초 마다 에러를 검출합니다. 미분 시간을 0.01 초로 설정하면 1 초당 에러의 변화율이 100%인 경우 10ms 에 1%씩 출력합니다.
- H54: 설정된 목표량을 PID 제어기의 출력에 더할 수 있으며 더해지는 양을 설정합니다.
- H55: PID 제어기의 출력을 제한합니다.
- I20 ~ I24: 다기능 입력 단자 P1 ~ P5 중 한 단자를 21 번으로 선택하고 단자를 온(ON) 하면 PI 제어 운전을 일반 운전으로 전환 할 수 있습니다.

■ PID 제어 블록도



10.9 오토 튜닝

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H41	오토 튜닝	1	0 ~ 1	0	-
	H42	고정자 저항 (Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω
	H44	누설 인덕턴스 (Lσ)	-	0 ~ 300.00	-	mH

- 전동기 파라미터를 자동으로 측정할 수 있습니다.
- 오토 튜닝에서 측정된 전동기 파라미터는 오토 토크 부스트 및 센서리스 벡터 제어에서 사용합니다.

⚠ 주의

- 반드시 전동기가 정지한 후에 오토 튜닝을 실행 해 주십시오. 오토 튜닝 중에 부하에 의해서 전동기 축이 회전하지 않도록 주의하여 주십시오.

- H41: 1 번으로 선택한 후 프로그/엔터(●) 키를 누르면 오토 튜닝을 실행하게 되며 TUn 을 표시합니다. 오토 튜닝이 완료되면 H41 을 표시합니다.
- H42, H44: 오토 튜닝에서 측정한 전동기의 고정자 저항과 누설 인덕턴스 값을 각각 표시합니다. 오토 튜닝을 하지 않거나 파라미터 초기화(H93)를 한 경우에는 전동기 용량 선택(H30)에 따라서 인버터 내부 프로그램이 가지고 있는 기본 값을 표시합니다.
- 오토 튜닝을 정지하고 싶은 경우에는 로더의 STOP/RST 키를 누르거나 단자대의 EST 단자를 온(ON)합니다.
- 고정자 저항을 오토 튜닝하고 있을 때 정지하면, 고정자 저항 및 누설 인덕턴스의 값은 인버터 내부에서 가지고 있는 표준값으로 설정 됩니다. 고정자 저항 오토 튜닝이 끝나고 누설 인덕턴스를 오토 튜닝하고 있을 때 정지하면, 고정자 저항은 오토 튜닝으로 얻은 값을 사용하고 누설 인덕턴스는 인버터 내부의 표준값을 사용합니다.
- 전동기 파라미터의 표준값은 페이지 10-13 의 전동기 용량 별 공장 출하치를 참고하십시오

⚠ 주의

- 센서리스 벡터 제어 및 오토 토크 부스트의 고성능 운전을 위하여 고정자 저항 및 누설 인덕턴스 코드에 임의의 값을 입력하지 마십시오.

10.10 센서리스 벡터 제어

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H40	제어 방식 선택	3	0 ~ 3	0	-
	H30	전동기 용량 선택	-	0.2 ~ 2.2	-	kW
	H32	전동기 정격 슬립 주파수	-	0 ~ 10	-	Hz
	H33	전동기 정격 전류	-	1.0 ~ 12	-	A
	H34	전동기 무부하 전류	-	0.1 ~ 12	-	A
	H42	고정자 저항 (Rs)	-	0 ~ 14	-	Ω
	H44	누설 인덕턴스 (Lσ)	-	0~300.00	-	mH
	F14	전동기 여자 시간	-	0.0~60.0	1.0	초

▪ H40 을 3 번으로 선택하면 센서리스 벡터 제어 운전을 합니다.

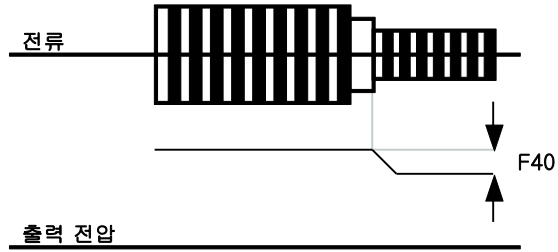
⚠ 주의

- 고성능 운전을 위해서는 인버터 출력단에 연결되어 있는 전동기의 파라미터를 측정해야 합니다. 따라서 센서리스 벡터 제어 운전을 하기 전에 오토 튜닝(H41)을 먼저 실행해 주십시오.
- 센서리스 벡터 제어의 고성능 운전을 위하여 아래의 파라미터를 정확하게 입력하여 주십시오.
- H30: 인버터 출력단에 연결되어 있는 전동기의 용량을 설정합니다.
- H32: 전동기 명판의 정격 회전수와 주파수를 이용하여 정격 슬립 주파수를 입력합니다. (페이지 10-6 참조)
- H33: 전동기 명판의 정격 전류를 입력합니다.
- H34: 전동기 축에 연결되어 있는 부하를 제거한 후에 H40(제어 방식 선택)을 0 번(V/F 일정 제어)로 선택한 후 60Hz 로 운전 합니다. 운전 그룹의 Cur 코드에서 표시하는 전류를 전동기 무부하 전류로 입력합니다. 전동기 축으로부터 부하를 제거하기 어려운 경우에는 전동기 정격 전류(H33)의 40~ 50% 값을 입력하거나 공장 출하치 값을 사용합니다.
- H42, H44: 오토 튜닝(H41) 운전에서 측정된 파라미터 값을 사용하거나 공장 출하치 값을 사용합니다.
- F14: 설정된 시간 동안 전동기를 여자 시킨 후 가속 합니다. 여자 전류의 크기는 H34(전동기 무부하 전류)에서 설정합니다.
- 0.2kW 의 전동기를 운전할 경우 전동기 용량을 제외한 나머지 값들은 전동기 명판의 값을 직접 입력하십시오.
- 전동기 용량 별 공장 출하치

전동기용량 [kW]	정격전류 [A]	무부하 전류 [A]	정격슬립 주파수[Hz]	고정자 저항 [Ω]	누설 인덕턴스 [mH]
0.2	0.9	0.5	3.0	14.0	122.0
0.4	1.8	1.1	3.0	6.7	61.0
0.75	3.5	2.1	2.33	2.46	28.14
1.5	6.5	3.5	2.33	1.13	14.75
2.2	8.8	4.4	2.0	0.869	11.31

10.11 에너지 절약 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F40	에너지 절약 운전	-	0 ~ 30	0	%
<ul style="list-style-type: none"> F40 코드에서 출력 전압의 감소량을 설정합니다. 최대 출력 전압에 기준입니다. 팬, 펌프 등의 응용에서 경부하시나 무부하 시 전동기에 공급되는 전압을 감소 시켜 사용 에너지를 줄일 수 있습니다. 						



10.12 속도 써치 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H22	속도 써치 선택	-	0 ~ 15	0	-
	H23	속도 써치 전류 레벨	-	80 ~ 200	100	%
	H24	속도 써치 P 게인	-	0 ~ 9999	100	-
	H25	속도 써치 I 게인	-		1000	-
입출력 그룹	I54	다기능 출력 단자 기능 선택	15	0 ~ 20	12	-
	I55	다기능 릴레이	15		17	

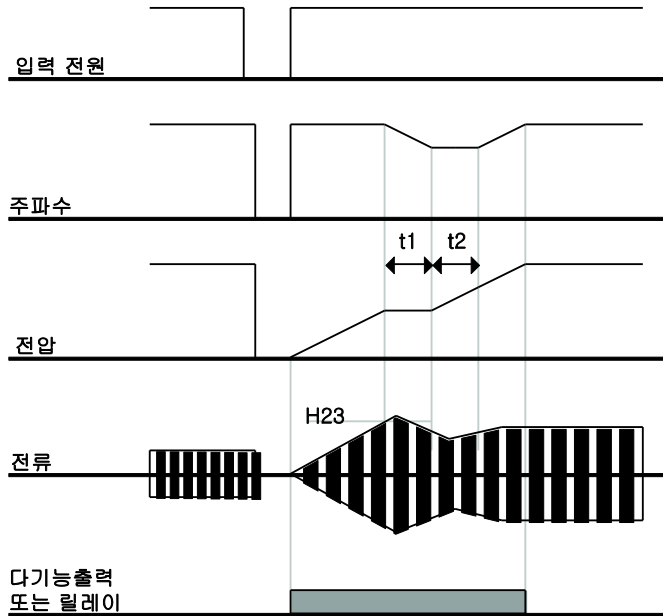
- 전동기가 공 회전하고 있는 상태에서 인버터 전압을 출력하는 경우 발생할 수 있는 고장 상황을 막기 위하여 사용합니다.
- 인버터의 출력 전류를 기준으로 전동기의 회전 속도를 간이적으로 판단하므로 정확한 속도 검출을 하는 것은 아닙니다.

- 속도 써치 운전은 다음의 4 가지 종류를 선택하여 설정할 수 있습니다.

H22	속도 써치 선택	설정치	전원 투입과 동시에 기동(H20)하는 경우 속도 써치 운전	순시 정전 후 재시동 할 때 속도 써치 운전	트립 발생 후 리셋시 기동(H21) 할 때 속도 써치 운전	일반 가속시 속도 써치 운전
		비트 3	비트 2	비트 1	비트 0	
	0	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	✓
	2	-	-	-	✓	-
	3	-	-	-	✓	✓
	4	-	-	✓	-	-
	5	-	-	✓	-	✓
	6	-	-	✓	✓	-
	7	-	-	✓	✓	✓
	8	✓	-	-	-	-
	9	✓	-	-	-	✓
	10	✓	-	-	✓	-
	11	✓	-	-	✓	✓
	12	✓	-	✓	-	-
	13	✓	-	✓	-	✓
	14	✓	-	✓	✓	-
	15	✓	-	✓	✓	✓

- H23: 속도 써치 동작 중 전류의 크기를 제한 합니다. 전동기 정격 전류(H33)를 기준으로 설정 합니다.
- H24, H25: 인버터 내부에서 PI 제어를 통해 속도 써치 동작을 합니다. 부하의 특성에 맞게 P 게인과 I 게인을 조정합니다.
- I54, I55: 다기능 출력 단자(MO) 및 다기능 릴레이(30AC)를 이용하여 속도 써치 운전 중임을 외부 시퀀스로 출력 할 수 있습니다.

- 예) 순시 정전 후 재시동 시 속도 써치 동작



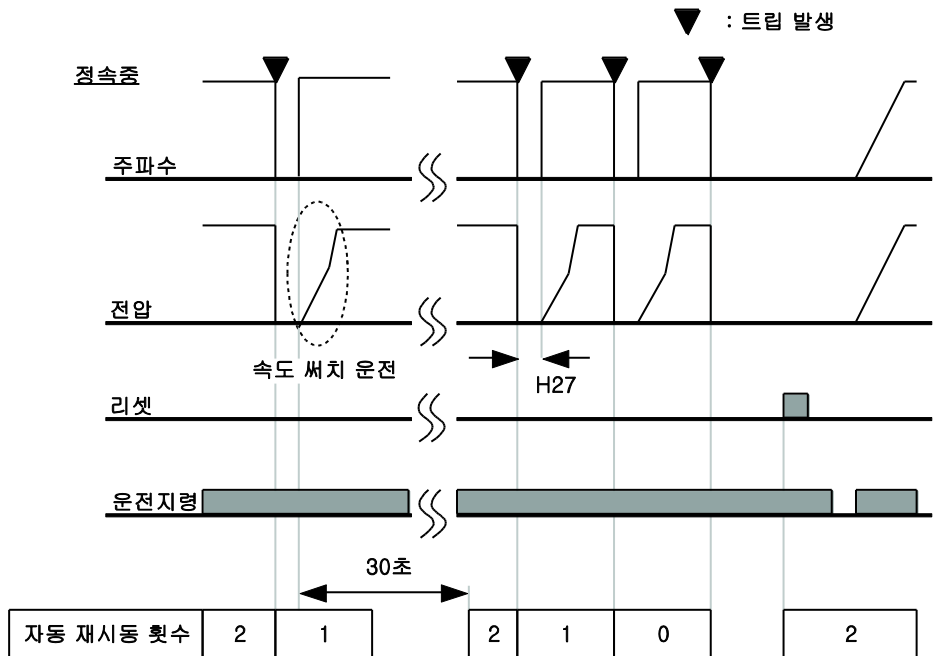
- 순시 정전이 발생하여 입력 전원이 차단 되면 인버터는 저전압 트립(Lvt)을 발생시켜 출력을 차단합니다.
- 입력 전원이 다시 복전되면 저전압 트립이 발생하기 전 주파수를 출력하고 전압은 인버터 내부 PI 제어에 의해 증가하게 됩니다.
- t1: 전류가 H23 코드에서 설정한 크기 이상으로 증가하면, 전압은 증가를 멈추고 주파수는 감소합니다.
- t2: 전류가 H23 코드에서 설정한 크기 이하로 내려가면, 전압은 다시 증가를 하고 주파수는 감속을 멈추게 됩니다.
- 정상 주파수와 전압이 되면 트립이 발생하기 전 주파수로 정상 가속합니다.
- 속도 써치 운전은 주로 관성이 큰 부하에 적합합니다. 마찰력이 큰 부하인 경우에는 정지 후 재기동 하는 것이 더욱 좋습니다.
- SV-iC5 시리즈는 정격 출력 (각 인버터 용량 0.4kW, 0.75kW, 1.5kW, 2.2kW) 내에서 사용되고 있을 경우 15ms 이내의 순시 정전에서는 정상 운전을 하도록 설계 되어 있습니다.
- 인버터 내부의 직류 전압은 출력 부하량에 따라 변동할 수 있습니다. 따라서 순시 정전시간이 15ms 이상이거나 출력이 정격 이상의 경우에는 저전압 트립(Lvt)가 발생할 수 있습니다.
- 순시 정전 규격은 입력 전압이 200~230V AC 일 경우에 적용됩니다.

10.13 자동 재시동 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H26	트립 후 자동 재시동 횟수	-	0 ~ 10	0	-
	H27	트립 후 자동 재시동 대기 시간	-	0 ~ 60	1.0	초

- H26 코드에서 자동 재시동 횟수를 설정합니다.
- 노이즈 등의 원인에 의해 인버터의 보호 기능이 동작하여 시스템이 정지하는 것을 방지하기 위하여 사용합니다.

- H26: 인버터 보호 기능이 동작하여 트립이 발생한 후 운전 지령이 입력되어 있으면 H27 코드에서 설정한 시간 후에 자동적으로 재시동합니다. 재시동 운전을 시작할 때마다 H26의 재시동 횟수는 인버터 내부에서 자동적으로 1씩 감소하게 됩니다. 트립이 설정한 재시동 횟수 이상으로 발생하면 인버터는 자동 재시동 운전을 하지 않습니다. 인버터 단자대 또는 로더의 STOP/RST 키에 의해 리셋이 되면 자동 재시동 횟수는 사용자가 설정한 값으로 자동 입력됩니다.
- 자동 재시동 운전 후 30초 동안 트립이 발생하지 않으면 인버터 내부에서 감소 시켰던 자동 재시동 횟수를 다시 증가 시킵니다.
- 저전압(Lvt), 비상 정지(EST), 인버터 과열(Oht), 하드웨어 이상(HWt)에 의한 정지 시에는 자동 재시동 운전을 하지 않습니다.
- H27 코드에서 설정한 대기 시간 이후에 인버터는 자동적으로 가속을 시작하게 되며, 이때 가속 동작은 속도 써치 운전(H22 ~ H25)을 하게됩니다.
- 다음 그림은 자동 재시동 횟수를 2로 설정한 경우입니다.



10.14 운전 음 선택 (캐리어 주파수 변경)

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H39	캐리어 주파수 선택	-	0 ~ 15	3	-

▪ 인버터의 운전음을 선택합니다.

▪ 운전음의 크기에 따라 다음과 같은 장단점이 있습니다.

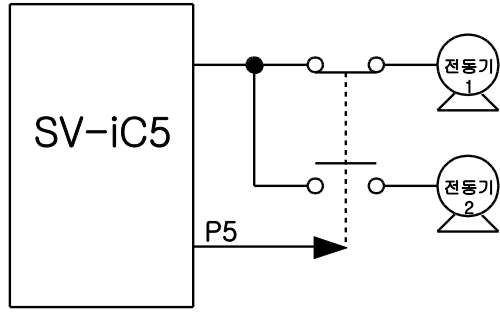
H39	캐리어 주파수를 크게 설정	전동기 소음 감소
		인버터 열 손실 증가
		인버터 발생 노이즈 증가
		인버터 누설 전류 증가

10.15 제 2 전동기 운전

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H81	제 2 전동기 가속 시간	-	0 ~ 6000	5.0	초
	H82	제 2 전동기 감속 시간	-	-	10.0	초
	H83	제 2 전동기 기저 주파수	-	30 ~ 400	60.0	Hz
	H84	제 2 전동기 V/F 패턴	-	0 ~ 2	0	-
	H85	제 2 전동기 정방향 토크부스트	-	0 ~ 15	5	%
	H86	제 2 전동기 역방향 토크부스트	-	-	5	%
	H87	제 2 전동기 스톱 방지 레벨	-	30 ~ 150	150	%
	H88	제 2 전동기 전자 씨멀 1분 레벨	-	50 ~ 200	150	%
	H89	제 2 전동기 전자 씨멀 연속 운전 레벨	-	-	100	%
	H90	제 2 전동기 정격 전류	-	0.1 ~ 20	1.8	A
입출력 그룹	I20	다기능 입력단자 P1 기능 선택	-	0 ~ 24	0	-
	~	~	-		-	
	I24	다기능 입력단자 P5 기능 선택	12		4	-

- 다기능 입력 단자 (P1 ~ P5) 중 제 2 전동기 선택 운전으로 사용할 단자를 선택합니다.
- P5 단자를 제 2 전동기 선택 단자로 사용한다면, 입출력 그룹의 I24 코드를 12 번 (제 2 전동기 선택)으로 합니다.

- 1 대의 인버터로 부하의 종류가 서로 다른 2 대의 전동기를 구동할 때 사용합니다.
- 제 2 전동기 선택은 동시에 2 대의 전동기를 구동하는 기능이 아닙니다.
- 아래의 간략도와 같이 다기능 단자를 이용하여 인버터 출력단에 연결된 2 대의 전동기 중 1 대를 선택합니다. 제 1 전동기가 정지한 후 제 2 전동기 선택 단자를 입력하여 H81 ~ H90 번까지 설정한 파라미터로 제 2 전동기를 구동할 수 있습니다.
- 제 2 전동기 선택 단자는 전동기가 정지한 후 입력하십시오.
- H81 ~ H90 번까지의 동작은 제 1 기능과 동일하게 동작합니다.



10.16 파라미터 초기화 및 변경 금지

■ 파라미터 초기화

그룹	코드	명칭	설정 범위		초기값
기능 그룹 2	H93	파라미터 초기화	0	-	0
			1	4 개 그룹 모두 초기화	-
			2	운전 그룹 초기화	-
			3	기능 그룹 1 초기화	-
			4	기능 그룹 2 초기화	-
			5	입출력 그룹 초기화	-

▪ 초기화 할 그룹을 선택한 후 H93 코드에서 초기화를 실행합니다.

- H93 코드에서 초기화 값을 입력한 후 프로그/엔터(●) 키를 누르면 초기화가 완료된 후 다시 H93 을 표시합니다.

■ 암호 등록

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H94	암호 등록	-	0 ~ FFF	0	-
	H95	파라미터 변경 금지	-	0 ~ FFF	0	-

▪ 파라미터 변경 금지(H95)를 위한 암호를 등록합니다.
 ▪ 암호는 16 진수값으로 입력합니다. (0 ~ 9, A, B, C, D, E, F)

⚠ 주의

▪ 등록된 암호를 이용하여 H95의 파라미터 변경 금지 기능을 설정한 후, 다시 변경 금지를 해제할 경우에는 등록된 암호를 이용해야 합니다. 따라서 등록된 암호는 반드시 기억해 두어야 합니다.

- 공장 출하시의 암호는 0 번 입니다. 0 이외의 값으로 암호를 입력하십시오.
- 암호를 처음 입력하는 경우에는 다음과 같은 순서로 합니다.

순서	내용	로더 표시
1	H94 코드로 이동합니다.	H94
2	프로그/엔터(●) 키를 2 번 누릅니다.	0
3	암호를 등록 합니다 (예:123)	123
4	프로그/엔터(●) 키를 누르면 123 이 점멸합니다.	123
5	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	H94

- 암호를 변경하고 싶은 경우 다음과 같이 합니다. (기존 암호: 123 -> 새 암호: 456)

순서	내용	로더 표시
1	H94 코드로 이동합니다.	H94
2	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	0
3	기존 암호와 다른 암호를 입력해 봅니다.(122)	122
4	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	0

순서	내용	로더 표시
	기존 암호와 다른 번호를 입력하였기 때문에 0 번을 표시합니다. 이 상태에서는 암호를 변경 할 수 없습니다.	
5	기존 암호를 등록합니다.	123
6	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	123
7	새 암호를 입력 합니다.	456
8	프로그/엔터(●) 키를 누르면 456 이 정렬합니다.	456
9	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	H94

■ 파라미터 변경 금지

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H95	파라미터 변경 금지	-	0 ~ FFF	0	-
	H94	암호 등록	-	0 ~ FFF	0	-

- 암호를 이용하여 사용자가 설정한 파라미터를 변경하지 못하도록 할 수 있습니다.

- H94 코드에서 등록된 암호를 이용하여 다음과 같이 파라미터 변경 금지를 합니다.

순서	내용	로더 표시
1	H95 코드로 이동합니다.	H95
2	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	UL
3	UL(Unlock) 은 변경할 수 있는 상태입니다.	UL
4	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	0
5	H94 에서 등록된 값을 입력 합니다.(예 123)	123
6	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	L
7	L(Lock)은 변경 금지 상태 입니다.	L
8	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	H95

- H94 코드에서 등록된 암호를 이용하여 다음과 같이 파라미터 변경 금지를 해제할 수 있습니다.

순서	내용	로더 표시
1	H95 코드로 이동합니다.	H95
2	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	L
3	L(Lock) 은 변경 금지 상태입니다.	L
4	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	0
5	H94 에서 등록된 값을 입력 합니다.(예 123)	123
6	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	UL
7	UL(Unlock) 은 변경할 수 있는 상태입니다.	UL
8	프로그/엔터(●) 키를 누릅니다.	H95

11. 모니터 기능

11.1 운전 상태 모니터

■ 출력 전류 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	Cur	출력 전류	-	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 CUr 코드에서 인버터 출력 전류를 모니터할 수 있습니다. 						

- 운전 그룹의 CUr 코드에서 인버터 출력 전류를 모니터할 수 있습니다.

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	Rpm	전동기 회전수	-	-	-	-
기능 그룹 2	H31	전동기 극수	-	2 ~ 12	4	-
	H40	제어 방식 선택	-	0 ~ 2	0	-
	H74	전동기 회전수 표시 계인	-	1 ~ 1000	100	%
<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 rPM 코드에서 전동기의 회전수를 모니터할 수 있습니다. 						

- H40 코드가 0 번(V/F 제어) 또는 1 번(PID 제어)인 경우에는 전동기의 슬립을 고려하지 않고, 인버터의 출력 주파수(f)를 다음식과 같이 RPM 으로 환산하여 보여줍니다.

$$RPM = \left(\frac{120 \times f}{H31} \right) \times \frac{H74}{100}$$

- H31: 전동기 명판의 극수를 입력합니다.
- H74: 전동기 축의 회전수가 아닌 시스템의 회전수를 모니터할 경우 기어비를 고려하여 입력합니다.

■ 인버터 주회로의 직류 전압 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	dCL	인버터 직류 전압	-	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> 운전 그룹의 dCL 코드에서 인버터 주회로의 직류 전압을 모니터 할 수 있습니다. 						

- 전동기를 구동하지 않는 상태에서는 인버터 입력 전압의 배 전압이 표시됩니다.
- 인버터 파워 단자대의 P1 과 N 단자 사이에 걸리는 전압입니다.

■ 사용자 선택 표시 코드의 항목 선택

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	vOL	사용자 선택 표시	-	-	-	-
기능 그룹 2	H73	모니터 항목 표시	-	0 ~ 2	0	-
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2의 H73 코드에서 설정한 항목을 운전 그룹의 vOL 코드에서 모니터할 수 있습니다. 출력 파워 및 토크를 선택하면 vOL 코드는 POr 과 tOr 로 각각 표시가 바뀌게 됩니다. 						

- H73: 다음 항목 중 표시를 원하는 항목을 선택합니다.

H73	모니터 항목 선택	0	출력 전압 [V]	
		1	출력 파워 [kW]	
		2	토크 [kgf·m]	

- 토크 표시의 정확성을 위하여 전동기 명판에 있는 전동기 효율을 H36 에 입력하십시오.
- 전원 투입시 표시하는 항목 선택

그룹	코드	명칭	설정 범위	초기값	
기능 그룹 2	H72	전원 투입시 표시 선택	0	운전 주파수(0.0)	0
			1	가속 시간 (ACC)	
			2	감속 시간 (DEC)	
			3	운전 지령 방법 (drv)	
			4	주파수 지령 방법 (Frq)	
			5	다단속 주파수 1	
			6	다단속 주파수 2	
			7	다단속 주파수 3	
			8	출력 전류 (CUr)	
			9	전동기 회전수 (rPM)	
			10	인버터 직류 전압 (dCL)	
			11	사용자 선택 표시 (vOL)	
			12	고장 상태 1	
13	운전 방향 선택				

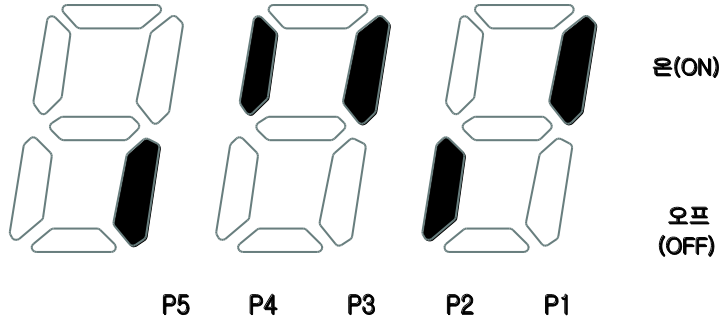
▪ 전원을 투입하면 기능 그룹 2 의 H72 코드에서 설정한 항목을 표시합니다.

11.2 입출력 단자대의 상태 모니터

■ 입력 단자대 상태 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I25	입력 단자대 상태 표시	-	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> 입출력 그룹의 I25 코드에서 현재 입력 단자대의 온(ON) 또는 오프(OFF) 상태를 모니터할 수 있습니다. 						

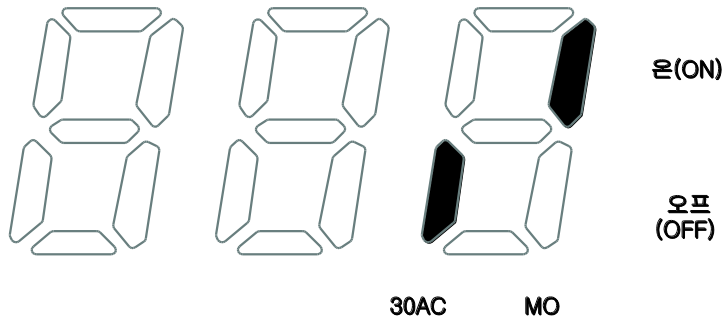
- 입력 단자 중 P1, P3, P4 가 온(ON) 상태인 경우 다음과 같이 표시됩니다.



■ 출력 단자대 상태 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I26	출력 단자대 상태 표시	-	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> 입출력 그룹의 I26 코드에서 현재 다기능 출력 단자(MO)와 다기능 릴레이의 온(ON) 또는 오프(OFF) 상태를 모니터할 수 있습니다. 						

- 다기능 출력 단자(MO)가 온(ON), 다기능 릴레이가 오프(OFF) 상태인 경우 다음과 같이 표시됩니다.



11.3 고장 상태 모니터

■ 현재 고장 상태 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
운전 그룹	nOn	현재 고장 표시	-	-	-	-

- 운전 중 트립이 발생하면 운전 그룹의 nOn 코드에서 고장 종류를 표시합니다.
- 최대 3 가지 종류의 트립까지 모니터링할 수 있습니다.

- 고장 종류 및 트립 발생시 인버터의 운전 상태에 대한 정보는 아래 표에서와 같이 고장 종류 → 주파수 → 전류 → 가감속 정보의 순으로 모니터링할 수 있습니다. 정보 표시를 위한 로더 키 조작 방법은 페이지 5-12를 참조하십시오.

고장 종류	주파수						
	전류						
	가감속 정보		가속 중 트립 발생				
			감속 중 트립 발생				
			정속 운전 중 트립 발생				

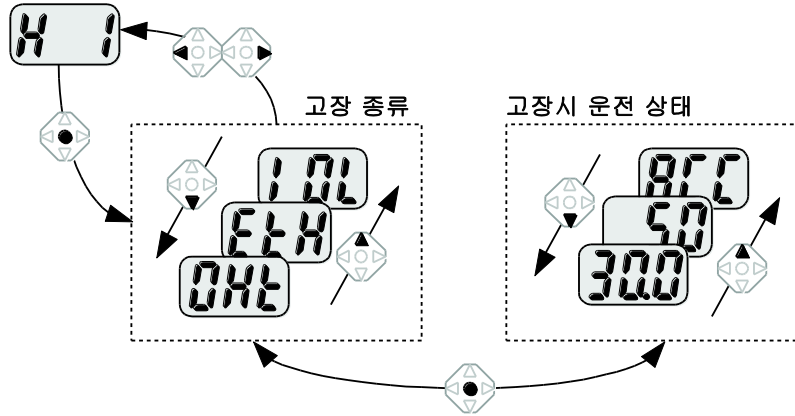
- 고장 종류에 대한 정보는 13 장 이상 대책 및 점검을 참조 하십시오.

■ 고장 이력 모니터

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	H 1	고장 이력 1	-	-	-	-
	~	~	-	-	-	-
	H 5	고장 이력 5	-	-	-	-
	H 6	고장 이력 지우기	-	0 ~ 1	0	-

- H 1 ~ H 5: 운전 중 발생한 트립 정보를 최대 5 회까지 저장합니다.
- H 6: H 1 ~ H 5 의 고장 이력 정보를 모두 지웁니다.

- 운전 중 고장이 발생하면 운전 그룹의 nOn 코드에서 현재 발생한 트립 정보를 모니터 할 수 있습니다.
- 고장 상황을 해제하기 위하여 로더의 STOP/RST 키 또는 단자대의 다기능 단자대를 이용하여 리셋을 하면 운전 그룹에서 표시했던 정보가 H1 코드로 옮겨 집니다. 이 때 기존에 H1 코드에 저장되어 있던 이전 고장 정보는 H2 코드로 자동적으로 이동하게 됩니다. 따라서 고장 이력 번호가 낮을수록 가장 최근의 트립 정보를 표시합니다.
- 여러 종류의 트립이 동시에 발생한 경우, 최대 3 종류까지의 정보가 한 개의 코드에 저장됩니다.



11.4 아날로그 출력

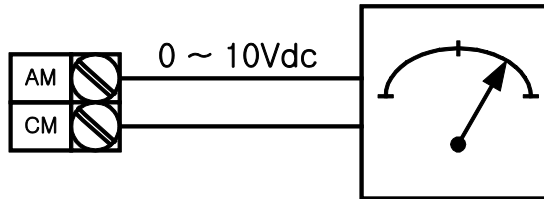
그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I50	아날로그 출력 항목 선택	-	0 ~ 3	0	-
	I51	아날로그 출력 레벨 조정	-	10 ~ 200	100	%

▪ 인버터 단자대의 AM 단자에서 출력하는 항목을 선택하고 크기를 조정할 수 있습니다.

- I50: 다음에서 선택한 항목을 인버터 단자대의 아날로그 출력 단자(AM)로 출력합니다.

I50	아날로그 출력항목 선택	10V 에 대응되는 출력항목	
		0	출력 주파수
1	출력 전류	인버터 정격 전류의 150%	
2	출력 전압	282Vac	
3	인버터 직류 전압	400Vdc	

- I51: 아날로그 출력을 계기의 입력으로 사용할 경우 각종 계기의 입력 규격에 맞게 아날로그 출력값을 조정할 수 있습니다.



11.5 다기능 출력 단자 및 릴레이

그룹	코드	명칭	설정 범위			초기값	
인출력 그룹	I54	다기능 출력 단자 기능 선택	0	FDT-1			12
			1	FDT-2			
	I55	다기능 릴레이 기능 선택	2	FDT-3			
			3	FDT-4			
			4	FDT-5			
			5	과부하			
			6	인버터 과부하 (IOL)			
			7	전동기 스톱 (STALL)			
			8	과전압 고장 (Ovt)			
			9	저전압 고장 (Lvt)			
			10	인버터 냉각핀 과열(OHt)			
			11	지령 상실			
			12	운전 중			
			13	정지 중			
			14	정속 운전 중			
			15	속도 써치 중			
			16	운전 지령 대기 중			
17	고장 출력						
I56	고장 출력 선택		트립 후 자동 재시동 횟수 설정(H26) 시 동작	저전압 트립을 제외한 트립 발생 시 동작	저전압 트립 발생시 동작	2	
			비트 2	비트 1	비트 0		
		0	-	-	-		
		1	-	-	✓		
		2	-	✓	-		
		3	-	✓	✓		
		4	✓	-	-		
		5	✓	-	✓		
6	✓	✓	-				
7	✓	✓	✓				

▪ 인버터 단자대의 MO 단자 및 릴레이의 출력 항목을 선택합니다.

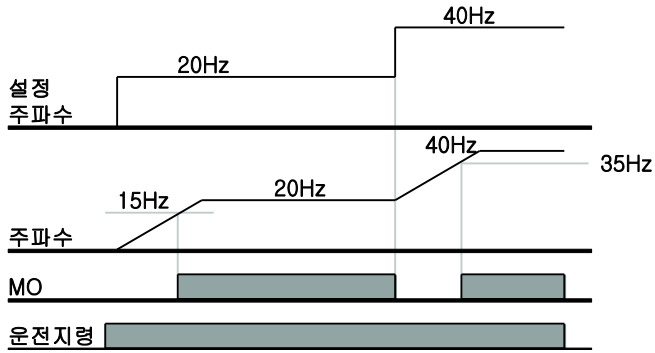
- I56: I54 코드와 I55 코드에서 17 번(고장 출력)을 선택한 경우 I56 에서 설정한 값으로 다기능 출력 단자와 릴레이가 동작합니다.

■ 0: FDT-1

- 인버터의 출력 주파수가 사용자가 설정한 주파수에 도달하였는지를 검출합니다.
- 동작 조건: 절대값(설정 주파수-출력 주파수) <= 검출 주파수/2

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I53	검출 주파수 폭	-	0 ~ 400	10.0	Hz
<ul style="list-style-type: none"> 최대 주파수(F21) 이상 설정할 수 없습니다. 						

- I53 코드를 10.0 으로 설정했을 경우 다음과 같이 동작합니다.

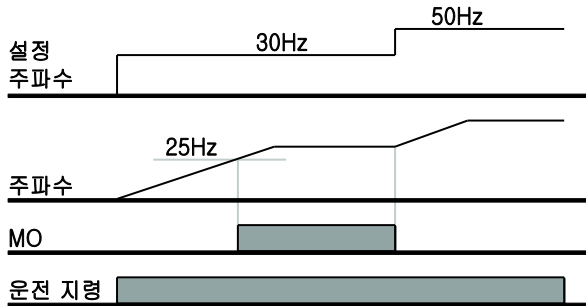


■ 1: FDT-2

- 설정 주파수와 검출 주파수(I52)가 같고 FDT-1 의 조건이 되면 동작합니다.
- 동작 조건: (설정 주파수 = 검출 주파수) & FDT-1

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I52	검출 주파수	-	0 ~ 400	30.0	Hz
	I53	검출 주파수 폭	-		10.0	
<ul style="list-style-type: none"> 최대 주파수(F21) 이상 설정 할 수 없습니다. 						

- I52, I53 코드를 각각 30.0 과 10.0 Hz 로 설정했을 경우 다음과 같이 동작합니다.

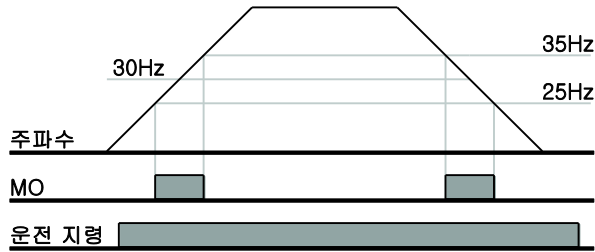


■ 2: FDT-3

- 운전 주파수가 다음의 조건일 때 동작합니다.
- 동작 조건: 절대값(검출 주파수 - 운전 주파수) <= 검출 주파수 폭/2

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I52	검출 주파수	-	0 ~ 400	30.0	Hz
	I53	검출 주파수 폭	-		10.0	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최대 주파수(F21) 이상 설정 할 수 없습니다. 						

- I52, I53 코드를 각각 30.0 과 10.0Hz 로 설정한 경우 다음과 같이 동작합니다.

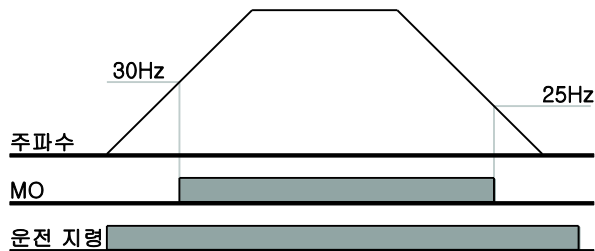


■ 3: FDT-4

- 운전 주파수가 다음의 조건일 때 동작합니다.
- 동작 조건
 - 가속시: 운전 주파수 >= 검출 주파수
 - 감속시: 운전 주파수 > (검출 주파수 - 검출 주파수 폭/2)

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I52	검출 주파수	-	0 ~ 400	30.0	Hz
	I53	검출 주파수 폭	-		10.0	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최대 주파수(F21) 이상 설정할 수 없습니다. 						

- I52, I53 코드를 각각 30.0 과 10.0 Hz 로 설정한 경우 다음과 같이 동작 합니다.

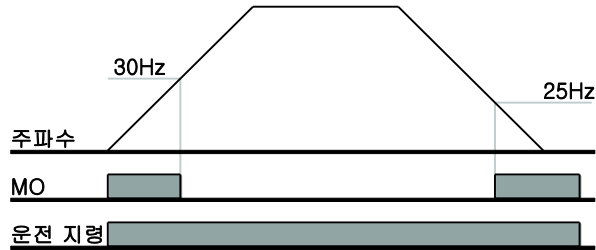


■ 4: FDT-5

- FDT-4 와는 반대로 B 점점으로 동작합니다.
- 동작 조건
 - 가속 시: 운전 주파수 \geq 검출 주파수
 - 감속 시: 운전 주파수 $>$ (검출 주파수 - 검출 주파수 폭/2)

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I52	검출 주파수	-	0 ~ 400	30.0	Hz
	I53	검출 주파수 폭	-		10.0	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최대 주파수(F21) 이상 설정 할 수 없습니다. 						

- I52, I53 코드를 각각 30.0 과 10.0Hz 로 설정한 경우 다음과 같이 동작합니다.



■ 5: 과부하 (OL)

- 12.2 과부하 경보 및 트립을 참조하십시오.

■ 6: 인버터 과부하 (IOL)

- 12.6 인버터 과부하를 참조하십시오.

■ 7: 전동기 스톱 (STALL)

- 12.3 스톱 방지를 참조하십시오.

■ 8: 과전압 고장 (Ovt)

- 인버터 주회로의 직류 전압이 400V 이상으로 상승하여 과전압 고장이 발생할 때 동작합니다.

■ 9: 저전압 고장 (Lvt)

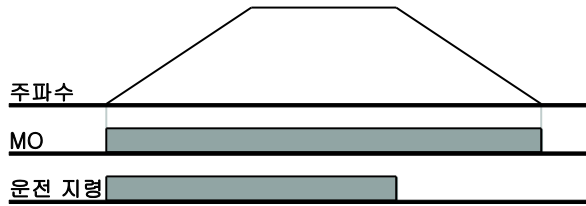
- 인버터 주회로의 직류 전압이 200V 이하로 감소하여 저전압 고장이 발생할 때 동작합니다.

■ 10: 인버터 냉각 핀 과열 (Oht)

- 인버터 냉각 핀이 과열될 때 동작합니다.

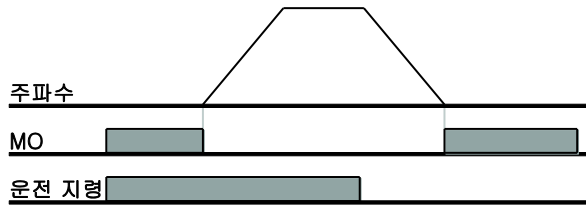
■ 12: 운전 중

- 운전 지령이 입력되어 인버터에서 전압이 출력되고 있을 때 동작합니다.



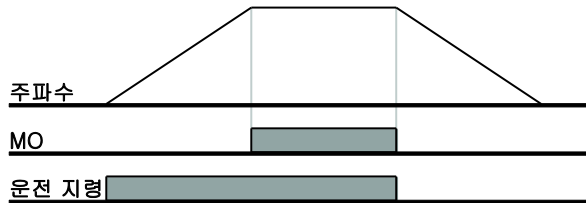
■ 13: 정지 중

- 운전 지령이 없는 상태로 정지하고 있을 때 동작합니다.



■ 14: 정속 운전 중

- 정속으로 운전 하고 있을 때 동작합니다.



■ 15: 속도 써치 동작 중

- 10.12 속도 써치 운전을 참조하십시오.

■ 16: 운전 지령 대기 중

- 인버터가 정상적으로 동작 중이며 외부로부터 운전 지령을 입력 받기 위하여 운전 가능한 대기 상태에 있을 때 동작합니다.

■ 17: 고장 출력

- I56 코드에서 설정한 기능을 수행합니다.
- 예) I55 코드를 17 번, I56 코드를 2 번으로 설정하였다면, 저전압 트립을 제외한 트립이 발생하였을 경우 다기능 릴레이가 동작합니다.

12. 보호 기능

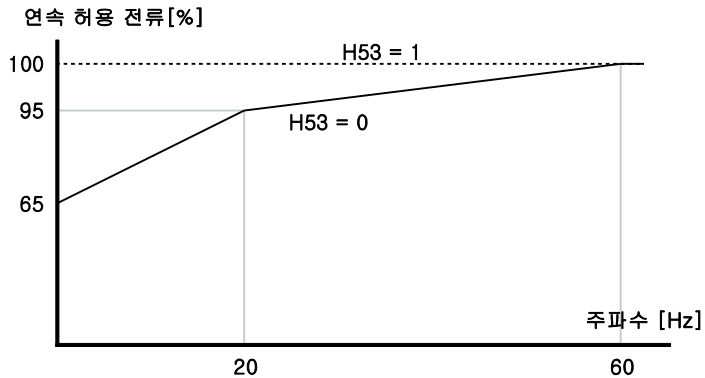
12.1 전자 써멀

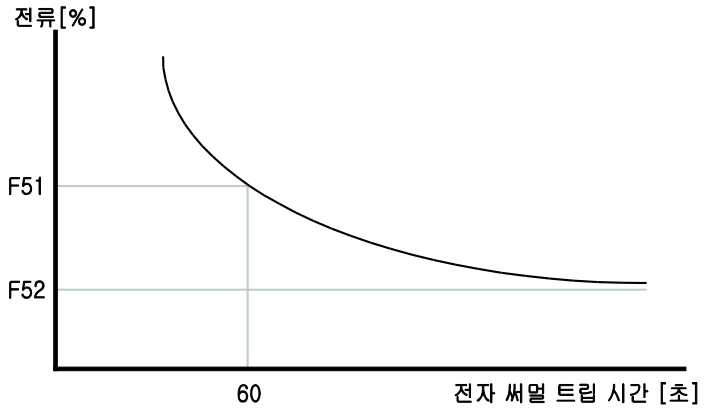
그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F50	전자 써멀 선택	1	0 ~ 1	0	-
	F51	전자 써멀 1분 레벨	-	50 ~ 200	150	%
	F52	전자 써멀 연속 운전 레벨	-		100	%
	F53	전동기 냉각 방식	-	0 ~ 1	0	-

- 기능 그룹 1의 F50 코드를 1로 선택합니다.
- 전동기의 반비례시열특성 보호 기능입니다. F51 코드에서 설정한 값 이상으로 전류가 흐르면 아래 그래프의 전자 써멀 차단 시간에 따라 인버터 출력을 차단합니다.

- F51: 전동기 정격 전류를 기준으로 하여 전동기에 1분 동안 연속으로 흐를 수 있는 최대 전류를 입력 합니다. F52 입력값 이하로 설정 할 수 없습니다.
- F52: 전동기를 연속 운전 시킬 수 있는 전류를 입력 합니다. 일반적으로 전동기 명판에 있는 정격 전류를 입력합니다. F51 입력값 이상 설정 할 수 없습니다.
- F53: 일반 유도 전동기의 경우 전동기의 회전축에 냉각 팬이 부착되어 있어 회전수에 따라 냉각 효과에 차이가 있습니다. 그러나 벡터 유도 전동기나 일부 전동기의 경우 저속에서도 냉각 효과를 크게 하기 위하여 냉각 팬을 별도의 전원으로 구동 합니다.

H53	전동기 냉각 방식	0	냉각 팬이 전동기 축에 부착되어 있는 일반 전동기
		1	냉각 팬을 별도의 전원으로 구동하는 전동기





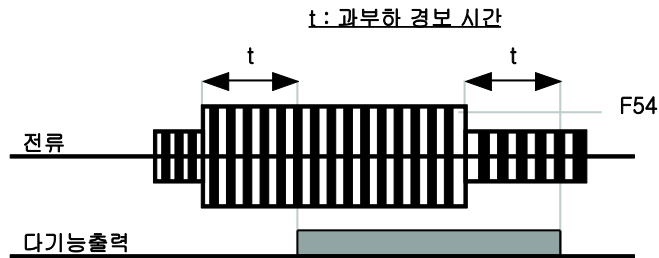
12.2 과부하 경보 및 트립

■ 과부하 경보

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F54	과부하 경보 레벨	-	30 ~ 150	150	%
	F55	과부하 경보 시간	-	0 ~ 30	10	초
입출력 그룹	I54	다기능 출력 단자 기능 선택	5	0 ~ 17	12	-
	I55	다기능 릴레이 기능 선택	5		17	

- 다기능 출력 단자(MO)와 다기능 릴레이(30AC) 가운데, 사용하고자 하는 단자를 한가지 선택합니다.
- 다기능 출력 단자(MO)를 출력 단자로 선택하면, 입출력 그룹의 I54 코드를 5 번(과부하:OL)으로 설정합니다.

- F54: 전동기 정격 전류를 기준으로 설정합니다.



■ 과부하 트립

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F56	과부하 트립 선택	1	0 ~ 1	0	-
	F57	과부하 트립 레벨	-	30 ~ 200	180	%
	F58	과부하 트립 시간	-	0 ~ 60	60	초

- 기능 그룹 1의 F56 코드를 1로 선택합니다.
- 전동기 과부하 시 인버터 출력을 차단합니다.
- 설정된 레벨이상으로 과부하 트립 시간 동안 전동기에 전류가 흐르면 출력을 차단합니다.

12.3 스톱 방지

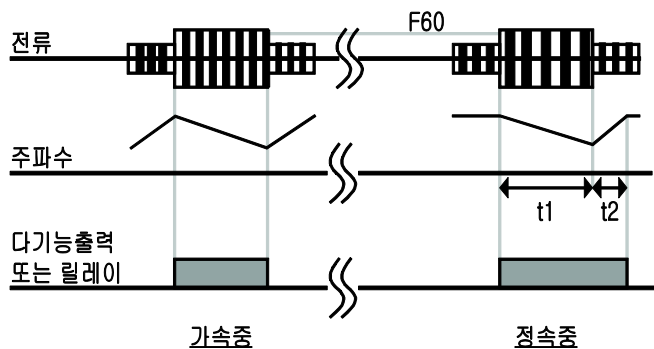
그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 1	F59	스톱 방지 선택	-	0 ~ 7	3	
	F60	스톱 방지 레벨	-	30 ~ 150	150	%
입출력 그룹	I54	다가능 출력 단자 기능 선택	7	0 ~ 17	12	-
	I55	다가능 릴레이 기능 선택	7		17	

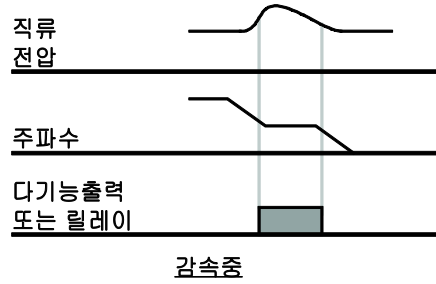
- 가속 중: F60 에서 설정한 값 이상의 전류가 흐르면 감속합니다.
- 정속 중: F60 에서 설정한 값 이상의 전류가 흐르면 감속합니다.
- 감속 중: 인버터 내부 직류 회로의 전압이 일정 전압 이상으로 상승하면 감속을 중지합니다.
- F60: 전동기 정격 전류(H33)를 기준으로 설정합니다.
- I54, I55: 인버터 단자대의 다가능 출력 단자(MO) 또는 다가능 릴레이(30AC)를 이용하여 스톱 방지 운전의 동작 상태를 외부 연결 기기로 출력할 수 있습니다.

- F59: 스톱 방지 동작을 다음과 같이 설정할 수 있습니다.

F59	스톱 방지 선택	설정값	감속 운전 중 비트 2	정속 운전 중 비트 1	가속 운전 중 비트 0
		0	-	-	-
1	-	-	-	✓	
2	-	-	✓	-	
3	-	-	✓	✓	
4	✓	-	-	-	
5	✓	-	-	✓	
6	✓	✓	✓	-	
7	✓	✓	✓	✓	

- 예) 가속 및 정속 운전 중 스톱 방지 동작을 선택하려면 F59 코드를 3 번으로 설정합니다.
- 스톱 방지 운전이 동작하면 가속 중에는 감속하고, 감속 중에는 감속을 중지하므로 사용자가 설정한 가감속 시간보다 길어지게 됩니다.
- 정속 중 스톱 방지 동작 중에 t1, t2 는 운전 그룹에서 설정한 가속시간(ACC)과 감속시간(dEC)에 의해 가감속합니다.





12.4 출력 결상 보호

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
기능 그룹 2	H19	출력 결상 보호 선택	1	0 ~ 1	0	
<ul style="list-style-type: none"> 기능 그룹 2 의 H19 코드를 1 번으로 설정합니다. 인버터 3 상 출력(U, V, W) 가운데 1 상 이상 결상이 되면 인버터 출력을 차단합니다. 						

⚠ 주의

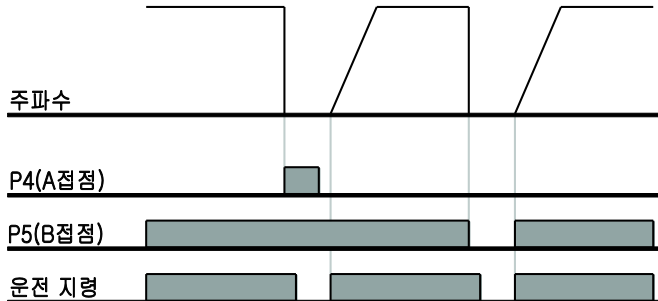
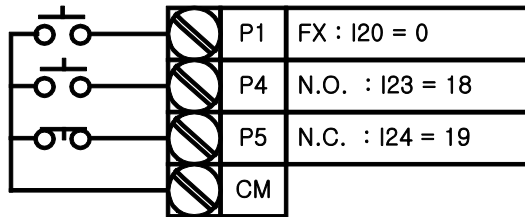
- 전동기 정격 전류(H33)를 바르게 설정해 주십시오. 실제 사용중인 전동기의 정격 전류와 H33 코드의 값이 다를 경우 출력 결상 보호가 동작하지 않을 수 있습니다.

12.5 외부 트립 신호

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I20	다기능 입력 단자 P1 기능 선택	-	0 ~ 24	0	-
	~	~	-		-	-
	I23	다기능 입력 단자 P1 기능 선택	18		3	-
	I24	다기능 입력 단자 P1 기능 선택	19		4	-

- 다기능 입력 단자 (P1 ~ P5) 중 외부 트립 신호로 사용할 단자를 선택합니다.
- P4를 외부 트립 신호 A 접점, P5를 외부 트립 신호 B 접점으로 선택한다면 위와 같이 I23 코드를 18 번, I24 코드를 19 번으로 설정합니다.

- 외부 트립 신호 입력 A 접점 (N.O.): 정상 상태에서는 P4 와 CM 단자간은 오픈(OPEN) 상태를 유지하고, 단락 상태가 되면 인버터는 출력을 차단합니다.
- 외부 트립 신호 입력 B 접점 (N.C.): 정상 상태에서는 P4 와 CM 단자간은 단락 상태를 유지하고, 오픈(OPEN) 상태가 되면 인버터는 출력을 차단합니다.



12.6 인버터 과부하

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I54	다기능 출력 단자 기능 선택	7	0 ~ 17	12	
	I55	다기능 릴레이 기능 선택	7		17	

- 인버터 정격 전류 이상의 전류가 흐를 경우 인버터 보호를 위하여 반비례특성에 맞게 보호 기능이 동작합니다.
- 인버터 과부하 트립 시, 다기능 출력 단자(MO) 또는 다기능 릴레이(30AC) 신호를 외부 연결 기기로 출력할 수 있습니다.

12.7 속도 지령 상실

그룹	코드	명칭	설정치	설정 범위	초기값	단위
입출력 그룹	I16	아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택	0	0 ~ 2	0	
	I62	속도 지령 상실 시 운전 방법 선택	-	0 ~ 2	0	
	I63	속도 지령 상실 판정 시간	-	0.1~120	1.0	초
	I54	다기능 출력 단자 기능 선택	11	0 ~ 17	12	
	I55	다기능 릴레이 기능 선택	11		17	

▪ 단자대의 아날로그 신호(V1, I)나 통신 옵션으로 속도 설정을 하는 경우, 신호선 단절 등의 원인에 의해 속도 지령을 상실한 경우 인버터의 동작을 선택할 수 있습니다.

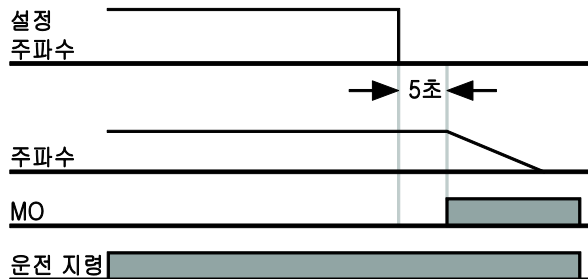
- I16: 아날로그 속도 지령의 상실 기준을 선택합니다.

I16	아날로그 속도 지령의 상실 기준 선택	0	기능 동작 하지 않음.
		1	I2, I7, I12 번 코드에서 설정된 값의 절반 이하 값이 입력되는 경우.
		2	I2, I7, I12 번 코드에서 설정된 값보다 작은 값이 입력되는 경우.

- 예 1) 운전 그룹의 Frq 코드에서 3(단자대의 V1)으로 속도 지령을 선택하고, I16 을 1 번으로 설정한 경우, V1 입력값이 I7 에서 설정한 값의 절반 이하가 되면 속도 지령 상실로 판단을 합니다.
- 예 2) 운전 그룹의 Frq 코드에서 6(단자대의 V1+)으로 속도 지령을 선택하고, I16 을 2 번으로 설정한 경우, V1 입력값이 I7 에서 설정한 값보다 작거나 I 단자의 입력값이 I12 에서 설정한 값보다 작을 경우 속도 지령 상실로 판단을 합니다.
- I62: I63 코드에서 설정한 시간 동안 I16 에서 설정한 조건이 되면, 인버터는 다음에서 설정한 동작을 합니다.

I62	속도 지령 상실 시 운전 방법 선택	0	지령 상실 전의 주파수로 계속 운전
		1	프리 런 정지 (출력 차단)
		2	감속 정지

- I54, I55: 다기능 출력 단자(MO) 또는 다기능 릴레이(30AC)를 이용하여 속도 지령 상실에 대한 정보를 외부 연결 기기로 출력할 수 있습니다.
- 예) I16 코드를 2, I62 코드를 2, I63 코드를 5.0 초, I54 코드를 11 번으로 설정한 경우



13. 이상 대책 및 점검

13.1 보호 기능

⚠ 주의

- 고장 상황이 발생하여 인버터의 보호 기능이 동작한 경우에는 고장 종류에 따라 아래와 같은 고장 표시를 합니다. 보호 기능이 동작한 후에는 반드시 원인을 제거한 후 다시 운전을 해야 합니다. 계속해서 보호 기능이 동작할 경우에는 인버터 수명 단축 및 파손의 원인이 됩니다.

■ 인버터 출력 전류 및 입력 전압에 대한 보호

고장 표시	보호 기능	내용
	과전류	인버터의 출력 전류가 인버터 정격 전류의 200% 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
	지락 전류	인버터 출력 측에 지락이 발생하여 지락 전류가 흐르면 인버터 출력을 차단합니다.
	인버터 과부하	인버터 출력 전류가 인버터 정격 전류의 150% 1분 이상 연속적으로 흐르면 인버터 출력을 차단합니다. 이때 동작 특성은 출력 전류가 커짐에 따라 보호 동작시간이 짧아집니다.
	과부하 트립	인버터의 출력 전류가 전동기 정격 전류의 설정된 크기(F57) 이상 흐르면 인버터 출력을 차단합니다.
	냉각핀 과열	인버터 주위 온도가 규정치 보다 높을 경우 인버터 냉각 핀이 과열되면 인버터 출력을 차단합니다.
	출력 결상	인버터 출력 단자 U, V, W 중에 한 상 이상이 결상된 상태가 되면 인버터 출력을 차단합니다.
	과전압	인버터 내부 주 회로의 직류 전압이 400V 이상으로 상승하면 인버터 출력을 차단 합니다. 감속 시간이 너무 짧거나 입력 전압이 규정치 이상일 경우 발생합니다.
	저전압	규정 치 이하의 입력 전압으로 인버터 내부 주 회로의 직류 전압이 180V 이하로 내려 가면 인버터 출력을 차단합니다.
	전자 써멀	전동기 과부하 운전 시 전동기의 과열을 막기 위하여 반비례특성에 맞추어 인버터 출력을 차단합니다.

■ 인버터 내부 회로 이상 및 외부 신호에 의한 보호

고장 표시	보호 기능	내용
	파라미터 저장 이상	사용자가 변경한 파라미터 내용을 인버터 내부에 저장할 때 이상이 발생하면 표시합니다. 전원을 투입할 때 표시합니다.
	하드웨어 이상	CPU 동작 및 내부 OS 프로그램에 이상이 발생하면 표시합니다. 로더의 STOP/RST 키나 단자대의 리셋 단자로는 고장이 해제 되지 않습니다. 인버터 입력 전원을 차단하고 로더의 표시부 전원이 완전히 사라진 후 다시 전원을 투입하십시오.
	로더 통신 에러	인버터 제어부와 로더간의 통신에 이상이 발생하면 표시합니다. 로더의 STOP/RST 키나 단자대의 리셋 단자로는 고장이 해제 되지 않습니다. 인버터 입력 전원을 차단하고 로더의 표시부 전원이 완전히 사라진 후 다시 전원을 투입하십시오.
	냉각 팬 이상	인버터 냉각용 팬에 이상이 발생할 경우 표시합니다.
	출력 순시 차단	단자대의 비상정지(EST) 단자가 온(ON)되면 인버터 출력을 차단합니다. 알아두기: 단자대의 운전 지령 신호(FX 또는 RX)가 온(ON) 되어 있는 상태에서 EST 단자를 오프(OFF) 하면 다시 운전을 시작합니다.
	A 점점 고장 신호 입력	프로그램그룹의 다기능 입력 단자 기능 선택 (P66 ~ P70)을 18 번 (외부 트립 신호 입력:A 점점)으로 설정한 단자가 온(ON) 되면 인버터 출력을 차단합니다.
	B 점점 고장 신호 입력	프로그램그룹의 다기능 입력 단자 기능 선택 (P66 ~ P70)을 19 번 (외부 트립 신호 입력:B 점점)으로 설정한 단자가 온(ON) 되면 인버터 출력을 차단합니다.
	주파수 지령 상실	주파수 지령의 이상 상태를 나타내며, 운전 그룹의 주파수 설정 방법을 AI 단자를 이용한 아날로그 입력(0 ~ 10[V] 또는 0 ~ 20[mA])이나 통신 옵션(RS485)을 이용하여 운전하는 경우 신호가 입력 되지 않으면 속도 지령 상실 시 운전 방법 선택(P81)에서 설정한 방법에 따라 운전합니다.

13.2 고장 진단

경고

- 유지 보수 작업 시 작업자는 인버터의 전원 입력을 항상 직접 확인하여야 합니다.
- 전원 차단 후에는 인버터 표시부의 표시가 모두 사라진 후에도 인버터 주 회로 직류 링크부에 있는 콘덴서에는 전원이 충전되어 있습니다. 충전 LED가 완전히 꺼진 후 작업해야 합니다.
- 인버터는 여러 종류의 반도체 소자를 사용하고 있습니다. 내부 회로의 반도체 소자를 사람이 직접 접촉하면 정전기 등에 의해 파손될 우려가 있으므로 주의하여 주십시오.
- 인버터 내부에서 사용 중인 각종 커넥터 및 부품을 임의로 교체하지 마십시오.
- 인버터 내부의 점검을 실시하는 경우는 전원을 차단한 다음에도 잠시 동안 평활 콘덴서가 고압 상태에 있으므로 전원 차단 후 10분 이상 지난 후에 인버터 주 회로 단자 간의 전압이 DC30V 이하인 것을 테스트 등으로 확인하고 나서 실시하여 주십시오.

■ 고장 진단

증상		원인	조치
모터가 운전되지 않음	인버터 출력 U, V, W 전압이 출력되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주파수지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가? ▪ 운전지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주파수지령 방법 설정을 확인하여 주십시오. ▪ 운전지령 방법 설정을 확인하여 주십시오.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단자 R, S, T에 전원이 공급되고 있는가? ▪ 공급되고 있으면 POWER 램프가 켜져 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단자 R, S, T 및 U, V, W 접속을 확인하여 주십시오. ▪ 전원을 투입하여 주십시오.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 운전지령 RUN은 On되어 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 운전지령 RUN을 On으로 하여 주십시오.
	인버터 출력 U, V, W 전압은 출력됨	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모터가 구속되어 있지 않은가? ▪ 부하가 무겁지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구속 해제, 부하를 줄이십시오. ▪ 모터 단독으로 운전하여 보십시오.
모터 회전 방향이 역으로 되어 있음		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 출력단자 U, V, W는 올바른가? ▪ 모터 단독 상수는 U, V, W로 정방향인가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모터 상수에 맞게 접속하십시오. ▪ (일반적으로 정방향은 U, V, W 순)
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제어회로 단자는 올바른가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정방향 때는 FWD, 역방향 때는 REV로 설정합니다.
모터 회전수가 올라가지 않음		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하가 무겁지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하를 줄이십시오. ▪ 과부하로 되면 제한 기능이 동작 설정 값보다도 낮은 회전수로 됩니다.
운전 중에 회전이 흔들림		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하 변동이 크지 않은가? ▪ 전원 전압이 변동하고 있지 않은가? ▪ 특정 주파수에서 발생하고 있지 않은가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 용량을 올리십시오. (모터, 인버터 공통) ▪ 변동을 작게 하십시오. ▪ 출력 주파수를 조금 조정하십시오.
모터 회전이 맞지 않음		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최고 주파수 설정은 바르게 되어 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모터 규격에 맞게 V/F 패턴을 확인하십시오.

13.3 고장 대책

⚠ 주의

- 과전류에 의한 고장의 경우에는 인버터 내부에 있는 파워 반도체 소자의 파손 우려가 있으므로 반드시 원인을 제거 한 후에 운전을 해야 합니다.

보호 기능	이상 원인	대책
 과전류	<ul style="list-style-type: none"> 부하의 관성(GD2)에 비해 가속속 시간이 지나치게 짧다. 인버터의 부하가 정격보다 크다. 전동기가 프리 런(Free Run) 중에 인버터 출력이 되었다. 출력 단락 및 지락이 발생 되었다. 전동기의 기계 브레이크 동작이 빠르다. 	<ul style="list-style-type: none"> 가속속 시간을 크게 설정합니다. 큰용량의 인버터로 교체하여 주십시오. 전동기가 정지한 후에 운전을 하거나 인버터 프로그램그룹의 속도 써치 기능(P36)을 사용하여 주십시오. 출력 배선을 확인 하여 주십시오. 기계 브레이크를 확인하여 주십시오.
 지락 전류	<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 출력선이 지락되었다. 전동기의 절연이 열화 되었다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 출력 단자 배선을 조사하여 주십시오. 전동기를 교체하십시오.
 인버터 과부하	<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 부하가 정격보다 크다. 토크부스트 양이 너무 크다. 	<ul style="list-style-type: none"> 전동기와 인버터의 용량을 크게 하십시오. 토크부스트 양을 줄여 주십시오.
 과부하 트립		
 냉각팬 과열	<ul style="list-style-type: none"> 냉각 계통에 이상이 있다. 인버터를 냉각 팬의 교체 주기 이상으로 장기간 사용 하였다. 주위 온도가 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> 공기 흡입 구 및 배출구 등 통풍구에 이물질이 있는지 확인합니다. 인버터 냉각팬을 교체해야 합니다. 인버터 주위 온도를 40°C 이하로 유지하여 주십시오.
 출력결상	<ul style="list-style-type: none"> 출력 측 전자 접촉기의 접촉 불량 출력 배선 불량 	<ul style="list-style-type: none"> 인버터 출력 측 전자 접촉기를 확인 합니다. 출력 배선을 확인합니다.
 냉각 팬 이상	<ul style="list-style-type: none"> 팬이 위치한 인버터 통풍구에 이물질이 흡입. 인버터를 냉각 팬의 교체 주기 이상으로 장기간 사용 하였다. 	<ul style="list-style-type: none"> 공기 흡입구 및 배출구를 확인 하여 주십시오 인버터 냉각팬을 교체해야 합니다.

■ 고장 대책

보호 기능	이상 원인	대책	
 과전압	<ul style="list-style-type: none"> 부하 관성에 비해 가속시간이 너무 짧다. 회생 부하가 인버터 출력 측에 있다. 전원 전압이 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> 가속 시간을 길게 설정합니다. 제동 유닛(DB UNIT)을 사용합니다. 전원 전압이 규정치 이상인지 확인하여 주십시오. 	
 저전압	<ul style="list-style-type: none"> 전원 전압이 낮다. 전원 계통에 전원 용량 보다 큰 부하가 접속되었다. (용접기 또는 전동기 직입 등) 전원 측 전자 접촉기의 불량 등. 	<ul style="list-style-type: none"> 전원 전압이 규정치 이하인지 확인하여 주십시오. 전원 용량을 키워 주십시오. 전자 접촉기를 교체하여 주십시오. 	
 전자 써멀	<ul style="list-style-type: none"> 전동기가 과열 되었다. 인버터의 부하가 정격보다 크다. 전자 써멀 레벨을 낮게 설정하였다. 인버터 용량 설정이 잘 못 되었다. 저속에서 장시간 운전 하였다. 	<ul style="list-style-type: none"> 부하 또는 운전 빈도를 줄여 주십시오. 인버터 용량을 키워 주십시오. 전자 써멀 레벨을 적절하게 설정하여 주십시오. 인버터 용량을 올바르게 설정하여 주십시오. 전동기 냉각 팬의 전원을 별도로 공급할 수 있는 전동기로 교체 하십시오. 	
 A 점점 고장 신호 입력	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램그룹의 다기능 입력 단자 기능 선택(P66 ~ P70)을 18 번 (외부 트립 신호 입력: A 점점)이나 19 번(B 점점)으로 설정한 단자가 온(ON) 상태. 	<ul style="list-style-type: none"> 외부 고장 단자에 연결 된 회로 이상 및 외부 고장의 원인을 제거합니다. 	
 B 점점 고장 신호 입력			
 주파수 지령 상실	<ul style="list-style-type: none"> 인버터 단자대의 AI 단자에 주파수 지령이 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> V1 및 I 단자의 배선 및 지령 레벨을 확인합니다. 	
 파라미터 저장 이상	 하드웨어 이상	 로더 통신 에러	<ul style="list-style-type: none"> 당사 지정 고객 대리점으로 연락하여 주십시오. 단, A/S 등으로 인한 인버터 소프트 웨어 업그레이드 후 처음 전원 투입 시 EEP 메시지가 발생합니다. 이 경우 정상 동작이므로 전원 차단 후 재 투입하십시오.

13.4 이상표시가 없는 경우의 고장대책

■ 파라미터를 설정할 수 없습니다.

원인	대책
인버터가 운전중입니다. (드라이브 모드입니다.)	인버터를 정지시켜 프로그램 모드로 변경하고 나서 파라미터를 설정합니다.
파라미터 액세스 레벨이 올바르지 않습니다.	정확한 파라미터 액세스 레벨을 확인하여 파라미터를 설정합니다.
패스워드가 불일치합니다.	패스워드를 확인하여 파라미터 UNLOCK 을 해제한 후 파라미터를 설정합니다.
저전압이 검출되었습니다.	전원입력을 확인하여 저전압 상태를 해제한 후 파라미터를 설정합니다.

■ 키패드의 Forward 키를 누르거나 또는 외부운전 신호를 입력하여도 모터가 지령대로 회전하지 않습니다.

- 모터가 회전하지 않습니다.

원인	대책
인버터가 드라이브 모드로 되어있지 않습니다.	운전지령 방법 확인하여 설정 변경 후 운전을 합니다.
비상정지 신호가 입력되어 있습니다.	비상정지 신호를 해제한 후 운전을 합니다.
운전지령의 입력방법 선택이 틀렸습니다.	운전지령의 입력방법 설정을 확인하여 변경 후 운전을 합니다.
제어회로 단자의 배선이 올바르지 않습니다.	제어회로 단자배선을 확인하여 올바르게 배선한 후 운전을 합니다.
주파수 지령의 입력방법 선택이 틀렸습니다.	주파수 지령의 입력방법을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
주속 주파수 지령의 전압/전류 입력의 선택이 틀렸습니다.	전압/전류 입력을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
싱크모드/소스모드의 선택이 틀렸습니다.	싱크모드/소스모드 설정을 확인하여 올바르게 변경 후 운전을 합니다.
주파수 지령의 값이 너무 낮습니다.	주파수 지령을 확인하여 최저 주파수 이상 입력하여 운전을 합니다.
STOP 키를 눌렀습니다.	정상 정지된 상태임으로 다시 운전을 합니다.
모터의 발생토크가 낮습니다.	V/F, Sensorless 등 운전방식을 변경해서 운전을 합니다. 동일한 현상이 지속되면 인버터 용량을 올리십시오.

- 모터가 지령과 역방향으로 회전합니다.

원인	대책
모터출력 케이블의 배선이 틀립니다.	모터상수(U, V, W)에 맞춰 출력 배선을 합니다.
인버터의 제어회로 단자(정회전·역회전)와 제어반 측의 정회전·역회전 신호의 접속이 올바르지 않습니다.	정회전, 역회전 배선을 확인하여 올바르게 설정합니다.
모터출력 케이블의 배선이 틀립니다.	모터상수(U, V, W)에 맞춰 출력 배선을 합니다.

- 모터가 한방향으로밖에 돌지 않습니다.

원인	대책
역회전 금지가 선택되어 있습니다.	역회전 금지 설정을 해제한 후 운전합니다.
3 와이어 시퀀스를 선택하고 있는데도 역회전 신호가 입력되어 있지 않습니다.	3 와이어 운전 관련 입력신호를 확인하여 올바르게 조정합니다.

■ 모터가 이상 발열합니다.

원인	대책
부하가 너무 큼니다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하를 작게 합니다. ▪ 가, 가속 시간을 길게 합니다. ▪ 모터 관련 파라미터를 확인하고 정확한 값을 설정합니다. ▪ 부하량에 맞는 용량의 모터 및 인버터로 교체를 합니다.
모터의 주위온도가 높습니다.	모터의 주변온도를 낮출 수 있는 환경으로 개선합니다.
모터의 상간 내압이 부족합니다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모터 상간의 서지내압이 최대 서지전압 보다 높은 모터를 사용합니다. ▪ 400V 급 인버터에는 인버터 전용 모터를 사용합니다. ▪ 인버터 출력 측에 AC 리액터를 연결합니다. ▪ (AC 리액터를 연결할 경우 캐리어 주파수를 2kHz 로 설정한다)
모터의 팬이 정지하고 있거나 또는 팬에 먼지·쓰레기가 채워져 있습니다.	모터의 팬을 확인하여 이물질을 제거합니다.

■ 가속시나 부하 접속 시에 모터가 멈춥니다.

원인	대책
부하가 너무 큼니다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하를 작게 합니다. ▪ 부하량에 맞는 용량의 모터 및 인버터로 교체를 합니다.

■ 모터가 가속하지 않습니다/가속 시간이 길니다.

원인	대책
주파수의 지령 값이 낮습니다.	주파수 지령을 확인하여 입력한 후 운전을 합니다.
부하가 큼니다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부하를 작게 합니다. ▪ 가속시간을 길게 합니다. ▪ 기계적인 브레이크의 개발이 완전히 이뤄져 있는지 확인합니다.
가속시간의 설정이 너무 길니다.	가속시간을 확인하여 변경합니다.
모터 특성과 인버터 파라미터의 조합값이 올바르지 않습니다.	모터 관련 파라미터를 확인하여 변경합니다.
가속 중 스톱방지 레벨이 낮습니다.	스톱방지 레벨을 확인하여 변경합니다.
운전 중 스톱방지 레벨이 낮습니다.	스톱방지 레벨을 확인하여 변경합니다.
시동 토크 부족합니다.	벡터 제어 운전방식으로 변경해서 운전을 합니다. 동일한 현상이 지속되면 인버터 용량을 올리십시오.

■ **제동저항 옵션을 접속하여도 모터의 감속시간이 길입니다.**

원인	대책
감속시간이 길게 설정되어 있습니다.	감속시간을 확인하여 설정을 변경합니다.
모터의 토크가 부족합니다.	모터관련 파라미터가 정상일 경우 모터 능력의 한계임으로 모터 용량을 올리십시오
인버터의 정격전류로부터 결정되는 내부 토크 리미트 이상의 부하가 걸려있습니다.	인버터 용량은 올리십시오

■ **경부하의 사용시에 난조합니다.**

원인	대책
캐리어 주파수가 높습니다.	인버터 캐리어 주파수를 낮게 설정합니다.
저속 시의 V/F의 설정 값이 크기 때문에 과여자 상태에 있습니다.	Torque Boost 값을 낮추어 과여자 되지 않도록 조정합니다.

■ **인버터를 시동하면 다른 제어장치가 잘못 동작하거나 잡음이 나옵니다.**

원인	대책
인버터 내부의 스위칭에 의해 잡음이 발생합니다.	캐리어 주파수를 최소값으로 변경합니다. MSF(Micro Serge Filter) 를 인버터 출력단에 설치합니다.

■ **인버터를 운전하면 누전 차단기가 작동합니다.**

원인	대책
인버터로부터의 누설 전류에 의해 누전 차단기가 작동합니다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인버터를 전용접지 단자에 접속하여 접지 시켜 주십시오 ▪ 접지저항은 200V 계열 100 옴, 400V 계열 10 옴 이하인지 확인하십시오 ▪ 누전차단기의 용량을 확인하여 인버터에서 추천하는 정격전류로 연결하십시오. ▪ 인버터 캐리어 주파수의 설정치를 낮춥니다. ▪ 인버터와 모터의 배선길이가 긴 경우는 가능한 한 배선 길이를 짧게 합니다.

■ **모터를 회전시키면 기계가 진동합니다.**

- 모터가 크게 진동하고 정상적으로 회전하지 않습니다.

원인	대책
상간 전압의 밸런스가 나쁩니다.	입력전원 전압을 확인하여 전원 안정화 대책을 실행하십시오. 모터의 절연 상태를 확인합니다.

- 기계에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 발생합니다.

원인	대책
기계계의 고유 진동수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생합니다.	캐리어 주파수를 약간 올리거나 내려서 재 설정하여 주십시오.
기계계의 고유 진동수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생합니다.	인버터 지령 주파수를 약간 올리거나 내려서 재 설정하여 주십시오 공진이 발생하는 주파수 대역을 회피하기 위해 주파수 점프 기능을 사용하십시오

- 기계가 진동/흔들립니다.

원인	대책
주파수 지령이 외부로부터 아날로그 지령으로 입력되어 있습니다.	아날로그 입력단에 Noise 등이 유입되어 주파수 지령에 왜란이 발생한 경우 입력 필터 시정수(IN07, IN22) 값을 변경하십시오
인버터와 모터의 배선길이가 길입니다.	인버터와 모터 총 배선길이를 150m 이내로 하십시오. (3.7kW 이하: 50m 이내)

■ 인버터 출력이 정지해도 모터는 완전히 정지하지 않습니다.

원인	대책
정지시의 직류 제어가 부족하여 충분히 감속할 수 없습니다.	직류제동관련 파라미터를 조정합니다. 직류제동 전류의 설정치를 크게합니다. 정지시 직류제동 시간의 설정치를 크게합니다.
프리런 정지를 선택하였습니다.	정지방법을 감속정지로 변경합니다.

■ 지령 주파수까지 출력 주파수가 올라가지 않습니다.

원인	대책
지령 주파수가 점프 주파수의 범위 내에 있습니다.	지령주파수를 점프 주파수 범위 이외로 다시 설정하십시오
주파수 지령의 상한값을 초과하고 있습니다.	주파수 지령의 상한 값을 Setting 하고자 하는 지령 주파수 이상으로 설정하십시오
부하가 크기 때문에 가속 중 스톱방지 기능이 동작하고 있습니다.	한단계 높은 용량의 인버터로 교체하십시오

■ 냉각팬이 회전하지 않습니다.

원인	대책
팬의 회전이 운전지령과의 연동으로 되어 있습니다.	냉각 팬 제어 파라미터 설정 값을 확인합니다. During Run(인버터 운전시 팬 동작), Always On(항시 팬 동작), Temp Control(일정 온도 이상에서 팬 동작)

13.5 일상점검 및 정기점검 항목

전자기기는 영구적으로 사용할 수 있는 기기가 아니어서 정상적인 사용환경에서도 사용년수가 지나면 부품의 특성변화로 제품의 동작불량이 발생할 수 있으므로 일상점검 및 정기점검이 필요합니다.

특히 아래와 같은 환경에서 사용할 경우는 정기점검 주기를 통상보다 더 짧게하여 주십시오.

- 설치된 주위 온도가 높은 환경
- 빈번한 기동 및 정지를 반복하여 운전하는 환경
- 입력 교류 전원 및 부하 변동이 심한 환경
- 진동이나 충격이 심한 환경
- 부식성 가스, 인화성 가스, 오일지꺼기, 먼지, 염류, 금속 가루 등이있는 환경

⚠ 주의

- 인버터 내부에 쓰이는 소자의 고장은 미리 예측할 수 없습니다. 소자의 고장은 입력 전원 퓨즈 고장 또는 고장 트립을 초래합니다. 소자 고장이 의심스러운 경우에는 자사 고객 상담 센터로 문의하십시오. (Tel. 1544-2080)

■ 이상점검

점검부위	점검항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검기기	점검표시란
전체	주위 환경	주위온도, 습도, 분진 등이 없는가를 확인합니다.	안전을 위한 주의사항 참조하십시오. (i 페이지)	주위온도가 -10 ~ +40 으로 동결 등이 없고 주위습도가 50%이하로 이슬이 없을 것	온도계, 습도계, 기록계	
	장치 전체	이상진동이나 이상음은 없는가?	시각이나 청각으로 판단하십시오.	이상이 없을 것		
	전원 전압	주회로 전압은 정상인가?	인버터 단자대 R, S, T 상 사이 전압을 측정합니다.	-	디지털 멀티미터 /테스터	
주회로	평활 콘덴서	1) 내부의 액이 새지는 않았는가? 2) 안전구는 나와 있지 않은가, 불룩해짐은 없는가?	1), 2) 눈으로 확인합니다.	1), 2) 이상이 없을 것	-	
냉각계통	냉각팬	1) 이상진동이나 이상음은 없는가?	1) 전원을 Off 시킨 상태에서 손으로 돌립니다.	1) 부드럽게 회전할 것	-	
	인버터, 모터	과도한 열이 발생하는가?	1) 과부하는 아닌지 확인합니다. 2) 나사를 더욱 조입니다. 3) 인버터의 히트싱크나 모터가 오염되지 않았는지 확인합니다. 4) 주위의 온도를 확인합니다.	이상이 없을 것	온도계	
표시	미터	지시 값은 정상인가?	패널 표면의 표시기기의 지시 값 확인합니다.	규정 값, 관리 값을 확인할 것	전압계/전류계 등	
모터	전체	1) 이상진동이나 이상음은 없는가? 2) 이상한 냄새는 없는가?	1) 귀, 손, 눈으로 확인합니다. 2) 과열, 손상 등의 이상을 확인합니다. 3) 기계와 연결된 부분을 확인합니다. 4) 모터의 진동을 계측합니다. 5) 연결부의 나사를 꼭 조입니다.	이상이 없을 것	-	

■ 정기점검 (1년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정기준	점검 기기	점검 표시란
주 회로	전체	1) 메거 점검 (주회로 단자와 접지단자 사이) 2) 고정부분의 빠짐은 없는가? 3) 각 부품의 과열 흔적은 없는가?	1) 인버터 접속을 풀고 단자 R, S, T, U, V, W 를 합선한 후, 이 부분과 접지단자 사이를 메거로 측정합니다. 2) 나사를 조여줍니다. 3) 눈으로 확인합니다.	1) 5MΩ 이상일 것 2), 3) 이상이 없을 것	DC 500V 급 메거	
	접속 도체 /전선	1) 도체에 부식은 없는가? 2) 전선피복의 파손은 없는가?	1) 전원을 Off 시킨 상태에서 손으로 돌린다. 2) 다시 한번 조여줍니다.	1) 부드럽게 회전할 것 2) 이상이 없을 것	-	
	단자대	손상되어 있지 않은가?	눈으로 확인합니다.	이상이 없을 것	-	
	팽창 콘덴서	정전용량 측정	용량 측정기로 측정합니다.	정격용량의 85% 이상	용량계	
	릴레이	1) 동작 시에 채터링음은 없는가? 2) 점점에 손상은 없는가?	1) 귀로 확인합니다. 2) 눈으로 확인합니다.	이상이 없을 것	-	
	저항기	1) 저항기 절연물의 손상은 없는가? 2) 단서 유무 확인	1) 눈으로 확인합니다. 2) 한쪽의 연결을 떼어내고 테스트로 측정합니다.	1) 이상이 없을 것 2) 표시된 저항값의 ±10% 이내의 오차 범위 내에 있을 것	디지털 멀티미터/ 아날로그 테스터	
	다이오 드, IGBT	쓰레기나 먼지가 부착되어 있지 않은지 확인	눈으로 확인합니다.	건조한 에어로 제거합니다.	-	
	회로 기판	1) 이상한 냄새, 변색, 녹슴, 먼지나 기름 먼지 부착 여부 확인 2) 커넥터 장착 확인	눈으로 확인합니다.	1) 대전방지포나 청소기로 깨끗이 할 수 없으면 회로기판을 교환합니다. 2) 용제는 회로기판에 사용하지 마십시오. 3) 건조한 에어로 쓰레기나 먼지를 제거합니다. 4) 커넥터류를 다시 장착합니다. 5) 파손된 곳이나 수리나 교환할 수 없는 부분인 경우는 인버터 자체를 교환합니다.	-	
제어 회로 보호 회로	1) 인버터 운전 중에 각 출력전압의 불평형 확인 2) 시퀀스 보호 동작 시험을 실시한 후 표시회로에 이상이 없을 것	1) 인버터 출력단자 U, V, W 사이 전압을 측정합니다. 2) 인버터 보호회로 출력을 강제로 합선 또는 개방합니다.	1) 상간전압 밸런스 200V (400V)용은 4V(8V)이내 2) 시퀀스 대로 이상 회로가 동작할 것	디지털 멀티미터/ 직류형 전압계		

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정기준	점검 기기	점검 표시란
냉각 계통	냉각팬, 냉각핀	1) 접속 부분의 헐거움은 없는가? 2) 냉각핀이나 냉각팬에 먼지가 끼여있지 않은가	1) 다시 한번 조여 줍니다. 2) 눈으로 확인 후 먼지를 제거합니다.	1) 이상이 없을 것 2) 먼지가 없을 것	-	
표시	미터	지시 값은 정상인가?	패널 표면의 표시기기의 지시 값 확인합니다.	규정값, 관리값을 확인할 것	전압계/ 전류계 등	

■ 정기점검 (2년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정기준	점검 기기	점검 표시란
주 회로	전 체	메거 점검 (주회로 단자와 접지단자 사이)	인버터 접속을 풀고 단자 R, S, T, U, V, W 를 합선한 후 이 부분과 접지단자 사이를 메거로 측정합니다.	5MΩ 이상	DC 500V 급 메거	
모터	절연 저항	메거 점검 (출력단자와 접지단자 사이)	U, V, W 의 접속을 풀고, 모터 배선을 묶습니다.	5MΩ 이상	500V 급 메거	

13.6 유지 보수시의 주의 사항

- 유지 보수 작업 시 작업자는 인버터의 전원 입력을 항상 직접 확인하여야 합니다.
- 전원 차단 후에는 인버터 표시부의 표시가 모두 사라진 후에도 인버터 주회로 직류 링크부에 있는 콘덴서에는 전원이 충전되어 있습니다. 파워 단자대의 P 또는 P1 단자와 N 단자 사이의 전압을 전압 측정기(테스터)로 확인한 후 작업해야 합니다.
- SV-iC5 시리즈는 여러 종류의 반도체 소자를 사용하고 있습니다. 내부 회로의 반도체 소자를 사람이 직접 접촉할 경우 정전기 등에 의해 파손 될 우려가 있으므로 주의 하여 주십시오.
- 인버터 내부에서 사용중인 각종 커넥터 및 부품을 임의로 교체하지 마십시오.

13.7 부품 교환

인버터는 반도체 소자를 포함해서 다수의 전자 부품으로 구성되어 있습니다. 인버터에 사용되는 부품은 구성상 또는 물성상 경년 변화가 일어 나므로 인버터 성능 저하나 고장의 원인이 됩니다. 따라서 정기적인 부품 교환이 필요합니다.

부품명	교환 기준 년수	교환 방법
냉각 팬	3	신품 교환
직류 링크 콘덴서	4	신품 교환
제어부 평활 콘덴서	4	신품 교환
릴레이	-	조사 후 결정

14. 규격

14.1 기본 규격

■ 입력 및 출력 정격

형명: SV xxx iC5 - x		004-1	008-1	015-1	022-1	004-2	008-2
주 ¹⁾ 적용 모터	[HP]	0.5	1	2	3	0.5	1
	[kW]	0.4	0.75	1.5	2.2	0.4	0.75
출력 정격	주 ²⁾ 정격 용량[kVA]	0.95	1.9	3	4.5	0.95	1.9
	정격 전류 [A]	2.5	5	8	12	2.5	5
	출력 주파수	주 ³⁾ 0 ~ 400 [Hz]					
	출력 전압 [V]	주 ⁴⁾ 3 상 200 ~ 230V					
입력 정격	사용 전압 [V]	1 상 200 ~ 230 VAC (±10%)				3 상 200 ~ 230 VAC (±10%)	
	입력 주파수	50 ~ 60 [Hz] (±5%)					
	정격 전류[A]	5.5	9.2	16	21.6	3.9	6.6

■ 제어 규격

항목	규격
제어 방식	V/F 제어, 센서리스 벡터 제어
주파수 설정 분해능	디지털 지령: 0.01Hz 아날로그 지령: 0.06Hz (최대 주파수: 60Hz)
주파수 정도	디지털 지령 운전: 최대 출력 주파수의 0.01% 아날로그 지령 운전: 최대 출력 주파수의 0.1%
V/F 패턴	리니어, 2승 저감, 사용자 V/F
과부하 내량	150% 1분
토크 부스트	수동 토크 부스트, 자동 토크 부스트

주 1) 적용 모터는 4극 OTIS-LG 표준 모터를 사용하는 경우의 최대 적용 용량을 표시한 것입니다.

주 2) 정격 용량은 220V를 기준으로 한 것입니다.

주 3) H40(제어 방식 선택)을 3번(센서리스 벡터 제어)으로 선택하면 최대 주파수는 300Hz 까지 설정 할 수 있습니다.

주 4) 최대 출력 전압은 전원 전압 이상으로 올라가지 않습니다. 출력 전압은 전원 전압 이하에서 임의로 설정할 수 있습니다.

■ 운전 규격

항목		규격	
운전 방식		로터 / 단자대 / 통신 운전(옵션) 중 선택	
주파수 설정		아날로그 방식: 0 ~ 10[V], 0 ~ 20[mA], 로터 볼륨 디지털 방식: 로터	
운전 기능		PID 제어, 업-다운 운전, 3-와이어 운전	
입력	다기능 단자 (5 점) P1, P2, P3, P4, P5	NPN / PNP 선택 가능 (페이지 3-5 참조)	
		기능: 정방향 운전, 역방향 운전, 비상정지, 고장시 해제, 조그운전, 다단속 주파수-상, 중, 하, 다단 가감속-상, 중, 하, 정지 중 직류 제동, 제 2 전동기 선택, 주파수 증가, 주파수 감소, 3 와이어 운전, 외부트립 A,B, PID 운전 중 일반운전으로 전환, 옵션 운전 중 본체 운전으로 전환, 아날로그 지령 주파수 고정, 가감속 중지 중 선택.	
출력	다기능 오픈 컬렉터 단자	고장 출력 및 인버터 운전상태 출력	DC 24V 50mA 이하
	다기능 릴레이 단자		(N.O., N.C.) AC250V 0.3A 이하, DC 30V 1A 이하
	아날로그 출력	0 ~ 10 Vdc (10mA 이하): 주파수, 전류, 전압, 직류 전압 중 선택 가능.	

■ 보호기능

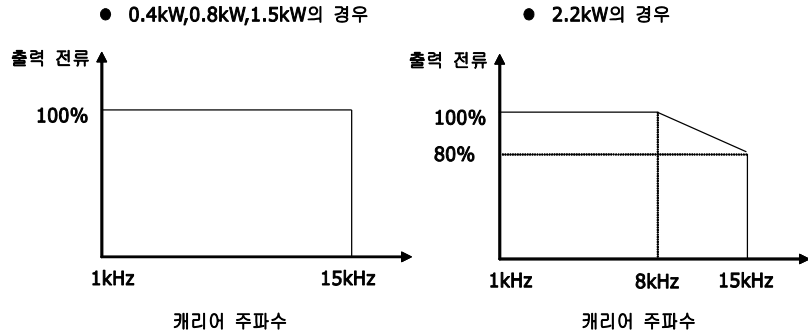
항목	규격
트립	과전압, 저전압, 과전류, 지락 전류 검출, 인버터 과열, 전동기 과열, 출력 결상, 과부하 보호, 통신 오류, 주파수 지령 상실, 하드웨어 이상, 냉각팬 이상,
경보	스톨 방지, 과부하
순시 정전	15 ms 이하: 운전 계속 (정격 입력 전압, 정격 출력 이내 일 것) 15 ms 이상: 자동 재시동 운전 가능

■ 구조 및 사용 환경

항목	규격
냉각방식	강제 풍냉
보호구조	개방형 (IP 20)
주위온도	-10°C ~ 50°C
보관온도	-20°C ~ 65°C
주위습도	상대 습도 90% RH 이하 (이슬 맺힘 현상 없을 것)
고도, 진동	1,000m 이하, 5.9m/sec ² (0.6G) 이하
주위 환경	실내에 부식성 가스, 인화성 가스, 기름 먼지, 먼지 등이 없을 것 Pollution Degree 2 Environment

14.2 연속 운전 Derating 정격

■ Carrier 주파수 별 부하 정격



⚠ 주의

- 위의 그래프는 인버터의 주위온도가 허용온도 이내에서 사용할 경우 적용됩니다. 패널 내부에 설치하여 사용할 경우에는 환기에 유의하여 패널 내부온도가 허용온도 이내가 되도록 설치하십시오.
- 위 그림의 출력 전류 값은 인버터 정격전류 기준 비율이며, 인버터의 해당 정격 모터를 연결했을 경우에 적용됩니다.

15. UL MARKING

(1) SHORT CIRCUIT RATING

Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5,000 RMS Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum.

(2) SHORT CIRCUIT FUSE/BREAKER MARKING

Use Class H or K5 UL Listed Input Fuse Only. Use UL Listed Breaker Only. See the table below for the Voltage and Current rating of the fuses and the breakers.

voltage and current, fuse Class

Input Voltage	Motor [kW]	Inverter	Input Fuse		Breaker	
			Current [A]	Voltage [V]	Current [A]	Voltage [V]
200	0.4	SV004iC5	10	500	15	220VAC
	0.75	SV008iC5	20	500	20	220VAC
	1.5	SV015iC5	30	500	30	220VAC
	2.2	SV022iC5	40	500	40	220VAC

(3) FIELD WIRING TERMINAL

1. Use the Copper conductors, 75 °C
2. Tightening torque

Terminal							
	Tightening Torque	9 lb-in	9 lb-in	15 lb-in	15 lb-in		

(4) PROVIDING WITH INTERNAL OVERLOAD PROTECTION FUNCTIONS.

IOLT (inverter Overload Trip) protection is activated at 150% of the inverter rated current for 1 minute and greater.

(5) OVERSPEED PROTECTION

“Not Provided With Overspeed Protection”

(6) CAUTION

“CAUTION”, “Risk of Electric Shock – More than one disconnect switch may be required to de-energize the equipment before servicing.”

찾아 보기

3
3-Wire 운전.....10-6

ㄱ
가감속 시간.....9-11
고장상태 표시.....5-12

ㄴ
드웰 운전.....10-7

ㄹ
로더 볼륨 저항.....9-2

ㄴ
모터 회전수 표시.....5-11

ㄷ
사용상 주의사항..... iii
사용환경..... iii
센서리스 벡터 제어.....10-13
속도 써치 운전.....10-15
슬립 보상 제어.....10-8

ㅇ
안전을 위한 주의사항..... i
양호 등록.....10-20
업(UP) - 다운(DOWN) 운전.....10-5
에너지 절약 운전.....10-14
오토 튜닝.....10-12
운전 규격.....14-2
운전 그룹.....7-1
운전 그룹 파라미터 변경.....5-7
운전 음 선택 (캐리어 주파수 변경).....10-18
운전 지령.....9-8

응용그룹 1.....7-6
인버터 내부 회로 이상 및 외부 신호에 의한 보호.....13-2
인버터 출력 전류 및 입력 전압에 대한 보호.....13-1
입력 및 출력 정격.....14-1
입출력 그룹.....7-16
입출력 그룹 파라미터 변경.....5-9

ㅈ
자동 재시동 운전.....10-17
정지 방법.....9-19
제 2 전동기 운전.....10-18
제어 규격.....14-1
조그 운전.....10-4
주파수 설정.....5-8, 9-2
주파수 점프.....9-21
주파수 제한.....9-20
직류 제동.....10-2

ㅊ
출력 전류 표시.....5-10

표
파라미터 변경 금지.....10-21
파라미터 초기화.....5-13, 10-20

C
Carrier 주파수 별 부하 정격.....14-3

P
PID 제어.....10-10

V
V/F전압 제어.....9-16

품질 보증서

제품명	LS 산전 범용 인버터		설치일자	
모델명	SV-iC5		보증기간	
고객	성명			
	주소			
	전화			
판매점	성명			
	주소			
	전화			

이 제품은 LS 산전 기술진의 엄격한 품질관리 및 검사과정을 거쳐 만들어진 제품입니다. 제품의 무상 보증 기간은 제조일로부터 18개월입니다. 단, 위 기간은 별도 계약조건에 따라 변경될 수 있습니다.

무상 서비스 안내

자사 제품 권장 사용환경에서 제품을 사용할 때 상기 무상 보증 기간 이내에 제품에 고장이 발생했을 경우, 당사 특약점이나 지정 서비스 센터에 의뢰하시면 수리를 받으실 수 있습니다. 상세 사항은 당사 사규에 의합니다.

유상 서비스 안내

■ 다음과 같은 경우에 유상 수리를 받아야 합니다.

- 소비자의 부적절한 보관, 취급 및 부주의한 취급으로 고장이 발생한 경우
- 소비자의 소프트웨어 또는 하드웨어 설계 오류로 인해 고장이 발생한 경우
- 사용전원의 이상 및 접속 기기의 불량으로 인해 고장이 발생한 경우
- 천재지변에 의해 고장이 발생한 경우 (화재, 수해, 가스해, 지진 등)
- 당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 임의로 제품을 개조 또는 수리한 경우
- LS 산전 명판이 부착되어 있지 않은 경우
- 제품의 사용방법이 부적절하거나 사용범위가 벗어난 경우

■ 생산 중지 제품의 수리기간

- 생산을 중지한 제품 (단종제품)은 생산을 중지한 연월일로부터 5년이내로 유상 서비스를 제공합니다.

■ 기계 손실 등의 보증 책임의 제외

LS 산전은 제품으로 인한 간접적, 특별, 부수적, 결과적 손해배상(영업손실, 일실이익의 손실 등에 대한 손해배상을 포함함)에 대하여 책임을 지지 않습니다.

사용설명서 개정 이력

번호	발행 년월	변경 내용	버전 번호	비 고
1	2002 년 11 월	-	초판 관리본	
2	2003 년 9 월	-	양산 개정본	
3	2004 년 5 월	-	양산 개정본	
4	2005 년 6 월	-	CI 변경	
5	2011 년 5 월	-	내용 개정 및 문서 형식 변경	

환경 경영

LS산전은 환경보전을 경영의 우선과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을 위해 최선을 다한다

제품폐기에 대한 안내

LS인버터는 환경을 보호할 수 있도록 설계된 제품입니다. 제품을 폐기할 경우 철, 알루미늄, 동, 합성수지(커버)류로 분리하여 재활용 할 수 있습니다.

