

최대의 이익을 위한 최선의 선택!

LS산전에서는 저희 제품을 선택하시는 분들에게 최대의 이익을 드리기 위하여 항상 최선의 노력을 다하고 있습니다.

AC 가변속 드라이브

2.2~37kW (200VAC) / 2.2~375 kW (400VAC)
/ 5.5~375kW (400VDC)

SV-iV5 New 사용설명서



안전에 관한 주의사항

- 사용전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

LS산전
www.lsis.biz

이 사용 설명서는.....

SV-iV5 시리즈 인버터의 규격, 설치, 운전, 기능, 유지 및 보수에 대해서 설명하고 있으며, 인버터에 대한 기본 경험이 있는 사용자를 위한 설명서입니다.

SV-iV5 시리즈 인버터를 사용하기 이전에 올바른 사용을 위하여 구입하신 제품의 기능과 성능, 설치, 기능 사용방법 등에 대해서 이 사용설명서의 내용을 숙지하여 주십시오. 또한, 최종 사용자와 유지 보수 책임자에게 이 사용 설명서가 잘 전달될 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.

■ 옵션 모듈 사용설명서



(아래 옵션 사용설명서는 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.)

- iV5 EL(Elevator) 전용 I/O 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iV5 동기 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iV5 SIN/COS 엔코더 Card 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iP5A/iV5 RS-485 & Modbus-RTU 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iS5/iP5A/iV5 Profibus-DP Card 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iS5/iP5A/iV5 DeviceNet Card 옵션 모듈 사용설명서 (국문)
- iP5A/iV5 CC-Link Card 옵션 모듈 사용설명서 (국문)

안전을 위한 주의사항

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



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 언제라도 볼 수 있는 장소에 보관하십시오.

SV-iV5 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 2차 사고에 의해 화재가 발생할 수 있습니다.
- 전원이 들어와 있는 상태에서 또는 전원 차단 후 10분이 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 운반하여 주십시오.
- 제품 포장을 목재로 포장할 때는 열 건조한 재료를 사용해야 합니다.
- 제품을 다단으로 제한된 규정 이상 쌓아 놓지 마십시오.
- 사용 설명서에 표시되어 있는 규정에 따라 설치하여 주십시오.
- 제품 운반 중에 덮개를 열지 마십시오.
- 제품 위에는 무거운 물건을 올려 놓지 마십시오.
- 설치 방향은 반드시 사용 설명서에 표시되어 있는 기준에 따라 주십시오.
- 인버터는 정밀한 기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 마십시오.
- 인버터는 3층 (200V 급) 및 특 3층 (400V 급) 접시 공사를 하십시오.
- 설치나 수리를 위해 PCB를 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.
- 인버터 설치 시 안전을 위하여 인버터의 전원이 꺼져 있는지 확인한 후 설치하시기 바랍니다.
- 화재나 전기충격의 위험을 방지하려면 연결선의 상태가 양호해야 하며, 규격 이하의 연결선을 사용하거나 권장된 길이의 연결선을 사용하십시오.

아래와 같은 환경 조건에서 이 제품을 사용하십시오.

항목		설명
사용환경	주위 온도	-10~40℃ (얼음이나 성에 등이 없을 것) (단, 50℃ 사용시는 80% 이하 부하사용 권장)
	주위 습도	90% RH 이하(이슬 맺힘이 없을 것)
	보존 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 게이 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 현탕이 발생될 수 있습니다. 전류 현탕은 모터 특성에 따라 정도의 차가 있을 수 있고 이는 인버터 이상이 아니며 부하가 연결되면 없어지는 현상입니다. 전류 현탕이 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 경수에 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 트립이나 비상정지(BX) 발생 시 제품에 로더가 장착되어 있지 않을 경우 제품 내에 있는 제어보드의 LED가 0.5초 주기로 깜박거립니다. 하지만 로더가 장착되어 있을 경우는 정상적으로 1초 주기로 깜박거립니다. 이는 로더가 장착되지 않았을 경우에 트립 상황을 나타내기 위해서입니다.
- 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 기관상의 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 메가 테스트(절연 저항 측정)를 하지 마십시오.
- 정기 점검(부품 교체 시기)은 제 9 장을 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 $-10 \sim +30^{\circ}\text{C}$ 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 1년에 1회 정도는 전원을 접속하여 30 ~ 60 분 정도 전류를 통하게 하십시오. 출력 측 (2 차 측)의 배선 및 운전은 실시하지 마십시오.

목차

이 사용 설명서는.....	iii
안전을 위한 주의사항	iv
사용상 주의사항	vi
목차	x
1. 기본사항	1-1
1.1 특 징	1-1
1.2 인버터 명판 및 형식 설명	1-2
2. 규 격	2-1
2.1 표준 규격	2-1
2.2 공통 규격	2-3
3. 설치 및 배선	3-4
3.1 설치 시 주의 사항	3-4
3.2 설치 및 시운전 절차	3-6
3.3 설치 점검 목록	3-7
3.4 배선 점검 목록	3-8
3.5 단자 접속도	3-9
3.6 주회로 단자대	3-13
3.7 제어 보드 및 제어 단자대	3-20
3.8 보조전원 단자대	3-27
4. 운전 준비 및 운전	4-1
4.1 로더 설명	4-1
4.2 로더 표시 상세 설명	4-2
4.3 파라미터 설정 및 변경	4-3

4.4	파라미터 그룹.....	4-4
4.5	오토 튜닝 (Auto-Tuning).....	4-6
4.6	엔코더 동작 확인.....	4-10
4.7	로더 운전.....	4-11
4.8	제어 단자대에 의한 운전.....	4-13
4.9	기본 및 응용 기능.....	4-18
5.	기능 코드표.....	5-1
5.1	디스플레이 그룹(DIS_000).....	5-1
5.2	디지털 입출력 그룹(DIO_000).....	5-3
5.3	파라미터 그룹(PAR_000).....	5-6
5.4	기능 그룹(FUN_000).....	5-8
5.5	제어 그룹(CON_000).....	5-10
5.6	사용자 그룹(USR_000).....	5-12
5.7	제 2 기능 그룹(2nd_000).....	5-13
5.8	옵션 그룹(EXT_000).....	5-15
5.9	아날로그 입출력 그룹(AIO_000).....	5-17
5.10	센서리스 제어 그룹(SLS_000) ^{※ 1)}	5-22
6.	기능 설명.....	6-1
6.1	디스플레이 그룹(DIS_000).....	6-1
6.2	디지털 입출력 그룹(DIO_000).....	6-6
6.3	파라미터 그룹(PAR_000).....	6-26
6.4	기능 그룹(FUN_000).....	6-38
6.5	제어 그룹(CON_000).....	6-56
6.6	사용자 그룹(USR_000).....	6-68
6.7	제 2 기능 그룹(2nd_000).....	6-71
6.8	아날로그 입출력 그룹(AIO_000).....	6-74

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

6.9	센서리스 제어 그룹(SLS_□□)	6-84
7.	제어 응용	7-86
7.1	WEB 제어 모드 변경	7-86
7.2	WEB 제어 모드에서의 로더 표시 상세 설명	7-87
7.3	파라미터 그룹의 변경	7-87
7.4	WEB 제어 시 필요한 파라미터 설정	7-88
7.5	디스플레이 그룹 (DIS_□□)	7-98
7.6	디지털 입출력 그룹 (DIO_□□)	7-98
7.7	아날로그 입출력 그룹 (AIO_□□)	7-101
7.8	Function 그룹 (FUN_□□)	7-101
7.9	Control 그룹 (CON_□□)	7-102
7.10	WEB 응용그룹(WEB_□□)의 기능 코드표	7-103
7.11	WEB 그룹 기능 설명	7-106
8.	내장형 485 응용	8-1
8.1	소 개	8-1
8.2	통신 프로토콜	8-5
9.	점검 및 보수	9-1
9.1	유지 보수 시의 주의 사항	9-1
9.2	점검 사항	9-1
9.3	주요 부품의 교환 주기 및 보수	9-4
9.4	다이오드 모듈 및 IGBT 검사 체크 방법	9-5
10.	이상 대책 및 점검	10-1
10.1	고장 표시	10-1
10.2	고장 상태 및 이력 확인	10-3
10.3	고장(인버터 이상) 리셋	10-3
10.4	인버터 이상 발생 시 조치 사항	10-4

11. 옵션 기기	11-1
11.1 엔코더 분주 옵션 보드.....	11-1
11.2 IV5 옵션 보드 목록.....	11-3
12. 주변기기	12-1
12.1 배선용 차단기(LS 산전), 누전 차단기(LS 산전), 전자 접촉기(LS 산전)	12-1
12.2 AC 입력 퓨즈, AC 리액터, DC 리액터 규격	12-2
12.3 제동 저항기 및 유니트 규격	12-3
13. 외관 및 치수	13-1
14. 제어블록도	14-7

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14

1. 기본사항

본 사용 설명서는 LS 산전의 벡터 인버터인 STARVERT-IV5의 운전 매뉴얼로서 기본적인 설치, 시운전 방법과 각종 기능 설명 및 인버터 사용에 관한 전반적인 사항을 포함하고 있습니다. STARVERT-IV5는 3상 유도 전동기를 구동 시켜서 직류 전동기와 같은 넓은 가변속 제어 범위 및 토크 제어를 비롯한 고정도 제어 성능을 얻을 수 있습니다.

1

1.1 특징

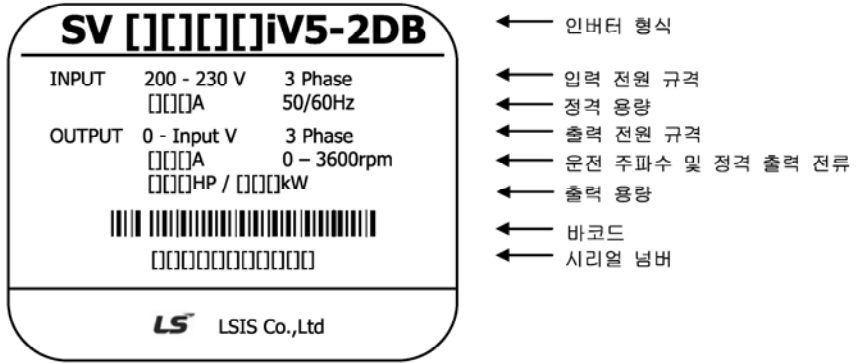
- 전력용 반도체 소자인 IGBT를 사용한 속도 센서(엔코더) 부착형 벡터 제어 인버터
- 속도, 장력, 토크 제어 및 다양한 연동 제어 가능
- Process PI 제어, Draw 제어, Droop 제어, 동기 제어, WEB 제어 등
- 오토 튜닝(Auto-tuning) 기능: 회전형 오토 튜닝(Rotational), 정지형 오토 튜닝(StandStill)
- 하드웨어/소프트웨어 엔코더 에러 검출 기능
- 보조전원 기능, 배터리 비상운전 기능, 다양한 통신 옵션 및 응용 옵션

■ 적용 부하

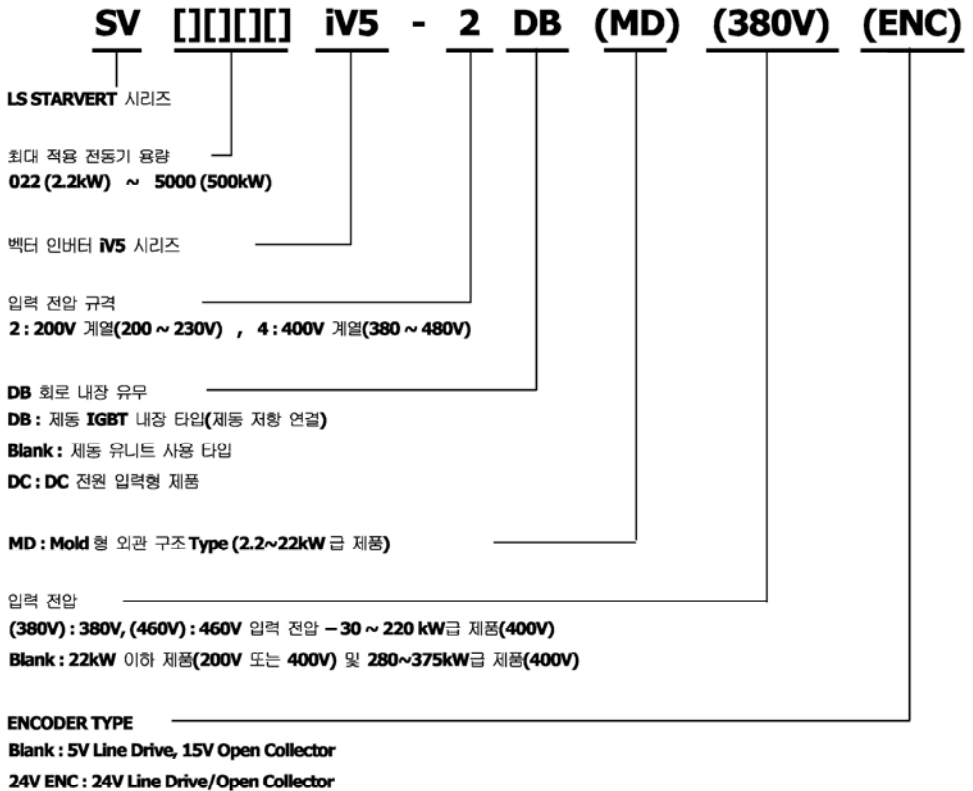
용도	장치	특징
연동 제어	제철 라인	장력 제어 넓은 속도 제어 범위
	제지 라인	
	섬유 라인	
	팔름 라인	
	코팅기	
	인쇄기	
권상 제어	엘리베이터	고속 운전 고시동 토크 넓은 속도 제어 범위
	주차 설비	
	자동 창고	
	크레인	
기계 제어	호이스트	고속 운전 고시동 토크 위치 결정
	공작 기계	
	신선기	
	압출기	
	성형기	
기타	정경기	고속 운전 위치 결정
	컨베이어	
	공업용 세탁기	

1.2 인버터 명판 및 형식 설명

1.2.1 인버터 명판 (Inverter Nameplate)



1.2.2 인버터 형식 (Inverter Model Name)



2. 규격

2.1 표준 규격

2.1.1 200V 계열(AC 전원 입력형)

SV□□□iV5-2(DB)		022	037	055	075	110	150	185	220	300	370
최대 적용 모터 ^(※1)	[HP]	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50
	[kW]	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
출 력 성 격	용량[kVA] ^(※2)	4.5	6.1	9.1	12.2	17.5	22.5	28.2	33.1	46	55
	정격 전류[A]	12	16	24	32	46	59	74	88	122	146
	출력 속도	0 ~ 3600(rpm)									
	출력 전압	0 ~ 200(230V ^(※3))									
입력 성격	전압	3φ 200 ~ 230V(-10% ~ +10%)									
	주파수	50 ~ 60Hz(±5%)									
인버터 중량[kg (lbs)]		6 (13)	6 (13)	14 (30)	14 (30)	27.5 (60)	27.5 (60)	28 (61)	28 (61)	42 (93)	42 (93)

2.1.2 400V 계열(AC 전원 입력형)

SV□□□iV5-4(DB)		022	037	055	075	110	150	185	220	300	370	450
최대 적용 모터 ^(※1)	[HP]	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
	[kW]	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
출 력 성 격	용량[kVA] ^(※2)	4.5	6.1	9.1	12.2	18.3	22.9	29.7	34.3	46	57	70
	정격 전류[A]	6	8	12	16	24	30	39	45	61	75	91
	출력 속도	0 ~ 3600(rpm)										
	출력 전압	0 ~ 380(480V ^(※3))										
인버터 중량[kg (lbs)]		6 (13)	6 (13)	14 (30)	14 (30)	27 (59)	28 (61)	28 (61)	28 (61)	42 (93)	42 (93)	63 (139)

SV□□□iV5-4		550	750	900	1100	1320	1600	2200	2800	3150	3750	
최대 적용 모터 ^(※1)	[HP]	75	100	120	150	175	215	300	373	420	500	
	[kW]	55	75	90	110	132	160	220	280	315	375	
출 력 성 격	용량[kVA] ^(※2)	85	116	140	170	200	250	329	416	468	557	
	정격 전류[A]	110	152	183	223	264	325	432	546	614	731	
	출력 속도	0 ~ 3600(rpm)										
	출력 전압	0 ~ 380(480V ^(※3))										
입력 성격	전압	3φ 380 ~ 480V(-10% ~ +10%) ^(※4)										
	주파수	50 ~ 60 Hz (±5%)										
인버터 중량[kg (lbs)]		63 (139)	68 (150)	98 (216)	98 (216)	122 (269)	122 (269)	175 (386)	243 (536)	380 (838)	380 (838)	

2. 규격

(주 1) 적용 모터는 4극 표준 모터를 사용하는 경우의 최대 적용 용량을 표시한 것입니다.
(200V 급은 220V, 400V 급은 440V 기준임)

(주 2) 정격 용량(=√3*V*I)은 200V 급은 220V, 400V 급은 440V 을 적용한 것입니다.

(주 3) 최대 출력전압은 전원전압 이상으로 올라가지 않습니다.

(주 4) 입력 전압이 480V 이상 일 때에는 정격 전류를 10% Derating 하여 사용하여 주십시오.

※ MD형 제품(2.2~22kW 급)의 전기적 규격은 위와 동일함. (2.2/3.7kW 는 상기 표 참조)

SV□□□iV5-2/4DB(MD)	055	075	110	150	185	220
인버터 중량[kg (lbs)]	7.7 (16.9)	7.7 (16.9)	13.7 (30.2)	13.7 (30.2)	20.3 (44.7)	20.3 (44.7)

2.1.3 400V 계열(DC 전원 입력형)

SV□□□iV5-4DC		055	075	110	150	185	220	300	370	450	550
최대 적용 모터 ^(주 1)	[HP]	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
	[kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
직 정 속	용량[kVA] ^(주 2)	9.1	12.2	18.3	22.9	29.7	34.3	46	57	70	85
	정격 전류[A]	12	16	24	30	39	45	61	75	91	110
	출력 속도	0 ~ 3600(rpm)									
	출력 전압	0 ~ 380(480V ^(주 3))									
입력 정격 전압		DC 540 ~ 680V(+10%) ^(주 5)									
인버터 중량[kg (lbs)]		12 (26)	12 (26)	24 (53)	24.5 (54)	25 (55)	25 (55)	38.5 (84)	38.5 (84)	50 (110)	50 (110)

SV□□□iV5-4DC		750	900	1100	1320	1600	2200	2800	3150	3750	
최대 적용 모터 ^(주 1)	[HP]	100	120	150	175	215	300	373	420	500	
	[kW]	75	90	110	132	160	220	280	315	375	
직 정 속	용량[kVA] ^(주 2)	116	140	170	200	250	329	416	468	557	
	정격 전류[A]	152	183	223	264	325	432	546	614	731	
	출력 속도	0 ~ 3600(rpm)									
	출력 전압	0 ~ 380(480V ^(주 3))									
입력 정격 전압		DC 540 ~ 680V(+10%) ^(주 5)									
인버터 중량[kg (lbs)]		55 (121)	79 (174)	79 (174)	98.5 (217)	98.5 (217)	154.5 (340)	206 (454)	343 (756)	343 (756)	

(주 5) 입력전압이 680VDC 이상부터는 정격전류를 10% Derating 하여 사용하여 주십시오.

참조) 500kW AC/DC 입력형 제품은 추후 양산 예정입니다.

2.2 공통 규격

항목		규격
회로 방식		IGBT 를 사용한 전압형 인버터
제어	제어 방식	속도 센서 부하형 벡터, 센서리스 벡터 제어 방식
	속도 제어 정도	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 속도(1800 rpm)의 $\pm 0.1\%$($25 \pm 10^\circ\text{C}$) 디지털 설정: 최고 속도(1800rpm)의 $\pm 0.1\%$($0 \sim 40^\circ\text{C}$)
	속도 설정 분해능	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 설정: 최고 속도의 $\pm 0.1\%$ / 디지털 설정: 0.1 rpm
	속도 제어 응답 속도	50Hz
	토크 제어 정도	$\pm 3\%$
	과부하 내량	연속(CT): 150% / 1 분
	가감속	시간 설정	0.00 ~ 6000.0(초)
조합		4 가지 가감속 시간 선택 가능
패턴		Linear, S-Curve
제동	제동 방식	저항 방전 제동
	제동 토크	150%
	제동 저항	외부에 별도의 제동 저항을 취부해야 함
입력	속도 설정	<ul style="list-style-type: none"> 키패드에 의한 디지털 설정 아날로그 입력에 의한 설정 접점 입력에 의한 다단속 설정 옵선에 의한 설정
	아날로그 입력	<ul style="list-style-type: none"> 3 채널(AI1, AI2, AI3, (AI4, AI5: 확장 I/O)) -10 \rightarrow 10V, 10 \rightarrow -10V, 0 \rightarrow 10V, 10 \rightarrow 0V, 0 \rightarrow 20mA, 20 \rightarrow 0mA, 전동기 NTC(선택 가능: AI3(AI5: 확장 I/O)만 해당) 다기능 아날로그 입력 16 가지 기능 중 선택 가능 AI3(AI5): 전동기 NTC 사용은 OTIS 전동기일 경우 사용 가능
	접점 입력	<ul style="list-style-type: none"> FX, RX, BX, RST, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 다기능 입력 단자(P1 ~ P7)는 46 가지 기능 중 선택 가능
출력	아날로그 출력	<ul style="list-style-type: none"> 2 채널(AO1, AO2) -10V \rightarrow 10V, 10 \rightarrow -10V, 0 \rightarrow 10V, 10 \rightarrow 0V 출력 다기능 아날로그 출력 39 가지 기능 중 선택 가능
	접점 출력	<ul style="list-style-type: none"> 다기능 접점 출력: 2 채널(1A-1B, 2A-2B) 고장 접점 출력: 1 채널(30A-30C, 30B-30C)
	오픈 콜렉터 출력	1 채널(OC1/EG)
보호 기능		과전류, 과전압, 저전압, 인버터 과열, 인버터 써멀 단선, 전동기 과열,
		전동기 써멀 이상, 과속도, 순시 차단(BX), 인버터 과부하, 퓨즈 소손,
		외부 이상 신호에 의한 트립, 엔코더 에러, 통신에러, 전자 써멀,
		과부하 트립, IGBT 단락, 지락 전류 보호, FAN 전원 에러, 입/출력 결상
사용 환경	설치 환경	실내, 직사광선 및 부식성 가스 없는 곳 (Pollution Degree 2)
	주위 온도	-10 ~ 40°C (동결이 없는 곳)
	주위 습도	RH 90% 이하 (이슬이 맺히지 않는 곳)
	냉각 방식	FAN 에 의한 강제 통풍 방식
	보호 구조	IP00: 2.2~22kW(MD), 30~500kW / IP20: 5.5~22kW(Press)
	표고, 진동	해발 1000m 이하, 5.9m/sec ² (=0.6G) 이하

M E M O

A large rectangular area with horizontal dotted lines, intended for writing a memo.

3. 설치 및 배선

인버터의 설치 및 배선에 관한 전반적인 사항에 관련된 내용입니다.

주회로 단자대 및 제어 회로 단자대의 배선 방법, 배선 시 주의 사항과 각 단자의 기능 설명이 포함되어 있습니다.

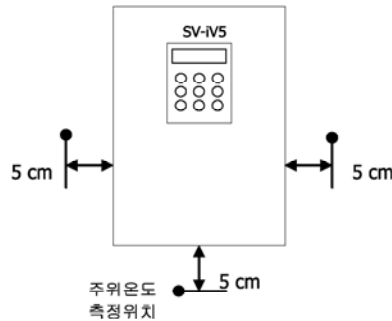
3.1 설치 시 주의 사항

■ 진동이 있는 장소에 설치하지 마십시오.

대차나 프레스 등에 설치하는 경우 주의하십시오.

■ 주위 온도에 대한 주의사항

인버터 수명은 주위온도에 큰 영향을 받으므로 설치하는 장소의 주위온도가 허용온도 (-10 ~ 40℃)를 넘지 않도록 하십시오.



■ 난연성 재질면에 설치하십시오.

인버터는 고온이기 때문에 난연성 재질면에 설치하십시오.

■ 고온 다습한 장소는 피해 주십시오.

직사광선이나 고온 다습한 장소는 피해 주십시오.

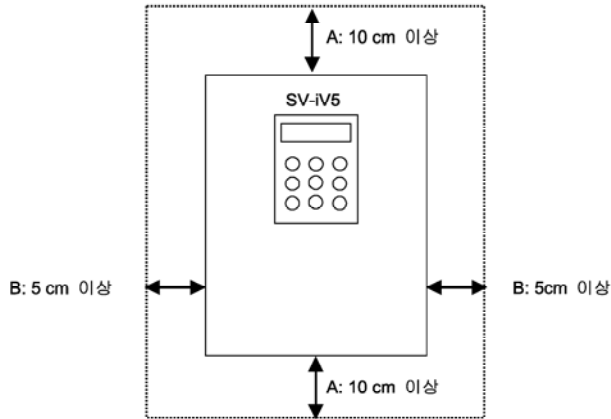
■ 오일 미스트, 인화성 가스, 섬유 분진, 먼지 등이 있는 장소는 피해 주십시오.

청결한 장소에 설치하거나 이물질이 들어오지 않는 밀폐형 판넬(Panel) 내부에 설치하십시오. 냉각 공기는 부식성 재료나 전기 전도성 먼지가 없는 청정한 공기를 사용해야 합니다.

■ 주위에 공간을 충분히 확보하십시오.

인버터는 발열체이므로 열포화 현상을 막기 위하여 주위공간을 충분히 확보한 후 설치하십시오.

3. 설치 및 배선



30kW 이상의 인버터를 설치 할 때에는 A: 30cm 이상, B: 20cm 이상 확보해야 합니다.

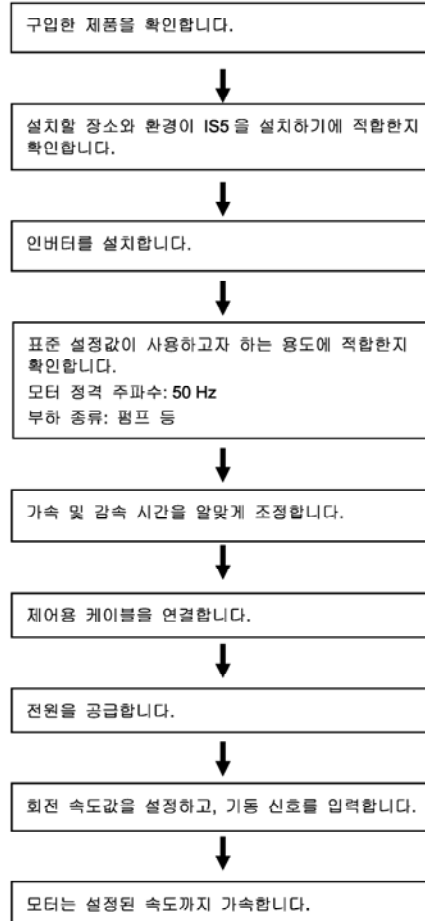
■ 패널 내부에 설치하는 경우 주의하여 주십시오.

복수대의 인버터를 설치하는 경우나 패널(PANEL) 내부에 환기용 팬을 설치하는 경우, 인버터 및 환기용 팬의 설치에 주의하여 주십시오. 설치가 불량할 경우 주위온도가 상승하거나 환기효과가 떨어지기 때문에 인버터의 주위온도가 허용치 이하가 되도록 주의하여 주십시오.

■ 볼트로 견고하게 세워서 설치하십시오.

인버터가 흔들리지 않게 나사 또는 볼트를 사용하여 세워서 설치 하십시오.

3.2 설치 및 시운전 절차



3.3 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.

3.4 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 사이즈는 적절한 것인가?
- 접지선의 설치방법은 올바른가?
- 인버터의 주회로 단자, 접지단자의 나사가 확실히 끼워져 있는가?
- 1대의 인버터로 여러 대의 모터를 운전하는 경우는 각 모터의 과부하 보호회로를 구성하고 있는가?
- 제동 저항기나 제동 저항기 유닛을 사용하는 경우는 인버터 전원 측에 전자 접촉기를 설치하여 저항의 과부하 보호에 의해 인버터를 전원에서 분리하고 있는가?
- 출력 측에 진상용 콘덴서나 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터가 연결되어 있지 않은가?

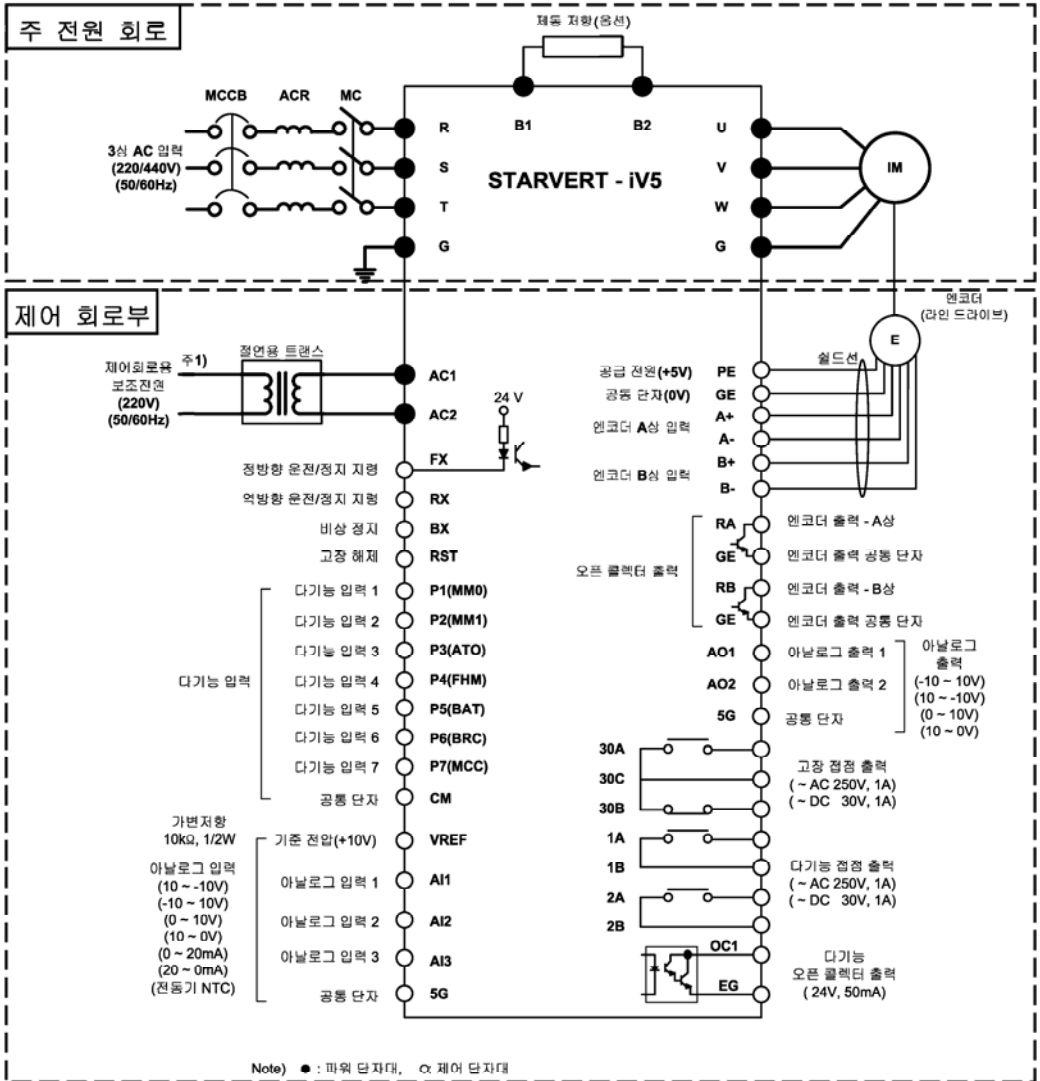
제어회로 배선

- 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 50m 이하인가?
- 안전입력의 배선 길이는 30m 이하인가?

3.5 단자 접속도

■ AC 전원 입력형:

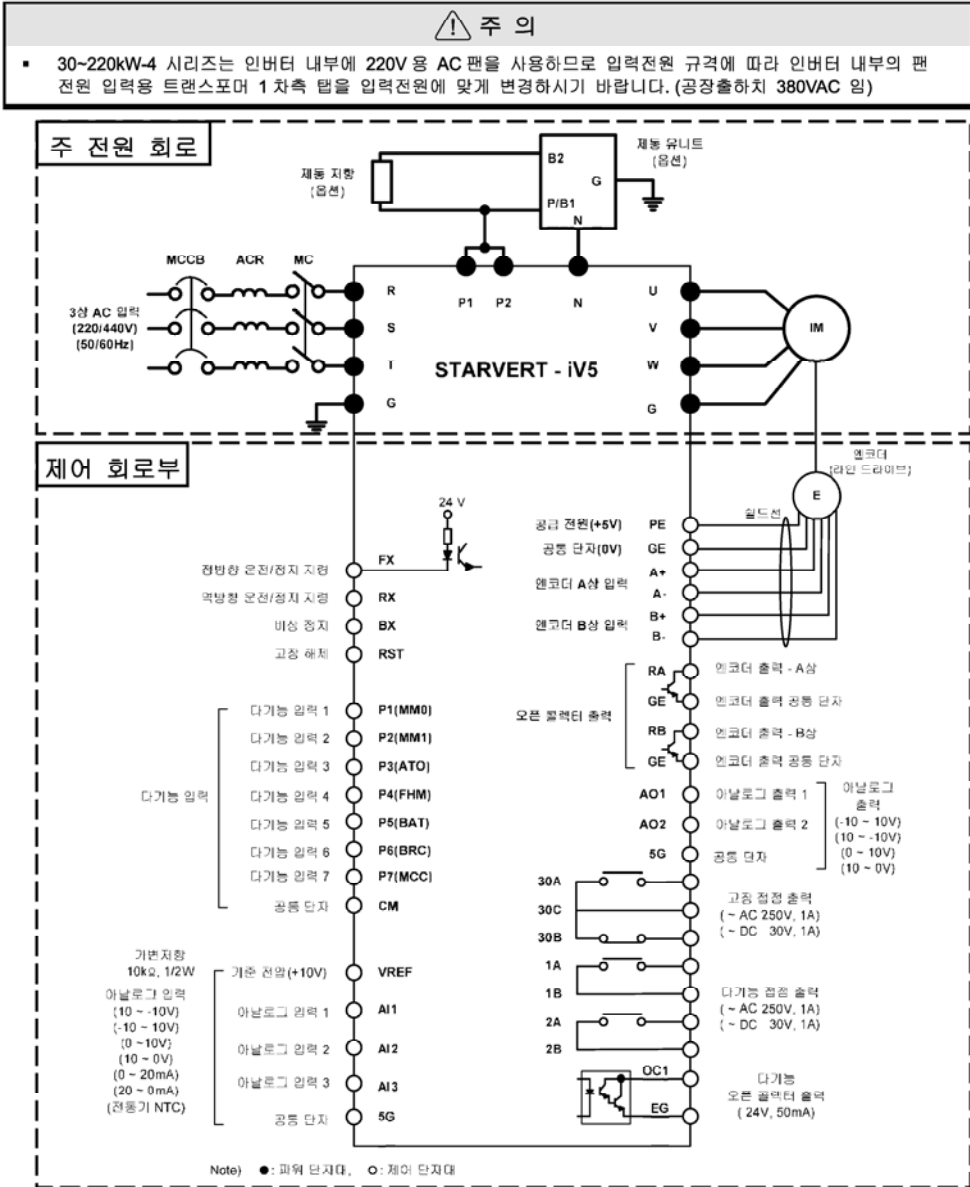
- SV022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-2(DB)
SV022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-4(DB)



주 1) 주 전원 인가 없이 별도의 보조전원(220VAC)만으로 인버터의 제어 회로부가 동작되도록 할 경우 사용합니다.

반드시 절연 트랜스포머를 통해 주 전원과 분리해 주십시오.(트랜스포머 용량: 100VA 이상 권장)

- SV300, 370iV5-2, SV300, 370, 450, 550, 750, 900, 1100, 1320, 1600, 2200, 2800, 3150, 3750iV5-4



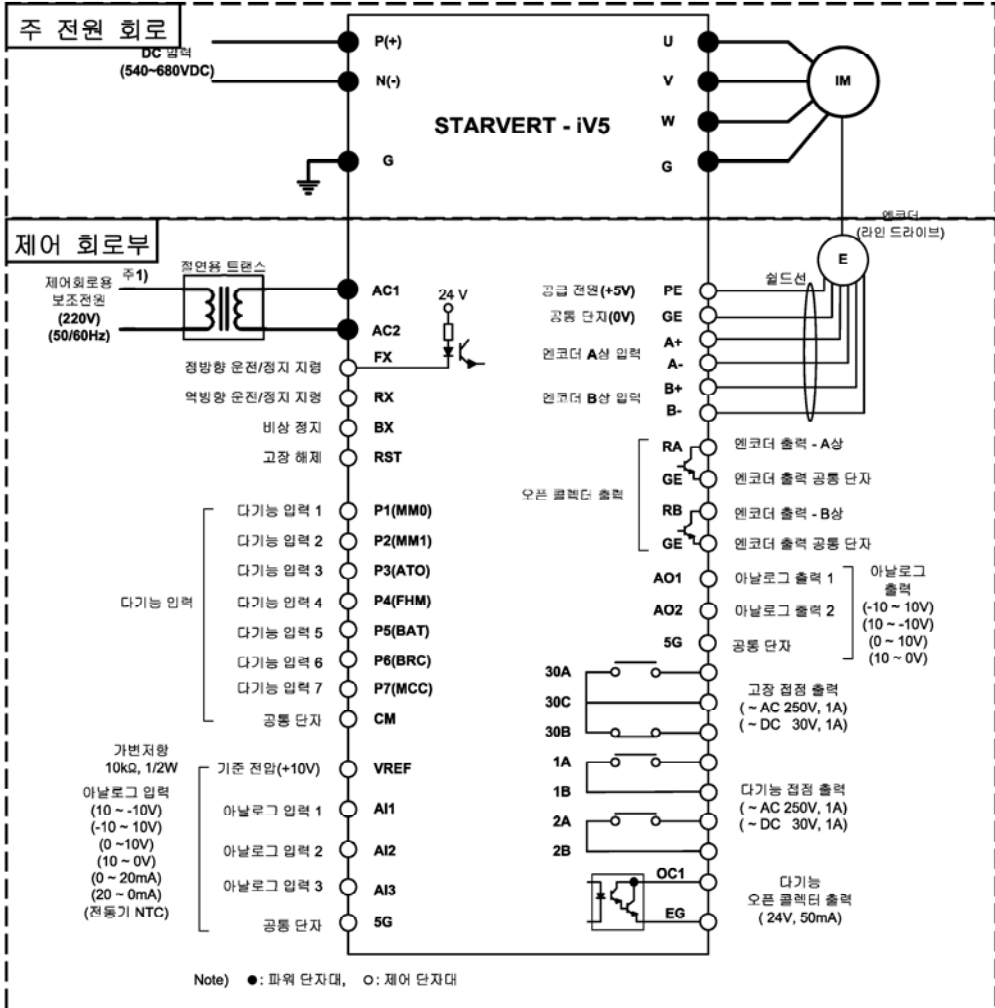
주 1) 주 전원 인가 없이 별도의 보조전원(220VAC)만으로 인버터의 제어 회로부를 동작되도록 할 경우 사용합니다. 반드시 절연 트랜스포머를 통해 주 전원과 분리해 주십시오.(트랜스포머 용량: 100VA 이상 권장)

알아두기

- SV2800~3750iV5 용 SIO 단자대 표기: PE → PENT, GE → G24X 로 표기됨

3. 설치 및 배선

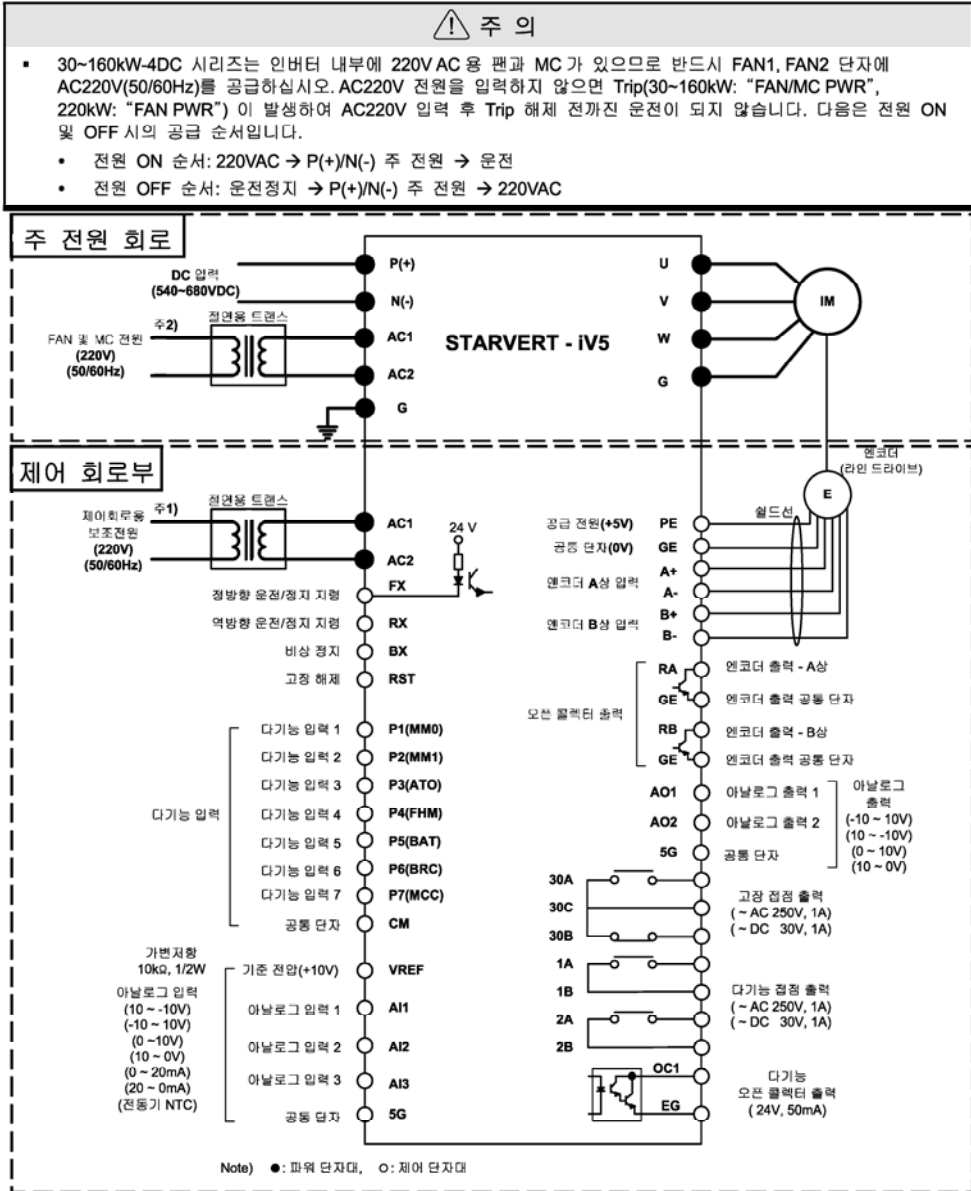
■ DC 전원 입력형: SV055, 075, 110, 150, 185, 220, 2800, 3150, 3750iV5-4DC



알아두기

- SV2800~3750iV5 용 SIO 단자대 표기: PE → PENT, GE → G24X 로 표기됨"

■ DC 전원 입력명: SV300, 370, 450, 550, 750, 900, 1100, 1320, 1600, 2200iV5-4DC



주 1) 주 전원 공급 없이 별도의 보조전원(220VAC)으로 인버터의 제어 회로부를 동작되도록 할 경우 사용합니다. 절연 트랜스포머를 통해 주 전원과 분리해 주십시오.(트랜스포머 용량: 100VA 이상 권장)

주 2) 인버터 내부의 냉각팬 및 M/C 구동을 위한 전원(220VAC)이므로 반드시 공급해야 합니다. 절연 트랜스포머를 통해 주 전원과 분리해 주십시오 (30~160kW: FAN 및 MC 구동용, 220kW: FAN 구동용이며, 트랜스포머 용량은 30~75kW(100VA), 90~160kW(150VA), 220kW(500VA) 이상 권장)

3.6 주회로 단자대

3.6.1 주회로 단자대 배치

3.6.1.1 AC 전원 입력형 제품

⚠ 주 의										
<ul style="list-style-type: none"> ▪ P= DCP(+), N=DCN(-)이므로 "N" 을 Neutral line 으로 혼동하지 마십시오. ▪ "G"는 인버터 프레임 접지용 단자로서 심볼은 "≡" 입니다. 										

- **SV022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-2(DB)**
SV022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-4(DB)

R	S	T	U	V	W	G	N(-)	B2	B1	P(+)
---	---	---	---	---	---	---	------	----	----	------

- **SV110, 150, 185, 220iV5-2(DB)(MD)**
SV110, 150, 185, 220iV5-4(DB)(MD)

*(MD): 외관이 Mold 타입

R	S	T	U	V	W	N(-)	B2	B1	P(+)
---	---	---	---	---	---	------	----	----	------



- **SV300, 370iV5-2**
SV300, 370, 450, 550, 750iV5-4

R	S	T	G	U	V	W		P1(+)	P2(+)	N(-)
---	---	---	---	---	---	---	--	-------	-------	------

- **SV900, 1100, 1320, 1600, 2200iV5-4**

R	S	T	G	U	V	W	P1(+)	P2(+)	N(-)
---	---	---	---	---	---	---	-------	-------	------

- **SV2800, 3150, 3750iV5-4**

R(L1)	S(L2)	T(L3)	P1(+)	P2(+)	N(-)	G	U	V	W
-------	-------	-------	-------	-------	------	---	---	---	---

3.6.1.2 DC 전원 입력형 제품

■ SV055, 075iV5-4DC



■ SV110, 150, 185, 220iV5-4DC



■ SV300, 370,450,550,750,900,1100,1320,1600,2200iV5-4DC



■ SV2800, 3150, 3750iV5-4DC



3. 설치 및 배선

3.6.2 주회로 단자대 기능 설명

(1) AC 전원 입력형 제품

단자 기호	단자 명칭	단자 설명
R, S, T	교류(AC) 입력 전원	3상 교류 입력 전원을 연결함
U, V, W	인버터 출력	3상 유도 전동기의 케이블을 연결함
G	접지	인버터 프레임 접지용 단자 (⏏)
B1, B2	제동 저항 접속	제동 저항을 연결함
P1(+), P2(+)	DC 리액터 및 제동 유닛 접속	DC 리액터, 제동 유닛 및 DC 링크 Common 용 접속 단자
P(+)	DC 링크 Common 용 접속	DC 링크 Common 용 접속 단자
N(-)	제동 유닛 접속	제동 유닛 및 DC 링크 Common 용 접속 단자

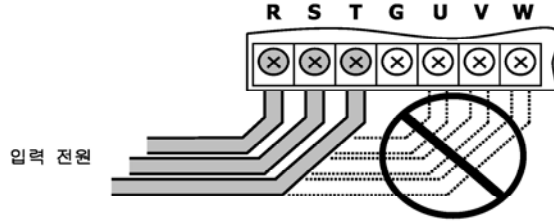
(2) DC 전원 입력형 제품

단자 기호	단자 명칭	단자 설명
P(+), N(-)	직류(DC) 입력 전원	직류(DC) 입력 전원을 연결함. DC 전원공급장치(PWM 컨버터)로부터 최대 30m 이내로 연결함.
U, V, W	인버터 출력	3상 유도 전동기의 케이블을 연결함
G	접지	인버터 프레임 접지용 단자
FAN1, FAN2	제품 내부 냉각팬 및 MC 구동 전원	단상 220V 교류 전원을 연결함 ^(주 1)

(주 1) IV5 500kW는 AC입력형 제품에도 해당됨

3.6.3 주회로 단자대 배선 시 주의 사항

1. 인버터 정격 명판을 확인한 후 3상 정격전원을 R, S, T 단자에 연결하십시오. 입력 전원 (R, S, T)을 출력 단자 (U, V, W)에 연결하지 마십시오. 인버터가 손상됩니다.



2. 인버터 출력에는 진상 콘덴서 등을 설치하지 마시고 기존에 설치된 경우에는 제거하여 주십시오. 그렇지 않으면 인버터 과전류 트립이 발생하므로 반드시 제거하여 주십시오.



3. 인버터 출력과 전동기 사이의 배선길이는 300m 이내로 사용하십시오. 배선길이가 길 경우 배선정수에 따라 써지 전압이 모터 단자에 발생합니다. 더욱이 400V 급 모터에서는 써지 전압에 의해 절연이 약화되는 경우가 있습니다. 이러한 이유로 400V 급 모터를 인버터로 구동할 때는 절연이 강화된 모터 또는 써지 전압 저감 필터를 사용 하십시오.

인버터와 모터 사이의 거리	50m 까지	100m 까지	100m 이상
허용 캐리어 주파수	10kHz 이하	5kHz 이하	2.5kHz 이하

(단, 3.7kW 이하인 경우에는 출력 배선 길이를 100m 이내로 사용하십시오.)

4. 전원 및 전동기 단자는 절연캡이 있는 압착단자를 사용하십시오.
5. 배선시 인버터 내부에 전선 부스러기가 남아있지 않도록 주의 하십시오.
6. 제어회로 단자 배선은 쉴드선이나 트위스트선을 사용하시고 주회로 배선과 같은 덕트에 배선하지 마십시오.
7. 운전시 부적합 내용이 발생하여 배선을 변경하는 경우 본체 LCD 나 파워 단자대의 충전 램프가 꺼져 있는지 확인 후 배선 작업을 하십시오. 전원을 차단한 직후에는 인버터 내부 콘덴서가 고압으로 충전되어 있으므로 위험합니다.
8. 22kW 이하의 용량에서 주회로 단자대의 B1, B2 단자에는 제동저항 이외에는 연결하지 마십시오.

3.6.4 입출력 전선 및 접지선 치수

(1) 주회로(입출력) 배선 전선 굵기

주회로는 강전회로로 바르게 배선되지 않을 경우 인버터가 소손 되거나 작업자가 위험에 처할 수 있습니다. 허용 규격을 벗어나지 않도록 배선에 주의하여 주십시오. (IEC 60227-3, 또는 UL508C 전선규격 기준)

적용 인버터		전선 굵기			
		mm ²		AWG 또는 kcmil	
		R, S, T	U, V, W	R, S, T	U, V, W
200V	2.2 kW	2.5	2.5	12	12
	3.7 kW	4	4	10	10
	5.5 kW	6	6	8	8
	7.5 kW	10	10	6	6
	11 kW	16	16	4	4
	15 kW	25	25	3	3
	18.5 kW	35	35	2	2
	22 kW	35	35	2	2
	30 kW	50	50	1/0	1/0
400V	37 kW	70	70	2/0	2/0
	2.2/3.7 kW	2.5	2.5	12	12
	5.5 kW	4	4	10	10
	7.5 kW	4	4	10	10
	11kW	6	6	8	8
	15 kW	10	10	6	6
	18.5 kW	16	16	4	4
	22 kW	16	16	4	4
	30 kW	25	25	3	3
	37 kW	25	25	3	3
	45 kW	35	35	2	2
	55 kW	50	50	1	1
	75 kW	70	70	2/0	2/0
	90 kW	120	120	4/0	4/0
	110 kW	150	150	300	300
	132 kW	185	185	350	350
	160 kW	240	240	500	500
220 kW	400	400	800	800	
280 kW	2 X 240	2 X 240	2 X 500	2 X 500	
315 kW	2 X 240	2 X 240	2 X 500	2 X 500	
375 kW	2 X 300	2 X 300	2 X 600	2 X 600	

(2) 접지선 치수 및 주의 사항

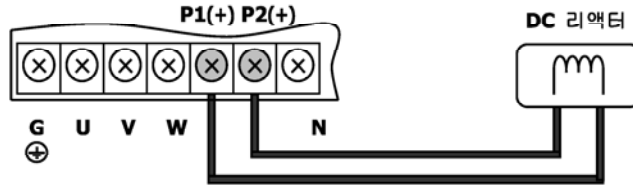
- 인버터는 고속 스위칭을 하고 있어 누설전류가 많으므로 감전방지를 위해 반드시 모터와 인버터를 접지하여 주십시오.

200V 계열은 제 3 종 접지이고 접지저항은 100Ω 이하로 하여 주십시오. 400V 계열은 특별 제 3 종 접지이고 접지저항은 10Ω 이하로 하여 주십시오.

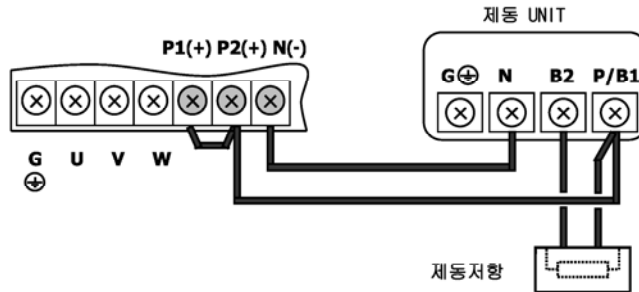
- 인버터의 접지는 전용 접지 단자에 접속하여 주십시오. 케이스나 샤시 나사를 접지 단자로 사용하지 마십시오.
- 접지선은 가능한 굵은 전선을 사용하십시오. 전선의 굵기는 아래에 나와 있는 치수 이상의 전선을 사용하고 가능한 짧게 배선하십시오. 접지점은 가능한 인버터와 가까운 곳에 연결하십시오.

모터 용량	접지선 치수(mm ²)	
	200V 계열	400V 계열
2.2 ~ 3.7 kW	4	2.5
5.5 ~ 7.5 kW	6	4
11 ~ 15 kW	16	10
18.5 ~ 22 kW	25	16
30 ~ 37 kW	25	16
45 ~ 75 kW	-	25
90 ~ 132 kW	-	35
160 ~ 220 kW	-	95
280 ~ 315 kW	-	185
375 kW	-	240

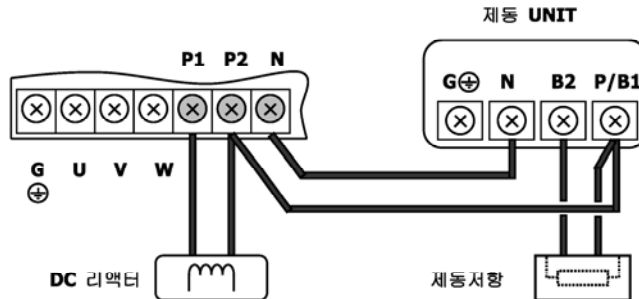
3.6.5 DC 리액터(옵션) 사용 시 결선 방법 (AC 입력형 제품 30kW 이상)



3.6.6 제동 유닛(옵션) 사용 시 결선 방법 (AC 입력형 제품 30kW 이상)



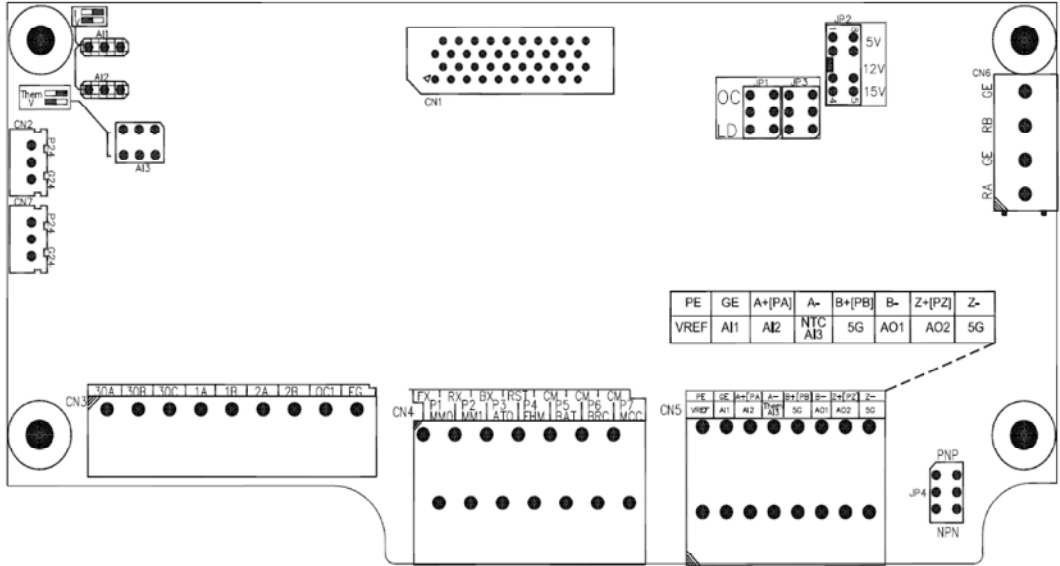
3.6.7 DC 리액터(옵션)와 제동 유닛(옵션)를 동시에 사용할 경우 결선 방법 (AC 입력형 제품 30kW 이상)



3.7 제어 보드 및 제어 단자대

3.7.1 제어 단자대 배치

■ SV022 ~ 3750iV5



3.7.2 제어 단자대 기능 설명

구분	표기	명칭	설명
점점 입력	FX	정방향 운전/정지 지령	NPN 입력모드에서 CM 단자와 연결 시 ON
	RX	역방향 운전/정지 지령	FX, RX 가 동시에 ON / OFF 이면 정지합니다.
	BX	비상 정지	NPN 입력모드에서 CM 단자와 연결 시 ON 되며, Free-run 정지와 감속 정지가 있습니다. 고장 신호를 출력하지는 않습니다.
	RST	고장 해제	고장 원인을 제거한 후 ON 하면 고장 상태가 해제됩니다.
	P1(MM0)	다기능 입력 단자	다음 46 가지의 기능 중 선택하여 사용할 수 있습니다. (다단속 속도 선택 상/중/하, 조그 운전, MOP Up / Down / Save / Clear, Analog Hold, Main Drive, 제 2 기능, 가감속 시간 선택, 3 Wire 운전, 외부 이상 신호 B 점점, 정전 방지 기능, 역전 방지 기능, Process PI Disable, 타이머 입력, 소프트 스타트 취소, ASR 게인 절체, ASR P/PI 절체, 자속 지령 절체, 초기 여자 지령, 속도/토크 절체, 최대 토크 사용 여부, 토크 바이어스 사용 여부, 배터리 운전모드 사용여부, 자전압 트립 검출 금지..)
	P2(MM1)		
	P3(AT0)		
	P4(FHM)		
	P5(BAT)		
P6(BRC)			
P7(MCC)			
CM	COMMON	NPN 입력 모드에서는 각 점점 입력과 CM 단자 연결 시 ON PNP 입력 모드에서는 각 점점입력에 외부 24V 입력 시 ON	
아날로그 입력	VREF	아날로그 설정용 전원	가변 저항을 이용하는 경우의 기준 전압(+10V): 10kΩ
	AI1	전압 입력	전압 입력 (-10 → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V), 전류 입력 (0 → 20mA, 20 → 0mA), 전동기 NTC 입력을 선택 사용 가능합니다. 전압 입력 시 점퍼 설정 ※ 공장 출하 시 점퍼 설정 → AI1, AI2: 왼쪽 방향, AI3: 스위치의 왼쪽 "V" 방향 전류 입력 시 점퍼 설정 → AI1, AI2: 오른쪽 방향 전동기 NTC(LG-OTIS 전동기) 입력 시 스위치 방향 설정 → AI3: 스위치의 오른쪽 "Them"방향 다음 17 가지의 기능 중 선택하여 사용합니다. (속도 지령치, 보조속 지령치, Process PID 지령치, Process PID F/B, Draw 제어 기준치, 토크 지령치, 자속 지령치, 토크 바이어스, 토크 리미트, 전동기 NTC 입력 등)
	AI2	전류 입력	
	AI3/Them	전압 입력 전동기 NTC 입력	
	5G	COMMON	아날로그 입력용 COMMON 단자
엔코더 입력	PE	엔코더 전원(주 1)	+5V 라인 드라이브 전원
	GE		0V
	A+ | A-	엔코더 A 상 신호	라인 드라이브형 엔코더의 A, B 상 신호입니다.
	B+ | B-	엔코더 B 상 신호	I/O 보드 JP2의 스위치를 "P5"에 위치시키고, JP4의 스위치를 "LD" 방향으로 내려서 사용하십시오. ※ 공장 출하 시 점퍼 설정
	PE	엔코더 전원	+15V 오픈 콜렉터 전원
	GE		0V
	PA	엔코더 A 상 신호	Complementary 및 오픈 콜렉터형 엔코더의 A, B 상 신호입니다.
	PB	엔코더 B 상 신호	I/O 보드 JP2의 스위치를 "P15"로 위치시키고, JP4의 스위치를 "OC" 방향으로 올려서 사용하십시오.
	Z+(PZ)	엔코더 Z 상 신호	주의) Z 상 신호 기능은 추후 제공될 예정이며, 사용 방법은 다음과 같습니다.
Z-	Z 상 펄스가 제공되는 엔코더 사용자 사용 가능합니다. 라인 드라이브형: Z+와 Z- 사용, JP5는 "LD" 선택합니다. 오픈 콜렉터형: PZ 사용, JP5는 "OC" 선택합니다.		

구분	표기	명칭	설명
엔코더 출력	RA	엔코더 출력 -A 상	엔코더 A, B 상 출력 신호 - 오픈 콜렉터형(주 4)
	GE	엔코더 출력 공통 단자	
	RB	엔코더 출력 -B 상	
	GE	엔코더 출력 공통 단자	
아날로그 출력	AO1	아날로그 출력 1	-10V → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V 출력 다음 39 가지 중 선택하여 사용할 수 있습니다. (아날로그 입력값, 가감속 전 후 속도지령, 속도제어기 입력지령, 모터 속도, 속도 편차, 모터 속도 추종, 속도 제어기 출력, 토크 바이어스, 정방향 토크 리미트, 역방향 토크 리미트, 회생 시 토크 리미트, 토크 지령, 토크분 전류 지령, 토크분 전류, 자속 지령, 자속분 전류 지령, 자속분 전류, Q 축 전류 제어기 출력, D 축 전류 제어기 출력, D 축 전압, Q 축 전압, 출력 전류, 출력 전압, 출력 전력, 직류부 전압, Porcess PI 지령, Process PI 귀환, Process PI 출력, 선 속도, 장력 출력, 직경, 전동기 온도(NTC), 인버터 온도, 인버터 I2t)
	AO2	아날로그 출력 2	
	5G	COMMON		아날로그 출력용 COMMON 단자
접점 출력	1A	다기능 접점 출력 1 (A 접점)	다음 22 가지 기능 중 선택하여 사용할 수 있습니다. (인버터 운전 가능, 영속도 검출, 속도 검출, 속도 검출(무극성), 속도 도달, 타이머 출력, 저전압 경보, 운전 중, 회생 중, 전동기 과열 경보, 인버터 과열 경보, 속도 일치, 토크 검출, 토크 제한 검출, 과부하 경보, 정지 중, MC 출력, 정속 중, 브레이크 출력, WEB 브레이크, Up To Speed, False Core)
	1B		
	2A	다기능 접점 출력 2 (A 접점)	
	2B		
	OC1	다기능 오픈 콜렉터 출력	
	EG		
	30A	고장 신호 A 접점	고장 상황 발생 시 출력됩니다.
	30B	고장 신호 B 접점	비상 정지 시는 출력되지 않습니다.
	30C	COMMON	접점 출력 A, B 용 COMMON
전환 스위치	JP1	엔코더 입력 펄스 타입	LD (라인드라이브) / OC (오픈콜렉터 or Complementary)
	JP2(주 2)	엔코더 공급 전원	DC +5V / +12V / +15V 선택 사용
	JP4(주 3)	PNP/NPN 입력 모드	PNP/NPN 접점입력 모드 선택

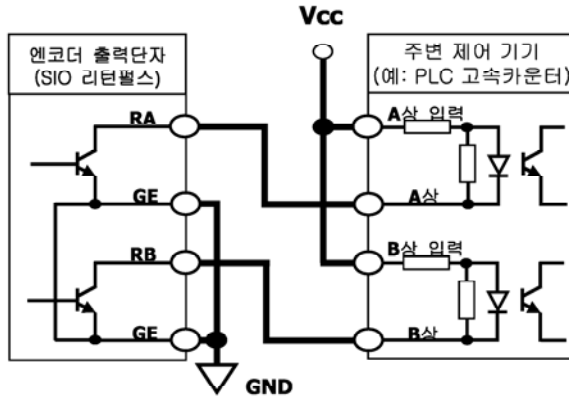
(주 1) 엔코더 전원(+, -)은 기종별 I/O 보드에 따라 다음과 같이 결선 하십시오.
SV022~2200iV5 급은 PE 에 "+", GE 에 "-"를 결선합니다. SV2800~3750iV5 급은 PENT 에 "+", G24X 에 "-"를 결선합니다.

(주 2) SV2800~3750iV5 급의 I/O 보드는 엔코더 전원이 24V 용과 5/12/15V 용으로 2 종류로 구분됩니다. 엔코더 전원규격 설정 시에는 핀(AI4(24V), AI5(5V), AI6(12V), AI7(15V))으로 선택함.

(주 3) NPN/PNP 입력모드 선택은 SV2800~3750iV5 급 I/O 보드에는 없습니다.

3. 설치 및 배선

(주 4) 엔코더 출력 결선 예



⚠ 주의

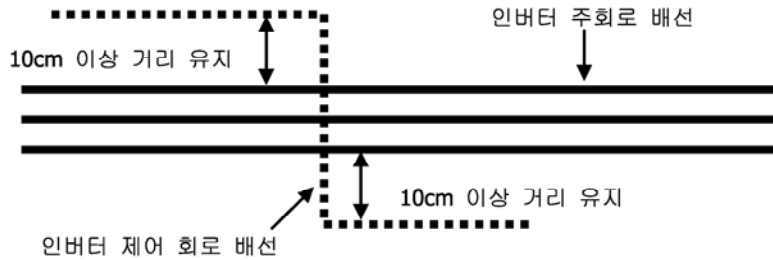
- 엔코더 출력은 오픈 콜렉터 출력임을 유의하십시오. 입력회로를 고려하여 결선하여야 합니다. 그림은 LS 산전 PLC 고속카운터 제품에 입력할 경우의 결선입니다.

■ 확장 I/O(EXTN_I/O) 제어 단자대 추가 기능 설명

구분	표기	명칭	설명
아날로그 입력	AI1	전압 입력 전류 입력	확장 I/O(EXTN_I/O) 보드는 기본형 I/O 대비 아날로그 입력이 AI4, AI5 2 개가 추가됩니다. 확장 I/O 보드에서는 단자 사용 방법은 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> 전압입력: AI1, AI2, AI3, AI4, AI5 전류입력: AI1, AI2, AI3, AI4 전동기 NTC 입력: AI5 점퍼 설정 및 기능 설명은 기본형 I/O 제어단자대의 설명란을 참조하여 주십시오.
	AI2		
	AI3		
	AI4		
	AI5/Them	전압 입력 전동기 NTC 입력	
	5G	COMMON		아날로그 입력용 COMMON 단자

3.7.3 제어 단자대 배선

- 제어 회로 배선에 쓰이는 전선은 쉴드선 또는 비닐 절연 전선을 사용해 주십시오.
- 배선 거리가 길어지면 드위스트 쉴드선을 사용해 주십시오.
- 전선은 $0.2 \sim 0.8\text{mm}^2$ (18 ~ 26 AWG)를 사용해 주십시오.
- 나사 조임은 최대 토크 5.2 lb-in 이하로 해 주십시오.
- 보조 릴레이 접점 출력 1, 2, 3은 AC 250V/1A, DC 30V/1A 이하로 사용해 주십시오.
- 고장 출력 릴레이 접점은 AC 250V/1A, DC 30V/1A 이하로 사용해 주십시오.
- 오픈 콜렉터 출력 1, 2, 3 및 엔코더 출력은 최대 24V/100mA 이하로 사용해 주십시오.
- 제어 단자대의 배선은 가급적 인버터의 주회로 배선과 같이 포설하지 말아 주십시오. 주회로 배선과 교차하는 경우는 직각으로 교차시켜 주십시오.



3.7.4 엔코더 결선 시 주의 사항

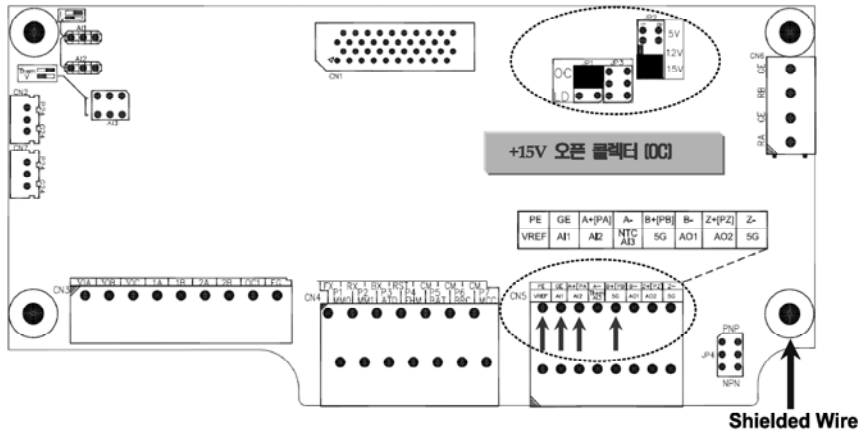
(1) 엔코더 취부 시 전동기 축과 엔코더 축간의 결합 상태 확인

1. 반드시 전동기의 축과 동기 속도로 돌고 있는 곳에 엔코더를 취부해 주십시오..
(예) 모터의 반 부하축 축, Traction Machine의 전동기 반대편 축
2. 전동기 축과 엔코더 축간에 슬립이 있을 경우 전동기가 기동을 하지 못하거나 심한 진동을 할 수 있습니다.
3. 축 연결 상태(커플링 각도, 두 축의 중심 등)가 정확하지 않은 경우 토크 리플이 발생하여 정속 운행 시 전동기 회전수와 동기된 진동이 발생합니다.

(2) 엔코더 신호선의 결선 방법

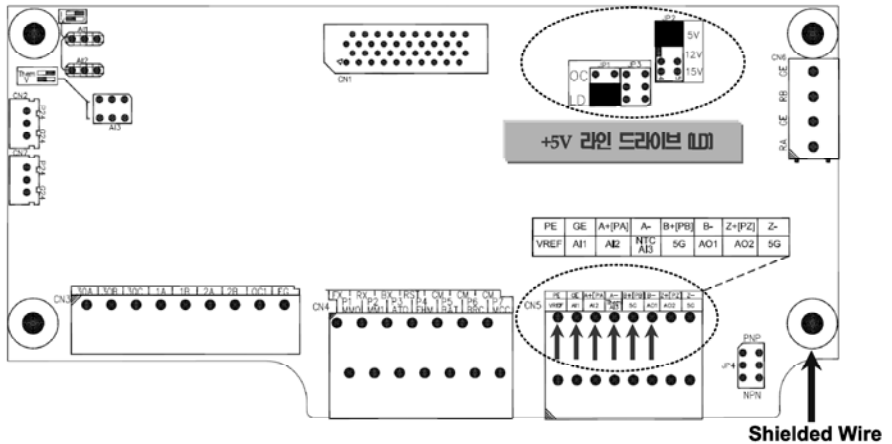
1. 반드시 트위스트 페어의 쉴드선을 연결하고 쉴드선을 PCB의 접지용 나사에 연결해 주십시오.
2. 엔코더 신호선은 가급적 인버터의 전력선과 같이 포설하지 말아 주십시오. 엔코더 출력 신호에 노이즈에 의한 영향이 생길 수 있습니다.

3.7.5 엔코더 결선 및 스위치 설정 방법 (+15V Complementary 또는 오픈 콜렉터)



3.7.6 엔코더 결선 및 스위치 설정 방법 (+5V 라인 드라이브)

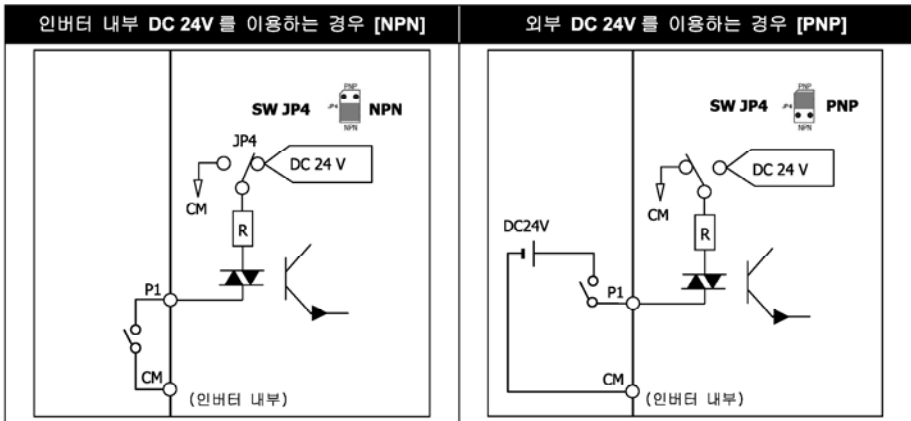
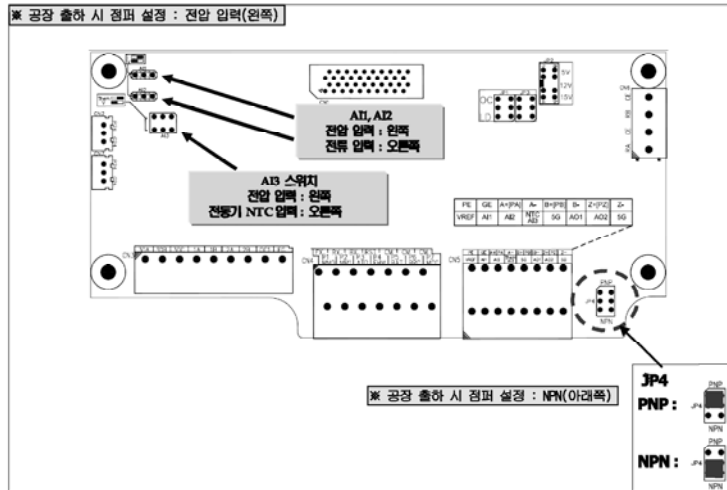
- 공장 출하 시 점퍼 설정



⚠ 주의

- 인버터 운전 중에 엔코더 타입 전환 스위치 설정을 변경하지 마십시오. 운전 중 변경하면 트립이 발생하여 시스템에 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 반드시 운전을 시작하기 전에 엔코더 타입에 맞는 스위치 설정 선택을 정확하게 설정하신 후 인버터를 운전하십시오.

3.7.7 아날로그 입력 점퍼 설정(전압입력/전류입력/모터NTC입력) 및 PNP/NPN 입력 모드 스위치 설정 방법



- PNP (외부 DC 24V) 방식 입력 보충 전압: ON 전압(DC 19 ~ 25.2 V), OFF 전압(DC 7V 이하임)

⚠ 주의

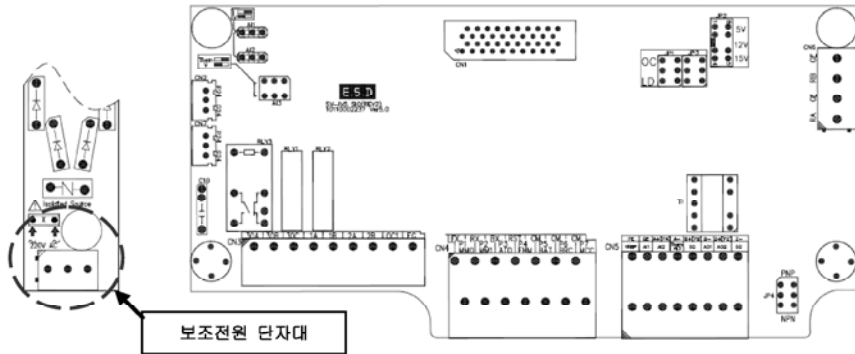
- 인버터 운전 중에 아날로그 입력 점퍼 설정을 변경하지 마십시오.
운전 중 변경하면 인버터의 기준 속도가 변경되어 시스템에 영향을 미칠 수 있습니다.
따라서 반드시 운전을 시작하기 전에 점퍼를 정확하게 설정하신 후 인버터를 운전하십시오.
아날로그 입력 3(AI3)의 전동기 NTC 입력은 OTIS 전동기일 경우에만 사용 가능합니다.
만일 타 제조업체의 전동기일 경우, NTC 규격이 다르기 때문에 이를 무시하고 사용하면 과열로 인한 모터 소손의 원인이 될 수 있으니 주의하여 사용하십시오.
- 인버터 운전 중에 PNP/NPN 입력 스위치 설정을 변경하지 마십시오.
운전 중 변경하면 점정입력이 변경되어 시스템에 영향을 미칠 수 있습니다.
따라서 반드시 운전을 시작하기 전에 스위치를 정확하게 설정하신 후 인버터를 운전하십시오.

3.8 보조전원 단자대

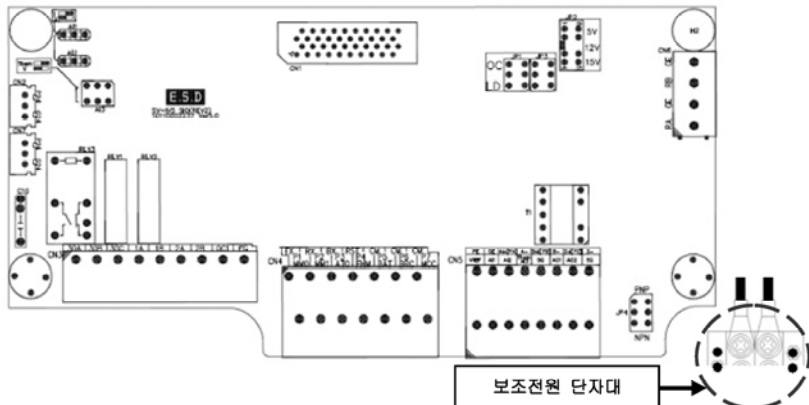
3.8.1 보조전원 단자대 위치

Main 전원(R/S/T) 없이도 별도의 보조 제어 전원(220VAC)만으로 인버터의 제어보드를 동작시킬 수 있는 기능입니다.

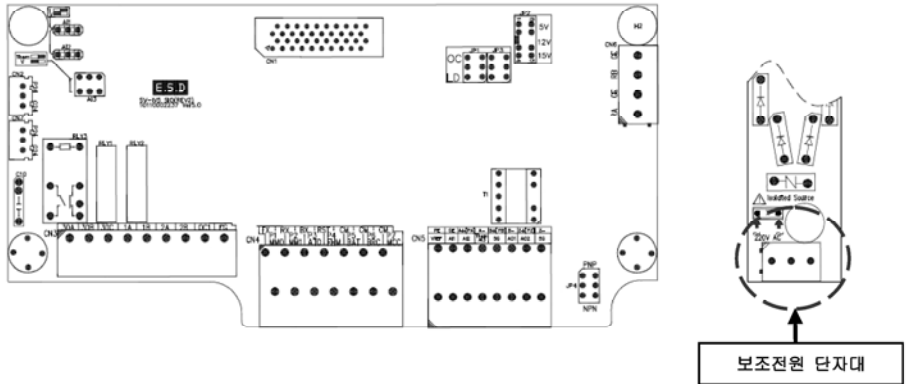
■ SV055 ~ 750iV5(Press) (AC/DC 제품 공통)



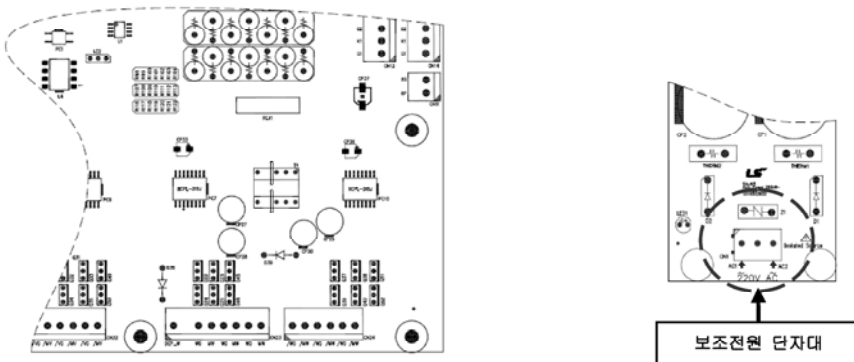
■ SV055 ~ 750iV5(Mold)



- SV110 ~ 220iV5(Mold)
- SV900 ~ 2200iV5(Press) (AC/DC 제품 공통)



- SV2800 ~ 3750iV5(Press) (AC/DC 제품 공통)



3.8.2 보조전원 단자대 기능설명

단자 기호	단자 명칭	단자 설명	입력 전원
AC1, AC2	보조전원 입력	단상 교류 입력 전원을 연결함.	220V(-10 ~ +10%), 50/60Hz

3.8.3 보조 단자대 배선 및 주의사항

- 보조전원은 절연 트랜스포머를 통해 주 전원과 분리하여 연결해 주십시오.
- 보조전원 전선은 비닐 절연 전선을 사용해 주십시오.
- 전선은 0.5mm² (20 AWG) 이상을 사용해 주십시오.

M E M O

A large rectangular area with horizontal dotted lines, intended for taking notes or recording information.

4. 운전 준비 및 운전

4.1 로더 설명

LCD 로더는 표시부가 영문 및 숫자가 32 자까지 표시되며, 각종 설정치의 내용을 직접 확인할 수 있습니다.

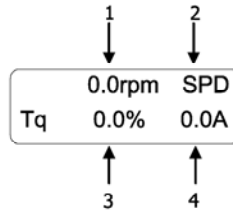
다음은 LCD 로더의 외관 및 각 부분의 기능을 나타낸 것입니다.



구분	표시	기능 명칭	기능 설명
KEY	MODE	모드 키	그룹간 이동하는데 사용합니다. (초기화면 → DIO → PAR → FUN) 그룹내의 코드에서 상위코드로 이동할 때도 사용합니다.
	PROG	프로그램 키	파라미터의 설정값을 변경하고자 할 때 사용합니다.
	ENT	엔터 키	그룹간 이동하는데 사용합니다. (초기화면 ← DIO ← PAR ← FUN) 변경한 설정값을 저장할 때 사용합니다.
	▲(Up)	업 키	코드를 이동하거나 파라미터 설정값을 증가시킬 때 사용합니다.
	▼(Down)	다운 키	코드를 이동하거나 파라미터 설정값을 감소시킬 때 사용합니다.
	SHIFT/ESC	시프트/ESC 키	설정 모드가 아닌 경우 시프트(단위자리이동)키로 동작합니다. 설정 모드가 아닌 경우 ESC 키로 동작하여 초기 화면으로 이동합니다.
	REV	역방향 키	역방향 운전 지령 키입니다.
	STOP/RESET	정지/리셋 키	운전 중인 경우 정지 지령 키입니다. (FUN_01[RUN/STOP 지령 선택]의 설정이 "Keypad"일 경우에 유효합니다.) 고장 시 고장 해제 키입니다.
LED	(REV)	역방향 표시	역방향 운전 중일 때 점등합니다. 가감속 중인 경우 점멸하며 정속인 경우 점등합니다.
	(STOP/RESET)	정지/고장 표시	정지 중인 경우 점등합니다. 고장 중인 경우 점멸합니다.
	(FWD)	정방향 표시	정방향 운전 중일 때 점등합니다. 가감속 중인 경우 점멸하며 정속인 경우 점등합니다.

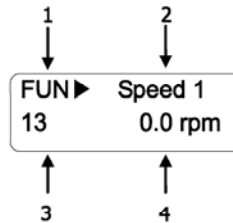
4.2 로더 표시 상세 설명

4.2.1 초기 화면



항목	명칭	기능 설명
1	전동기 속도	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시
2	전동기 제어 모드	SPD: 속도 제어 모드 TRQ: 토크 제어 모드 WEB: WEB 제어 모드 SLS: 센서리스 제어 모드 BX: 비상 정지 상태 표시 BAT: 배터리 운전 모드
3	발생 토크	전동기의 정격 출력 100%에 대한 발생 토크를 표시
4	인버터 출력 전류	인버터의 실제 출력 전류의 실효치를 표시

4.2.2 그룹 화면



항목	명칭	기능 설명
1	파라미터 그룹	파라미터 그룹을 표시합니다. DIS, DIO, PAR, FUN, CON, AIO, USR, 2nd ^{주 1)} , E/L ^{주 2)} , SYN ^{주 3)} , WEB ^{주 4)} , SLS ^{주 5)} 그룹이 있습니다.
2	코드 종류	설정하고자 하는 코드 종류를 표시합니다.
3	코드 번호	설정하고자 하는 코드 번호를 표시합니다.
4	코드 데이터 및 단위	설정하고자 하는 코드 데이터 및 단위를 표시합니다.

주 1) DIO 에 2nd Func 를 설정하여 제 2 모터를 사용하도록 했을 경우에 표시됩니다.
 주 2) CON_02 를 Elevator 로 설정하고 EL I/O 카드를 부착한 경우에 표시됩니다.
 주 3) CON_02 에 Synchro 로 설정하고 동기음선카드를 부착한 경우에 표시됩니다.
 주 4) CON_02 를 WEB Control 로 설정하여 WEB 제어를 사용할 경우에 표시됩니다.
 주 5) CON_01 에서 센서리스 제어 모드로 설정하면 표시됩니다.

4.3 파라미터 설정 및 변경

인버터는 많은 파라미터를 내장하고 있습니다. 로더를 사용하여 운전하는 경우 필요한 파라미터를 설정하거나 부하 및 운전 조건에 따라 적당한 값을 입력하는 것이 가능합니다.

자세한 기능은 6 장 기능 설명을 참조하십시오.

변경하고자 하는 그룹의 해당 코드로 먼저 이동합니다.

[PROG] 키를 누르면 커서(■)가 점멸합니다. [(SHIFT/ESC)], [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 이용하여 원하는 데이터 값으로 맞춘 뒤 [ENT] 키를 누르면 데이터가 저장 됩니다.

- 주) 데이터가 변경 되지 않는 경우
 - 운전 중 변경 불가인 데이터 (5 장 기능 코드표 참조)
 - 파라미터 변경 불가 기능 (PAR_04 [기능 코드 변경 금지]) 이 설정된 경우

예) 가속 시간 1을 10.00 초에서 15.00 초로 수정하고자 하는 경우

```

      0.0rpm SPD
Ta  0.0%  0.0A
  
```

초기 화면

```

FUN▶ Jump code
00          1
  
```

[MODE]키를 이용하여 FUN 그룹으로 이동합니다.

```

FUN▶ Jump code
00          40
  
```

[PROG] 키를 누른 후 [(SHIFT/ESC)], [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 이용하여 40을 입력한 후 [ENT]키를 누릅니다.

```

FUN▶ Acc Time-1
40          10.00 sec
  
```

가속 시간 1을 설정할 수 있는 화면입니다.

```

FUN▶ Acc Time-1
40          ■10.00 sec
  
```

[PROG] 키를 누릅니다.
설정 모드(커서가 나타납니다.(■))

```

FUN▶ Acc Time-1
40          10.00 sec
  
```

[(SHIFT/ESC)] 키를 사용하여 원하는 자리로 커서를 이동합니다.

```

FUN▶ Acc Time-1
40          15.00 sec
  
```

원하는 값이 될 때까지 [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 사용하여 데이터를 변경시킵니다.

```

FUN▶ Acc Time-1
40          15.00 sec
  
```

[ENT] 키를 눌러 변경시킨 값을 저장합니다. (커서가 사라짐)

4.4 파라미터 그룹

SV-IV5 시리즈는 사용자의 편의를 위해 LCD(액정표시) 로더로 구성되어 있습니다.

파라미터는 응용 분야에 따라 사용하기 쉽게 12 개의 그룹으로 분리되어 있습니다. 이 그룹들의 명칭 및 주요 내용, 각 로더의 표시는 다음과 같습니다.

그룹 명칭	LCD 로더 (LCD 좌측 상단)	주요 내용
디스플레이 그룹	DIS	▪ 전동기 속도, 전동기 제어 모드, 발생 토크, 인버터 출력 전류, 사용자 선택 표시, Process PID 출력 / Ref / Fdb, 현재 고장상황 표시, 사용자 그룹 표시 설정
디지털 입출력 그룹	DIO	▪ 디지털 입력 파라미터, 디지털 출력 파라미터 등
파라미터 그룹	PAR	▪ 파라미터 초기화, 파라미터 READ / WRITE / LOCK / PASSWORD, 모터 관련 상수, 오도 튜닝 등
기능 그룹	FUN	▪ 운전 주파수, 운전 방법, 정지 방법, 가감속 시간 및 패턴, 캐리어 주파수, 전자 써얼 선택 등
제어 그룹	CON	▪ 제어 모드, ASR PI Gian, Process PID Gain, Draw 제어 설정, Droop 제어 관련 상수, 토크 제어 관련 상수 등
외부 그룹	EXT	▪ 내장 485 통신 관련 설정 파라미터와 외장 옵션 통신 보드 장착 시 통신 관련 설정 파라미터 등
아날로그 입출력 그룹	AIO	▪ 아날로그 입력 관련 파라미터, 아날로그 출력 파라미터 등
사용자 그룹	USR	▪ 사용자 매크로 정의, 사용자 매크로 저장, 사용자 매크로 리콜 등
제 2 기능 그룹	2nd ^{주 1)}	▪ 제 2 전동기 제어모드, 제 2 전동기 가감속 시간, 제 2 전동기 파라미터 등
엘리베이터 운전 전용 그룹	E/L ^{주 2)}	▪ EL_I/O 옵션 보드 장착 시 표시되며, 엘리베이터 운전 기능 설정 파라미터 등
동기 운전 전용 그룹	SYNC ^{주 2)}	▪ SYNC_I/O 옵션 보드 장착 시 표시되며, 동기 운전 기능 설정 파라미터 등
WEB 그룹	WEB ^{주 3)}	▪ WEB 제어 시 직경 및 Tension 제어용 설정 파라미터 등
센서리스 제어 그룹	SLS ^{주 4)}	▪ 엔코더나 레졸버등의 위치센서를 사용하지 않는 Open Loop 제어 관련 설정 파라미터 등

(주): 표시한 그룹은 초기 기본 그룹 표시입니다.

주 1) DIO 그룹에서 다기능 입력을 2nd Func로 설정한 경우에 표시됩니다.

주 2) 옵션 보드 장착 시 표시되며, 기타 자세한 설명은 별도의 해당 옵션 매뉴얼을 참조하십시오.

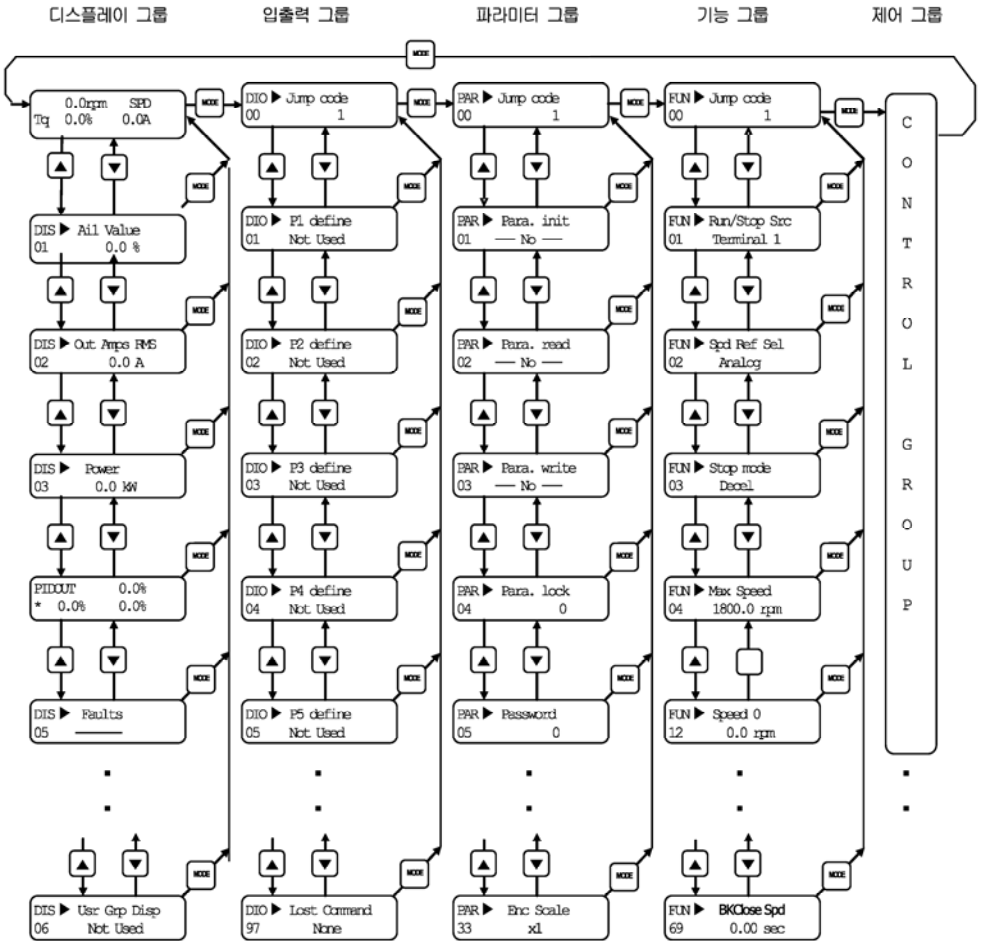
자세한 각 그룹별 세부 내용은 6 장 기능 설명을 참조하십시오.

주 3) WEB 그룹은 7 장 WEB 제어 응용의 설명을 참조하십시오.

주 4) CON_01 을 Sensorless 로 설정한 경우에 표시됩니다.

■ LCD 로더의 각 그룹 및 코드간의 이동

각 그룹간의 이동 시에는 [MODE] 키를 이용하며, 그룹 안에서의 코드 이동 시에는 ▲(Up), ▼(Down)키를 이용합니다.



- 각 그룹간 이동에서 사용자 그룹(User Group)과 제 2 기능 그룹(2nd Group), AIO 그룹, EXT WEB 그룹은 생략합니다.

4.5 오토 튜닝 (Auto-Tuning)

전동기의 파라미터 중에서 벡터 제어에서 중요한 역할을 하는 고정자 저항, 고정자 인덕턴스, 자화 전류, 전동기 2 차측 시정수를 자동적으로 찾아서 정확한 제어 특성을 얻을 수 있게 합니다. 오토튜닝 방식에는 전동기를 회전시켜 측정하는 방식 (회전형 오토 튜닝)과 회전 시키지 않고 정지 상태에서 측정하는 방식 (정지형 오토 튜닝) 2 종류가 있습니다.

4.5.1 오토 튜닝을 위한 전동기 및 엔코더 파라미터 설정

전동기의 명판에 있는 전동기 용량, 기저 속도, 정격 전압, 극수, 효율, 정격 슬립 및 정격 전류 및 엔코더의 펄스 수를 반드시 설정해야만 벡터 제어에 필요한 전동기 파라미터를 정확하게 찾을 수가 있습니다.

로더 표시	내 용
PAR▶ Motor select 07 kW	사용하고자 하는 전동기의 용량을 입력합니다. 기본 용량은 인버터의 용량과 동일합니다. 목록 중에 전동기 용량이 없다면 "User Define"을 선택하고 PAR_08 에서 직접 입력합니다.
PAR▶ UserMotorSel 08 kW	PAR_07 에서 "User Define"을 선택한 경우에는 PAR_08 에서 전동기 용량을 직접 입력합니다.
PAR▶ Enc Pulse 10 [] [] [] []	전동기에 취부된 엔코더의 펄스 수를 입력합니다.
PAR▶ Base Speed 17 rpm	전동기의 기저 속도를 입력합니다. ⇒ 주의: 명판의 정격 속도가 아닙니다. $\text{기저 속도} = \frac{120 \times \text{기저 주파수}}{\text{극수}}$
PAR▶ Rated Volt 18 V	전동기의 기저 전압을 입력합니다. (전동기의 명판 전압값)
PAR▶ Pole number 19 []	전동기의 극수를 입력합니다.
PAR▶ Efficiency 20 %	전동기의 효율을 입력합니다. 효율이 전동기 명판에 쓰여 있지 않은 경우는 변경하지 마시고 초기값 그대로 두시기 바랍니다.
PAR▶ Rated-Slip 21 rpm	전동기의 정격 슬립을 입력합니다. (전동기 정격 슬립 = 전동기 기저 속도 - 전동기 정격 속도)
PAR▶ Rated-Curr 22 A	전동기의 정격 전류를 입력합니다.

4.5.2 회전형 오토튜닝 방식

(1) 준비 작업

⚠ 주의

- 전동기 축에 연결된 기계부를 제거하여 전동기를 반드시 무부하 상태로 하여야 합니다. 그렇지 않으면 사람이 부상을 당하거나 기계부가 손상을 입을수도 있습니다. 또한 전동기 2차측 시정수를 찾기 위해 급가감속을 여러 번 수행하므로 제동 저항을 반드시 연결하고 오토 튜닝을 하여야 합니다.

(2) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 24 Rotational	오토 튜닝 방법을 반드시 "Rotational"으로 설정합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 25 ALL 1	오토 튜닝 모드를 "ALL1"으로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다	-
PAR ▶ Auto tuning 25 Enc Testing	전동기를 정방향 1500(rpm)으로 회전시켜서 엔코더 결선의 이상 유무 및 엔코더 이상 상태를 점검합니다.	30 ~ 35(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	10 ~ 20(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설 계수값을 찾습니다.	5 ~ 20(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 IF Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 자화 전류값을 찾습니다.	30 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Ls Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스값을 찾습니다.	50 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Tr Tuning	전동기를 수십 차례 반복적으로 가감속 시켜서 전동기 2차측 시정수를 찾습니다. 급가감속을 하기 때문에 제동 저항을 연결한 상태에서 튜닝을 해야 합니다. 만일 제동 저항을 연결하지 않고 튜닝을 하면 "Over Voltage" 트립이 발생합니다.	20 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 "None"으로 데이터를 바꿉니다. 만약 파라미터를 정확하게 찾지 못하면 "Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "Error" 메시지를 출력하면 당사 고객 상담 센터(1544-2080)로 문의 바랍니다.	총 소요시간 3 ~ 5(분)
PAR ▶ Auto tuning 25 [[]] Error		

4. 운전 준비 및 운전

- 오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED 가 동시에 점멸하고 있습니다.
- PAR_25(Auto tuning)을 "ALL2"를 설정하면 엔코더 테스트를 하지 않고 나머지 파라미터는 위의 "ALL1"과 동일합니다.
- 각 모터 상수별로 개별적 오토 튜닝이 가능합니다.
(Encoder Test, Rs Tuning, Lsigma, Flux Curr, Ls Tuning, Tr Tuning)
- 엔코더(A, B) 혹은 인버터 출력(U, V, W) 배선이 바뀌었을 경우 오토 튜닝 중에 "Enc AB Chgd" 메시지를 띄웁니다. 이러한 경우에는 결선을 바꾸지 않고 PAR_11(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 설정을 "A Phase Lead"에서 "B Phase Lead"로 바꾸거나 또는 "B Phase Lead"에서 "A Phase Lead"로 바꾸어서 설정하면 배선을 바꾸지 않고도 운전을 할 수 있습니다.

4.5.3 정지형 오토튜닝 방식

(1) 준비 작업

전동기 축을 반드시 구속시키고 튜닝을 시작해야 정확한 파라미터를 찾을 수 있습니다.

(2) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 24 StandStill	오토 튜닝 방법을 반드시 "Standstill" 로 설정합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 25 ALL1	오토튜닝 종류 선택을 "ALL1"로 설정하면 바로 오토튜닝을 시작합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 25 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	20 ~ 30(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설계수값을 찾습니다.	5 ~ 10(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 If/Tr/Ls Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류, 전동기 2 차측 시정수 및 1 차측 인덕턴스를 동시에 찾습니다.	15 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 "None"으로 데이터를 바꿉니다. 만약 파라미터를 정확하게 찾지 못하면 "[[] Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "[[] Error"메시지를 출력하면 당사 고객 상담 센터(1544-2080)로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)
PAR ▶ Auto tuning 25 [[]] Error		

- 오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED 가 동시에 점멸하고 있습니다.
- 각 모터 상수별로 개별적 오토 튜닝이 가능합니다.
(Rs Tuning, Lsigma, If/Tr/Ls Tune)

4.6 엔코더 동작 확인

4.6.1 정방향 회전의 정의

전동기를 부하측에서 보았을 때 그림과 같이 반시계 방향으로 회전하는 것을 정방향으로 정의합니다.



4.6.2 정회전의 확인

인버터에 전원을 공급한 상태에서 전동기의 축을 정방향으로 회전시킬 때 디스플레이 그룹 초기 화면의 속도표시가 “+” (양)방향을 나타내는지 확인합니다.

+ $\square\square.\square$ rpm	SPD	
Tq	%	A

4.6.3 역회전의 확인

같은 방법으로 역방향으로 회전시킬 때 디스플레이 그룹 초기화면의 속도표시가 “-” (음)방향을 나타내는지 확인합니다.

- $\square\square.\square$ rpm	SPD	
Tq	%	A

- 속도 표시가 0.0(rpm)을 표시하고 변동이 없거나, (+)/(-)가 바뀌어서 표시되는 경우는 엔코더의 결선을 확인해 주십시오.
- 전동기를 손으로 회전시킬 수 없는 경우는 다음 장으로 건너뛰십시오.

4.7 로더 운전

4.7.1 로더 운전에 필요한 파라미터 설정 (예) 100rpm 운전)

FUN▶ Run/Stop Src 01 Keypad	① 로더에 의한 RUN/STOP 지령
FUN▶ Spd Ref Sel 02 Keypad1	② 로더에 의한 운전 속도 지령
FUN▶ Speed 0 12 100.0 rpm	③ 운전 속도 설정

4.7.2 정방향 / 역방향 운전(FWD / REV)

(1) 저속 운전

- 로더의 [FWD]키를 눌러서 디스플레이 그룹의 초기 화면의 전동기 속도가 +100.0(rpm)인지 확인합니다.

+100.0rpm	SPD
Tq % A	

- 로더의 [REV]키를 눌러서 디스플레이 그룹 초기 화면의 전동기 속도가 -100.0(rpm)인지 확인합니다.

-100.0rpm	SPD
Tq % A	

- 로더에 의한 저속 운전 시 엔코더 / 전동기 오결선에 의한 운전 상황은 다음과 같습니다.

엔코더, 전동기 결선 상태	로더 운전 지령	전동기 회전 방향	로더의 속도 표시	로더의 토크 표시	운전 상황
엔코더, 전동기 결선 정상	FWD(정방향)	정방향	+100.0(rpm)	+10% 미만	정상
	REV(역방향)	역방향	-100.0(rpm)	-10% 미만	
엔코더 결선 바뀜	FWD(정방향)	정방향	-10 ~ -40(rpm)	150%(토크리미트)	비정상
	REV(역방향)	역방향	10 ~ 40(rpm)	-150%(토크리미트)	
전동기 결선 바뀜	FWD(정방향)	역방향	-10 ~ -40(rpm)	150%(토크리미트)	비정상
	REV(역방향)	정방향	10 ~ 40(rpm)	-150%(토크리미트)	
엔코더, 전동기 결선 모두 바뀜	FWD(정방향)	역방향	+100.0(rpm)	+10% 미만	비정상
	REV(역방향)	정방향	-100.0(rpm)	-10% 미만	

4. 운전 준비 및 운전

- 엔코더의 A, B 상이 바뀐 경우나 혹은 전동기의 결선이 바뀐 경우는 엔코더의 결선 및 인버터의 출력 결선을 확인한 후 엔코더의 A 상과 B 상의 결선을 서로 바꿔서 연결하거나 혹은 인버터의 출력 결선을 서로 바꿔서 연결합니다. 또 다른 변경 방법은 PAR_11(Enc Dir Set)의 설정을 초기값 " A Phase Lead"에서 " B Phase Lead"로 변경하면 결선을 바꾸지 않고도 운전이 가능합니다.
- 로터의 토크 표시는 무부하 운전을 기준으로 합니다.

(2) 고속 운전

- 기능(FUN) 그룹 12 번을 1000.0(rpm)으로 바꾼 후 [FWD], [REV]키를 눌러 속도 표시가 다음과 같이 정상으로 동작하는지 확인합니다.
- [FWD] 키를 누른 경우

+1000.0rpm	SPD
Tq	% A

- [REV] 키를 누른 경우

-1000.0rpm	SPD
Tq	% A

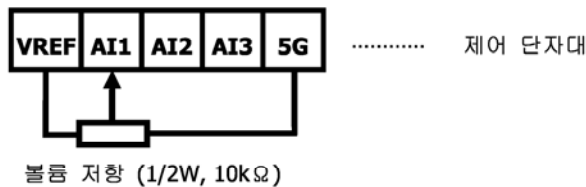
4.8 제어 단자대에 의한 운전

4.8.1 제어 단자대 운전에 필요한 파라미터 설정

FUN ▶ Run/Stop Src 01 Terminal 1	① 단자대에 의한 RUN/STOP 지령
FUN ▶ Spd Ref Sel 02 Analog	② 아날로그에 의한 운전 속도 지령
FUN ▶ Max Speed 04 1800.0 rpm	③ 전동기 최고 속도 설정
AIO ▶ Ai1 Define 01 Speed Ref	④ Ai1(아날로그 입력단자)의 정의
AIO ▶ Ai1 Source 02	⑤ Ai1(아날로그 입력 단자) Source의 정의 : 선택 (-10 → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V, 0 → 20mA, 20 → 0mA)

4.8.2 볼륨 저항을 속도 지령으로 사용하는 경우의 결선(예: AI1의 경우)

제어 단자대의 VREF, AI1, 5G 단자에 다음과 같이 볼륨 저항을 연결합니다.



4. 운전 준비 및 운전

4.8.3 아날로그 입력 바이어스(Bais) 및 게인(Gain)의 조정 방법(아날로그 입력 Ai1의 설정 예)

(1) 아날로그 입력의 Out Y1 (Bias) 조정 방법

- 표준 입출력 보드의 다기능 아날로그 단자 AI1~5G 단자에 전압원(0V) 또는 전류원(0mA)을 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.
- 볼륨 저항의 경우 저항값을 최소로 조정합니다.
- 다른 다기능 아날로그 입력 단자도 동일한 방식으로 조정합니다.

키 조작	로더 표시	내용
	AIO▶ Ai1 Out Y1 04 0.00 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO▶Ai1 0.18 % 04 Bias 0.00 %	현재 제어기가 인식하고 있는 입력 대비 출력의 %를 상단에 현재 설정된 바이어스 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO▶Ai1 0.00 % 04 Bias 0.18 %	0V 입력에서 0.00%출력이 되도록 바이어스를 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 상단 키패드 표시가 0.00%가 되게 합니다.
ENT	AIO▶ Ai1 Out Y1 04 0.18 %	바이어스를 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 바이어스값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

(2) 아날로그 입력의 Out Y2 (Gain) 조정 방법

- 표준 입출력 보드의 다기능 아날로그 단자 AI1~5G 단자에 전압원(10V) 또는 전류원(20mA)를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.
- 볼륨 저항의 경우 저항값을 최대로 조정합니다.
- 다른 다기능 아날로그 입력 단자도 동일한 방식으로 조정합니다.

키 조작	로더 표시	내용
	AIO▶ Ai1 Out Y2 06 100.00 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO▶Ai1 98.00 % 06 Gain 100.00 %	[PROG]키를 누르면 현재 제어기가 인식하고 있는 입력대비 출력의 %를 상단에 현재 설정된 게인 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO▶Ai1 100.00 % 06 Gain 102.00 %	10V 입력에서 상단 표시값이 100.00% 출력이 되도록 게인을 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 키패드 표시가 102.00%가 되게 합니다.
ENT	AIO▶ Ai1 Out Y2 06 102.00 %	게인을 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 게인값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

4.8.4 FX / RX 운전

(1) FX 운전 (제어 단자대 정방향 운전 지령)

1. AI1 단자와 5G 단자 사이에 0V를 인가합니다.

불륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항을 최소치로 조정합니다.

2. 제어 단자대의 FX와 CM을 연결해서 디스플레이 그룹 초기 화면의 전동기 속도가 +0.0rpm을 표시하는지 확인합니다.

3. AI1의 인가 전압을 조금씩 올리며 속도가 증가하는지 확인합니다.

불륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항값을 서서히 증가 시킵니다.

4. 제어 단자대의 FX와 CM의 연결을 해제 시켜서 전동기를 정지시킵니다.

(2) RX 운전 (제어 단자대 역방향 운전 지령)

1. AI1 단자와 5G 단자 사이에 0V를 인가합니다.

불륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항을 최소치로 조정합니다.

2. 제어 단자대의 RX와 CM을 연결해서 디스플레이 그룹 초기 화면의 전동기 속도가 -0.0rpm을 표시하는지 확인합니다.

3. AI1의 인가 전압을 조금씩 올리며 속도가 증가하는지 확인합니다.

불륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항값을 서서히 증가시킵니다.

4. 제어 단자대의 RX와 CM의 연결을 해제시켜서 전동기를 정지시킵니다.

(3) 제어 단자대에 의한 100rpm 정도의 저속 운전 시 엔코더 / 전동기 오결선에 의한 운전 상황은 다음과 같습니다.

엔코더, 전동기 결선 상태	단자대 운전 지령	전동기 회전 방향	로더의 속도 표시	로더의 토크 표시	운전 상황
엔코더, 전동기 결선 정상	FX(정방향)	정방향	+100.0(rpm)	+10% 미만	정상
	RX(역방향)	역방향	-100.0(rpm)	-10% 미만	
엔코더 결선 바뀜	FX(정방향)	정방향	-10 ~ -40(rpm)	150%	비정상
	RX(역방향)	역방향	10 ~ 40(rpm)	-150%	
전동기 결선 바뀜	FX(정방향)	역방향	-10 ~ -40(rpm)	150%	비정상
	RX(역방향)	정방향	10 ~ 40(rpm)	-150%	
엔코더, 전동기 결선 모두 바뀜	FX(정방향)	역방향	+100.0(rpm)	+10% 미만	비정상
	RX(역방향)	정방향	-100.0(rpm)	-10% 미만	

- 엔코더의 A, B 상이 바뀐 경우나 혹은 전동기의 결선이 바뀐 경우는 엔코더의 결선 및 인버터의 출력 결선을 확인한 후 엔코더의 A 상과 B 상의 결선을 서로 바꿔서 연결하거나 혹은 인버터의 출력 결선을 서로 바꿔서 연결합니다. 또 다른 변경 방법은 PAR_11(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 설정을 초기값 "A Phase Lead"에서 "B Phase Lead"로 변경하면 결선을 바꾸지 않고도 운전이 가능합니다.
- 로더의 토크 표시는 무부하 운전을 기준으로 합니다.

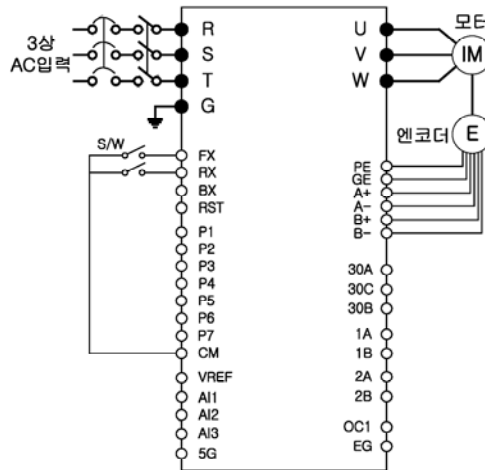
4. 운전 준비 및 운전

■ 운전 예 (1) 속도 지령(로더) + 단자대 운전(FX/RX)

[운전 조건]

- 제어 모드: 속도 제어 모드(Speed)
- 지령 속도: 로더를 이용 지령 속도 1500[rpm] 설정
- 가감속 시간: 가속 시간 10[sec], 감속 시간 20[sec]
- 운전 지령: 단자대(FX/RX)를 이용한 RUN/STOP

[결선도]



[관련 기능 코드]

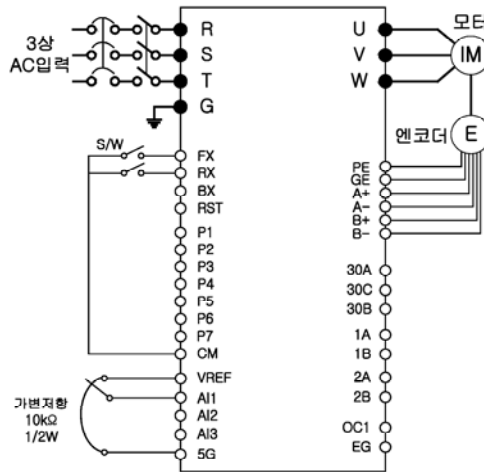
설정 순서	설정 항목	기능 코드	기능 설명
1	RUN/STOP 지령 선택	FUN_01	Run/Stop Src 에서 "Terminal 1"을 설정합니다.
2	속도 설정 방법	FUN_02	Spd Ref Sel 에서 "Keypad1"을 설정합니다.
3	운전 속도 설정	FUN_12	Speed 0 를 "1500.0" [rpm]으로 설정합니다.
4	가감속 시간 설정	FUN_41 FUN_42	가속 시간은 FUN_41 에서 "10.00"[sec]로 설정하고 감속 시간은 FUN_42 에서 20.00[sec]로 설정합니다.
5	FX 단자대	-	FX 단자대를 ON 시키면 정방향 1500[rpm]으로 모터가 가속 시간 10[sec]를 가지고 운전이 됩니다. FX 단자대를 OFF 시키면 모터는 감속 시간 20[sec]를 가지고 감속하여 정지 합니다.
6	RX 단자대	-	RX 단자대를 ON 시키면 역방향 1500[rpm]으로 모터가 가속 시간 10[sec]를 가지고 운전이 됩니다. RX 단자대를 OFF 시키면 모터는 감속 시간 20[sec]를 가지고 감속하여 정지 합니다.

■ 운전 예 (2) 속도 지령(AI1 볼륨 저항 입력) + 단자대 운전(FX/RX)

[운전 조건]

- 제어 모드: 속도 제어 모드
- 지령 속도: 아날로그 입력(AI1:전압 모드) 이용 지령 속도 1500[RPM] 설정
- 가감속 시간: 가속 시간 10[Sec], 감속 시간 20[Sec]
- 운전 지령: 단자대(FX/RX)를 이용한 RUN/STOP

[결선도]



[관련 기능 코드]

설정 순서	설정 항목	기능 코드	기능 설명
1	RUN/STOP 지령 선택	FUN_01	Run/Stop Src 에서 "Terminal 1" 을 설정합니다.
2	속도 설정 방법	FUN_02	Spd Ref Sel 에서 "Analog" 를 설정합니다.
3	아날로그 입력 정의	AIO_01	AI1 Define 을 "Speed Ref" 로 설정합니다.
4	아날로그 입력 방식 정의	AIO_02	AI1 Source 를 "0 → 10V" 로 설정합니다.
5	운전 속도 설정	DIS_01	DIS_01 PreRamp Ref 이 "1500.0" [rpm]이 되도록 볼륨 저항을 설정합니다
5	가감속 시간 설정	FUN_41 FUN_42	가속 시간은 FUN_41 에서 "10.00"[sec]로 설정하고 감속 시간은 FUN_42 에서 "20.00"[sec]로 설정합니다.
6	FX 단자대	-	FX 단자대를 ON 시키면 정방향 1500[rpm]으로 모터가 가속 시간 10[sec]를 가지고 운전이 됩니다. FX 단자대를 OFF 시키면 모터는 감속 시간 20[sec]를 가지고 감속하여 정지 합니다.
7	RX 단자대	-	RX 단자대를 ON 시키면 역방향 1500[rpm]으로 모터가 가속 시간 10[sec]를 가지고 운전이 됩니다. RX 단자대를 OFF 시키면 모터는 감속 시간 20[sec]를 가지고 감속하여 정지 합니다.

4. 운전 준비 및 운전

4.9 기본 및 응용 기능

4.9.1 기본 기능 소개

기본 기능	사용 예
키패드 (Keypad)에 의한 속도 설정	키패드로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
단자대의 전압 입력에 의한 속도 설정	단자대의 전압 입력 (Ai1~3)으로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
단자대의 전류 입력에 의한 속도 설정	단자대의 전류 입력 (Ai1,2)으로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
RS-485 통신에 의한 속도 설정	상위 제어기 (PLC 또는 PC)와의 통신에 의해 인버터를 제어할 경우 사용합니다.
아날로그 지령 속도 고정	다기능 단자 중 Analog Hold 로 선택된 단자의 입력을 통해 운전 속도를 고정할 경우 사용합니다.
다단속 속도 설정	다기능 단자를 이용하여 다단속 운전을 할 경우 사용합니다.
키패드 (Keypad) 운전 지령 설정	키패드의 정방향 운전 키 (FWD)와 역방향 운전 키 (REV)를 이용하여 운전을 시작하고, 정지 키 (Stop)를 이용하여 운전을 정지 할 경우 사용합니다.
단자대 운전 지령 설정	단자대 FX/RX 를 이용하여 운전지령을 제어할 경우 사용합니다.
RS-485 통신에 의한 운전 지령 설정	단자대 (+S, -S)를 이용하여 상위 제어기 (PLC 또는 PC)와의 통신에 의해 인버터를 제어할 경우 사용합니다.
정회전 또는 역회전 금지	모터를 단방향으로만 운전할 경우 사용합니다.
전원 투입과 동시에 기동	별도의 키 조작 없이 인버터의 전원이 인가되었을 시 운전을 시작하는 경우 사용합니다.
트립 발생 후 Reset 시 기동	트립 발생 후 해제 시 운전을 시작하는 경우 사용합니다.
최고 속도를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정	최고 속도를 기준으로 가/감속 시간을 설정할 경우 사용합니다.
운전 속도를 기준으로 한 가속, 감속 시간 설정	현재 정속 중인 속도에서 다음 스텝의 목표 속도까지 도달하는데 걸리는 시간으로 가/감속 시간을 설정할 경우 사용합니다.
다기능 단자를 이용한 다단 가/감속 시간 설정	다기능 단자를 이용하여 다단 가/감속 시간을 설정할 경우 사용합니다.
가/감속 패턴 설정	승강 부하나 엘리베이터 도어등, 부드러운 가감속이 필요한 경우 사용합니다.
엔코더 에러 검사 유무 설정	H/W 상의 엔코더 이상 검출기능의 사용여부를 선택할 때 사용합니다.
S/W 적인 엔코더 고장 검출 기능	엔코더 및 전동기 결선 변경으로 인해 가속이 이루어지지 않는 상황을 운전 시 검출할 때 사용합니다.
모터 출력 전압 조정	입력전원과 모터전압 규격이 다른 경우 모터전압을 설정할 경우 사용합니다.
가속 기동	일반적인 가속 방법이며 별도의 기능 선택이 없는 경우에는 운전지령이 입력되면 바로 목표 속도까지 가속하는 경우 사용합니다.
감속 정지	일반적인 감속 방법이며 별도의 기능 선택이 없는 경우에는 0rpm 까지 감속 후 정지할 경우 사용합니다.

기본 기능	사용 예
프리 런 정지	운전 지령이 오프 (Off) 되면 인버터 출력을 차단하여 프리 런 하여 정지할 경우 사용합니다.
다기능 입력 단자 반전 동작	입력 단자의 설정을 A 점점에서 B 점점으로 변경할 경우 사용합니다.
다기능 입력 단자 시정수	입력 단자의 노이즈 내성을 개선하고 싶은 경우 사용합니다.
다기능 출력 단자 반전 동작	출력 단자의 설정을 A 점점에서 B 점점으로 변경할 경우 사용합니다.
확장 I/O 에 의한 아날로그 입력 추가	SIO 를 확장 I/O 로 변경하여 아날로그 입력을 2EA 추가

4.9.2 응용 기능 소개

운전의 종류	사용 예
조그 (Jog) 운전	수동운전의 일종으로 주로 사용되며 조그속도 파라미터 설정 값에 의해 동작을 수행합니다.
드로우 (Draw) 운전	Open loop 장력 제어의 일종으로 주축 지령에 대한 비율로 운전하는 모터의 속도차를 이용하여 그 사이에 걸린 재료의 장력을 일정하게 유지해 줄 때 사용합니다.
MOP 업 (UP) - 다운 (DOWN) 운전	유량계 등의 상하한 리미트 스위치 출력 신호를 모터의 가감속 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.
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.
토크 (Torque) 제어	토크 지령 값 설정한대로 토크가 나오도록 모터를 제어할 때 사용합니다.
드롭 (Droop) 제어	복수의 모터로 1개의 부하를 구동하는 경우 부하의 균형 제어를 목적으로 할 때와 벡터 제어 등에서 속도 제어기의 포화를 방지할 때 사용합니다.
속도/토크 (Speed/Torque) 전환 기능	속도 제어 모드와 토크 제어 모드의 전환 시에 사용합니다.
자동 재시동 운전	잠음 등의 원인에 의해 인버터의 보호 기능이 동작하여 시스템이 정지하는 것을 방지하기 위하여 사용합니다.
속도 쉼치(Speed Search) 운전	모터가 공회전하고 있는 상태에서 인버터 전압을 출력하는 경우 발생할 수 있는 고장상황을 막기 위해서 사용합니다.
제 2 모터 운전	한 대의 인버터에 서로 다른 2대의 모터를 연결하여 전환 운전할 경우, 두번째 모터를 위한 파라미터로 제 2기능으로 정의된 단자의 입력이 온(On) 될 경우 제 2 모터운전이 가능하도록 합니다.
Main Drive 운전	연동되어 운전되는 인버터를 단독으로 운전할 때 사용합니다.
Process PID 제어기 사용 금지	Process PID 제어기의 사용을 금지시킬 때 사용합니다.
타이머 (Timer) 기능	일정 시간 후에 다기능 출력 (릴레이 포함)을 온(On) 또는 오프(Off) 할 수 있는 기능입니다.

4. 운전 준비 및 운전

운전의 종류	사용 예
소프트 스타트 취소(SoftStartCnCl)	선택된 기/감속 시간에 의한 기/감속을 하지 않고 최단 시간 기/감속을 원하는 경우 사용합니다.
속도 제이기 게인 절체	속도 PI 제어기의 2가지 조합 중 하나를 선택할 때 사용합니다.
속도 제이기 P/PI 절체	속도 제어를 PI 제어에서 P 제어로 전환할 때 사용합니다.
자속 지령 절체	제어기에서 계산한 정격 자속 대신 외부에서 아날로그 입력으로 자속을 지령할 때 사용합니다..
초기 여자	전동기의 가속 시 응답 특성을 향상시킬 때 사용합니다.
최대 토크 사용 여부	토크 리미트 값을 최대값으로 고정할 때 사용합니다.
토크 바이어스 사용 여부	토크 바이어스를 적용할 때 사용합니다.
배터리 운전모드 사용 여부	엘리베이터 운전 응용분야에서 정전 등의 원인으로 인해 주 전원을 사용할 수 없을 경우 비상으로 배터리 전원을 이용하여 모터를 구동할 때 사용합니다.
저전압 트립 검출 금지	주 전원 투입 전 보조전원으로 제어보드를 동작시켜서 저전압 트립을 제외한 H/W 이상을 검출할 때 사용합니다.
브레이크 (Brake) 제어	브레이크를 이용하는 부하 시스템에서 브레이크의 온 (On), 오프 (Off) 동작을 제어하는 목적으로 사용합니다.
WEB 제어	줄강라인, 제지라인, 섬유라인, 전선라인 등 Winding/Unwinding 시스템을 제어할 때 사용합니다.

5. 기능 코드표

5.1 디스플레이 그룹(DIS_[][])

* 통신용 번지의 “ - ” 표시는 통신제외

* 인버터 운전중 설정 가능 여부(Yes: 설정 가능, No: 설정 불가)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부*	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
DIS_00	-	전동기 속도 / 제어 모드 발생 토크 / 출력 전류	0.0rpm SPD Tq 0.0% 0.0A					6-1
DIS_01	-	사용자 선택 표시 1	Ai1 Value	%	PreRamp Ref	Yes	6-2	
			Ai2 Value	%				
			Ai3 Value	%				
			Ai4 Value ^{주 1)}	%				
			Ai5 Value ^{주 1)}	%				
			PreRamp Ref	rpm				
			PostRamp Ref	rpm				
			ASR Inp Ref	rpm				
			Motor Speed	rpm				
			Motor SpdEst	rpm				
			Speed Dev	rpm				
			ASR Out	%				
			Torque Bias	%				
			PosTrq Limit	%				
			NegTrq Limit	- %				
			RegTrq Limit	%				
			Torque Ref	%				
			IqeRef	A				
			Iqe	A				
			Flux Ref	%				
			Ide Ref	A				
			Ide	A				
			ACR_Q Out	V				
			ACR_D Out	V				
			VdeRef	V				
			VqeRef	V				
			Out Amps RMS	A				
Out Volt RMS	V							
Power	kW							
DC Bus Volt	V							
Proc PI Ref	%							
Proc PI F/B	%							

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부*	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
				Proc PI Out	%			
				MotTemp NTC	deg			
				Inv Temp	deg			
				Inv i2t	%			
				MP Output	%			
				Ctrl Mode				
				S/W Version				
				Run Time				
				Terminal In				
				Terminal Opt				
				Terminal Out				
				Run Status				
				Diameter ^{주 2)}	%			
				Line SPD CMD ^{주 2)}	%			
				Reel SPD ^{주 2)}	%			
				PhInOpenLvl	V			
DIS_02	-	사용자 선택 표시 2		DIS_01 참조		DC Bus Volt	Yes	6-2
DIS_03	-	사용자 선택 표시 3		DIS_01 참조		Terminal In	Yes	6-2
DIS_04	-	Process PID 출력 Ref / FB	PIDOut 0.0% * xx.x% 0.0%					6-3
DIS_05	-	현재 고장 상황 표시	Faults					6-4
DIS_06	7106	사용자 그룹 표시 설정	Usr Grp Disp	0 (Not Used) 1 (Dis+User Grp) 2 (Display ALL)		0 (Not Used)	Yes	6-5

- 주 1) 확장 I/O (EXTN_I/O) 사용 시에만 해당됩니다
- 주 2) WEB 제어모드 설정 시 표시됩니다.

5.2 디지털 입출력 그룹(DIO_□□)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
DIO_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 98			Yes	6-6
DIO_01	7201	다기능 입력 단자 P1의 정의	P1 Define	0 (Not Used) 1 (Speed-L) 2 (Speed-M) 3 (Speed-H) 4 (Jog Speed) 5 (MOP Up) 6 (MOP Down) 7 (MOP Clear) 8 (MOP Save) 9 (Analog Hold) 10 (Main Drive) 11 (2nd Func) 12 (Xcel-L) 13 (Xcel-H) 14 (3-Wire) 15 (Ext Trip-B) 16 (Prohibit FWD) 17 (Prohibit REV) 18 (Proc PID Dis) 19 (Timer Input) 20 (SoftStrtCncl) 21 (ASR Gain Sel) 22 (ASR P/PI Sel) 23 (Flux Ref Sel) 24 (PreExcite) 25 (Spd/Trq Sel) 26 (Use Max Trq) 27 (Use Trq Bias) 28 (AuxSpdEnable) 30(Battery Run) ^{※ 2)} 39 (Synch Disable) ^{※ 3)} 40 (Synch Hold) ^{※ 3)} 41 (LVT Disable) 42(Dia Hold) ^{※ 1)} 43(Dia Preset) ^{※ 1)} 44(CoreSize-L) ^{※ 1)} 45(CoreSize-H) ^{※ 1)} 46(TensionDisable) ^{※ 1)} 47(PI Gain Sel) ^{※ 1)} 48(PID ITerm Cir) ^{※ 1)} 49 (Taper Disable) ^{※ 1)} 50 (Stall Enable) ^{※ 1)} 51 (Boost Enable) ^{※ 1)} 52 (Quick Stop) ^{※ 1)} 53 (Jog Web Fwd) ^{※ 1)} 54 (Jog Web Rev) ^{※ 1)} 55 (Under Wind) ^{※ 1)} 56 (Unwinder) ^{※ 1)}	0 (Not Used)	No	6-6	

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
DIO_02	7202	다기능 입력 단자 P2의 정의	P2 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_03	7203	다기능 입력 단자 P3의 정의	P3 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_04	7204	다기능 입력 단자 P4의 정의	P4 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_05	7205	다기능 입력 단자 P5의 정의	P5 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_06	7206	다기능 입력 단자 P6의 정의	P6 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_07	7207	다기능 입력 단자 P7의 정의	P7 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	No	6-6
DIO_08	-	다기능 입력 단자의 반전 동작	Neg Func. In	0000000 ~ 1111111	bit	0000000	No	6-17
DIO_09	7209	단자대 입력의 LPF 시정수	Terminal LPF	0 ~ 2000		5	Yes	6-17
DIO_10	-	다기능 출력 단자의 반전 동작	Neg Func. Out	00000 ~ 11111	bit	00000	No	6-17
DIO_41	7229	다기능 보조 출력 단자 AX1의 정의	AX1 Define	0 (Not Used) 1 (INV Ready) 2 (Zero Spd Det) 3 (Spd Det.) 4 (Spd Det(ABS)) 5 (Spd Arrival) 6 (Timer Out) 7 (LV Warn) 8 (Run) 9 (Regenerating) 10 (Mot OH Warn) 11 (Inv OH Warn) 12 (Spd Agree) 13 (Trq Det.) 14 (Trq Lmt Det.) 15 (OverLoad) 16 (Stop) 17 (MC on/off) 18 (Steady) 19 (Brake Output) 25 (WEB Break) ^{※1)} 26 (Up To Spd) ^{※1)} 27 (False Core) ^{※1)}		0 (Not Used)	Yes	6-18
DIO_42	722A	다기능 보조 출력 단자 AX2의 정의	AX2 Define	DIO_41 과 동일		0 (Not Used)	Yes	6-18
DIO_43	722B	다기능 보조 출력 단자 OC1의 정의	OC1 Define	DIO_41 과 동일		0 (Not Used)	Yes	6-18
DIO_46	722E	고장 릴레이 동작 (A, B, C 단자)	Relay Mode	000 ~ 111	bit	011	Yes	6-25
DIO_47	722F	영속도 검출 레벨	ZSD Level	0.0 ~ 480.0	rpm	10.0	Yes	6-18
DIO_48	7230	영속도 검출 폭	ZSD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	Yes	6-18

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
DIO_49	7231	임의 속도 검출 레벨	SD Level	-3600 ~ 3600	rpm	0	Yes	6-19
DIO_50	7232	임의 속도 검출 폭	SD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	Yes	6-19
DIO_51	7233	속도 도달 검출 폭	SA Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	Yes	6-19
DIO_52	7234	속도 일치 검출 폭	SEQ Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	Yes	6-20
DIO_53	7235	임의토크 검출 레벨	TD Level	0.0 ~ 250.0	%	0.0	Yes	6-22
DIO_54	7236	임의토크 검출 폭	TD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	Yes	6-22
DIO_55	7237	Timer On 지연시간	TimerOn Dly	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1	Yes	6-20
DIO_56	7238	Timer Off 지연시간	TimerOff Dly	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1	Yes	6-20
DIO_57	7239	과부하 경보 레벨	OL Level	30 ~ 250	%	150	Yes	6-22
DIO_58	723A	과부하 경보 시간	OL Time	0 ~ 30	sec	10	Yes	6-22
DIO_59	723B	과부하 트립 선택	OLT Select	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	Yes	6-22
DIO_60	723C	과부하 트립 레벨	OLT Level	30 ~ 250	%	180	Yes	6-22
DIO_61	723D	과부하 트립 시간	OLT Time	0 ~ 60	sec	60	Yes	6-22
DIO_62	723E	인버터 과열 검출 온도	IH Warn Temp	50 ~ 85	deg	75	Yes	6-21
DIO_63	723F	인버터 과열 검출 폭	IH Warn Band	0 ~ 10	deg	5	Yes	6-21
DIO_64	7240	전동기 과열 검출 온도	MH Warn Temp	75 ~ 130	deg	120	Yes	6-21
DIO_65	7241	전동기 과열 검출 폭	MH Warn Band	0 ~ 10	deg	5	Yes	6-21
DIO_67	7243	MC ON 지연시간 ^{주 4)}	MC Timer On	100~50000	msec	1000	No	6-23
DIO_68	7244	MC OFF 지연시간 ^{주 4)}	MC Timer Off	100~50000	msec	1000	No	6-23
DIO_95	725F	인버터 국번	Inv Number	1~250		1	No	^{주 5)}
DIO_96	7260	485 BaudRate(통신속도)	485 BaudRate	0(1200) 1(2400) 2(4800) 3(9600) 4(19200) 5(38400)	bps	9600	No	^{주 5)}
DIO_97	7261	지령 상실 시 운전 방법	Lost Command	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Stop)		0 (None)	No	6-25
DIO_98	7262	통신지령 상실 판정시간	Comm. Timer	10~300	sec	10	No	^{주 5)}

- 주 1) WEB 제어모드 설정 시 표시됩니다.
- 주 2) 인버터 용량 5.5~22kW-2/4 급에서만 설정됩니다.
- 주 3) 동기 옵션보드를 장착하고 CON_02 를 Synchro 로 설정 시 표시됩니다.
- 주 4) 다기능 출력 정의(Ax1, Ax2, OC1)를 "MC on/off"로 설정시 표시 됩니다.
- 주 5) 485 통신 카드를 장착할 경우에 표시됩니다. RS485/Modbus-RTU 옵션보드매뉴얼(IP5A/IV5)를 참고하시기 바랍니다.

5.3 파라미터 그룹(PAR_□□)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
PAR_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 38			Yes	6-26
PAR_01	7301	공장 출하값으로 초기화	Para. init	0 (No) 1(All Groups) 2 (DIS) 3 (DIO) 4 (PAR) 5 (FUN) 6 (CON) 7 (EXT) 8 (AIO) 9 (USR) 10 (2ND) 11 (E/L) 12 (SYN) 13 (WEB) 14(SLS)		0 (No)	No	6-27
PAR_02	-	모든 기능 코드 읽기	Para. read	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-27
PAR_03	-	모든 기능 코드 쓰기	Para. write	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-27
PAR_04	-	기능 코드 변경 금지	Para. lock	0 ~ 255		0	Yes	6-28
PAR_05	-	비밀 번호	Password	0 ~ 9999		0	Yes	6-28
PAR_07	7307	전동기 용량 선택	Motor select	0 (2.2) 1 (3.7) 2 (5.5) 3 (7.5) 4 (11.0) 5 (15.0) 6 (18.5) 7 (22.0) 8 (30.0) 9 (37.0) 10 (45.0) 11 (55.0) 12 (75.0) 13 (90.0) 14 (110.0) 15 (132.0) 16 (160.0) 17 (220.0) 18 (280.0) 19 (315.0) 20 (375.0) 21 (User Define) ^{※1)}	kW		No	6-29
PAR_08	7308	사용자 전동기 용량선택	UserMotorSel	0.7 ~ 500.0	kW	5.5	No	6-29
PAR_09	7309	전동기 냉각 방식	Cooling Mtd	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)		1 (Forced-cool)	Yes	6-29
PAR_10	730A	엔코더 펄스 수	Enc Pulse	360 ~ 4096		1024	No	6-29
PAR_11	730B	엔코더 방향 선택	Enc Dir Set	0 (A Phase Lead) 1 (B Phase Lead)		0 (A Phase Lead)	No	6-29
PAR_12	730C	엔코더 에러 검사 방법	Enc Err Chk	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	No	6-29
PAR_13	730D	엔코더 LPF 시점수	Enc LPF	0 ~ 100	ms	1	Yes	6-29
PAR_14	730E	엔코더 에러 검출 시간	EncFaultTime	0.00 ~ 10.00	sec	0.00	No	6-30
PAR_15	730F	엔코더 에러 기준 속도율	EncFaultPerc	0.0 ~ 50.0	%	25.0	No	6-30
PAR_17	7311	전동기 기저 속도	Base Speed	100.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0	No	6-32
PAR_18	7312	전동기 정격 전압	Rated Volt	120 ~ 560	V		No	6-32
PAR_19	7313	전동기 극수	Pole number	2 ~ 12		4	Yes	6-32
PAR_20	7314	전동기 효율	Efficiency	70.0 ~ 100.0	%		Yes	6-32
PAR_21	7315	전동기 정격 슬립	Rated-Slip	10 ~ 250	rpm		Yes	6-32
PAR_22	7316	전동기 정격 전류	Rated-Curr	1.0 ~ 1000.0	A		Yes	6-32

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
PAR_23	7317	입력 전원 크기 설정	AC In Volt	170 ~ 230 320 ~ 480	V	220 380	No	6-37
PAR_24	7318	Auto Tuning 방법 선택	AutoTuneType	0 (Rotational) 1 (Standstill)		0 (Rotational)	No	6-33
PAR_25	-	Auto Tuning 종류 선택 ^{주2)}	Auto Tuning	None ALL1/ALL2 Encoder Test Rs Tuning Lsigma Flux Curr Ls Tuning Tr Tuning Inertia Tuning ^{주5)}		None	No	6-33
PAR_26	731A	Tuning Torque	Tune Torque	10.0 ~ 100.0	%	70	Yes	6-33
PAR_27	731B	전동기 자화 전류	Flux-Curr	0.0 ~ PAR_22의 70%	A		Yes	6-36
PAR_28	731C	전동기 2 차속 시정수	Tr	30 ~ 3000	ms		Yes	6-36
PAR_29	731D	전동기 고정자 인덕턴스	Ls	0.00 ~ 500.00	mH		Yes	6-36
PAR_30	731E	전동기 누설 계수	Lsigma	0.00 ~ 300.00	mH		Yes	6-36
PAR_31	731F	전동기 고정자 저항	Rs	0.000 ~ 15.000	ohm		Yes	6-36
PAR_34	7322	엔코더 펄스 배수 ^{주3)}	Enc Scale	x1 / x16 / x32 / x64		x1	No	^{주4)}
PAR_35	7323	전동기 관성 튜닝 여부 선택	Inertia Tune	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-33
PAR_36	7324	전동기 관성 계수	Inertia	0.001 ~ 60.000	kg·m ²		Yes	6-33
PAR_37	7325	관성 튜닝 가속속시간	J Spd Time	0.500 ~ 10.000	sec	0.500	No	6-33
PAR_38	7326	관성 LPF	Inertia LPF	0.010 ~ 50.000	ms	0.100	No	6-33

- 주 1) PAR_07(전동기 용량 선택)을 "User Define" 으로 설정할 경우 PAR_08(사용자 전동기 용량선택)이 표시됩니다.
- 주 2) PAR_24 (A/T 방법 선택)을 "Standstill" 로 설정한 경우 PAR_25(A/T 종류 선택)은 None →ALL1→Rs Tuning →Lsigma →If/Tr/Ls Tune 순서로 표시됩니다.
- 주 3) 주의: PAR_34 번 코드는 SIN/COS 엔코더 옵션 보드 장착 시에만 해당되며, SIN/COS 엔코더 보드를 사용하지 않을 경우는 출하값인 " x1 " 이외의 값으로 변경하지 마십시오. 변경하여 운전 할 경우 정상적인 운전이 되지않습니다. 기타 자세한 사항은 옵션 전용 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.
- 주 4) SIN/COS 엔코더 보드 매뉴얼을 참고하십시오.
- 주 5) PAR_35(전동기 관성 튜닝 여부 선택)을 "Yes"로 설정한 경우에 표시됩니다.

5.4 기능 그룹(FUN_□□)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
FUN_00	-	기능 코드의 선택	Jump code	1 ~ 85			Yes	6-38
FUN_01	7401	RUN/STOP 지령 선택	Run/Stop Src	0 (Terminal 1) 1 (Terminal 2) 2 (Keypad) 3 (Option) 4 (Int485)		0 (Terminal 1)	No	6-38
FUN_02	7402	속도 설정 방법	Spd Ref Sel	0 (Analog) 1 (Keypad1) 2 (Keypad2) 3 (Option) 4 (Int485) 6 (Line SPD Ref) ^{※1)} 7 (Line SPD Opt) ^{※1)}		1 (Keypad1)	No	6-39
FUN_03	7403	정지 방법	Stop mode	0 (Decel) 1 (Free-run)		0 (Decel)	No	6-39
FUN_04	7404	전동기 최고 속도	Max Speed	400.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0	No	6-39
FUN_05	7405	전동기 최저 속도	Min Speed ^{※2)}	0.0 ~ 500.0	rpm	100.0	No	6-39
FUN_12	740C	다단 속도 0	Speed 0	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_13	740D	다단 속도 1	Speed 1	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_14	740E	다단 속도 2	Speed 2	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_15	740F	다단 속도 3	Speed 3	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_16	7410	다단 속도 4	Speed 4	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_17	7411	다단 속도 5	Speed 5	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_18	7412	다단 속도 6	Speed 6	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_19	7413	다단 속도 7	Speed 7	0.0~Max Speed	rpm	0.0	Yes	6-40
FUN_20	7414	JOG 속도	Jog Speed	0.0~Max Speed	rpm	100.0	Yes	6-40
FUN_21	7415	드웰 속도	Dwell Speed	0.0~Max Speed	rpm	100.0	No	6-41
FUN_22	7416	드웰 시간	Dwell Time	0.00 ~ 100.00	sec	0.00	No	6-41
FUN_33	7421	가감속 기준 속도	Acc/Dec Ref	0 (Max Speed) 1 (Ref Speed)		0 (Max Speed)	No	6-41
FUN_36	7424	가속 시 S 자 비율 1	Acc S Start	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-43
FUN_37	7425	가속 시 S 자 비율 2	Acc S End	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-43
FUN_38	7426	감속 시 S 자 비율 1	Dec S Start	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-43
FUN_39	7427	감속 시 S 자 비율 2	Dec S End	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-43
FUN_40	7428	가감속 시간 스케일	Time scale	0 (0.01 sec) 1(0.1 sec)		0 (0.01 sec)	No	6-42
FUN_41	7429	가속 시간 1	Acc Time-1	0.00 ~ 6000.0	sec	2.00 ^{※3)}	Yes	6-42
FUN_42	742A	감속 시간 1	Dec Time-1	0.00 ~ 6000.0	sec	2.00 ^{※3)}	Yes	6-42
FUN_43	742B	가속 시간 2	Acc Time-2	0.00 ~ 6000.0	sec	3.00 ^{※3)}	Yes	6-42
FUN_44	742C	감속 시간 2	Dec Time-2	0.00 ~ 6000.0	sec	3.00 ^{※3)}	Yes	6-42

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
FUN_45	742D	가속 시간 3	Acc Time-3	0.00 ~ 6000.0	sec	4.00 ^{주3)}	Yes	6-42
FUN_46	742E	감속 시간 3	Dec Time-3	0.00 ~ 6000.0	sec	4.00 ^{주3)}	Yes	6-42
FUN_47	742F	가속 시간 4	Acc Time-4	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00 ^{주3)}	Yes	6-42
FUN_48	7430	감속 시간 4	Dec Time-4	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00 ^{주3)}	Yes	6-42
FUN_49	7431	영속도 감속 시간 사용 여부	Use 0 Dec T	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	6-45
FUN_50	7433	영속도 감속 시간	0 Dec Time	0.00 ~ 6000.0	sec	0.00	Yes	6-45
FUN_52	7434	비상 정지 감속 시간	BX Time	0.0 ~ 6000.0	sec	0.0	Yes	6-45
FUN_53	7435	전동기 초기 여자 시간	PreExct Time	0 ~ 10000	ms	0	No	6-45
FUN_54	7436	정지 시간	Hold Time	100 ~ 10000	ms	1000	No	6-46
FUN_55	7437	전자 써멀 선택 여부	ETH Select	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	6-46
FUN_56	7438	전자 써멀 1 분 레벨	ETH 1 min	FUN_57 ~ 200	%	150	Yes	6-46
FUN_57	7439	전자 써멀 연속운전 레벨	ETH Cont	50 ~ FUN_56 (단, 150%까지 가능)	%	100	Yes	6-46
FUN_58	743A	인버터 스위칭 주파수	PWM Freq	2.5 ~ 10.0 ^{주4)}	kHz	인버터 용량에 따라 다름	No	6-47
FUN_59	743B	전원 투입과 동시에 가동 선택	Power-on Run	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	6-48
FUN_60	743C	트립 발생 후 리셋 시 가동 선택	RST Restart	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	6-49
FUN_61	743D	자동 재시동 횟수	Retry Number	0 ~ 10		0	Yes	6-49
FUN_62	743E	자동 재시동 실행 대기시간	Retry Delay	0.0 ~ 60.0	sec	1.0	Yes	6-49
FUN_63	743F	정지지령 후 재기동 대기시간	Restart Time ^{주5)}	0.00 ~ 10.00	sec	0.00	No	6-50
FUN_64	7440	과속도 에러 검출 레벨	OverSpdLevel	100.0 ~ 130.0	%	120.0	No	6-50
FUN_65	7441	과속도 에러 검출 시간	OverSpd Time	0.00 ~ 2.00	sec	0.00	No	6-50
FUN_66	7442	브레이크 개방 시간 ^{주6)}	BKOpen Time	0.01 ~ 30.00	sec	0.00	No	6-51
FUN_67	7443	브레이크 개방 속도 ^{주6)}	BKOpen Spd	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0	No	6-51
FUN_68	7444	브레이크 개방 전류 ^{주6)}	Release Curr	0.0 ~ 150.0	%	20.0	No	6-51
FUN_69	7445	브레이크 폐쇄 시간 ^{주6)}	BKClose Time	0.01 ~ 30.00	sec	0.00	No	6-51
FUN_70	7446	브레이크 폐쇄 속도 ^{주6)}	BKClose Spd	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0	No	6-51
FUN_71	7447	회생 방지 동작 선택	RegenAvd Sel	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-52
FUN_72	7448	회생 방지 동작 전압 레벨 ^{주7)}	RegenAvd Lvl	600(300) ~ 800(400)	V	700(350)	No	6-52
FUN_73	7449	회생 방지 속도 리미트 ^{주7)}	CompFreq Lmt	0.0 ~ 500.0	rpm	100.0	No	6-52
FUN_74	744A	회생 방지 속도 P 계인 ^{주7)}	RegenAvd P	0.0 ~ 300.0	%	50.0	Yes	6-52
FUN_75	744B	회생 방지 속도 I 계인 ^{주7)}	RegenAvd I	20 ~ 30000	ms	500	Yes	6-52
FUN_76	744C	배터리 운전 시 속도 ^{주8)}	Batt. Speed	2.5 ~ 200.0	rpm	50.0	No	6-53
FUN_77	744D	배터리 입력전압 ^{주8)}	Batt. Volt	12 ~ PAR_18	V	48	No	6-53
FUN_78	744E	입력결상검출	PhInOpenChk	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-54
FUN_79	7450	입력결상검출레벨	PhInOpenLvl	2.0 ~ 100.0	V	3.0	Yes	6-54
FUN_80	7451	출력결상검출	PhOutOpenChk	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	6-54
FUN_81	7452	최대 보조속 지령속도	AuxSpeedMax	0.0~500.0	rpm	10.0	Yes	6-54
FUN_82	7453	보조속 계산방법	AuxSpeedType	0 ~ 1		0	No	6-54
FUN_83	7454	보조속 가속시간	AuxAccTime	0.00 ~ 600.00	sec	2.00	No	6-54

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
FUN_84	7455	보조속 감속시간	AuxDecTime	0.00 ~ 600.00	sec	2.00	No	6-54
FUN_85	7456	보조속 절대/상대 모드	AuxSpeedMode	0(Absolute) / 1(Relative)		0(Absolute)	No	6-54

- 주 1) WEB 제어모드 설정 시 표시됩니다.
- 주 2) CON_01 을 Sensorless 로 설정시 표시됩니다.
- 주 3) 인버터 설정용량에 따라 가속, 감속 시간의 공장 출하치 값은 각각 다르게 적용됩니다. 자세한 내용은 6 장 FUN_41 ~ 48 부분을 참고하십시오.
- 주 4) 인버터 용량에 따라서 최소값과 최대값이 달라집니다.
- 주 5) FUN_03(정지방법)을 "Free-run"으로 설정시 표시됩니다.
- 주 6) 다기능 보조 출력 단자(DIO_41 ~ DIO_43)의 정의를 "Brake Output"으로 설정 시에만 표시됩니다.
- 주 7) FUN_71 을 Yes 로 설정시 표시됩니다.
- 주 8) 5.5 ~ 22kW/2/4 제품에 한해서 다기능 입력 단자(P1 ~ P7)중의 정의가 "Battery Run"으로 설정 시에만 표시됩니다.

5.5 제어 그룹(CON_□□)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
CON_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 80			Yes	6-56
CON_01	7501	제어 모드 선택	Control Mode	1 (Speed) 2 (Torque) 3 (Sensorless)		1 (Speed)	No	6-56
CON_02	-	인버터 응용 모드 선택	Application	General Vect Elevator ^{주 1)} Synchro ^{주 2)} WEB Control		General Vect	No	6-56
CON_03	7503	속도제어기 비례 게인 1	ASR P Gain1	0.1 ~ 200.0	%	50.0	Yes	6-57
CON_04	7504	속도제어기 적분 시간 1	ASR I Gain1	0 ~ 50000	ms	300	Yes	6-57
CON_05	7505	속도제어기 입력 LPF 시정수 1	ASR LPF1	0 ~ 20000	ms	0	Yes	6-57
CON_06	7506	속도제어기 비례 게인 2	ASR P Gain2	0.1 ~ 200.0	%	5.0	Yes	6-57
CON_07	7507	속도제어기 적분 시간 2	ASR I Gain2	0 ~ 50000	ms	3000	Yes	6-57
CON_08	7508	속도제어기 입력 LPF 시정수 2	ASR LPF2	0 ~ 20000	ms	0	Yes	6-57
CON_09	7509	속도제어기 게인 절체시 Ramp 시간	ASR RAMP	10 ~ 10000	ms	1000	Yes	6-57
CON_10	750A	속도제어기 게인 절체 속도	ASR TarSpd	0.0 ~ 3600.0	rpm	0.0	No	6-57
CON_11	750B	Process PID 지령(로더)	Proc PID Ref	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-59
CON_12	750C	Process PID 램프시간	PID Ramp	0.00 ~ 600.0	sec	0.00	No	6-59
CON_14	750E	Process PID 비례 게인	Proc PID Kp	0.0 ~ 999.9	%	0.0	Yes	6-59
CON_15	750F	Process PID 적분 게인	Proc PID Ki	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-59
CON_16	7510	Process PID 미분 게인	PROC PID Kd	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-59
CON_17	7511	Process PID Positive	Proc Pos Lmt	-100.0 ~ 100.0	%	100	Yes	6-59

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
		리미트						
CON_18	7512	Process PID Negative 리미트	Proc Neg Lmt	-100.0 ~ 100.0	%	100	Yes	6-59
CON_19	7513	Process PID 출력 LPF 시정수	Proc Out LPF	0 ~ 500	ms	0	Yes	6-59
CON_20	7514	Process PID 출력 게인	Proc OutGain	-250.0 ~ 250.0	%	0.0	Yes	6-59
CON_21	7515	Process PID 타입	Proc PID Src	0 (Base Speed) 1 (Ref Speed) 2 (SpeedSet)		0 (Base Speed)	No	6-59
CON_22	7516	Speed Set 설정 ^{주3)}	PID SpeedSet	1.00 ~ FUN_04	rpm	100.0	No	6-59
CON_23	7517	Process PID 출력 Enable	Proc PID Enb	0 (Disable) 1 (Enable) 2 (Terminal)		0 (Disable)	No	6-59
CON_24	7518	Process PID Hold Time	PIDHoldTime	0 ~ 10000	ms	1000	No	6-59
CON_25	7519	Draw 설정량	Draw %	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-61
CON_26	751A	Droop 제어량	Droop %	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-61
CON_27	751B	Droop 제어 기준 속도	Droop Src	0 (Base Speed) 1 (Ref Speed)		1 (Ref Speed)	No	6-63
CON_28	751C	Droop 제어 램프 시간	Droop Time	0.00 ~ 600.0	sec	2.00	Yes	6-63
CON_29	751D	Droop 제어 최소 속도	Droop MinSpd	0.0 ~ 3600.0	rpm	0.0	Yes	6-63
CON_30	751E	Droop 제어 개시 토크	Droop MinTrq	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	6-63
CON_31	751F	토크 지령치 선택	Trq Ref Src	0 (None) 1 (Analog) 2 (Keypad) 3 (Option) 4 (Int485)		0 (None)	No	6-64
CON_32	7520	토크 지령치(로더)	Torque Ref	-180.0 ~ 180.0	%	0.0	Yes	6-64
CON_33	7521	토크 리미트 정의	Trq Lmt Src	0 (Kpd Kpd Kpd) 1 (Kpd Kpd Ax) 2 (Kpd Ax Kpd) 3 (Kpd Ax Ax) 4 (Ax Kpd Kpd) 5 (Ax Kpd Ax) 6 (Ax Ax Kpd) 7 (Ax Ax Ax) 8 (Opt Opt Opt) 9 (485 485 485)		0 (Kpd Kpd Kpd)	No	6-64
CON_34	7522	정방향 토크 리미트	Pos Trq Lmt	0.0 ~ 250.0	%	150.0	Yes	6-64
CON_35	7523	역방향 토크 리미트	Neg Trq Lmt	0.0 ~ 250.0	%	150.0	Yes	6-64
CON_36	7524	회생시 토크 리미트	Reg Trq Lmt	0.0 ~ 250.0	%	150.0	Yes	6-64
CON_37	7525	토크 바이어스 선택	Trq Bias Src	0 (None) 1 (Analog) 2 (Keypad) 3 (Option) 4 (Int485)		0 (None)	No	6-64

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
CON_38	7526	토크 바이어스량	Trq Bias	-150.0 ~ 150.0	%	0.0	Yes	6-64
CON_39	7527	마찰손에 대한 토크 바이어스 보상량	Trq Bias FF	-150.0 ~ 150.0	%	0.0	Yes	6-64
CON_40	7528	토크 Balance 량	Trq Balance	0.0 ~ 100.0	%	50.0	Yes	6-64
CON_54	7536	속도 썰치 선택	Speed Search	0000 ~ 1111 (비트 설정)		0100	No	6-67
CON_75	754B	속도 썰치 시간 ^{주4)}	SS Time	10 ~ 60000	ms	300	No	6-67
CON_76	754C	속도 썰치 P 게인 ^{주4)}	SS P Gain	1.0 ~ 300.0	%	100.0	Yes	6-67
CON_77	754D	속도 썰치 I 게인 ^{주4)}	SS I Gain	1.0 ~ 300.0	%	100.0	Yes	6-67
CON_78	754E	속도 썰치 LPF ^{주4)}	SS LPF	0.1 ~ 300.0	ms	33.3	Yes	6-67
CON_79	754F	속도/토크 절체 속도 리미트	Spd Lmt Src	0.1 ~ Max Speed	rpm	1800.0	No	6-67
CON_80	7550	속도/토크 절체 속도 바이어스	SpdLmtBias	100.0 ~ Max Speed	rpm	100.0	No	6-67

- 주 1) E/L_IO 보드 장착 시에만 표시됩니다.
- 주 2) SYNC_IO 보드 장착 시에만 표시됩니다.
- 주 3) CON_21(Process PID 타입)을 SpeedSet으로 설정시 표시됩니다.
- 주 4) CON_01을 Sensorless 로 설정시 표시됩니다.

5.6 사용자 그룹(USR_[])

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
USR_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 67 ^{주 1)}			Yes	6-68
USR_01	-	응용 분야에 맞는 초기값으로 초기화	Macro Init	User Define E/L		User Define	No	6-69
USR_02	-	User data 저장	User Save	No / Yes		No	No	6-69
USR_03	-	저장된 User Data 를 불러옴	User Recall	No / Yes		No	No	6-69
USR_04	-	사용자 그룹 데이터	User Grp				No	6-70

- 주 1) 최대값은 USR_04~USR_67 중에서 등록 되어 있는 사용자 코드까지만 가능합니다.

5.7 제 2 기능 그룹(2nd_□□)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
2nd_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 37			Yes	6-71
2nd_01	7801	제 2 전동기 제어모드	2nd Ctl Mode	1 (Speed) 2 (Torque)		1 (Speed)	No	6-71
2nd_02	7802	제 2 전동기 최고 속도	2nd Max Spd	400.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0	No	6-71
2nd_04	7804	제 2 전동기 다단속도 0	2nd Spd 0	0.0 ~ 2nd_02	rpm	0.0	Yes	6-71
2nd_05	7805	제 2 전동기 가속 시 S 자 비율 1	2nd Acc S St	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-71
2nd_06	7806	제 2 전동기 가속 시 S 자 비율 2	2nd Acc S Ed	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-71
2nd_07	7807	제 2 전동기 감속 시 S 자 비율 1	2nd Dec S St	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-71
2nd_08	7808	제 2 전동기 감속 시 S 자 비율 2	2nd Dec S Ed	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	6-71
2nd_09	7809	제 2 전동기 가감속시간스케일	Time scale2	0 (0.01 sec) 1 (0.1 sec)		0 (0.01 sec)	No	6-72
2nd_10	780A	제 2 전동기 가속 시간	2nd Acc time	0.00 ~ 6000.0	sec	10.00	Yes	6-72
2nd_11	780B	제 2 전동기 감속 시간	2nd Dec time	0.00 ~ 6000.0	sec	10.00	Yes	6-72
2nd_12	780C	제 2 전동기 냉각 방식	2nd Cool Mtd	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)		1 (Forced-cool)	Yes	6-73
2nd_13	780D	제 2 전동기 엔코더 펄스수	2nd Enc #	360 ~ 4096		1024	No	6-72
2nd_14	780E	제 2 전동기 엔코더 방향 선택	2nd Enc Dir	0 (A Phase Lead) 1 (B Phase Lead)		0 (A Phase Lead)	No	6-72
2nd_15	780F	제 2 전동기 엔코더 에러 검사 방법	2nd Enc chk	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	No	6-72
2nd_16	7810	제 2 전동기 엔코더 LPF 시정수	2nd Enc LPF	0 ~ 100	ms	1	Yes	6-72
2nd_18	7812	제 2 전동기 기저 속도	2nd BaseSpd	300.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0	No	6-72
2nd_19	7813	제 2 전동기 용량 선택	Motor select	0 (2.2) 1 (3.7) 2 (5.5) 3 (7.5) 4 (11.0) 5 (15.0) 6 (18.5) 7 (22.0) 8 (30.0) 9 (37.0) 10 (45.0) 11 (55.0) 12 (75.0) 13 (90.0) 14 (110.0) 15 (132.0) 16 (160.0) 17 (220.0) 18 (280.0) 19 (315.0) 20 (375.0) 21 (User Define) *1)	kW	2 (5.5)	No	6-72
2nd_20	7814	제 2 전동기 사용자 전동기 용량 선택	UserMotorSel *1)	0.7 ~ 500	kW	5.5	No	6-72
2nd_21	7815	제 2 전동기 정격 전압	2nd R-Volt	120 ~ 560	V	220	No	6-72

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
2nd_22	7816	제 2 전동기 극수	2nd Pole #	2 ~ 12		4	No	6-72
2nd_23	7817	제 2 전동기 효율	2nd Mot Eff.	70 ~ 100	%		Yes	6-72
2nd_24	7818	제 2 전동기 정격 슬립	2nd R-Slip	10 ~ 250	rpm		Yes	6-72
2nd_25	7819	제 2 전동기 정격 전류	2nd R-Curr	1.0 ~ 1000.0	A		Yes	6-72
2nd_26	781A	제 2 전동기 자화 전류	2nd Flx Cur	0.0 ~ 2nd_25 의 70%	A		Yes	6-72
2nd_27	781B	제 2 전동기 2 차속 시정수	2nd Mot Tr	30 ~ 3000	ms		Yes	6-72
2nd_28	781C	제 2 전동기 고정자 인덕턴스	2nd Mot Ls	0.00 ~ 500.00	mH		Yes	6-72
2nd_29	781D	제 2 전동기 누설계수	2nd Mot sLs	0.00 ~ 300.00	mH		Yes	6-72
2nd_30	781E	제 2 전동기 고정자 저항	2nd Mot Rs	0.000 ~ 15.000	ohm		Yes	6-72
2nd_35	7823	제 2 전동기 전자제어 1 분 레벨 ^{주2)}	2nd ETH 1min	100 ~ 150	%	150	Yes	6-73
2nd_36	7824	제 2 전동기 전자제어 연속 운전 레벨 ^{주2)}	2nd ETH cont	50 ~ 2nd_35 (단, 150%까지 가능)	%	100	Yes	6-73
2nd_37	7925	제 2 전동기 관성계수 ^{주3)}	Inertia	0.001 ~ 60.000	kg·m ²	0.072	Yes	6-73

- 주 1) 2nd_19(전동기 용량 선택)를 "User Define"으로 설정할 경우, 2nd_20(사용자 전동기 용량선택)이 표시됩니다.
- 주 2) FUN_55 ETH Select 를 Yes 로 설정했을 때에만 표시됩니다.
- 주 3) 2nd_19 번에 설정된 모터 용량 값에 따라 공장 출하값은 변경됩니다.

5.8 옵션 그룹(EXT_00)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
EXT_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 99			Yes	주7)
EXT_01	7601	장착 옵션보드 종류	Opt B/D	0 (None) 1 (DeviceNet) 2 (Synchro) 3 (PLC-GF) 4 (PROFIBUS) 6 (RS485) ^{주1)} 7 (MODBUS)		0 (None)	No	주7)
EXT_02	7602	장착 옵션보드 버전	Opt Version	1.0 ~	Ver --		No	주7)
EXT_03	7603	인버터 PLC 통신시 국번	Station ID ^{주2)}	0 ~ 63		1	Yes	주7)
EXT_04	7604	DeviceNet 통신속도	Baud Rate ^{주3)}	0 (125) 1 (250) 2 (500)	kbps	0 (125)	Yes	주7)
EXT_05	7605	DeviceNet MAC ID	MAC ID ^{주3)}	0 ~ 63		63	Yes	주7)
EXT_06	7606	DeviceNet 읽기개체 설정	Out Instance ^{주3)}	0 (20) 1 (21) 2 (100) 3 (101)		0 (20)	No	주7)
EXT_07	7607	DeviceNet 쓰기개체 설정	In Instance ^{주3)}	0 (70) 1 (71) 2 (110) 3 (111)		0 (70)	No	주7)
EXT_09	7609	Profibus MAC ID	Profi MAC ID	1 ~ 127		1	Yes	주7)
EXT_10	760A	옵션 출력 개수	Output Num	0 ~ 8 ^{주5)}		3	Yes	주7)
EXT_11	760B	옵션 출력 1	Output 1 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	0020	Yes	주7)
EXT_12	760C	옵션 출력 2	Output 2 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	000E	Yes	주7)
EXT_13	760D	옵션 출력 3	Output 3 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	000F	Yes	주7)
EXT_14	760E	옵션 출력 4	Output 4 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	000A	Yes	주7)
EXT_15	760F	옵션 출력 5	Output 5 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	Yes	주7)
EXT_16	7610	옵션 출력 6	Output 6 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	Yes	주7)
EXT_17	7611	옵션 출력 7	Output 7 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	Yes	주7)
EXT_18	7612	옵션 출력 8	Output 8 ^{주5)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	Yes	주7)
EXT_19	7613	옵션 입력 개수	Input Num	0 ~ 8 ^{주6)}		2	Yes	주7)
EXT_20	7614	옵션 입력 1	Input 1 ^{주6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0502	No	주7)
EXT_21	7615	옵션 입력 2	Input 2 ^{주6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0500	No	주7)
EXT_22	7616	옵션 입력 3	Input 3 ^{주6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주7)
EXT_23	7617	옵션 입력 4	Input 4 ^{주6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주7)
EXT_24	7618	옵션 입력 5	Input 5 ^{주6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주7)

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운선중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
EXT_25	7619	읍선 입력 6	Input 6 ^{주 6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주 7)
EXT_26	761A	읍선 입력 7	Input 7 ^{주 6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주 7)
EXT_27	761B	읍선 입력 8	Input 8 ^{주 6)}	0000 ~ FFFF	HEX	0000	No	주 7)
EXT_30	761E	485 통신 모드	Parity/Stop ^{주 1)}	0 (8None/1Stop) 1 (8None/2Stop) 2 (8Even/1Stop) 3 (8Odd/1Stop)		0 (8None/1Stop)	Yes	주 7)
EXT_31	761F	485 통신 응답 지연 시간	Delay Time ^{주 1)}	2 ~ 1000	ms	5	Yes	주 7)
EXT_32	7620	내장 485 인버터 국번	Int485 St ID	1 ~ 250		2	Yes	주 7)
EXT_33	7621	내장 485 통신 속도	Int485 Baud	0 (1200 bps) 1 (2400 bps) 2 (4800 bps) 3 (9600 bps) 4 (19200 bps) 5 (38400 bps)		3 (9600 bps)	Yes	주 7)
EXT_34	7622	내장 485 통신 모드	Int485 Mode	0 (8None/1Stop) 1 (8None/2Stop) 2 (8Even/1Stop) 3 (8Odd/1Stop)			Yes	주 7)
EXT_35	7623	내장 485 통신응답지연시간	Int485 Delay	2 ~ 1000		0 (None)	Yes	주 7)
EXT_36	7624	내장 485 지령상실시 운전방법	Int485 LostC	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Stop)			Yes	주 7)
EXT_37	7625	내장 485 지령상실판단시간	Int485 LostT	1.0 ~ 30.0			Yes	주 7)
EXT_99	7663	통신 파라미터 변경 업데이트	Comm UpDate ^{주 4)}	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	No	주 7)

- 주 1) RS485 통신카드가 장착되었을 경우 표시됩니다.
- 주 2) PLC-GF 통신카드가 장착되었을 경우 표시됩니다.
- 주 3) DeviceNet 통신카드가 장착되었을 경우 표시됩니다.
- 주 4) Profibus 통신카드가 장착되었을 경우 표시됩니다.
- 주 5) EXT_10 에 설정된 값만큼 EXT_11 ~ EXT_18 항목이 표시됩니다.
- 주 6) EXT_19 에 설정된 값만큼 EXT_20 ~ EXT_27 항목이 표시됩니다.
- 주 7) 해당 통신 카드 사용 설명서를 참고하십시오.

5.9 아날로그 입출력 그룹(AIO_□□)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
AIO_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 81			Yes	6-74
AIO_01	7701	다기능 아날로그 입력 Ai1의 정의	Ai1 Define	00 (Not Used) 01 (Speed Ref) 02 (Aux Spd Ref) 03 (Proc PID Ref) 04 (Proc PID F/B) 05 (Draw Ref) 06 (Torque Ref) 07 (Flux Ref) 08 (Torque Bias) 09 (Torque Limit) 10 (Line SPD Ref) ^{※1)} 11 (Tension Ref) ^{※1)} 12 (Dancer Ref) ^{※1)} 13 (Taper Ref) ^{※1)} 14 (Tension F/B) ^{※1)} 15 (Diameter) ^{※1)} 16 (Diam Preset) ^{※1)}		0 (Not Used)	No	6-74
AIO_02	7702	다기능 아날로그 입력 Ai1의 입력 방식 정의	Ai1 Source	00 (-10 → 10V) 01 (10 → -10V) 02 (0 → 10V) 03 (10 → 0V) 04 (0 → 20mA) 05 (20 → 0mA)		0 (-10 → 10V)	No	6-74
AIO_03	7703	다기능 아날로그 입력 Ai1 최소 전압	Ai1 In X1	AIO_07~AIO_05	%	0.00	Yes	6-77
AIO_04	7704	다기능 아날로그 입력 Ai1 최소 전압 바이어스	Ai1 Out Y1	AIO_08 ~ AIO_06	%	0.00	Yes	6-77
AIO_05	7705	다기능 아날로그 입력 Ai1 최대 전압	Ai1 In X2	0.00 ~ 100.00	%	100.00	Yes	6-77
AIO_06	7706	다기능 아날로그 입력 Ai1 최대 전압 계인	Ai1 Out Y2	0.00 ~ 250.00	%	100.00	Yes	6-77
AIO_07	7707	다기능 아날로그 입력 Ai1 -최소 전압	Ai1 -In X1	AIO_09~AIO_03	%	0.00	Yes	6-77
AIO_08	7708	다기능 아날로그 입력 Ai1 -최소 전압 바이어스	Ai1 -Out Y1	AIO_10~AIO_04	%	0.00	Yes	6-77
AIO_09	7709	다기능 아날로그 입력 Ai1 -최대 전압	Ai1 -In X2	-100.00 ~ 0.00	%	-100.00	Yes	6-77
AIO_10	770A	다기능 아날로그 입력 Ai1 -최대 전압 계인	Ai1 -Out Y2	-250.00 ~ 0.00	%	-100.00	Yes	6-77
AIO_11	770B	Ai1 입력 LPF 시정수	Ai1 LPF	0 ~ 2000	ms			6-77

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지					
				범위	단위	공장 출하값							
AIO_12	770C	다기능 아날로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택	Ai1 Wbroken	0 (None) 1 (Half of x1) 2 (Below x1)		0 (None)	No	6-79					
AIO_13	770D	다기능 아날로그 입력 Ai2 의 정의	Ai2 Define	AIO_01~12 참조									
AIO_14	770E	다기능 아날로그 입력 Ai2 의 입력 방식 정의	Ai2 Source										
AIO_15	770F	다기능 아날로그 입력 Ai2 최소 전압	Ai2 In X1										
AIO_16	7710	다기능 아날로그 입력 Ai2 최소 전압 바이어스	Ai2 Out Y1										
AIO_17	7711	다기능 아날로그 입력 Ai2 최대 전압	Ai2 In X2										
AIO_18	7712	다기능 아날로그 입력 Ai2 최대 전압 게인	Ai2 Out Y2										
AIO_19	7713	다기능 아날로그 입력 Ai2 -최소 전압	Ai2 -In X1										
AIO_20	7714	다기능 아날로그 입력 Ai2 -최소 전압 바이어스	Ai2 -Out Y1										
AIO_21	7715	다기능 아날로그 입력 Ai2 -최대 전압	Ai2 -In X2										
AIO_22	7716	다기능 아날로그 입력 Ai2 -최대 전압 게인	Ai2 -Out Y2										
AIO_23	7717	Ai2 입력 LPF 시정수	Ai2 LPF										
AIO_24	7718	다기능 아날로그 입력 Ai2 지령 상실 기준 선택	Ai2 Wbroken										
AIO_25	7719	다기능 아날로그 입력 Ai3 의 정의	Ai3 Define						AIO_01 참조 전동기 NTC 선택가능 17 (Use Mot NTC)		0 (Not Used)	No	6-74
AIO_26	771A	다기능 아날로그 입력 Ai3 의 입력 방식 정의	Ai3 Source						0 (-10 → 10V) 1 (10 → -10V) 2 (0 → 10V) 3 (10 → 0V)		0 (-10 → 10V)	No	6-74
AIO_27	771B	다기능 아날로그 입력 Ai3 최소 전압	Ai3 In X1	AIO_03~12 참조									
AIO_28	771C	다기능 아날로그 입력 Ai3 최소 전압 바이어스	Ai3 Out Y1										
AIO_29	771D	다기능 아날로그 입력 Ai3 최대 전압	Ai3 In X2										
AIO_30	771E	다기능 아날로그 입력 Ai3 최대 전압 게인	Ai3 Out Y2										
AIO_31	771F	다기능 아날로그 입력 Ai3 -최소 전압	Ai3 -In X1										

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정	페이지
				범위	단위	공장 출하값	가능 여부	
AIO_32	7720	다기능 아날로그 입력 Ai3 -최소 전압 바이어스	Ai3 -Out Y1	AIO_01~12 참조				
AIO_33	7721	다기능 아날로그 입력 Ai3 -최대 전압	Ai3 -In X2					
AIO_34	7722	다기능 아날로그 입력 Ai3 -최대 전압 계인	Ai3 -Out Y2					
AIO_35	7723	Ai3 입력 LPF 시정수	Ai3 LPF					
AIO_36	7724	다기능 아날로그 입력 Ai3 지령 상실 기준 선택	Ai3 Wbroken					
AIO_37	7725	다기능 아날로그 입력 Ai4 의 정의 ^{주2)}	Ai4 Define					
AIO_38	7726	다기능 아날로그 입력 Ai4 의 입력 방식 정의 ^{주2)}	Ai4 Source					
AIO_39	7727	다기능 아날로그 입력 Ai4 최소 전압 ^{주2)}	Ai4 In X1					
AIO_40	7728	다기능 아날로그 입력 Ai4 최소 전압 바이어스 ^{주2)}	Ai4 Out Y1					
AIO_41	7729	다기능 아날로그 입력 Ai4 최대 전압 ^{주2)}	Ai4 In X2					
AIO_42	772A	다기능 아날로그 입력 Ai4 최대 전압 계인 ^{주2)}	Ai4 Out Y2					
AIO_43	772B	다기능 아날로그 입력 Ai4 -최소 전압 ^{주2)}	Ai4 -In X1					
AIO_44	772C	다기능 아날로그 입력 Ai4 -최소 전압 바이어스 ^{주2)}	Ai4 -Out Y1					
AIO_45	772D	다기능 아날로그 입력 Ai4 -최대 전압 ^{주2)}	Ai4 -In X2					
AIO_46	772E	다기능 아날로그 입력 Ai4 -최대 전압 계인 ^{주2)}	Ai4 -Out Y2					
AIO_47	772F	Ai4 입력 LPF 시정수 ^{주2)}	Ai4 LPF					
AIO_48	7730	다기능 아날로그 입력 Ai4 지령상실 기준 선택 ^{주2)}	Ai4 Wbroken					
AIO_49	7731	다기능 아날로그 입력 Ai5 의 정의 ^{주2)}	Ai5 Define	AIO_01 참조 ↓ 확장 I/O (EXTN_I/O) 사용 시 전동기 NTC 기능은 Ai5 에서 사용 가능함. 17 (Use Mot NTC)	0 (Not Used)	No	6-74	
AIO_50	7732	다기능 아날로그 입력 Ai5 의 입력 방식 정의 ^{주2)}	Ai5 Source	0 (-10 → 10V) 1 (10 → -10V) 2 (0 → 10V) 3 (10 → 0V)	0 (-10 → 10V)	No	6-74	

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
AIO_51	7733	다기능 아날로그 입력 Ai5 최소 전압 ^{주2)}	Ai5 In X1	AIO_03~12 참조				
AIO_52	7734	다기능 아날로그 입력 Ai5 최소 전압 바이어스 ^{주2)}	Ai5 Out Y1					
AIO_53	7735	다기능 아날로그 입력 Ai5 최대 전압 ^{주2)}	Ai5 In X2					
AIO_54	7736	다기능 아날로그 입력 Ai5 최대 전압 게인 ^{주2)}	Ai5 Out Y2					
AIO_55	7737	다기능 아날로그 입력 Ai5 -최소 전압 ^{주2)}	Ai5 -In X1					
AIO_56	7738	다기능 아날로그 입력 Ai5 -최소 전압 바이어스 ^{주2)}	Ai5 -Out Y1					
AIO_57	7739	다기능 아날로그 입력 Ai5 -최대 전압 ^{주2)}	Ai5 -In X2					
AIO_58	773A	다기능 아날로그 입력 Ai5 -최대 전압 게인 ^{주2)}	Ai5 -Out Y2					
AIO_59	773B	Ai5 입력 LPF 시정수 ^{주2)}	Ai5 LPF					
AIO_60	773C	다기능 아날로그 입력 Ai5 지령상실 기준 선택 ^{주2)}	Ai5 Wbroken					
AIO_73	7749	다기능 아날로그 입력 상실 판정 시간	Time out	0.1 ~ 120.0	sec	1.0	No	6-79
AIO_74	774A	다기능 아날로그 출력 AO1 정의	AO1 Define	0 (Not Used) 1 (Ai1 Value) 2 (Ai2 Value) 3 (Ai3 Value) 4 (Ai4 Value) ^{주2)} 5 (Ai5 Value) ^{주2)} 7 (PreRamp Ref) 8 (PostRamp Ref) 9 (ASR Inp Ref) 11 (Motor Speed) 12 (Motor SpdEst) ^{주3)} 13 (Speed Dev) 14 (ASR Out) 15 (Torque Bias) 16 (PosTrq Limit) 17 (NegTrq Limit) 18 (RegTrq Limit) 19 (Torque Ref) 20 (IqeRef) 21 (Iqe) 22 (Flux Ref) 23 (IdeRef) 24 (Ide) 25 (ACR_Q Out)	0 (Not Used)	No	6-80	

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
				26 (ACR_D Out) 27 (VdeRef) 28 (VqeRef) 29(Out Amps RMS) 30 (Out Volt RMS) 31 (Power) 32 (DC Bus Volt) 33 (Proc PID Ref) 34 (PROC PID F/B) 35 (Proc PID Out) 36 (Line Speed) ^{* 1)} 37 (Tension Out) ^{* 1)} 38 (Diameter) ^{* 1)} 39 (MotNTC Temp) 40 (Inv Temp) 41 (Inv i2t)				
AIO_75	774B	다기능 아날로그 출력 AO1의 출력 방식 정의	AO1 Source	0 (-10 → 10V) 1 (10 → -10V) 2 (0 → 10V) 3 (10 → 0V)		0 (-10 → 10V)	No	6-80
AIO_76	774C	다기능 아날로그 출력 AO1 바이어스	AO1 Bias	0.0 ~ AIO_77	%	0.0	Yes	6-81
AIO_77	774D	다기능 아날로그 출력 AO1 게인	AO1 Gain	0.0 ~ 500.0	%	100.0	Yes	6-81
AIO_78	774E	다기능 아날로그 출력 AO1 - 바이어스	AO1 -Bias	AIO_79 ~ 0.0	%	0.0	Yes	6-81
AIO_79	774F	다기능 아날로그 출력 AO1 - 게인	AO1 -Gain	0.0 ~ -500.0	%	-100.0	Yes	6-81
AIO_80	7750	다기능 아날로그 출력 AO1 절대값 설정	AO1 ABS	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	6-81
AIO_81	7751	다기능 아날로그 출력 AO2 정의	AO2 Define	AIO_74~78 참조				
AIO_82	7752	다기능 아날로그 출력 AO2의 출력 방식 정의	AO2 Source					
AIO_83	7753	다기능 아날로그 출력 AO2 바이어스	AO2 Bias					
AIO_84	7754	다기능 아날로그 출력 AO2 게인	AO2 Gain					
AIO_85	7755	다기능 아날로그 출력 AO2 - 바이어스	AO2 -Bias					
AIO_86	7756	다기능 아날로그 출력 AO2 - 게인	AO2 -Gain					
AIO_87	7757	다기능 아날로그 출력 AO2 절대값 설정	AO2 ABS					

- 주 1) WEB 모드 설정 시 나타납니다.
- 주 2) 확장 I/O (EXTN_I/O) 사용 시에만 해당됩니다.
- 주 3) CON_01을 Sensorless 모 설정시 표시됩니다.

5.10 센서리스 제어 그룹(SLS_□□)^{주 1)}

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
SLS_00		기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 23			Yes	6-84
SLS_01	7D01	센서리스 제어시 자속확립시간	Flux BD Time	100 ~ 60000	ms	500	Yes	6-84
SLS_02	7D02	자속추정기 P 게인	FlxEst PGain	0.1 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-84
SLS_03	7D03	자속추정기 I 게인	FlxEst IGain	0.0 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-84
SLS_04	7D04	센서리스 ASR 컷오프주파수	ASR Cut-Off	1.0 ~ 600.0		20.0	Yes	6-84
SLS_05	7D05	센서리스 ASR P 게인 1	ASR P Gain1	0.1 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-84
SLS_06	7D06	센서리스 ASR I 게인 1	ASR I Gain1	0.1 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-84
SLS_07	7D07	센서리스 ASR LPF 1	ASR LPF1	0 ~ 20000	ms	0	Yes	6-84
SLS_08	7D08	센서리스 ASR P 게인 2	ASR P Gain2	0.1 ~ 999.9	%	50.0	Yes	6-84
SLS_09	7D09	센서리스 ASR I 게인 2	ASR I Gain2	0.1 ~ 999.9	%	50.0	Yes	6-84
SLS_10	7D0A	센서리스 ASR LPF 2	ASR LPF2	0 ~ 20000	ms	0	Yes	6-84
SLS_11	7D0B	센서리스 ASR 게인 절체 램프	ASR RAMP	10 ~ 10000	ms	1000	Yes	6-84
SLS_12	7D0C	센서리스 ASR 타겟 속도	ASR TarSpd	0.0 ~ 3600.0	rpm	0.0	No	6-84
SLS_13	7D0D	속도 추정기 P 게인	SpdEst PGain	0.1 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-85
SLS_14	7D0E	속도 추정기 I 게인	SpdEst IGain	0.1 ~ 999.9	%	100.0	Yes	6-85
SLS_15	7D0F	센서리스 ACR 컷오프 주파수	ACR Cut-off	10.0 ~ 3000.0		1200.0	Yes	6-85
SLS_16	7D10	회생 회피 동작 선택	ZeroAvd Sel	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	No	6-85
SLS_17	7D11	센서드 속도제어기 P 게인	SensoredKp	0 ~ 10.0000		0.0000	No	6-85
SLS_18	7D12	센서드 속도제어기 I 게인	SensoredKi	0 ~ 10.0000		0.0000	No	6-85
SLS_19	7D13	센서리스 속도제어기 P 게인	SensorlessKp	0 ~ 10.0000		0.0000	No	6-85
SLS_20	7D14	센서리스 속도제어기 I 게인	SensorlessKi	0 ~ 10.0000		0.0000	No	6-85
SLS_21	7D15	자속 추정기 지령	FluxEst Ref	0.0000 ~ 6.5535		0.0000	No	6-85
SLS_22	7D16	자속 추정기 피드백	FluxEst Fbk	0.0000 ~ 6.5535		0.0000	No	6-85
SLS_23	7D17	Rs 스케일	Rs Scale	100.0 ~ 200.0	%	120.0	Yes	6-85

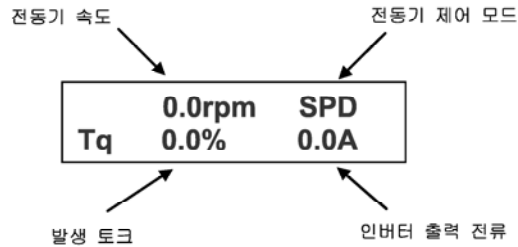
▪ 주 1) 이 그룹은 CON_01 을 Sensorless 로 설정시 표시됩니다.

6. 기능 설명

6.1 디스플레이 그룹(DIS_00)

6.1.1 DIS_00(전동기 제어 상태 모니터)

전동기 속도, 전동기 제어 모드, 발생 토크, 인버터 출력 전류의 4 가지의 정보를 LCD 의 한 화면에 출력합니다. 전원 투입 시 항상 이 코드가 표시됩니다



기능 코드	기능 명칭	단위	기능 설명
DIS_00	전동기 속도	rpm	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시
	전동기 제어 모드		SPD : 속도 제어 모드
			TRQ : 토크 제어 모드
			WEB : WEB 제어 모드
			SLS : 센서리스 제어 모드
			BX : 비상 정지 상태 표시
			BAT : 배터리 운전 모드
발생 토크	%	전동기의 정격 출력 100%에 대한 발생 토크를 표시	
인버터 출력 전류	A	인버터의 실제 출력 전류의 실효치를 표시	

6.1.2 DIS_01 ~ 03(사용자 선택 표시 1, 2, 3)

사용자 선택 표시 1, 2, 3 에서는 아래 표 중의 하나를 선택하여 각각 표시할 수 있습니다.

공장 출하값은 DIS_01 은 “ PreRamp Ref ”, DIS_02 는 “ DC Bus Volt”, DIS_03 은 “ Terminal In ” 입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명
DIS_01 ~ DIS_03	Ai1 Value ~ Ai3 Value ^{※1)}	다기능 아날로그 입력값	%	다기능 아날로그 입력값을 %로 환산하여 표시합니다. (10V / 100%, 20mA / 100%)
	PreRamp Ref	가감속 전 속도 지령	rpm	가감속 루틴 전단의 전동기의 회전 속도 지령값을 표시합니다.

6. 기능 설명

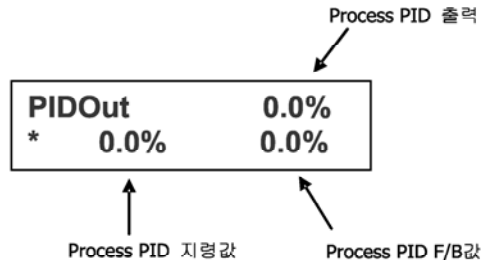
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명
	PostRamp Ref	가감속 후 속도 지령	rpm	가감속 루틴 후단의 전동기의 회전 속도 지령값을 표시합니다.
	ASR Inp Ref	속도 제어기 입력 지령	rpm	속도 제어기에 입력되는 최종 속도 지령값을 표시합니다. (Draw 및 Droop 포함)
	Motor Speed	전동기 회전 속도	rpm	전동기 실제 회전 속도를 표시합니다.
	Motor SpdEst	전동기 추정 회전속도	rpm	추정된 전동기 회전 속도를 표시합니다(센서리스 제어모드 시).
	Speed Dev	속도 편차	rpm	속도 지령과 실제 회전 속도와의 차이를 표시합니다.
	ASR Out	속도 제어기 출력	%	정격 토크에 대한 속도 제어기 출력값을 표시합니다.
	Torque Bias	토크 바이어스	%	정격 토크에 대한 토크 바이어스값
	PosTrq Limit	정방향 토크 리미트	%	정격 토크에 대한 정방향 토크 리미트값
	NegTrq Limit	역방향 토크 리미트	- %	정격 토크에 대한 역방향 토크 리미트값
	RegTrq Limit	회생시 토크 리미트	%	정격 토크에 대한 회생 시 토크 리미트값
	Torque Ref	토크 지령	%	정격 토크에 대한 토크 지령값
	IqeRef	토크분 전류 지령	A	정격 토크 전류에 대한 토크 전류 지령값
	Iqe	토크분 전류	A	정격 토크 전류에 대한 실제 토크 전류값
	Flux Ref	자속 지령	%	정격 자속에 대한 자속 지령값
	IdeRef	자속분 전류 지령	A	정격 자속 전류에 대한 자속 전류 지령값
	Ide	자속분 전류	A	정격 자속 전류에 대한 실제 자속 전류값
	ACR_Q Out	Q 축 전류 제어기 출력	V	Q 축 전류 제어기 출력값
	ACR_D Out	D 축 전류 제어기 출력	V	D 축 전류 제어기 출력값
	VdeRef	D 축 전압 지령	V	D 축 전압 지령값
	VqeRef	Q 축 전압 지령	V	Q 축 전압 지령값
	Out Amps RMS	출력 전류	A	인버터 출력 전류의 실효치
	Out Volt RMS	출력 전압	V	인버터 출력 전압의 실효치
	Power	출력 전력	kW	전동기 출력 파워
	DC Bus Volt	DC 링크 전압	V	인버터 DC 링크 전압값
	Proc PI Ref	Process PI 지령	%	Process PID 루틴의 지령값
	Proc PI F/B	Process PI 게환	%	Process PID 루틴의 게환값
	Proc PI Out	Process PI 출력	%	Process PID 루틴의 출력값
	MotTemp NTC	전동기 NTC 온도	deg	전동기의 온도 센서가 NTC 인 경우 온도 표시. 전동기에 온도 센서가 없는 경우는 25℃로 고정
	Inv Temp	인버터 온도	deg	인버터 Heatsink 의 온도 표시
	Inv i2t	인버터 i2t	%	인버터의 열용량을 표시합니다. 과부하 내량이 150% 1 분인 경우, 정격의 150% 전류가 흐르면서 1 분이면 100%가 됩니다.
	MP Output	MOP 출력	%	단자 입력을 이용한 디지털 볼륨 운전 시 설정값 표시합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명
	Ctrl Mode	제어 방식		현재 선택되어 있는 제어 방식을 출력합니다. (Speed, Torque)
	S/W Version	프로그램 버전		프로그램의 현재 버전을 표시합니다.
	Run Time	운전 시간		전원 투입 후 인버터 운전 시간을 표시합니다.
	Terminal In	입력 단자 상태		입력 단자의 ON(1)/OFF(0) 상태를 표시합니다.
			입력 단자	FX RX BX P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7
				0: OFF 1: ON
	Terminal Opt	통신 지령 상태		통신 지령 상태를 표시합니다.
			입력 단자	STOP FX RX RST BX P1
			0: OFF 1: ON	P2 P3 P4 P5 P6 P7
	Terminal Out	출력 단자 상태		오픈 콜렉터 출력과 릴레이 접점 출력 및 고장 릴레이의 ON(1)/OFF(0) 상태를 표시합니다.
			출력 단자	AX1 AX2 OC1 NC NC 30A (30B)
				0: OFF / 1: ON
	Run Status	운전 상황		운전 상태를 표시합니다.
	PhInOpenLvl	입력 결상 판단 계산값		FUN_79 PhInOpenLvl 을 설정시 참고값으로 활용하기 위한 값입니다.

- 주 1) 확장 I/O (EXTN_I/O) 사용 시에는 Ai5 까지 표시 됩니다.

6.1.3 DIS_04(Process PID 제어기)

Process PID 제어기의 출력, 지령, F/B 값을 한 화면에 표시합니다.



6. 기능 설명

6.1.4 DIS_05(고장 상황 표시)

현재의 트립 상황 및 이전 2회의 고장 이력, 이전 고장 횟수와 고장 횟수 Clear 기능을 표시합니다. 이상의 모든 기능은 DIS_05 코드 내에서 [SHIFT/ESC] 키를 사용하여 전환됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명
DIS_05	Faults	현재의 고장 내용 표시	인버터가 정상일 경우는 "—" 표시하고 트립 발생시는 상황에 따라서 고장의 내용을 표시합니다.
	Last Fault1	전 고장 내용 표시	9.1 고장 표시 참조
	Last Fault2	전전 고장 내용 표시	
	Fault Count	총 고장 횟수	이전의 고장 횟수 초기화 된 상태에서 지금까지의 총 고장 횟수를 표시합니다.
	Fault Clear	고장 횟수 초기화	총 고장 횟수를 0으로 초기화합니다.

[RESET]키를 누르기 전에 [PROG] 키와 [▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 사용하여 고장 내용, 고장 발생 직전의 속도 지령, 속도 제한값, 출력 주파수, 출력 전류, 출력 전압, 토크분 전류 지령 치와 실제값, 직류단 전압, 입력 단자 상태, 출력 단자 상태, 운전 상태, 실행 시간 등을 확인할 수 있습니다. [ENT]키를 누르면 처음의 화면으로 되돌아 갑니다. [RESET]키를 누르면 Last Fault1 [이전 고장 이력]에 기억됩니다. 자세한 사항은 [10 장 이상 대책 및 점검]을 참조 하십시오.

No	트립 종류	로더 표시	No	트립 종류	로더 표시
1	IGBT단락	Arm Short	14	H/W 이상	HW-Diag
2	퓨즈 소손	Fuse Open	15	외부 트립 입력 B점점	External-B
3	지락	Ground Fault	16	옵션 카드 통신 두절	Option (\$\$)
4	과전류	Over Current	17	출력 결상	Output PO
5	과전압	Over Voltage	18	인버터 과부하	Inv. OLT
6	인버터 과열 ^{주1)}	OHD Open	19	입력 결상	Input PO
7	FAN 고장 ^{주1)}	FAN Lock	20	전동기 과열	MotOver Heat
8	IGBT단락 DB ^{주2)}	Arm Short-DB	21	인버터 써멀 단선	InvThem OP
9	엔코더 고장	Encoder Err	22	전동기 써멀 이상	MotThem Err
10	저전압	Low Voltage	23	전동기 과속도 이상	Over Speed
11	인버터 과열	InvOver Heat	24	AC 팬/MC 전원 이상 ^{주3)}	FAN/MC PWR
12	전자 써멀	E-Thermal	25	엔코더 공급용 전원 이상 ^{주1)}	Enc Power
13	부하이상 트립	Over Load			

알아두기

- 고장이 동시에 다수가 발생한 경우 순위가 높은 고장이 표시되며 나머지 고장은 고장 내용 참조 시 확인할 수 있습니다. 번호가 작은 트립이 순위가 높습니다.

- 주 1) SV2800~3750iV5 급 용량에만 해당됩니다.
- 주 2) SV110~220iV5 급 용량에만 해당됩니다.
- 주 3) SV300~1600iV5 급 용량에만 해당됩니다.

6.1.5 DIS_06(사용자 그룹 표시 여부 결정)

사용자가 주로 쓰는 코드를 따로 모아서 User 그룹을 만들 수 있습니다.

DIS_06의 값에 따라 User 그룹을 표시하지 않는 모드, Display 그룹과 User 그룹만 보여주는 모드, User 그룹을 포함한 모든 코드를 보여주는 모드가 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명	
DIS_06	Usr Grp Disp	사용자 그룹 표시 여부 결정	Not Used	User 그룹(사용자 정의 그룹)을 표시하지 않습니다.
			Dis+Usr Grp	Display 그룹과 User 그룹만을 보여줍니다. 이때 나머지 그룹들은 표시되지 않으므로 User 그룹에서 코드 전환을 통해 이동하거나, 이 코드를 변경해서 나머지 그룹들도 보이도록 수정해야 합니다.
			Display ALL	User 그룹을 포함 해서 모든 그룹을 표시합니다. 단, 2nd 그룹은 제 2 기능을 정의 했을 때 보이고, EXT 그룹은 통신 옵션 보드가 장착되어야만 보입니다.

6.2 디지털 입출력 그룹(DIO_□□)

6.2.1 점프 기능(DIO_00)

DIO_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) DIO_05로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC]/[▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 눌러서 5 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다.

만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.

```
DIO▶ P5 define
05      Not Used
```

점프 이동 후 [▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.2.2 다기능 디지털 입력 단자

6.2.2.1 DIO_01 ~ DIO_07(다기능 디지털 입력 단자 P1 ~ P7 의 정의)

다기능 디지털 입력 단자의 기능을 정의 합니다. SV-iV5 에서는 모두 P1 ~ P7 까지의 7 개의 다기능 디지털 입력 단자를 가지고 있습니다.

각각의 다기능 디지털 입력 단자에 대해서 아래의 기능을 정의하여 사용할 수 있습니다. 단, 하나의 기능을 여러 개의 단자에 지정하는 중복 지정은 되지 않으며 이러한 경우 나중에 선택되는 단자의 정의가 강제적으로 미리 지정된 정의를 그대로 유지합니다. 또한 단자에 정의된 기능을 인버터 운전 중에 변경할 수 없습니다.

No	설정값	기능 명칭	No	설정값	기능 명칭
1	Speed-L	다단속-하	16	Prohibit FWD	정전 방지
2	Speed-M	다단속-중	17	Prohibit REV	역전 방지
3	Speed-H	다단속-상	18	Proc PID Dis	Process PID 사용 금지
4	Jog Speed	조그 속도	19	Timer Input	타이머 입력
5	MOP Up	MOP 상승 운전	20	SoftStirtCncl	소프트 스타트 취소
6	MOP Down	MOP 하강 운전	21	ASR Gain Sel	ASR 개인 절체
7	MOP Clear	MOP 속도 저장 초기화	22	ASR P/PI Sel	ASR P/PI 절체
8	MOP Save	MOP 속도 저장	23	Flux Ref Sel	자속 지령 절체
9	Analog Hold	아날로그 속도 지령 고정	24	PreExcite ^{※1)}	초기 여자 지령
10	Main Drive	인버터 단독 운전 절환	25	Spd/Trq Sel	속도/토크 절체
11	2nd Func	제 2 기능	26	Use Max Trq	최대 토크 사용 여부
12	Xcel-L	다단 가감속-하	27	Use Trq Bias	토크바이어스 사용 여부
13	Xcel-H	다단 가감속-상	28	AuxSpdEnable	보조속 기능 사용 여부

No	설정값	기능 명칭	No	설정값	기능 명칭
14	3-Wire	3 Wire	30	Battery Run	배터리 운전 모드 사용여부
15	Ext Trip-B	외부 트립 B 점점	41	LVT Disable	저전압 트립 검출 금지

- 주 1) CON_01 Control Mode 를 센서리스로 설정한 경우에는 보이지 않습니다.

알아두기

- 동기운전카드를 장착한 경우나, CON_01 을 WEB Control 으로 설정한 경우에는 추가적인 설정 항목이 나타납니다. 이에 대해서는 동기운전 매뉴얼이나 7장 WEB 제어 응용을 참고하십시오.

6.2.2.1.1. 다단속-하 / 다단속-중 / 다단속-상 / JOG 운전

다기능 입력 단자 P1 ~ P7 이 “Speed-L”, “Speed-M”, “Speed-H” 또는 “Jog Speed”로 정의된 경우에 이 단자의 조합에 의해서 FUN 그룹의 12~20 번의 다단 속도 0 ~7 및 조그 속도 지령이 속도 지령으로 선택됩니다.

(설정에) 다기능 입력 단자 P1, P2, P3 를 Speed-L, Speed-M, Speed-H 로 설정하고, P4 를 Jog Speed 로 설정하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다. 조그 속도는 다른 속도 지령에 우선합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_01	P1 define	다기능 입력 단자 P1 입력 정의	-	-	Speed-L
DIO_02	P2 define	다기능 입력 단자 P2 입력 정의	-	-	Speed-M
DIO_03	P3 define	다기능 입력 단자 P3 입력 정의	-	-	Speed-H
DIO_04	P4 define	다기능 입력 단자 P4 입력 정의	-	-	Jog Speed

P1, P2, P3 단자의 조합에 의한 다단 속도는 다음과 같습니다. 다단 속도 0 을 선택하는 경우(P1, P2, P3 모두 OFF)는 운전 속도 설정 방법에 따라 키패드에 의한 디지털 설정(FUN_12: Speed 0), 단자대의 아날로그 속도 설정, 옵션에 의한 설정 중에 하나가 속도 설정으로 입력됩니다. P4 의 조그 운전을 선택한 경우는 다른 단자에 의한 속도 선택을 무시하고 조그 운전 지령이 우선합니다. 이 때는 FUN_20 에 정의된 조그 속도로 운전됩니다.

P1	P2	P3	P4	설정 속도
OFF	OFF	OFF	OFF	FUN_02 에 의한 속도 설정 지령값
ON	OFF	OFF	OFF	FUN_13(Speed 1)
OFF	ON	OFF	OFF	FUN_14(Speed 2)
ON	ON	OFF	OFF	FUN_15(Speed 3)
OFF	OFF	ON	OFF	FUN_16(Speed 4)
ON	OFF	ON	OFF	FUN_17(Speed 5)
OFF	ON	ON	OFF	FUN_18(Speed 6)
ON	ON	ON	OFF	FUN_19(Speed 7)
X	X	X	ON	FUN_20(Jog Speed)

6. 기능 설명

6.2.2.1.2. MOP Up / MOP Down / MOP Clear / MOP Save

다가능 입력 단자 P1 ~ P7 이 “MOP Up”, “MOP Down”으로 정의된 경우에 이 단자대의 입력 조건에 따라 가속/감속/정속 운전을 합니다.

일반적으로 MOP 운전은 단자대의 ON/OFF 만으로 속도 조절을 할 필요가 있는 경우에 사용합니다. MOP 항목의 기능은 FUN_02 의 운전 지령 선택 보다 우선 순위가 높으므로 일단 MOP Up/Down 이 정의되면 FUN_02 의 운전 지령 선택 값은 무시되고 무조건 MOP 운전 상태로 됩니다. 따라서 이 기능을 취소하고자 하면 다가능 단자 입력에 선언된 MOP Up/Down 단자를 각각 “Not Used”로 변경하십시오. 이 기능이 “Main Drive”기능과 같이 쓰는 경우에는 운전 지령 선택은 MOP 로 되고 나머지는 기존의 “Main Drive”의 정의와 동일하게 동작합니다.

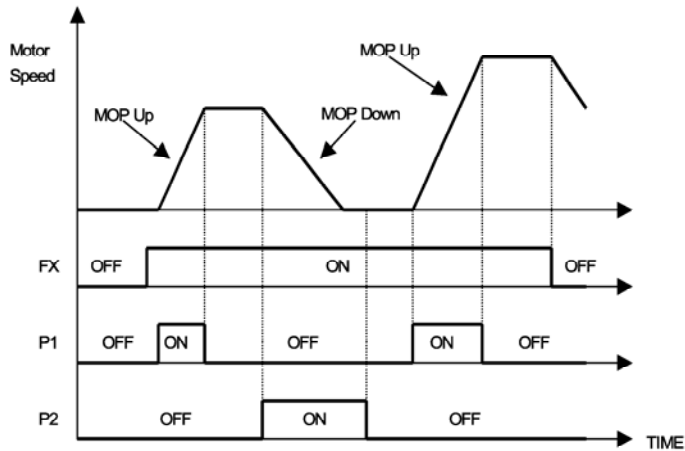
이 기능을 사용하는데 있어서의 속도의 상한치는 전동기 최고 속도(FUN_04) 입니다.

MOP Save 가 입력되면 MOP 운전 중에 현재 입력되고 있는 속도 지령값을 MOP Data 로 기억시켜 MOP 운전이 정의된 경우에 항상 그 값을 속도 지령치로 사용합니다.

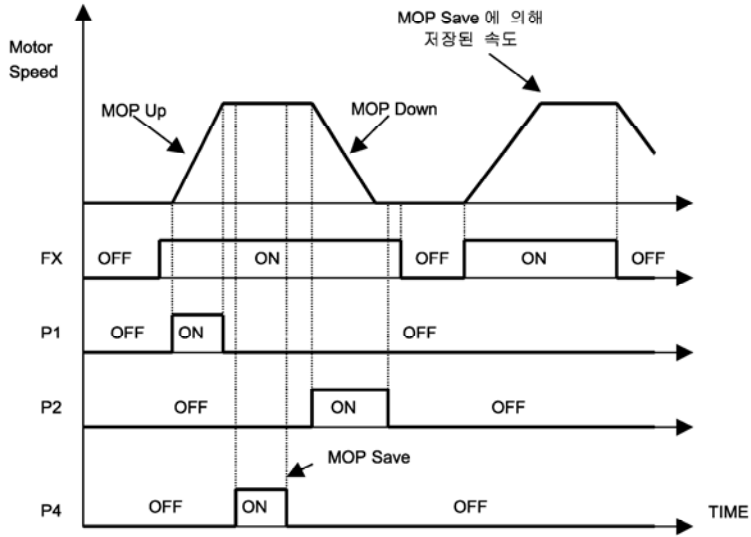
MOP Clear 기능은 그 전까지 입력된 MOP Data 를 모두 0 으로 만들어 버립니다. 따라서 일단 저장된 데이터를 변경하는 경우에는 MOP Clear 를 해야 합니다.

(설정예) MOP 기능의 설정 예 및 운전 방법은 아래와 같습니다.

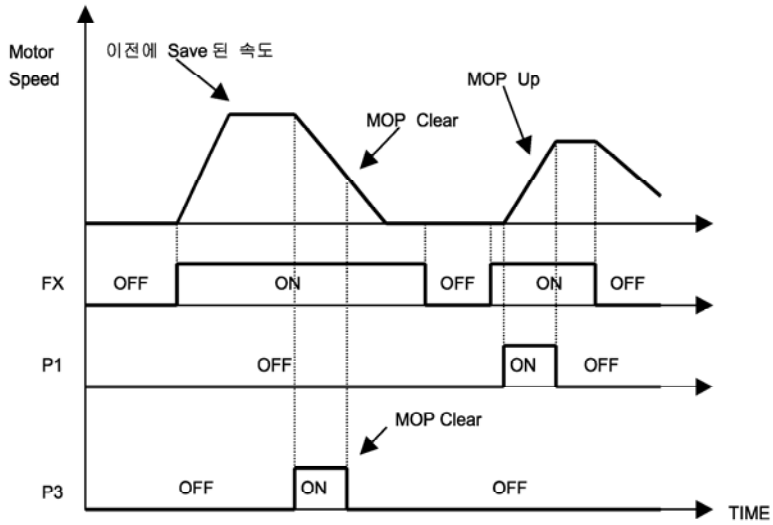
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_01	P1 define	다가능 입력 단자 P1 입력 정의	-	-	MOP Up
DIO_02	P2 define	다가능 입력 단자 P2 입력 정의	-	-	MOP Down
DIO_03	P3 define	다가능 입력 단자 P3 입력 정의	-	-	MOP Clear
DIO_04	P4 define	다가능 입력 단자 P4 입력 정의	-	-	MOP Save



(MOP Save 사용 예) MOP Save 기능을 사용하는 경우 이 단자대 입력이 ON 될 때의 속도 지령을 기억하고, 다시 운전을 재개한 경우 그 속도로 운전합니다.



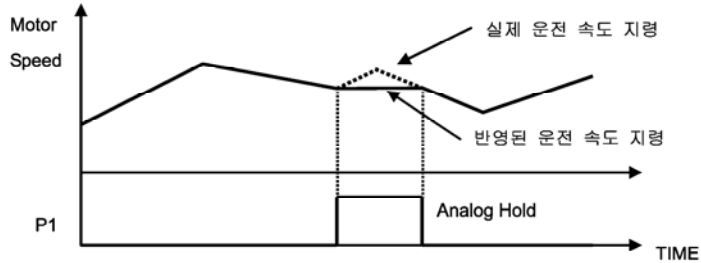
(MOP Clear 사용 예) MOP Save 기능을 사용하여 기억한 속도를 소거하려는 경우 MOP Clear 접점을 ON/OFF 동작 시킵니다. 이때 만약 운전 중이라면 영속속도로 감속하여 영속 운전을 하게 되고 운전 중이 아닐 경우는 속도 지령을 "0"으로 소거합니다.



6. 기능 설명

6.2.2.1.3. Analog Hold

FUN_02의 속도 설정 방법이 Analog로 되어 있고, 다기능 아날로그 입력(Ai1 ~ Ai3)이 설정되어 있으며 다기능 입력 단자 중에 하나가 "Analog Hold"로 설정되어 있는 경우 해당 설정 단자가 ON 되면 이때의 아날로그 속도 설정값이 유지됩니다. 인버터가 가속 후 정속 구간에서 속도 지령값의 변경이 필요 없는 구간에 적용됩니다. 설정된 단자가 OFF 되면 아날로그 속도 지령값의 변화가 계속 반영됩니다. 노이즈가 많은 장소에서 아날로그 속도 설정이 자주 흔들리는 경우 아날로그 속도 지령을 반영하지 않아도 운전이 가능한 곳에서 이 기능을 사용하십시오



6.2.2.1.4. Main Drive

연동되어 있는 각각의 인버터를 단독으로 운전하고자 할 때 사용합니다. 운전 지령 선택 및 속도 설정, 토크 리미트 등이 옵션 보드나 단자대 입력 및 아날로그 입력 등으로 설정되어 시스템에 연동 운전되는 각각의 인버터를 파라미터 변경없이 단독으로 키패드 운전할 경우 사용합니다.

"Main Drive" 단자가 ON 되었을 때의 인버터 운전 상태에 따라 Main Drive 기능 적용시점은 다음과 같습니다.

- 인버터 정지 중: 바로 적용
- 인버터 운전 중: 인버터 정지 후 적용

운전 지령 선택 및 속도 설정, 토크 리미트와 관련된 FUN_01 Run/Stop Src, FUN_02 Spd Ref Sel, CON_33 Trq Lmt Src의 코드 값은 "Main Drive" 단자가 ON 일 때 키패드나 통신으로 설정을 변경하더라도 실제 운전에는 반영되지 않음을 유의하십시오.

단, "Main Drive" 단자가 OFF 이고 인버터가 정지한 이후에만 FUN_01 Run/Stop Src, FUN_02 Spd Ref Sel, CON_33 Trq Lmt Src의 코드 값이 운전에는 반영됩니다.

CON_01 Control Mode의 코드 값도 "Main Drive" 단자가 ON 일 때 키패드나 통신으로 설정을 변경하더라도 실제 운전에는 반영되지 않음을 유의하십시오. 단, "Main Drive" 단자가 OFF 이고 인버터가 정지한 이후에만 CON_01 Control Mode의 코드 값이 운전에는 반영됩니다.

Main Drive 기능 적용에 따른 운전 지령 선택, 속도 설정, 토크 리미트 설정을 정리하면 다음과 같습니다.

기능	"Main Drive" ON	"Main Drive" OFF	적용시점
운전 지령 선택	Keypad 모드	FUN_01 Run/Stop Src 코드 값	인버터 운전 정지 후
속도 설정	Keypad1 모드	FUN_02 Spd Ref Sel 코드 값	
토크 리미트	Kpd Kpd Kpd 모드	CON_33 Trq Lmt Src 코드 값	
제어 모드	Speed 모드	CON_01 Control Mode 코드 값	

6.2.2.1.5. 2nd Func (제 2 기능 설정)

한대의 인버터에 서로 다른 2대의 전동기를 연결하여 절체 운전할 경우 두번째 모터의 파라미터 설정을 위한 기능입니다. 제 2 기능에 관련된 그룹은 단자대에 제 2 기능이 정의되지 않으면 나타나지 않습니다. 다기능 단자가 "2nd Func" 으로 정의되지 않았거나 ON 되지 않았으면 제 1 기능이 적용되며, "2nd Func" 가 설정된 후 ON 되면 제 2 기능의 파라미터들이 적용됩니다. 위에서 언급되지 않은 기타 파라미터들은 제 2 기능에서 공통적으로 적용됩니다. 다음은 제 2 기능의 항목과 대응되는 제 1 기능 항목들입니다. 제 2 기능에 관련된 그룹(2nd 그룹)의 경우 단자대에 제 2 기능이 정의되지 않으면 나타나지 않습니다. 제 2 기능 사용 시 반드시 제 2 전동기의 파라미터를 설정하여 주시기 바랍니다.

항 목	제 2 기능		제 1 기능	
가속 시간	2nd_10	2nd Acc time	FUN_41	Acc. Time 1
감속 시간	2nd_11	2nd Dec time	FUN_42	Dec. time 1
엔코더 관련	2nd_13 ~ 2nd_16		PAR_10 ~ PAR_15	
모터 상수	2nd_21 ~ 2nd_30		PAR_18 ~ PAR_31	
전자 써멀 1분 레벨	2nd_35	2nd ETH 1min	FUN_56	ETH 1min
전자 써멀 연속 레벨	2nd_36	2nd ETH Cont	FUN_57	ETH Cont

알아두기

- 제 1 기능, 제 2 기능 절환 운전 시 정지 중에 절환하여 사용하십시오. 운전 중 절환하는 경우에는 제 2 기능은 정지 시까지 반영되지 않습니다.

6.2.2.1.6. XCEL-L / XCEL-H

FUN_41 ~ 48 (가감속 시간 1~4)을 참조 하십시오.(인버터 용량에 따라 공장 출하값은 다르게 적용됩니다)

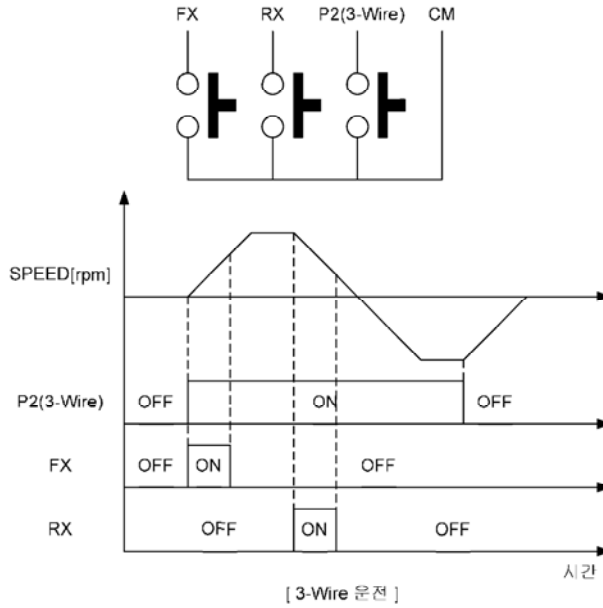
기능 코드	로더 표시	기능 설명	단위	공장 출하값			
				2.2~37kW	45~75kW	90~220kW	280~375kW
FUN_41	Acc Time-1	가속 시간 1	sec	2.00	10.00	20.00	30.00
FUN_42	Dec Time-1	감속 시간 1	sec	2.00	10.00	20.00	30.00
FUN_43	Acc Time-2	가속 시간 2	sec	3.00	12.00	24.00	35.00
FUN_44	Dec Time-2	감속 시간 2	sec	3.00	12.00	24.00	35.00
FUN_45	Acc Time-3	가속 시간 3	sec	4.00	14.00	28.00	40.00
FUN_46	Dec Time-3	감속 시간 3	sec	4.00	14.00	28.00	40.00
FUN_47	Acc Time-4	가속 시간 4	sec	5.00	16.00	32.00	45.00
FUN_48	Dec Time-4	감속 시간 4	sec	5.00	16.00	32.00	45.00

6. 기능 설명

6.2.2.1.7. 3-Wire 운전

FX 또는 RX 단자를 ON 시킨 후 OFF 시켜도 ON 상태를 유지하는 자기 유지 기능입니다. 푸시 버튼 스위치를 이용하여 아래와 같이 간단한 시퀀스회로를 구성할 수 있습니다. 다기능 입력을 3-Wire 로 설정한 상태에서 3-Wire 입력이 OFF 이면, FX, RX 펄스 입력이 들어와도 운전이 개시되지 않습니다.

(P2 단자를 3-Wire 로 설정한 경우의 운전 방법)



6.2.2.1.8. Ext Trip-B (외부 이상 신호 B 접점)

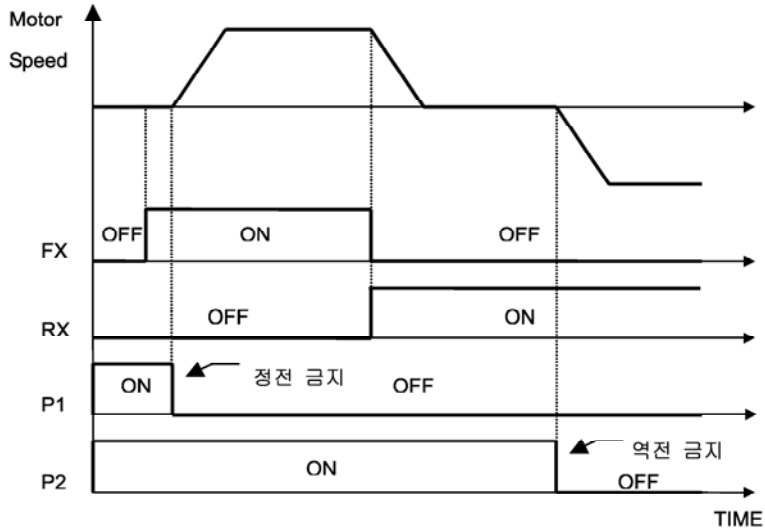
설정된 단자가 Off 되면 인버터의 출력을 차단하고 인버터는 Free-run 정지합니다. 인버터의 키패드에는 외부 이상 신호 B 트립이 디스플레이되며 STOP 램프가 점멸합니다. 외부 래치 트립으로 사용가능합니다.

6.2.2.1.9. Prohibit FWD (정전 방지)/ Prohibit REV (역전 방지)

다기능 입력 단자의 기능 중 정전 방지 기능 또는 역전 방지 기능을 선택하여 사용하는 경우 정방향 또는 역방향의 운전이 금지됩니다.

역전 방지 기능을 쓰는 경우 속도 지령값이 음(-)이면 0 이 되고, 정전 방지 기능을 쓰는 경우 속도 지령 값이 양(+)이면 0 이 됩니다.

(설정 예) 다기능 입력 단자 P1 를 “정전 방지 기능”으로 쓰고, P2 를 “역전 방지 기능”으로 쓰는 경우의 운전 방법은 다음과 같습니다.



6.2.2.1.10. Proc PID Dis (Process PID 제어기 사용 금지)

Process PID 제어기의 사용을 금지시키는 단자입니다. CON_23의 Proc PID Enb 기능이 Terminal로 정의되어 있는 경우 이 단자의 입력이 ON이면 Process PID 제어기의 출력을 0으로 하고 이 단자의 기능이 OFF인 경우 Process PID 제어기의 출력이 제어기의 동작에 따라 나타나게 됩니다. Process PID 제어기의 사용 여부는 CON_23의 "Proc PID Enb" 기능 코드로 정의 됩니다. 이 기능 코드의 설정은 다음과 같습니다.

6

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_23	Proc PID Enb	Proc PID 제어기 사용 여부	Disable Enable Terminal		Disable

CON_23 기능 중 "Disable"은 Process PID 출력 값을 출력되지 않게 Blocking 합니다. "Enable"은 무조건 Process PID 값이 출력되어 사용하게 됩니다. 마지막으로 "Terminal"로 설정되면 다기능 입력 단자의 기능 중 "Proc PID Dis"을 이용해서 사용 여부를 결정할 수 있습니다. Process PID 제어기의 포화를 막기 위하여는 다기능 입력 단자에 단자에 "Proc PID Dis"이 정의 되어 있고 그 단자대의 입력이 OFF, 운전 지령이 ON일 때만 Process PID 제어기가 Enable 됩니다. 운전 지령 신호가 입력되지 않거나 다기능 입력의 "Process PID Disable" 기능이 설정되지 않으면 Process PID 제어기가 동작하지 않습니다. 이에 대한 진리표는 다음과 같습니다.

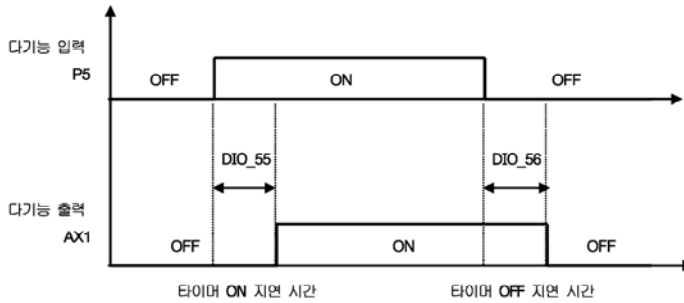
CON_23	다기능 입력 단자 (Proc PID Dis)		운전 지령	
	다기능 입력 신호		ON	OFF
Terminal	ON		Disable	Disable
	OFF		Enable	Disable
	Enable		Enable	Disable
	Disable		Disable	Disable

6. 기능 설명

6.2.2.1.11. Timer Input (타이머 입력)

다가능 입력 단자 P1 ~ P7의 기능중의 타이머 입력 신호에 대해서 DIO_55의 “타이머 ON 지연 시간” 및 DIO_56의 “타이머 OFF 지연 시간”에 따라 신호를 만들어서 출력합니다. DIO_05를 타이머 입력으로 정의하고 DIO_41의 다가능 출력 단자 AX1을 “Timer Out”으로 정의하는 경우의 코드 설정 예는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_05	P5 Define	다가능 입력 단자 P5의 정의	-	-	Timer Input
DIO_41	AX1 Define	다가능 출력 단자 릴레이 AX1의 출력 정의	-	-	Timer Out
DIO_55	TimerOn Dly	타이머 ON 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	-
DIO_56	TimerOff Dly	타이머 OFF 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	-



6.2.2.1.12. SoftStartCncl (소프트 스타트 취소)

선택된 가감속 시간에 의한 가감속을 하지 않고 최단 시간 가감속을 원하는 경우에는 다가능 입력 단자의 기능 중 “SoftStartCncl”을 이용합니다. 이 경우 가감속 시간은 부하 조건과 속도 제어기의 응답성 등에 의해 좌우됩니다. 다음 표는 P1, P2, P3을 이용하여 가감속 시간을 절체하거나 소프트 스타트 취소 기능을 사용할 때 가감속 시간이 결정되는 것을 나타냅니다.

P1 (Xcel-L)	P2 (Xcel-H)	P3 (SoftStartCncl)	가감속 시간
OFF	OFF	OFF	가감속 1
ON	OFF	OFF	가감속 2
OFF	ON	OFF	가감속 3
ON	ON	OFF	가감속 4
X	X	ON	최단 가감속

6.2.2.1.13. ASR Gain Sel (ASR 게인 절제)

속도 PI 제어기는 다기능 입력 단자 기능 중의 “ASR Gain Sel” 기능에 따라 2 가지 조합의 P 게인 및 I 게인 중 하나를 선택할 수 있습니다.

(설정 예) P5 를 이용한 설정 예

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_05	P5 Define	다기능 입력 단자 P5 의 정의			ASR Gain Sel
CON_03	ASR P Gain1	속도 제어기 비례 게인 1	0.1 ~ 200.0	%	P5: OFF
CON_04	ASR I Gain1	속도 제어기 적분 시간 1	0 ~ 50000	ms	
CON_05	ASR LPF1	속도 제어기 입력 LPF 시정수 1	0 ~ 20000	ms	
CON_06	ASR P Gain2	속도 제어기 비례 게인 2	0.1 ~ 200.0	%	P5: ON
CON_07	ASR I Gain2	속도 제어기 적분 시간 2	0 ~ 50000	ms	
CON_08	ASR LPF2	속도 제어기 입력 LPF 시정수 2	0 ~ 20000	ms	

6.2.2.1.14. ASR P/PI Sel (ASR P/PI 절제)

다기능 입력 단자의 기능중의 “ASR P/PI Sel” 에 따라 속도 PI 제어기는 P 제어만으로 절환 가능합니다. ASR Gain 절제 및 P/PI 제어 절제 시 비례 게인 및 적분 시간이 급변하여 시스템에 충격을 주는 것을 방지하기 위한 기능으로 CON_09 에 설정된 시간만큼 게인이 Ramp 로 변합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_05	P5 Define	다기능 입력 단자 P5 의 정의			ASR P/PI Sel

6.2.2.1.15. Flux Ref Sel (자속 지령 절제)

다기능 입력 단자 기능 중의 하나인 “Flux Ref Sel” 를 이용하여 자속 지령치를 절제하여 사용할 수 있습니다. 기본적으로는 제어기에서

계산한 정격 자속(100%)을 사용하고 자속 지령치의 절제 지령이 ON 되면 자속 지령치로 정의된 아날로그 전압값(-10 ~ 10V)이 정격 자속의 10 ~ 100% 값으로 환산되어 입력됩니다.

6.2.2.1.16. PreExcite (초기 여자)

전동기의 가속 시 응답 특성을 향상시키기 위해 운전 지령이 ON 되기 전에 전동기를 미리 여자시켜서 자속을 우선 확립시킬 수 있습니다.

초기 여자 지령을 이용하기 위해서는 다기능 입력 단자의 기능 중 “PreExcite” 를 이용해야 합니다. 이 경우 초기 여자 지령이 입력되면 전동기에는 항상 무부하 전류가 흘러 자속을 확립합니다.

6.2.2.1.17. Spd/Trq Sel (속도/토크 절제)

다기능 입력 단자를 “Spd/Trq Sel” 로 정의하여 제어 모드를 속도 제어 모드에서 토크 제어 모드로 전환 이용할 수 있으며 이 때는 이 제어 단자의 입력이 키패드 입력에 우선합니다. 제어 모드의 전환은 정지 중에만 가능하며 운전 중 다기능 입력 단자에 입력이 들어오더라도 정지한 후에 제어모드가 변경됩니다.

6. 기능 설명

6.2.2.1.18. Use Max Torque (최대 토크 사용 여부)

다기능 입력을 “Use Max Trq” 로 정의 하면 해당 단자가 ON 되면 제어기의 토크 리미트 값은 최대값으로 고정되며 OFF 되는 경우는 기능코드 CON_34 ~ CON_36 에서 정의된 값을 이용합니다. 이 기능은 연속 운전을 허용하지 않습니다.

⚠ 주의

- 연속적으로 이 기능을 사용하게 되면 전동기 및 인버터 소손의 원인이 될 수 있으니 주의하여 사용하십시오.

6.2.2.1.19. Use Trq Bias (토크 바이어스 사용 여부)

토크 바이어스 사용은 다기능 입력 단자의 기능 선택 여부에 따라 다음 2 가지 방법이 있습니다.

첫째, 다기능 입력 정의(P1 ~ P7)를 “Use Trq Bias”로 설정하였을 경우는 입력 접점의 개폐여부에 따라 토크 바이어스 값이 입력 적용 됩니다. 둘째, 다기능 입력 정의(P1 ~ P7)가 “Use Trq Bias”로 정의되어 있지 않은 상태에서 CON_37(Trq Bias Src)가 “Keypad”인 경우는 CON_38(Trq Bias)에 설정된 키패드 토크 바이어스 지령치가 입력 적용되고, CON_37(Trq Bias Src)가 “Analog”인 경우에는 다기능 아날로그 입력정의를 “Torque Bias”로 정의한 후 지령한 토크 바이어스 지령치가 접점의 개폐 여부에 관계 없이 토크 바이어스량으로 입력됩니다. 따라서 토크 바이어스를 사용하지 않기 위해서는 CON_37(Trq Bias Src)를 “None”으로 설정하거나 다기능 입력 단자 정의를 “Use Trq Bias”로 하고 접점을 OFF 시켜 두어야 합니다.

6.2.2.1.20. AuxSpdEnable(보조속 기능 사용 여부)

보조속 기능을 사용하기 위해서는 MOP Up, MOP Down, AuxSpdEnable 을 모두 다기능입력에 설정해야 합니다. 또한 AIO_01/13/25 Ai1~3 Define 중 하나를 Aux Spd Ref 로 설정해야 합니다. MOP Up/Down 을 사용하여 주속을 설정합니다. 보조속을 설정하기 위해서는 AuxSpdEnable 을 ON 하고, 아날로그 입력을 변동시킵니다.

6.2.2.1.21. Battery Run(배터리 운전모드 사용 여부)

엘리베이터 운전 응용분야에서 정전 등의 원인으로 인해 주 전원을 사용할 수 없을 경우 비상으로 배터리 전원을 이용하여 모터를 구동할 때 사용합니다. “Battery Run” 기능 설정은 5.5 ~ 22kW-2/4 제품에 한하여 지원됩니다.

자세한 사항은 “6.4.16 배터리 운전(Battery Run) 속도 및 입력전압 설정” 을 참조하시기 바랍니다.

6.2.2.1.22. LVT Disable(저전압 트립 검출 금지)

본 기능은 주 전원 투입 전에 보조전원만으로 제어보드를 동작 시켜서 저전압 트립(Low Voltage Trip)을 제외한 H/W 이상을 검출할 때만 사용합니다. 저전압 트립을 제외한 다른 H/W 이상이 없는 경우 고장점정은 출력되지 않습니다. 주 전원 입력 전에는 H/W 이상이 없더라도 운전지령은 입력되지 않고, 다기능 보조 출력단자를 “INV Ready” 로 설정해도 출력되지 않습니다. H/W 이상 중 280~375kW 에서 지원되는 FAN 고장 검출은 전원이 입력되어야만 검출이 가능하므로 주 전원 입력 전에는 검출되지 않습니다. 보조 전원을 투입한 상태에서

“LVT Disable” 기능 적용 시 주 전원과 “INVReady” 출력, FAN 고장 검출, 그 외의 H/W 이상 검출과의 관계를 정리하면 다음 표와 같습니다.

"LVT Disable"	주 전원 투입	"INV Ready" 출력	FAN 고장 검출 유무	지진입 및 FAN 고장 이외의 H/W 이상 검출 유무
ON	전	OFF	X	O
	후	ON	O	

6.2.2.2 DIO_08(다기능 디지털 입력 단자 반전 동작)

다기능 입력 단자는 기본적으로 A 접점으로 구성되어 있습니다. 만약 이 단자의 설정을 B 접점으로 변경하려면 해당되는 단자의 설정을 0에서 1로 변경하여 주십시오. 일단 해당 단자의 설정이 1로 바뀌면 그 단자의 동작은 B 접점이 되고 다시 0으로 변경되기 전까지 동작이 유효합니다. 단 외부 트립 B 접점의 경우는 기능 특성상 반전 동작이 외부 트립 A 접점으로 동작합니다.

단자 표시 순서는 왼쪽에서부터 차례로 P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 입니다.

(P1 ~ P7 : A접점)

DIO▶Neg Func. In	
08	000000

(P1, P6 : B접점)

DIO▶Neg Func. In	
08	1000010

6.2.2.3 DIO_09(단자대 입력 단자의 LPF 시정수)

단자대 입력 단자(FX, RX, BX, P1 ~ P7, RST)의 응답성을 설정합니다. 노이즈가 많은 장소에서 사용하면 효과적입니다. 시정수를 크게 하면 입력 단자의 응답이 느리고 작게 하면 응답이 빠릅니다. 응답 속도는 대략 설정값 $\times 2.5$ [msec] 정도 입니다.

6.2.3 다기능 디지털 출력 단자

6.2.3.1 DIO_10(다기능 보조 출력 단자의 반전 동작: 릴레이 출력, 오픈 콜렉터 출력)

다기능 보조 출력 단자는 기본적으로 A 접점으로 구성되어 있습니다. 만약 이 단자의 설정을 B 접점으로 변경하려면 해당되는 단자의 설정을 0에서 1로 변경하여 주십시오. 일단 해당 단자의 설정이 1로 바뀌면 그 단자의 동작은 B 접점이 되고 다시 0으로 변경되기 전까지 동작이 유효합니다.

단자 표시 순서는 왼쪽부터 차례로 AX1, AX2, OC1, NC, NC 입니다.

(AX1 ~ OC1 : A접점)

DIO▶Neg Func.Out	
10	00000

(AX1, OC1 : B접점)

DIO▶Neg Func.Out	
10	10100

6. 기능 설명

6.2.3.2 DIO_41 ~ 43(다기능 보조 접점 출력(AX1 ~ AX2) 및 오픈 콜렉터(OC1) 출력 설정)

보조 접점을 통하여 여러 가지 기능 중 선택된 항목의 조건이 만족되면 다기능 출력 단자인 보조 접점이 동작합니다.

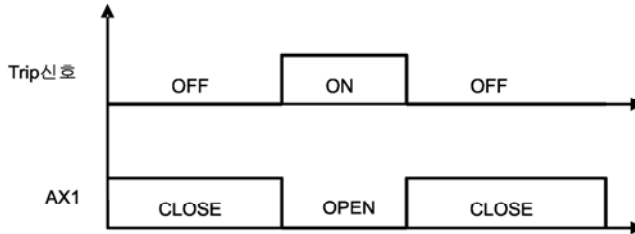
번호	설정 데이터	기능 설명	번호	설정 데이터	기능 설명
0	Not Used	사용하지 않음	10	Mot OH Warn	전동기 과열 경고
1	INV Ready	인버터 운전 가능	11	INV OH Warn	인버터 과열 경고
2	Zero Spd Det	영속도 검출	12	Speed Agree	속도 일치
3	Spd Det.	속도 검출	13	Trq Det.	토크 검출
4	Spd Det(ABS)	속도 검출(무극성)	14	Trq Lmt Det.	토크 제한 검출
5	Spd Arrival	속도 도달	15	OverLoad	과부하 경고
6	Timer Out	타이머 출력	16	Stop	정지 중
7	LV Warn	저전압 경고	17	MC on/off	MC 제어신호출력
8	Run	운전 중	18	Steady	정속 중
9	Regenerating	회생 중	19	Brake Output	브레이크 출력

6.2.3.2.1. Not Used

다기능 디지털 출력 포트를 사용하지 않는 경우 설정합니다.

6.2.3.2.2. INV Ready

인버터가 운전 가능한 상황임을 알리는 기능입니다. 트립 신호가 들어 오면 아래의 그림과 같이 OPEN 됩니다.

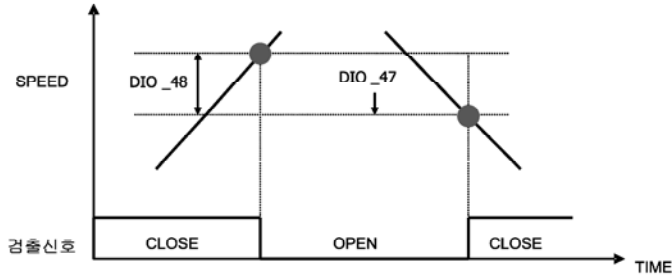


6.2.3.2.3. Zero Spd Det

전동기의 영속도를 검출합니다. 다음 그림을 참조 하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_47	ZSD Level	영속도 검출 레벨	0.0 ~ 480.0	rpm	10
DIO_48	ZSD Band	영속도 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

- DIO_48(ZSD Band)의 임의 속도 검출 폭은 전동기 최고속도(FUN_04)의 백분율로 계산됩니다

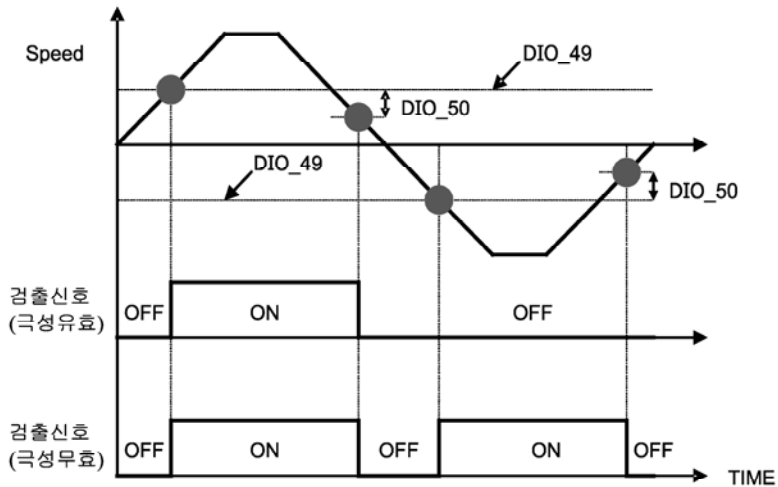


6.2.3.2.4. Spd Det. / Spd Det. (ABS)

전동기의 임의의 속도를 검출하는 기능으로 다기능 출력을 정의하여 속도의 극성을 가지는 속도 및 극성을 가지지 않는 속도를 검출 할 수도 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_49	SD Level	임의 속도 검출 레벨	-3600 ~ 3600	rpm	0
DIO_50	SD Band	임의 속도 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

- DIO_50(SD Band)의 임의 속도 검출 폭은 전동기 최고속도(FUN_04)의 백분율로 계산됩니다.



6.2.3.2.5. Spd Arrival

전동기가 목표 속도에 도달했는가를 검출하는 기능입니다.

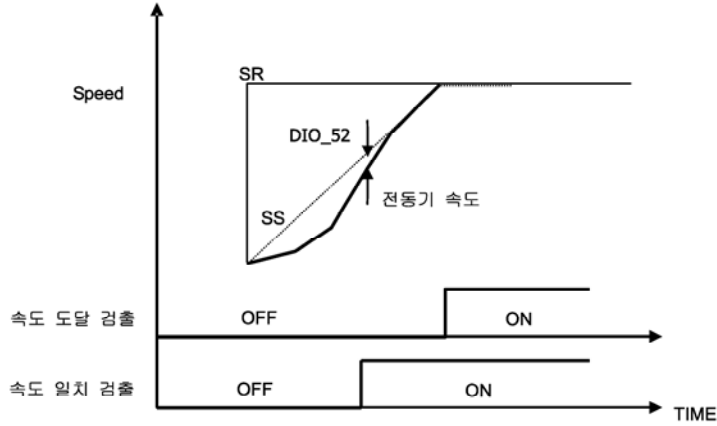
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_51	SA Band	속도 도달 검출 폭	0.1~10.0	%	0.5

6. 기능 설명

6.2.3.2.6. Spd Agree

전동기가 가감속 중에 속도 기준치를 벗어나는가를 검출하는 기능입니다.

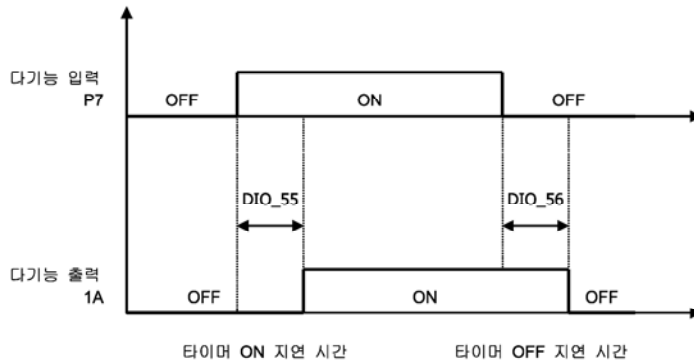
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_52	SEQ Band	속도 일치 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5



6.2.3.2.7. Timer Out

다기능 입력 단자 P1 ~ P7의 기능중의 타이머 입력 신호에 대해서 DIO_55의 타이머 ON 지연 시간 및 DIO_56의 타이머 OFF 지연 시간에 따라 신호를 만들어서 출력합니다. DIO_07을 타이머 입력으로 정의하고 DIO_41을 타이머 출력으로 정의하는 경우의 코드 설정 예는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_07	P7 Define	다기능 입력 단자 P7의 정의			Timer Input
DIO_41	AX1 Define	다기능 출력 단자 릴레이 1 출력 정의 (1A, 1B)			Timer Out
DIO_55	TimerOn Dly	타이머 ON 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1
DIO_56	TimerOff Dly	타이머 OFF 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1



6.2.3.2.8. LV Warn

인버터의 직류링크 전압이 저전압 기준 이하일 경우 신호를 출력합니다.

6.2.3.2.9. Run

인버터가 운전 중일 때 신호를 출력합니다.

6.2.3.2.10. Regenerating

인버터가 회생 중일 때 신호를 출력합니다.

6.2.3.2.11. Mot OH Warn

전동기에 NTC가 부착되어 온도를 받을 경우 기준 온도 이상인 경우 신호를 출력 합니다.전동기의 온도가 검출 레벨 이상으로 되었는가를 검출하는 기능으로 전동기 과열 트립과는 달리 경보의 기능입니다.

Ai3 Define(AIO_25)을 "Use Mot NTC"로 정의하여야만 설정 레벨로 동작합니다.

- 확장 I/O(EXTN_I/O)일 경우는 Ai5에 해당됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_64	MH Warn Temp	전동기 과열 검출 온도	75 ~ 130	°C	120
DIO_65	MH Warn Band	전동기 과열 검출 폭	0 ~ 10	°C	5

6.2.3.2.12. Inv OH Warn

인버터의 방열판이 기준 온도 이상인 경우 신호를 출력 합니다. 인버터 히트 싱크의 온도가 검출 레벨 이상으로 되었는가를 검출하는 기능으로 인버터 과열 트립과는 달리 경보의 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_62	IH Warn Temp	인버터 과열 검출 온도	50 ~ 85	°C	75
DIO_63	IH Warn Band	인버터 과열 검출 폭	0 ~ 10	°C	5

6.2.3.2.13. Trq Det.

임의 토크 검출 신호입니다. 임의의 토크 레벨에 도달했는가를 검출하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_53	TD Level	임의 토크 검출 레벨	0.0 ~ 250.0	%	0.0
DIO_54	TD Band	임의 토크 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

6.2.3.2.14. Trq Lmt Det

속도 제어가 포함되어서 토크 지령치를 리미트 값을 출력하는 경우를 검출하는 기능입니다.

6. 기능 설명

6.2.3.2.15. OverLoad

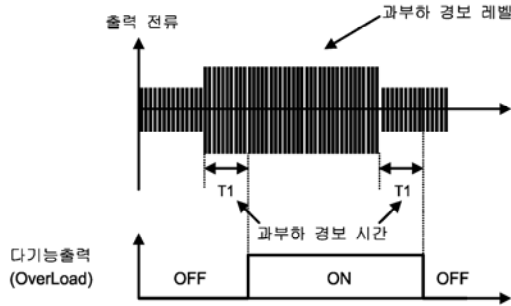
운전 중 출력전류가 과부하 경보레벨 이상이 되면 신호를 출력합니다. (모터 정격전류 기준)

다음의 DIO_57 과 DIO_58 의 과부하 경보 레벨과 시간을 참조하여 사용하십시오.

■ DIO_57(과부하 경보 레벨), DIO_58(과부하 경보 시간)

인버터의 출력전류가 DIO_57(과부하 경보 레벨) 이상으로 DIO_58(과부하 경보 시간) 동안 유지되면 경보신호를 출력합니다. 과부하 경보가 발생한 후 전류가 과부하 경보 레벨이하가 되면 과부하 경보시간만큼 경과 후 과부하 경보신호가 해제됩니다.

과부하 경보신호는 다기능 출력단자(1A-1B, 2A-2B, OC1-EG)를 사용합니다. 다기능 출력 단자 정의는 DIO_41, DIO_42(다기능 점정 출력), DIO_43(다기능 오픈 콜렉터 출력)에서 “OverLoad”을 설정하여 사용합니다. 과부하 시 과부하 경보 신호를 다기능 출력단자에 출력하며 운전은 계속합니다.



기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_57	OL Level	과부하 경보레벨	30 ~ 250	%	150
DIO_58	OL Time	과부하 경보시간	0 ~ 30	sec	10

알아두기

- 과부하 경보레벨의 설정치는 모터 정격 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

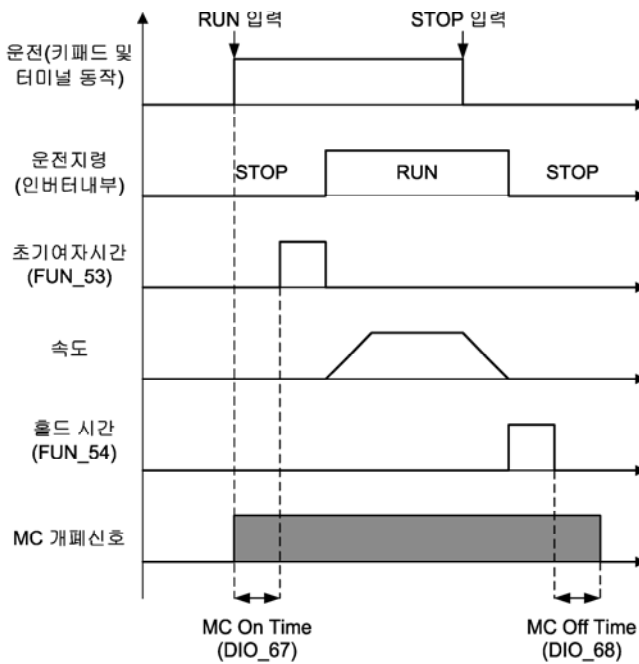
6.2.3.2.16. Stop

인버터가 정지 중일 때 신호를 출력합니다.

6.2.3.2.17. MC on/off

Elevator 등의 application 에서 인버터 출력단에 MC를 설치하여 사용하는 경우에 MC의 동작을 제어해주는 기능입니다. 구동시에는 인버터에서 전류가 출력되기 전에 MC의 접점을 ON시키고, 정지시에는 출력전류가 모두 빠졌을 때 MC의 접점을 OFF시키는 것을 목적으로 하는 다기능출력신호입니다. 동작에 관한 타임차트는 다음과 같습니다. MC On Time, MC Off Time 시에는 키패드의 FWD, REV가 깜빡입니다. 그리고, 다기능출력에서 MC On/Off를 설정하지 않으면, MC On Time=0, MC Off Time=0과 같이 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_67	MC Timer On	MC ON 지연시간	100 ~ 50000	msec	1000
DIO_68	MC Timer Off	MC OFF 지연시간	100 ~ 50000	msec	1000



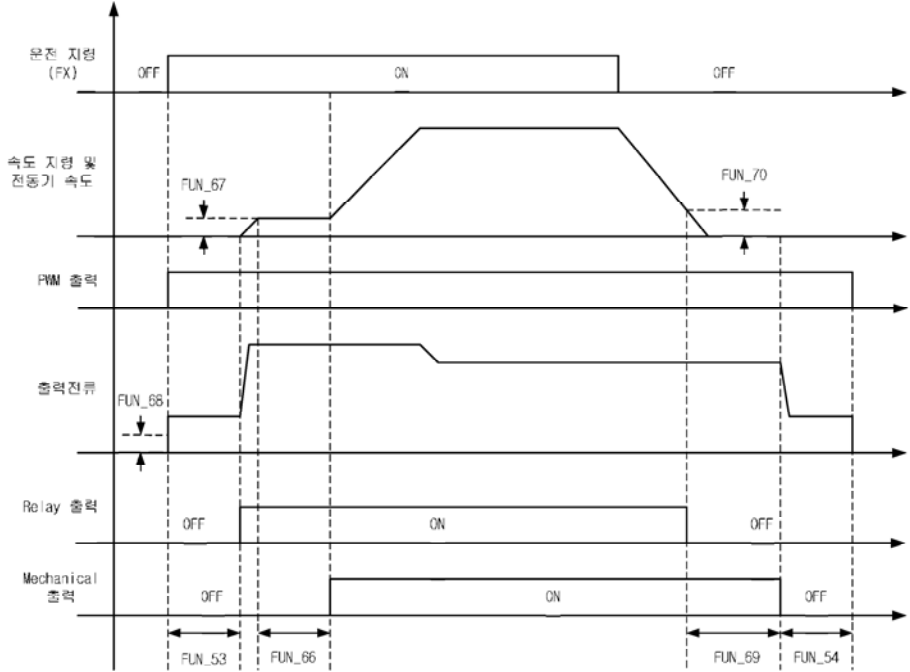
6. 기능 설명

6.2.3.2.18. Steady

인버터가 정속 중일 때 신호를 출력합니다.

6.2.3.2.19. Brake Output

브레이크의 개방 또는 폐쇄 신호를 출력합니다.



기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_66	BKOpen Time	브레이크 개방 시간	0.00 ~ 30.00	sec	0.00
FUN_67	BKOpen Spd	브레이크 개방 속도	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0
FUN_68	Release Curr	브레이크 개방 전류	0.0 ~ 150.0	%	20.0
FUN_69	BKClose Time	브레이크 폐쇄 시간	0.00 ~ 30.00	sec	0.00
FUN_70	BKClose Spd	브레이크 폐쇄 속도	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0

알아두기

- 브레이크 개방 전류의 설정치는 전동기 자화 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

6.2.3.3 DIO_46(고장 릴레이(30A, 30B, 30C) 동작 선택)

인버터 고장발생 시 릴레이 고장출력을 사용하는 경우에 적용합니다. 각 비트별로 할당된 저전압 트립, 재시동 횟수와 관련된 비트를 설정하여 사용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_46	Relay Mode	릴레이 모드	000 ~ 111		011

기능 코드	비트 2 (자동 재시도 횟수)	비트 1 (인버터 트립)	비트 0 (저전압 트립)
DIO_46	0/1	0/1	0/1

비트	설정 값	내용
비트 0 (저전압 트립)	0	저전압 트립 시 동작하지 않음
	1	저전압 트립 시 동작함
비트 1 (인버터 트립)	0	인버터 트립 발생 시 동작하지 않음
	1	인버터 트립 발생 시 동작함(저전압 트립 제외)
비트 2 (재시동 횟수)	0	재시동 조건에 관계없이 동작하지 않음
	1	설정된 재시동 횟수 만큼 재시동한 경우 동작함

6.2.3.4 DIO_59 ~ 61(과부하 제한 선택, 레벨, 시간)

인버터의 출력전류가 과부하 제한 레벨 이상의 값으로 과부하 제한 시간동안 유지되면 인버터는 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다. DIO_59 ~ 61(과부하 제한) 기능은 인버터의 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다. 부하의 이상 검출등에 적용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_59	OLT Select	과부하 제한 선택	No / Yes	-	Yes
DIO_60	OLT Level	과부하 제한 레벨	30 ~ 250	%	180
DIO_61	OLT Time	과부하 제한 시간	0 ~ 60	sec	60

알아두기

- 과부하 제한 레벨의 설정치는 모터 정격 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

6.2.3.5 DIO_97(지령 상실 시 운전 방법)

아날로그 입력값이 설정된 상실 기준 범위(AIO_12/24/36/48/60/72 Ai1/2/3/4/5/6 Wbroken)를 판정 시간(AIO_73 Time Out) 이상 벗어날 경우 또는 통신 옵션 카드의 지령 상실 조건을 만족하는 경우의 운전 정지 방법을 선택할 수 있습니다. 다기능 아날로그 입력 신호의 지령 상실 기준과 지령 상실 판정시간은 다기능아날로그 임출력 그룹을 참조하시기 바랍니다. 운전 중 Lost Command 가 발생하여 운전이 정지되고나서 Lost Command 조건이 해제되어도 자동으로 운전이 개시되지 않습니다. 단자대 운전인 경우, FX를 OFF 후에 다시 ON 해 주어야 운전이 시작됩니다. 키패드 운전시에도 다시 FWD/REV 키를 누른 후에 운전이 시작됩니다.

6. 기능 설명

기능코드	로더 표시	기능 정의	단위	기능 설명
		설정범위		
DIO_97	Lost Command	None	-	다가능 아날로그 지령 상실 시 운전 계속
		Free-run	-	다가능 아날로그 지령 상실 시 Free-run 정지
		Stop	-	다가능 아날로그 지령 상실 시 감속 정지

Lost Command 가 발생하면, 키패드 초기화면에 LOAI_라는 문구가 나타납니다. 두번 째 줄의 퍼센트 값은 아날로그 입력값을 나타냅니다. 이 값이 상실기준 범위를 벗어나도록 조치하면 LOAI_ 문구가 없어지고 운전 가능 상태가 됩니다.

```

00      0.0rpm  SPD
      LOAI1  -0.2 %
    
```

6.2.3.6 DIO_98 (통신 옵션 카드의 지령 상실 시간)

DeviceNet, RS485, Profibus 등의 옵션 카드를 장착하고, 운전 지령(FUN_01) 또는 속도 지령(FUN_02)을 Option 으로 설정한 경우에, 이 파라미터에서 설정한 시간동안 통신이 두절되면 DIO_97 에 설정한 동작이 일어납니다.

```

00      0.0rpm  LOR
      LOR      500rpm
    
```

6.3 파라미터 그룹(PAR_□□)

6.3.1 점프 기능(PAR_00)

PAR_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

(사용 예) PAR_31 으로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 30 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.

```

PAR▶   Rs
30      0.346 ohm
    
```

점프 이동 후 [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.3.2 파라미터 관련 기능

6.3.2.1 PAR_01(공장 출하값으로 초기화)

인버터의 모든 기능 코드를 모든 그룹 혹은 각각의 그룹 별로 공장 출하시의 초기값으로 설정할 수 있습니다. 초기화 후에는 PAR_07(Motor Select)의 “전동기 용량 선택”을 자기 용량대로 설정해야 합니다.

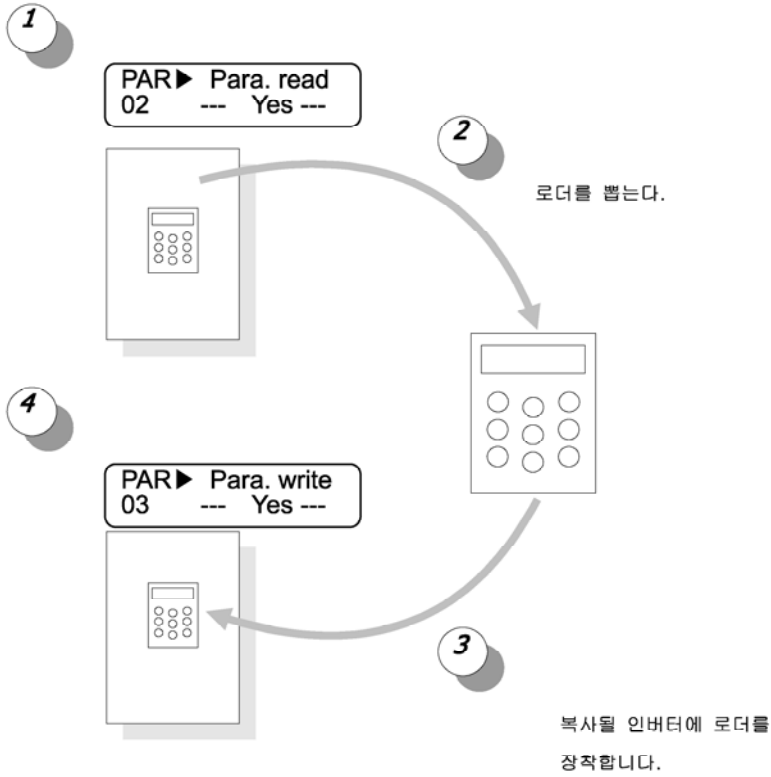
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_01	Para. init	공장 출하값으로 초기화	No All Groups DIS DIO PAR FUN CON EXT AIO USR 2ND E/L SYN WEB SLS		No

6.3.2.2 PAR_02 ~ 03(모든 기능 코드 읽기, 쓰기)

인버터의 키패드를 이용해서 특정 인버터의 기능 코드를 복수대의 다른 인버터에 복사할 수 있습니다. 우선 기능 코드를 복사할 인버터에서 PAR_02의 ‘모든 기능 코드 읽기’를 “Yes”로 설정해서 모든 기능 코드를 읽습니다. 키패드를 떼어내서 복사될 인버터에 장착한 후 PAR_03의 ‘모든 기능 코드 쓰기’를 “Yes”로 설정해서 모든 기능 코드를 인버터로 복사합니다. 단 기능 코드를 복사한 인버터와 복사할 인버터의 S/W Version 이 다를 경우 “VER. Err”를 표시하고 인버터로 복사가 불가능합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_02	Para. read	모든 기능 코드 읽기	No/Yes		No
PAR_03	Para. write	모든 기능 코드 쓰기	No/Yes		No

또한 DIS 그룹과 USR 그룹은 복사한 파라미터 설정값들이 쓰기(Write)를 한 후에는 초기설정 화면으로 복귀되므로 원하시는 값으로 다시 재설정 하시기 바랍니다. 단 USR 그룹내에서 설정한 값들은 그대로 유지 복사됩니다.



6.3.2.3 PAR_04(기능 코드 변경 금지)

이 코드를 “12”로 설정하면 모든 기능 코드의 변경이 금지됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_04	Para. lock	기능 코드 변경 금지	0 ~ 255		0

6.3.2.4 PAR_05(비밀 번호)

이 코드를 “0”이 아닌 임의의 4 자리 숫자로 설정한 후 전원을 껐다가 다시 켜면 Display 그룹만이 보이고 수정 가능합니다. Display 그룹에서 [MODE] 키를 누르면 바로 PAR_05의 “비밀 번호” 입력 모드로 들어와서 설정된 비밀 번호를 입력할 것을 요구 합니다. 이때 올바른 비밀 번호가 입력된 경우에는 다른 그룹들이 보이고 수정이 가능합니다. 설정된 비밀 번호를 제거하려 할 때는 비밀 번호를 “0”으로 설정하십시오. 비밀 번호를 잊어버린 경우를 대비해서 **Master Passsword** 로 “5052”를 입력하면 설정된 비밀 번호를 무시하고 비밀 번호를 “0”으로 설정합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_05	Password	비밀 번호	0 ~ 9999		0

6.3.3 전동기 관련 설정

6.3.3.1 PAR_07(전동기 용량 선택) / PAR_08(사용자 전동기 용량 선택)

운전하려는 전동기의 용량을 선택하여 주십시오. 공장 출하치는 인버터 용량과 동등한 전동기의 용량으로 선정되어 있습니다. 전동기의 용량이 선택되면 각각의 용량에 적절한 전동기 파라미터가 설정됩니다. 여기서 입력되는 전동기 파라미터는 LG-OTIS 백터용 전동기를 기본으로 구성되어 있습니다. 기본으로 설정된 용량 이외의 다른 용량의 전동기를 사용하는 경우에는 “User Define”을 설정하면 PAR_08의 사용자 전동기 용량 선택이 표시됩니다. 사용자 전동기 용량 선택에서 전동기 용량을 입력하십시오. 다음으로 반드시 전동기 명판의 데이터를 입력한 후 (PAR_17 ~ PAR_22) 오토 튜닝을 통하여 적절한 파라미터를 구한 후 사용하십시오

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_07	Motor select	전동기 용량 선택	2.2 ~ 500.0 User Define	kW	인버터 용량과 동등한 용량
PAR_08	UserMotorSel	사용자 전동기 용량 선택	0.7 ~ 500.0	kW	5.5

6.3.3.2 PAR_09(전동기 냉각 방식)

운전하려는 전동기의 냉각 방식을 선택하여 주십시오. “전동기 냉각 방식”은 전동기의 과부하 여부를 계산하는데 사용 됩니다. 자냉식 전동기는 “Self-cool”, 강냉식 전동기는 “Forced-cool”로 선택하여 주십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_09	Cooling Mtd	전동기 냉각 방식	Forced-cool Self-cool		Forced-cool

6.3.3.3 엔코더 관련 설정(PAR_10 ~ 13: 엔코더 입력 펄스 수, 방향 설정, 에러 검출 방법, LPF)

PAR_10의 “엔코더 펄스 수”는 전동기에 장착된 엔코더의 입력 펄스 수를 입력합니다.

PAR_11의 “엔코더 방향 설정”은 전동기가 정방향으로 회전할 때, 엔코더 출력이 A 상 또는 B 상이 앞서도록 설정하는 기능입니다. 또한 엔코더의 A, B 상의 연결이 바뀌었거나 혹은 전동기의 U, V, W 상의 연결이 바뀌었을 경우 결선을 바꾸지 않고 이 파라미터를 변경(A Phase Lead > B Phase Lead, B Phase Lead > A Phase Lead)하여 상의 순서를 바꾸어주는 아주 편리한 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_11	Enc Dir Set	엔코더 방향 설정	A Phase Lead B Phase Lead		A Phase Lead

설정 방법은 아래와 같습니다.

6. 기능 설명

설정값	기능 설명	엔코더 펄스(정회전의 경우)
A Phase Lead	전동기가 정회전 시 A 상이 앞섭니다. 전동기가 역회전 시 B 상이 앞섭니다.	<p>A상 펄스가 B상 펄스보다 앞섭니다.</p>
B Phase Lead	전동기가 정회전 시 B 상이 앞섭니다. 전동기가 역회전 시 A 상이 앞섭니다.	<p>B상 펄스가 A상 펄스보다 앞섭니다.</p>

PAR_12의 “엔코더 에러 검사 방법”을 “Yes”로 하면 엔코더의 단선 및 오결선이 있는 경우에 엔코더 에러를 검출하여 엔코더 이상을 발생시킵니다. 단, 오픈 콜렉터 방식 엔코더의 경우는 엔코더 에러를 검출하지 못하므로 PAR_12을 “No”로 설정해 주십시오.

엔코더의 입력 파형에 노이즈가 섞이는 경우에는 PAR_13의 “엔코더 LPF 시정수”를 설정하여 노이즈에 의한 영향을 줄일 수 있습니다.

엔코더와 관련된 설정이 정확하지 않은 경우에는 정상적인 속도 제어가 되지 않고, 인버터가 “과전류” 나 “과전압” 등의 트립을 자주 발생하게 됩니다. 이러한 경우에는 10장 이상 대책 및 점검을 참조하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_10	Enc Pulse	엔코더 펄스 수	360 ~ 4096		1024
PAR_12	Enc Err Chk	엔코더 에러 검사 방법	Yes No		Yes
PAR_13	Enc LPF	엔코더 LPF 시정수	0 ~ 100	ms	1

6.3.4 소프트웨어적인 엔코더 고장 검출 기능(PAR_14 ~ 15: 엔코더 에러 검출 시간, 엔코더 에러 기준 속도를)

엔코더를 부착하여 전동기 속도제어를 수행할 경우 엔코더로부터 전동기 속도를 정확히 검출하는것이 매우 중요하며 또한 엔코더 결선 및 전동기 결선도 서로 잘 맞아야 속도제어가 제대로 이루어지게 됩니다. 만일 엔코더 단선등과 같은 엔코더 신호입력에 이상이 있거나 엔코더/전동기 결선에 문제가 있을 때 이를 무시하고 전동기를 계속 운전할 경우 운전이 제대로 이루어지지 않으면서 큰 전류가 흐르게 되어 전동기 파손의 우려가 있으므로 엔코더 입력계통의 고장 및 결선의 문제가 있는 것을 검출하는 기능이 필수적으로 요구됩니다.

SV-iV5는 하드웨어적으로 엔코더 에러를 점검하고 있으며(PAR_12를 “Yes”로 설정할 경우) 이는 입력된 엔코더 펄스 신호의 상태를 점검하는 것으로 엔코더 단선등에 의한 엔코더 신호 입력계통의 하드웨어적인 고장을 검출하기 위한 것입니다. 그런데 하드웨어적인 검출만으로는 결선에 문제가 있는 것을 검출 할 수가 없으며 이는 AutoTuneType(PAR_24)을 “Rotational”로 설정하고 Auto Tuning 시 Encoder Test를 수행하여 전압을 인가하여 전동기를 회전시키면서 속도 검출치를 점검하여 결선상의 문제를 검출 할 수 있습니다.

그런데 엘리베이터 부하와 같이 임의의 전동기 회전이 곤란할 경우가 있을 수 있으며 이럴 경우는 상기의 Encoder Test를 수행하기 힘들 수 있습니다. 이와 같이 Auto Tuning 단계에서 Encoder Test를 수행하기 어려운 경우 결선상의 문제를 검출하기 위해 소프트웨어적으로 엔코더 고장을 검출하기 위한 기능을 채택하였습니다.

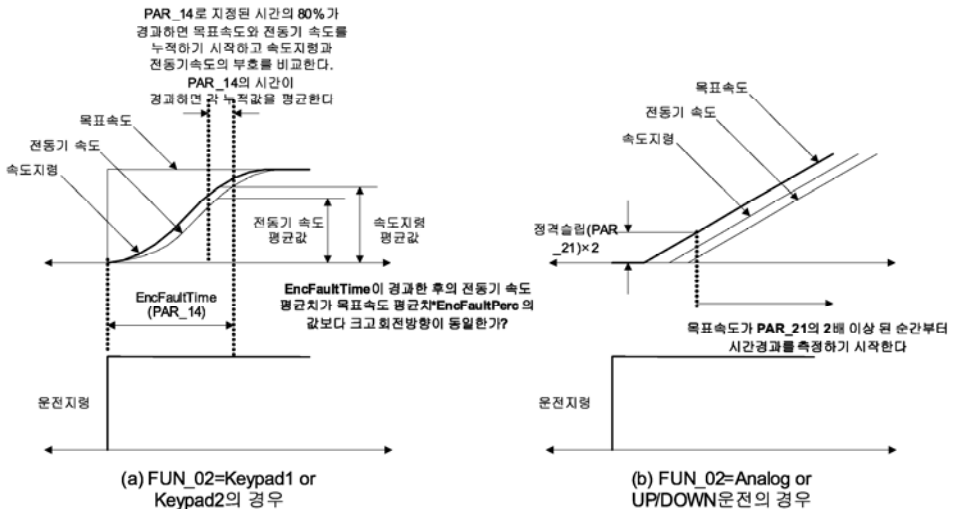
기능 코드	모더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공정 출하값
PAR_14	EncFaultTime	전동기 에러 검출 시간	0.00 ~ 10.00	sec	0.00
PAR_15	EncFaultPerc	전동기 에러 기준 속도를	0.0 ~ 50.0	%	25.0
PAR_21	Rated-Slip	전동기 정격 슬립	10 ~ 250	rpm	

엔코더의 결선이 바뀌거나 전동기 결선이 바뀐 경우 토크리미트 설정치로 전류가 많이 흐르면서 가속이 제대로 이루어지지 못하게 됩니다. 소프트웨어적인 엔코더 고장검출은 이와 같이 펄스입력이 제대로 들어오지 못하거나 결선이 잘못되어 가속이 이루어지지 못하는 상황을 Auto Tuning 시가 아닌 정상적인 운전상황에서 검출하는 것이 목적입니다. 아래 그림과 같이 운전개시 후 일정시간(EncFaultTime(PAR_14))이 경과한 시점에서 현재 전동기 속도가 목표속도의 일정비율 이상 가속되었으며 또한 극성은 일치하는지를 점검하여 가속이 일정비율 이상 이루어지지 못하거나 극성이 다를 경우 엔코더 고장으로 검출합니다.

소프트웨어적인 엔코더 고장 검출은 제어모드가 속도제어모드(CON_01 = Speed)이고 Auto Tuning 을 하고 있지 않은 경우에만 점검하며 또한 EncFaultTime 을 0 이 아닌 값으로 설정해야만 S/W 적인 엔코더 고장 검출을 수행하게 됩니다. 또한 S/W 적인 엔코더 고장 검출은 사용자가 가속을 하라고 하였는데 엔코더 계통의 이상으로 가속이 되지 않는 것을 검출하는 것이므로 EncFaultTime 이 경과한 후의 운전상태가 가속상태인 경우에만 목표속도에 EncFaultPerc 를 곱한 값과 전동기 속도를 비교하여 고장을 검출하게 됩니다. 따라서 운전개시 후 EncFaultTime 이 아직 경과하지 않았는데 운전지령의 해제내지 목표속도의 변화로 운전상태가 가속에서 감속상태로 바뀌면 고장검출을 하지 않습니다.

또한 운전 개시 후 1 회만 엔코더 고장을 검출하며 목표 속도가 정격 슬립의 2 배 이상일 경우에만 검출을 수행합니다. 그리고 검출 수행의 시작은 정격 슬립의 2 배 이상으로 변화한 시점부터입니다.

예를 들어 목표속도가 500(rpm)이고 정격 슬립이 40(rpm)이라면 80(rpm)부터 검출을 수행합니다.



6.3.5 오토 튜닝(Auto-Tuning)

전동기의 파라미터 중에서 벡터 제어에서 중요한 역할을 하는 고정자 저항(Rs), 고정자 인덕턴스(Ls), 누설 계수(Lsigma), 자화 전류(Flux-Curr), 전동기 2 차측 시정수(Tr)를 자동적으로 찾아서 정확한 제어 특성을 얻을 수 있게 합니다. 오토튜닝 방식에는 전동기를 회전시켜 측정하는 방식(회전형)과 회전시키지 않고 정지상태에서 측정하는 방식(정지형) 2 종류가 있습니다.

6. 기능 설명

6.3.5.1 오토 튜닝을 위한 전동기 및 엔코더 파라미터 설정

전동기의 명판에 있는 전동기 용량, 기저 속도, 정격 전압, 극수, 효율, 정격 슬립 및 정격 전류 및 엔코더의 펄스 수를 반드시 설정해야만 백터 제어에 필요한 전동기 파라미터를 정확하게 찾을 수가 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_07	Motor Select	전동기 용량	2.2 ~ 500.0 User Define	kW	
PAR_08	UserMotorSel	사용자 전동기 용량 설정	0.7 ~ 500.0	kW	5.5
PAR_10	Enc Pulse	엔코더 펄스 수	360 ~ 4096		1024
PAR_17	Base Speed	전동기 기저 속도	100.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0
PAR_18	Rated Volt	전동기 정격 전압	120 ~ 560	V	220 or 440
PAR_19	Pole Number	전동기 극수	2 ~ 12		4
PAR_20	Efficiency	전동기 효율	0.0 ~ 100.0	%	
PAR_21	Rated-Slip	전동기 정격 슬립	10 ~ 250	rpm	
PAR_22	Rated-Curr	전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	

PAR_07의 전동기 용량 설정은 기본으로 설정된 용량 이외의 다른 용량의 전동기를 사용하는 경우에는 "User Define"을 설정하면 PAR_08의 사용자 전동기 용량 선택이 표시됩니다. 사용자 전동기 용량 선택에서 전동기 용량을 입력하십시오.

PAR_17의 "전동기 기저 속도"는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 정격 속도는 전동기 최고 속도 범위 내에서 설정됩니다. 전동기의 기저 속도 및 정격 전압을 전동기의 정격에 맞게 설정하십시오. 극수가 4 극인 표준 전동기를 운전할 때 일반적으로 60Hz(1800rpm)

정격입니다. 전동기의 기저속도는 $rpm = \frac{120 \times \text{기저주파수}}{\text{극수}}$ 입니다. 표준 전동기의 경우 $1800rpm = \frac{120 \times 60Hz}{4}$ 입니다.

PAR_18의 "전동기 정격 전압"의 공장 출하치는 200V 계열인 경우는 220(V), 400V 계열인 경우는 440(V) 입니다. 입력 전압이 380(V)인 경우는 이 값을 380V으로 변경하시기 바랍니다. 이외의 전동기 정격 전압은 전동기 명판 데이터를 입력하여 주시기 바랍니다. 이 값은 전압 제어기에 입력되어 전압 포화를 방지하는데 사용되며 오토튜닝 시 자화 전류의 값에 영향을 주기 때문에 반드시 정확하게 입력을 해야합니다.

PAR_20의 "전동기 효율"은 전동기 명판에 기재되어 있는 경우에만 설정값을 바꾸어 주시고 그렇지 않으면 설정값 그대로 두시기 바랍니다.

PAR_21의 "전동기 정격 슬립"은 전동기 기저 속도에서 명판에 기재되어 있는 정격 속도를 뺀 속도입니다. 예를 들어 전동기 기저 속도가 1800(rpm)이고 정격 속도가 1740(rpm)이면 정격 슬립은 60(rpm)이 됩니다.

6.3.5.2 회전형 오토 튜닝

6.3.5.2.1. 준비 작업

⚠ 주의

- 전동기 축에 연결된 기계부를 제거하여 전동기를 반드시 무부하 상태로 하여야 합니다. 그렇지 않으면 사람이 부상을 당하거나 기계부가 손상을 입을 수도 있습니다. 또한 전동기 2 차축 시정수를 찾기 위해 급가감속을 여러번 수행하므로 제동 저항을 반드시 연결하고 오토 튜닝을 하여야 합니다.

6.3.5.2.2. 파라미터 설정 방법

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_24	AutoTuneType	오토 튜닝 방법 설정	Rotational StandStill	-	Rotational
PAR_25	Auto Tuning	전동기 상수 오토 튜닝	None ALL1 ALL2 Encoder Test Rs Tuning Lsigma Flux Curr Ls Tuning Tr Tuning	-	None
PAR_26	Tune Torque	오토 튜닝 시 가속 토크	10.0 ~ 100.0	%	70
PAR_35	Inertia Tune	전동기 관성 튜닝 여부 선택	No/Yes		No
PAR_37	J Spd Time	관성 튜닝 가감속 시간	0.500 ~ 10.000	sec	0.500
PAR_38	Inertia LPF	관성 LPF	0.010 ~ 50.000	ms	0.100

회전형 오토 튜닝 모드는 다음의 9 지가 있으며 ALL2는 Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr, Inertia 을 차례대로 찾는 루틴이고, ALL1은 엔코더 테스트 후 ALL2를 수행합니다. 단, "Inertia Tuning"은 PAR_35를 "Yes"로 설정해야 표시됩니다. Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr, Inertia은 개별적으로 각각의 파라미터를 찾는 루틴입니다. Tr은 Rs, Lsigma, Ls를 튜닝한 이후에 찾아야 정확한 데이터를 얻을 수 있습니다. PAR_25의 "오토 튜닝시 가속 토크"는 Tr 튜닝 시 전동기 축에 관성이 큰 부하가 연결된 경우에 이 값을 크게 하면 튜닝 시간이 단축됩니다. (오토 튜닝중에는 로더의 FWD/REV LED가 동시에 점멸합니다. : 기저 속도 1800 rpm 기준입니다.)

오토 튜닝 종류	설 명
None	오토 튜닝 하지 않음
ALL1	엔코더 테스트를 수행한 후 Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr 순으로 오토 튜닝을 합니다.
ALL2	엔코더 테스트를 하지 않고 Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr 순으로 오토 튜닝을 합니다.
Encoder Test	전동기를 정방향 1500(rpm)으로 회전시켜서, 엔코더 결선의 이상 유무를 점검합니다.
Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.
Lsigma	전동기를 회전시키지 않고 전동기 누설계수를 찾습니다.
Flux Curr	전동기를 1500(rpm)으로 회전시킨 후 자화 전류값을 찾습니다.
Ls Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스값을 찾습니다.
Tr Tuning	전동기를 수신회 반복적으로 가감속 운전시킨 후 전동기 2 차축 시정수를 찾습니다. 단, 소요 시간은 가변적입니다. 반드시 Rs, Lsigma, Ls를 먼저 튜닝한 후에 튜닝되어야 합니다.
Inertia Tuning	전동기를 base speed의 1/3 속도로 정역 운전시킨 후 관성계수를 찾습니다.

6. 기능 설명

6.3.5.2.3. 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내 용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 24 Rotational	오토 튜닝 방법을 반드시 "Rotational"으로 설정합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 25 ALL1	오토 튜닝 모드를 "ALL1"으로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다	-
PAR ▶ Auto tuning 25 Enc Testing	전동기를 경방향 1500(rpm)으로 회전시켜서 엔코더 결선의 이상 유무 및 엔코더 이상 상태를 점검합니다.	30 ~ 35(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	10 ~ 20(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설 계수값을 찾습니다.	5 ~ 20(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 IF Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 자화 전류값을 찾습니다.	30 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Ls Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스값을 찾습니다.	50 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 Tr Tuning	전동기를 수신 차례 반복적으로 가감속시켜서 전동기 2차측 시정수를 찾습니다. 급가감속을 하기 때문에 제동 저항을 연결한 상태에서 튜닝을 해야 합니다. 만일 제동 저항을 연결하지 않고 튜닝을 하면 "Over Voltage" 트립이 발생합니다.	20 ~ 60(초)
PAR ▶ Auto tuning 25 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 "None"으로 데이터를 바꿉니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 "Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "Error"메시지를 출력하면 당사 고객센터(1544-2080)으로 문의 바랍니다.	총 소요시간 3 ~ 5(분)
PAR ▶ Auto tuning 25 [[]] Error		

6.3.5.3 정지형 오토 튜닝

6.3.5.3.1. 준비 작업

전동기 축을 반드시 구속시키고 튜닝을 시작해야 정확한 파라미터를 찾을 수 있습니다.

6.3.5.3.2. 파라미터 설정 방법

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_24	AutoTuneType	오토 튜닝 방법 설정	Rotational StandStill		StandStill
PAR_25	Auto Tuning	전동기 상수 오토 튜닝	None ALL1 Rs Tuning Lsigma If/Tr/Ls Tune Inertia Tuning		None

정지형 오토 튜닝 모드는 다음의 4 가지가 있으며 ALL1 은 Rs, Lsigma, If, Ls, Tr 을 차례대로 찾는 루틴이고, 엔코더 테스트는 하지 않습니다. 단, PAR_25 에서 "Inertia Tuning"은 PAR_35 를 "Yes"로 설정해야 표시됩니다.

Rs Tuning, Lsigma, If/Tr/Ls Tune, Inertia Tuning 은 개별적으로 각각의 파라미터를 찾는 루틴입니다.

오토 튜닝 종류	설명
None	오토 튜닝 하지 않음
ALL1	Rs, Lsigma, If/Tr/Ls 순으로 오토 튜닝을 합니다. (단, 엔코더 테스트는 하지 않습니다.)
Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.
Lsigma	전동기를 회전시키지 않고 전동기 누설계수를 찾습니다.
If/Tr/Ls Tune	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류, 전동기 2 차축 시정수 및 1 차축 인덕턴스를 동시에 찾습니다.
Inertia Tuning	전동기를 base speed 의 1/3 속도로 정역 운전시킨 후 관성계수를 찾습니다.

- 오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED 가 동시에 점멸하고 있습니다.

6.3.5.3.3. 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 24 StandStill	오토 튜닝 방법을 반드시 "Standstill" 로 설정합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 25 ALL1	오토 튜닝 종류 선택을 "ALL1"로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다.	-

6. 기능 설명

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ 25 Auto tuning Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	20 ~ 30(초)
PAR ▶ 25 Auto tuning sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설계수값을 찾습니다.	5 ~ 10(초)
PAR ▶ 25 Auto tuning If/Tr/Ls Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류, 전동기 2 차속 시정수 및 1 차속 인덕턴스를 동시에 찾습니다.	15 ~ 60(초)
PAR ▶ 25 Auto tuning None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 "None"으로 데이터를 바깥니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 "[[] Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "[[] Error" 메시지를 출력하면 당사 고객센터(1544-2080)으로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)
PAR ▶ 25 Auto tuning [[[] Error		

6.3.5.4 전동기 상수

위의 오토 튜닝 방법에 따라 아래의 전동기 파라미터를 찾습니다.

아래의 전동기 파라미터는 기본적으로 LG-OTIS 벡터 전동기의 파라미터가 입력되어 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_27	Flux-Curr	전동기 자화 전류	0.0 ~ 전동기 정격 전류의 70%	A	
PAR_28	Tr	전동기 2 차속 시정수	30 ~ 3000	ms	
PAR_29	Ls	전동기 인덕턴스	0.00 ~ 500.00	mH	
PAR_30	Lsigma	전동기 누설 계수	0.00 ~ 300.00	mH	
PAR_31	Rs	전동기 고정자 저항	0.000 ~ 15.000	ohm	
PAR_36	Inertia	전동기 관성 계수	0.001 ~ 60.000	kg·m ²	

그 외의 부가적인 기능은 다음과 같습니다

- 튜닝 중 언제나 [STOP] 키로 튜닝을 중지할 수 있습니다.
- 엔코더 테스트를 통과하지 못한 경우 Rs 튜닝을 하지 않고 "Encoder Err"를 표시합니다. 이런 경우 리셋키를 누른 후 엔코더 테스트를 다시 수행하십시오.
- Tr 튜닝은 몇 차례 시행에도 수렴하지 못하고 실패할 수 있습니다. 이러한 경우 2~3 회 반복하여 주십시오.

6.3.5.5 오토 튜닝 시 에러 메시지

로더 표시	내용 및 해결책
PAR ▶ Auto tuning 25 Enc Error	지령 속도와 엔코더 피드백 속도의 오차가 전동기 정격 슬립 이상이거나 엔코더의 A 또는 B 상이 결상되었을 때 발생합니다. 엔코더 전원(PE, GE)과 A, B 상이 정확히 결선되었는지 확인하십시오.
PAR ▶ Auto tuning 25 Enc AB Chgd	엔코더의 A, B 상의 연결이 바뀌었거나 혹은 전동기의 U, V, W 상의 연결이 바뀌었을 경우 발생합니다. 엔코더 신호와 전동기 U, V, W 상을 정확히 결선하거나 PAR_11의 엔코더 방향 설정을 "B Phase Lead"로 바꾸어 주시기 바랍니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 Rs Error	측정한 전동기 고정자 저항이 0.002[Ω]보다 작거나 5[Ω]보다 큰 경우 발생합니다. 인버터와 전동기 사이의 결선을 확인하시거나 전동기 소손 여부를 확인하여 주시기 바랍니다. 또한 인버터 용량에 비해 전동기 용량을 너무 작게 사용하면 발생할 수 있습니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 sL Error	측정한 전동기 누설 계수가 100[mH]보다 큰 경우 발생합니다. 인버터와 전동기 사이의 결선을 확인하시거나 전동기 소손 여부를 확인하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 IF Error	전동기 자화 전류를 측정할 때 전동기가 1650 rpm(1800 rpm 전동기 기준)이상으로 회전하거나 오랜 시간 동안 자화 전류를 측정하지 못할 경우 발생합니다. 전동기 극수, 인버터와 전동기 사이의 결선을 확인하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 Ls Error	전동기 고정자 인덕턴스를 측정할 때 전동기가 1650 rpm(1800 rpm 전동기 기준)이상으로 회전하거나 오랜 시간동안 고정자 인덕턴스를 측정하지 못할 경우 발생합니다. 전동기 극수, 인버터와 전동기 사이의 결선을 확인하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 PAR 27 DOWN	전동기 2차속 시정수를 측정할 때 PAR_27의 전동기 2차속 시정수의 초기값이 너무 크게 설정되어 있을 경우 발생합니다. PAR_27의 초기값을 30% 낮게 설정한 후 다시 측정하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ Auto tuning 25 PAR 27 UP	전동기 2차속 시정수를 측정할 때 PAR_27의 전동기 2차속 시정수의 초기값이 너무 작게 설정되어 있을 경우 발생합니다. PAR_27의 초기값을 30% 크게 설정한 후 다시 측정하여 주시기 바랍니다.

6.3.5.6 입력 전압 설정

PAR_23번 전압은 다음과 같은 계산을 통하여 저전압 에러를 발생시키는 기준값으로 사용됩니다.

(200V 급)

$$V_{dc}(LVT\ ON) = \sqrt{2} \times PAR_23 \times 0.707$$

$$V_{dc}(LVT\ OFF) = \sqrt{2} \times PAR_23 \times 0.813$$

(400V 급)

$$V_{dc}(LVT\ ON) = \sqrt{2} \times PAR_23 \times 0.745$$

$$V_{dc}(LVT\ OFF) = \sqrt{2} \times PAR_23 \times 0.856$$

$V_{dc}(LVT\ ON)$: 이 전압 이하일 때 저전압 에러가 발생합니다.

$V_{dc}(LVT\ OFF)$: 이 전압 이상일 때 저전압 에러가 해제 됩니다.

인버터의 한 상이 결손되어 있을 때, 인버터의 출력이 커지면, 인버터 DC부의 전압에 리플의 폭이 커지게 됩니다. 이 때, 입력 전압이 낮으면, 리플의 최소값에 의해서 저전압 트림이 발생합니다. 이를 방지하기 위해서는 이 파라미터를 입력 전압에 해당하는 값으로 설정하여 저전압 트림이 발생하지 않고 입력 결상 에러가 발생할 수 있도록 할 수 있습니다.

PAR_23번의 설정값이 200V 급의 경우 180V 이상 설정부터는 LVT 레벨이 180Vdc로 동일하며, 400V 급은 342V 이상 설정부터는 LVT 레벨이 360Vdc로 동일합니다.

6.4 기능 그룹(FUN_□□)

6.4.1 점프 기능(FUN_00)

FUN_00 [점프 코드]를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

[PROG] 키를 누른 후 [▲(Up)], [▼(Down)], [SHITF/ESC] 키를 눌러서 2를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프

하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프합니다.



점프 이동 후 [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.4.2 운전 방법 선택

6.4.2.1 FUN_01(운전/정지 지령 선택)

전동기의 운전과 정지 명령을 주는 방법에는 단자대의 디지털 입력 FX/RX를 이용하는 방법인 Terminal 1, Terminal 2와 키패드의 [FWD], [REV], [STOP] 키를 이용하는 방법, Option에 의한 방법, 내장 485 통신을 이용하는 방법이 있습니다. 공장 출하치는 단자대에 의한 운전인 Terminal 1입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_01	Run/Stop Src	RUN/STOP 지령 선택	Terminal 1 Terminal 2 Keypad Option Int485		Terminal 1

단자대 운전/정지 지령 Terminal 1, Terminal 2의 차이점은 다음과 같습니다.

단자대 Run/Stop 지령 선택	단자대 ON/OFF		운전/정지 지령
Terminal 1	FX	ON	정방향 운전 지령
		OFF	정지 지령
	RX	ON	역방향 운전 지령
		OFF	정지 지령
Terminal 2	FX	ON	운전 지령
		OFF	정지 지령
	RX	ON	역방향 선택
		OFF	정방향 선택

아날로그 신호에 의한 속도 설정 방법 중 전압을 이용하는 경우는 (+) 전압이 정방향 운전 지령, (-) 전압이 역방향 운전 지령의 의미를 갖게 됩니다. 그러므로 아날로그 전압 입력에 의한 설정 속도의 경우, 정역 운전 지령에 따른 전동기의 실제 회전 방향은 다음과 같은 관계를 가지게 됩니다.

아날로그 속도 설정 범위	FX / FWD / 옵션 FWD	RX / REV / 옵션 REV
0 ~ +10 V	정방향	역방향
-10 ~ 0 V	역방향	정방향

6.4.2.2 FUN_02(속도 설정 방법)

운전 속도를 설정하는 방법에는 키패드에 의한 디지털 설정 방법 1, 2 와 단자대의 아날로그 입력 정의가 속도 설정으로 된 경우의 속도 설정 방법, 옵션에 의한 방법이 있습니다. Keypad1 은 FUN_12 의 Speed 0 값을 [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 눌러서 수정한 후 [ENT] 키를 눌러야 속도 지령이 바뀝니다. Keypad2 는 [ENT] 키를 누르지 않아도 [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 눌러서 속도 설정값을 변경해도 바로 속도 지령이 변경됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_02	Spd Ref Src	속도 설정 방법	Analog Keypad 1 Keypad 2 Option Int485	-	Keypad 1

6.4.2.3 FUN_03(정지 방법)

전동기를 정지시키는 방법을 결정합니다. “Decel”로 설정하면 정지 지령이 입력되면 FUN_41 의 “감속 시간 1”으로 설정된 감속 시간으로 감속 후 정지하며, 감속 시간 안에 정지하지 않으면 감속 시간 후 Free-run 합니다. “Free-run”을 선택하면 정지 지령이 입력됐을 때 감속하지 않고 바로 Free-run 운전을 합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_03	Stop Mode	정지 방법	Decel Free-run		Decel

6.4.3 전동기 최고 속도 설정(FUN_04)

속도 지령치의 최대 출력값은 입력되는 설정 속도에 Draw 제어 설정부, Process PID 제어 설정부, Droop 제어 설정부를 더한 값으로 설정됩니다. 이때의 최종 속도 출력은 전동기의 최대 속도로 제한됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_04	Max Speed	전동기 최고 속도	400.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0

6.4.4 전동기 최저 속도 설정(FUN_05)

제어모드(CON_01)를 Sensorless 로 설정했을 때, 본 파라미터가 표시됩니다. 운전지령이 들어와도 속도지령이 이 파라미터보다 작을 경우에 운전을 시작하지 않습니다. 운전 중에, 이 파라미터보다 작은 속도지령이 입력되면 운전정지 신호로 인식하고 감속하여 운전을 중지합니다. 본 기능은 저속에서 센서리스 제어가 다소 불안정한 경우에 사용할 수 있습니다.

6.4.5 다단 속도, Jog 속도 및 Dwell 속도 설정 방법

6.4.5.1 FUN_12 ~ 19(다단 속도 0 ~ 7) FUN_20(JOG 속도)

다기능 입력 단자가 다단 속도 설정 혹은 조그 운전으로 된 경우의 속도 선택은 다기능 입력 단자 P1~P7의 조합 혹은 조그 속도 입력에 의해서 선택됩니다. P1, P2, P3 단자의 조합에 의한 다단 속도는 다음과 같습니다. 다단 속도 0을 선택하는 경우 (P1, P2, P3 모두 OFF)는 운전 속도 설정 방법에 따라 키패드에 의한 디지털 설정, 단자대의 아날로그 속도 설정, 옵션에 의한 설정 중에 하나가 속도 설정으로 입력됩니다. P4의 조그 운전이 들어온 경우는 다른 단자에 의한 속도 선택을 무시하고 조그 운전 지령이 우선합니다. 이 때는 FUN_20에 정의된 조그 속도로 운전됩니다.

P1	P2	P3	P4	설정 속도
OFF	OFF	OFF	OFF	FUN_02에 의한 속도 설정 지령 값이 선택됨 (Analog 입력, FUN_12, Option 지령 중 하나)
ON	OFF	OFF	OFF	FUN_13
OFF	ON	OFF	OFF	FUN_14
ON	ON	OFF	OFF	FUN_15
OFF	OFF	ON	OFF	FUN_16
ON	OFF	ON	OFF	FUN_17
OFF	ON	ON	OFF	FUN_18
ON	ON	ON	OFF	FUN_19
X	X	X	ON	FUN_20 (JOG 속도 지령)

다단 속도 설정에 따른 다단 속도 지령치는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_12	Speed 0	다단 속도 0	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_13	Speed 1	다단 속도 1	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_14	Speed 2	다단 속도 2	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_15	Speed 3	다단 속도 3	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_16	Speed 4	다단 속도 4	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_17	Speed 5	다단 속도 5	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_18	Speed 6	다단 속도 6	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_19	Speed 7	다단 속도 7	0.0 ~ FUN_04	rpm	0.0
FUN_20	Jog Speed	JOG 속도 지령	0.0 ~ FUN_04	rpm	100.0

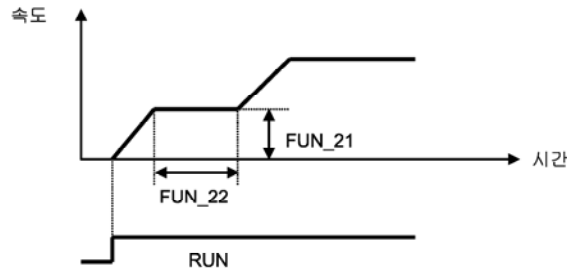
- FUN_04: 전동기 최고 속도

6.4.5.2 FUN_21(Dwell 속도 지령), FUN_22(Dwell 시간)

이 기능은 기동 시 큰 부하를 구동시킬 때 가속을 일시적으로 멈추었다가 가속하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_21	Dwell Speed	드웰 속도	0.0 ~ FUN_04	rpm	100.0
FUN_22	Dwell Time	드웰 시간	0.00 ~ 100.00	sec	0.00

- FUN_04: 전동기 최고 속도
- 드웰 시간을 0으로 설정하면 드웰 운동을 하지않습니다.

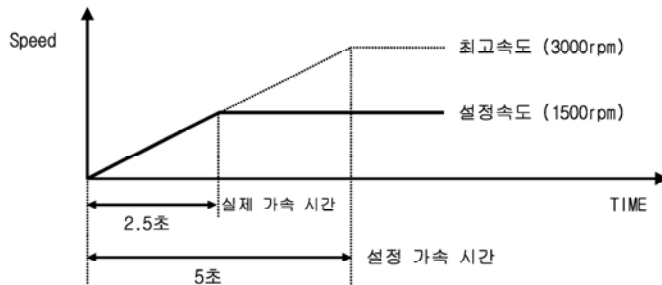


6.4.6 가감속 패턴과 시간의 선택

6.4.6.1 FUN_33(가감속 기준 속도)

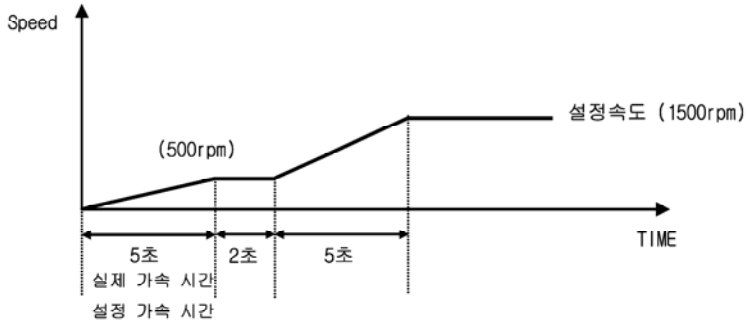
가속 시간, 감속 시간 그리고 BX 시간 등은 FUN_33의 “가감속 기준 속도”의 정의에 따라 “전동기 최고 속도”나 “지령 속도”를 기준으로 합니다.

설정 예 1 FUN_33의 정의가 “Max Speed”이고 전동기 최고 속도를 3000rpm으로 설정하고 운전 속도를 1500rpm, 가속 시간을 5초로 입력한 경우 정지에서 1500rpm까지의 가속 시간은 2.5초가 됩니다.



설정 예 2 FUN_33의 정의가 “Ref Speed”이면 전동기 최고 속도와는 상관 없이 정지 또는 정속 운전 중인 속도에서 다음의 목표 운전속도까지 도달하는데 걸리는 시간으로 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. 예를 들어 가속 시간을 5초로 설정하고 정지 상태에서 운전속도를 500rpm과 1500rpm의 다단 운전한 경우 가속 시간은 다음과 같이 동작합니다.

6. 기능 설명



6.4.6.2 FUN_41 ~ 48(가감속 시간 1 ~ 4)

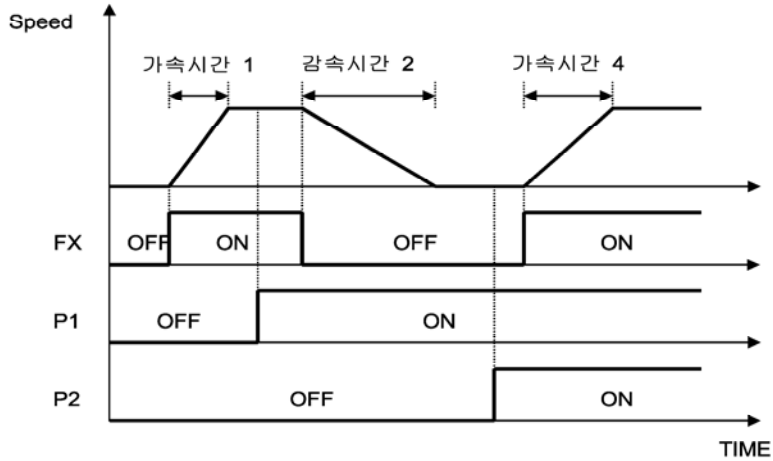
SV-IV5에서는 가감속 시간 1에서 가감속 시간 4까지 4 종류의 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. (인버터 용량에 따라 공장 출하값은 다르게 적용됩니다)

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값			
					2.2~37kW	45~75kW	90~220kW	280~500kW
FUN_41	Acc Time-1	가속 시간 1	0.00 ~ 6000.0	sec	2.00	10.00	20.00	30.00
FUN_42	Dec Time-1	감속 시간 1	0.00 ~ 6000.0	sec	2.00	10.00	20.00	30.00
FUN_43	Acc Time-2	가속 시간 2	0.00 ~ 6000.0	sec	3.00	12.00	24.00	35.00
FUN_44	Dec Time-2	감속 시간 2	0.00 ~ 6000.0	sec	3.00	12.00	24.00	35.00
FUN_45	Acc Time-3	가속 시간 3	0.00 ~ 6000.0	sec	4.00	14.00	28.00	40.00
FUN_46	Dec Time-3	감속 시간 3	0.00 ~ 6000.0	sec	4.00	14.00	28.00	40.00
FUN_47	Acc Time-4	가속 시간 4	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00	16.00	32.00	45.00
FUN_48	Dec Time-4	감속 시간 4	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00	16.00	32.00	45.00

다기능 입력 단자의 기능 중 “가감속 시간의 선택”을 이용하면 가감속 시간을 절체 해서 사용할 수 있습니다.

설정 예 다기능 입력 단자 P1, P2를 이용하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_01	P1 Define	P1 입력의 정의			Xcel - L
DIO_02	P2 Define	P2 입력의 정의			Xcel - H



다음 표는 P1, P2, P3을 이용하여 가감속 시간을 절체하거나 소프트 스타트 취소 기능을 사용할 때 가감속 시간이 결정되는 것을 나타냅니다.

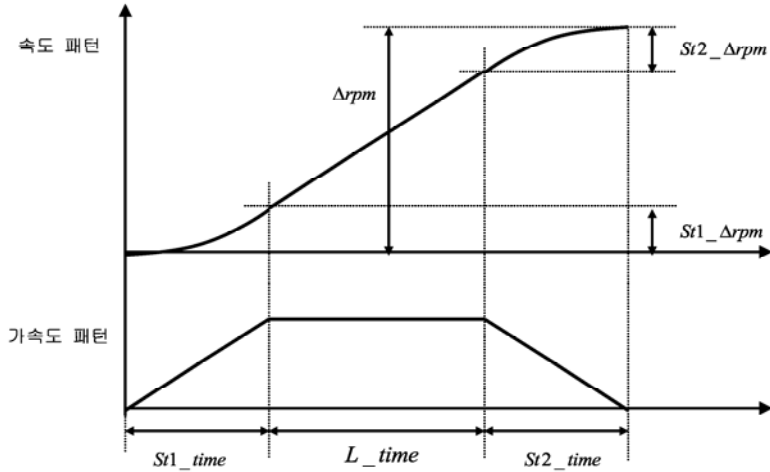
P1 (Xcel-L)	P2 (Xcel-H)	P3 (SoftStartCncl)	가감속 시간
OFF	OFF	OFF	가감속 1
ON	OFF	OFF	가감속 2
OFF	ON	OFF	가감속 3
ON	ON	OFF	가감속 4
X	X	ON	최단 가감속

6.4.6.3 FUN_36 ~ 39(가감속 S 자 비율 1 ~ 2)

가감속 패턴에는 직선과 S 자 커브의 2 가지가 있습니다. S 자 가감속 패턴은 다음 그림과 수식에 의해 적용됩니다. FUN_36 ~ FUN_39 가 커지면 커질수록 S 자의 곡선 정도가 심해지게 됩니다. FUN_36, FUN_37 은 가속 시에 적용되고, FUN_38, FUN_39 는 감속 시에 적용됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_36	Acc S Start	가속 시 S 자 비율 1	0.0 ~ 50.0	%	0.0
FUN_37	Acc S End	가속 시 S 자 비율 2	0.0 ~ 50.0	%	0.0
FUN_38	Dec S Start	감속 시 S 자 비율 1	0.0 ~ 50.0	%	0.0
FUN_39	Dec S End	감속 시 S 자 비율 2	0.0 ~ 50.0	%	0.0

■ s 자 가감속 패턴의 설정 예



■ 기본 계산

$$St1_time = AccTime * (\text{가속 시 S 자 비율 } 1 / 50.0\%)$$

$$St2_time = AccTime * (\text{가속 시 S 자 비율 } 2 / 50.0\%)$$

$$St1_Δrpm = St1_time * (MaxSpeed / AccTime) * 0.5$$

$$St2_Δrpm = St2_time * (MaxSpeed / AccTime) * 0.5$$

■ 계산 1

- $\Delta rpm \geq St1_Δrpm + St2_Δrpm$ 인 경우
 이때 $\Delta rpm =$ 현재 속도와 가속하고자 하는 목표 속도의 차
 $L_time = (\Delta rpm - St1_Δrpm - St2_Δrpm) * (AccTime / MaxSpeed)$
- 전체 가속 시간 = $St1_time + L_time + St2_time$

■ 계산 2

- $\Delta rpm < St1_Δrpm + St2_Δrpm$ 인 경우
 $St1'_time = \sqrt{\{[\Delta rpm * AccTime^2 * St1_time^2] / [25 * MaxSpeed * (St1_time + St2_time)]\}}$
 $St2'_time = \sqrt{\{[\Delta rpm * AccTime^2 * St2_time^2] / [25 * MaxSpeed * (St1_time + St2_time)]\}}$
- 전체 가속 시간 = $St1'_time + St2'_time$

여기서,

Δrpm : 속도 변화분

MaxSpeed: 최고 속도 (FUN_04)

AccTime: 설정 가속 시간 (FUN_40, 42, 44, 46)

St1_Arpm: 가속 시는 FUN_36의 가속 시 S자 비율 1을 적용, 감속 시는 FUN_39의 감속 시 S자 비율 2를 적용

St2_Arpm: 가속 시는 FUN_37의 가속 시 S자 비율 2를 적용, 감속 시는 FUN_38의 감속 시 S자 비율 1을 적용

St1_time: St1_Arpm이 이루어지는 시간

St2_time: St2_Arpm이 이루어지는 시간

6.4.6.4 FUN_49(영속도 감속 시간 사용 여부) FUN_50(영속도 감속 시간)

영속도 감속 시간은 임의의 속도에서 0 rpm으로의 감속 시간 설정으로 FUN_49이 "Yes"인 경우에만 유효하고 "No"인 경우에는 설정된 감속 시간을 따릅니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_49	Use 0 Dec T	영속도 감속 시간의 사용 여부	No / Yes		No
FUN_50	0 Dec Time	영속도 감속 시간	0.00~6000.0	sec	0.00

6.4.6.5 FUN_52(비상 정지 감속 시간)

비상시 또는 다른 원인에 의해 전동기를 신속하게 정지시켜야 할 경우 단자대의 BX 신호를 이용할 수 있습니다. BX가 입력되면 전동기는 FUN_51에 입력된 "비상 정지 감속 기울기"로 감속한 후 정지합니다. 그러나 감속 시간 이내에 정지하지 않는 경우에는 감속 시간이 경과된 후 Free-run 됩니다. BX 입력 즉시 전동기를 Free-run 시키길 원하는 경우는 FUN_52를 "0"으로 입력합니다.

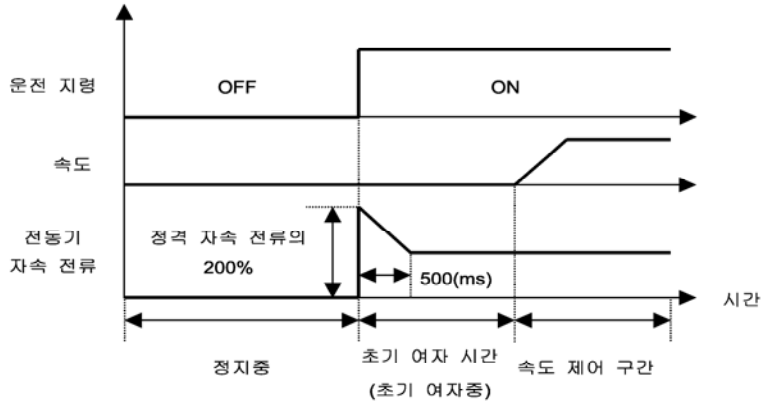
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_52	BX Time	비상 정지 감속 시간	0.0 ~ 6000.0	sec	0.0

6.4.6.6 FUN_53(전동기 초기 여자 시간)

고기동 토크가 필요한 시스템에서 전동기의 가속 시 응답 특성을 향상시키기 위해 전동기가 회전하기 전에 설정된 초기 여자 시간동안 미리 전동기의 자속 전류를 공급하여 전동기 내부의 자속을 우선 확립시킬 수 있습니다. 초기 여자 시간 동안 FWD/REV LED가 동시점멸합니다.

- 초기 여자 시간은 FUN_02(Spd Ref Sel)의 속도 설정 방법이 Keypad1, Keypad2 설정 시에만 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_53	PreExct Time	전동기 초기 여자 시간	0 ~ 10000	ms	0



6.4.6.7 FUN_54(전동기 Hold Time)

전동기가 감속 정지 후 “Hold Time” 만큼 전동기를 영속으로 유지하는 기능입니다. 관성이 큰 부하일 경우 감속 후 바로 스위치를 끌 때 나타나는 관성에 의한 회전을 막을 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_54	Hold Time	전동기 Hold Time	100 ~ 10000	ms	1000

6.4.7 전자 써멀 동작(전동기의 열적 보호, I^2T)

외부에 별도의 써멀 릴레이를 추가하지 않고 전동기를 과열로부터 보호하기 위한 기능입니다. 여러 파라미터로부터 전동기의 이론적 온도상승을 계산하고 부하 전류를 고려하여 전동기의 과열 여부를 판단합니다. 전자 써멀 동작 시 인버터의 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다.

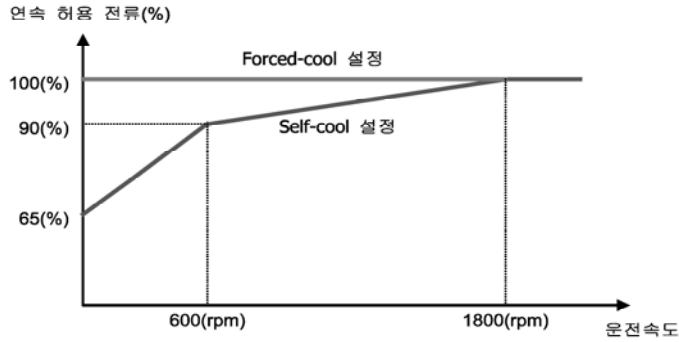
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_55	ETH Select	전자 써멀 선택 여부	No Yes		No
FUN_56	ETH 1 Min	전자 써멀 1분 레벨	FUN_57 ~ 200	%	150
FUN_57	ETH Cont	전자 써멀 연속 운전 레벨	50 ~ FUN_56 (단, 150%까지 가능)	%	100
PAR_09	Cooling Mtd	전동기 냉각 방식	Self-cool Forced-cool		Forced-cool

전자 써멀의 레벨은 PAR_22의 “전동기 정격 전류” 대비 %로 설정합니다. FUN_56의 “전자 써멀 1분 레벨”은 1분간 연속으로 흐를 경우 전동기가 과열되었다고 판단할 기준이 되는 전류의 크기입니다. FUN_57의 “전자 써멀 연속운전 레벨”은 부하 전류가 연속으로 흘러도 전동기가 과열되지 않고 열적 평형 상태에 있다고 판단할 기준이 되는 전류의 크기입니다. 보통의 경우에는 전동기의 정격 전류(100%)로 설정하며 FUN_56의 “전자 써멀 1분 레벨” 보다 작게 설정해야 합니다. 설정한 레벨까지 연속 운전이 가능합니다. PAR_09의 “전동기 냉각 방식”은 전자 써멀 기능을 수행하기 위하여 전동기의 냉각방식을 올바르게 설정하여야 합니다.

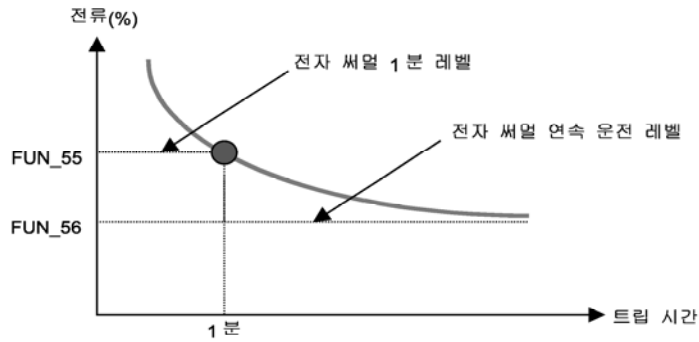
- **Self-cool:** 유도 전동기의 구동축에 부착된 팬을 사용하는 경우에 설정합니다. 일반적인 경우에 설정합니다. 이 경우 저속으로 모터를 구동할 때 냉각 특성이 크게 저하됩니다. 고속과 비교하여 같은 크기의 전류라도 저속에서는 모터가 급속히 과열됩니다. 따라서 주파수에 따라 다음 그래프와

같이 FUN_57의 “전자 써멀 연속운전 레벨”의 연속 허용 전류 설정 값이 저감되어 전자 써멀 기능이 동작합니다.

- **Forced-cool:** 냉각팬이 전동기 축에 부착되어있지 않고 별도의 전원으로 전동기 냉각 팬을 구동하는 경우에 설정합니다. 운전 주파수와 무관하게 FUN_57의 “전자 써멀 연속운전 레벨”의 연속 허용 전류 설정값이 적용됩니다.



(주파수에 따른 연속 허용 전류 저감 특성: 4극, 60Hz 전동기 기준)



(전자 써멀 반한 시 특성 곡선)

- 부하의 변동 및 빈번한 가감속등에 의해 인버터 출력 전류가 많이 변하는 경우에도 I2T를 계산하여 누적하므로 전동기 보호가 가능합니다.

6.4.8 인버터 스위칭 주파수 선택

6.4.8.1 FUN_58(인버터 스위칭 주파수 선택)

2.5 ~ 10.0 kHz 까지 인버터의 스위칭 주파수를 변경 가능합니다. 발생 노이즈 저감 및 인버터 온도 문제 발생시 사용 가능합니다. 스위칭 주파수를 낮게 설정하면 모터의 운전중 소음이 증가하는 반면, 인버터로부터 발생하는 노이즈 및 누설 전류가 감소하고, 인버터 자체의 발열량도 감소합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_58	PWM Freq	스위칭 주파수 선택		kHz	

6. 기능 설명

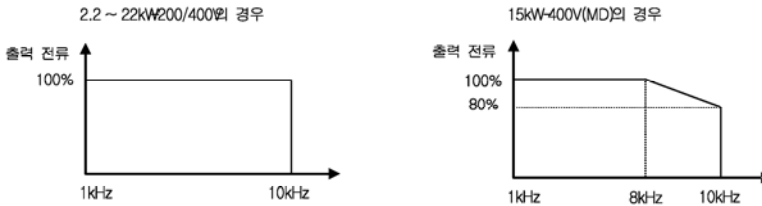
6.4.8.2 인버터 용량별 스위칭 주파수 설정 범위 및 공장 출하값

전압	인버터 용량(kW)	설정 범위(kHz)	공장 출하값(kHz)
200V	2.2 ~ 22(kW)	2.5 ~ 10(kHz)	8(kHz)
	30/37(kW)	2.5 ~ 7(kHz)	5(kHz)
400V	2.2 ~ 22(kW)	2.5 ~ 10(kHz)	8(kHz)
	30 ~ 75(kW)	2.5 ~ 7(kHz)	5(kHz)
	90 ~ 132(kW)	2.5 ~ 5(kHz)	4(kHz)
	160/220(kW)	2.5 ~ 4(kHz)	4(kHz)
	280 ~ 375(kW)	2(kHz)	2(kHz)

■ 연속 운전 Derating 정격

2.2 ~ 22kW-200/400V 급 MD 타입 모델중 15kW-400V(MD)급 용량은 스위칭 주파수에 따라 다음과 같은 부하정격을 적용합니다.

1. 스위칭 주파수 별 부하 정격



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

6.4.9 전원 투입 시 기동 방법 선택 (FUN_59)

“No”로 설정한 경우 인버터의 단자대 상태가 운전 가능한 상태이더라도 단자대를 OFF 한 후 다시 ON 하여야 운전됩니다. “Yes”로 설정한 경우 인버터의 단자대의 상태가 운전 가능한 상태 (FX 단자 ON 또는 RX 단자 ON)이면 전원 투입과 동시에 인버터는 운전을 시작합니다. 부하가 Free-run 상태에 있을 때 인버터 운전을 하면 먼저 0으로 감속 후 다시 기동합니다.

코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_59	Power-On Run	전원 투입 시 기동 선택	No Yes		No

⚠ 주의

- 이 기능을 설정하면 전원 투입과 동시에 자동으로 전동기가 운전되므로 주의하십시오.

6.4.10 트립 발생 후 리셋 시 기동 선택 (FUN_60)

“No”로 설정하면 트립 발생 후 고장해제시 인버터의 단자대 상태가 운전 가능한 상태이더라도 단자대를 OFF 한 후 다시 ON 하여야 운전됩니다. 그러나 “Yes”인 경우는 단자대로 인버터 운전 중 트립 발생 후 사용자가 고장해제시 단자대가 운전 가능한 상태이면 단자대를 OFF/ON 하지 않아도 바로 운전됩니다. 단 FUN_61 번의 자동 재시동 횟수가 설정되어 있으면 이 횟수 만큼은 바로 재시동 운전되고 이 횟수 초과부터 FUN_59 기능이 적용됩니다. 인버터 고장 시에 인버터는 출력을 차단하므로 전동기는 Free-run 합니다. Free-run 상태에 있을 때 인버터 운전을 하면 먼저 0으로 감속 후 다시 기동합니다. 그러나 CON_54 [속도 써치]에서 비트 2를 1로 설정하면 고장 해제 시 속도 써치를 수행하여 운전을 시작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_60	RST Restart	트립 발생 후 리셋 시 기동 선택	No Yes		No

⚠ 주의

- 이 기능을 설정하면 전원 투입과 동시에 자동으로 전동기가 운전되므로 주의하십시오.

6.4.11 자동 재시동 동작

- FUN_61(자동 재시동 횟수)
- FUN_62(자동 재시동 실행 대기 시간)

이 기능을 선택하면 인버터 트립에 의해 정지되는 것을 방지합니다. 인버터 트립이 발생한 후에 자동 재시동 횟수가 설정되어 있고 단자대 상태가 운전 가능한 상태이면 자동으로 리셋을 수행하고 재시동하여 운전을 계속합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_61	Retry Number	자동 재시동 횟수	0 ~ 10		0
FUN_62	Retry Delay	자동 재시동 실행 대기 시간	0.0 ~ 60.0	sec	1.0

트립 발생시에는 FUN_61의 “자동 재시동 횟수”만큼 재시동 합니다. 트립 발생시 자동 리셋을 수행하여 FUN_62의 “자동 재시동 실행 대기 시간” 동안 대기후 재시동합니다. 자동 재시동 횟수 이상의 트립이 발생하면 인버터는 더 이상 재시동하지 않고 인버터 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다.

예를들어 자동 재시동을 하여 성공(그 이후 트립 발생 안함)을 하면 횟수를 누적하지 않고, 만약 실패(다시 트립발생)하면 기존에 누적되어 있던 횟수에 1을 증가시킵니다. 즉 횟수를 초기화하지 않고 계속 누적합니다.

재시동 횟수가 초기화되는 조건은

- 인버터 전원을 ON/OFF 하면 이전까지 누적된 자동 재시동 횟수는 초기화됩니다.
- 자동 재시동 횟수가 FUN_60에 설정된 값까지 누적되면 그 다음부터는 자동 재시동을 하지 않습니다. 그러면 강제적으로 로더에서 리셋 키를 눌러 트립을 해제 시키면 그때서야 자동 재시동 횟수는 초기화되고 처음부터 다시 증가합니다.

⚠ 주의

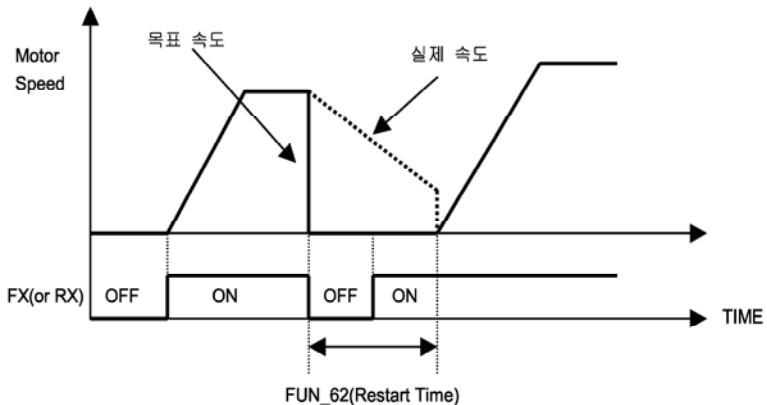
- 이 기능을 설정하면 트립 발생 시 자동으로 재시동 되므로 주의 하십시오.
- 자동 재시동 기능이 동작하지 않는 트립의 종류는 아래와 같습니다.
 - BX(순시 차단)
 - Low Voltage(저전압 보호)
 - Arm Short-U(V,W,DB)
 - Fuse Open(Fuse 소손)
 - InvOver Heat(인버터 과열)
 - MotOver Heat(전동기 과열)
 - Encoder Err(엔코더 고장)
 - Over Load(과부하 트립)
 - E-Thermal(전자써멀)
 - FAN/MC PWR, FAN PWR(AC FAN 및 M/C 전원 이상)
- 재시동 후 정상 운전 시 30 초 안에 트립이 발생하면 자동 재시동 횟수를 하나씩 자동 증가시키며 최대 횟수는 설정값으로 제한됩니다.

6.4.12 정지 지령 후 재기동 대기 시간

- 정지 방법(FUN_03)이 Free-run 일 경우에만 동작합니다.
- 위의 조건에서만 FUN_63(Restart Time)이 디스플레이 되며 또한 단자대 운전의 경우에만 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_63	Restart Time	정지 지령 후 재기동 대기 시간	0.00 ~ 10.00	sec	0.00
FUN_03	Stop mode	정지 방법	Decel Free-run		Decel

운전 정지 지령 후 재 운전 지령이 입력되어도 설정된 시간내에서는 운전을 시작하지 않고 대기한 후 설정된 시간이 경과된 후 운전을 시작합니다.



6.4.13 과속도 에러 검출(Over Speed)

- 전동기가 규정 회전수 이상을 초과하면 에러를 검출하며, 검출 레벨과 시간을 설정할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_64	OverSpdLevel	과속도 에러 검출 레벨	100.0 ~ 130.0	%	120.0
FUN_65	OverSpd Time	과속도 에러 검출 시간	0.00 ~ 2.00	sec	0.00

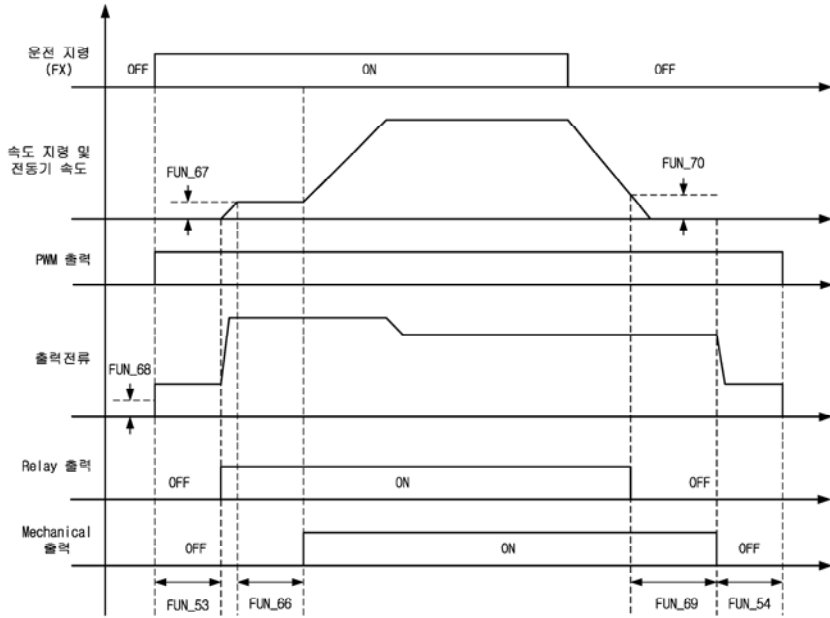
- 과속도 에러 검출 레벨은 FUN_04(Max Speed)의 전동기 최고 속도를 100% 기준으로 합니다.
- FUN_64(과속도 에러 검출 레벨)의 설정치 이상의 속도가 FUN_65(과속도 에러 검출 시간)의 설정 시간 이상으로 운전될 경우에 과속도 에러(Over Speed)를 검출합니다.
- 과속도 에러 검출 시간이 0.00(sec)일 경우는 에러 검출 레벨 이상의 속도가 되면 바로 과속도 에러(Over Speed)를 검출합니다.

6.4.14 브레이크 개방 및 폐쇄 설정

■ FUN_66(브레이크 개방 시간), FUN_67(브레이크 개방 속도), FUN_68(브레이크 개방 전류), FUN_69(브레이크 폐쇄 시간), FUN_70(브레이크 폐쇄 속도)

- 다기능 보조 출력 단자(DIO_41 ~ DIO_43)의 설정이 Brake Output 일 경우에만 동작합니다. 전동기 Auto-Tuning 시 전동기 브레이크는 개방되지 않으므로 회전형 전동기 Auto-Tuning 시 반드시 강제로 브레이크를 개방하여 주시기 바랍니다.
- 브레이크 개방 시간은 전동기 초기 여자 시간 경과 후 다기능 보조 출력 단자가 ON 되며, 설정 시간 동안 브레이크 개방 속도로 운전합니다.
- 브레이크 개방 속도는 전동기 초기 여자 시간 경과 후 다기능 보조 출력 단자가 ON 되며, 브레이크 개방 시간 동안 설정 속도로 운전합니다.
- 브레이크 개방 전류의 설정치는 전동기 자화 전류에 대한 백분율로 설정합니다. 설정치 이상의 출력전류가 발생하여야만 브레이크 개방 신호는 동작합니다.
- 브레이크 폐쇄 시간은 브레이크 폐쇄 속도 이하에서 다기능 보조 출력 단자가 OFF 되며, 이후 설정 시간을 의미합니다. 브레이크 폐쇄 시간의 설정치는 브레이크 폐쇄 속도에서 0 속도까지의 감속 시간보다 높게 설정하여 주시기 바랍니다.
- 브레이크 폐쇄 속도는 설정 속도에서 다기능 보조 출력 단자가 OFF 됩니다.
- 전동기 정지 시 Backlash 현상이 발생할 경우 브레이크 폐쇄 속도의 설정치를 조금씩 증가하면서 Backlash 현상이 발생하지 않는 속도까지 설정하여 주시기 바랍니다. 이 때 브레이크 폐쇄 시간의 설정치도 조정하여 주시기 바랍니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_66	BKOpen Time	브레이크 개방 시간	0.00 ~ 30.00	sec	0.00
FUN_67	BKOpen Spd	브레이크 개방 속도	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0
FUN_68	Release Curr	브레이크 개방 전류	0.0 ~ 150.0	%	20.0
FUN_69	BKClose Time	브레이크 폐쇄 시간	0.00 ~ 30.00	sec	0.00
FUN_70	BKClose Spd	브레이크 폐쇄 속도	0.0 ~ 500.0	rpm	0.0



6.4.15 프레스용 회생방지 기능

본 기능은 프레스 동작 중 모터 회생상태에서 자동으로 모터 운전 속도를 올려 제동동작을 회생 영역을 방지하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_71	RegenAvd Sel	회생 방지 동작 선택	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)
FUN_72	RegenAvd Lvl	회생 방지 동작 전압 레벨 ^{주1)}	600(300) ~ 800(400) ^{주2)}	V	700(350) ^{주2)}
FUN_73	CompFreq Lmt	회생 방지 속도 리미트 ^{주1)}	0.0 ~ 500.0	rpm	100.0
FUN_74	RegenAvd P	회생 방지 속도 P 계인 ^{주1)}	0.0 ~ 300.0	%	50.0
FUN_75	RegenAvd I	회생 방지 속도 I 계인 ^{주1)}	20 ~ 3000	ms	500

- 주 1) FUN_71 이 YES 로 설정 시에만 표시 됩니다.
- 주 2) () 안은 200V 타입에 적용됩니다.

■ FUN_71(회생 방지 동작 선택)

프레스 부하와 같은 반복적인 회생동작에 의해 DB Unit 의 수명이 짧아질 경우, DC Link 전압의 상승을 억제하여 회생을 회피할 경우에 사용합니다.

■ FUN_72(회생 방지 동작 전압 레벨)

회생 동작으로 DC Link 전압이 상승할 경우에 DB 동작 회피 기능이 동작하기 시작하는 DC Link 전압레벨을 설정합니다.

■ FUN_73(회생 방지 속도 리미트)

회생 회피 기능에 의해 원래 운전속도 대비 변동되는 운전속도의 범위를 설정합니다.

■ FUN_74(회생 방지 속도 P 게인) / FUN_75(회생 방지 속도 I 게인)

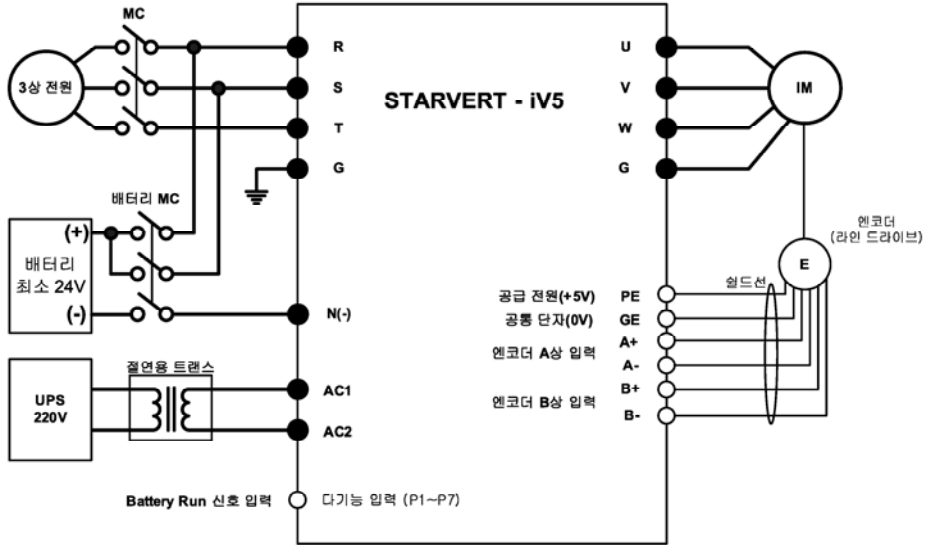
모터 운전 속도를 변화시키는 PI 제어기의 게인입니다.

6.4.16 배터리 운전(Battery Run) 속도 및 입력전압 설정

- 배터리운전은 엘리베이터 응용분야에서 정전 등의 원인으로 인하여 주전원이 공급되지 않은 경우에 외부에 설치된 배터리의 전원을 이용하여 모터를 운전하는 비상 운전 기능입니다. (5.5 ~ 22kW-2/4 제품만 기능제공)

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_76	Batt. Speed	배터리 운전 시 속도	2.5 ~ 200.0	rpm	50.0
FUN_77	Batt. Volt	배터리 입력전압	12 ~ PAR_18	V	48

- FUN_76, 77 번 코드는 다기능 입력 DIO_01 ~07 의 입력정의를 "Battery Run"으로 설정 시에만 표시됩니다.
- FUN_76 번은 비상 운전 시에 운행할 속도를 설정합니다.
- FUN_77 번은 사용할 배터리의 전압을 설정합니다.
- 비상 상황에서 배터리 운전이 되도록 하려면 DIO 그룹에 "Battery Run" 기능이 미리 설정된 단자에 신호를 인가합니다. 그러면 FUN_76 에 설정된 속도로 운전되며, 저전압 고장레벨도 낮게 자동 변경됩니다.
- 정상운전 모드로 다시 복귀하고자 할 경우 다기능 입력의 "Battery Run" 모드 신호를 해제하면 운전 속도 및 저전압 고장레벨이 원래 기준으로 자동 복귀됩니다.
- 배터리 운전을 위한 추가 결선은 다음과 같습니다.
 - 주회로 입력단자 R, S, T 중 2 단자에 전자접촉기를 경유하여 배터리(+)와 연결
 - 주회로 DCN 단자 N(-)를 배터리(-)와 연결
 - UPS 보조전원 220V 를 AC1, AC2 에 입력



▪ 배터리 운전 시 특징

- 배터리 운전으로 인식했을 경우 로더 우측 상단에 현재 운전모드와 “BAT” 가 교대로 표시됩니다.
- 다기능 출력을 “INV Ready” 로 설정할 경우 해당 출력은 배터리 운전상태에서 OFF 됩니다.
- 배터리 전원이 인가되면 저전압 고장 해제 및 인버터 내부 전압 상승에 필요한 2 초 후에 운전 가능합니다.
- FUN_77 의 설정보다 약 53% 이하로 전압이 강하할 경우 저전압 고장으로 검출합니다.
- 주 전원으로 복귀할 경우에는 반드시 배터리 MC 와 배터리 신호를 해제한 후 인버터 저전압 검출 이후에 전원을 투입해야 합니다.
- 배터리 전압(FUN_76)과 기저속도(PAR_17), 전동기 정격전압(PAR_18)과의 관계에서 운전속도(FUN_77)를 결정해야 하며 배터리 용량에 주의하여 저속으로 운행해야 합니다.

6.4.17 입출력 결상 검출 기능

입력 또는 출력선의 단선을 검출하는 기능입니다. 결상이 아닐 경우에도 입력 결상 에러가 발생할 경우에는 FUN_79 값을 좀더 크게 설정해 주어야 합니다. 설정기준으로는 DIS 그룹의 01 ~ 03 에서 PhInOpenLvl 항목을 참고합니다. 최대부하시 PhInOpenLvl 값의 150%에 해당하는 값을 FUN_79 에 설정합니다.

6.4.18 보조속 기능

보조속 기능이란 아날로그 입력을 사용하여 정밀하게 속도를 결정하고자 할 경우에 사용합니다. MOP Up/Down 기능을 이용하여 대략적인 속도를 정한 후에, 보조속 기능을 이용하여 Fine Tuning 합니다. 보조속 기능을 사용하기 위해서는 다음과 같은 파라미터를 설정해야 합니다.

■ FUN_81(최대 보조속 속도지령)

아날로그 입력이 최대일 때의 보조속 속도 지령값을 나타냅니다.

■ FUN_82(보조속 계산 방법)

아날로그 입력이 단방향(0~10V)인 경우, 아날로그 입력이 중간값일 때 보조속이 0 이 되도록 하는 계산모드와 양방향(-10~10V)인 경우에 대해서, 아날로그 입력이 0 일 때 보조속이 0 이 되도록 하는 계산모드를 사용할 수 있습니다.

0	$M[\text{rpm}] + G[\text{rpm}] \times A[\%]$
1	$M[\text{rpm}] + G[\text{rpm}] \times (A-50) \times 2[\%]$

M=주속, G=AuxSpeedMax, A=아날로그입력

■ FUN_83(보조속 가속 시간)/ FUN_84(보조속 감속 시간)

보조속 사용 여부 선택 입력이 ON 이고, MOP Up/Down 이 OFF 일 때, 보조속 지령이 변하는 경우 여기에서 설정한 가감속 시간으로 모터가 가감속합니다.

■ FUN_85(보조속 절대/상대모드)

보조속 영속을 결정하는 방법을 설정합니다. 절대모드로 설정한 경우, 아날로그 입력이 0 또는 50%일 때 영속으로 인식됩니다. 상대모드로 설정한 경우, 보조속 기능 사용 여부 입력이 ON 이 되는 순간의 아날로그 입력을 영속으로 재설정합니다. 따라서 절대모드에서는 보조속 기능 사용 여부 입력을 ON 으로 했을 때의 보조속 지령으로 반드시 이동하게 되는 반면 상대모드에서는 보조속 기능 사용 여부 입력을 ON 으로 한 순간에 모터 속도 지령은 변하지 않게 됩니다.

■ AIO_01,13,25(보조속 아날로그 입력)

보조속 지령은 아날로그 입력에 의해서 결정됩니다. 아날로그 입력은 3개(확장 I/O 에서는 5개)의 채널이 제공됩니다. 보조속으로 사용하고자 하는 채널에 Aux Spd Ref 를 설정해야만 보조속 기능이 동작합니다.

■ DIO_01~06(보조속 기능 사용 여부 선택)

다기능 입력을 사용하여 보조속 기능의 동작 여부를 선택할 수 있습니다. 보조속은 이 입력이 ON 일 때에만 동작합니다.

6.5 제어 그룹(CON_□□)

6.5.1 점프 기능(CON_00)

CON_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

사용 예 CON_11 로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 11 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.

CON ▶ Proc PID Ref
11 0.0 %

점프 이동 후 [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.5.2 제어 모드 선택(CON_01)

전동기의 제어 모드로는 속도 제어 및 토크 제어를 행하는 벡터 제어 모드가 있습니다.

벡터 제어 모드는 반드시 속도 피드백 장치(엔코더)가 필요합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_01	Control Mode	제어 모드 선택	Speed Torque Sensorless		Speed

6.5.3 인버터 응용 모드 선택(CON_02)

인버터 응용 모드를 일반 범용 벡터 (General Vect) 혹은 엘리베이터 응용(Elevator) 모드로 선택할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_02	Application	인버터 응용 모드 선택	General Vect Elevator ^{주 1)} Synchro ^{주 2)} WEB Control		General Vect

주 1) 엘리베이터 전용 모드(EL_I/O)를 장착할 경우에 표시됩니다.

주 2) 동기 옵션 보드(SYNC_I/O)를 장착할 경우에 표시됩니다.

6.5.4 속도 제어기(Automatic Speed Regulator: ASR)

- **CON_05(속도 제어기 LPF 시정수 1)**
CON_08(속도 제어기 LPF 시정수 2)

두 종류의 속도 제어기 PI 게인 절체 시 속도 지령값 Low Pass Filter의 계수 또한 설정된 게인의 조합과 함께 변경됩니다. 이때 설정된 다기능 입력 단자가 OFF 이면 1번의 게인과 LPF 시정수 조합이 선택되고 ON 이면 2번의 게인과 LPF 시정수의 조합이 선택됩니다.

설정 예 다기능 입력 단자 P4를 “ASR PI Gain 절체”로 쓰는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_04	P4 define	P4 입력의 정의			ASR Gain Sel

속도 지령값 Low Pass Filter 계수의 관련 코드는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_05	ASR LPF1	ASR 입력 LPF 시정수 1	0 ~ 20000	ms	0
CON_08	ASR LPF2	ASR 입력 LPF 시정수 2	0 ~ 20000	ms	0

- **CON_03 ~ 04(속도 제어기 PI 게인 1)**
CON_06 ~ 07(속도 제어기 PI 게인 2)

속도 PI 제어기는 다기능 입력 단자 기능 중의 “ASR Gain Sel” 기능에 따라 2가지 조합의 P 게인 및 I 게인 중 하나를 선택할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_03	ASR P Gain1	속도 제어기 비례 게인 1	0.1 ~ 200.0	%	50.0
CON_04	ASR I Gain1	속도 제어기 적분 시간 1	0 ~ 50000	ms	300
CON_06	ASR P Gain2	속도 제어기 비례 게인 2	0.1 ~ 200.0	%	5.0
CON_07	ASR I Gain2	속도 제어기 적분 시간 2	0 ~ 50000	ms	3000

- **CON_09(속도 제어기 게인 절체 Ramp 시간)**
CON_10(속도 제어기 게인 절체 속도)

또한 다기능 입력 단자의 기능중의 “ASR P/PI 절체”에 따라 속도 PI 제어기는 P 제어만으로 절환 가능합니다.

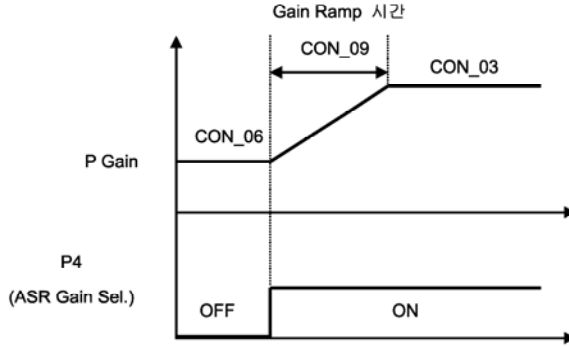
설정 예 다기능 단자대 P6을 ASR P/PI 절체로 했을 경우의 코드 예는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_06	P6 define	P6 입력의 정의			ASR P/PI Sel

ASR Gain 절체 시 P 게인 및 I 게인이 급변하여 시스템에 충격을 주는 것을 방지하기 위한 기능으로 CON_10의 게인 절체 속도가 “0.0”이 아닌 값이 입력되면 이 속도를 초과할 때 CON_09에 설정된 시간만큼 P 게인이 Ramp로 변한 후 P Gain 2에서 P Gain 1로 절체됩니다. 단, 다기능 입력 단자를 단자를 “ASR Gain Sel”로 정의하였을 경우에는 이 단자가 ON인 상태에서만 속도 게인 절체 기능이 동작하며 OFF일 때는 동작하지 않습니다.

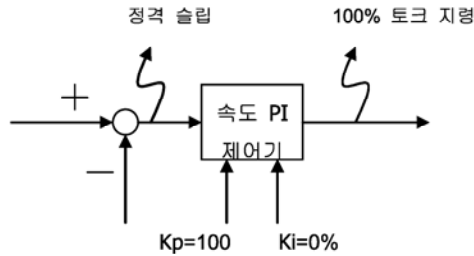
6. 기능 설명

기능 코드	모더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_09	ASR Ramp	게인 절체 시 Ramp 시간	10 ~ 10000	ms	1000
CON_10	ASR TarSpd	게인 절체 속도	0.0 ~ 3600.0	rpm	0.0



■ 속도 제어기의 비례 게인 및 적분 시간 설정 요령

속도 제어기의 비례 게인(%)은 속도 에러가 정격 슬립일 때 토크 기준치(%)와 같아지도록 스케일링 되어있습니다. 적분 시간은 속도 에러가 정격 슬립일 때 출력 토크가 0에서 100%까지 누적되는 시간입니다. 즉, 비례 게인이 100%이고, 속도 에러가 정격 슬립일 때 속도 제어기 출력은 100%의 토크 지령치가 됩니다. 비례 게인을 늘이거나 적분 시간을 줄이면 속도 응답성은 좋아지나 시스템이 불안해 지고 비례 게인을 줄이거나 적분 시간을 늘이면 속도 응답성이 떨어지게 됩니다.



6.5.5 Process PID 제어

Process PID 제어가 속도 제어 루프 외부에 추가되어, 속도 제어 루프 외부에 별칭 PID 제어기나 PLC를 사용하지 않고도 보다 다양한 용도의 기능을 구현할 수 있습니다.

Process PID 제어기 사용 여부는 CON_23 번의 “Process PID 제어기 사용 여부”에 의해서 결정됩니다. CON_23 번의 “Process PID 제어기 사용 여부”는 다음과 같이 정의될 수 있습니다.

CON_23(Proc PID Enb)	운전 지령	
	ON	OFF
Disable	Disable	Disable
Enable	Enable	Disable
Terminal	터미널 정의에 따라 다름	Disable

“Process PID 제어기 사용 여부”가 터미널로 정의된 경우는 다기능 입력 단자의 기능 중 “Proc PID Dis”을 이용해서 사용 여부를 결정할 수 있습니다. Process PID 제어기의 포화를 막기 위하여, 다기능 입력 단자의 “Proc PID Dis”이 정의되어 있고 그 단자대의 입력이 OFF 이면서 운전 지령이 ON 일 때만 Process PID 제어기가 Enable 됩니다. 운전 지령 신호가 입력되지 않거나 다기능 입력의 “Process PID Dis” 기능이 설정되지 않으면 Process PID 제어기가 동작하지 않습니다.

다기능 입력 단자의 정의(Proc PID Dis)		운전 지령	
다기능 입력 신호		ON	OFF
설정함	ON	Disable	Disable
	OFF	Enable	Disable
설정 안함		Disable	Disable

Process PID 제어기의 지령은 로더에 입력된 디지털 값(CON_10) 또는 다기능 아날로그 입력에 정의된 아날로그 값(Process PID F/B)을 사용할 수 있습니다. CON_11 으로 설정하는 Process PID 디지털 입력의 범위는 -100 ~ 100%까지 이며 이에 대한 아날로그 입력 지령의 범위는 -10 ~ 10V의 비율로 됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_11	Proc PID Ref	Process PI 지령 (로더)	-100.0 ~ 100.0	%	0.0

Process PID 제어기 비례 게인, 적분 게인의 정의는 다음과 같습니다.

Process PID 제어기의 비례 게인이 100% 이고, 적분 게인이 0 인 경우에 Process PID 제어기 입력 에러(CON_11 + Proc PID Ref - Proc PID F/B)가 100%일 때, Process PID 제어기 출력이 100%가 됩니다.

적분 게인의 경우는 적분 게인이 10% 이고, 비례 게인이 0 인 경우에 100%의 입력 에러에 대해서 Process PI 출력이 100%로 누적되기 까지 걸리는 시간이 1 초가 됩니다.

즉 적분 게인 값이 커질수록 누적 시간이 짧아져서 응답성이 빨라지게 됩니다.

Process PID 제어기의 비례 게인 또는 적분 게인값을 크게 하면 Process PID 제어기의 응답성이 빨라지지만 시스템은 불안해지기 쉽고, 반대로 비례 게인과 적분 게인의 값이 작으면 시스템의 응답성이 떨어집니다.

6. 기능 설명

최종적으로는 Process PID 제어기의 출력(%)에 전동기 최대 속도(FUN_04)를 곱한 값이 전체 속도 지령치에 더해지게 됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_14	Proc PID Kp	Process PID 비례 게인	0.0 ~ 999.9	%	0.0
CON_15	Proc PID Ki	Process PID 적분 게인	0.0 ~ 100.0	%	0.0
CON_16	Proc PID Kd	Process PID 미분 게인	0.0 ~ 100.0	%	0.0

시스템의 문제로 에러가 계속 존재하는 경우 Process PID 제어기가 지나치게 포화되어 속도 제어기를 포화시키게 되는 현상을 막기 위하여 Process PID 제어기에서는 속도 제어기와는 별도로 Process PID 제어기 출력의 양의 속도 리미트와 음의 속도 리미트 값을 별도로 설정할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_17	Proc Pos Lmt	Process PID의 Positive 리미트	-100 ~ 100	%	100
CON_18	Proc Neg Lmt	Process PID의 Negative 리미트	-100 ~ 100	%	100

Process PID 제어기의 출력단 Lowpass Filter의 시정수를 선택할 수 있고, 출력 게인을 곱해서 속도 지령부에 입력 할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_19	Proc Out LPF	Process PID 출력 LPF 시정수	0 ~ 500	ms	0
CON_20	Proc OutGain	Process PID 출력 게인	-250.0 ~ 250.0	%	0.0

Process PID 출력 100%가 속도 지령으로 변환될 때 어떤 범위를 사용할지를 결정하는 파라미터가 존재합니다. CON_21을 설정하여, 각각의 경우에 대해서 Process PID에 의한 속도지령 범위는 Base Speed(PAR_17), Ref Speed(지령속도), Speed Set(CON_22)가 됩니다.

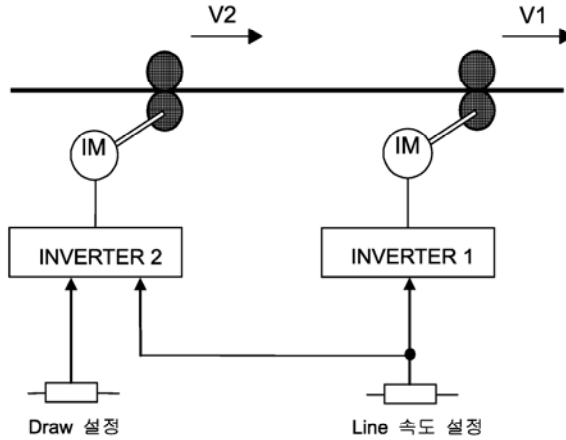
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_21	Proc PID Src	Process PID 타입	0 (Base Speed) 1 (Ref Speed) 2 (Speed Set)		0 (Base Speed)
CON_22	PID SpeedSet	Speed Set 설정	100 ~ FUN_04	rpm	100

정지 시 Process PID 제어기의 출력오차가 존재할 경우 "PIDHoldTime" 시간만큼 전동기 속도를 유지한 후 Free-run 하며 정지 마찰력에 의해 전동기는 정지하는 기능입니다. 만일 Process PID 제어기의 출력오차가 0인 경우 "PIDHoldTime" 설정치에 관계없이 전동기는 정지합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_24	PIDHoldTime	Process PID Hold Time	0 ~ 10000	ms	5000

6.5.6 드로우 (Draw) 제어

Draw 제어는 Open Loop 장력 제어의 일종으로 주속 지령에 대해 비율 운전하는 전동기의 속도차를 이용하여 그 사이에 걸려 있는 재료의 장력을 일정하게 유지하는 기능입니다.

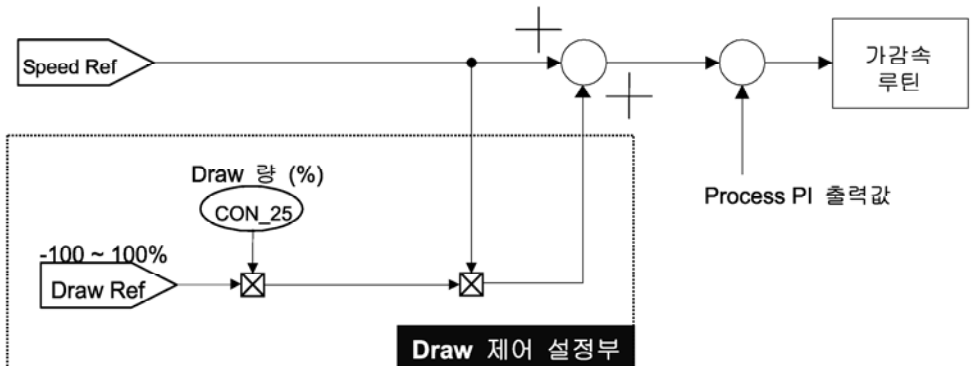


$$D = \frac{V1 - V2}{V2}$$

$$T = E \times S \times D = E \times S \times \frac{V1 - V2}{V2}$$

여기서,

- V1, V2: 각 Roll 의 이송 속도(m/min)
- T: 장력 (kg)
- E: 가공물의 탄성 계수 (kg/mm²)
- S: 가공물의 단면적 (mm²)



6. 기능 설명

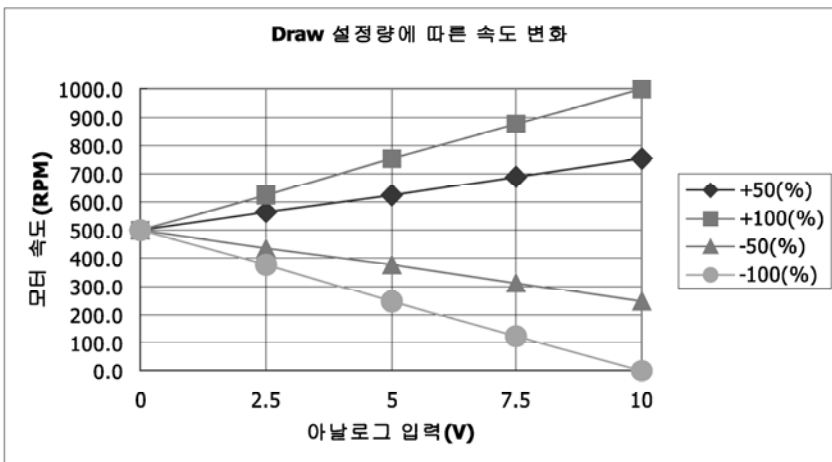
속도 지령치를 CON_25에 정의한 Draw 량 만큼의 비율로 Draw 지령치에 곱하고 속도 지령에 더해서 속도 지령에 비례하는 보조 속도 지령을 만듭니다.

다기능 아날로그 입력 중의 하나를 -100 ~ 100%의 Draw 지령치로 정의 하고, 속도 지령치와 Draw 량을 곱해서 속도 지령치(Speed Ref)에 더해서 전체 속도 지령값을 만듭니다. 즉, -100 ~ 100%의 Draw 지령치를 CON_25의 Draw 량(%)으로 스케일링하고, 이걸 다시 속도 지령치에 곱해서 속도 지령치에 비례하는 지령값을 만듭니다.

설정 예 Ai2를 Draw 지령치로 사용하는 경우의 설정 예는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
AIO_13	Ai2 Define	Ai2 입력 정의			Draw Ref
FUN_02	Spd Ref Sel	속도 설정 방법			Keypad1
FUN_12	Speed 0	다단 속도 0	0.0 ~ 3600.0	rpm	500.0
CON_25	Draw %	Draw 설정량	-100.0 ~ 100.0	%	

☞ 아날로그 입력의 부호는 절대값을 기준으로 동작합니다.

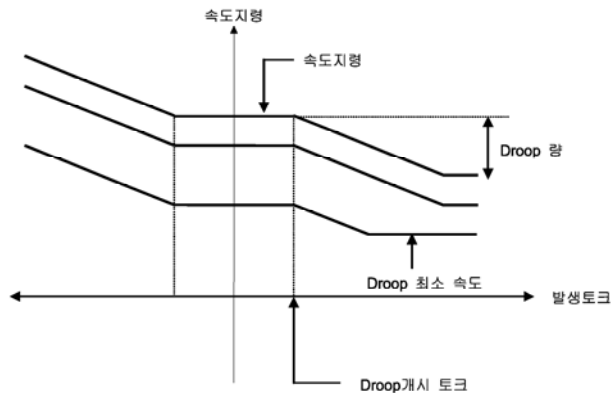


6.5.7 드롭 (Droop) 제어

토크 지령에 대한 속도의 수하 특성을 갖게 제어하는 방식이며 복수대 전동기의 Load Balancing 이나 Main Roll 에 대한 Helper Roll 과 같은 보조 기기로 쓰이는 경우 실제 속도와 속도 지령치의 차이에 의해 속도 제어가 포함 되어 항상 최대 토크로 운전되는 것을 방지하기 위한 기능으로 아래 그림과 같이 출력되는 토크량에 따라 속도 지령치를 적절히 가감합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_26	Droop %	Droop 제어량	0.0 ~ 100.0	%	0.0
CON_27	Droop Src	Droop 제어 기준 속도	0 (Base Speed) 1 (Ref Speed)		1 (Ref Speed)
CON_28	Droop Time	Droop 제어 램프 시간	0.00 ~ 600.00	sec	2.00
CON_29	Droop MinSpd	Droop 제어 최소 속도	0.0 ~ 3600.0	rpm	0.0
CON_30	Droop MinTrq	Droop 제어 개시 토크 %	0.0 ~ 100.0	%	0.0

토크 지령치(속도 제어기 출력값)가 설정된 Droop 개시 토크 보다 커지면 속도 지령치를 떨어뜨려서 결과적으로는 속도 제어기의 출력값인 토크 지령치를 낮춰주는 역할을 하게 됩니다. CON_27 을 통해서 Droop 량 100%에 해당하는 속도값을 설정할 수 있습니다. CON_28 을 이용하여 Droop 량의 시간당 변화율을 설정할 수 있습니다.



■ Droop 제어 계산 예

- 토크 지령치가 양인 경우

$$\text{Droop 지령 속도} = (\text{토크 지령치}[\%] - \text{Droop 개시 토크}[\%]) * \text{Droop 제어량}[\%]$$

이므로, 양의 값이 되어서 전체 속도 지령값은 줄어들게 되고,

(속도 지령치 - Droop 지령 속도) > Droop 최소 속도이어야 하므로

$$\text{Droop 지령 속도} < (\text{속도 지령치} - \text{Droop 최소 속도})$$

따라서 양의 리미트는 “속도 지령치 - Droop 최소 속도” 이다.

- 토크 지령치가 음인 경우

$$\text{Droop 지령 속도} = -(\text{토크 지령치}[\%] - \text{Droop 개시 토크}[\%]) * \text{Droop 제어량}[\%]$$

이므로, 음의 값이 되어서 전체 속도 지령값은 증가하게 되고

(속도 지령치 - Droop 지령 속도) < 전동기 최대 속도 이어야 하므로

$$\text{Droop 지령 속도} > -(\text{전동기 최대 속도} - \text{속도 지령치})$$

따라서 음의 리미트는 “전동기 최대 속도 - 속도 지령치” 이다.

6.5.8 토크 제어

CON_01의 “Control Mode”에서는 속도 제어 모드, 토크 제어 모드 중의 하나를 선택할 수 있고, 기본은 속도 제어 모드이고, 모드의 선택은 다기능 입력 단자의 “Spd/Trq Sel”을 이용할 수 있고, 이 방법이 CON_01에 의한 방법에 우선합니다.

[설정 예] 다기능 입력 단자 P6을 이 기능으로 사용하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_06	P6 Define	P6 입력의 정의			Spd/Trq Sel
CON_01	Control Mode	제어 모드 선택	Speed Torque Sensorless		Torque

■ CON_31(토크 지령치 선택) CON_32(토크 지령치)

속도 제어 모드로 사용하는 경우에는 속도 제어기의 출력이 토크 지령치가 되고, 토크 모드로 사용하는 경우에는 “Trq Ref Src”로 정의된 단자대의 아날로그 입력 신호, 키패드 혹은 옵션에 의한 입력 값으로 토크 지령치가 정의됩니다.

토크 모드에서는 운전 지령 방향에 따라서 역방향 운전 지령인 경우에는 토크 지령치가 반전됩니다. 아날로그 전압 입력을 토크 지령치로 쓰는 경우 -10 ~ 10V 입력에 대해서 토크 지령치는 -100 ~ 100%의 비율로 환산되고 Gain 및 Bias에 의해 -250 ~ 250%까지 설정이 가능합니다. CON_31의 “Torque Ref”는 키패드에 의한 토크 지령인 경우의 토크 지령치가 정의됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_31	Trq Ref Src	토크 지령치 선택	None Analog Keypad Option Int485		None
CON_32	Torque Ref	토크 지령치(로더)	-180.0 ~ 180.0	%	0.0

■ CON_37(토크 바이어스 선택) CON_38(토크 바이어스량)

CON_37에 의해 토크 바이어스를 주는 방법으로는 키패드의 CON_38 코드에 입력된 토크 바이어스에 의한 방법, 다기능 단자대 아날로그 입력을 “Torque Bias”로 정의하여 사용하는 방법과 옵션에서 토크 바이어스량을 지령하는 방법이 있습니다.

다기능 단자대 전압 입력을 이용하는 경우 -10 ~ 10V에 대해서 -100 ~ 100%의 비율로 환산되고 게인 및 바이어스에 의해 -250 ~ 250%까지 사용 가능합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_37	Trq Bias Src	토크 바이어스 선택	None Analog Keypad Option Int485		None
CON_38	Trq Bias	토크 바이어스량	-150.0 ~ 150.0	%	0.0

■ CON_40(토크 Balance 량)

승하강 부하 사용 시 로드셀을 이용하여 부하 토크 F/B 량의 Balance 를 맞출 수 있습니다.

로드셀을 장착하여 사용할 때는 부하의 Balance 를 맞춘 상태에서의 로드셀의 출력을 기준점으로 하여 부하의 보상이 이루어집니다. 승하강 부하의 경우 카와 카운터웨이트 양쪽의 부하량을 정확히 50%로 맞춘 다음 CON_40 번의 코드를 50%를 Display 하도록 코드를 조절합니다. 이때 키패드의 [PROG] 키를 누르면 나타나는 량은 인버터에 입력되는 로드셀의 전압량이 되므로 이 값이 실제 부하 보상의 기준점이 되도록 [▲(Up)] / [▼(Down)] 키로 %를 조절합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_40	Trq Balance	토크 Balance 량	0.0 ~ 100.0	%	50.0

■ 토크 바이어스 사용 여부

토크 바이어스는 다기능 입력 단자 기능 중의 “Use Trq Bias” 에 따라 토크 바이어스 값이 입력됩니다. 다기능 입력 정의를 “Use Trq Bias” 로 선택하였을 경우는 입력 접점의 개폐여부에 따라 토크 바이어스 값이 입력 됩니다. 하지만 다기능 입력정의에 “Use Trq Bias” 가 정의되어 있지 않고 CON_37 이 “Keypad” 인 경우는 CON_38 에 설정된 키패드 토크 바이어스 지령치가 접점의 개폐 여부에 관계 없이 토크 바이어스량으로 입력됩니다. 따라서 토크 바이어스를 사용하지 않기 위해서는 CON_37 을 “None” 으로 설정하거나 다기능 입력 단자 정의를 “Use Trq Bias” 로 하고 접점을 OFF 시켜 두어야 합니다.

(설정 예) 다기능 단자대 P5 를 이 기능으로 사용하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_05	P5 Define	P5 입력의 정의			Use Trq Bias

■ CON_39(마찰손에 대한 토크 바이어스 보상량)

마찰손을 보상하기 위한 토크 바이어스량으로 마찰손은 전동기의 회전 방향에 따라 다르게 나타나므로 회전 방향에 따라 부호가 곱해져서 토크 바이어스량에 더해집니다.

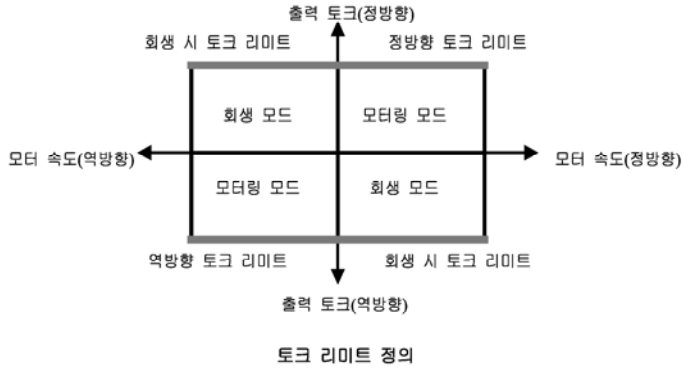
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_39	Trq Bias FF	마찰손에 대한 토크 바이어스 보상량	-150.0 ~ 150.0	%	0.0

■ CON_33 ~ 36(토크 리미트 정의, 정방향/역방향/회생 시 토크 리미트)

백터 제어에서는 모터의 토크 출력이 내부적으로 계산되기 때문에 일정 값으로 토크 리미트를 설정할 수 있습니다. 부하에 일정 이상의 토크를 인가할 수 없는 경우나, 회생량을 일정 이상 발생시키면 안되는 경우에 사용할 수 있습니다. 토크 리미트는 전동기 운전 모드에 따라 정방향, 역방향, 회생 시 각각 별도로 선택됩니다. 각 모드 별로 기능 코드에 의한 입력, 다기능 입력 단자에 의한 입력, 옵션에 의한 입력이 사용 가능합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_33	Trq Lmt Src	토크 리미트 정의			Kpd Kpd Kpd

6. 기능 설명



토크 리미트 값은 CON_33의 코드값에 따라 다음의 10 가지 중의 하나로 됩니다.

CON_33 코드값	정방향 토크 리미트	역방향 토크 리미트	회생 시 토크 리미트
Kpd Kpd Kpd	CON_29	CON_30	CON_31
Kpd Kpd Ax	CON_29	CON_30	Vx
Kpd Ax Kpd	CON_29	Vx	CON_31
Kpd Ax Ax	CON_29	Vx	Vx
Ax Kpd Kpd	Vx	CON_30	CON_31
Ax Kpd Ax	Vx	CON_30	Vx
Ax Ax Kpd	Vx	Vx	CON_31
Ax Ax Ax	Vx	Vx	Vx
Opt Opt Opt	옵션의 정방향 토크 리미트	옵션의 역방향 토크 리미트	옵션의 회생 토크 리미트
485 485 485	485의 정방향 토크 리미트	485의 역방향 토크 리미트	485의 회생 토크 리미트

여기서, Vx는 단자대 아날로그 입력 중에서 토크 리미트로 정의된 값

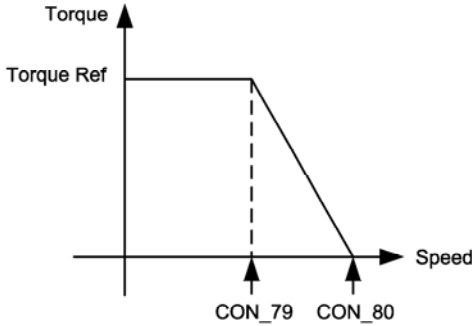
■ 토크 전류 기준치

토크 지령치를 토크 전류 기준치로 변환해줍니다. 전동기의 정격 전류와 자화 전류로부터 필요한 토크 전류 기준치를 만듭니다. 전동기의 정격 전류와 자화 전류의 초기값은 PAR_07에서 선택된 용량의 OTIS 벡터 전동기 파라미터로 설정됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_07	Motor Select	전동기 용량 선택	2.2 ~ 500.0	kW	
PAR_22	Rated-Curr	전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	
PAR_27	Flux-Curr	전동기 자화 전류	0.0 ~ PAR_22의 70%	A	

■ 속도 리밋에 의한 토크 제한

토크 모드로 동작 중에 속도가 일정 속도 이상이 되었을 때, 토크가 제한되는 기능입니다. 아래 그림과 같이 토크가 제한됩니다.



기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_79	Spd Lmt Src	속도/토크 절체 속도 리밋	0.1 ~ Max Speed	rpm	
CON_80	SpdLmtBias	속도/토크 절체 속도 바이어스	100.0 ~ Max Speed	rpm	

6.5.9 속도 썬치 동작

순시 정전 발생 후 전원이 복귀(또는 트립 시 재시동, 가속 시 속도 썬치)되어 모터가 Free-run 중에 자동 재시동 운전을 하고 싶은 경우 속도 썬치 기능을 사용합니다. 이 기능을 사용하기 위한 설정은 FUN_59의 전원투입과 동시에 기동 선택과 FUN_60의 트립 발생 후 리셋 시 기동 선택의 설정과 연관이 있습니다. CON_54의 [속도 썬치]는 속도 썬치 관련 코드이며 부하의 관성모멘트(GD²)나 토크의 크기에 따라 적당한 값으로 설정합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_54	Speed Search	속도 썬치 선택	1111	-	0100
CON_75	SS Time	속도 썬치 시간 ^{주1)}	10 ~ 60000	ms	300
CON_76	SS P Gain	속도 썬치 P 게인 ^{주1)}	1.0 ~ 300.0	%	100.0
CON_77	SS I Gain	속도 썬치 I 게인 ^{주1)}	1.0 ~ 300.0	%	100.0
CON_78	SS LPF	속도 썬치 LPF ^{주1)}	0.1 ~ 300.0	ms	30.0
FUN_59	Power-on Run	전원 투입과 동시에 기동 선택	Yes / No	-	No
FUN_60	RST Restart	트립 발생 후 리셋 시 기동 선택	Yes / No	-	No

■ 속도 썬치 모드의 설정

CON_54의 속도 썬치의 설정내용은 다음과 같습니다.

기능 코드	설정치				기능 설명
	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	
CON_54				√	가속 시 속도 썰치 선택
			√		트립 발생 후 운전 시 속도 썰치 선택
		√			순시정전 재시동 시 속도 썰치 선택
	√				FUN_59(전원투입과 동시에 기동)을 "Yes" 로 설정 시 속도 썰치 선택

- 비트 1
 - 0 설정: 가속 시 속도 썰치 없이 정상 가속합니다.
 - 1 설정: 모든 가속 시 속도 썰치 동작으로 가속합니다. (자동재시동, FUN_59[전원투입과 동시에 기동] 포함)
- 비트 2
 - 0 설정: 트립 발생 후 운전시 속도 썰치 없이 정상 가속으로 운전합니다.
 - 1 설정: 트립 발생 후 운전시 속도 썰치를 합니다. (자동재시동, FUN_60[트립 발생 후 리셋 시 기동] 포함)
- 비트 3
 - 0 설정: 순시정전 시 정지합니다. 기동하려면 운전지령을 재입력(OFF 후 다시 ON)하여야 합니다.
 - 1 설정: 순시정전 재시동 시 속도 썰치 운전을 합니다.
- 비트 4
 - 0 설정: FUN_59 [전원투입과 동시에 기동]에서 "Yes" 설정 시 정상 가속합니다.
 - 1 설정: FUN_59 [전원투입과 동시에 기동]에서 "Yes" 설정 시 속도 썰치동작으로 가속합니다.

■ **센서리스 모드에서의 속도 썰치 설정**

센서리스 모드에서는 기동시에 기본적으로 속도 썰치를 수행합니다. 이 때 수행시간과 속도 썰치 게인, 속도 썰치 결과에 대한 저역 통과 필터의 시정수를 설정할 수 있습니다.

6.6 사용자 그룹(USR_[])

사용자 그룹(User Group)은 사용자가 자주 쓰는 그룹의 코드를 따로 모아서 새로운 그룹을 만들 수 있습니다.

또한 특정 어플리케이션 별로 만들어진 그룹 코드를 이용할 수 있습니다.

6.6.1 점프 기능(USR_00)

USR_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) USR_03로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC]/[▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 눌러서 “3” 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프합니다.

USR▶ User Recall
03 --- No ---

점프 이동 후 [▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.6.2 매크로 정의

(1) USR_01(Macro Init)

사용자가 정의하는 어플리케이션 별로 코드 종류의 초기화를 정의할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
USR_01	Macro Init	사용자 매크로 정의	User Define E/L		User Define

User Define 을 설정한 경우, USR_04 ~ USR_67 까지 모든 사용자 정의 코드가 P1 Define 으로 초기화됩니다. E/L 을 설정한 경우, 아래와 같이 초기화됩니다. 이 경우, Not Used 로 되어 있는 USR_61 ~ USR_67 은 표시되지 않습니다. Not Used 는 마지막에 한 개만 표시됩니다.

기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값
USR_04	DIO_01	USR_15	PAR_09	USR_26	FUN_01	USR_37	FUN_19	USR_48	FUN_44	USR_59	CON_29
USR_05	DIO_02	USR_16	PAR_10	USR_27	FUN_02	USR_38	FUN_34	USR_49	FUN_45	USR_60	Not Used
USR_06	DIO_03	USR_17	PAR_11	USR_28	FUN_04	USR_39	FUN_35	USR_50	FUN_46	USR_61	Not Used
USR_07	DIO_04	USR_18	PAR_13	USR_29	FUN_05	USR_40	FUN_36	USR_51	FUN_47	USR_62	Not Used
USR_08	DIO_05	USR_19	PAR_14	USR_30	FUN_12	USR_41	FUN_37	USR_52	FUN_49	USR_63	Not Used
USR_09	DIO_06	USR_20	PAR_17	USR_31	FUN_13	USR_42	FUN_38	USR_53	FUN_50	USR_64	Not Used
USR_10	DIO_07	USR_21	PAR_18	USR_32	FUN_14	USR_43	FUN_39	USR_54	CON_03	USR_65	Not Used
USR_11	DIO_40	USR_22	PAR_19	USR_33	FUN_15	USR_44	FUN_40	USR_55	CON_04	USR_66	Not Used
USR_12	DIO_41	USR_23	PAR_20	USR_34	FUN_16	USR_45	FUN_41	USR_56	CON_05	USR_67	Not Used
USR_13	PAR_06	USR_24	PAR_21	USR_35	FUN_17	USR_46	FUN_42	USR_57	CON_27		
USR_14	PAR_07	USR_25	PAR_22	USR_36	FUN_18	USR_47	FUN_43	USR_58	CON_28		

(2) USR_02(User Save)

사용자가 User 그룹에서 정의한 사용자 코드의 종류 및 코드값을 저장합니다.

(3) USR_03(User Recall)

사용자가 USR_02 의 “User Save” 로 저장했던 코드의 종류 및 코드값을 다시 불러옵니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
USR_02	User Save	사용자 매크로 저장	No Yes		No
USR_03	User Recall	사용자 매크로 리콜	No Yes		No

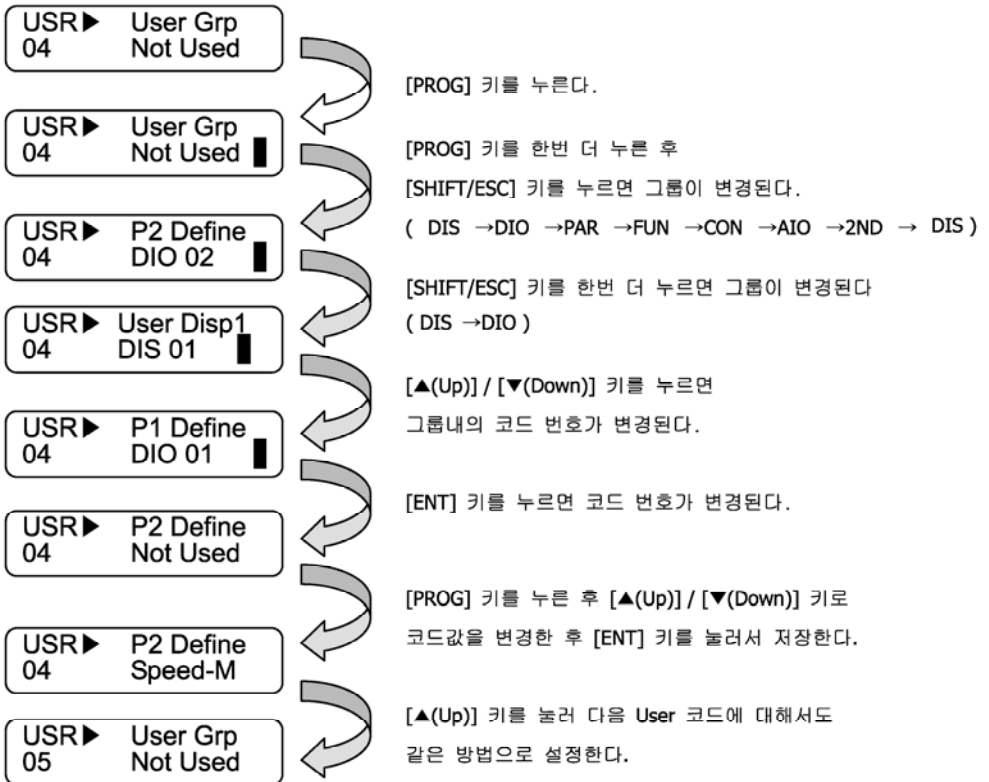
6.6.3 사용자 코드 정의(USR_04 ~ 67)

[PROG] 키를 누르면 현재 설정되어있는 User 코드의 종류 및 코드값을 보여줍니다. 다른 그룹의 코드 내용을 변경하는 것과 동일한 요령으로 코드값을 변경합니다.

만약 코드 내용이 “User Grp” 이고 내용이 “Not Used” 이면, [PROG] 키를 한번 더 눌러서 코드 내용을 변경할 수 있습니다.

총 64 개의 유저 그룹 데이터를 설정하고 저장 할 수 있습니다. 사용하지 않은 데이터는 다시 “Not Used” 로 지정하여서 보이지 않도록 변경 가능합니다.

User 그룹의 코드 변경 방법은 아래와 같습니다.



6.7 제 2 기능 그룹(2nd_□□)

제 2 기능 그룹(2nd Group)은 인버터에 복수대의 전동기를 연결해서 사용하는 경우, 두번째 전동기의 제어에 관련된 파라미터 그룹입니다. 다기능 단자 입력 P1 ~ P7 의 정의(DIO_01 ~ DIO_07) 중의 하나가 “2nd Func” 로 정의되어 있어야 합니다. 제 2 전동기의 파라미터는 제 1 전동기의 파라미터와 설정범위나 사용 방법은 기본적으로 동일합니다. 설정된 다단자 입력이 제 1 전동기일 경우에는 제 1 전동기 파라미터를 적용하고 제 2 전동기로 절체되는 경우에는 제 2 전동기 파라미터를 적용합니다.

6.7.1 점프 기능(2nd_00)

2nd_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) 2nd_02로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 02 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.

2nd ▶ 2nd Max Spd
02 1800.0 rpm

점프 이동 후 [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.7.2 제 2 전동기 제어 모드 선택(2nd_01)

전동기의 제어 모드로는 속도 제어 및 토크 제어를 행하는 벡터 제어 모드가 있습니다.

속도 제어(Speed) 및 토크 제어(Torque) 선택 시는 반드시 엔코더 등의 속도 피드백 장치가 필요합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_01	2nd Ctl Mode	제 2 전동기 제어 모드 선택	Speed Torque		Speed

6.7.3 제 2 전동기 속도 입력

- 2nd_02: 제 2 전동기 최고 속도
- 2nd_04: 제 2 전동기 다단 속도 입력

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_02	2nd Max Spd	제 2 전동기 최고 속도	400.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0
2nd_04	2nd Spd 0	제 2 전동기 다단 속도 0	0.0 ~ 2nd_02	rpm	0.0

6. 기능 설명

6.7.4 제 2 전동기 가감속 관련 파라미터

설정 범위 및 공장 출하치는 FUN_41 ~ FUN_48 의 코드값을 참조하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_05	2nd Acc S St	제 2 전동기 가속 시 S 자 비율 1	0.0 ~ 50.0	%	0.0
2nd_06	2nd Dec S Ed	제 2 전동기 가속 시 S 자 비율 2	0.0 ~ 50.0	%	0.0
2nd_07	2nd Dec S St	제 2 전동기 감속 시 S 자 비율 1	0.0 ~ 50.0	%	0.0
2nd_08	2nd Dec S Ed	제 2 전동기 감속 시 S 자 비율 2	0.0 ~ 50.0	%	0.0
2nd_09	Time scale2	제2 전동기 가감속 시간 스케일	0 (0.01 sec) 1 (0.1 sec)		0 (0.01 sec)
2nd_10	2nd Acc time	제 2 전동기 가속시간	0.01 ~ 6000.0	sec	10.00
2nd_11	2nd Dec time	제 2 전동기 감속시간	0.01 ~ 6000.0	sec	10.00

6.7.5 제 2 전동기 엔코더 관련 파라미터

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_13	2nd Enc #	제 2 전동기 엔코더 펄스 수	360 ~ 4096	%	1024
2nd_14	2nd Enc Dir	제 2 전동기 엔코더 방향 설정	A Phase Lead B Phase Lead	-	A Phase Lead
2nd_15	2nd Enc Chk	제 2 전동기 엔코더 에러 검사	Yes/No	-	Yes
2nd_16	2nd Enc LPF	제 2 전동기 엔코더 LPF 시정수	00 ~ 100	ms	1

6.7.6 제 2 전동기 파라미터

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_18	2nd BaseSpd	제 2 전동기 정격 속도	300.0 ~ 3600.0	rpm	1800.0
2nd_19	Motor select	제 2 전동기 용량 선택	2.2 ~ 500.0	kW	5.5
2nd_20	UserMotorSel	제 2 전동기 사용자 전동기 용량선택	0.7 ~ 500.0	kW	5.5
2nd_21	2nd R-Volt	제 2 전동기 정격 전압	120 ~ 560	V	220/440
2nd_22	2nd Pole #	제 2 전동기 극수	2 ~ 12	-	4
2nd_23	2nd Mot Eff.	제 2 전동기 효율	70 ~ 100	%	72
2nd_24	2nd R-Slip	제 2 전동기 정격 슬립	10 ~ 250	rpm	-
2nd_25	2nd R-Curr	제 2 전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	-
2nd_26	2nd Fix Cur	제 2 전동기 자화 전류	0.0 ~ 2nd_25 의 70%	A	-
2nd_27	2nd Mot Tr	제 2 전동기 2 차측 시정수	30 ~ 3000	ms	-
2nd_28	2nd Mot Ls	제 2 전동기 고정자 인덕턴스	0.00 ~ 500.00	mH	-
2nd_29	2nd Mot sLs	제 2 전동기 누설 계수	0.00 ~ 300.00	mH	-
2nd_30	2nd Mot Rs	제 2 전동기 고정자 저항	0.000 ~ 15.000	ohm	-

6.7.7 제 2 전동기 기타 파라미터

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
2nd_11	2nd Cool Mtd	제 2 전동기 냉각 방식	제 1 전동기와 동일		Forced-cool
2nd_32	2nd ETH 1min	제 2 전동기 전자써멀 1분 레벨	제 1 전동기와 동일	%	150
2nd_33	2nd ETH Cont	제 2 전동기 전자써멀 연속 레벨	제 1 전동기와 동일	%	100
2nd_37	2nd Inertia	제 2 전동기 관성 계수	제 1 전동기와 동일	kg·m ²	0.072

6.8 아날로그 입출력 그룹(AIO_□□)

6.8.1 점프 기능(AIO_00)

AIO_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) AIO_13 으로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC]/[▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 눌러서 13 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프합니다.

AIO▶	Ai2 define
13	Not Used

점프 이동 후 [▲(Up)]/[▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.8.2 다기능 아날로그 입력

6.8.2.1 AIO_01 ~ 60(다기능 아날로그 입력 단자 정의, 입력방식, 최소 입력, 바이어스(Bias), 최대 입력, 게인(Gain), LPF 시정수, 지령 상실 기준)

SV-iV5 는 3 개의 아날로그 입력을 사용할 수 있으며, Ai1/Ai2 는 점퍼 설정에 의해 전압/전류 입력이 가능하고 Ai3 는 스위치의 동작 설정에 의해 전압 및 전동기 NTC 입력이 가능합니다. 단자대의 아날로그 입력은 사용자의 필요에 따라 8 가지의 기능 중 한가지를 선택하여 사용할 수 있습니다. 전압 입력은 -10 ~ 10V 범위까지 입력 가능하고, 전류 입력은 0 ~ 20mA 범위까지 입력이 가능합니다.

아날로그 지령치의 입력 정의는 다음의 9 가지(Ai3: 10 가지 - 전동기 NTC 포함) 중 하나로 정의해서 쓸 수 있고, 두 개의 아날로그 지령의 정의가 같은 종류로 설정될 수는 없습니다. 만약 두 개의 아날로그를 같은 값으로 설정하면 나중에 설정되는 값은 자동으로 먼저 설정되어 있었던 값으로 설정됩니다. 아날로그 입력 중에 하나를 정의하여 사용하다가 아날로그 입력의 정의를 다른 값으로 변경하는 경우 기존에 사용되던 값은 0 으로 초기화됩니다.

(확정 I/O (EXTN_I/O)는 5 개의 아날로그 입력이 가능하며, Ai5 는 전동기 NTC 입력이 가능합니다.)

설정값	기능 정의	설 명
Speed Ref	속도 지령치	±10V 입력인 경우 속도 지령치가 최대 속도의 ±100%를 의미합니다.
Aux Spd Ref	보조속 속도 지령치	±10V 입력인 경우 속도 지령치가 FUN_81 AuxSpeedMax 의 ±100%를 의미합니다.
Proc PID Ref	Process PID 지령치	±10V 입력인 경우 Process PI 제어기의 지령치가 ±100%를 의미합니다.
Proc PID F/B	Process PID F/B	±10V 입력인 경우 Process PI 제어기의 Feedback 양이 ±100%를 의미합니다.
Draw Ref	Draw 제어 기준치	±10V 입력인 경우 Draw 제어기의 기준치가 ±100%를 의미합니다.
Torque Ref	토크 지령치	±10V 입력인 경우 토크 지령치가 정격 토크의 ±100%를 의미합니다. 게인, 바이어스 조정에 의해 정격 토크의 -250 ~ 250%까지 설정 가능합니다.

설정값	기능 정의	설명
Flux Ref	자속 지령치	±10V 입력인 경우 자속 지령치가 정격 자속의 100%를 의미합니다.
Torque Bias	토크 바이어스	±10V 입력인 경우 토크 바이어스가 정격 토크의 ±100%를 의미합니다. 계인, 바이어스 조정에 의해 정격 토크의 -250 ~ 250%까지 설정 가능합니다.
Torque Limit	토크 리미트	10V 입력인 경우 토크 리미트가 정격 토크의 100%를 의미합니다. 계인, 바이어스 조정에 의해 정격 토크의 0 ~ 250%까지 설정 가능
Use Mot NTC	전동기 NTC 입력	전동기의 온도 센서(NTC) 단자를 입력합니다. 이 경우 전동기의 온도가 Display 되며 전동기 과열 경고 및 트립을 발생시킬 수 있습니다. 단, 전동기가 LG-OTIS의 제품인 경우에 해당됩니다.

아날로그 지령 정의의 관련 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_01	Ai1 Define	다기능 아날로그 입력 Ai1의 정의	Speed Ref Aux Spd Ref Proc PID Ref Proc PID F/B Draw Ref Torque Ref Flux Ref Torque Bias Torque Limit		다기능 아날로그 입력 Ai1의 종류를 정의할 수 있습니다.
AIO_02	Ai1 Source	다기능 아날로그 입력 Ai1의 입력 방식 정의	-10 → 10V 10 → -10V 0 → 10V 10 → 0V 0 → 20mA 20 → 0mA		다기능 아날로그 입력 Ai1의 입력 방식을 정의할 수 있습니다.
AIO_03	Ai1 In X1	다기능 아날로그 입력 Ai1 최소 입력	Ai1 In -X1 ~ Ai1 In X2	%	아날로그 입력값의 최소량을 설정합니다. AIO_02의 설정값에 관계없이 전압일 경우 0[V], 전류일 경우 0[mA]를 기준으로 합니다.
AIO_04	Ai1 Out Y1	다기능 아날로그 입력 Ai1 최소 입력 바이어스	Ai1 Out -Y1 ~ Ai1 Out Y2	%	AIO_03의 아날로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_05	Ai1 In X2	다기능 아날로그 입력 Ai1 최대 입력	0.00 ~ 100.00	%	아날로그 입력값의 최대 입력량을 설정합니다.
AIO_06	Ai1 Out Y2	다기능 아날로그 입력 Ai1 최대 입력 계인	0.00 ~ 250.00	%	AIO_05의 아날로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_07	Ai1 In -X1	다기능 아날로그 입력 Ai1-최소 입력	Ai1 In -X2 ~ Ai1 In X1	%	아날로그 입력값의 -최소량을 설정합니다. AIO_02의 설정값에 관계없이 전압일 경우 0[V], 전류일 경우 0[mA]를 기준으로 합니다.
AIO_08	Ai1 Out -Y1	다기능 아날로그 입력 Ai1-최소 입력 바이어스	Ai1 Out -Y2 ~ Ai1 Out Y1	%	AIO_07의 아날로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_09	Ai1 In -X2	다기능 아날로그 입력 Ai1-최대 입력	-100.00 ~ 0.00	%	아날로그 입력값의 -최대 입력량을 설정합니다.

6. 기능 설명

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_10	Ai1 Out -Y2	다가능 아날로그 입력 Ai1 -최대 입력 게인	-250.00 ~ 0.00	%	AIO_09의 아날로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_11	Ai1 LPF	Ai1 입력 LPF 시정수	0 ~ 2000	ms	아날로그 입력에 대한 LPF 시정수를 설정합니다.
AIO_12	Ai1 Wbroken	다가능 아날로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택	None Half of x1 Below x1		아날로그 입력 Ai1의 상실 기준을 선택합니다.

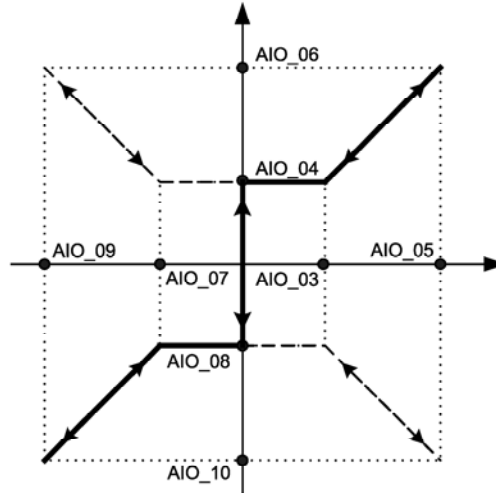
AIO_13 ~ AIO_36(Ai2 ~ Ai3)까지도 위의 아날로그 입력 1(Ai1)과 동일합니다. (확장 I/O(EXTN_I/O)인 경우 AIO_37 ~ AIO_60(Ai4 ~ Ai5)까지 동일합니다. 단 Ai3와 Ai5의 경우 전류 입력은 없습니다.)

AIO_03 Ai1 In X1은 인버터가 인식하는 아날로그 입력 전압 또는 아날로그 입력 전류의 최소 입력을 %로 표시합니다. 즉 최대 입력 전압 10[V] 또는 최대 입력 전류 20[mA]에 대한 %입니다. 예를 들어 AIO_03 Ai1 In X1을 20[%]로 설정하면 이 때 전압의 경우에는 2[V], 전류의 경우에는 4[mA]를 의미하며, AIO_04 Ai1 Out Y1이 0[%] 설정되어 있다면 아날로그 입력 단자에 인가되는 전압이 2[V], 전류가 경우 4[mA] 이하의 아날로그 입력은 인정하지 않음을 의미합니다.

AIO_04 Ai1 Out Y1은 실제 인버터가 인식하는 아날로그 입력 전압 또는 전류의 최소 레벨을 설정합니다. 예를 들어 AIO_03 Ai1 In X1을 20[%]로 설정하고 AIO_04 Ai1 Out Y1을 20[%]로 설정한 후 아날로그 입력 단자에 2[V] 전압 또는 4[mA] 전류를 인가하면, 실제 인버터가 인식하는 아날로그 입력 전압 또는 입력 전류가 0일 때 인버터는 20[%]로 인식합니다.

AIO_05 Ai1 In X2는 인버터가 인식하는 아날로그 입력 전압 또는 아날로그 입력 전류의 최대 입력을 %로 표시합니다. 예를 들어 AIO_05 Ai1 In X2를 50[%]로 설정하면, 아날로그 입력 단자에 실제 인가되는 전압 또는 전류가 5[V] 또는 10[mA]이상의 값은 최대 아날로그 입력량으로 인정합니다.

AIO_06 Ai1 Out Y2는 실제 인버터가 인식하는 아날로그 입력 전압 또는 전류의 최대 레벨을 설정합니다. 예를 들어 AIO_05 Ai1 In X2를 100[%]로 설정하고 AIO_06 Ai1 Out Y2를 50[%]로 설정하면 아날로그 입력 단자에 실제 인가되는 전압 또는 전류가 10[V] 또는 20[mA]가 인가되어도 최종 아날로그 입력량은 50[%]로 인정합니다. 위와 같이 설정했을 때 정격 속도 1800[rpm]일 때 아날로그 입력 단자에 10[V]를 인가하여도 900[rpm]이상은 설정할 수 없습니다.



아날로그 입력 Mapping 도

AIO_03 Ai1 In X1 과 AIO_05 Ai1 In X2 는 아날로그 입력 단자에 인가되는 전압 또는 전류의 허용 범위를 설정하는 것이므로 일반적으로 AIO_03 Ai1 In X1 는 0[%], AIO_05 Ai1 In X2 는 100[%]로 설정하면 됩니다. 단 0[%] 근처에서 Chattering 가 발생하는 아날로그 입력 장치이면, AIO_03 Ai1 In X1 의 설정값을 Chattering 을 회피하는 레벨까지 조정하면 됩니다.

아날로그 입력 단자에 인가되는 전압 또는 전류를 Main Controller 가 인식할 때에는 입출력 장치의 정밀도로 인해 차이가 발생할 수 있습니다. AIO_04 Ai1 Out Y1 과 AIO_06 Ai1 Out Y2 는 이러한 오차를 인버터 Main Controller 에서 보정하는 것으로 일종의 바이어스(Bias)와 게인(Gain)이라 할 수 있습니다. 아날로그 입력이 음일 경우 AIO_07 ~ AIO_10 를 위와 같이 동일한 방법으로 설정하시면 됩니다.

iv5 인버터는 아날로그 입력 Mapping 도에서와 같이 1, 3 상한 뿐만 아니라 AIO_02 Ai1 Source 의 설정에 따라 2, 4 상한 입력도 가능합니다. 또한 AIO_03 ~ AIO_10 의 설정에 의해 점선을 따라 운전 가능하므로 참조하시기 바랍니다.

6.8.2.2 로터를 이용한 바이어스(Bias: Out Y1) 및 게인(Gain: Out Y2) 조정 방법

■ AIO_04 Ai1 Out Y1 설정 방법

표준 입출력 장치의 다기능 아날로그 단자 Ai1 ~ 5G 사이에 전압원 또는 전류원을 걸선하고, AIO_03 In X1 은 0% 설정한 상태에서 0[V] 또는 0[mA]를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.

키 조작	로터 표시	내용
	AIO▶ Ai1 Out Y1 04 0.00 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO▶Ai1 0.18 % 04 Bias 0.00 %	현재 제어기가 인식하고 있는 입력 대비 출력의 %를 상단에 현재 설정된 바이어스 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO▶Ai1 0.00 % 04 Bias 0.18 %	0V 입력에서 0.00%출력이 되도록 바이어스를 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 상단 키패드 표시가 0.00%가 되게 합니다.

6. 기능 설명

키 조작	로더 표시	내용
ENT	AIO ▶ Ai1 Out Y1 04 0.18 %	바이어스를 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 바이어스 값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

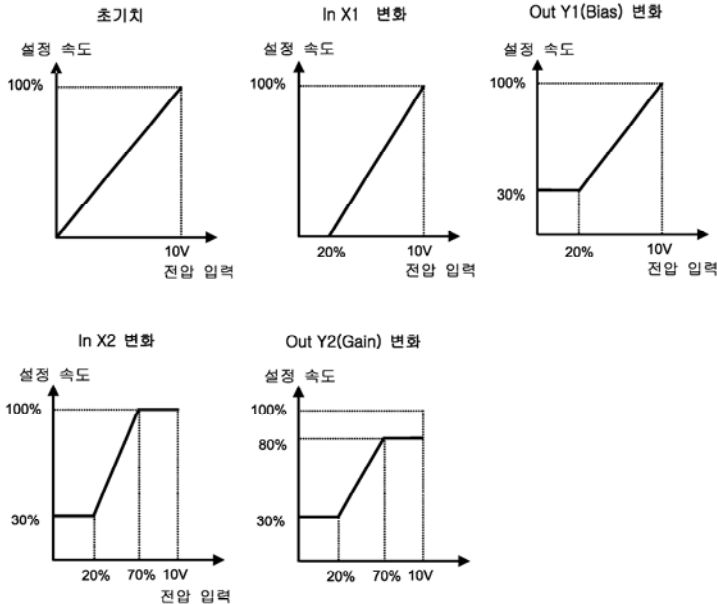
■ AIO_06 Ai1 Out Y2 설정 방법

표준 입력력 장치의 다기능 아날로그 단자 Ai1 ~ 5G 사이에 전압원 또는 전류원을 결선하고, AIO_05 In X2 은 100% 설정한 상태에서 10[V] 또는 20[mA]를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.

키 조작	로더 표시	내용
	AIO ▶ Ai1 Out Y2 06 100.00 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO ▶ Ai1 98.00 % 06 Gain 100.00 %	[PROG]키를 누르면 현재 제거기가 인식하고 있는 입력대비 출력의 %를 상단에 현재 설정된 게인 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO ▶ Ai1 100.00 % 06 Gain 102.00 %	10V 입력에서 상단 표시값이 100.00% 출력이 되도록 게인을 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 키패드 표시가 102.00%가 되게 합니다.
ENT	AIO ▶ Ai1 Out Y2 06 102.00 %	게인을 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 게인값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

AIO_08 Ai1 -Out Y1 과 AIO_10 Ai1 -Out Y2 의 설정도 동일한 방법으로 하면 됩니다. 다른 다기능 아날로그 입력의 설정 또한 동일한 방법으로 하면 됩니다.

다기능 아날로그 입력 설정의 예를 들면 0 ~ 10V 의 입력에 대해서 In X1: 20%, In X2: 70%, Out Y1: 30%, Out Y2: 80% 일 경우 아날로그 지령치의 변화는 다음과 같습니다.



6.8.2.3 다기능 아날로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택(AIO_1)

다기능 아날로그 입력 단자에 인가되는 신호의 상실 기준을 선택할 수 있는 기능입니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_12	Ai1 Wbroken	다기능 아날로그 입력 Ai1의 상실 기준 선택	None		아날로그 상실을 설정하지 않습니다.
			Half of x1	-10 → 10V	(AIO_07 Ai1 -In X1)/2 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
				10 → -10V	(AIO_07 Ai1 -In X1)/2 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
				0 → 10V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
				10 → 0V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
				0 → 20mA	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
				20 → 0mA	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2
			Below x1	-10 → 10V	(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)
				10 → -10V	(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)
				0 → 10V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)
				10 → 0V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)
				0 → 20mA	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)
20 → 0mA	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)				

나머지 다른 다기능 아날로그 입력의 상실 기준 선택도 동일한 기능이 있습니다.

6.8.2.4 다기능 아날로그 입력 지령 상실 판정 시간(AIO_73 Time out)

아날로그 입력 상실을 판단하는 시간입니다. AIO_73 Time Out에 설정된 시간이 경과하면 아날로그 입력 상실로 판단합니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_73	Time out	다기능 아날로그 입력 상실 판정 시간	0.1 ~ 120.0	sec	아날로그 입력이 다기능 아날로그 입력 상실 기준 선택에 설정된 값의 조건과 일치하는 순간부터 설정된 시간까지 계속 유지되었을 때 지령 상실을 판정하는 시간을 설정합니다.

AIO_73 Time out는 AIO_12 Ai1 Wbroken, AIO_24 Ai2 Wbroken, AIO_36 Ai3 Wbroken 모두 적용됩니다.

(확장 I/O(EXTN_I/O)의 경우 AIO_48 Ai4 Wbroken, AIO_60 Ai5 Wbroken 도 적용됩니다.)

다기능 아날로그 입력이 상실된 경우에 인버터는 감속 정지 또는 Free Run으로 정지하게 됩니다. 정지 방법의 선택은 DIO_97에서 지정할 수 있습니다. 이에 대한 설명은 DIO_97을 참고하십시오.

6.8.3 아날로그 출력

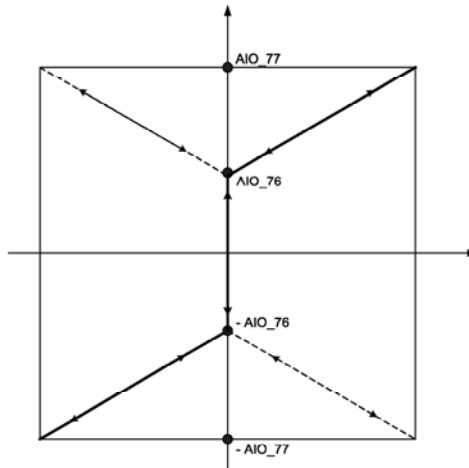
6.8.3.1 AIO_74 ~ 87(다기능 아날로그 출력 단자 정의, 출력 방식, 바이어스(Bias), 게인(Gain), 절대값 설정)

SV-iV5 는 2 개의 아날로그 출력을 제공하고 있으며 사용자의 선택에 따라 정의를 달리하여 사용할 수 있습니다.

출력 신호는 -10V ~ +10V 범위이며, 종류는 아래의 설명과 같습니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_74	AO1 Define	다기능 아날로그 출력 AO1 정의			다기능 아날로그 출력 AO1의 종류를 정의합니다.
AIO_75	AO1 Source	다기능 아날로그 출력 AO1의 출력 방식 정의	-10 → 10V 10 → -10V 0 → 10V 10 → 0V		다기능 아날로그 출력 AO1의 출력 방식을 정의합니다.
AIO_76	AO1 Bias	다기능 아날로그 출력 AO1 바이어스	0 ~ AIO_77	%	다기능 아날로그 출력 AO1의 바이어스를 설정할 수 있습니다.
AIO_77	AO1 Gain	다기능 아날로그 출력 AO1 게인	0.0 ~ 500.0	%	다기능 아날로그 출력 AO1의 게인을 설정할 수 있습니다.
AIO_78	AO1 -Bias	다기능 아날로그 출력 AO1 바이어스	0 ~ AIO_79	%	다기능 아날로그 출력 AO1의 음의 바이어스를 설정할 수 있습니다.
AIO_79	AO1 -Gain	다기능 아날로그 출력 AO1 게인	0.0 ~ 500.0	%	다기능 아날로그 출력 AO1의 음의 게인을 설정할 수 있습니다.
AIO_80	AO1 ABS	다기능 아날로그 출력 AO1 절대값 설정	No / Yes		아날로그 출력 AO1의 출력에 항상 양의 절대값을 취할 수 있습니다.

나머지 다른 다기능 아날로그 출력 단자도 동일한 기능이 있습니다. 다음 그림은 아날로그 출력 Mapping 도입니다. AO1 Source의 설정에 따라 점선의 출력을 할 수 있습니다.



아날로그 출력 Mapping 도

6.8.3.2 로더를 이용한 바이어스(Bias) 및 게인(Gain) 설정 방법

■ AIO_76 AO1 Bias 설정 방법

아날로그출력의 바이어스값을 설정합니다. 바이어스값 이상에서 실제출력이 발생합니다.

키 조작	로더 표시	내용
	AIO▶ AO1 Bias 76 0.0 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO▶ Ao1 0.0 % 76 Bias 0.0 %	현재 제어기가 인식하고 있는 출력의 %를 상단에, 현재 설정된 바이어스 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO▶ Ao1 30.0 % 76 Bias 30.0 %	30% 이상일 때 출력이 나오도록 바이어스를 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 상단 키패드 표시가 30.0%가 되게 합니다.
ENT	AIO▶ AO1 Bias 76 30.0 %	바이어스를 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 바이어스 값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

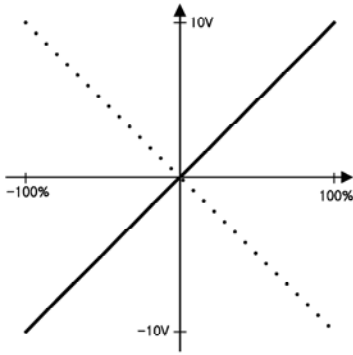
■ AIO_77 AO1 Gain 설정 방법

아날로그출력의 최대값이 10V 가 되도록 출력기울기를 설정할 수 있습니다.

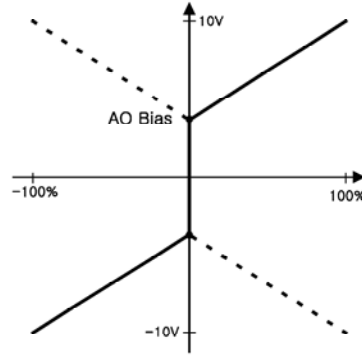
키 조작	로더 표시	내용
	AIO▶ AO1 Gain 77 100.0 %	초기 LCD 표시
PROG	AIO▶ Ao1 30.0 % 77 Gain 100.0 %	현재 설정된 출력의 바이어스 값을 상단에, 현재 설정된 게인 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO▶ Ao1 30.0 % 77 Gain 200.0 %	200% 이상일 때 10V 출력이 나오도록 게인을 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 하단 키패드 표시가 200.0%가 되게 합니다.
ENT	AIO▶ AO1 Gain 77 200.0 %	게인을 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 게인값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

다기능 아날로그 출력 설정의 예를 들면 -10 ~ 10V 의 입력에 대해서 바이어스, 게인, 절대값 설정에 따라 다음 그림과 같이 출력파형이 변합니다.

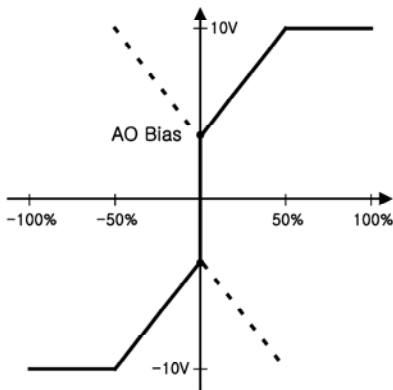
6. 기능 설명



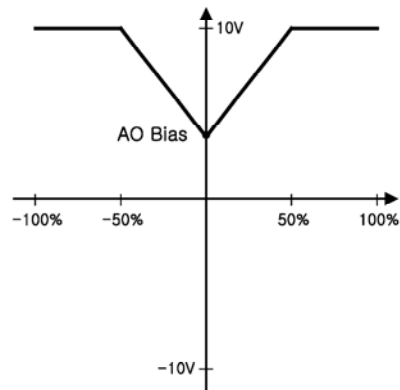
초기치(Bias: 0%, Gain : 100%)



Bias 30% 설정



Gain 200% 설정



절대값 설정

다기능 아날로그 출력의 설정 종류 및 범위는 다음과 같습니다.

종류	내용	출력 신호 레벨
AiX Value	아날로그 입력 값	+10V: 10V,20mA
PreRamp Ref	가감속 전 속도 지령	+10V: MaxSpeed
PostRamp Ref	가감속 후 속도 지령	+10V: MaxSpeed
ASR Inp Ref	속도 제어기 입력 지령	+10V: MaxSpeed
Motor Speed	모터 속도	+10V: MaxSpeed
Motor SpdEst	모터 추정 속도	+10V : MaxSpeed
Speed Dev	속도 편차	+10V: 정격 슬립 * 2
ASR Out	속도 제어기 출력	+10V: 250%
Torque Bias	토크 바이어스	+6V: 150%
PosTrq Limit	정방향 토크 리미트	10V:250%
NegTrq Limit	역방향 토크 리미트	10V:250%
RegTrq Limit	회생 시 토크 리미트	10V:250%
Torque Ref	토크 지령	+10V: 250%

종류	내용	출력 신호 레벨
IqeRef	토크분 전류 지령	+10V: 정격 토크분 전류의 250%
Iqe	토크분 전류	+10V: 정격 토크분 전류의 250%
Flux Ref	자속 지령	10V: 정격 자속 * 2
IdeRef	자속분 전류 지령	+10V: 정격 자속 전류 * 2
Ide	자속분 전류	+10V: 정격 자속 전류 * 2
ACR_Q Out	Q 축 전류 제어기 출력	+10V: 300/600
ACR_D Out	D 축 전류 제어기 출력	+10V: 300/600
VdeRef	D 축 전압	+10V: 300/600
VqeRef	Q 축 전압	+10V: 300/600
Out Amps RMS	출력 전류	10V: 인버터 정격전류 * 2
Out Volt RMS	출력 전압	+10V: 300/600
Power	출력 전력	+10V: 정격출력 * 2
DC Bus Volt	직류부 전압	10V: 500/1000V
Proc PI Ref	Process PI 지령	+10V: 정격
Proc PI F/B	Process PI 귀환	+10V: 정격
Proc PI Out	Process PI 출력	+10V: 정격
Mot NTC Temp	전동기 온도	+10V: 150 도
Inv Temp	인버터 온도	+10V: 100 도
Inv i2t	인버터 i2t	10V: 150%

⚠ 주의

- 인버터 전원을 투입하는 순간에 제어보드가 동작하기 이전에는 아날로그 출력이 불안정할 수 있습니다. 아날로그 출력을 제어용으로 사용하는 경우에는 이를 유념하시어 사용하시기 바랍니다.
- 인버터 DC 단 전압이 **Low Voltage** 전압보다 낮아져 제어보드가 동작을 중지하기 이전의 영역에서는 아날로그 출력을 내보내지 않습니다.

6.9 센서리스 제어 그룹(SLS_□□)

센서리스 그룹이 키패드에 표시되도록 하기 위해서는 CON_01 을 **Sensorless** 로 설정해야 합니다. 센서리스 제어는 속도 센서(엔코더)없이 모터의 속도(토크)를 제어하는 제어모드를 말합니다. 본 제어기에서는 센서리스 토크모드는 제공하지 않고, 센서리스 속도모드만 제공합니다. 속도 센서가 없이 제어하므로, 제어를 위해 추가의 파라미터 설정이 필요하게 됩니다. 대부분의 파라미터는 기본값을 그대로 사용할 수 있으나 모터와 부하에 따라 파라미터를 변경할 필요가 있을 수 있습니다.

6.9.1 점프 기능(AIO_00)

SLS_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) SLS_13 으로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 13 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프합니다.



점프 이동 후 [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

6.9.2 자속 확립 시간

■ SLS_01(Flux BD Time)

모터가 회전하기 전에 고정자 권선에 직류전압을 인가하여 고정자에 일정 전류가 흐르는 상태(여자 상태)로 만듭니다.

6.9.3 자속 추정기 게인 조정

■ SLS_02(FlxEst PGain) / SLS_03(FlxEst IGain)

센서리스 제어를 위한 자속 추정기의 게인을 조정할 수 있습니다. 기본값 그대로 사용가능합니다. 부하 응답이나 속도가 흔들릴 경우에 P Gain 과 I Gain 을 모두 200 까지 증가시킵니다.

6.9.4 속도 제어기

센서리스 제어 모드에서는 Speed 제어 모드와는 다른 별도의 속도 제어기 게인을 사용합니다. 모터의 속도 응답이 느리거나 속도 제어 오차가 클 경우에는 SLS_04 를 최대 50 까지 10 씩 증가시키면서 현상을 관찰합니다.

6.9.5 속도 추정기 게인

모터의 회전 속도 추정과 관련된 게인입니다. 대부분의 경우, 변경할 필요가 없습니다.

6.9.6 전류 제어기 컷오프 주파수

센서리스 전용의 전류 제어기의 컷오프 주파수입니다.

6.9.7 회생 회피 동작

영속도 근처에서 회생동작(회전방향으로 부하가 걸리는 상태)은 제어가 불안정하기 때문에, 속도 지령을 임시로 크게하여 회생 영역을 벗어나는 기능입니다. 따라서, 이 기능이 동작하게 되면 회생 부하의 크기에 따라서 모터의 속도는 속도 지령과 다를 수 있습니다.

6.9.8 속도 제어기 게인 모니터링

센서리스 모드에서는 계산한 속도 제어기 PI 게인값을 관찰할 수 있습니다. 센서드의 경우와 비교하여 값이 많이 다르지는 않은지 확인할 수 있습니다.

6.9.9 자속 추정기 모니터링

자속 추정기의 지령과 궤환값을 모니터링 할 수 있습니다.

6.9.10 고정자 저항 스케일

이 파라미터는 37kW 이상의 대용량 전동기에서 초기 기동 문제를 해결하기 위해서 사용됩니다. 저용량에서는 100%로 설정가능하며, 고용량에서 기동이 되지 않는 문제를 해결하기 위해서 이 값을 120%로 설정해줍니다. 기본값은 120%입니다.

M E M O

A large rectangular area with horizontal dotted lines, intended for writing a memo.

7. 제어 응용

7.1 WEB 제어 모드 변경

LCD 로더는 표시부가 영문 및 숫자가 32 자까지 표시되며, 각종 설정치의 내용을 직접 확인할 수 있습니다.

다음은 LCD 로더의 외관 및 각 부분의 기능을 나타낸 것입니다. 제어(CON) 그룹 CON_02 (Application)를 “WEB Control”로 설정하면 LCD 로더의 초기 화면이 다음 그림과 같이 WEB 제어 모드로 바뀝니다. 로더의 각 키의 기능은 제 4 장 4.1 로더 설명을 참고하시기 바랍니다.



7.1.1 WEB 제어모드 변경 방법

CON ▶ Application
02 General Vect

제어(CON) 그룹의 응용 모드로 이동합니다

CON ▶ Application
02 General Vect ■

범용 벡터 응용 모드 - 커서가 나타남 (■)

CON ▶ Application
02 WEB Control ■

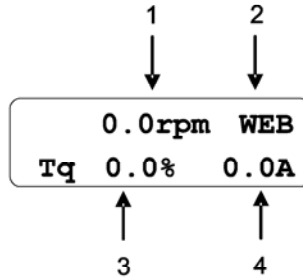
[▲(Up)] 키를 사용하여 WEB 제어모드로 변경합니다.

CON ▶ Application
02 WEB Control

[ENT] 키를 눌러 WEB 제어 모드로 설정합니다.

7.2 WEB 제어 모드에서의 로더 표시 상세 설명

7.2.1 초기 화면



위의 화면상태를 “디스플레이 그룹의 초기 화면” 혹은 “초기화면” 이라고 부르며 SHIFT/ESC 키를 누르면 초기화면으로 돌아가게 됩니다. 화면상의 각 항목들은 아래표와 같이 관련된 정보를 나타냅니다.

항목	명칭	기능 설명
1	전동기 속도	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시
2	전동기 제어 모드	SPD: 속도 제어 모드 TRQ: 토크 제어 모드 WEB: WEB 제어 모드 BX: 비상 정지 상태 표시
3	발생 토크	전동기의 정격 출력 100%에 대한 발생 토크를 표시
4	인버터 출력 전류	인버터의 실제 출력 전류의 실효치를 표시

7.3 파라미터 그룹의 변경

WEB 제어 응용 모드를 선택하면 WEB 제어 그룹(WEB)이 추가됩니다.

그룹 명칭	로더표시 (LCD 좌측 상단)	주요 내용
디스플레이 그룹	DIS	전동기 속도, 전동기 제어 모드, 발생 토크, 인버터 출력 전류, 사용자 선택 표시, Process PID 출력/ Ref/ Fdb, 현재 고장상황 표시, 사용자 그룹 표시 설정
디지털 입출력 그룹	DIO	디지털 입력 파라미터, 디지털 출력 파라미터 등
파라미터 그룹	PAR	파라미터 초기화, 파라미터 READ / WRITE / LOCK / PASSWORD, 모터 관련 상수, 오토 튜닝 등
기능 그룹	FUN	운전 주파수, 운전 방법, 정지 방법, 가속 시간 및 패턴, 캐리어 주파수, 전자 써얼 선택 등
제어 그룹	CON	제어 모드, ASR PI Gain, Process PID Gain, Draw 제어 설정, Droop 제어 관련 상수, 토크 제어 관련 상수 등
외부 그룹	EXT	통신 옵션 보드 장착 시 설정 파라미터 등

그룹 명칭	로더표시 (LCD 좌측 상단)	주요 내용
아날로그 입출력 그룹	AIO	아날로그 입력 관련 파라미터, 아날로그 출력 파라미터 등
WEB 그룹	WEB	WEB 제어 시 직경 및 Tension 제어용 설정 파라미터 등

- WEB 그룹을 제외한 각 그룹별 세부 내용은 제 6 장의 기능 설명을 참조하십시오.

7.4 WEB 제어 시 필요한 파라미터 설정

WEB 제어를 할 때는 반드시 아래 순서에 따라 인버터 파라미터를 설정하시기 바랍니다. 기능에 대한 상세 내용은 WEB 그룹 기능설명을 참조하시기 바랍니다.

7.4.1 WEB 제어 모드 설정(필수)

WEB 제어 전용으로 사용하기 위하여 반드시 CON_02 Application의 설정치를 “WEB Control”로 설정하여야 합니다. “WEB Control”로 설정하였을 때 WEB 그룹이 표시됩니다. “General Vect”로 설정하였을 때 WEB 그룹은 표시되지 않습니다.

CON ▶ Application
02 WEB Control

7.4.2 선속(Line Speed) 지령 설정(필수)

iV5의 속도 지령은 FUN_02 Spd Ref Sel에서 “Analog, Keypad1, Keypad2, Option, Line SPD Ref, Line SPD Opt” 중 하나를 선택하여 속도 지령을 할 수 있습니다. WEB 제어 전용으로 사용하기 위하여 반드시 “Line SPD Ref” 또는 “Line SPD Opt” 중 하나를 선택한 후 사용하여야 합니다. 이 때 반드시 CON_02 Application을 “WEB Control”로 설정한 후 FUN_02 Spd Ref Sel에서 선속 지령을 선택하여야 합니다. “Line SPD Ref”는 Analog 입력에 의한 선속 지령으로, AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Line Spd Ref”로 설정하여야 합니다. “Line SPD Opt”는 통신에 의한 선속 지령으로, 통신 공통영역 0x050D에서 선속 지령을 설정하면 됩니다. 통신에 대한 자세한 사항은 통신 옵션 매뉴얼의 공통영역을 참조하시기 바랍니다.

- ① Analog 입력에 의한 선속 지령

FUN ▶ Spd Ref Sel
02 Line SPD Ref

AIO ▶ Ai1 Define
01 Line SPD Ref

- ② 통신에 의한 선속 지령

FUN ▶ Spd Ref Sel
02 Line SPD Opt

7.4.3 직경(Diameter) Hold 기능 설정(선택)

WEB 제어 전용을 사용할 때 운전 중 직경(Diameter)을 연산하지 않고 Hold 를 원할 때 다기능 입력 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07) 중 하나를 “Dia Hold” 를 설정한 후 사용하면 됩니다. 설정된 다기능 입력을 ON 했을 경우 현재 연산된 직경(Diameter)에 상응하는 전동기 속도를 유지하면서 직경(Diameter)은 더 이상 연산하지 않습니다. 설정된 다기능 입력을 OFF 하면 다시 직경(Diameter)을 연산합니다.

DIO▶ P1 Define
01 Dia Hold

7.4.4 직경(Diameter) 초기화 기능 설정(필수)

Rewind 시 만경이 되거나 Unwind 시 Web 이 Core 에서 다 풀렸을 경우 Core 를 교체하게 됩니다. 이 경우 인버터에 Core 가 교체되었음을 알려주어야 합니다. 직경 초기화 기능은 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07), Analog 입력, 통신 중 하나를 선택하여 사용하면 됩니다. 직경 초기화 Source 선택은 WEB_03 DiaPresetSrc 에 있습니다.

① 다기능 입력에 의한 직경 초기화

다기능 입력에 의한 직경 초기화는 WEB_03 DiaPresetSrc 를 “Keypad” 로 설정합니다. 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)중 하나를 “Dia Preset”로 설정합니다. 설정한 다기능 입력을 제외한 다른 다기능 입력을 “Core size-L” 와 “Core size-H” 로 설정한 후 아래 조합에 의해 WEB-04 ~ WEB-07 의 4 개 직경 Preset 값 중 선택된 Preset 값이 “Dia Preset” 가 설정된 다기능 입력 단자의 ON/OFF 에 따라 초기 직경값이 됩니다. 초기 직경값의 최소는 WEB_10 Min Diameter 에 의해 제한됩니다.

WEB▶ DiaPresetSrc
03 Keypad

DIO▶ P2 Define
02 Dia Preset

DIO▶ P3 Define
03 CoreSize-L

DIO▶ P4 Define
04 CoreSize-H

P3 ON/OFF	P4 ON/OFF	적용 Preset Core value
OFF	OFF	WEB-04 (Diam Preset 1)
ON	OFF	WEB-05 (Diam Preset 2)
OFF	ON	WEB-06 (Diam Preset 3)
ON	ON	WEB-07 (Diam Preset 4)

② Analog 에 의한 직경 초기화

Analog 에 의한 직경 초기화는 WEB_03 DiaPresetSrc 를 “Analog” 로 설정합니다. AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Diam Preset” 로 설정하여야 합니다. 초기 직경값의 최소는 WEB_10 Min Diameter 에 의해 제한됩니다.

WEB ▶ DiaPresetSrc
03 Analog

DIO ▶ P2 Define
18 Dia Preset

③ 통신에 의한 직경 초기화

통신에 의한 직경 초기화는 WEB_03 DiaPresetSrc 를 “Option” 으로 설정합니다. 통신 공통영역 0x0510 에서 지령을 설정하면 됩니다. 통신에 대한 자세한 사항은 통신 옵션 매뉴얼의 공통영역을 참조하시기 바랍니다.

WEB ▶ DiaPresetSrc
03 Option

7.4.5 Tension Disable 기능 설정(필수)

WEB 제어 전용을 사용할 때 LoadCell 이나 Dancer 를 사용하여 장력 제어를 합니다. 이 때 장력제어는 PID 제어를 하는데 이 PID 제어의

최종 출력을 ON/OFF 할 수 있는 것이 Tension Disable 기능입니다. 단 WEB_27 Tension Enb 가 “Enable” 로 설정된 상태에서 Tension Disable 이 OFF 되었을 때 PID 제어의 최종 출력을 출력하며, ON 되었을 때 PID 제어의 최종 출력을 차단합니다. WEB_27 Tension Enb 가 “Disable” 로 설정되었을 때는 Tension Disable 기능은 적용되지 않습니다. Tension Disable 기능 설정은 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)중 하나를 “TensionDisable”로 설정하여 사용하면 됩니다.

DIO ▶ P5 define
05 TensionDisable

WEB ▶ Tension Enb
27 Enable

WEB_27이 “Enable” 로 설정되어 있어야 함

7.4.6 최대 전동기 속도 설정(필수)

WEB 제어 전용을 사용할 때 최대 선속을 유지하기 위한 최소 직경에서의 전동기의 최대 회전속도를 설정하는 것으로, WEB_08 MaxMotor SPD 를 설정하면 됩니다. 최대 선속 100[m/m], 기어비 5:1, Core 직경 100[mm]일 때 전동기 최대 속도는 아래 수식과 같습니다.

$$\text{최대 전동기 속도 [rpm]} = \text{기어비} \times \frac{\text{최대선속}}{\text{Core 직경} \times \pi} = 5 \times \frac{100 \text{ [m/m]}}{0.1 \text{ [m]} \times \pi} = 1591.55 \text{ [rpm]}$$

WEB ▶ MaxMotor SPD
08 1591.5 rpm

7.4.7 최소 유효 선속 설정(필수)

최소 유효 선속은 직경(Diameter)을 연산할 수 있는 선속 지령의 최소값으로 WEB 제어 시 선속 지령은 최소 유효 선속보다 큰 값이어야 합니다. 만약 선속 지령이 이 값보다 작으면 직경 연산을 하지 않습니다. 설정은 WEB_09 MinLine SPD 에서 설정합니다.

WEB ▶ MinLine SPD
09 10.0 %

7.4.8 최소 직경(Minimum Diameter) 설정(필수)

최소 직경은 만경이 되었을 때의 최대 직경에 대한 가장 작은 Core 의 직경을 %로 나타냅니다. 최소 직경은 운전 시 직경 연산의 최소 제한 값으로 사용되며, 선택된 초기 Core 값은 최소 직경에 제한이 됩니다. 따라서 다가능 입력, 아날로그 입력 또는 통신에 의해 초기화된 직경보다 작거나 같게 설정하여야 합니다. 설정은 WEB_10 Min Diameter 에서 설정합니다.

WEB ▶ Min Diameter
10 10.0 %

7.4.9 직경(Diameter) 연산 Source 설정(필수)

WEB 제어 시 직경은 일정 선속을 유지하면서 전동기 속도를 결정합니다. 이 때 직경이 작을 경우 전동기 회전 속도는 빨라지며, 직경이 커질수록 전동기 회전 속도는 느려지면서 일정 선속을 유지합니다. 따라서 직경 연산 Source 는 직경 연산을 인버터 내부 S/W 에 의해 계산할 것인지, System 에 장착된 직경 Sensor 의 Analog 출력을 인버터의 Analog 입력 단자를 통해 직경을 계산할 것인지를 결정하는 기능입니다.

- ① 인버터 S/W 에 의한 직경 연산 시 직경 연산 Source

인버터 S/W 에 의한 직경 연산은 내장된 S/W 에 의해 직경을 연산하는 것으로, WEB_14 Diameter Src 를 "Internal" 로 설정하면 됩니다.

WEB ▶ Diameter Src
14 Internal

② 직경 Sensor 를 이용한 직경 연산 시 직경 연산 Source

직경 Sensor 를 이용한 직경 연산은 먼저 WEB_14 Diameter Src 를 “External” 로 설정한 후 Analog 입력 AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Diameter” 로 설정하여야 합니다.

WEB ▶ Diameter Src
14 External

AIO ▶ Ai1 Define
01 Diameter

Note) 직경 연산 Source 가 “External”로 설정되어 있을 경우 직경 초기화 기능은 동작하지 않습니다.

7.4.10 Rewind/Unwind 기능 설정(필수)

장력 제어에는 3 가지 방법이 있습니다. 첫째 Unwind 기능으로 시간이 지나면서 재료의 직경이 작아지면서 풀어주는 경우의 장력 제어이며, 둘째 Bridle Roll 또는 Nip Roll 과 같이 고정된 Roll 의 장력 제어이며, 마지막으로 Wind 또는 Rewind 기능으로 시간이 지나면서 재료의 직경이 커지면서 감는 경우의 장력 제어입니다. Rewind/Unwind 기능의 설정은 WEB_17 Re/Un Wind 에서 재료를 감는 경우나 Bridle Roll 또는 Nip Roll 인 경우 “Rewind” 로 설정하고, 재료를 풀어주는 경우에는 “Unwind” 로 설정하십시오. WEB_17 Re/Un Wind 의 설정에 따라 전동기의 회전 방향과 Splicing 운전 방향을 결정합니다.

① Bridle Roll 또는 Nip Roll 이거나 재료를 감는 경우

WEB ▶ Re/Un Wind
17 Rewind

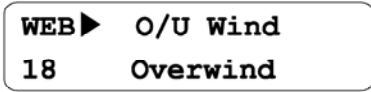
② 재료를 푸는 경우

WEB ▶ Re/Un Wind
17 Unwind

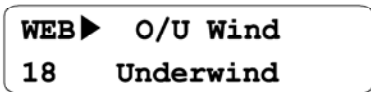
7.4.11 Overwind/Underwind 기능 설정(필수)

Rewind 또는 Unwind의 경우 재료를 감거나 풀 때 위치에 따라 2가지 방법이 있습니다. 첫째 위에서 재료를 감거나 푸는 Over Winding, 둘째 아래에서 재료를 감거나 푸는 Under Winding이 있습니다. 인버터 운전 지령, WEB_17 Re/Un Wind, 및 WEB_18 O/U Wind의 설정에 따라 Roll 회전 방향과 PID 출력을 결정합니다. Overwind/Underwind 기능 선택은 WEB_18 O/U Wind에서 설정할 수 있습니다.

① 재료를 위에서 감거나 푸는 경우

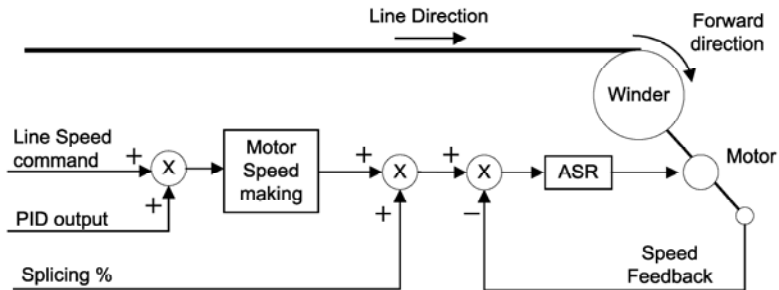


② 재료를 아래에서 감거나 푸는 경우



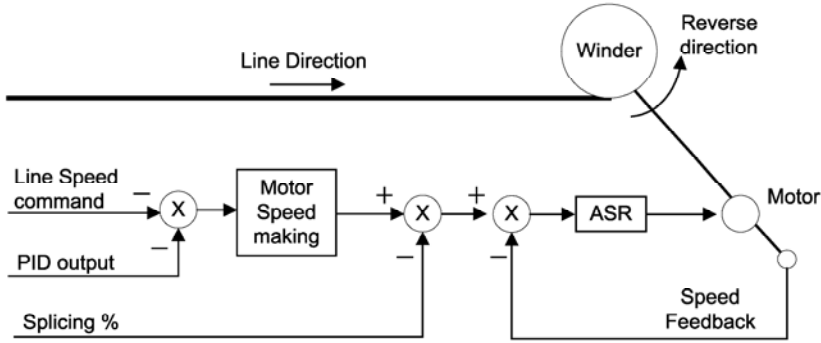
아래 그림과 표는 Rewind/Unwind 기능 및 Overwind/Underwind 기능 설정에 따른 선속 지령, PID 출력지령, Splicing 지령 방향을 나타냅니다. 자세한 내용은 WEB 그룹 설명을 참조하시기 바랍니다.

Rewind(Overwind) with Forward Run command



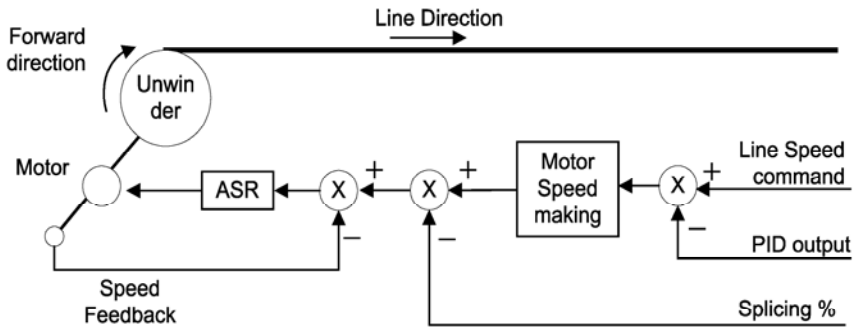
Rewind/Overwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Rewind(Under wind) with Forward Run command



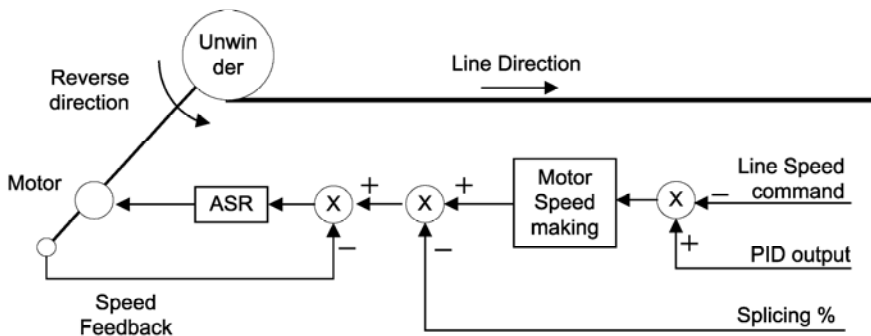
Unwind/Overwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Unwind(Over wind) with Forward Run command



Unwind/Overwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Unwind(Under wind) with Forward Run command



Unwind/Underwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

7

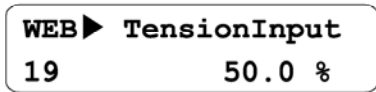
7.4.12 장력 Reference 입력 설정 (필수)

장력 제어 Sensor 로 Loadcell 을 사용할 때 장력 Reference 는 실제 장력의 Set Point 를 설정하는데 사용됩니다. 이 경우 Set Block 의 출력인 최종 장력 Reference 는 PID 제어의 Reference 입력이 됩니다. Taper 기능, Boost 기능, Stall 기능을 사용하지 않을 경우 장력 Reference 입력값이 PID 제어의 Reference 입력이 됩니다. 장력 Reference 입력 설정은 Keypad 에 의한 방법, Analog 입력에 의한 방법, 통신에 의한 방법이 있으며 이 3 가지 방법의 합으로 입력됩니다. 즉 WEB_19 TensionInput + Analog 입력 + 통신의 합으로 입력됩니다.

또한 상하한 Limit 는 -100.0 % ~ 100.0 %로 제한됩니다. 이 때 WEB_28 PIDRef Sel 를 “Taper Out” 으로 설정하여야 합니다. 만일 Dancer 를 사용할 때는 실제 장력을 제어하는 것이 아니고 Dancer 의 위치를 제어하는 것이므로 WEB_28 PIDRef Sel 를 “Dancer Pos” 로 설정하면 장력 입력 Reference 입력에 설정된 값은 의미가 없습니다. 단 Dancer 의 Taper 기능을 사용할 때 아날로그 출력(AIO_74, AIO_79)를 “Tension Out” 으로 설정하여 사용할 경우에는 의미가 있습니다. Dancer 의 위치는 장력 Reference 의 경우와 마찬가지로 WEB_29 Dancer Pos + Analog 입력 + 통신의 합으로 입력됩니다.

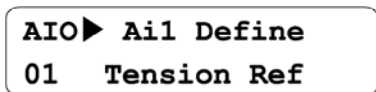
- ① Keypad 에 의한 장력 Reference 입력 설정(Loadcell 사용 시)

Keypad 에 의한 장력 Reference 입력 설정은 WEB_19 TensionInput 을 설정하면 됩니다.



- ② Analog 입력에 의한 장력 Reference 입력 설정(Loadcell 사용 시)

Analog 입력에 의한 장력 Reference 입력 설정은 Analog 입력 AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Tension Ref” 로 설정하면 됩니다.

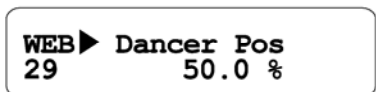
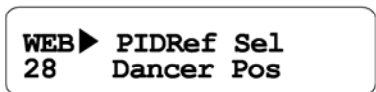


- ③ 통신에 의한 장력 Reference 입력 설정(Loadcell 사용 시)

통신에 의한 장력 Reference 입력 설정은 통신 공통영역 Address 0x0511 을 사용하면 됩니다. 자세한 사항은 통신 옵션 매뉴얼의 공통영역 자료를 참조하기 바랍니다.

- ④ Keypad 에 의한 Dancer 위치 입력 설정(Dancer 사용 시)

Keypad 에 의한 Dancer 위치 입력 설정은 WEB_28 PIDRef Sel 를 “Dancer Pos” 로 설정한 후 WEB_29 Dancer Pos 를 설정하면 됩니다.



⑤ Analog 입력에 의한 Dancer 위치 입력 설정(Dancer 사용 시)

Analog 입력에 의한 Dancer 위치 입력 설정은 WEB_29 PIDRef Sel 를 “Dancer Pos” 로 설정한 후 Analog 입력 AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Dancer Ref” 로 설정하면 됩니다.

WEB ▶ PIDRef Sel
28 Dancer Pos

AIO ▶ Ai1 Define
01 Dancer Ref

⑥ 통신에 의한 Dancer 위치 입력 설정(Dancer 사용 시)

통신에 의한 Dancer 위치 입력 설정은 WEB_28 PIDRef Sel 를 “Dancer Pos” 로 설정한 후 통신 공통영역 Address 0x0512 을 사용하면 됩니다. 자세한 사항은 통신 옵션 매뉴얼의 공통영역 자료를 참조하기 바랍니다.

WEB ▶ PIDRef Sel
28 Dancer Pos

PID 제어에 관련된 기능들은 모두 설정하셔야 합니다. 관련 기능코드는 다음과 같습니다.

- WEB_30 ProcPID Kp1
- WEB_32 ProcPID Ki1
- WEB_42 PIDOGainRe 또는 WEB_43 PIDOGainUn
- 나머지 PID 제어에 관련된 기능 코드는 Default 로 설정하여 시운전하되 변경이 필요할 경우 WEB 그룹 기능 설명을 참조하시기 바랍니다.

7.4.13 PID 제어 Feedback Source 설정 (필수)

PID 제어 시 Feedback 량의 설정은 다음과 같이 2 가지 방법으로 할 수 있습니다. 첫째 Analog 입력에 의한 PID Feedback, 둘째 통신에 의한 PID Feedback 입니다. 설정은 WEB_47 PID F/B Src 에서 설정합니다.

① Analog 입력에 의한 PID Feedback 설정

Analog 입력에 의한 PID Feedback 설정은 먼저 WEB_47 PID F/B Src 를 “Analog” 로 설정한 후 Analog 입력 AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define 중 하나를 “Tension F/B” 로 설정하면 됩니다.

WEB ▶ PID F/B Src
47 Analog

AIO ▶ Ai1 Define
01 Tension F/B

② 통신에 의한 PID Feedback 설정

통신에 의한 PID Feedback 설정은 먼저 WEB_47 PID F/B Src 를 “Option” 으로 설정한 후 통신 공통영역 Address 0x0513 을 사용하면 됩니다. 자세한 사항은 통신 옵션 매뉴얼의 공통영역 자료를 참조하기 바랍니다. 단 통신으로 PID Feedback 을 사용할 경우 통신 주기를 반드시 10[msec]이하로 하고 Feedback 하기 바랍니다. 통신 주기가 10[msec]이상일 때에는 통신에 의한 PID Feedback 설정을 자제해 주시기 바랍니다.

WEB ▶ PID F/B Src
47 Option

7.5 디스플레이 그룹 (DIS_□□)

7.5.1 DIS_01 ~ 03 (사용자 선택 표시 1, 2, 3)

사용자 선택 표시 1, 2, 3 에서는 아래 표 중의 하나를 선택하여 각각 표시할 수 있습니다. 공장 출하값은 DIS_01 은 “PreRamp Ref”, DIS_02 는 “DC Bus Volt”, DIS_03 은 “Terminal In” 입니다. 제어(CON) 그룹의 CON_02 Application 을 “WEB Control” 로 선택하면 다음 내용을 더 표시합니다. 이 자료는 WEB 제어 시에 표시되는 사항만 요약 정리하였습니다.

기능코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명
DIS_01 ~ DIS_03	Diameter	직경	%	직경 %로 표시
	Line SPD CMD	선속 지령	%	선속 지령을 %로 표시
	Reel SPD	Roll 속도	%	Roll 회전 속도를 %로 표시

7.6 디지털 입출력 그룹 (DIO_□□)

7.6.1.1 DIO_01 ~ DIO_07 (다기능 입력 P1~7 의 정의)

제어(CON) 그룹의 CON_02 Application 을 “WEB Control” 로 선택하면 다음 기능을 더 선택할 수 있습니다. 기능 설명은 간단히 서술하였으므로 자세한 사항은 WEB 그룹 기능 설명을 참조하시기 바랍니다.

기능코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명															
DIO_01 ~ DIO_07	Dia Hold	직경 연산 Hold 지령	직경 연산을 Hold 하고자 할 때 선택															
	Dia Preset	직경 초기화 지령	직경을 초기화 할 때 선택															
	CoreSize-L	Core 선택 1 기능	Keypd 에 의한 직경 초기화 시 다기능 입력단자의 ON/OFF 에 의해 WEB_04 ~ WEB_07 중 하나 선택 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CoreSize-L</th> <th>CoreSize-H</th> <th>적용된 Preset Core</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>WEB_04 Diam Preset 1</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>WEB_05 Diam Preset 2</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>WEB_06 Diam Preset 3</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>WEB_07 Diam Preset 4</td> </tr> </tbody> </table>	CoreSize-L	CoreSize-H	적용된 Preset Core	OFF	OFF	WEB_04 Diam Preset 1	ON	OFF	WEB_05 Diam Preset 2	OFF	ON	WEB_06 Diam Preset 3	ON	ON	WEB_07 Diam Preset 4
	CoreSize-L	CoreSize-H		적용된 Preset Core														
	OFF	OFF		WEB_04 Diam Preset 1														
ON	OFF	WEB_05 Diam Preset 2																
OFF	ON	WEB_06 Diam Preset 3																
ON	ON	WEB_07 Diam Preset 4																
CoreSize-H	Core 선택 2 기능																	
TensionDis able	장력 제어 금지	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Process PID 제어기 출력 금지																
기능코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명															
DIO_01 ~ DIO_07	PI Gain Sel	Process PID 제어기 PI 게인 절체	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Process PID 의 PI Gain 1 에서 2 로 절체(WEB_30 → WEB_31, WEB_32 → WEB_33)															
	PID ITerm	Process PID 제어기의 I	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Process PID															

7. 제어 응용

기능코드	모더 표시	기능 명칭	기능 설명
	Clear	제어기 누적분 초기화	제어기의 I 제어기 누적분을 초기화함
	Taper Disable	Taper 기능 금지	Taper 기능으로 운전 중에 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Taper 기능을 중지함
	Stall Enable	Stall 기능 설정	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Stall 기능 동작
	Boost Enable	Boost 기능 설정	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Boost 기능 동작
	Quick Stop	비상 정지 기능 설정	비상시 인버터 운전을 정지하고자 할 때 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 WEB_54 에 설정된 시간이 지난 후에 인버터 정지함
	Jog Web	Jog 운전 기능 설정	설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Jog 운전을 함. FUN_01 은 "Terminal 1" 으로 설정되어 있어야 하며, Fx 단자가 ON 되지 않아도 Jog 운전이 됨
	Under Wind	Under wind 기능 설정	WEB_18 의 설정값이 "Overwind" 로 설정되어 있어도 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Under wind 동작함
	Unwinder	Unwinder 기능 설정	WEB_17 의 설정값이 "Rewind" 로 설정되어 있어도 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 Unwinder 로 동작함

(1) Diameter Hold 기능

"Dia Hold"로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되면 직경 연산을 중지하고, 직경값을 유지합니다. 이때 동작 조건은 아래 기술한 조건 중 하나라도 만족하면 Diameter Hold 기능이 동작합니다.

- 직경 초기화 조건(기능 코드 초기화는 제외)을 만족하지 못하고, "Dia Hold" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 인 경우
- 직경 초기화 조건(기능 코드 초기화는 제외)을 만족하지 못하고, "Quick Stop" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 인 경우
- 직경 초기화 조건(기능 코드 초기화는 제외)을 만족하지 못하고, "TensionDisable" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 이거나 WEB_27 Tension Enb 가 "Disable" 인 경우
- 직경 초기화 조건(기능 코드 초기화는 제외)을 만족하지 못하고, "Jog Web" 으로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 인 경우
- 직경 초기화 조건(기능 코드 초기화는 제외)을 만족하지 못하고, 단선(WEB Break)이 발생한 경우

(2) Diameter Preset 기능

"Dia Preset" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되고, 이 때 동작 조건은 아래 기술한 조건 중 하나라도 만족하면 Diameter Preset 기능 이 동작합니다.

- "Dia Preset" 으로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 이고, 선속 지령이 WEB_09 MinLine SPD 의 설정값보다 작은 경우
- "Dia Preset" 으로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 이고, "TensionDisable" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 인 경우

PAR_01 Para. Init 에서 기능 코드를 초기화 하는 경우. 단 이때 직경 초기화값은 항상 WEB_04 Diam Preset 1 의 설정값으로 초기화됩니다.

(3) Jog 운전 기능

“Jog Web” 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되고, 이 때 동작 조건은 아래 기술한 조건 중 하나라도 만족하면 Jog 운전을 합니다.

- FUN_01 Run/Stop Src 가 “Terminal 1” 로 설정되어 있고, “Jog Web” 으로 설정된 다기능 입력 단자만 ON 되었을 때
- FUN_01 Run/Stop Src 가 “Keypad” 로 설정되어 있고, Keypad 에서 FWD 버튼을 누른 후 “Jog Web” 으로 설정된 다기능 입력 단자만 ON 되었을 때
- FUN_01 Run/Stop Src 가 “Terminal 1” 로 설정되어 있는 경우 Fx 신호와 Jog Web 신호가 모두 ON 되어 있으면 인버터는 운전하지 않습니다.

7.6.1.2 DIO_41~43(다기능 보조 점점 출력(AX1 ~ AX2) 및 오픈 콜렉터(OC1) 출력 설정)

제어(CON) 그룹의 CON_02 Application 을 “WEB Control” 로 선택하면 다음 기능을 더 선택할 수 있습니다. 기능 설명은 간단히 서술하였으므로 자세한 사항은 WEB 그룹 기능 설명을 참조하시기 바랍니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
DIO_41	AX1 Define	Web Break 감지	WEB Break	%	WEB 이 단선되었음을 감지하여 출력합니다.
		Up to Speed 감지	Up to Spd	%	선속 지령과 실제 선속의 오차를 감지하여 출력합니다.
		False Core 감지	False Core	%	직경이 WEB_16 에 설정된 값보다 작으면 출력합니다.

나머지 다기능 출력 단자도 동일한 기능이 있습니다. 단 표준 입출력 보드에서 AX1 과 AX2 는 Relay 출력이고, OC1 은 오픈 콜렉터 출력입니다.

7.7 아날로그 입출력 그룹 (AIO_□□)

제어(CON) 그룹의 CON_02 Application 을 “WEB Control” 로 선택하면 다음 기능을 더 선택할 수 있습니다. 기능 설명은 간단히 서술하였으므로 자세한 사항은 WEB 그룹 기능 설명을 참조하시기 바랍니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_01	Ai1 Define	선속 지령	Line SPD Ref	%	0 ~ 10V 입력인 경우 WEB_08 MaxMotor SPD 의 설정값이 최대 선속 지령 0 ~ 100%를 의미합니다. ±10V 입력인 경우 0 ~ 10V 를 인식합니다.
		장력 지령	Tension Ref	%	±10V 입력인 경우 최대 장력 지령치가 ±100%를 의미합니다.
		Dancer 위치 지령	Dancer Ref	%	±10V 입력인 경우 Dancer 지령치가 ±100%를 의미합니다.
		Taper 지령	Taper Ref	%	±10V 입력인 경우 Taper 지령치가 ±100%를 의미합니다.
		장력 Feedback	Tension F/B	%	±10V 입력인 경우 Tension Feedback 량이 ±100%를 의미합니다.
		직경 입력	Diameter	%	직경 센서를 사용하고 ±10V 입력인 경우 직경이 ±100%를 의미합니다.
		직경 초기화	Diam Preset	%	아날로그 입력에 의한 직경 초기화를 할 때 ±10V 입력인 경우 직경이 ±100%를 의미합니다.
AIO_74	AO1 Define	최종 선속지령	Line Speed	%	선속 지령과 PID 제어기 출력을 더한 최종 선속 지령을 출력합니다.
		최종 장력지령	Tension Out	%	Taper, Boost, Stall 을 연산한 후의 최종 장력 지령을 출력합니다.
		직경	Diameter	%	현재 직경을 출력합니다.

7.8 Function 그룹 (FUN_□□)

제어(CON) 그룹의 CON_02 Application 을 “WEB Control” 로 선택하면 다음 기능을 더 선택할 수 있습니다. 기능 설명은 간단히 서술하였으므로 자세한 사항은 WEB 그룹 기능 설명을 참조하시기 바랍니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
FUN_02	Spd Ref Sel	속도 설정 방법	Line SPD Ref	-	WEB 제어 시 아날로그 입력으로 선속 지령을 할 때 설정합니다.
			Line SPD Opt	-	WEB 제어 시 통신으로 선속 지령을 할 때 사용합니다.

⚠ 주의

- FUN_02 Spd Ref Sel 을 “Line SPD Ref” 나 “Line SPD Opt” 이외의 값을 설정할 경우 정확한 WEB 제어를 할 수 없으므로 반드시 “Line SPD Ref” 나 “Line SPD Opt” 을 설정하시기 바랍니다.

7.9 Control 그룹 (CON_[])

CON_02 Application 은 일반 Vector 제어 모드와 WEB 제어 모드를 설정할 수 있습니다. WEB 제어를 하고자 할 때 반드시 “WEB Control” 을 설정하기 바랍니다. “WEB Control” 을 설정할 때에만 WEB 제어에 필요한 모든 기능과 WEB 그룹을 Keypad 에서 확인할 수 있습니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
CON_02	Applica tion	응용 제어	General Vect		일반 Vector 기능을 사용하고자 할 때 설정합니다.
			WEB Control		WEB 제어 기능을 사용하고자 할 때 설정합니다.

7.10 WEB 응용그룹(WEB_그룹)의 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
WEB_00	-	기능 코드의 선택	Jump code	1 ~ 59			Yes	7-17
WEB_01	-	직경 크기 표시	Diameter	5.0 ~ 100.0	%	10.0	No	7-17
WEB_02	-	선택된 초기 직경 표시	Current Core (Display Only)	0 (Diam Preset 1) 1 (Diam Preset 2) 2 (Diam Preset 3) 3 (Diam Preset 4) 4 (Analog) 5 (Option)		0 (Diam Preset 1)	No	7-17
WEB_03	7C03	직경 초기화 종류 설정	DiaPresetSrc	0 (Keypad) 1 (Analog) 2 (Option)		0 (Keypad)	No	7-17
WEB_04	7C04	1st 직경 초기값	Diam Preset 1	WEB_10 ~ 100.0	%	10.0	No	7-19
WEB_05	7C05	2nd 직경 초기값	Diam Preset 2	WEB_10 ~ 100.0	%	15.0	No	7-19
WEB_06	7C06	3rd 직경 초기값	Diam Preset 3	WEB_10 ~ 100.0	%	20.0	No	7-19
WEB_07	7C07	4th 직경 초기값	Diam Preset 4	WEB_10 ~ 100.0	%	25.0	No	7-19
WEB_08	7C08	최소 직경 시 전동기 최대 회전 속도	MaxMotor SPD	75.0 ~ 3600.0	rpm	300.0	Yes	7-20
WEB_09	7C09	최소 유효 선속	MinLine SPD	0.0 ~ 100.0	%	5.0	No	7-20
WEB_10	7C0A	최소 직경	Min Diameter	5.0 ~ 100.0	%	10.0	No	7-20
WEB_11	7C0B	WEB 제어 시 가감속 시간 설정 선택	AccDecWeb	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	No	7-21
WEB_12	7C0C	WEB 제어 시 가속 시간	Acc TimeWeb	0.00 ~ 6000.0	sec	0.50	Yes	7-21
WEB_13	7C0D	WEB 제어 시 감속 시간	Dec TimeWeb	0.00 ~ 6000.0	sec	0.50	Yes	7-21
WEB_14	7C0E	직경 연산 종류 설정	Diameter Src	0 (Internal) 1 (External)		0 (Internal)	No	7-21
WEB_15	7C0F	직경 연산 LPF 시정수	Diameter LPF	0.01 ~ 300.00	sec	5.00	Yes	7-21
WEB_16	7C10	False Core 값 설정	False Core	0.0 ~ 50.0	%	5.0	Yes	7-22
WEB_17	7C11	Rewind/Unwind 설정	Re/Un Wind	0 (Rewind) 1 (Unwind)		0 (Rewind)	No	7-22
WEB_18	7C12	Overwind /Underwind 설정	O/U Wind	0 (Overwind) 1 (Underwind)		0 (Overwind)	No	7-22
WEB_19	7C13	장력 Reference 입력 설정	TensionInput	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-24
WEB_20	7C14	Taper 종류 설정	Taper Type	0 (None) 1 (Hyperbolic) 2 (Linear)		0 (None)	No	7-25

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
WEB_21	7C15	Taper 입력	Taper Input	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	No	7-25
WEB_22	7C16	Boost 종류 설정	Boost Type	0 (Proportional) 1 (Fixed)		0 (Proportional)	No	7-26
WEB_23	7C17	Boost 입력	Boost Input	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	7-26
WEB_24	7C18	Stall 종류 설정	Stall Type	0 (Proportional) 1 (Fixed)		0 (Proportional)	No	7-26
WEB_25	7C19	Stall 입력	Stall Input	0.0 ~ 50.0	%	0.0	No	7-26
WEB_26	7C1A	장력 Reference 입력값의 Ramp 시간 설정	Tension Ramp	0.00 ~ 600.00	sec	5.00	Yes	7-27
WEB_27	7C1B	장력 제어 Enable 설정	Tension Enb	0 (Disable) 1 (Enable)		1 (Enable)	No	7-28
WEB_28	7C1C	PID Reference 종류 설정	PIDRef Sel	0 (Dancer Pos) 1 (Taper Out)		1 (Taper Out)	No	7-28
WEB_29	7C1D	Dancer Reference 위치 설정	Dancer Pos	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-28
WEB_30	7C1E	Process PID P1 게인 설정	ProcPID Kp1	0.0 ~ 999.9	%	10.0	Yes	7-29
WEB_31	7C1F	Process PID P2 게인 설정	ProcPID Kp2	0.0 ~ 999.9	%	0.0	Yes	7-29
WEB_32	7C20	Process PID I1 게인 설정	ProcPID Ki1	0.0 ~ 100.0	sec	5.0	Yes	7-29
WEB_33	7C21	Process PID I2 게인 설정	ProcPID Ki2	0.0 ~ 100.0	sec	0.0	Yes	7-29
WEB_34	7C22	PID Gain Ramp 시간 설정	PIDGain RAMP	0.1 ~ 100.0	sec	1.0	Yes	7-30
WEB_35	7C23	Process PID P Gain Profiler 종류 설정	P Profiler	0 (Linear) 1 (Square) 2 (Cubed) 3 (Quadratic)		0 (Linear)	No	7-30
WEB_36	7C24	Process PID P Gain Profiler 게인 설정	P Apt Gain	-1.00 ~ 10.00		0.00	No	7-30
WEB_37	7C25	Process PID D 게인 설정	ProcPID Kd	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-31
WEB_38	7C26	Process PID D 게인 LPF 시정수	ProcKd LPF	0.0 ~ 100.0	sec	2.0	Yes	7-31
WEB_39	7C27	Process PID Positive 리미트	Proc Pos Lmt	-100.0 ~ 100.0	%	100.0	Yes	7-31
WEB_40	7C28	Process PID Negative 리미트	Proc Neg Lmt	-100.0 ~ 100.0	%	-100.0	Yes	7-31
WEB_41	7C29	Process PID 출력 LPF 시정수	PID Out LPF	0.00 ~ 100.00	sec	1.00	Yes	7-32
WEB_42	7C2A	Rewind 용 Process PID 출력 게인	PIDOGainRe	-250.0 ~ 250.0	%	0.0	Yes	7-32
WEB_43	7C2B	Unwind 용 Process PID 출력 게인	PIDOGainUn	-250.0 ~ 250.0	%	0.0	Yes	7-32

7. 제어 응용

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하값		
WEB_44	7C2C	PID 제어기 종류 설정	PID Type	0 (Proportional) 1 (Fixed)		0 (Proportional)	No	7-32
WEB_45	7C2D	최소 PID 제어기 출력 설정	Min FPID	0.0 ~ 50.0	%	10.0	No	7-32
WEB_46	7C2E	정지 후 PID 제어기 유지 시간	PIDHoldTime	0.0 ~ 100.0	sec	5.0	Yes	7-34
WEB_47	7C2F	Process PID Feedback Source 설정	PID F/B Src	0 (Analog) 1 (Option)		0 (Analog)	No	7-34
WEB_48	7C30	WEB Break 감지 기능 설정	WB Enable	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	7-36
WEB_49	7C31	인버터 운전 후 WEB Break 감지까지의 지연시간 설정	INV WB Delay	0.1 ~ 600.0	sec	1.0	Yes	7-36
WEB_50	7C32	WEB Break 감지 지연시간	WB Delay	0.1 ~ 600.0	sec	1.0	Yes	7-36
WEB_51	7C33	WEB Break 감지 레벨	WB Level	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-36
WEB_52	7C34	Up to Speed 판단 설정	UTS Enable	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	Yes	7-37
WEB_53	7C35	Up to Speed 레벨 설정	UTS Level	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-37
WEB_54	7C36	Quick Stop 시간 설정	Quick Stop	0.0 ~ 100.0	sec	1.0	Yes	7-37
WEB_55	7C37	Jog 속도 설정	JogSpd Web	0.0 ~ 100.0	%	10.0	Yes	7-38
WEB_56	7C38	Jog 가감속 시간 설정 선택	JogTime Sel	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	No	7-38
WEB_57	7C39	Jog 가속 시간 설정	JogAcc Time	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00	Yes	7-38
WEB_58	7C3A	Jog 감속 시간 설정	JogDec Time	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00	Yes	7-38
WEB_59	7C3B	Splicing 레벨 설정	Splice Level	0.0 ~ 100.0	%	0.0	Yes	7-38

7.11 WEB 그룹 기능 설명

7.11.1 점프 기능(WEB_00)

WEB_00 을 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) WEB_03 으로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC]/[▲UP]/[▼DOWN] 키를 눌러서 3 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다.



점프 이동 후 [▲UP]/[▼DOWN] 키를 사용하여 다른 코드로 이동 가능합니다.

7.11.2 직경 표시

7.11.2.1 WEB_01 (직경 크기 표시)

인버터 내부 SW 에 의해 연산된 직경 (Diameter)이나 System 에 장착된 직경 Sensor 의 Analog 출력을 인버터의 Analog 입력 단자로 통해 입력받은 직경의 크기를 %로 표시합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_01	Diameter	직경 크기 표시	5.0 ~ 100.0	%	10.0

7.11.2.2 WEB_02 (선택된 초기 직경 표시)

선택된 초기 직경을 표시합니다. WEB_03 DiaPresetSrc 의 설정에 따라 다음과 같이 표시합니다. 첫째 “Keypad” 로 설정했을 경우 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)의 조합에 따라 “Diam Preset 1 ~ Diam Preset 4” 를 표시합니다.

둘째 “Analog” 로 설정했을 경우 “Analog” 를 표시합니다. 마지막으로 “Option” 으로 설정했을 경우 “Option” 을 표시합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_02	Current Core	선택된 초기 직경 표시 (Display Only)	Diam Preset 1 Diam Preset 2 Diam Preset 3 Diam Preset 4 Analog Option	-	Diam Preset 1

7.11.3 직경 초기화

7.11.3.1 WEB_03 (직경 초기화 종류 설정)

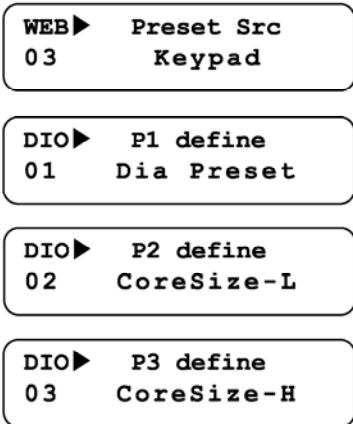
Rewind 시 재료를 모두 감았거나. Unwind 시 재료를 모두 풀었을 경우 Core 를 교체하게 됩니다. 이 때 다시 재료를 감거나 풀 때 인버터에 Core 가 교체되었음 알려주고 연산된 직경을 초기화해 주어야 합니다. Core 초기화 방법은 다기능 입력단자로 초기화하는 방법, Analog 입력 단자로 초기화하는 방법, 통신으로 초기화하는 방법이 있습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_03	DiaPresetSrc	직경 초기화 종류 설정	Keypad Analog Option	-	Keypad

① 다기능 입력 단자로 Core 를 초기화하는 방법

- 다기능 입력 단자를 이용하여 Core 를 초기화할 때 먼저 WEB_03 을 “Keypad” 로 설정합니다.
- 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)중 한 개를 선정하여 “Dia Preset” 로 설정합니다.
- 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)중 두 개를 선정하여 “CoreSize-L” 과 “CoreSize-H” 를 설정합니다.
- “Dia Preset” 로 설정한 다기능 입력 단자의 ON/OFF 에 따라 Core 를 초기화 할 수 있습니다. 단 초기화된 Core 값은 “CoreSize-L” 과 “CoreSize-H” 로 설정된 다기능 입력단자의 ON/OFF 에 따라 WEB_04 ~ WEB_07 에 설정된 초기값 중 하나가 됩니다.
- 한 종류의 Core 만을 사용할 경우 “CoreSize-L” 과 “CoreSize-H” 를 설정하지 않아도 됩니다. 이 경우 Core 는 WEB_04 Diam Preset 1 만 적용됩니다.

사용 예) DIO_01 을 “Dia Preset”, DIO_02 를 “CoreSize-L”, DIO_03 을 “CoreSize-H” 로 설정했을 때 적용 초기 직경값



P2 ON/OFF	P3 ON/OFF	적용 Preset Core value
OFF	OFF	WEB_04 Diam Preset 1
ON	OFF	WEB_05 Diam Preset 2
OFF	ON	WEB_06 Diam Preset 3
ON	ON	WEB_07 Diam Preset 4

② Analog 입력 단자로 Core 를 초기화하는 방법

- Analog 입력 단자를 이용한 직경을 초기화할 때 먼저 WEB_03을 “Analog” 로 설정합니다.
- 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)중 한 개를 선정하여 “Dia Preset” 로 설정합니다.
- Analog 입력 단자 정의(AIO_01, AIO_13, AIO_25)중 한 개를 선정하여 “Diam Preset” 로 설정합니다.
- “Dia Preset” 로 설정한 다기능 입력 단자의 ON/OFF 에 따라 직경을 초기화 할 수 있습니다. 단 초기화된 직경값은 설정된 아날로그 입력 단자의 값이 되며, WEB_10 Min Diameter 에 제한됩니다.

사용 예) DIO_01 을 “Dia Preset”, AIO_01 을 “Diam Preset” 으로 설정

WEB▶ 03	Preset Src Analog
DIO▶ 01	P1 define Dia Preset
AIO▶ 01	Ai1 Define Diam Preset

③ 통신으로 Core 를 초기화하는 방법

- 통신을 이용하여 Core 를 초기화할 때 먼저 WEB_03을 “Option” 으로 설정합니다.
- 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)중 한 개를 선정하여 “Dia Preset” 로 설정합니다.
- “Dia Preset” 로 설정한 다기능 입력 단자의 ON/OFF 에 따라 직경을 초기화 할 수 있습니다. 단 초기화된 직경값은 설정된 통신값이 되며, WEB_10 Min Diameter 에 제한됩니다.

7.11.3.2 WEB_04(1st 직경 초기값), WEB_05(2nd 직경 초기값), WEB_06(3rd 직경 초기값), WEB_07(4th 직경 초기값)

장력 제어에서 직경 초기화(Diam Preset)는 Winder 운전시에는 빈 Core, Unwinder 운전 시에는 Full Core 를 의미합니다. 다기능 입력 단자로 Core 를 초기화할 경우 “CoreSize-L” 과 “CoreSize-H” 로 설정된 다기능 입력 단자의 조합에 따라 WEB_04 Diam Preset 1 ~ WEB_07 Diam Preset 4 중 하나의 값으로 설정됩니다. 정의된 다기능 입력 단자가 모두 “OFF” 이거나 다기능 입력으로 설정되어 있지 않을 경우 직경 초기값은 “Diam Preset 1” 로 설정됩니다. 일반 Winder 와 Unwidner 가 아닌 Bridle Roll 이나 Nip Roll 에 적용할 경우 초기값은 모두 100.0 %로 설정하면 됩니다. Analog 와 통신을 이용한 Core 초기화에는 WEB_04 Diam Preset 1 ~ WEB_07 Diam Preset 4 의 어느 초기값도 적용되지 않습니다. 설정값의 기준은 만경일 때를 100[%]로 하였을 때의 직경 초기값을 [%]로 나타낸 것입니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_04	Diam Preset 1	1st Core 초기값	WEB_10 ~ 100.0	%	10.0
WEB_05	Diam Preset 2	2nd Core 초기값	WEB_10 ~ 100.0	%	15.0
WEB_06	Diam Preset 3	3rd Core 초기값	WEB_10 ~ 100.0	%	20.0
WEB_07	Diam Preset 4	4th Core 초기값	WEB_10 ~ 100.0	%	25.0

7. 제어 응용

직경 초기화 조건은 아래와 같습니다.

1. "Dia Preset" 으로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 이고, 선속 지령이 WEB_09 MinLine SPD 의 설정값보다 작은 경우
2. "Dia Preset" 으로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 이고, "TensionDisable" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 인 경우
3. PAR_01 Para. Init 에서 기능 코드를 초기화 하는 경우. 단 이때 직경 초기화 값은 항상 WEB_04 Diam Preset 1 의 설정값으로 초기화됩니다.

7.11.4 WEB 제어 시 속도 설정

7.11.4.1 WEB_08(최소 직경 시 전동기 최대 회전 속도)

이 기능은 최대 선속 지령을 주었을 때 최소 직경에서의 전동기 최대 회전 속도를 나타냅니다. 따라서 정확한 선속을 유지하기 위하여 WEB_08 MaxMotor SPD 에 정확한 전동기 회전 속도를 설정하여야 합니다. 설정방법은 다음과 같습니다. 최대 선속 100[m/m], 기어비 5:1, Core 직경 100[mm]라고 가정하면 최대 전동기 속도 설정값은 1591.5[rpm]입니다.

$$\text{최대 전동기 속도 [rpm]} = \text{기어비} \times \frac{\text{최대선속}}{\text{Core 직경} \times \pi} = 5 \times \frac{100 \text{ [m/m]}}{0.1 \text{ [m]} \times \pi} = 1591.55 \text{ [rpm]}$$

WEB ▶ MaxMotor SPD
08 1591.5 rpm

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_08	MaxMotor SPD	최소 직경 시 전동기 최대 회전 속도	75.0 ~ 3600.0	rpm	300.0

⚠ 주의

- System 설치 후 반드시 빈 Core 에서 최대 선속 지령을 주었을 때 계측기를 이용하여 전동기 회전 속도를 확인하기 바랍니다.

7.11.4.2 WEB_09(최소 유효 선속)

이 기능은 직경 연산과 직경 초기화와 관련 있는 기능입니다. 설정한 값은 직경을 연산할 수 있는 선속 지령의 최소값으로 최대 선속(100%)에 비례하여 [%]로 표시합니다. Winder 운전 시 선속 지령은 반드시 설정된 값 값보다 커야 직경을 연산할 수 있습니다. 만약 선속 지령이 설정된 값보다 작으면 직경 연산은 하지 않습니다. 선속 지령이 설정된 값보다 작고 "Dia Preset" 로 설정된 다기능 입력 단자가 ON 되어 있으면 직경은 초기화 됩니다. 설정값의 기준은 최대 선속의 [%] 입니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_09	MinLine SPD	최소 유효 선속	0.0 ~ 100.0	%	5.0

7.11.4.3 WEB_10(최소 직경)

가장 작은 Core 의 직경[%]을 나타내며, Taper 연산, P Gain Profiler 연산, Unwinder 운전 시 직경 연산의 최저 제한값, Analog 통신을 이용한 직경 초기화, 통신을 이용한 직경 초기화, 직경

Sensor 를 이용한 직경 연산의 최저 제한값으로 사용됩니다. 인버터 S/W 에서 WEB_10 Min Diameter 의 설정값이. WEB_04 Diam Preset 1 ~ WEB_07 Diam Preset 4 의 설정값보다 크다면 WEB_10 Min Diameter 의 설정값으로 제한됩니다. 따라서 WEB_10 Min Diameter 의 설정값은 WEB_04 Diam Preset 1 ~ WEB_07 Diam Preset 4 의 설정값보다 작거나 같게 설정하여야 합니다. 일반 Winder 와 Unwinder 가 아닌 Bridle Roll 이나 Nip Roll 에 적용할 경우 WEB_10 Min Diameter 의 설정값을 100[%]로 설정합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_10	Min Diameter	최소 직경	5.0 ~ 100.0	%	10.0

7.11.4.4 WEB_11(WEB 제어 시 가감속 시간 설정 선택) WEB_12(WEB 제어 시 가속 시간), WEB_13(WEB 제어 시 감속 시간)

WEB_11 AccDecWeb 을 “No” 로 설정하면 WEB_12 Acc TimeWeb 과 WEB_13 Dec TimeWeb 는 Keypad 상에 표시되지 않으며, FUN_40 Acc Time-1, FUN_41 Dec Time-1 의 가감속 시간이 WEB 제어 시 적용됩니다. “Yes” 로 설정하면 WEB_12 Acc TimeWeb 과 WEB_13 Dec TimeWeb 는 Keypad 상에 표시되어 가감속 시간은 WEB_12 Acc TimeWeb 과 WEB_13 Dec TimeWeb 의 설정값이 적용되며 가감속 기준은 “Max Speed” 입니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_11	AccDecWeb	WEB 제어 시 가감속 시간 설정 선택	No Yes		Yes
WEB_12	Acc TimeWeb	WEB 제어 시 가속 시간	0.00 ~ 6000.0	sec	0.50
WEB_13	Dec TimeWeb	WEB 제어 시 감속 시간	0.00 ~ 6000.0	sec	0.50

7.11.5 직경 연산

7.11.5.1 WEB_14(직경 연산 종류 설정)

이 기능은 직경 연산을 인버터 내부 S/W 에 의해 연산할지, System 에 장착된 직경 Sensor 의 Analog 출력을 인버터의 Analog 입력단자를 통해 직경을 입력 받을 지를 결정하는 기능 코드입니다. WEB_14 Diameter Src 를 “Internal” 로 설정하면 인버터 내부 S/W 에 의한 직경 연산을 하며, “External” 로 설정하면 직경 Sensor 에 의해 직경을 입력받습니다. 따라서 “External” 로 설정했을 때 인버터에서는 직경 연산을 하지 않으며, 또한 직경 Preset 기능은 동작하지 않습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_14	Diameter Src	직경 연산 종류 설정	Internal External		Internal

7.11.5.2 WEB_15(직경 연산 LPF 시정수)

직경 연산 시 급격한 직경의 변동을 피하기 위하여 Low Pass Filter(LPF)를 설정할 수 있습니다. 이 설정값은 LPF 지연 시간으로 동작합니다. 설정값을 크게 설정하면 직경 연산이 느려지며, 설정값을 작게 설정하면 직경 연산이 빨라집니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_15	Diameter LPF	직경 연산 LPF 시정수	0.01 ~ 300.00	sec	5.00

7. 제어 응용

7.11.5.3 WEB_16(False Core 값 설정)

이 기능은 인버터 내부의 직경 연산 S/W 나 System 에 장착된 직경 Sensor 에 의해 인버터가 받아들이는 직경이 WEB_16 False Core 에 설정된 값보다 작으면 “False Core” 로 인정합니다. 이 때 다기능 출력 DIO_41 AX1 Define ~ DIO_43 OC1 Define 중 하나가 “False Core” 로 설정되어 있으면 설정된 다기능 출력이 ON 하는 기능입니다. 설정값의 기준은 직경의 [%] 입니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_16	False Core	False Core 값 설정	0.0 ~ 50.0	%	5.0

7.11.6 Winder 설정

7.11.6.1 WEB_17(Rewind/Unwind 설정)

장력 제어 시 일반적으로 세가지 방법이 있습니다. 첫째 Bridle Roll 또는 Nip Roll 을 이용하여 고정된 Roll 의 장력을 제어하는 방법입니다. 둘째 Winder 와 같이 WEB 을 감는 경우로 시간이 지남에 따라 Winder 의 직경이 커지는 경우입니다. 마지막으로 Unwinder 와 같이 WEB 을 푸는 경우로 시간이 지남에 따라 Unwinder 의 직경이 작아지는 경우입니다. 이 기능은 Bridle Roll 또는 Nip Roll 을 이용하여 고정된 Roll 의 장력을 제어하거나 Winder 와 같이 WEB 을 감는 경우에는 “Rewind” 로 설정하고, Unwinder 와 같이 WEB 을 푸는 경우에는 “Unwind” 로 설정하면 됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_17	Re/Un Wind	Rewind/Unwind 설정	Rewind Unwind		Rewind

7.11.6.2 WEB_18(Overwind/Underwind 설정)

Winder 또는 Unwinder 로 WEB 을 감거나 풀 때 두 가지 방법이 있습니다. 첫째 Roll 을 중심으로 WEB 을 위에서 아래로 감거나 푸는 방법입니다. 둘째 Roll 을 중심으로 WEB 을 아래에서 위로 감거나 푸는 방법입니다. 이 기능은 WEB 을 감거나 푸는 방법을 결정하는 코드입니다. 기능 코드의 설정값에 따라 전동기 회전 방향이 결정됩니다. 아래 그림과 표는 WEB_17 Re/Un Wind 와 WEB_18 O/U Wind 의 설정에 따른 선속 지령, PID 출력 지령, 및 Splicing 지령의 방향을 나타냅니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_18	O/U Wind	Overwind/Unerwind 설정	Overwind Underwind		Overwind

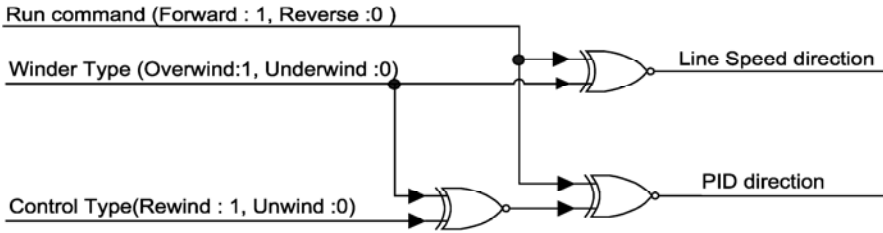
정방향 지령일 때 선속, PID 및 Splicing 방향

Items	Wind Type	ReWind		Unwind	
		Overwind	Underwind	Overwind	Underwind
Line Speed direction		Positive	Negative	Positive	Negative
PID direction		Positive	Negative	Negative	Positive
Splicing direction		Positive	Negative	Negative	Positive

역방향 지령일 때 선속, PID 및 Splicing 방향

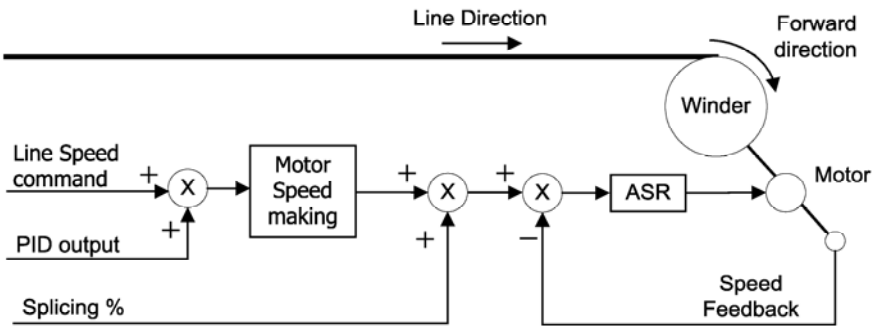
Items	Wind Type	ReWind		Unwind	
		Overwind	Underwind	Overwind	Underwind
Line Speed direction		Negative	Positive	Negative	Positive
PID direction		Negative	Positive	Positive	Negative
Splicing direction		Negative	Positive	Positive	Negative

Direction of PID output, Line Speed



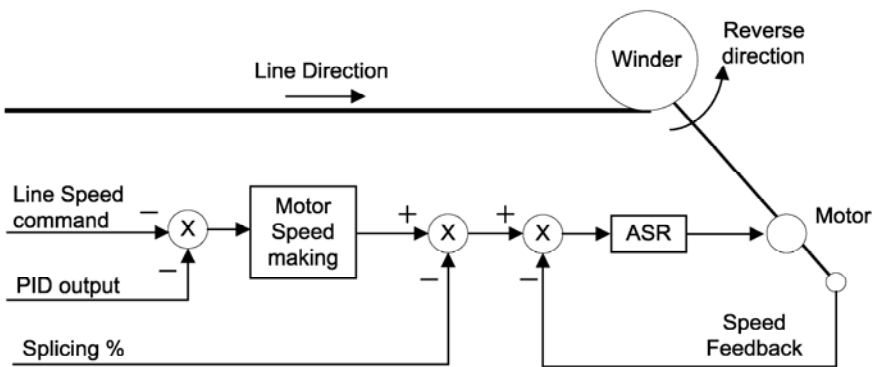
지령 및 기능 코드에 따른 선속, PID 방향

Rewind(Overwind) with Forward Run command



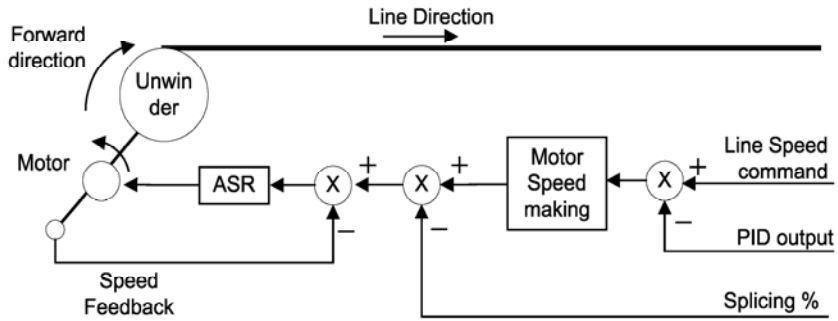
Rewind/Overwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Rewind(Under wind) with Forward Run command



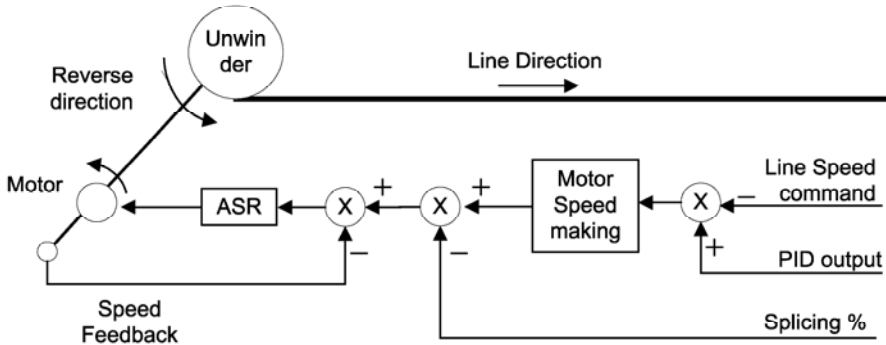
Rewind/Underwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Unwind(Over wind) with Forward Run command



Unwind/Overwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

Unwind(Under wind) with Forward Run command



Unwind/Underwind 설정, 정방향 운전 지령 시 Roll 회전 방향

7.11.7 장력 제어 설정

7.11.7.1 WEB_19(장력 Reference 입력 설정)

장력 제어에서 Loadcell을 사용할 경우 장력 Reference를 설정해주어야 하며, Dancer를 사용할 경우 Dancer의 위치 Reference를 설정해주어야 합니다. 시스템의 요구 규격에 따라 Taper, Stall 및 Boost가 필요합니다.. 이 기능 코드는 장력 제어용 Sensor로 Loadcell을 사용할 경우 장력 Reference를 설정하는 기능 코드입니다. 장력 Reference는 WEB_19 TensionInput와 아날로그 입력(Ai1 ~ Ai3 Define)을 "Tension Ref"로 설정했을 때의 아날로그 입력값과 공통영역의 Address 0x0511의 설정값의 합으로 입력됩니다. 자세한 사항은 WEB 제어 시 Block도를 참조하시기 바랍니다. Dancer를 사용할 경우 이 기능 코드는 Dancer에 Taper 기능을 주는 역할을 합니다. WEB_28 PIDRef Sel의 설정값을 "Dancer Pos"로 설정하고, WEB_29 Dancer Pos를 설정했을 때 WEB_19 TensionInput은 Dancer의 입력 장력으로 설정할 수 있습니다. 이 때 아날로그 출력(AIO_74 AO1 Define, AIO_79 AO2 Define)중 하나를 "Tension Out"으로 설정한 후 Dancer와 결선합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_19	TensionInput	장력 Reference 입력 설정	-100.0 ~ 100.0	%	0.0

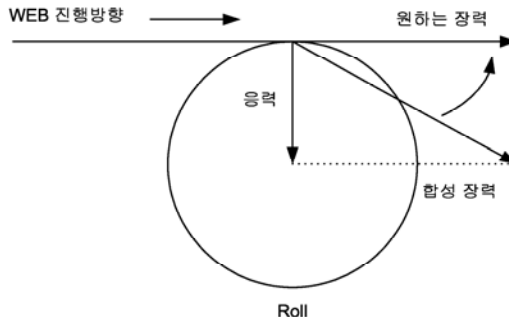
7.11.7.2 WEB_20(Taper 종류 설정), WEB_21(Taper 입력)

Winder 시 직경이 커질수록 직경의 중심방향으로의 응력은 증가합니다. 원하는 장력은 그림과 같이 접선방향의 장력인데 응력에 의한 장력이 발생하므로 두 벡터의 합이 전체 장력으로 작용하게 됩니다. 따라서 원하는 방향으로 장력을 유지하기 위하여 Taper 기능을 사용합니다. Taper 기능의 사용법은 3 가지 방법이 있습니다. 첫째 Taper 기능을 사용하지 않는 방법입니다. 이 방법은 다음과 같이 설정하면 Taper 기능을 사용할 수 없습니다. WEB_20 을 "None"으로 설정할 경우, WEB_20 을 "None"이 아닌 다른 것으로 설정하더라도 WEB_21 Taper Input 을 0.0[%]로 설정하는 경우, 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)을 중 하나를 "Taper Disable" 로 설정한 후 ON 하는 경우에는 Taper 기능이 적용되지 않습니다. 둘째 "Hyperbolic" 으로 설정할 경우 장력은 직경의 변화에 따라 비선형적으로 변화합니다. 셋째 "Linear" 로 설정할 경우 장력은 직경의 변화에 따라 선형적으로 변화합니다.

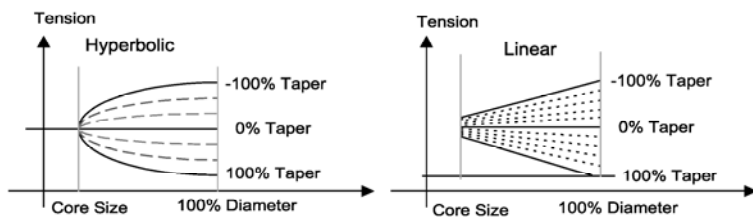
Taper 량을 입력하는 것으로 WEB_21 Taper Input 의 설정값과 "Taper Ref" 로 설정된 Analog 입력단자의 입력값, 그리고 공통영역의 Address 0x0514 의 설정값의 합이 최종 Taper 량으로 결정됩니다. 일반적으로 Taper 입력값은 0 보다 큰 값을 입력하지만, 특수한 경우 0 보다 작은 값을 입력하는 경우가 있는데 이는 직경이 커질수록 장력이 커진다는 것을 의미합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_20	Taper Type	Taper 종류	None Hyperbolic Linear		None
WEB_21	Taper Input	Taper 입력	-100.0 ~ 100.0	%	0.0

7



직경 합성도



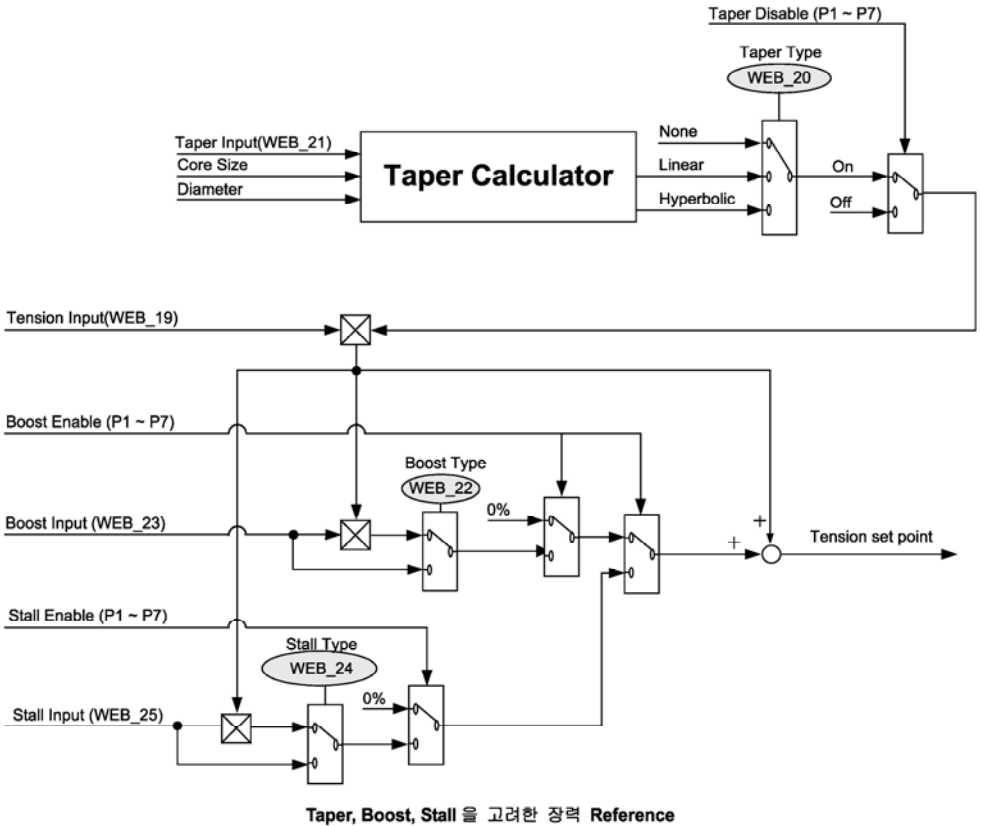
Taper 종류와 Taper 설정량에 따른 장력

7.11.7.3 WEB_22(Boost 종류), WEB_23(Boost 입력)

설정된 장력보다 더 강한 장력으로 WEB 을 감을 때 이 기능을 사용합니다. WEB_22 Boost Type 을 “Fixed” 로 설정하면 WEB_23 Boost Input 설정값을 장력 설정값과 더한 최종 장력 설정값이 됩니다. 예를 들어 Taper 기능을 사용하지 않은 상태에서 장력 설정값이 50[%]이고, WEB_23 Boost Input 설정값이 20[%]이면 최종 장력 설정값은 70[%]가 됩니다. WEB_22 Boost Type 을 “Proportional” 로 설정하면 장력 설정값과 WEB_23 Boost Input 설정값의 곱이 더해집니다. 예를 들어 Taper 기능을 사용하지 않은 상태에서 장력 설정값이 50[%]이고, WEB_23 Boost Input 설정값이 20[%]이면 최종 장력 설정값은 60[%]가 됩니다. Boost 기능은 반드시 WEB_23 Boost Input 의 설정값이 0 이 아니고, “Boost Enable” 로 설정된 다기능 입력 단자(DIO_01 ~ DIO_07)가 ON 인 경우에만 동작합니다

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_22	Boost Type	Boost 종류	Proportional Fixed		Proportional
WEB_23	Boost Input	Boost 입력	0.0 ~ 50.0	%	0.0

7.11.7.4 WEB_24(Stall 종류), WEB_25(Stall 입력)



설정된 장력보다 더 약한 장력으로 WEB 을 감을 때 이 기능을 사용합니다. WEB_24 Stall Type 을 “Fixed” 로 설정하면 WEB_25 Stall Input 설정값을 장력 설정값에서 뺀 최종 장력 설정값이 됩니다. 예를 들어 Taper 기능을 사용하지 않은 상태에서 장력 설정값이 50[%]이고, WEB_24 Stall Input

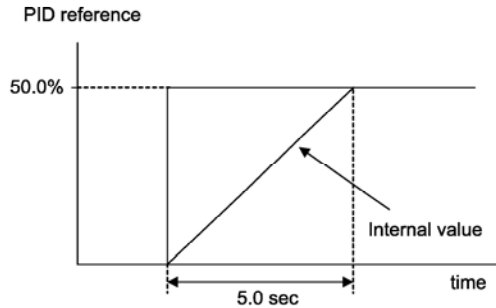
설정값이 20[%]이면 최종 장력 설정값은 30[%]가 됩니다. WEB_24 Stall Type 를 “Proportional”로 설정하면 장력 설정값과 WEB_25 Stall Input 설정값의 곱이 배집니다. 예를 들어 Taper 기능을 사용하지 않은 상태에서 장력 설정값이 50[%]이고, WEB_25 Stall Input 설정값이 20[%]이면 최종 장력 설정값은 40[%]가 됩니다. Stall 기능은 반드시 WEB_25 Stall Input 의 설정값이 0 이 아니고, “Stall Enable” 로 설정된 다기능 입력 단자(DIO_01 ~ DIO_07)가 ON 인 경우에만 동작합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_24	Stall Type	Stall 종류	Proportional Fixed		Proportional
WEB_25	Stall Input	Stall 입력	0.0 ~ 50.0	%	0.0

7.11.7.5 WEB_26(장력 Reference 입력의 Ramp 시간 설정)

정지한 기계가 기동할 때 WEB은 작은 장력으로 느슨한 상태입니다. 운전 초기에 급변하는 장력 지령은 예기치 않은 장력의 변동을 초래합니다. 이러한 현상을 피하기 위하여 Loadcell 이나 Dancer 의 지령값이 Step 으로 인가되더라도 천천히 변화하도록 하여 정상적인 PID 제어기의 동작이 이루어 지도록 하기 위한 장력 입력 지령값의 Ramp 시간을 설정할 수 있습니다. WEB_26 Tension Ramp 를 10.0[sec]로 설정하고 최종 PID 지령을 50[%]로 설정했다면 장력 지령은 다음 그림과 같이 동작합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_26	Tension Ramp	장력 Reference 입력값의 Ramp 시간 설정	0.00 ~ 600.00	sec	5.00

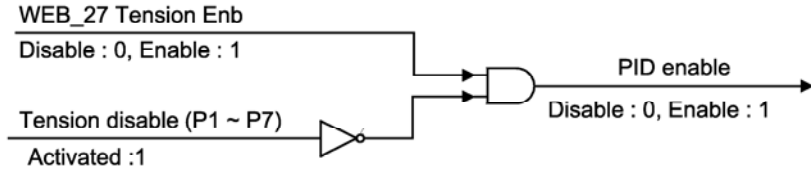


Ramp 시간을 적용한 장력 지령

7.11.7.6 WEB_27(장력 제어 Enable 기능 설정)

PID 제어기의 최종 출력을 ON/OFF 하는 기능입니다. “TensionDisable” 로 설정된 다기능 입력 단자(I/O_01 ~I/O_07)가 OFF 되고, WEB_27 Tension Enb 가 “Enable” 되었을 때 PID 제어기는 동작합니다. 이외의 경우에서 PID 제어기는 더 이상 동작하지 않습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_27	Tension Enb	장력 제어 Enable 기능 설정	Disable Enable		Enable



PID 제어기 동작도

7.11.8 WEB PID제어

7.11.8.1 WEB_28(PID Reference 종류 설정)

장력 제어 시 Loadcell 을 사용할 때 PID 제어기는 실제 장력을 제어합니다. 따라서 PID 제어기의 Reference 입력은 Taper 연산의 출력이 되어야 합니다. 따라서 Loadcell 을 사용하는 장력 제어에서 WEB_28 PIDRef Sel 의 설정값은 “Taper Out” 입니다. Dancer 를 사용할 때는 실제 Dancer 위치를 제어하며 WEB_28 PIDRef Sel 의 설정값은 “Dancer Pos” 이고, 이 때 WEB 의 장력 제어를 하려면 아날로그 출력(AI/O_74 AO1 Define, AIO_79 AO2 Define)중 하나를 “Tension Out” 으로 설정한 후 Dancer 와 결선합니다. 이 때 WEB_29 Dancer Pos 는 PID 제어기의 Reference 입력이 됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_28	PIDRef Sel	PID Reference 종류 설정	Dancer Pos Taper Out		Taper Out

7.11.8.2 WEB_29(Dancer Reference 위치 설정)

원하는 장력을 유지하기 위하여 Dancer 의 기준 위치를 설정합니다. WEB_29 Dancer Pos 에 설정된 Dancer 의 기준 위치와 외부에서 Feedback 된 실제 Dancer 위치의 오차를 PID 제어기를 이용하여 Dancer 의 기준 위치값을 추종하게 됩니다. Dancer 의 기준 위치는 WEB_29 Dancer Pos 에 설정된 값과 Analog 입력(AIO_01 Ai1 Define, AIO_13 Ai2 Define, AIO_25 Ai3 Define)에 설정된 “Dancer Ref” 의 합이 됩니다.

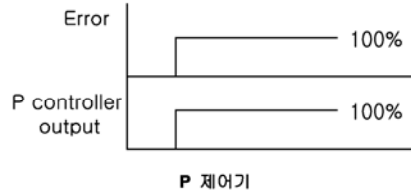
기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_29	Dancer Pos	Dancer Reference 위치	-100.0 ~ 100.0	%	0.0

7.11.8.3 WEB_30(Process PID Kp1 게인 설정)

WEB_31(Process PID Kp2 게인 설정)

P 게인은 I 게인이 0 인 경우 100[%] Error 가 유지될 때 PID 제어기의 출력이 100[%]가 됨을 의미합니다. 또한 P 게인 50[%]는 I 게인이 0 인 경우 100[%] Error 가 유지될 때 PID 제어기의 출력은 50[%]를 의미합니다. 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)을 “PI Gain Sel”로 설정한 후 ON 을 했을 때 P 게인은 WEB_30 ProcPID Kp1 에서 WEB_31 ProcPID Kp2 로 WEB_34 PIDGain RAMP 시간 동안에 게인이 절체됩니다. 게인 절체에 대한 자세한 사항은 WEB_34 PIDGain RAMP 를 참조하시기 바랍니다.

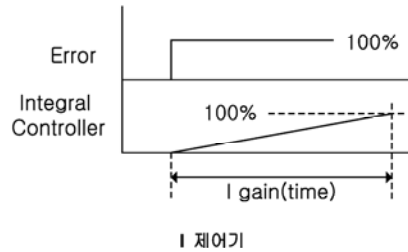
기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_30	ProcPID Kp1	Process PID P1 게인 설정	0.0 ~ 999.9	%	100.0
WEB_31	ProcPID Kp2	Process PID P2 게인 설정	0.0 ~ 999.9	%	0.0



7.11.8.4 WEB_32(Process PID Ki1 게인 설정) WEB_33(Process PID Ki2 게인 설정)

I 게인 1[sec]는 P 게인이 0 인 경우 100[%] Error 가 유지될 때 출력이 100[%]까지 누적되는데 걸리는 시간을 의미합니다. 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)을 "PI Gain Sel" 로 설정한 후 ON 을 했을 때 I 게인은 WEB_32 ProcPID Ki1 에서 WEB_33 ProcPID Ki2 로 WEB_34 PIDGain RAMP 시간 동안에 게인이 절체됩니다. 게인 절체에 대한 자세한 사항은 WEB_34 PIDGain RAMP 를 참조하시기 바랍니다.

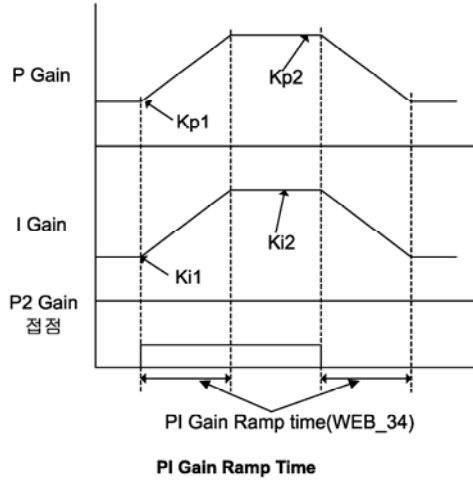
기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_32	ProcPID Ki1	Process PID I1 게인 설정	0.0 ~ 100.0	sec	5.0
WEB_33	ProcPID Ki2	Process PID I2 게인 설정	0.0 ~ 100.0	sec	0.0



7.11.8.5 WEB_34(PID Gain Ramp 시간 설정)

급격한 PI 게인의 변화는 예기치 못하는 Oscillation 이 발생할 수 있습니다. 이것을 방지하기 위하여 게인을 절체할 때는 일정 시간 동안 서서히 변화하도록 설정하여야 합니다. 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)을 "PI Gain Sel" 로 설정한 후 ON 을 했을 때 PI 게인을 그림과 같이 절체하는 기능입니다.

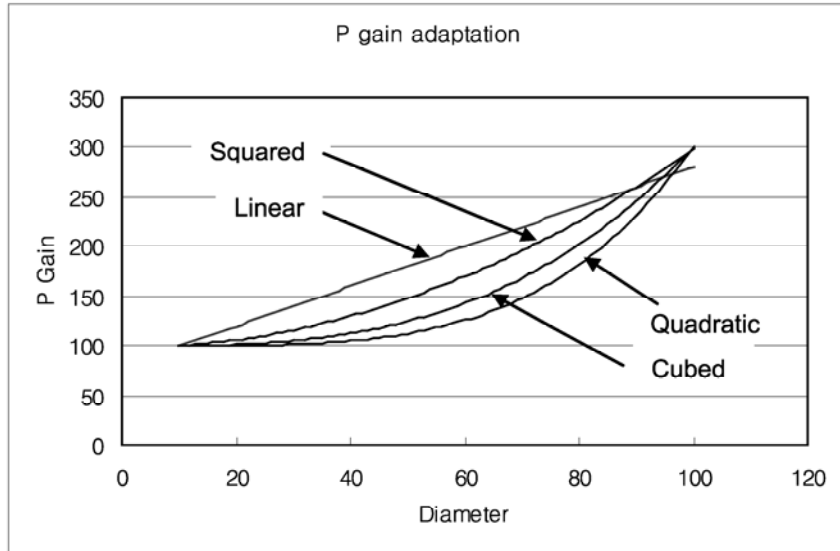
기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_34	PIDGain RAMP	PID Gain Ramp 시간 설정	0.1 ~ 100.0	sec	1.0



7.11.8.6 WEB_35(Process PID P Gain Profiler 종류 설정)
WEB_36(Process PID P Gain Profiler 개인 설정)

Winder의 경우 WEB을 감을 때 직경이 증가함에 따라 관성도 커지게 됩니다. 따라서 직경의 증가에 따른 관성 증가에 영향을 받지 않고 동일한 권취 성능을 내기 위해서 P 계인은 변하여야 합니다. 4 종류의 Profile이 존재하며 Linear, Square, Cubed, Quadratic의 각 종류는 WEB의 종류에 따라 결정 됩니다. WEB_35 P Profiler는 P Gain Profiler의 종류를 설정하는 기능 코드이고, WEB_37 P Apt Gain은 P Gain Profiler에 적용되는 계인을 설정하는 기능 코드입니다. WEB_36 P Apt Gain을 0으로 설정하면 Profiler 기능은 동작하지 않습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_35	P Profiler	Process PID P Gain Profiler 종류 설정	Linear Square Cubed Quadratic		Linear
WEB_36	P Apt Gain	Process PID P Gain Profiler 개인 설정	-1.00 ~ 10.00		0.00



P Gain: 100.0[%], Adaptation Gain: 2.00, CoreSize: 10.0[%] 일때의 적용 P Gain

7.11.8.7 WEB_37(Process PID D 게인 설정) WEB_38(Process PID D 게인 LPF 시정수)

WEB_37 ProcPID Kd 와 WEB_38 ProcKd LPF 는 Process PID 제어기의 D 제어기를 구성합니다. WEB_37 ProcPID Kd 의 설정값이 100[%]일 때 Error 편차가 100[%]이면 LPF 를 거치기 전의 D 제어기 출력은 100[%]를 의미합니다. LPF 가 없다면 D 제어기는 Error 가 변화할 때만 출력됩니다. 이러한 특성은 System 을 불안정하게 만들기 때문에 LPF 는 D 제어기에서 필요한 기능입니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_37	ProcPID Kd	Process PID D 게인 설정	0.0 ~ 100.0	%	0.0
WEB_38	ProcKd LPF	Process PID D 게인 LPF 시정수	0.0 ~ 100.0	sec	2.0

7.11.8.8 WEB_39(Process PID Positive Limit 설정) WEB_40(Process PID Negative Limit 설정)

WEB_39 Proc Pos Lmt 와 WEB_40 Proc Neg Lmt 는 Process PID 제어기의 최종 출력의 상하한 제한값입니다. WEB_39 Proc Pos Lmt 는 PID 제어기 출력값의 양(+)의 제한값을 설정하고, WEB_40 Proc Neg Lmt 는 PID 제어기 출력값의 음(-)의 제한값을 설정합니다. 이 기능은 PID 제어기 출력에 대해 %로 표현하는데, 예를 들어 Error 가 100[%]이고 PID 제어기의 P 게인이 200[%]로 설정되어 있다면 제한이 되기 전 PID 제어기의 출력은 200[%]가 됩니다. 그러나 PID 제어기 상한 제한값이 100[%]로 설정되어 있다면 PID 제어기의 최종 출력은 100[%]가 됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_39	Proc Pos Lmt	Process PID Positive Limit 설정	-100.0 ~ 100.0	%	100.0
WEB_40	Proc Neg Lmt	Process PID Negative Limit 설정	-100.0 ~ 100.0	%	-100.0

7. 제어 응용

7.11.8.9 WEB_41(Process PID 출력 LPF 시정수)

Process PID 제어기 최종 출력값에 대한 LPF 시정수를 설정합니다. 시정수가 커질수록 PID 제어기 출력 응답성은 느려지지만 안정성은 향상됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_41	PID Out LPF	Process PID 출력 LPF	0.00 ~ 100.00	sec	1.00

7.11.8.10 WEB_42(Rewind 용 Process PID 출력 게인) WEB_43(Unwind 용 Process PID 출력 게인)

이 기능은 Process PID 제어기의 최종 출력 게인을 설정합니다. WEB 을 감는 경우 즉 WEB_17 Re/Un Wind 에서 “Rewind” 로 설정했을 때에는 WEB_42 PIDGainRe 를 설정하면 되고, WEB 을 푸는 경우 즉 WEB_17 Re/Un Wind 에서 “Unwind” 로 설정했을 때에는 WEB_43 를 설정하면 됩니다. 설정된 값은 최대 선속 지령에 대한 [%]값입니다. 예를 들어 선속 지령이 50[%]일 때 WEB_44 PID Type 을 “Fixed” 로 설정하고, PID 출력 게인을 10[%]로 설정했다면 최종 선속 지령은 60[%]가 됩니다. PID 출력 게인의 설정값이 음수인 경우 PID 제어기는 반대로 동작하게 됩니다. 이것은 반비례 Type 의 Sensor 에서 유용합니다. 예를 들어 최고 압력이 Loadcell 의 0[V] 전압에 해당하고, 최종 압력이 Loadcell 의 10[V] 전압에 해당하는 경우 PID 출력 게인을 음수로 설정하여 사용하면 됩니다.

Process PID 제어 시 선속 지령은 0 이 들어왔지만, PID 의 출력이 음의 값을 가질 때 전동기는 역방향으로 회전 할 수 있습니다. 따라서 이를 방지하기 위하여 IV5 는 내부 S/W 에서 선속 지령보다 PID 출력이 더 클 경우 역방향 운전을 하지 못하도록 프로그래밍되어 있습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_42	PIDOGainRe	Rewind 용 Process PID 출력 게인	-250.0 ~ 250.0	%	0.0
WEB_43	PIDOGainUn	Unwind 용 Process PID 출력 게인	-250.0 ~ 250.0	%	0.0

7.11.8.11 WEB_44(PID 제어기 종류 설정) WEB_45(최소 PID 출력 설정)

2 종류의 Process PID 제어기가 있습니다. WEB_44 PID Type 을 “Fixed” 로 설정하면 PID 제어기의 PID 출력은 선속 지령과 관계없이 일정값을 출력합니다. 즉 최종 선속 지령은 선속 지령과 PID 출력의 합이 됩니다. 예를 들어 선속 지령이 50[%]이고 PID 출력이 10[%]이면 최종 선속 지령은 60[%]가 됩니다. 만일 선속 지령이 50[%]에서 60[%]로 바뀌었다면 최종 선속 지령은 70[%]가 됩니다.

- ① WEB_44 PID Type 이 “Fixed” 일 때 최종 선속 지령

$$\text{최종 선속 지령 [\%]} = \text{선속 지령 [\%]} + \text{PID 출력 [\%]}$$

WEB_44 PID Type 을 “Proportional” 로 설정하면 PID 출력은 선속 지령에 비례하여 출력합니다. 즉 최종 선속 지령은 선속 지령과 선속 지령에 비례하는 PID 출력의 합이 됩니다. 예를 들어 선속 지령이 50[%]이고, PID 출력이 10[%]이면 최종 선속 지령은 55[%]가 됩니다. 이 때 선속 지령은 WEB_45 Min FPID 의 설정치보다 큰 경우입니다.

- ② WEB_44 PID Type 이 “Proportional” 일 때 최종 선속 지령 (단 선속 지령 > WEB_45 Min FPID 인 경우)

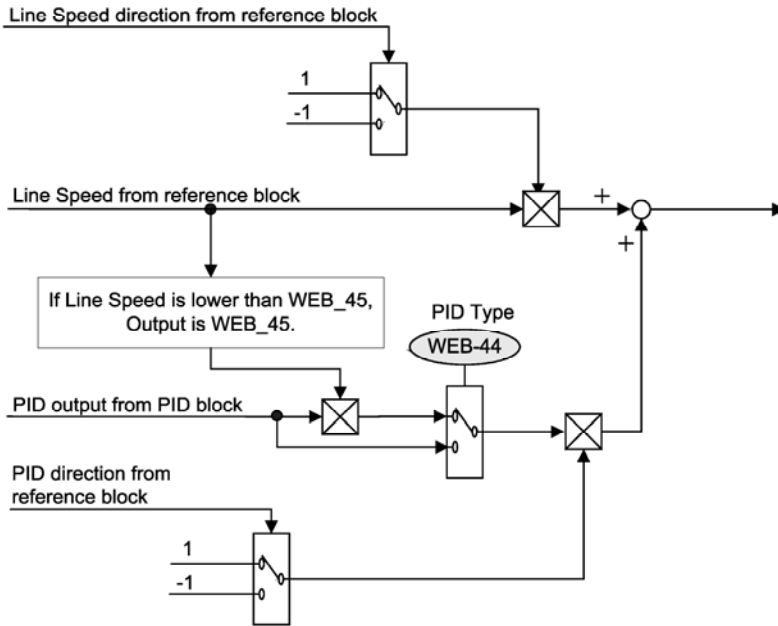
$$\text{최종 선속 지령 [\%]} = \text{선속 지령 [\%]} + \frac{\text{PID출력 [\%]} \times \text{선속지령 [\%]}}{100}$$

초기 운전 시 시스템은 초기 WEB 장력과 0%의 속도 지령을 가지고 있는 상태에서 시작하여 WEB의 장력을 유지하여야 합니다. 위 식에서 선속 지령이 0%이면 최종 선속 지령이 0%가 되어 WEB의 장력을 유지할 수가 없습니다. 따라서 WEB의 장력을 유지하기 위하여 선속 지령이 WEB_45 Min FPID 보다 작은 경우에는 아래 수식에 의한 최종 선속 지령이 적용됩니다.

- ③ WEB_44 PID Type 이 “Proportional” 일 때 최종 선속 지령 (단 선속 지령 < WEB_45 Min FPID 인 경우)

$$\text{최종 선속 지령 [\%]} = \text{선속 지령 [\%]} + \frac{\text{PID출력 [\%]} \times \text{WEB_45}}{100}$$

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_44	PID Type	PID 제어기 종류 설정	Proportional Fixed		Proportional
WEB_45	Min FPID	최소 PID 출력 설정	0.0 ~ 50.0	%	10.0



PID Type Block 도

7.11.8.12 WEB_46(정지 후 PID 제어기 유지 시간)

인버터 정지 지령을 하였을 때 전동기의 속도는 0으로 감소합니다. 그러나 Process PID 제어기의 출력 오차가 존재할 경우 전동기는 PID 출력 오차에 의해 운전됩니다. 이를 방지하기 위하여 WEB_46 PIDHoldTime 에 설정된 시간만큼 PID 운전을 한 후 System 의 마찰력에 의해 전동기가 Free-run 하며 정지하는 기능입니다. 만일 Process PID 의 출력 오차가 0 이면 WEB_46 PIDHoldTime 에 설정된 시간에 관계없이 전동기는 정지합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_46	PIDHoldTime	정지 후 PID 제어기 유지 시간	0.0 ~ 100.0	sec	5.00

7.11.8.13 WEB_47(Process PID Feedback Source 설정)

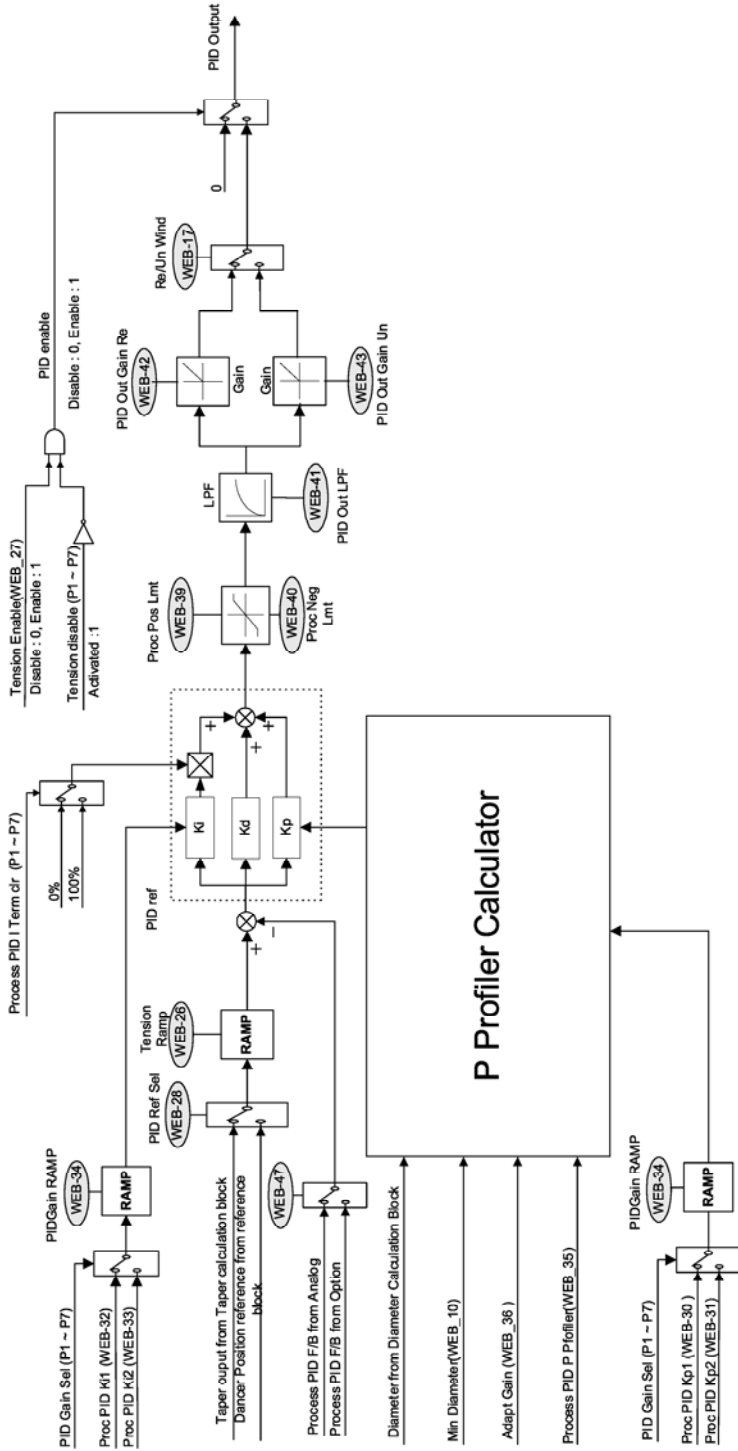
WEB_47 PID F/B Src 는 Process PID 제어기 사용 시 Feedback Source 를 설정하는 기능입니다. "Analog" 로 설정할 경우 Analog 입력 단자(AIO_01, AIO_13, AIO_25)의 정의는 "Tension F/B" 으로 설정하고 그 Feedback 량을 인버터에 입력해 주는 것이며, 단자에 대한 정의를 하지 않으면 Feedback 량은 0 입니다.

"Option" 으로 설정할 경우 통신을 통해 Feedback 량을 인버터에 입력해 주는 것이며, 그 값을 입력하지 않을 경우는 Feedback 량은 0 입니다.

단 "Option" 으로 설정할 경우 통신 주기는 10[ms] 이하로 통신하여 주시기 바랍니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_47	PID F/B Src	PID Feedback Source	Analog Option		Analog

PID Block



Process PID Block

7.11.9 WEB 브레이크 설정

7.11.9.1 WEB_48(WEB 브레이크 감지 기능 설정)

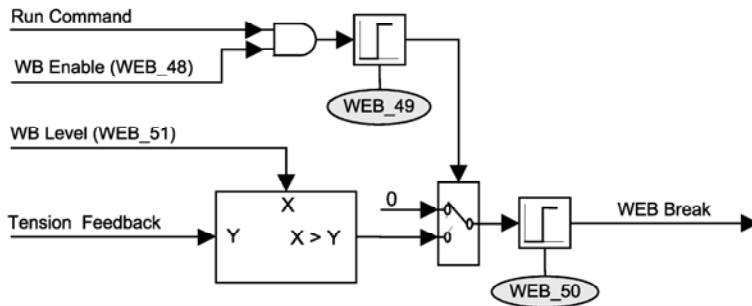
WEB_49(인버터 운전 후 WEB 브레이크 감지까지의 지연 시간 설정)

WEB_50(WEB 브레이크 감지 지연 시간)

WEB_51(WEB 브레이크 감지 레벨)

WEB 제어 시 WEB은 견딜 수 있는 힘 이상의 장력을 받으면 끊어지게 됩니다. 이 때 WEB이 끊어진 것을 감지 못하고 WEB 제어를 계속하게 되면 더 큰 사고를 유발할 수 있습니다. 따라서 WEB이 끊어진 것을 감지하면 인버터는 PID 제어기의 출력을 강제적으로 0이 되도록 설정하며, 직경(Diameter) 연산을 하지 않습니다. 또한 인버터의 다기능 출력 DIO_41 AX1 Define ~ DIO_43 OC1 Define 중 하나가 "WEB Break"로 설정되어 있으면 출력 접점을 내보내어 단선이 되었음을 알 수 있습니다. WEB_48 WB Enable은 WEB 브레이크 감지 기능을 설정할 수 있습니다. "Yes"로 설정했을 때에는 다기능 출력을 설정하여 상위 제어기가 출력 접점을 받을 수 있도록 결선하십시오. WEB_49 INV WB Delay는 인버터가 운전 지령을 받은 시점으로부터 일정 시간까지는 장력 Feedback이 작은 값을 가지게 되어 WEB 브레이크로 오판할 수 있습니다. 따라서 인버터가 운전을 시작한 시점부터 설정한 WEB_49 INV WB Delay에 설정된 시간 동안 WEB 브레이크 감지를 못하게 하는 기능입니다. 실제 현장에는 많은 노이즈가 존재하며 Feedback량은 외부 노이즈 등의 요인으로 인해 순시적으로 WEB_51 WB Level에 설정된 값 이하의 값이 Feedback되어 WEB 브레이크로 판단할 수 있습니다. 따라서 WEB_50 WB Delay는 WEB 브레이크 감지 지연 시간을 설정합니다. WEB_51 WB Level은 WEB 브레이크 감지 레벨을 설정하는 코드로 장력 Feedback량의 [%]로 설정합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_48	WB Enable	WEB 브레이크 감지 기능 설정	No Yes		No
WEB_49	INV WB Delay	인버터 운전 후 WEB 브레이크 감지까지의 지연 시간	0.1 ~ 600.0	sec	1.0
WEB_50	WB Delay	WEB 브레이크 감지 지연 시간	0.1 ~ 600.0	sec	1.0
WEB_51	WB Level	WEB 브레이크 감지 레벨	0.0 ~ 100.0	%	0.0



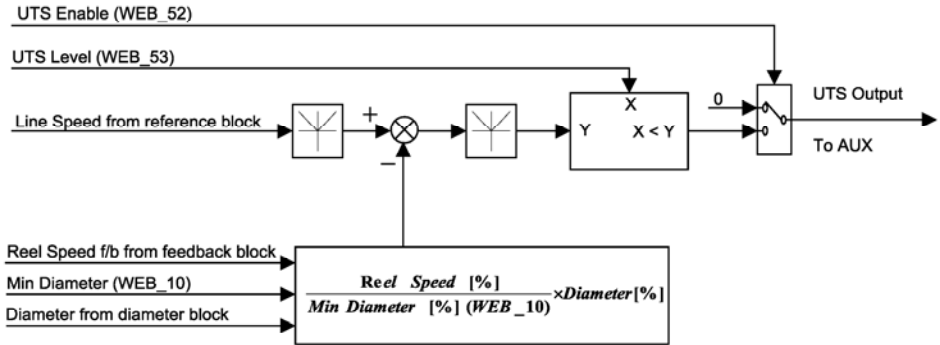
WEB 브레이크 Block 도

7.11.10 Up to Speed 설정

7.11.10.1 WEB_52(Up to Speed 판단 설정) WEB_53(Up to Speed 레벨 설정)

WEB 제어가 원활히 동작할 때 선속 지령과 실제 선속은 거의 비슷합니다. 이는 선속 지령과 실제 선속이 오차가 발생하면 Process PID 제어가 이 오차를 줄여주면서 동작하기 때문입니다. 그러나 너무 빠른 선속 지령이나 전동기 상의 문제 또는 기계적인 문제로 인해 선속 지령이 맞지 않는 경우가 발생할 수 있습니다. 이는 System 에 심각한 문제를 야기할 수 있습니다. WEB_52 UTS Enable 과 WEB_53 UTS Level 은 이러한 상황을 판단하기 위한 기능입니다. 선속 지령과 실제 선속의 오차가 WEB_53 UTS Level 보다 크고, 다기능 출력 DIO_41 AX1 Define ~ DIO_43 OC1 Define 중 하나가 “Up to Spd” 로 설정되어 있으면 출력 접점을 내보내어 알 수 있습니다. WEB_53 UTS Level 은 선속 지령에 대한 [%] 값입니다. Chattering 을 피하기 위하여 2[%]의 Band 를 가집니다. 만약 WEB_53 UTS Level 의 설정값이 너무 낮으면 설정 레벨 근처에서 과도 상태에 의한 오동작이 발생할 수 있습니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_52	UTS Enable	Up to Speed 판단 설정	No Yes		No
WEB_53	UTS Level	Up to Speed 레벨 설정	0.0 ~ 100.0	%	0.0



Up to Speed Block 도

7.11.11 Quick Stop 시간 설정

연동 운전 중 위급한 상황이 발생했을 때 비상 정지를 할 수 있습니다. “Quick Stop” 으로 설정된 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)가 ON 되면 현재 전동기 회전 속도에 관계없이 동일한 감속 시간, 즉 WEB_54 Quick Stop 에 설정된 시간만큼 WEB 의 장력을 유지하면서 비상 정지합니다. 완전히 정지한 후에도 WEB 의 장력은 유지됩니다. 예를 들어 Winder 의 Roll 속도 170[rpm], 기어비 10:1 이면 전동기 회전 속도는 1700[rpm]입니다. Unwinder 의 Roll 속도 140[rpm], 기어비 11:1 이면 전동기 회전 속도는 1540[rpm]입니다. 두 인버터의 WEB_54 Quick Stop 의 설정값이 5[sec]로 설정되어 있다면 “Quick Stop” 으로 설정된 다기능 입력단자(DIO_01 ~ DIO_07)가 ON 되면 두 전동기의 회전 속도가 다르더라도 5[sec] 후에 정지합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_54	Quick Stop	Quick Stop 시간 설정	0.0 ~ 100.0	sec	1.0

7.11.12 WEB Jog 설정

7.11.12.1 WEB_55(Jog 속도 설정)

WEB_56(Jog 가감속 시간 설정 선택)

WEB_57(Jog 가속 시간 설정)

EB_58(Jog 감속 시간 설정)

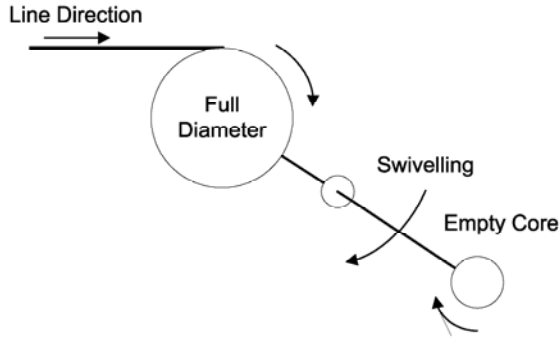
“Jog Web” 으로 설정된 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)이 ON 되면 Process PID 제어기는 동작하고, 직경 연산을 하지 않습니다. WEB_55 JogSpd Web 에 설정된 값은 WEB_08 MaxMotor SPD 의 %로 계산되어 전동기 회전 속도를 결정합니다. 예를 들어 WEB_08 MaxMotor SPD 에 설정된 값이 300[rpm]이고, WEB_55 JogSpd Web 에 설정된 Jog 속도가 20[%]일 때 “Jog Web” 으로 설정된 다기능 입력(DIO_01 ~ DIO_07)이 ON 되면 전동기 회전 속도는 60[rpm]입니다. Jog 운전 시 기본 가감속 시간(FUN_40 Acc Time-1, FUN_41 Dec Time-1) 대신 Jog 가감속 시간을 설정할 수 있습니다. WEB_56 JogTime Sel 을 “No” 로 설정하면 기본 가감속 시간이 Jog 운전 때 적용되고, “Yes” 로 설정하면 WEB_57 JogAcc Time, WEB_58 JogDec Time 이 Jog 운전 때 적용됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_55	JogSpd Web	Jog 속도 설정	0.0 ~ 100.0	%	10.0
WEB_56	JogTime Sel	Jog 가감속 시간 설정 선택	No/Yes		Yes
WEB_57	.JogAcc Time	.Jog 가속 시간	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00
WEB_58	JogDec Time	Jog 감속 시간	0.00 ~ 6000.0	sec	5.00

7.11.13 Splicing 레벨 설정

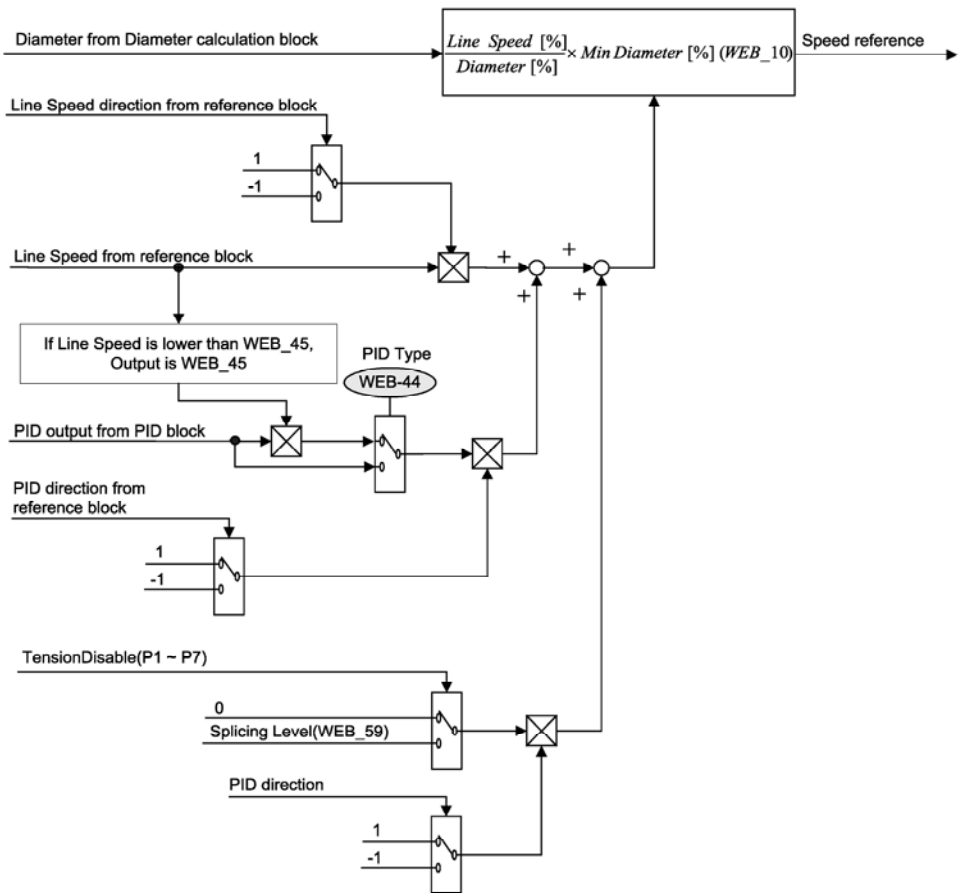
Splicing System 에서 Winder Core 는 선속 지령의 변화없이 교체되어야 합니다. Splicing 할 때 빈 Core 에는 Process PID 제어가 동작하지 않습니다. 따라서 “TensionDisable” 로 설정된 다기능 입력 단자(DIO_01 ~ DIO_07)은 ON 되어야 하며, Jog 운전시에는 Splicing 기능은 동작하지 않습니다. Winder 에서 새로운 Core 에 WEB 이 감길 때는 급격한 부하 변동이 발생하여 속도를 느리게 합니다. 이로 인해 WEB 장력이 작아져 WEB 이 처지는 현상이 발생합니다. 이러한 현상을 피하기 위하여 Splicing 상태에서는 선속 지령보다 높은 속도로 운전을 하게 됩니다. WEB_59 Splice Level 은 선속 지령에 대한 [%] 값입니다. 예를 들어 선속 지령이 50[m/m]이고, WEB_59 Splice Level 의 설정값이 10[%]이면 Splicing 운전 시 빈 Core 의 최종 선속 지령은 55[m/m]이 됩니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
WEB_59	Splice Level	Splicing 레벨 설정	0.0 ~ 100.0	%	0.0



Splicing 운전 상태도

Speed Calculator



선속 지령 Block 도

7

M E M O

A large rectangular area with a black header containing the word "MEMO" in white. Below the header is a series of horizontal dotted lines for writing.

8. 내장형 485 응용

8.1 소 개

본 매뉴얼은 퍼스널 컴퓨터나 FA 컴퓨터와의 통신을 위한 SV-iV5 인버터의 시리얼 통신의 규격과 설치 및 프로그램에 관한 것입니다. SV-iV5 인버터의 통신 방식은 퍼스널 컴퓨터나 FA 컴퓨터(이하 컴퓨터)를 이용하여 먼 거리에서 SV-iV5 시리즈 인버터를 운전하거나 감시하기 위하여 설계 되었습니다.

8.1.1 통신 방식 사용 시의 장점

인버터를 사용자 프로그램에 의해서 운전이나 감시가 가능하기 때문에 인버터를 보다 쉽게 공장 자동화에 적용할 수 있습니다.

* 컴퓨터에 의해서 파라미터의 변경이나 감시가 가능합니다.

(예: 가 · 감속 시간, 주파수 지령등)

* RS-485 표준에 대한 인터페이스 형태 :

- 1) 인버터와 여러 회사의 컴퓨터와 통신이 가능합니다.
- 2) 멀티드롭 링크시스템이기 때문에 컴퓨터 한대로 인버터 16 대까지 동시에 제어할 수 있습니다.
- 3) 내노이즈 환경의 인터페이스입니다.

인버터는 시중에서 판매되는 RS-232/485 컨버터를 통해 RS-232 카드를 내장한 컴퓨터와 통신이 가능합니다. 컨버터의 규격 및 성능은 제조 회사에 따라 다르나 기본 기능은 같습니다. 자세한 규격 및 사용 방법은 제조 회사의 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

⚠ 주의

- 설치 및 운전하기 전에 본 사용 설명서를 반드시 숙지하시기 바랍니다. 본 사용 설명서를 따르지 않을 경우 인체나 다른 기기에 위험을 초래할 수도 있습니다.

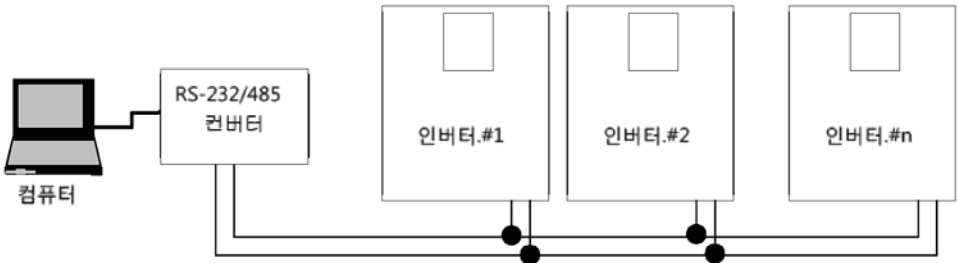
8.1.2 사 양

항 목	사 양
▪ 통신 방식	RS-485
▪ 전송 형태	Bus방식, Multi drop Link System
▪ 인버터 형명	SV-iV5 series
▪ 컨버터	RS-232가 장착된 컨버터
▪ 인버터 연결 대수	최대 16대
▪ 전송 거리	Max. 1,200m (권장 700m 이내)
▪ 통신용 권장 전선	0.75mm ² (18AWG), Shield Type Twisted-Pair Wire
▪ 설치 형태	제어 단자대의 전용 단자(S+,S-,5G485)에 연결
▪ 통신 전원	인버터 내부와 절연된 전원을 통신 전원으로 사용.(인버터에서 공급됨)

8. 내장형 485 응용

항 목	사 양
▪ 통신 속도	1,200/2,400/9,600/19,200/38,400 bps 선택 가능
▪ 제어 절차	비 동기 통신 체계
▪ 통신 체계	Half duplex system
▪ 문자 체계	LS Bus : ASCII
▪ Stop bit 길이	1bit / 2 bit
▪ Sum check	2 byte
▪ Parity check	None/Even/Odd

8.1.3 통신 시스템 구성



RS-485 단자 연결 : 단자대의 S+, S-, 5G485(Shield 선)에 연결합니다.(제 3 장 설치 및 배선 참고)

연결 가능한 인버터 대수 : 16 대 까지 연결 가능합니다.

확장 가능한 국번수 (St ID) : 1~250

유효한 통신선의 길이 : 총 연장길이는 1200m 이나, 안정된 통신을 위해서는 700m 이내로 하십시오.

통신선을 1200m 이상 사용 또는 연결 대수 증가 등 기존 통신 속도를 향상시키려면 관련 통신용 별도 장비인 리피터(Repeter)를 사용하여 주시기 바랍니다. 리피터를 사용하면 주변 환경에 의한 노이즈 영향이 커 원활한 통신이 안될 경우 효과적 입니다.

8.1.4 기본 설정

■ EXT_32(Int485 St ID)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
EXT_32	Int485 St ID	인버터 국번 설정	1~250		1

인버터 국번을 설정합니다. 1 번부터 250 번까지 설정이 가능하며, 공장 출하 값은 1 로 되어있습니다.

■ EXT_33(Int485 Baud)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
EXT_33	Int485 Baud	통신 속도 설정	1200 2400 4800 9600 19200 38400	bps	9600

통신 속도를 설정합니다. 최대 38400bps 까지 설정 가능합니다. 공장 출하 값은 9600bps 로 설정 되어있습니다.

■ EXT_34(Int485 Mode)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
EXT_34	Int485 Mode	통신 프레임 구성	D8 / PN / S1 D8 / PN / S2 D8 / PE / S1 D8 / PO / S1		D8 / PN / S1

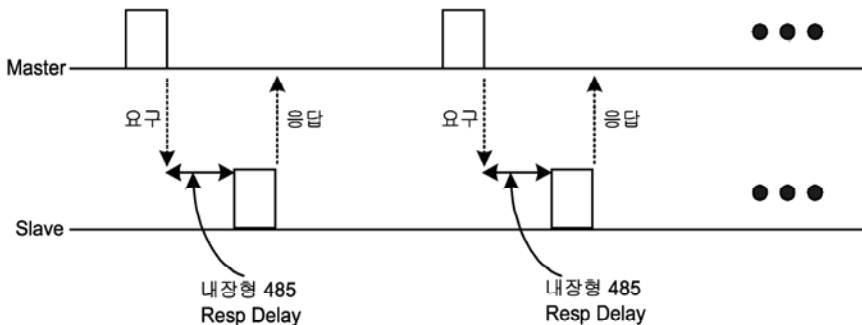
통신 프레임 구성을 선택 합니다. 데이터 길이와 패리티 확인 방법, 스톱 비트수를 설정 합니다.

기능코드	로더표시	기능 명칭
0	D8 / PN / S1	8 비트 데이터 / 패리티 확인 안함 / 스톱 비트 1 개
1	D8 / PN / S2	8 비트 데이터 / 패리티 확인 안함 / 스톱 비트 2 개
2	D8 / PE / S1	8 비트 데이터 / 짝수 패리티 확인 / 스톱 비트 1 개
3	D8 / PO / S1	8 비트 데이터 / 홀수 패리티 확인 / 스톱 비트 1 개

■ EXT_35(Int485 Delay)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
EXT_35	Int485 Delay	응답 지연 시간	2~1000	msec	5

SV-iV5 에 내장된 485 통신(LS INV 485)은 슬레이브 역할을 합니다. 슬레이브인 SV-iV5 는 본 기능코드에서 설정한 시간이 지난 후에야 비로소 마스터에게 응답하게 됩니다. 마스터가 슬레이브의 빠른 응답을 처리하지 못하는 시스템에 사용됩니다. 본 기능 코드를 적절한 값으로 설정하면 마스터-슬레이브 통신을 원활히 할 수 있습니다.



■ EXT_36(Int485 Delay)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
EXT_36	Int485 LostC	통신 상실 보호 동작 지령	None FreeRun Stop		None
EXT_37	Int485 LostT	통신 상실 보호 동작 타이머	1.0~30.0	sec	1.0

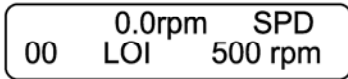
일정 시간 동안 통신에 문제가 발생하는 경우에 판정 기준 및 보호 동작을 설정합니다.

통신 상실 보호 동작 지령(EXT_36)이 설정 되고, 통신 상실 보호 동작 타이머(EXT_37)에 설정 된 시간 동안 통신 상실이 진행 되면

다음의 표와 같이 인버터는 동작 합니다.

항 목	기 능
None	보호 동작 없이 속도 지령이 그대로 운전 주파수가 됩니다. (통신 상실 보호 동작 기능 작동 하지 않습니다)
FreeRun	인버터가 출력을 차단합니다. 전동기는 프리런 합니다.
Stop	감속 정지 합니다.

이 기능이 동작하기 위해서는 FUN_01 Run/Stop Src 가 Int485 로 설정되어야 합니다. 통신이 EXT_37 동안 두절되면, 아래와 같은 키패드 화면이 표시됩니다. 하단의 rpm 값은 현재 설정된 운전 속도 입니다.



8.1.5 통신 특수 영역 전체 메모리 맵

- iv5 통신 전체 메모리 맵

통신영역	메모리 맵	설 명
iS5 호환 통신 공통 영역	0h0000 ~ 0h00FF	iS5 와 호환되는 영역
iS7 통신 공통 영역	0h0300 ~ 0h037F	인버터 모니터링 영역
	0h0380 ~ 0h03DF	인버터 제어 영역
	0h03E0 ~ 0h03FF	인버터 메모리 제어 영역
통신 공통 영역	0h0500 ~ 0h05FF	공통 통신 영역

8.2 통신 프로토콜

8.2.1 LS INV 485 프로토콜

컴퓨터 또는 기타 호스트 장치가 마스터가 되고 인버터가 슬레이브가 되는 구조를 취합니다.

마스터의 읽기/쓰기 요구에 슬레이브인 인버터가 응답합니다.

기본 형태

요구:

ENQ	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes	1 byte

정상 응답:

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes	1 byte

에러 응답:

NAK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes	1 byte

설명:

- 요구는 ENQ 로 시작하여 EOT 로 끝난다.
- 정상 응답은 ACK 로 시작하여 EOT 로 끝난다.
- 에러 응답은 NAK 로 시작하여 EOT 로 끝난다.
- 국번은 인버터 번호를 나타내며 2 바이트 ASCII-HEX 로 표시한다.
(ASCII-HEX: '0' ~ '9', 'A' ~ 'F'로 구성되는 16 진수 표시)
- CMD: 대문자 사용(소문자 사용시 IF Error)

Character	ASCII-HEX	명령
'R'	52h	Read
'W'	57h	Write
'X'	58h	모니터 등록 요구
'Y'	59h	모니터 등록 실행

- 데이터: ASCII-HEX 표현
예) 데이터 값이 3000 일 경우 : 3000 → '0"B"B"8'h → 30h 42h 42h 38h
- 에러 코드: 2 개의 표시 가능 ASCII(20h ~ 7Fh)

8. 내장형 485 응용

- 송·수신 버퍼 크기: 송신= 39 바이트, 수신=44 바이트
- 모니터 등록 버퍼: 8 Word
- SUM: 통신 에러를 체크하기 위해 sum 을 만들어 검사

SUM=(국번 + CMD + 데이터)의 하위 8 비트의 ASCII-HEX 형태

예) 다음과 같이 3000 번지부터 1 개의 내용을 읽으려는 읽기 요청의 경우

ENQ	국번	CMD	번 지	번지 개수	SUM	EOT
05h	"01"	"R"	"3000"	"1"	"AC"	04h
1	2	1	4	1	2	1

SUM = '0' + '1' + 'R' + '3' + '0' + '0' + '0' + '1'

= 05h + 30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 31h

= 1A7h (Control 값은 제외한다. : ENQ, ACK, NAK 등등)

- ASCII 표

16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII
00h	0	NUL	20h	32	SP	40h	64	@	60h	96	`
01h	1	SOH	21h	33	!	41h	65	A	61h	97	a
02h	2	STX	22h	34	"	42h	66	B	62h	98	b
03h	3	ETX	23h	35	#	43h	67	C	63h	99	c
04h	4	EOT	24h	36	\$	44h	68	D	64h	100	d
05h	5	ENQ	25h	37	%	45h	69	E	65h	101	e
06h	6	ACK	26h	38	&	46h	70	F	66h	102	f
07h	7	BEL	27h	39	'	47h	71	G	67h	103	g
08h	8	BS	28h	40	(	48h	72	H	68h	104	h
09h	9	HT	29h	41	)	49h	73	I	69h	105	i
0Ah	10	LF	2Ah	42	*	4Ah	74	J	6Ah	106	j
0Bh	11	VT	2Bh	43	+	4Bh	75	K	6Bh	107	k
0Ch	12	FF	2Ch	44	,	4Ch	76	L	6Ch	108	l
0Dh	13	CR	2Dh	45	-	4Dh	77	M	6Dh	109	m
0Eh	14	SO	2Eh	46	.	4Eh	78	N	6Eh	110	n
0Fh	15	SI	2Fh	47	/	4Fh	79	O	6Fh	111	o
10h	16	DLE	30h	48	0	50h	80	P	70h	112	p
11h	17	DC1	31h	49	1	51h	81	Q	71h	113	q
12h	18	DC2	32h	50	2	52h	82	R	72h	114	r
13h	19	DC3	33h	51	3	53h	83	S	73h	115	s
14h	20	DC4	34h	52	4	54h	84	T	74h	116	t
15h	21	NAK	35h	53	5	55h	85	U	75h	117	u
16h	22	SYN	36h	54	6	56h	86	V	76h	118	v
17h	23	ETB	37h	55	7	57h	87	W	77h	119	w

16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII
18h	24	CAN	38h	56	8	58h	88	X	78h	120	x
19h	25	EM	39h	57	9	59h	89	Y	79h	121	y
1Ah	26	SUB	3Ah	58	:	5Ah	90	Z	7Ah	122	z
1Bh	27	ESC	3Bh	59	;	5Bh	91	[	7Bh	123	{
1Ch	28	FS	3Ch	60	<	5Ch	92	\	7Ch	124	|
1Dh	29	GS	3Dh	61	=	5Dh	93	]	7Dh	125	}
1Eh	30	RS	3Eh	62	>	5Eh	94	^	7Eh	126	~
1Fh	31	US	3Fh	63	?	5Fh	95	_	7Fh	127	DEL

▪ BroadCast 기능.

네트워크에 묶인 모든 인버터에 동시에 지령을 내릴 경우에 사용.

방법 : 국번 255 번으로 지령을 내린다.

동작 : 각 인버터는 자신의 설정국번이 아니더라도 이를 받아서 처리하고 응답하지는 않는다.

8.2.2 읽기 상세 프로토콜

읽기 요구: XXXX 번지에서부터 연속된 n 개수 Word 데이터의 읽기 요청의 경우

ENQ	국번	CMD	번 지	번지 개수	SUM	EOT
05h	"01" ~ "1F"	"R"	"XXXX"	"1" ~ "8" = n	"XX"	04h
1	2	1	4	1	2	1

Total 바이트 = 12, 따옴표(" ")는 문자(character)임을 나타냄.

읽기 정상 응답:

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	"01" ~ "1F"	"R"	"XXXX"	"XX"	04h
1	2	1	N + 4	2	1

Total 바이트 = 7 × n × 4 = 최대 39

읽기 에러 응답:

NAK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
15h	"01" ~ "1F"	"R"	***	"XX"	04h
1	2	1	2	2	1

Total 바이트 = 9

8.2.3 쓰기 상세 프로토콜

쓰기 요구:

ENQ	국번	CMD	번 지	번지 개수	데이터	SUM	EOT
05h	"01" ~ "1F"	"W"	"XXXX"	"1" ~ "8" = n	"XXXX..."	"XX"	04h
1	2	1	4	1	n x 4	2	1

Total 바이트 = 12 + n x 4 = 최대 44

쓰기 정상 응답:

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	"01" ~ "1F"	"W"	"XXXX..."	"XX"	04h
1	2	1	N x 4	2	1

Total 바이트 = 7 + n x 4 = 최대 39

쓰기 에러 응답:

NAK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
15h	"01" ~ "1F"	"W"	***	"XX"	04h
1	2	1	2	2	1

Total 바이트 = 9

8.2.4 에러 코드

Code	표시약어	설명
ILLEGAL FUNCTION	IF	수신한 function 이 slave 에서 수행할 수 없는 경우 즉 해당 function 이 없는 경우
ILLEGAL DATA ADDRESS	IA	수신한 address 가 slave 에서 유효하지 않은 경우. 국번이 아니라 파라미터 주소.
ILLEGAL DATA VALUE	ID	수신한 data 가 slave 에서 유효하지 않은 경우.
WRITE MODE ERROR	WM	Read Only 또는 운전중 변경금지 등의 경우
FRAME ERROR	FE	Frame 의 크기 또는 내부의 Num 이나 Sum 이 다를 경우

8.2.5 기존 iS5/iG5/iG5A 호환 공통 영역 파라메타

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
0000h	인버터 모델			R	5: SV-iV5
0001h	인버터 용량		kW	R	2: 2.2 3: 3.7 4: 5.5 5: 7.5 6: 11 7: 15 8: 18.5 9: 22 10: 30 11: 37 12: 45 13: 55 14: 75 15: 90 16: 110 17: 132 18: 160 19: 220 20: 280 21: 315 22: 375 23: 500
0002h	인버터 입력 전압			R	0: 220V 급 1: 400V 급

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0003h	버 전				예) 0x0100 : Version 1.00 0x0101 : Version 1.01	
0004h	사용안함				주 1)	
0005h	사용안함				주 1)	
0006h	운전 지령 및 다기능 입력			R/W	B0	정지
					B1	정방향 운전 지령
					B2	역방향 운전 지령
					B3	리셋
					B4	비상 정지
					B5	사용 안함
					B6	사용 안함
					B7	사용 안함
					B8	P1
					B9	P2
					B10	P3
					B11	P4
					B12	P5
					B13	P6
					B14	P7
B15	사용 안함					
0007h	가속 시간	0.1	sec	R/W		
0008h	감속 시간	0.1	sec	R/W		
0009h	출력 전류	0.1	A	R		
000Ah	출력 주파수	0.01	Hz	R		
000Bh	출력 전압	1	V	R		
000Ch	DC Link 전압	1	V	R		
000Dh	출력 파워	0.1	kW	R		
000Eh	운전 상태			R	B0	정지
					B1	정방향 운전중
					B2	역방향 운전중
					B3	트립 발생
					B4	가속중
					B5	감속중
					B6	속도 도달
					B7	인버터 운전 준비 완료
					B8	정지중
					B9	정방향 회전
					B10	토크 리미트 상태
					B11	정방향 운전 지령
B12	역방향 운전 지령					

8. 내장형 485 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B13	외장형 통신카드 Run/Stop 지령
					B14	외장형 통신카드 속도지령
					B15	PID Enable(운전 중에만 Enable 됨)
000Fh	트립 정보			R	B0	Over Current(OCT U,V,W)
					B1	Over Voltage(OV)
					B2	사용안함
					B3	BX
					B4	Low Voltage(LV)
					B5	Fuse Open(FO)
					B6	Ground Fault(GF)
					B7	Inverter Overheat(IOH)
					B8	E-Thermal(ETH)
					B9	Overload(OLT)
					B10	H/W-Diag
					B11	External-B(EXT-B)
					B12	Over Current2(Armshort U,V,W)
					B13	Option Error
					B14	Encoder Error
B15	Inverter Overload(IOLT)					
0010h	입력 단자 정보			R	B0	FX
					B1	RX
					B2	BX
					B3	RST
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	P1
					B9	P2
					B10	P3
					B11	P4
					B12	P5
					B13	P6
					B14	P7
B15	사용안함					
0011h	출력 단자 정보			R	B0	30A-30C
					B1	1A-1B
					B2	2A-2B
					B3	OC1-EG
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					비트	내용
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
					B15	사용안함
0012h	아날로그 입력 1	0.1	%	R	-100.0%(0xFC18) ~ 100.0%(0x03E8)	
0013h	아날로그 입력 2	0.1	%	R	-100.0%(0xFC18) ~ 100.0%(0x03E8)	
0014h	아날로그 입력 3	0.1	%	R	-100.0%(0xFC18) ~ 100.0%(0x03E8)	
0015h	모터회전속도	1	rpm	R	현재 모터 회전 속도 표시	
0016h	운전 지령 및 다기능 입력	0006h 와 동일				
0017h	속도 지령	0.1	rpm	R/W	FUN_02 가 Option/Int485 일 때, Write 가능	
0018h ~001Ch	사용안함					
001Dh	속도 지령 1	1	rpm	R	Target 속도 지령	
001Eh	속도 지령 2	1	rpm	R	Ramp 속도 지령	
001Fh	속도 제이기 입력 지령	1	rpm	R	속도 제이기 지령속도	
0020h	선동기 속도	1	rpm	R	선동기 실제 속도	
0021h	토크 지령	0.1	%	R	토크 지령	
0022h	토크 표시	0.1	%	R	계산된 토크 출력	
0023h	여자전류	0.1	%	R	정격 여자 전류 대비 %값	
0024h	PID 지령	0.1	%	R	PID 지령	
0025h	PID 제한값	0.1	%	R	PID 제한값	
0026h	PID 출력	0.1	%	R	PID 출력	
0027h	인버터 온도	1	deg		인버터 온도	
0028h	Line Speed	0.1	%	R	WEB 제어시 재료의 선속도 ^{주2)}	
0029h	Diameter	0.1	%	R	롤의 직경 ^{주2)}	
002Ah	Tension	0.1	%	R	Tension 입력 지령 ^{주2)}	
002Bh	Dancer	0.1	%	R	Dancer 입력 지령 ^{주2)}	
002Ch	Taper	0.1	%	R	Taper 입력 지령 ^{주2)}	

- 주 1) 사용하지 않는 국번을 읽을 경우에는 NAK 이 전송됩니다.
- 주 2) CON_02 를 WEB Control 로 설정한 경우에만 의미있는 값을 읽을 수 있습니다. 그렇지 않은 경우, 0 으로 읽힙니다.

8.2.6 iS7 확장 공통 영역 파라미터

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0300h	인버터 모델			R	0005h : SV-IV5	
0301h	인버터 용량		kW	R	4022h: 2.2 4037h: 3.7 4055h: 5.5 4075h: 7.5 40B0h: 11 40F0h: 15 4125h: 18.5 4160h: 22 41E0h: 30 4250h: 37 42D0h: 45 4370h: 55 44B0h: 75 45A0h: 90 46E0h: 110 4840h: 132 4A00h: 160 4DC0h: 220 5180h: 280 53B0h: 315 5770h: 375 5F40h: 500	
0302h	인버터 입력 전압 / 전원 형태 (단상,3상) / 냉각 방식			R	200V 단상 자냉식 : 0220h 200V 삼상 자냉식 : 0230h 200V 단상 강냉식 : 0221h 200V 삼상 강냉식 : 0231h 400V 단상 자냉식 : 0420h 400V 삼상 자냉식 : 0430h 400V 단상 강냉식 : 0421h 400V 삼상 강냉식 : 0431h	
0303h	인버터 S/W 버전			R	예) 0x0100 : Version 1.00 0x0101 : Version 1.01	
0304h	사용안함				주 1)	
0305h	인버터의 운전 상태			R	B0	0 : 정지
					B1	1 : 정방향 운전중
					B2	2 : 역방향 운전중
					B3	3 : 사용안함
					B4	1 : 속도 써치중 2 : 가속중
					B5	3 : 정속중 4 : 감속중
					B6	5 : 감속정지중 6 : 사용안함
					B7	7 : 사용안함 8 : 드웰운전중
					B8	사용안함
					~	사용안함
					B11	
					B12	
					B13	0 : 정상상태
					B14	8 : Fault 발생 상태
					B15	
0306h	인버터 운전, 주파수 지령 소스			R	B0	[주파수 지령 소스]
					B1	0:키패드속도 1:키패드토크
					B2	2:MOP UP 3:MOP DOWN 4:MOP UP/DOWN
					B3	5:아날로그 6:사용안함 7:사용안함
					B4	8:사용안함 9:사용안함 10:내장형 485
					B5	11:통신속도 12:사용안함 13:조그운전
					B6	14:사용안함 15~25:사용안함 26~32:디단속
					B7	33~127:사용안함
					B8	[운전 지령 소스]

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					비트	내용
					B9	0:키패드 1:통신옵션 2:사용안함
					B10	3:내장형 485 4:단자대 5~127:사용안함
					B11	
					B12	
					B13	
					B14	
					B15	
0307h	키패드 S/W 버전			R	(예제) 0x0100 : Version 1.00 0x0101 : Version 1.01	
0308h	키패드 Title 버전			R	키패드 S/W 버전과 동일	
0309h ~030Fh	사용안함					
0310h	출력 전류	0.1	A	R		
0311h	출력 주파수	0.01	Hz	R		
0312h	출력 RPM	1	RPM	R		
0313h	모터 피드백속도	1	RPM	R	-32768 rpm ~ 32767 rpm(방향성 있음)	
0314h	출력 전압	1	V	R		
0315h	DC Link 전압	1	V	R		
0316h	출력 파워	0.1	kW	R		
0317h	출력 Torque	0.1	%	R		
0318h	PID 레퍼런스	0.1	%	R		
0319h	PID 피드백	0.1	%	R		
031Ah	제 1 모터의 극수 표시			R	제 1 모터 극수 표시	
031Bh	제 2 모터의 극수 표시			R	제 2 모터 극수 표시	
031Ch	선택된 모터 극수 표시			R	선택된 모터 극수 표시	
031Dh	Hz/rpm 선택			R	0: Hz 단위 1: rpm 단위	
031Eh ~031Fh	사용안함					
0320h	디지털입력정보			R	B0	FX
					B1	RX
					B2	BX
					B3	RST
					B4	P1
					B5	P2
					B6	P3
					B7	P4
					B8	P5
					B9	P6

8. 내장형 485 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B10	P7
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
					B15	사용안함
0321h	디지털출력정보			R	B0	고장출력(30A - 30B)
					B1	Relay 1(1A - 1B)
					B2	Relay 2(2A - 2B)
					B3	오픈콜렉터출력(OC1 - EG)
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
B15	사용안함					
0322h	사용안함					
0323h	선택된 모터표시			R	0 : 제 1 모터 / 1 : 제 2 모터	
0324h	AI1	0.01	%	R	아날로그 입력 1 (기본 I/O)	
0325h	AI2	0.01	%	R	아날로그 입력 2 (기본 I/O)	
0326h	AI3	0.01	%	R	아날로그 입력 3 (기본 I/O)	
0327h	AI4	0.01	%	R	아날로그 입력 4 (확정 I/O)	
0328h	AO1	0.01	%	R	아날로그 출력 1 (기본 I/O)	
0329h	AO2	0.01	%	R	아날로그 출력 2 (기본 I/O)	
032Ah	AO3	0.01	%	R	아날로그 출력 3 (확정 I/O)	
032Bh ~032Fh	사용안함					
0330h	래치타입트립 정보-1			R	B0	Overload
					B1	사용안함
					B2	Inverter Overload
					B3	E-Thermal
					B4	Ground Fault
					B5	출력 결상
					B6	인력 결상

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B7	Overspeed
					B8	사용안함
					B9	NTC
					B10	Over Current
					B11	Over Voltage
					B12	External-B
					B13	Arm Short
					B14	Overheat
					B15	Fuse Open
0331h	래치타입트립 정보-2			R	B0	사용안함
					B1	Encoder Error
					B2	사용안함
					B3	사용안함
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	옵션 카드 예러
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
B15	사용안함					
0332h	레벨타입트립 정보			R	B0	사용안함
					B1	LV
					B2	Lost Command
					B3	사용안함
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
B14	사용안함					

8. 내장형 485 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B15	사용안함
0333h					B0	H/W Diag
					B1	사용안함
					B2	사용안함
					B3	사용안함
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
B15	사용안함					
0334h	사용안함					
0335h ~033Fh	사용안함					
0340h	On Time 날짜		Day	R	인버터가 전원이 들어와 있는 총 일수	
0341h	On Time 분		Min	R	On time 의 총 일수를 제외한 총 분	
0342h	Run Time 날짜		Day	R	인버터에서 모터를 구동한 총 일수	
0343h	Run Time 분		Min	R	Run time 의 총 일수를 제외한 총 분	
0344h	Fan Time 날짜		Day	R	방열 판의 팬이 구동한 총 일수	
0345h	Fan Time 분		Min	R	Fan time 의 총 일수를 제외한 총 분	
0346h	사용안함					
0347h	사용안함					
0348h	사용안함					
0349h	사용안함					
034Ah	Option 1				0:없음 2:Device Net 4:FNet 6:사용안함 8:BACNET 10:사용안함	1:RS485 3:Profibus 5:LONWORKS 7:사용안함 9:사용안함 11:동기카드
034Bh	사용안함					
034Ch	사용안함					
0380h	주파수 지령	0.01	Hz	R/W	지령 주파수 설정 (예) 0x03E8(=1000) 전송시 10Hz(4 극기준 300rpm)으로 운전	
0381h	RPM 지령	1	rpm	R/W	지령 rpm 설정(단,FUN_02 를 Option/Int485 설정)	

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					예) 0x03E8(=1000) 전송시 1000rpm으로 운전.	
0382h	운전 지령			R/W	B0	0: 정지지령 1: 운전지령
					B1	0: 역방향지령 1: 정방향지령
					B2	RST(0→1: 트립 리셋)
					B3	BX(0→1: 프리런 정지)
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					예) 정방향 운전지령:0003h, 역방향운전지령:0001h BX, RST는 Write만 가능, Read시 0으로 읽힘. FUN_01을 Option/Int485 설정시 동작.	
0383h	가속 시간	0.1	sec	R/W	가속 시간 설정	
0384h	감속 시간	0.1	sec	R/W	감속 시간 설정	
0385h	사용안함					
0386h	디지털 출력				B0	사용안함
					B1	오픈콜렉터 3(OC3 - EG)
					B2	오픈콜렉터 2(OC2 - EG)
					B3	오픈콜렉터 1(OC1 - EG)
					B4	Relay2(2A - 2B)
					B5	Relay1(1A - 1B)
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
B14	사용안함					
B15	사용안함					
0387h	사용안함					
0388h	PID 지령	0.1	%	R/W	PID 레퍼런스 지령을 내림	
0389h	PID 피드백	0.1	%	R/W	PID 피드백값	
038Ah	모터 정격 전류	0.1	A	R/W	PAR_22 Rated-Curr	
038Bh	인버터 전압 규격			R	200 : 200V 400 : 400V	
038Ch -038Fh	사용안함					
0390h	Torque Ref	0.1	%		토크지령 ^{*)}	

8. 내장형 485 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
0391h	Fwd Pos Torque Limit	0.1	%	R/W	정방향 모터링 토크 리미트 ^{주2)}
0392h	Fwd Neg Torque Limit	0.1	%	R/W	정방향 회생 토크 리미트 ^{주2)}
0393h	Rev Pos Torque Limit	0.1	%	R/W	역방향 모터링 토크 리미트 ^{주2)}
0394h	Rev Neg Torque Limit	0.1	%	R/W	역방향 회생 토크 리미트 ^{주2)}
0395h	Torque Bias	0.1	%	R/W	토크 Bias ^{주3)}
0396h ~039Dh	사용안함				

주 1) CON_01(Control Mode)을 Torque 로 설정하고, CON_31(Trq Ref Src)를 Option/Int485 로 설정했을 때만 Write 가능

주 2) CON_33 Trq Lmt Src 를 485 485 485 로 설정할 경우에만 Write 가능. Trq Lmt Src 를 485 485 485 로 설정하지 않은 경우에도 Read 가능.

주 3) CON_37 Trq Bias Src 를 Option/Int 485 로 설정한 경우에만 값이 변경됨.

8.2.7 iV5 공통 영역 파라메타

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0500h	입력단자지령 ^{주1)}			R/W	B0	Stop
					B1	FX
					B2	RX
					B3	RST
					B4	BX
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	P1
					B9	P2
					B10	P3
					B11	P4
					B12	P5
					B13	P6
					B14	P7
B15	사용안함					
0501h	출력단자지령 ^{주2)}			R	B0	AX1(1A - 1B)
					B1	AX2(2A - 2B)
					B2	OC1(OC1 - EG)
					B3	사용안함
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					비트	내용
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
					B15	사용안함
0502h	속도 지령	0.1	rpm	R/W	FUN_02 를 Option/Int485 설정시 동작함	
0503h	가속 시간	0.01	sec	R/W	Main 가속 시간 설정	
0504h	감속 시간	0.01	sec	R/W	Main 감속 시간 설정	
0505h	토크 지령 ^{*3)}	0.1	%	R/W	CON_31 이 Option/Int485 일 때 동작함	
0506h	정토크 리미트	0.1	%	R/W	정토크 리미트	
0507h	역토크 리미트	0.1	%	R/W	역토크 리미트	
0508h	회생토크 리미트	0.1	%	R/W	회생 토크 리미트	
0509h	토크 바이어스	0.1	%	R/W	토크 바이어스	
050Ah	무부하 전류 지령 ^{*4)}	0.1	%	R/W	무부하 전류 지령	
050Bh	PID 입력 지령	0.1	%	R/W	PID 입력 지령	
050Ch	Draw 입력 지령	0.1	%	R/W	Draw 입력 지령	
050Dh	Line Speed 지령	0.1	%	R/W	Line Speed 지령 CON_02 Application 을 WEB Control 로 설정시 동작	
050Eh	WEB 가속 시간	0.01	sec	R/W	WEB Control 시 가속 시간	
050Fh	WEB 감속 시간	0.01	sec	R/W	WEB Control 시 감속 시간	
0510h	Diameter Preset	0.1	%	R/W	직경초기화 WEB_03 DiaPresetSrc 를 Option 으로 설정시 동작	
0511h	Tension 입력 지령	0.1	%	R/W	Tension 입력 지령	
0512h	Dancer 입력 지령	0.1	%	R/W	Dancer 입력 지령	
0513h	Tension Feedback	0.1	%	R/W	Tension Feedback	
0514h	Taper 입력 지령	0.1	%	R/W	Taper 입력 지령	
0515h	WEB PID P1 Gain	0.1	%	R/W	WEB PID P1 Gain 설정	
0516h	WEB PID I1 Gain	0.1	sec	R/W	WEB PID I1 Gain 설정	
0517h	WEB PID D Gain	0.1	%	R/W	WEB PID D Gain 설정	
0518h	WEB PID Rewind Output Gain	0.1	%	R/W	WEB PID Rewind Output Gain 설정	
0519h	WEB PID Unwind	0.1	%	R/W	WEB PID Unwind Output Gain 설정	

8. 내장형 485 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
	Output Gain				
051Ah	WEB Jog 가속 시간	0.1	sec	R/W	WEB Jog 가속 시간 설정
051Bh	WEB Jog 감속 시간	0.1	sec	R/W	WEB Jog 감속 시간 설정
051Ch	속도/토크모드 변경 ^{주1)}			R/W	0: 속도모드 1: 토크모드
051Dh	Process PID 피드백 값	0.1	%	R	Process PID 피드백값
051Eh	Process PID 가감속 시간	0.01	sec	R/W	Process PID 의 지령 가감속 시간
051Fh	Process PID P Gain	0.1	%	R/W	Process PID P Gain 설정
0520h	Process PID I Gain	0.1	%	R/W	Process PID I Gain 설정
0521h	Process PID D Gain	0.1	%	R/W	Process PID D Gain 설정
0522h	Process PID 출력 Gain	0.1	%	R/W	Process PID 출력 Gain
0523h	Process PID 출력 Enable			R/W	0:Disable 1:Enable 2:Terminal
0524h	Droop 제어량	0.1	%	R/W	Droop 제어량 설정
0525h	Droop 제어 방식 선택			R/W	0:최고속도에 대한 Droop 량 1:지령속도에 대한 Droop 량
0526h	Droop 시간 설정	0.01	sec	R/W	Droop 시간량 설정

주 1) 통신으로 운전 지령 및 다기능 입력 지령을 할 수 있습니다. 통신으로 다기능 입력 지령(P1 ~ P7)을 사용하려면 반드시 DIO_01 ~ DIO_07 의 다기능 입력을 정의한 후 사용하시기 바랍니다.

주 2) 통신으로 출력 단자 지령을 사용하려면 반드시 다기능 출력 단자 정의(DIO_41 ~ DIO_43)를 "Not Used" 로 설정한 후 사용하시기 바랍니다. "Not Used" 이외의 설정치가 정의되어 있으면 인버터는 설정치에 따라 동작하며 통신을 통한 다기능 출력을 사용할 수 없습니다.

주 3) 토크 지령은 CON_01 이 "Torque"로 설정되고 CON_26 이 Option 으로 설정되었을 때의 지령입니다.

주 4) 무부하 전류 지령은 PAR_27 에 설정된 값의 %로 통신을 통해 지령할 수 있습니다. 이 때 PAR_26 에 설정된 값이 100%를 의미하며, 100% 이하를 설정할 수 있습니다.

주 5) DIO 그룹에서 Spd/Trq Sel 이 선택되어있어야만 동작합니다.

9. 점검 및 보수

LS 산전 벡터 인버터 STARVERT-iv5 는 첨단 반도체 소자를 사용한 산업용 전자 제품으로 온도, 습도, 진동 등의 주위 환경의 영향이나 부품의 사용 기간 초과에 의해 고장이 발생할 수 있습니다. 이를 미연에 방지하기 위해서는 일상 점검이 반드시 필요합니다.

9.1 유지 보수 시의 주의 사항

⚠ 주의

- 유지 보수 작업 시 작업자는 인버터의 전원 입력을 직접 확인하여야 합니다.
- 전원 차단 후에도 전력 회로에 있는 대용량 전해 콘덴서에 전원이 충전되어 있으므로 전원이 완전히 방전된 것을 테스터로 확인한 후 작업해야 합니다.
- 인버터 출력 전압을 직접 측정할 경우 반드시 정류형 전압계로 측정해야만 정확한 전압값을 얻을 수 있습니다.
- 일반 전압계나 디지털 전압계는 인버터의 고주파 PWM 출력 전압에 의해 오동작을 하거나 잘못된 값을 표시할 수 있습니다.

9.2 점검 사항

전자기기는 영구적으로 사용할 수 있는 기기가 아니어서 정상적인 사용환경에서도 사용년수가 경과하면 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 센터로 문의하십시오. (Tel. 1544-2080)

9. 점검 및 보수

9.2.1 일상점검

점검 부위	점검 항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검 기기	점검 체크란
전체	주위 환경	주위온도, 습도, 분진 등이 없는가를 확인합니다.	안전을 위한 주의사항 참조하십시오.	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	
주 회로	평활 콘덴서	1) 내부의 액이 새지는 않았는가? 2) 안전구는 나와 있지 않은가, 볼록해짐은 없는가?	1), 2) 눈으로 확인합니다.	1), 2) 이상이 없을 것	-	
냉각 계통	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?	판넬 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) 기계외 연결된 부분을 확인합니다. 4) 모터의 진동을 계측합니다. 5) 연결부의 나사를 꼭 조입니다.	이상이 없을 것	-	

9.2.2 정기 점검 (1년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검 기기	점검 체크란
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, W를 합선한 후, 이 부분과 접지단자 사이를 메거로 측정합니다. 2) 나사를 조여줍니다. 3) 눈으로 확인합니다.	1) 5MΩ 이상일 것 2), 3) 이상이 없을 것	DC 500V급 메거	
	접속 도체 /전선	1) 도체에 부식은 없는가? 2) 전선피복의 파손은 없는가?	1) 전원을 Off 시킨 상태에서 손으로 돌린다. 2) 다시 한번 조여 줍니다.	1) 부드럽게 회전할 것 2) 이상이 없을 것	-	
	단자대	손상되어 있지 않은가?	눈으로 확인합니다.	이상이 없을 것	-	
	평활 콘덴서	정전용량 측정	용량 측정기로 측정합니다.	정격용량의 85% 이상	용량계	
	릴레이	1) 동작 시에 채터링음은 없는가? 2) 접점에 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 테스터로 측정합니다.	1) 이상이 없을 것 2) 표시된 저항값의 ±10% 이내의 오차 범위 내에 있을 것	디지털 멀티미터 / 아날로그 테스터	
	다이오드, IGBT	쓰레기나 먼지가 부착되어 있지 않은지 확인	눈으로 확인합니다.	건조한 에어로 제거합니다.	-	
제어 회로 보호 회로	회로 기판	1) 이상한 냄새, 변색, 녹슴, 먼지나 오일 미스트 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.	-	
	동작 확인	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	

9. 점검 및 보수 및 점검

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

9.2.3 정기 점검 (2년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검 기기	점검 체크란
주회로	전체	메거 점검 (주회로 단자와 접지단자 사이)	인버터 접속을 풀고 단자 R, S, T, U, V, W를 합선한 후 이 부분과 접지단자 사이를 메거로 측정합니다.	5MΩ 이상	DC 500V 급 메거	
모터	절연 저항	메거 점검 (출력단자와 접지단자 사이)	U, V, W의 접속을 풀고, 모터 배선을 뒹습니다.	5MΩ 이상	500V 급 메거	

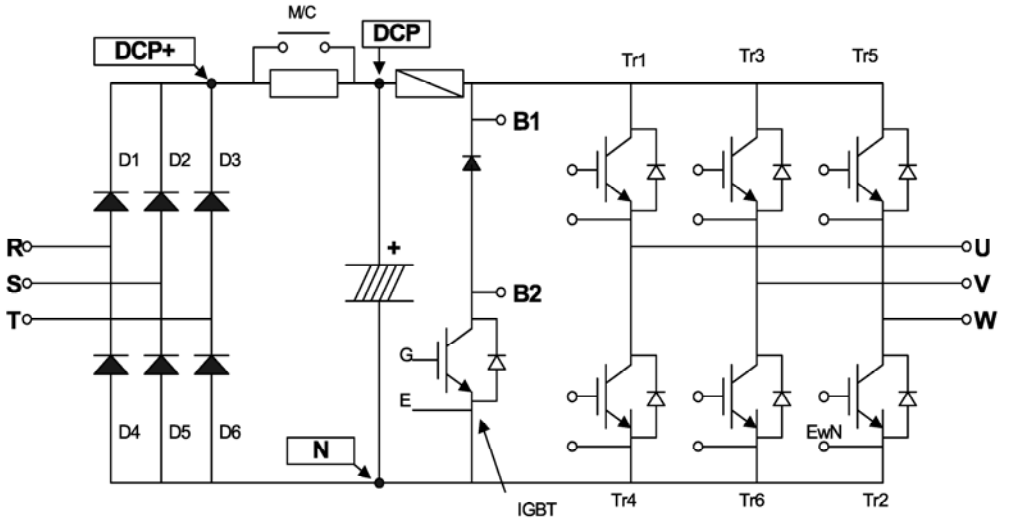
9.3 주요 부품의 교환 주기 및 보수

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

부품명	교환 기준 년수	증상	교환 방법 및 대책
냉각 팬	2~3	회전 불량	신품 교환
직류 링크 콘덴서	5	용량 저하	신품 교환
제어부 평활 콘덴서	5	용량 저하	신품 교환
제어 보드 릴레이	-	동작 불량	신품 교환
제동 저항	-	용량 저하	신품 교환

- 주요 부품의 수명은 정격 부하로 연속 운전을 했을 경우를 기준으로 한 것이므로 사용 조건 및 주위 환경에 따라서 수명이 변동 될 수 있습니다.

9.4 다이오드 모듈 및 IGBT 검사 체크 방법



1. 외부로부터 접속되어 있는 전원선(R,S,T) 및 모터 출력선(U,V,W)을 제거합니다
2. 인버터 단자대 R,S,T,U,V,W,B1(또는 P/L1),N의 도통상태를 테스트의 극성을 서로 바꿔가면서 도통 및 부도통 상태를 확인하여 판정합니다.
3. 측정시 전해콘덴서의 방전을 확인 후 테스트합니다.
4. 부도통 시는 수메가 저항 값을 표시합니다. 전해 콘덴서의 영향에 의해서 잠시 도통하였다가 수메가 저항값을 표시하는 경우도 있습니다. 통전 시는 수Ω ~ 수십Ω 을 표시합니다. 모듈의 종류, 테스트의 종류 등에 의해 표시 값은 일정하지 않지만 비슷한 값이어야 양호한 것입니다.
5. 모듈의 각 소자 번호와 단자를 체크하여 확인합니다.

M E M O

A large rectangular area with horizontal dotted lines, intended for writing a memo.

10. 이상 대책 및 점검

10.1 고장 표시

⚠ 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.

보호 기능	고장 표시	타입	내용
과전류	Over Current	Latch	인버터의 출력전류가 인버터 정격전류의 200% 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
지락 전류 보호	Ground Fault	Latch	인버터의 출력측에 지락이 발생하여 지락전류가 인버터의 내부 설정 레벨 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다. 낮은 지락 저항으로 발생한 지락은 과전류 트립에 의하여 보호가 되는 경우도 있습니다.
과전압 보호	Over Voltage	Latch	모터 가속시나 발전부하에 의한 회생에너지에 의하여 주회로 직류전압이 규정치 (200V 계열: 400Vdc, 400V 계열: 820Vdc) 이상 증가하면 인버터의 출력을 차단합니다. 전원계통에 발생하는 써지 전압에 의해 발생하는 경우도 있습니다.
저전압 보호	Low Voltage	Level	인버터의 전원전압이 저하하면 토크부족이나 모터과열을 일으키기 때문에 주회로 직류전압이 규정치 (200V 계열: 180Vdc, 400V 계열: 360Vdc) 이하로 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
과부하 트립 (과부하보호)	Over Load	Latch	인버터의 출력전류가 모터 정격전류의 180%, 과부하 트립 시간 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
인버터 과부하	Inv OLT	Latch	인버터의 정격전류가 규정레벨(150% 1분) 이상이 되면 인버터 출력을 차단합니다. (반한 시 특성)
인버터 과열	InvOver Heat	Latch	냉각팬의 고장이나 냉각팬의 이물질에 의해 방열판이 과열되면 온도검출에 의하여 인버터의 출력을 차단합니다.
	OHD Open <small>(후 1)</small>	Latch	인버터 방열판의 온도를 검출하는 소자(OHD)가 단선되거나 또는 실제 방열판이 과열되어 소자(OHD) 특성이 Open 시 인버터의 출력을 차단합니다.
인버터 NTC Thermister 단선	InvThem OP	Latch	인버터 방열판의 온도를 측정하는 NTC Thermister 가 단선이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
전동기 과열	MotOver Heat	Latch	전동기가 130℃ 이상으로 과열되면 모터를 보호하기 위해 인버터의 출력을 차단하여 더 이상 전동기가 과열되지 않도록 합니다.
전동기 Thermister 이상	MotTherm Err	Latch	전동기의 온도를 측정하는 Thermister 에 이상이 발생하면 인버터의 출력을 차단합니다. (이상 상태 : NTC 단선)
전자 써멀	E-Thermal	Latch	모터 과부하 운전 시 모터의 과열을 인버터 내장의 전자써멀이 판단하여 인버터의 출력을 차단합니다. 다극 모터나 복수대의 모터를 구동하는 경우는 보호할 수 없기 때문에 모터 마다 써멀 릴레이나 써멀 보호기를 고려해 주십시오.
외부 고장 B	External -B	Latch	외부 고장신호에 의하여 인버터 출력을 차단하고 싶을 때 사용 합니다.
IGBT 단락	Arm	Latch	IGBT Arm 단락이나 출력 단락이 발생하면 인버터의 출력을 차단합니다.

10

10. 이상 대책 및 점검

보호 기능	고장 표시	타입	내용
	Short Arm Short-DB		(Arm short-DB 는 SV110~220iV5 급만 해당됩니다.)
Fuse 소손	Fuse Open	Latch	주회로 IGBT 가 고장 시 배선이 단락전류로 소손되지 않도록 퓨즈의 오픈으로 보호하여 인버터의 출력을 차단합니다.
엔코더 에러	Encoder Err	Latch	1) 엔코더 신호에 문제가 발생했을 경우 표시합니다.(H/W) 2) PAR_14 번의 전동기 에러 검출시간 기준 불일치 시 표시합니다.(S/W)
BX 보호 (순시 차단)	BX	Latch	인버터 비상 정지 시 사용합니다. 인버터의 BX 단자가 입력되면 인버터의 출력을 순시 차단하며 BX 단자가 OFF 되면 정상상태로 복구됩니다. 사용 시 주의하십시오.
전동기 과속도	Over Speed	Latch	전동기의 속도가 설정된 최고 속도의 120% 이상으로 회전하는 경우입니다.
통신 에러	COM Error CPU Error	Fatal	인버터 메인과 로더간의 통신이 되지 않으면 표시됩니다.
H/W 이상	HW-Diag	Latch	CPU 이상 시 에러를 표시하며, 인버터의 출력을 차단합니다.
FAN 고장 ^{주 1)}	FAN Lock	Latch	FAN 고장 발생 시 인버터의 출력을 차단합니다.
엔코더 공급용 전원 이상 ^{주 1)}	Enc Power	Latch	엔코더 전원을 별도로 공급하는 전원장치에 문제가 발생되면 인버터 출력을 차단합니다.
입력 결상	Input PO	Latch	인버터에 어느 정도 이상의 부하가 걸린 상태에서 인버터 3상 입력 중에 한 상의 전원 공급이 중단됨을 감지하여 인버터 출력을 차단합니다.
출력 결상	Output PO	Latch	인버터 출력 전류가 흐르지 않음을 감지하여 인버터 출력을 차단합니다.
AC FAN 및 M/C 전원 이상	FAN/MC PWR	Latch	AC FAN 및 M/C 에 AC220V 전원이 공급되지 않을 때 인버터 소손을 방지하기 위하여 출력을 차단합니다.(30~160kW)
AC FAN 전원 이상	FAN PWR	Latch	AC FAN 에 AC220V 전원이 공급되지 않을 때 인버터 소손을 방지하기 위하여 출력을 차단합니다. (500kW)

주 1) SV2800~3750iV5 급 용량에만 해당됩니다.

알아두기

- Level: 고장상황이 개선되면 자동으로 해제됩니다. 고장 이력에는 저장되지 않습니다.
- Latch: 고장상황이 개선된 후 리셋신호가 입력되면 해제됩니다.
- Fatal: 고장상황이 개선된 후 인버터 전원을 차단하고 내부 충전 램프 전원이 꺼진 후 다시 전원을 투입하면 고장이 해제됩니다. 전원을 재투입하여도 계속 고장 상태를 유지하면 자사 고객 센터로 연락하십시오.

10.2 고장 상태 및 이력 확인

10.2.1 현재 고장 내용

코드	로더 표시	설명
DIS_05	OC-U	현재의 고장내용이 표시됩니다.(U 상 과전류)

- 리셋 키를 누르기 전에 현재의 고장내용을 확인합니다. [PROG] 키를 누른 후 [▲(Up)], [▼(Down)] 키를 누르면 고장 직전의 운전 정보(속도 지령, 속도 궤환값, 출력 주파수, 출력 전류, 출력 전압, 토크분 전류 지령 치와 실제값, 직류단 전압, 입력 단자 상태, 출력 단자 상태, 운전 상태, 실행 시간)와 고장 발생 시 고장 내용을 확인할 수 있습니다. [ENT] 키를 누르면 빠져 나옵니다. [RESET(리셋)] 키를 누르면 "DIS_05 코드"의 Last Fault1 에 저장됩니다.

10.2.2 과거 고장 내용

- DIS_05 " 고장 이력 "에는 과거 2 회까지의 고장 내용이 저장되어 있습니다. 번호가 작을수록 최근의 고장 내용을 표시합니다. 고장 직전의 운전 정보 내용 및 고장 발생 시 고장 내용 확인은 위의 경우와 같습니다.

코드	로더 표시	설명
DIS_05	Last Fault1	고장 이력 1
DIS_05	Last Fault2	고장 이력 2

- DIS_05 " Fault Clear" 는 Last Fault1, Last Fault2 에 저장되어 있는 " 고장 이력 " 의 내용을 메모리에서 지우는 기능입니다. 공장 출하시의 상태로 됩니다.

10.3 고장(인버터 이상) 리셋

인버터를 리셋하는 방법에는 다음의 3 가지 방법이 있습니다.

리셋을 하면 자동 재시동 횟수는 클리어(초기화) 됩니다.

- 로더의 [RESET(리셋)] 키를 사용하여 리셋합니다.
- 인버터 제어 회로 단자대의 RST-CM 간을 단락하여 리셋합니다.
- 인버터 전원을 OFF 후, 다시 전원을 ON 합니다.

10.4 인버터 이상 발생 시 조치 사항

10.4.1 이상 발생시 조치에 앞서서 먼저 다음의 사항을 점검하여 주십시오.

- 전동기와 인버터의 결선이 올바르게 되어 있는가?

☞ 주회로 단자대 참조

- 인버터 I/O PCB의 엔코더 타입 점퍼는 바르게 설정되었는가?

☞ 엔코더 결선 참조

엔코더 타입이 **Complementary** 또는 오픈 콜렉터형일 경우는 JP4의 스위치를 “OC” 방향으로 올리고 JP2의 스위치를 “P15”에 위치시켜 주십시오. 엔코더 타입이 라인 드라이브형일 경우는 JP4의 스위치를 “LD” 방향으로 내리고 JP2의 스위치를 “P5”에 위치시켜 주십시오.

공장 출하값 설정은 라인 드라이브형입니다.

- 전동기의 회전 방향은 바르게 되어 있는가?

☞ 엔코더 동작 확인 참조(4-10 페이지 참조)

STARVERT-IV5는 전동기를 Rear Bracket (전동기 FAN) 쪽에서 바라볼 때 전동기가 시계 방향으로 회전하는 것을 정방향으로 정의 합니다.

- 무부하 상태에서 인버터와의 결합 시험을 충분히 해 보았는가?

☞ 로더에 의한 운전, 제어 단자대에 의한 운전 참조

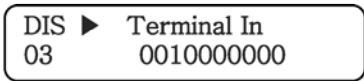
10.4.2 설치 시 점검 사항

LS 인버터와 전동기를 처음으로 결합하여 사용하시는 분들은 1)~9)번 까지를 먼저 점검해 보시기 바랍니다. 이미 인버터에 부하가 장착되어 사용하던 중에 발생하는 문제를 해결하시려고 하는 분들은 10)~16)번으로 건너 뛰십시오.

(1) 전동기가 회전하지 않는다.

1. 적색 램프가 점멸하고 있는가?

- DIS_05의 트립 상황 표시를 확인하여 인버터에 다른 종류의 이상이 발생하지 않았는지 확인하십시오.
- 이상이 발생한 상태라면 로더의 [RESET] 키를 눌러 트립을 해제하고 다시 운전을 시도하여 주십시오.
- 로더 화면 우측 상단에 BX (비상정지) 신호가 입력 되었는지 확인하시고, DIS_03의 입력 단자 상태를 확인하여 입력 단자대에 실제로 이 신호가 입력되는지를 확인하십시오. 비상 정지 상태라면 BX를 해제하고 다시 운전을 시도하여 보십시오.



2. RUN/STOP 지령 방법이 바르게 설정되어 있는가?

- FUN_01의 RUN/STOP 지령 선택이 실제로 운전하고자 하는 로더 혹은 단자대로 맞게 설정되어 있는지 확인하십시오. 만약 단자대로 설정되어 있는데 단자대에서 운전이 안되면 설정을 로더로 전환하여 로더 운전이 제대로 되는지 확인하여 주십시오. 만약 로더로 설정되어 있는데 로더에서 운전이 안되면 설정을 단자대로 전환하여 단자대 운전이 제대로 되는지 확인하여 주십시오. 두 경우 중 하나라도 제대로 되지 않을 경우는 6)번을 참조하십시오.

(2) 전동기가 회전하지 않는다. (키패드의 [REV], [FWD]키의 녹색 램프가 점등 되어 있는 경우)

1. 인버터 출력 U, V, W 상이 각각 전동기의 U, V, W 상으로 연결이 바르게 되어 있는가?
 - 주회로 단자대 참조
2. 전동기 축이 브레이크나 다른 기계적인 장치에 의하여 잡혀 있는가?
 - 전동기의 축에 직접 연결되어 있는 브레이크의 동작 릴레이와 브레이크 개방 시간을 확인하여 주십시오.
3. DIS_01의 PreRamp Ref(속도 지령)값이 0이 아닌 지령 속도가 표시되고 있는가?
 - 속도 지령값이 0으로 되어 있으면 속도 지령값을 원하는 값으로 설정해 주십시오. 속도 지령이 제대로 설정이 되지 않으면 7)번을 참고하여 점검해 주십시오.
4. PAR_07의 전동기 용량 선택이 바르게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 명판과 전동기 용량이 정확하게 설정되었는지 다시 확인하여 주십시오.
5. PAR_17의 전동기 기저 속도가 적절하게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 명판을 참고하여 사용 용도에 적절하게 설정하십시오.
6. PAR_22의 전동기 정격 전류가 적절하게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 명판을 참고하여 설정하십시오.
7. PAR_27의 전동기 자화 전류가 적절하게 설정되어 있는가?
 - OTIS 벡터 전동기가 아닌 경우는 본사에 문의하거나 사용 용도에 따라 적절하게 설정 하십시오. 단, PAR_22의 전동기 정격 전류를 넘지 않게 설정하여야 하며 대개의 경우 전동기 정격전류의 30~40% 정도입니다.
8. PAR_21의 전동기 정격 슬립은 적절하게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 명판을 참고하여 설정하십시오.
9. PAR_28의 전동기 2차측 시정수(Tr)는 적절하게 설정되어 있는가?
 - OTIS 벡터 전동기가 아닌 경우는 오토 튜닝을 다시 하거나 사용 용도에 따라 적절하게 설정 하십시오. 만약 이 값이 정확히 설정되지 못하면 인버터의 성능은 급격히 저하됩니다.
10. PAR_19의 전동기 극수가 올바르게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 극수는 전동기의 명판을 참고하십시오
11. CON_33의 토크 리미트 정의가 “ Kpd Kpd Kpd “인 경우 (로더에 의한 설정) CON_34 ~ CON_36의 설정이 올바르게 되어 있는가?
 - CON_34 ~ CON_36는 인버터 출력 토크의 상한값을 나타냅니다. 사용 용도에 따라 토크의 상한값을 낮추어서 사용하는 경우, 토크가 부족할 때에는 설정값을 적절히 증가시켜서 사용하십시오. STARVERT-IV5는 과부하 내량이 150%/1분이므로 150%를 초과하는 토크 리미트를 사용하는 경우에는 사용 시간과 사용 빈도가 제한 되어야 합니다.

12. CON_33의 토크 리미트 정의가 아날로그 혹은 옵션인 경우 해당 입력이 올바르게 설정 되어 있는가?

- CON_33이 아날로그 설정으로 되어 있는 경우 단자대의 다기능 아날로그 입력 Ai1/Ai2/Ai3 중 하나를 “토크 리미트”로 정의되어 있어야만 합니다. 만약 옵션으로 되어있는 경우 해당 옵션에서 지령값이 제대로 입력되는지 해당 옵션의 매뉴얼을 참고하여 확인하십시오.

(3) 전동기가 회전은 하지만 속도가 증가하지 않는다.

1. PAR_10의 엔코더 펄스수 지정이 적절히 설정되어 있는가?

- 공장 출하 시 설정값은 1024입니다. 전동기가 OTIS 벡터 전동기가 아닐 경우에는 엔코더 제조 업체에 문의 하십시오.

2. FUN_01을 “Keypad”, FUN_02를 “Keypad1”, FUN_12(Speed 0)를 100.0rpm으로 설정한 후 [FWD]키를 눌러서 정방향으로 회전시켜도 설정속도(100.0rpm)대로 전동기가 회전하지 않는다면 엔코더의 결선을 확인해 보십시오.

- 엔코더의 결선이 단락 되거나 서로 바뀔 경우 30.0 ~ 60.0rpm 정도의 저속으로 정격 전류의 150% 이상의 전류를 흘리며 한 방향으로만 회전합니다. 엔코더 결선을 다시 확인하시고 인버터 제어 단자대의 엔코더 단자 결선과 전동기의 엔코더 단자로부터 인버터로 연결되는 엔코더 라인이 단락 되어 있지 않은지를 점검하여 주십시오.

3. 속도가 30.0 ~ 60.0 rpm 이상으로 증가하지 않을 경우는 전동기를 정지 시킨 후 엔코더의 A상과 B상을 바꾸어 결선하십시오. 이때 4)번과 같이 전동기의 회전 방향이 바뀌는 현상이 일어나지 않는가 검사해 보십시오.

- 라인 드라이브형 엔코더인 경우 A+, A-을 각각 B+, B-상에 B+, B-을 A+, A-에 결선하십시오. Complementary / 오픈 콜렉터형 엔코더인 경우 PA, PB 단자를 바꾸어 결선 하십시오. 또는 PAR_11(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 선택을 바꾸어서 회전을 시켜 보십시오.

(4) 전동기가 속도를 추정하지만 반대 방향으로 회전한다.

- 인버터 출력의 V상과 W상의 출력을 서로 바꾸어 결선하십시오. 또한 동시에 엔코더의 A상과 B상의 엔코더 결선에 3)번과 같이 다시 바꾸어 주십시오. 또는 PAR_11(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 선택을 바꾸어서 회전을 시켜 보십시오.

(5) 전동기의 회전 방향이 바뀌지 않는다.

1. RUN/STOP 지령 선택이 올바르게 설정되어 있는가?

- FUN_01의 RUN/STOP 지령 선택이 실제로 운전하고자 하는 로더 혹은 단자대로 맞게 설정되어 있는지 확인하십시오.
- 만약 단자대로 설정되어 있는데 단자대에서 운전이 안되면 설정을 로더로 전환하여 로더 운전이 제대로 되는지 확인하여 주십시오. 로더로 설정되어 있는데 로더에서 운전이 안되면 설정을 단자대로 전환하여 단자대 운전이 제대로 되는지 확인하여 주십시오.
- 두 가지 중 하나라도 제대로 되지 않을 때는 6)번을 참조하십시오.

2. 다기능 입력에서 정방향 회전 금지 혹은 역방향 회전 금지 기능을 사용하고 있지 않은가?

- DIO_01 ~ DIO_07의 다기능 입력이 “Prohibit FWD” 혹은 “Prohibit REV”로 설정되어 있나 확인하고, 만약 설정되어 있을 경우 DIS_01 ~ DIS_03에서 입력 단자 상태를 확인하여 회전 방향이 바뀌지 않을 때 해당 단자의 상태가 ON이 되고 있는가를 확인하십시오.

(6) 로더 혹은 단자대가 정상적으로 동작하지 않는다.

1. 로더의 [REV], [FWD], [STOP]키의 적색 램프가 점등되어 있을 경우
 - 로더 혹은 단자대로 RUN/STOP 이 제대로 되지 않는 경우는 1)번을 참고하십시오. 프로그램의 내용이 바뀌지 않을 때는 PAR_04 번의 기능코드 변경금지가 실행되고 있는 중이니 PAR_04 에 12 를 입력하여 이 옵션을 해제하시기 바랍니다. 그렇지 않은 경우 프로그램 변경이 기억되지 않는 경우는 인버터의 내부 문제입니다. 가까운 고객 지원 센터로 연락하여 주십시오.
2. 로더의 [STOP]키의 적색 램프가 점멸되고 있는 경우
 - 이 경우는 기본적으로 트립 상황이거나 BX 지령이 입력되고 있는 상황입니다. DIS_05 의 트립 상황 표시를 확인하여 인버터에 다른 종류의 트립이 걸리지 않았는지 확인 하십시오. 트립이 된 상태라면 트립을 해제하고 다시 운전을 시도하여 보십시오. 로더 화면 우측 상단에 BX(비상정지)신호가 들어 왔는지 확인하시고 DIS_01 ~ DIS_03 에서 단자대 입력을 확인하여 단자대에 실제로 이 신호가 들어오는지 확인 하십시오. 비상정지 상태라면 BX 를 해제하고 다시 운전을 시도하여 보십시오.
3. 로더의 [REV], [FWD]키의 녹색 램프가 점멸하는 경우
 - 이 경우는 현재 인버터가 가감속을 진행중인 상황입니다. 만약 이 상황에서 인버터가 계속하여 회전한다면 이는 부하량이 잘못 계산되어 인버터가 감당하지 못하는 경우입니다. 이 경우는 16)번을 참조 하십시오.

(7) 회전 중 운전 속도가 원하는 값으로 바뀌지 않는다.

1. FUN_02 의 운전 속도 설정 방법은 올바르게 설정되어 있는가?
 - STARVERT-iv5 는 아날로그 입력, 로더 그리고 옵션에서 운전 속도를 입력 받을 수 있습니다. 따라서 이 세 가지의 경우중에 알맞은 경우를 선택하여 운전하여 주시기 바랍니다.
2. DIS_01(PreRamp Ref)의 디스플레이 값이 원하는 속도인가?
 - 현재 입력 되는 속도 지령값을 DIS_01 ~ DIS_03 에 표시합니다. 따라서 이 값이 원하는 값으로 입력되고 있는지 확인하여 주십시오. 만약 이 값이 원하는 값임에도 불구하고 속도가 변하지 않는다면 엔코더를 점검해 주십시오. ((13)번 참조)
3. 운전 속도 설정 방법이 Keypad 이고 DIS_01 ~ DIS_03 의 속도 지령값이 원하는 속도가 아닐 경우
 - DIO_01 ~ DIO_07 까지의 다기능 입력중에서 다단 속도 설정으로 정의된 단자의 입력을 점검하여 주십시오.
4. 운전 속도 설정 방법이 Analog 이고 DIS_01 ~ DIS_03 의 속도 지령값이 원하는 속도가 아닐 경우
 - Ai1 ~ Ai3 입력 정의중의 하나가 "Speed Ref."로 지정되어 있는지 확인하여 주십시오.

(8) 전동기가 아날로그 입력을 속도 지령으로 운전할 때 0V 입력에서도 정지하지 않고 계속 회전한다.

1. AIO_01 의 Ai1 입력 정의가 "Speed Ref" 인 경우
 - AIO_04 번의 Ai1_Bias 를 조절하십시오. Ai1_Bias 의 경우 % 단위로 설정하게 되어 있습니다. 이 때 표시되는 값은 속도 지령값으로 0V 에서 원하는 속도(예: 0.0%)가 되도록 조정한 후 [ENTER]키를 눌러 주십시오.
2. Ai2 ~ Ai3 의 경우도 동일한 방법으로 점검해 주십시오.

(9) 전동기가 지령 속도를 추정하지만 점차로 과열되거나 헌팅하며 점차로 속도가 지령 속도 이하로 줄어들기 시작한다.

1. 전동기의 결선을 다시 한번 확인하십시오.
 - 전동기가 220V / 380V 겸용인 경우 전동기 결선이 잘못되어 있을 수 있으니 주의 하십시오. 만약 전동기의 극수를 잘못 설정하게 될 경우는 대체로 전동기가 돌지 않지만, 오결선일 경우에는 전동기가 소손 되었을 경우가 많습니다. 이러한 경우에는 전동기 제작사 또는 전동기 수리 회사쪽으로 문의 하십시오. 자세한 사항은 주회로 단자대를 참조하십시오.
2. 전동기의 용량은 맞게 설정되어 있나?
 - PAR_07 의 전동기 용량 선택이 맞게 설정되어 있는지 확인 하십시오. 전동기의 명판을 참고하여 전동기의 용량을 확인하여 PAR_07 번의 설정 값과 비교하여 확인하십시오.
3. 전동기의 파라미터는 올바르게 설정 되어 있는가?
 - 전동기 파라미터는 전동기 제작사에 따라 그 값이 다릅니다. STARVERT-IV5 는 OTIS 벡터 전동기의 파라미터가 기본으로 입력되어 있습니다. OTIS 벡터 전동기를 사용하지 않는 경우 또는 제 용량의 전동기를 사용하지 않는 경우에는 전동기의 파라미터를 다시 설정해 주셔야 합니다.

(10) 로더에 아무 표시도 되지 않는다.

1. 인버터와 로더가 서로 연결되어 있는가?
 - 인버터와 로더의 연결 커넥터 부분을 확인하여 주십시오.
2. 인버터의 전원이 제대로 투입되어 있는가?
 - 인버터의 전원이 제대로 투입되어 있는지 확인하십시오. 인버터에 전원이 투입되어 있고 커넥터에 이상이 없으나 로더에 아무 표시도 없는 경우는 가까운 고객 지원실로 연락하여 주십시오.

(11) 정속도로 회전하는 경우 전동기의 속도가 일정하지 않고 떨리는 현상이 있다.

1. 엔코더의 결선이 트위스트 쉴드 케이블로 되어 있는가?
 - 인버터와 전동기 사이의 엔코더 신호선은 각각의 선들이 두가닥씩 꼬아져 있는 트위스트 쉴드 케이블(Twisted Shield Cable)로 연결 되어야 합니다. 그렇지 않을 경우 엔코더 입력 노이즈로 인하여 인버터에서 속도를 잘못 읽게 되어서 저속에서 (혹은 심한 경우 고속에서도) 속도의 변동이 일어날 수 있으며 동시에 인버터의 정지 시 전동기의 진동과 소음이 들릴 수 있습니다.
2. 인버터와 전동기 및 엔코더의 접지는 제대로 연결되어 있는가?
 - 인버터와 엔코더의 접지 연결을 확인하십시오. 인버터와 엔코더의 접지가 연결되어 있지 않을 경우 이런 현상이 심하게 발생할 수 있습니다. 엔코더 접지의 연결 지점은 인버터 제어 PCB 의 오른쪽 최하단의 고정 나사입니다. 고정 나사를 풀고 엔코더의 접지선을 물린 후 다시 고정 나사를 체결하여 주십시오. (엔코더 결선 참조)
 - 전동기의 접지는 인버터 주회로 단자대의 G 에 직접 연결해 주십시오.
3. 전동기의 접지와 연결된 인버터 판넬의 접지를 건물에 접지에 연결하여 주십시오.
 - 인버터의 접지를 건물의 접지와 연결하지 않은 경우 엔코더 입력 노이즈로 인해 인버터에서 전동기 속도를 잘못 인식할 수 있습니다.
4. 전동기의 부하가 적은 경우 인버터의 속도 계인이 과다하지 않은가?

- CON_03 와 CON_04 의 속도 PI 게인이 실제 부하에 비하여 과다하게 설정된 경우 정지 시 전동기가 떨리게 됩니다. 따라서 시스템에 따라 속도 게인이 적절하게 설정되어야 합니다. 비례 게인의 경우는 설정 값이 클수록, 적분 게인의 경우는 설정 값이 작을수록 빠른 속도 응답을 얻을 수 있는 대신 시스템이 불안정 할 수 있습니다. 적절한 게인은 시스템에 따라 다르지만 일반적으로 비례 게인의 경우 30 ~ 70% 사이의 값을 설정해주시고, 적분 시간의 경우는 100 ~ 500ms 사이의 값을 설정해주시시오.

5. PAR_13 의 ENC LPF 값을 키워 주십시오.

6. 엔코더와 전동기 축의 결합 부분에 슬립이 발생하지 않는가?

- 엔코더 결합 방식에 따라 슬립이 발생할 수 있습니다. 이 경우 슬립이 발생하지 않도록 전동기 축에 추가적인 가공 조치가 필요합니다.

(12)인버터가 파라미터의 변경을 기억하지 못한다.

- 인버터의 파라미터를 변경시킨 후 전원을 껐다 켜올 때 파라미터의 변경을 기억하지 못하는 경우는 가까운 고객 지원실로 문의하십시오.

(13)주기적으로 “Fuse Open” 트립이 발생한다.

1. 인버터에 3 상 입력 전원이 제대로 연결되어 있는가?

- 인버터의 3 상 입력의 전압을 측정하여서 전원 전압의 결상 유무를 점검하고, 전압 불평형을 점검하여 주십시오. 전압의 상간 불평형이 2%가 넘는 경우 (380V 입력의 경우 6V 이상인 경우)는 전원 입력단에 AC 리액터를 장착하여 주십시오. 전원 전압의 상간 불평형이 있을 때 AC 리액터가 장착되지 않는 경우, 주기적으로 인버터가 소손될 수 있으며 이러한 경우에 보증 기간 내에서도 고장 수리 비용은 유상으로 청구됩니다.

2. 인버터의 출력 케이블은 전동기에 제대로 연결되어 있는가?

- 전동기의 결상 여부를 점검해 주십시오.

3. 전동기의 절연이 파괴되지 않았는가?

- 일반적으로 전동기의 절연이 파괴되는 경우에는 다양한 현상이 나타납니다. 대부분의 경우 일정 속도 이상에서는 운전하지 못하며, 부하가 많이 걸리거나 회생 구간에서 “OC-U(V,W)” 트립이 자주 발생합니다. 또한 전동기가 과열되거나 떨림이 자주 발생하게 됩니다. 이런 현상들이 지속되다가 어느 순간에 “Fuse Open” 트립이 발생합니다.
- 이러한 현상이 자주 나타나게 된다면 전동기의 절연이 파괴된 경우니 전동기를 교체하십시오.

(14)전동기의 입력 전류가 크다.

1. 전동기의 결선을 다시 한번 확인하십시오.

- 전동기가 220V / 380V 전환 타입인 경우 결선을 확인해 주십시오. (주회로 단자대 참조)

2. 인버터와 전동기의 용량은 맞게 설정되어 있나?

3. 전동기 내부의 상수는 맞게 설정 되어 있는가?

- 이상의 경우는 2)번과 9)번을 참조하시고 같은 순서로 인버터와 전동기를 모두 점검하여 주십시오.

(15) 인버터 운전시 Over Current 트립이 자주 발생된다. (전동기 입력 전류가 심하게 흔들린다.)

1. 전동기에 장착된 엔코더의 취부 상태를 확인하십시오.
 - 엔코더의 취부 상태가 불량하면 전동기 회전에 따라 엔코더가 흔들리게 되므로 이상적이지 못한 신호가 인버터로 입력 됩니다. 벡터 인버터는 엔코더의 신호를 궤환 받아서 속도 제어를 하므로 이상적이지 못한 신호를 그대로 추종하게 됩니다. 이로 인해 슬립이 증가하고 그 결과 인버터의 전류가 증가하게 됩니다. 이러한 경우 전동기 제작사 또는 엔코더를 개조 작업한 수리 회사쪽으로 문의 하십시오.
2. 인버터의 출력 전압은 모두 전동기에 결상 없이 전달 되는가?
3. 전동기의 절연이 파괴되지 않았는가?
 - 이상의 경우는 13)번을 참조하시고, 같은 순서로 인버터와 전동기를 모두 점검하여 주십시오.

(16) 로더의 [REV], [FWD] 키의 녹색 램프가 계속 점멸하며 가감속이 제대로 되지 않는다.

(기동시 부하를 이기지 못하거나 조금씩 처진다.)

1. 전동기의 결선을 다시 한번 확인하십시오.
2. FUN_41 ~ FUN_48 의 가감속 시간 및 DIS_00 에서의 전동기 부하량을 확인하여 주십시오
 - 녹색 램프를 점멸하는 상태는 현재 전동기가 가감속을 진행중인 상황입니다. 이 상황에서 전동기가 정속 주행을 하지 못하고 계속하여 녹색등을 점멸하며 회전한다면, 이는 부하량이 잘못 계산되어 인버터의 출력 토크가 부족한 경우입니다. 이때는 토크 리미트량을 증가시켜서 인버터가 자기 정격 이내에서 가감속을 진행 할 수 있게 설정하여 주십시오. 부하량이 너무 과다하게 인가된 경우 인버터의 수명 감소 및 소손을 초래하므로 가까운 고객 상담 센터(1544-2080)로 문의하여 주십시오.

10.4.3 이상표시가 없는 경우의 고장대책

■ 파라미터를 설정할 수 없습니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 인버터가 운전중입니다. 	인버터를 정지시킨 후 파라미터를 설정합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 패스워드가 불일치합니다. 	패스워드를 확인하여 파라미터 LOCK 을 해제한 후 파라미터를 설정합니다.

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

- 모터가 회전하지 않습니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 비상정지 신호가 입력되어 있습니다. 	비상정지 신호를 해제한 후 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 운전지령의 입력방법 선택이 틀렸습니다. 	운전지령의 입력방법 설정을 확인하여 변경 후 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 제어회로 단자의 배선이 올바르지 않습니다. 	제어회로 단자배선을 확인하여 올바르게 배선한 후 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령의 입력방법 선택이 틀렸습니다. 	속도 지령의 입력방법을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령의 전압/전류 입력의 선택이 틀렸습니다. 	전압/전류 입력을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 싱크모드/소스모드의 선택이 틀렸습니다. 	싱크모드/소스모드 설정을 확인하여 올바르게 변경 후 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> STOP 키를 눌렀습니다. 	정상 정지된 상태임으로 다시 운전을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 모터의 발생토크가 낮습니다. 	토크 리미트량을 증가시켜서 인버터가 자기 정격 이내에서 가감속을 진행 할 수 있게 설정하여 주십시오.

- 모터가 지령과 역방향으로 회전합니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 모터출력 케이블의 배선이 틀립니다. 	모터상수(U,V,W)에 맞춰 출력 배선을 합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 제어회로 단자(정회전·역회전)와 제어반 측의 정회전·역회전 신호의 접속이 올바르지 않습니다. 	정회전, 역회전 배선을 확인하여 올바르게 설정합니다.

- 모터가 한 방향으로 밖에 돌지 않습니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 역회전 금지가 선택되어 있습니다. 	역회전 금지 설정을 해제한 후 운전합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 3 와이어 시퀀스들 선택하고 있는데도 역회전 신호가 입력되어 있지 않습니다. 	3 와이어 운전 관련 입력신호를 확인하여 올바르게 조정합니다.

10. 이상 대책 및 점검

■ 모터가 이상 발열합니다.

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

■ 가속시나 부하 접속 시에 모터가 멈춥니다.

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

■ 모터가 가속하지 않습니다/가속 시간이 길입니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 부하가 큼니다. 	부하를 작게 합니다. 가속시간을 길게 합니다. 기계적인 브레이크의 개방이 완전히 이뤄져 있는지 확인합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 가속시간의 설정이 너무 길입니다. 	가속시간을 확인하여 변경합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 모터 특성과 인버터 파라미터의 조합값이 올바르지 않습니다. 	모터 관련 파라미터를 확인하여 변경합니다.

■ 제동저항 옵션을 접속하여도 모터의 감속시간이 길입니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 감속시간이 길게 설정되어 있습니다. 	감속시간을 확인하여 설정을 변경합니다.
<ul style="list-style-type: none"> 모터의 토크가 부족합니다. 	모터관련 파라미터가 정상일 경우 모터 능력의 한계임으로 모터 용량을 올리십시오
<ul style="list-style-type: none"> 인버터의 정격전류로부터 결정되는 내부 토크 리미트 이상의 부하가 걸려있습니다. 	인버터 용량은 올리십시오.

■ 인버터를 시동하면 다른 제어장치가 잘못 동작하거나 잡음이 납니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 인버터 내부의 스위칭에 의해 잡음이 발생합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 캐리어 주파수를 최소값으로 변경합니다. MSF(Micro Serge Filter) 를 인버터 출력단에 설치 합니다.

■ 인버터를 운전하면 누전 차단기가 작동합니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> 상간 전압의 밸런스가 나쁩니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 입력전원 전압을 확인하여 전원 안정화 대책을 실행하십시오. 모터의 절연 상태를 확인합니다.

- 기계에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 발생합니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 기계계의 고유 진동수와 캐리어 주파수와의 공진이 발생합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 캐리어 주파수를 약간 올리거나 내려서 재 설정하여 주십시오.
<ul style="list-style-type: none"> 기계계의 고유 진동수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인버터 지령 속도를 약간 올리거나 내려서 재 설정하여 주십시오

- 기계가 진동/현탕합니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령이 외부로부터 아날로그 지령으로 입력되어 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 아날로그 입력단에 Noise 등이 유입되어 주파수 지령에 왜란이 발생한 경우 입력 필터 시정수(AIO_11,23,35) 값을 변경하십시오
<ul style="list-style-type: none"> 인버터와 모터의 배선길이가 길니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인버터와 모터 총 배선길이를 150m 이내로 하십시오. (3.7kW 이하: 50m 이내)

10. 이상 대책 및 점검

■ 인버터 출력이 정지해도 모터는 완전히 정지하지 않습니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 정지시의 회생 부하가 커서 충분히 감속할 수 없습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 감속 시간을 길게 합니다. 제동저항을 설치합니다.(2.2~22kW) 제동유닛을 설치합니다.(30kW 이상)
<ul style="list-style-type: none"> 프리런 정지를 선택하였습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 정지방법을 감속정지로 변경합니다.

■ 지령 속도까지 출력 속도가 올라가지 않습니다.

원인	대책
<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령의 상한값을 초과하고 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 속도 지령의 상한 값을 Setting 하고자 하는 지령 속도 이상으로 설정하십시오.

10.4.4 이상현상과 점검 사항

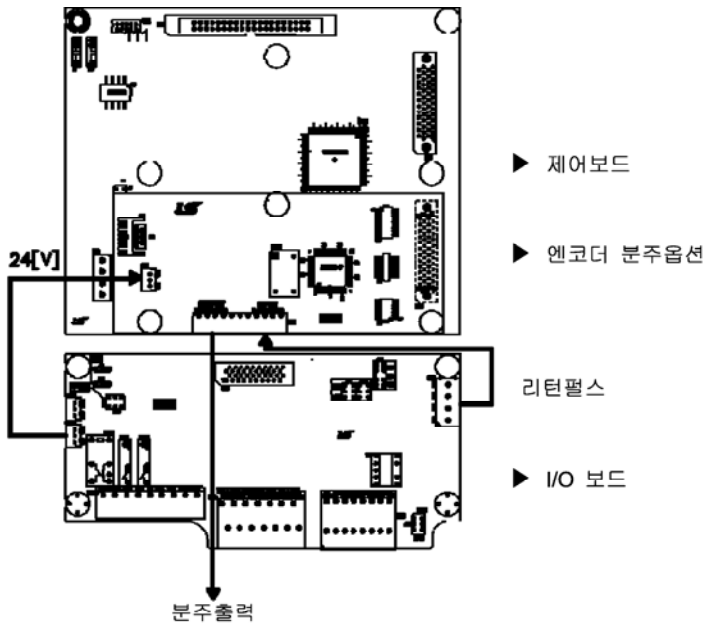
증상		원인	조치
모터가 운전되지 않음	인버터 출력 U, V, W 전압이 출력되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 주파수지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가? 운전지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가? 단자 R, S, T 에 전원이 공급되고 있는가? 공급되고 있으면 POWER 램프가 켜져 있는가? 운전지령 RUN 은 On 되어 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 주파수지령 방법 설정을 확인하여 주십시오. 운전지령 방법 설정을 확인하여 주십시오. 단자 R, S, T 및 U, V, W 접속을 확인하여 주십시오. 전원을 투입하여 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, W 는 올바른가? 모터 단독 상수는 U, V, W 로 정방향인가? 제어회로 단자는 올바른가? 	<ul style="list-style-type: none"> 모터 상수에 맞게 접속하십시오. (일반적으로 정방향은 U, V, W 순) 정방향 때는 FWD, 역방향 때는 REV 로 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 속도를 조금 조정하십시오. 	
모터 회전이 맞지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 최고 속도 설정은 바르게 되어 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 모터 규격에 맞게 속도 설정을 확인하십시오. 	

11. 옵션 기기

11.1 엔코더 분주 옵션 보드

11.1.1 엔코더 분주 옵션 보드 취부 및 WIRE 결선

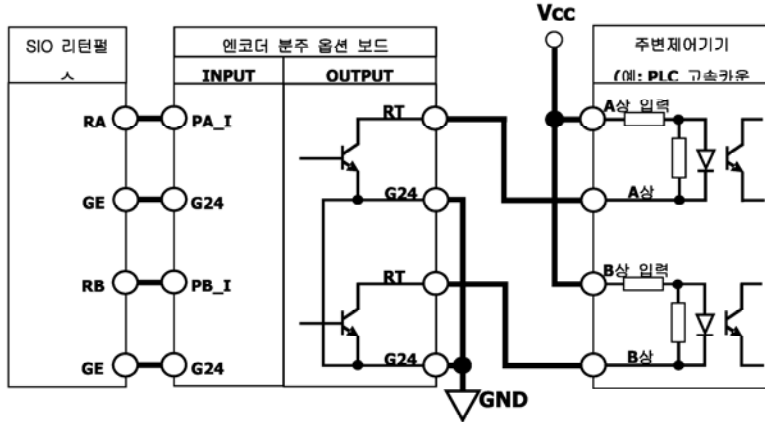
엔코더 분주 옵션 보드의 접속 커넥터를 제어 보드의 옵션 커넥터에 연결합니다.



11.1.2 엔코더 분주 옵션 보드 입력 및 출력 WIRE 결선 방법

I/O 보드의 엔코더 출력 단자(오픈 콜렉터 출력)를 엔코더 분주 옵션 보드의 입력 단자에 연결을 해야합니다.

엔코더 분주 옵션 보드 단자대 명칭		엔코더 분주 옵션 보드 단자대 설명	연결 보드 및 단자
입력	PA_IN	엔코더 A 상 분주 입력	I/O 보드: RA(A 상 출력)
	PB_IN	엔코더 B 상 분주 입력	I/O 보드: RB(B 상 출력)
	G24	GND	I/O 보드: GE(GND)
출력	RT_A	엔코더 A 상 분주 오픈 콜렉터 출력	주변 제어 기기: A 상
	RT_B	엔코더 B 상 분주 오픈 콜렉터 출력	주변 제어 기기: B 상
	G24	GND	주변 제어 기기: GND



⚠ 주의

- 엔코더 분주 옵션 보드의 출력은 오픈 콜렉터 출력임을 유의하십시오. 입력회로를 고려하여 결선하셔야 합니다. 그림은 LS 산전 PLC 고속카운터에 입력할 경우의 결선입니다.

11.1.3 엔코더 분주 출력 기능

엔코더 분주 출력 옵션 보드 장착 시에만 이 기능이 유효합니다.

엔코더 출력을 주변기기의 펄스 입력 장치에 연결될 때 분주비를 설정합니다.

기능 코드	통신용번지	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_32	7320	EncDiv Ratio	엔코더 펄스 출력 분주비	1 ~ 1128		1
PAR_33	7321	EncDivFilter	엔코더 분주 출력 필터	0 ~ 15		0

엔코더 분주 출력 옵션 보드는 엔코더 입력 펄스를 계수하여 입력 펄스가 PAR_32로 사용자가 지정한 분주비만큼의 갯수가 되었을 때 1개의 출력 펄스를 만들어줍니다. 출력 A, B 펄스의 상호 위상관계는 입력 A, B 펄스와 동일하게 유지되도록 되어져 있으며 분주비는 1(입력 펄스 1개당 출력 펄스 1개) ~ 1/128(입력 펄스 128개당 출력 펄스 1개)의 범위 내에서 설정할 수 있습니다.

PAR_32의 설정범위는 0001 ~ 1128로 분주비의 분자 및 분모의 값을 설정할 수 있습니다. 분주비로 1 이상의 값은 설정이 불가능하며 분자의 값으로 1과 2만 설정할 수 있습니다. PAR_32의 설정값에서 천단위의 숫자를 N이라 하고 천 이하의 수를 M이라 하였을 때, 즉 PAR_32 설정값 = N 1000 + M 일 때 분주비는 아래의 식으로 결정됩니다.

$$\text{분주비} = (1+N)/M$$

$$\text{설정 범위 : } N(0, 1), M(1 \sim 128)$$

$$\text{PAR_32} = \begin{array}{c} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \\ \uparrow \quad \uparrow \\ N \quad M \end{array}$$

PAR_32의 값이 1000 이하일 경우(N=0)에는 분주비의 분자의 값은 1이 되며 1000 이상이 될 경우(N=1)에는 분자의 값이 2가 됩니다. 예를 들어 PAR_32의 값이 15일 경우의 분주비는 1/15가 되며 1015일 경우에는 2/15가 됩니다. 또한 분주비를 1/128까지 설정할 수 있고 1이상의 값으로는 설정이 불가능하므로 Keypad의 Up 키를 이용하여 PAR_32의 값을 증가시킬 경우 PAR_32의 값은 1 → 2 → 3 → 4 → ... → 127 → 128(분주비 1/128) → 1002(분주비 1) → 1003 → ... → 1128(분주비 1/64)의 순으로 증가되며 Down 키를 이용하여 감소시킬 경우도 동일한 순서로 감소됩니다.

11.2 iV5 옵션 보드 목록

11.2.1 iV5 전용기능 옵션 보드

No.	옵션보드	용도	제품 코드
1	ENC DIV(OC)	분주 옵션 보드	64070003
2	EL I/O	엘리베이터 전용 옵션 보드	64070004
3	SYNC I/O	동기운전 옵션 보드	64070006
4	SIN/COS(Encoder)	SIN/COS Encoder 옵션 보드	64070007
5	EXTN I/O	확장형 I/O 보드	64070008

ENC DIV(OC)(10.1 장 참조)와 EXTN I/O(3.4.3 절 참조)는 본 매뉴얼의 설명을 참조하시기 바라며 그 외의 옵션의 자세한 내용은 해당 옵션 보드 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

11.2.2 iV5 외장 통신 옵션 보드

No.	옵션보드	용도	제품 코드
1	RS485/Modbus-RTU	RS485/Modbus-RTU 통신카드	64000007
2	DEVICENET	DeviceNet 통신카드	64050022
3	PROFIBUS-DP	Profibus-DP 통신카드	64050023
4	CC-Link	CC-Link 통신카드	64050024

- 상기 외장 통신 옵션의 자세한 내용은 해당 옵션 보드 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

M E M O

A large rectangular area with horizontal dotted lines, intended for taking notes or recording information.

12. 주변기기

12.1 배선용 차단기(LS 산전), 누전 차단기(LS 산전), 전자 접촉기(LS 산전)

전압	모터용량(kW)	인버터 기종	배선용 차단기, 누전 차단기(LS)	전자 접촉기 (LS)
200V	2.2	SV022iV5-2DB	TD125U/30A, EBS33b30A	GMC-18
	3.7	SV037iV5-2DB	TD125U/30A, EBS33b30A	GMC-32
	5.5	SV055iV5-2DB	TD125U/50A, EBS53b50A	GMC-40
	7.5	SV075iV5-2DB	TD125U/60A, EBS63b60A	GMC-50
	11	SV110iV5-2DB	TD125U/100A, EBS103b100A	GMC-65
	15	SV150iV5-2DB	TD125U/125A, EBS203b125A	GMC-100
	18.5	SV185iV5-2DB	TS250U/150A, EBS203b150A	GMC-125
	22	SV220iV5-2DB	TS250U/175A, EBS203b175A	GMC-150
	30	SV300iV5-2	TS250U/225A, EBS203b225A	GMC-150
	37	SV370iV5-2	TS400U/300A, EBS403b300A	GMC-220
400V	2.2	SV022iV5-4DB	TD125U/15A, EBS33b15A	GMC-12
	3.7	SV037iV5-4DB	TD125U/15A, EBS33b15A	GMC-18
	5.5	SV055iV5-4DB	TD125U/30A, EBS33b30A	GMC-22
	7.5	SV075iV5-4DB	TD125U/30A, EBS33b30A	GMC-32
	11	SV110iV5-4DB	TD125U/50A, EBS53b50A	GMC-40
	15	SV150iV5-4DB	TD125U/60A, EBS103b60A	GMC-50
	18.5	SV185iV5-4DB	TD125U/80A, EBS103b80A	GMC-65
	22	SV220iV5-4DB	TD125U/100A, EBS103b100A	GMC-65
	30	SV300iV5-4(380V)	TD125U/125A, EBS203b125A	GMC-100
	37	SV370iV5-4(380V)	TS250U/150A, EBS203b150A	GMC-125
	45	SV450iV5-4(380V)	TS250U/175A, EBS203b175A	GMC-150
	55	SV550iV5-4(380V)	TS250U/225A, EBS203b225A	GMC-180
	75	SV750iV5-4(380V)	TS400U/300A, EBS403b300A	GMC-220
	90	SV900iV5-4(380V)	TS400U/400A, EBS403b400A	GMC-300
	110	SV1100iV5-4(380V)	TS800U/500A, EBS603b500A	GMC-400
	132	SV1320iV5-4(380V)	TS800U/600A, EBS603b600A	GMC-400
	160	SV1600iV5-4(380V)	TS800U/600A, EBS603b600A	GMC-600
	220	SV2200iV5-4(380V)	ABS803/800A, EBS803b800A	GMC-800
	280	SV2800iV5-4	ABS1003/1000A, EBS1003b1000A	1000A
	315	SV3150iV5-4	ABS1203/1200A, EBS1203b1200A	1200A
375	SV3750iV5-4	1400A, 1400A	1400A	

※ 배선용 차단기 및 누전 차단기의 세부 주문형식은 차단기 및 누전차단기 카탈로그를 참조하시기 바랍니다. 전류용량만 표시된 부분은 준비 중이므로 해당 용량의 다른 제품을 구입하여 사용하시기 바랍니다.

12.2 AC 입력 퓨즈, AC 리액터, DC 리액터 규격

전압	모터 용량(kW)	인버터 기종	AC 입력 퓨즈	AC 리액터	DC 리액터
200V	2.2	SV022iV5-2DB	25 A	0.88 mH, 14 A	-
	3.7	SV037iV5-2DB	40 A	0.56 mH, 20 A	-
	5.5	SV055iV5-2DB	40 A	0.39 mH, 30 A	-
	7.5	SV075iV5-2DB	50 A	0.28 mH, 40 A	-
	11	SV110iV5-2DB	70 A	0.20 mH, 59 A	-
	15	SV150iV5-2DB	100 A	0.15 mH, 75 A	-
	18.5	SV185iV5-2DB	100 A	0.12 mH, 96 A	-
	22	SV220iV5-2DB	125 A	0.10 mH, 112 A	-
	30	SV300iV5-2	150A	0.08 mH, 134 A	0.35 mH, 152 A
	37	SV370iV5-2	200A	0.07 mH, 160 A	0.30 mH, 180 A
400V	2.2	SV022iV5-4DB	10 A	3.23 mH, 7.5 A	-
	3.7	SV037iV5-4DB	20 A	2.34 mH, 10 A	-
	5.5	SV055iV5-4DB	20 A	1.22 mH, 15 A	-
	7.5	SV075iV5-4DB	30 A	1.14 mH, 20 A	-
	11	SV110iV5-4DB	35 A	0.81 mH, 30 A	-
	15	SV150iV5-4DB	45 A	0.61 mH, 38 A	-
	18.5	SV185iV5-4DB	60 A	0.45 mH, 50 A	-
	22	SV220iV5-4DB	70 A	0.39 mH, 58 A	-
	30	SV300iV5-4(380V)	100 A	0.33 mH, 67 A	1.19 mH, 76 A
	37	SV370iV5-4(380V)	100 A	0.27 mH, 82 A	0.98 mH, 93 A
	45	SV450iV5-4(380V)	100 A	0.22 mH, 100 A	0.89 mH, 112 A
	55	SV550iV5-4(380V)	150 A	0.15 mH, 121 A	0.75 mH, 135 A
	75	SV750iV5-4(380V)	200 A	0.13 mH, 167 A	0.44 mH, 187 A
	90	SV900iV5-4(380V)	250 A	0.11 mH, 201 A	0.35 mH, 225 A
	110	SV1100iV5-4(380V)	300 A	0.09 mH, 245 A	0.30 mH, 274 A
	132	SV1320iV5-4(380V)	400 A	0.08 mH, 290 A	0.26 mH, 324 A
	160	SV1600iV5-4(380V)	400 A	0.06 mH, 357 A	0.22 mH, 399 A
	220	SV2200iV5-4(380V)	800A	0.029mH, 799 A	0.1mH, 530 A
280	SV2800iV5-4	900 A	0.029mH, 799 A	0.090mH, 836 A	
315	SV3150iV5-4	1000 A	0.024mH, 952 A	0.076mH, 996 A	
375	SV3750iV5-4	1200 A	0.024mH, 952 A	0.064mH, 1195 A	

※ 2.2~22kW 용량은 DC 리액터 결선 단자대가 없으므로 DC 리액터 규격을 제공하지 않습니다.

12.3 제동 저항기 및 유니트 규격

12.3.1 용량별 제동 저항기 규격

아래 표에 선정된 저항값은 제동 토크 150%, 5% ED 주 1)를 기준으로 계산된 것입니다. 제동빈도 10% ED로 사용하는 경우에는 저항기의 정격 와트를 2배로 하여 사용해 주십시오.

SV 300iV5-2 / SV300iV5-4 이상의 인버터에서는 외부에 별도로 제동 유니트를 부착해야 합니다.

적용 인버터	용량 (5% ED)	
	[Ω]	[W] ^{주 2)}
SV 022iV5-2 DB	50	400
SV 037iV5-2 DB	33	600
SV 055iV5-2 DB	20	800
SV 075iV5-2 DB	15	1200
SV 110iV5-2 DB	10	2400
SV 150iV5-2 DB	8	2400
SV 185iV5-2 DB	5	3600
SV 220iV5-2 DB	5	3600
SV 022iV5-4 DB	200	400
SV 037iV5-4 DB	130	600
SV 055iV5-4 DB	85	800
SV 075iV5-4 DB	60	1200
SV 110iV5-4 DB	40	2400
SV 150iV5-4 DB	30	2400
SV 185iV5-4 DB	20	3600
SV 220iV5-4 DB	20	3600

- 주 1) ED는 100 초를 기준으로 함
- 주 2) 저항 용량은 자냉식을 기준으로 함

12.3.2 제동 저항기 결선

LS 산전 제동 저항기는 화재를 방지하기 위해 온도센서가 부착되어 있습니다. 사용 시에는 다음을 참조 하십시오.

제동 저항기 단자대	인버터 접속 단자	동작
B1, B2	P, BR	-
P7, CM	제어 단자대의 다기능 입력 단자(P1 ~ P7) 중의 하나를 "외부 이상 신호 B 접점"으로 정의하여 사용	상온 상태에서 접점은 ON 되어 있으며 과열 시 OFF 됨

12.3.3 제동 유니트 규격

- SV037DBH-2: 37kW/200V 계열 제동 유니트 (10% ED)
- SV037DBH-4: 37kW/400V 계열 제동 유니트 (10% ED)
- SV075DBH-4: 75kW/400V 계열 제동 유니트 (10% ED)
- SV750DB-4: 75kW/400V 계열 제동 유니트 (100% ED)
- SV2200DB-4: 220kW/400V 계열 제동 유니트 (100% ED)
- SV900iV5-4 이상의 용량에서는 400V 급 2종을 서로 조합해서 사용 가능합니다.
- 제동 빈도(ED)가 10% 이상의 운전일 경우에는 100% ED 용 제동 유니트를 사용하시기 바랍니다. (예: 크레인, 호이스트 등의 수직부하)
- 인버터 용량이 220kW 급 이상에서는 SV2200DB-4 (100% ED) 제동 유니트를 사용하시기 바랍니다.
- 100% ED 용 제동 유니트에 대한 사용법은 제동 유니트 제품에 포함된 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

12.3.4 제동 유니트 사용 조합

제동유니트	인버터	SV0000 iV5-2	SV00000iV5-4				
		300/370	300/370	450/550/750	900/1100/1320/1600	2200	2800/3150/3750
200V	37kW	1					
400V	37kW		1				
	75kW			1	2		
	220kW					1	2

- 주 1) 사용 예) SV900iV5-4(90kW)급 인버터는 제동 유니트 75kW-400V 급 2개 조합사용
 주 2) 제동 유니트 사용 시에는 제동 유니트용 제품에 포함된 매뉴얼을 참조하십시오
 주 3) 220kW 이상의 용량은 고객상담센터(1544-2080)로 문의하시기 바랍니다.

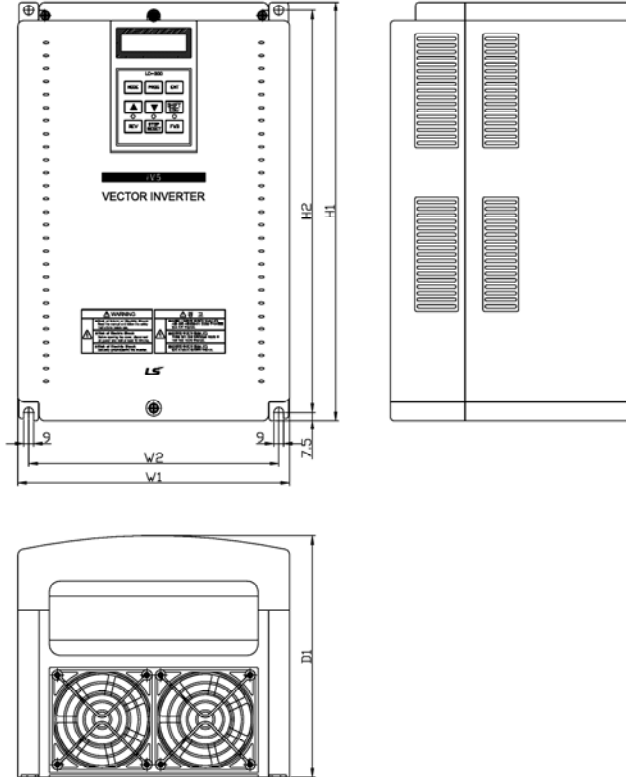
12.3.5 제동 유니트용 제동 저항 규격

제동 유니트	150% 제동 토크, 5% ED	
	저항값[Ω]	용량[kW]
37kW-200V	3	5
37kW-400V	12	5
75kW-400V	6	10
75kW-400V	6	100% ED 제동 유니트일 경우는 별도 매뉴얼 참조
220kW-400V	2	

13. 외관 및 치수

- SV 022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-2DB(MD)
SV 022, 037, 055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-4DB(MD)

*MD: 외관이 Mold 타입.



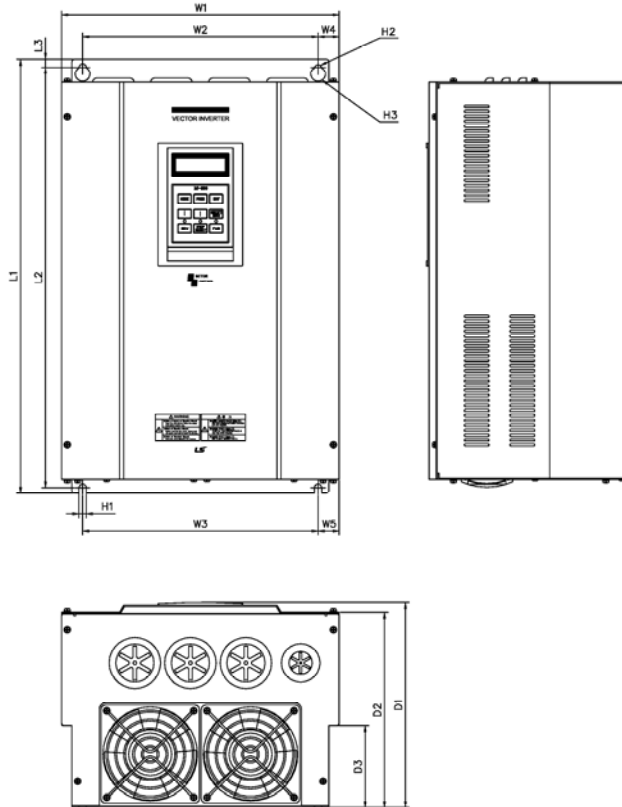
- 용량별 치수(단위: mm[inches])

인버터 용량	W1	W2	H1	H2	D1
SV022iV5-2/4DB(MD) SV037iV5-2/4DB(MD)	200 [7.87]	180 [7.09]	284 [11.18]	269 [10.69]	207 [8.15]
SV055iV5-2/4DB(MD) SV075iV5-2/4DB(MD)			355 [13.97]	340 [13.38]	202 [7.95]
SV110iV5-2/4DB(MD) SV150iV5-2/4DB(MD)	250 [9.84]	230 [9.06]	385 [15.16]	370 [14.57]	221 [8.70]
SV185iV5-2/4DB(MD) SV220iV5-2/4DB(MD)	304 [11.97]	284 [11.18]	460 [18.11]	445 [17.52]	254 [10.00]

13. 외관 및 치수

- **SV055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-2DB**
- **SV055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-4DB**
- **SV055, 075, 110, 150, 185, 220iV5-4DC**

*DC: DC 입력형



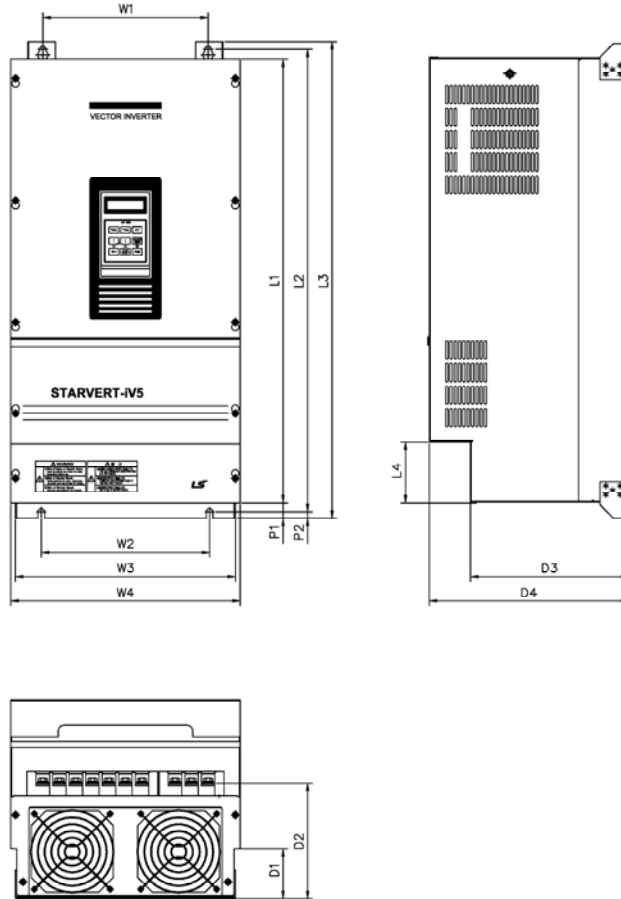
■ 용량별 치수(단위: mm[inches])

인버터 용량	W1	W2	W3	W4	W5	L1	L2	L3	D1	D2	D3	H1	H2	H3
SV055iV5-2/4DB	234.4	180	180	27.2	27.2	406.2	391.2	7.5	221.1	209.5	75	6	Φ6	Φ12
SV075iV5-2/4DB	[9.22]	[7.08]	[7.08]	[1.07]	[1.07]	[15.9]	[15.4]	[0.29]	[8.7]	[8.24]	[2.95]	[0.23]		
SV110iV5-2/4DB	335	284	284	25.5	25.5	526	509	10	248.6	237	100	7	Φ7	Φ14
SV150iV5-2/4DB	[13.1]	[11.1]	[11.1]	[1.00]	[1.00]	[20.7]	[20.0]	[0.39]	[9.78]	[9.33]	[3.93]	[0.27]		
SV185iV5-2/4DB														
SV220iV5-2/4DB														

*DC 입력형 치수도 AC 입력형과 동일

■ **SV300, 370iV5-2**
SV300, 370, 450, 550, 750iV5-4
SV300, 370, 450, 550, 750iV5-4DC

*DC: DC 입력형



■ **용량별 치수(단위: mm[inches])**

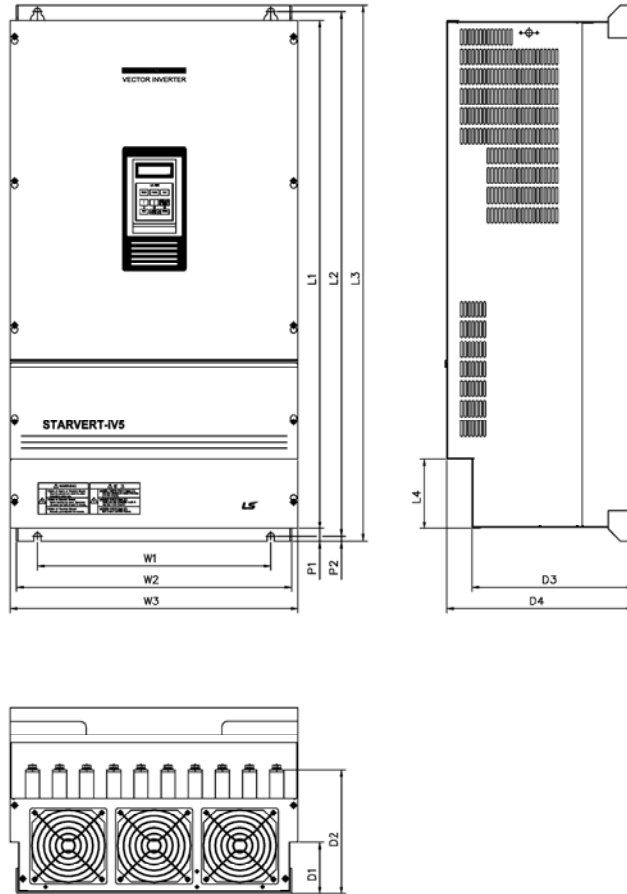
인버터 용량	W1	W2	W3	W4	L1	L2	L3	D1	D2	D3	D4	P1	P2
SV300iV5-2/4 SV370iV5-2/4	270 [10.6]	270 [10.6]	319.2 [12.5]	350 [13.7]	635 [25.0]	660 [26.0]	680 [26.7]	120 [4.72]	197 [7.76]	256.6 [10.1]	308.2 [12.1]	16.9 [0.66]	8 [0.31]
SV450iV5-4 SV550iV5-4 SV750iV5-4	275 [10.8]	275 [10.8]	359.6 [14.1]	375 [14.7]	730.6 [28.7]	758.5 [29.8]	780 [30.7]	82.3 [3.24]	189.3 [7.45]	259 [10.2]	326 [12.8]	24.5 [0.90]	10.5 [0.41]

*DC 입력형 치수도 AC 입력형과 동일

13. 외관 및 치수

■ SV900, 1100, 1320, 1600iV5-4 SV900, 1100, 1320, 1600iV5-4DC

*DC: DC 입력형



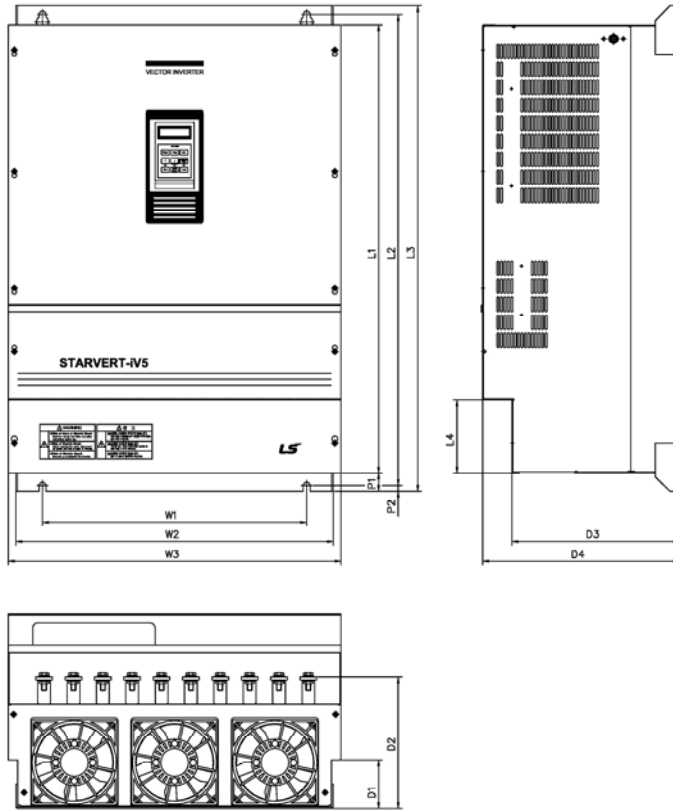
■ 용량별 치수(단위: mm[inches])

인버터 용량	W1	W2	W3	L1	L2	L3	D1	D2	D3	D4	P1	P2
SV900iV5-4	430	507	530	729	760	780	83.2	234.6	286.2	335	23.5	8.5
SV1100iV5-4	[16.9]	[19.9]	[20.8]	[28.7]	[29.9]	[30.7]	[3.27]	[9.23]	[11.2]	[13.2]	[0.92]	[0.33]
SV1320iV5-4	430	507	530	949	980	1000	95.2	231.6	298	345	23.5	8.5
SV1600iV5-4	[16.9]	[19.9]	[20.8]	[37.3]	[38.5]	[39.3]	[3.75]	[9.12]	[11.7]	[13.5]	[0.92]	[0.33]

*DC 입력형 치수도 AC 입력형과 동일

■ SV2200iV5-4
SV2200iV5-4DC

*DC: DC 입력형



■ 용량별 치수(단위: mm[inches])

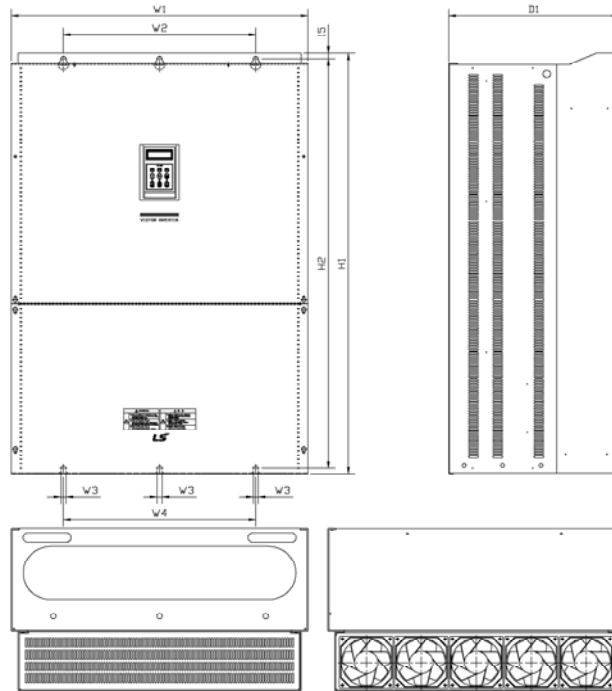
인버터 용량	W1	W2	W3	L1	L2	L3	L4	D1	D2	D3	D4	P1	P2
SV2200iV5-4	540 [21.26]	649 [25.55]	680 [26.77]	922 [36.3]	968.5 [38.13]	998 [39.29]	150 [5.91]	100.2 [3.94]	271 [10.67]	343 [13.5]	403 [15.87]	38 [1.49]	12 [0.47]

*DC 입력형 치수도 AC 입력형과 동일

13. 외관 및 치수

■ SV2800, 3150, 3750iV5-4 SV2800, 3150, 3750iV5-4DC

*DC: DC 입력형

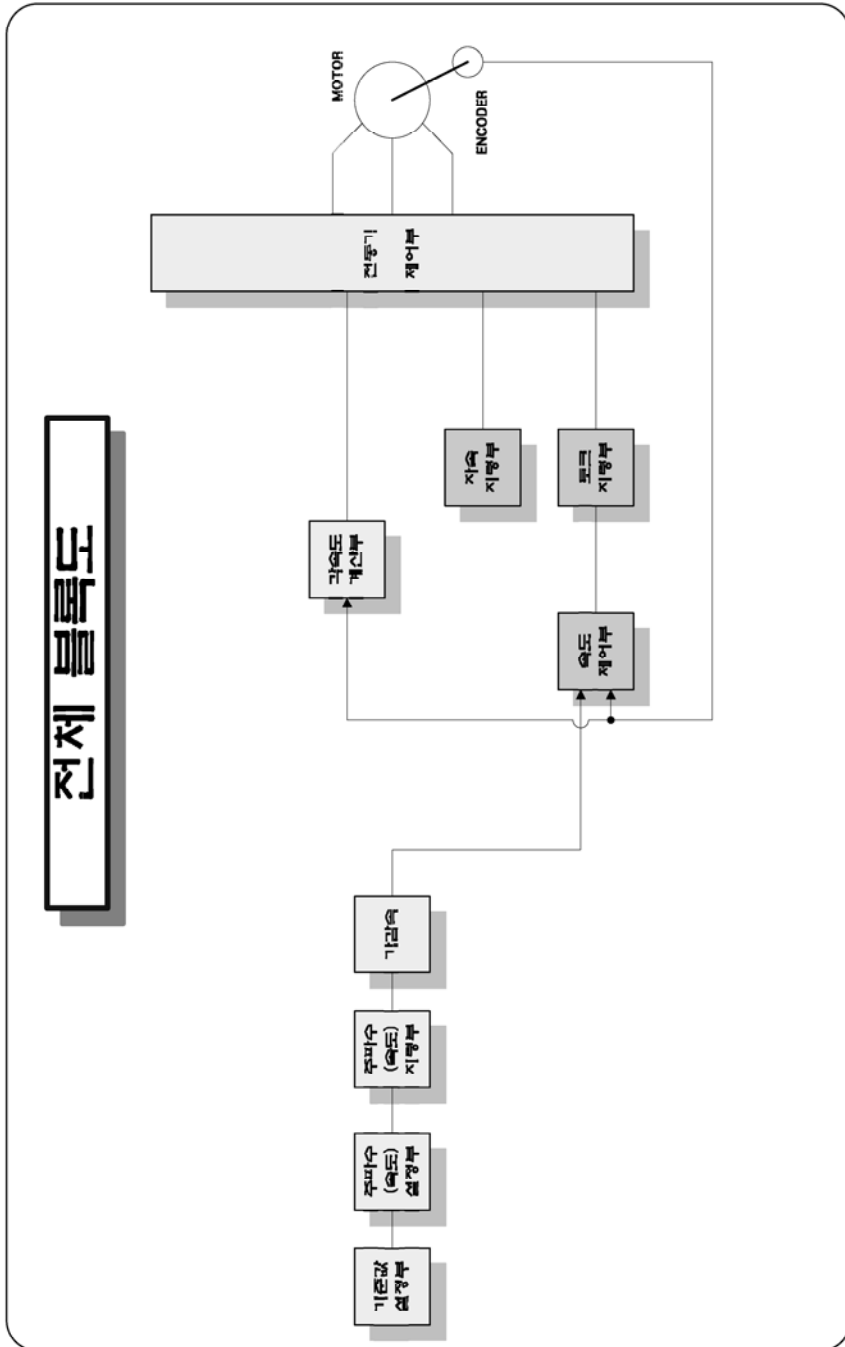


■ 용량별 치수(단위: mm[inches])

인버터 용량	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1
SV2800iV5-4	772 [30.39]	500 [19.69]	13 [0.51]	500 [19.69]	1140.5 [44.90]	1110 [43.70]	442 [17.40]
SV3150iV5-4 SV3750iV5-4	922 [36.30]	580 [22.83]	14 [0.55]	580 [22.83]	1302.5 [51.28]	1271.5 [50.06]	495 [19.49]

*DC 입력형 치수도 AC 입력형과 동일

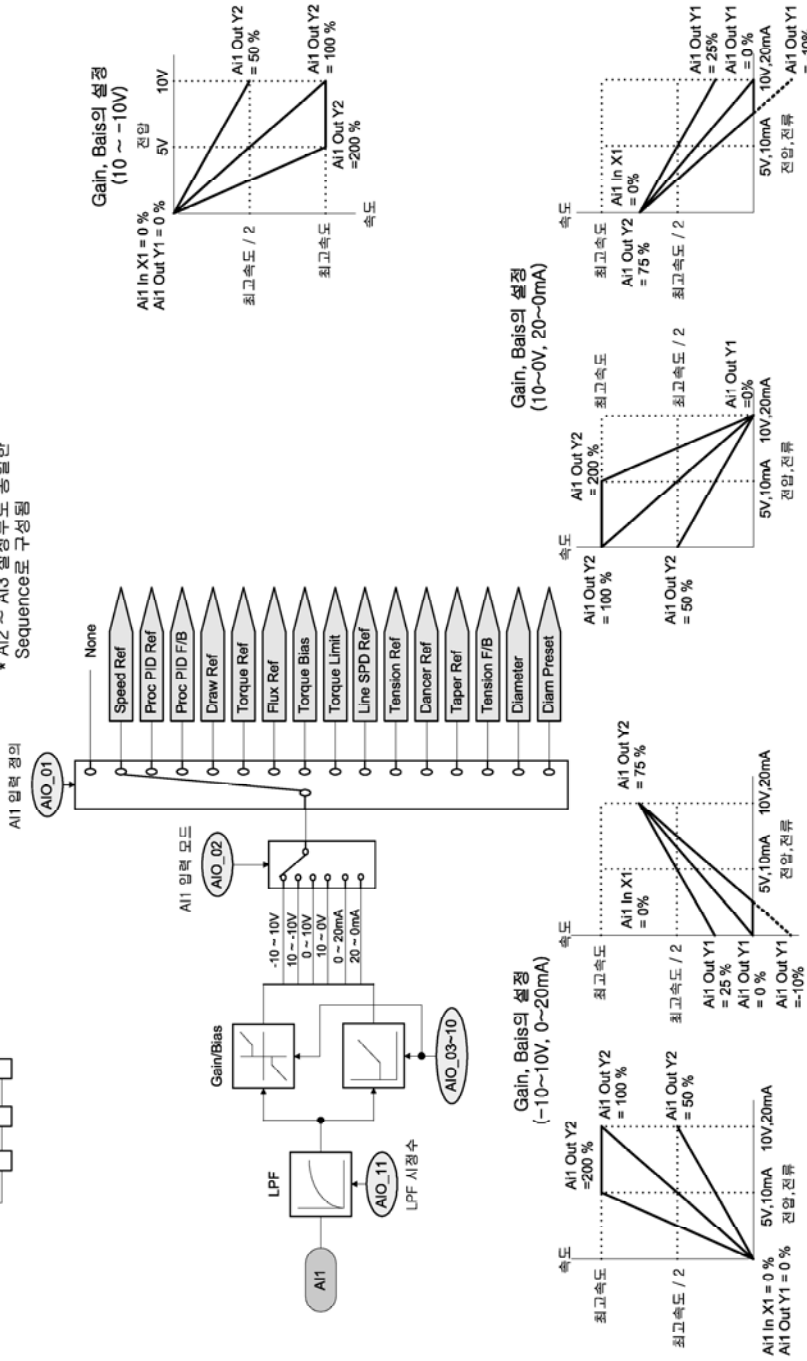
14. 제어블록도



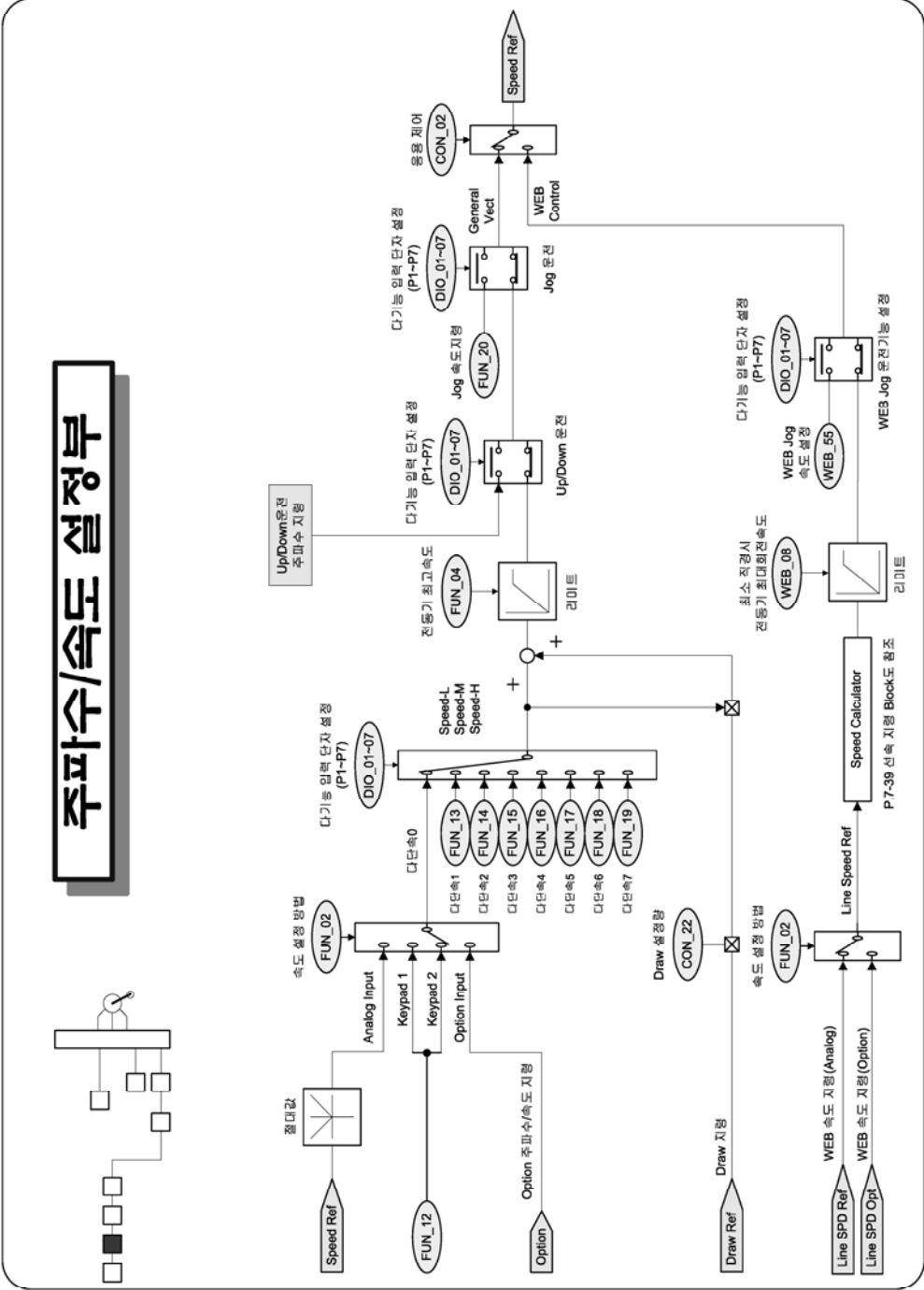
기준값 설정부 (AIO : AI1)



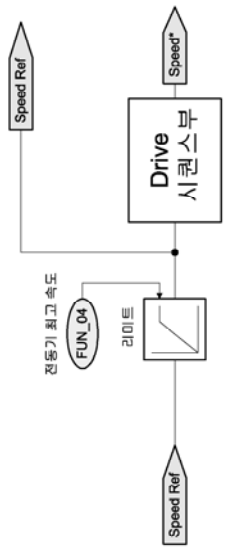
* AI2 ~ AI3 설정부도 동일한 Sequence로 구성됨



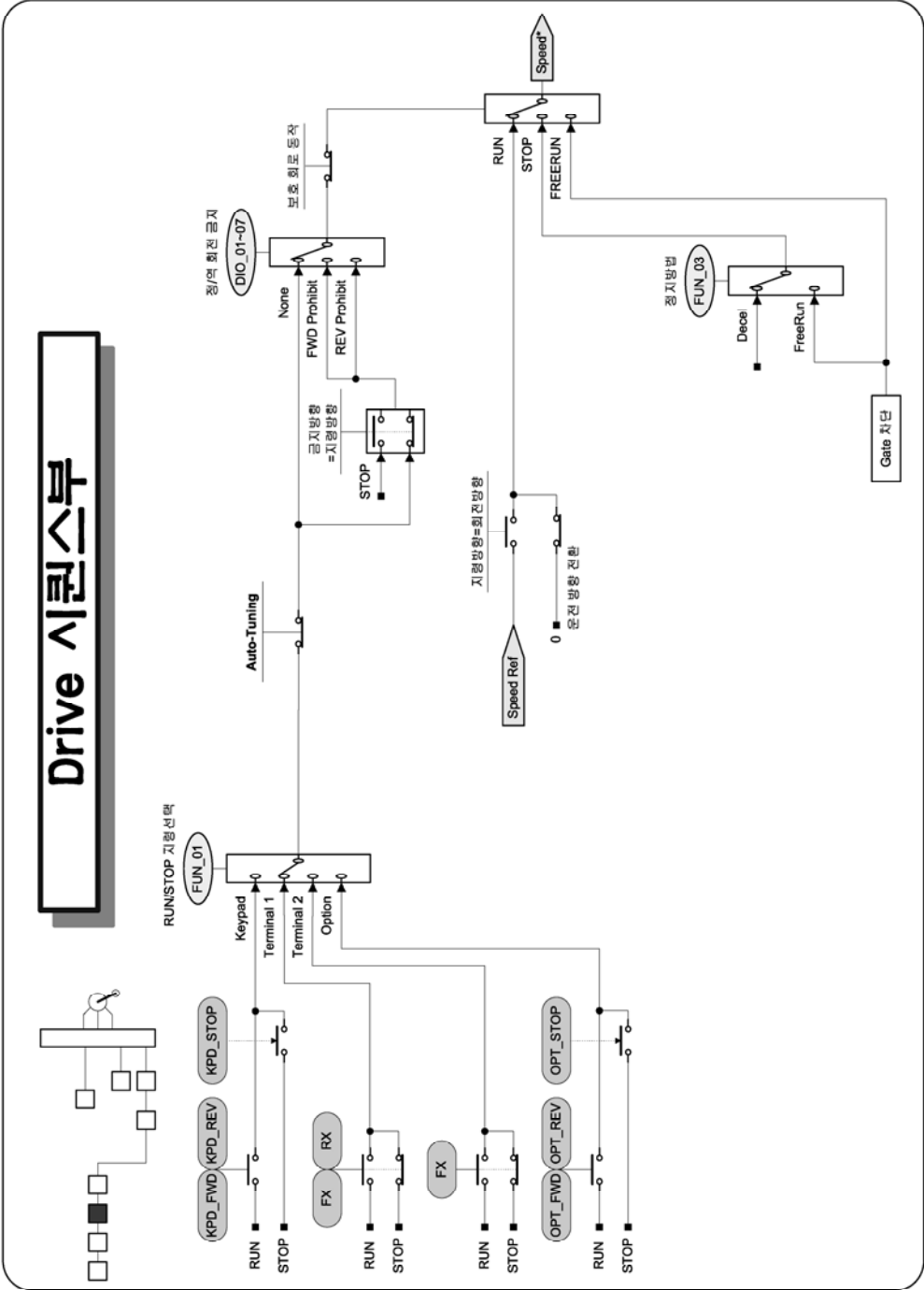
주파수/속도 설정부

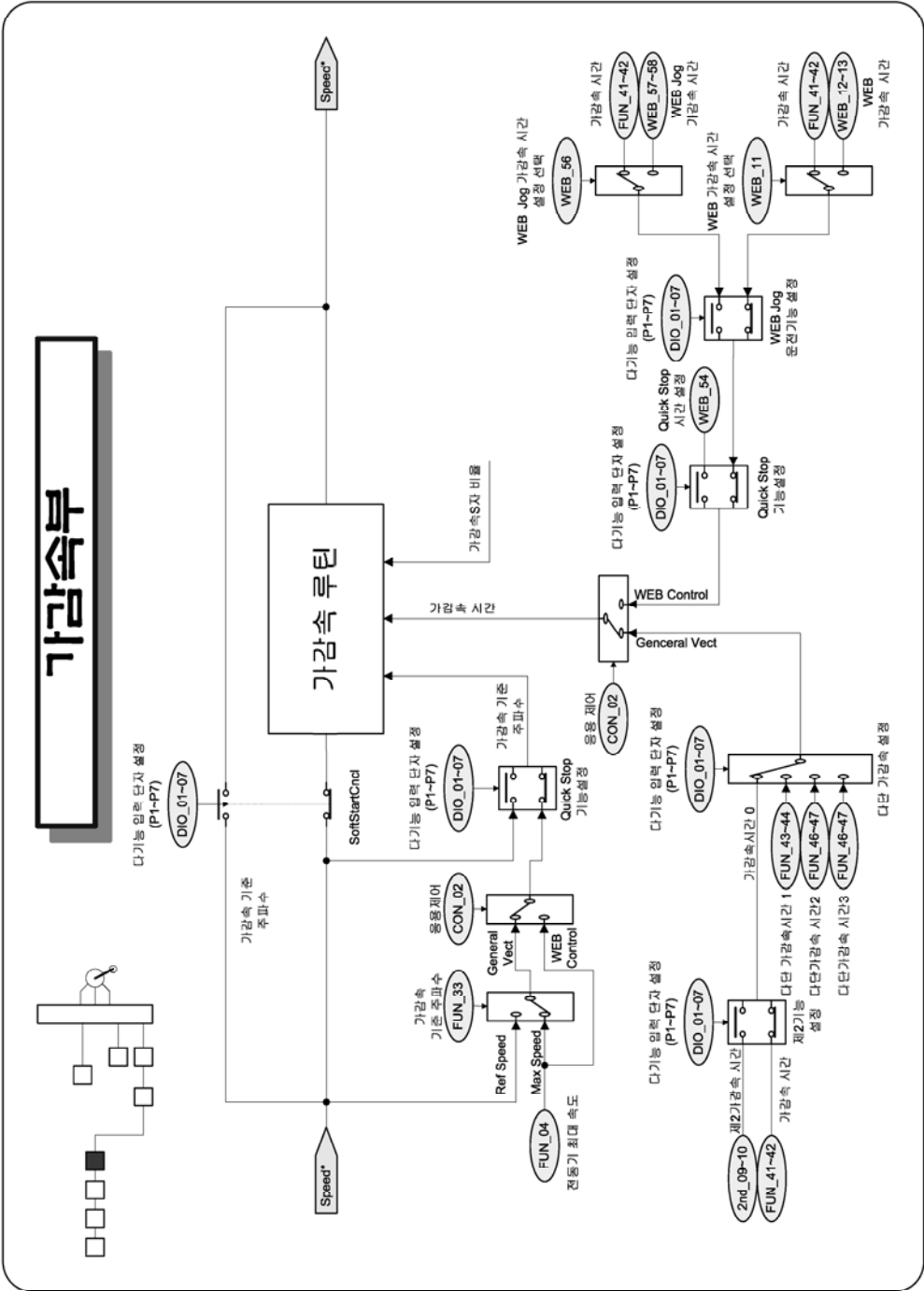


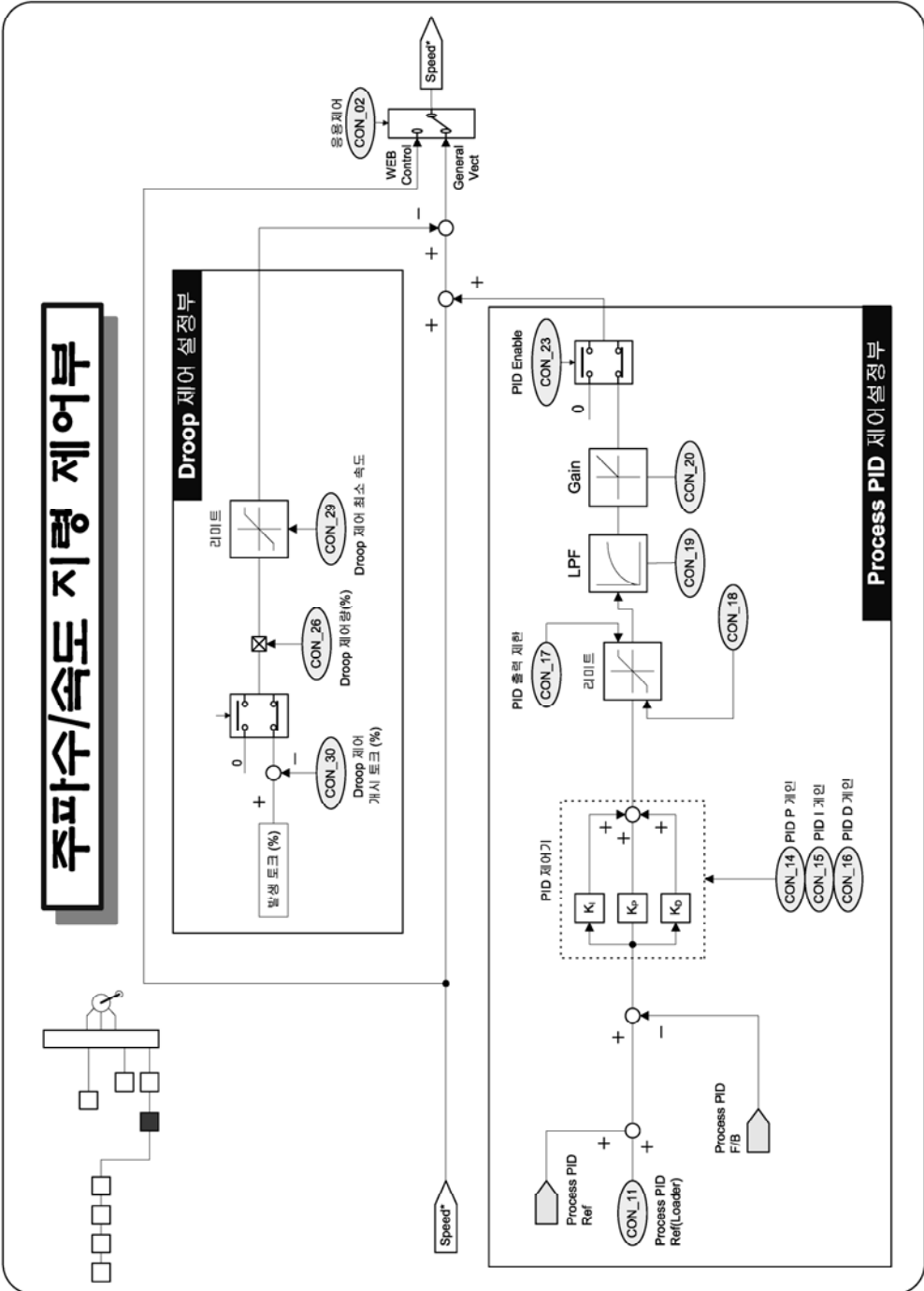
주파수/속도 지령부



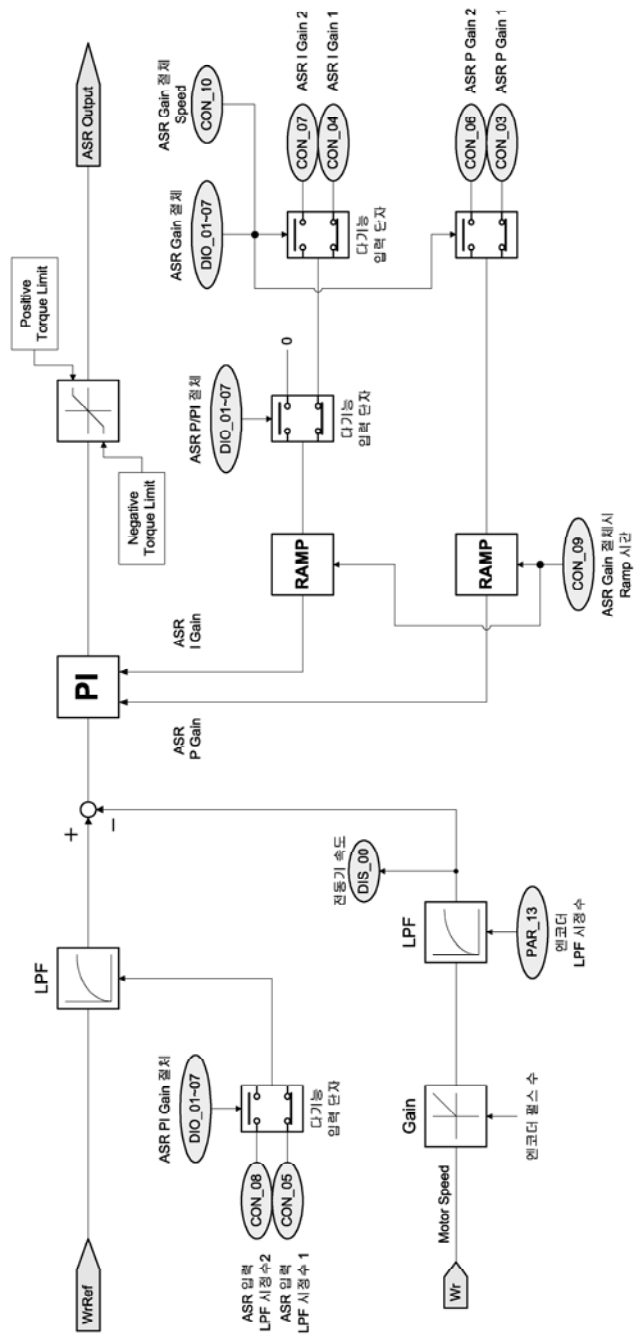
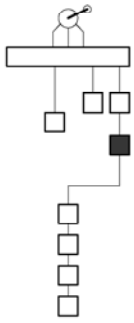
Drive 시퀀스부



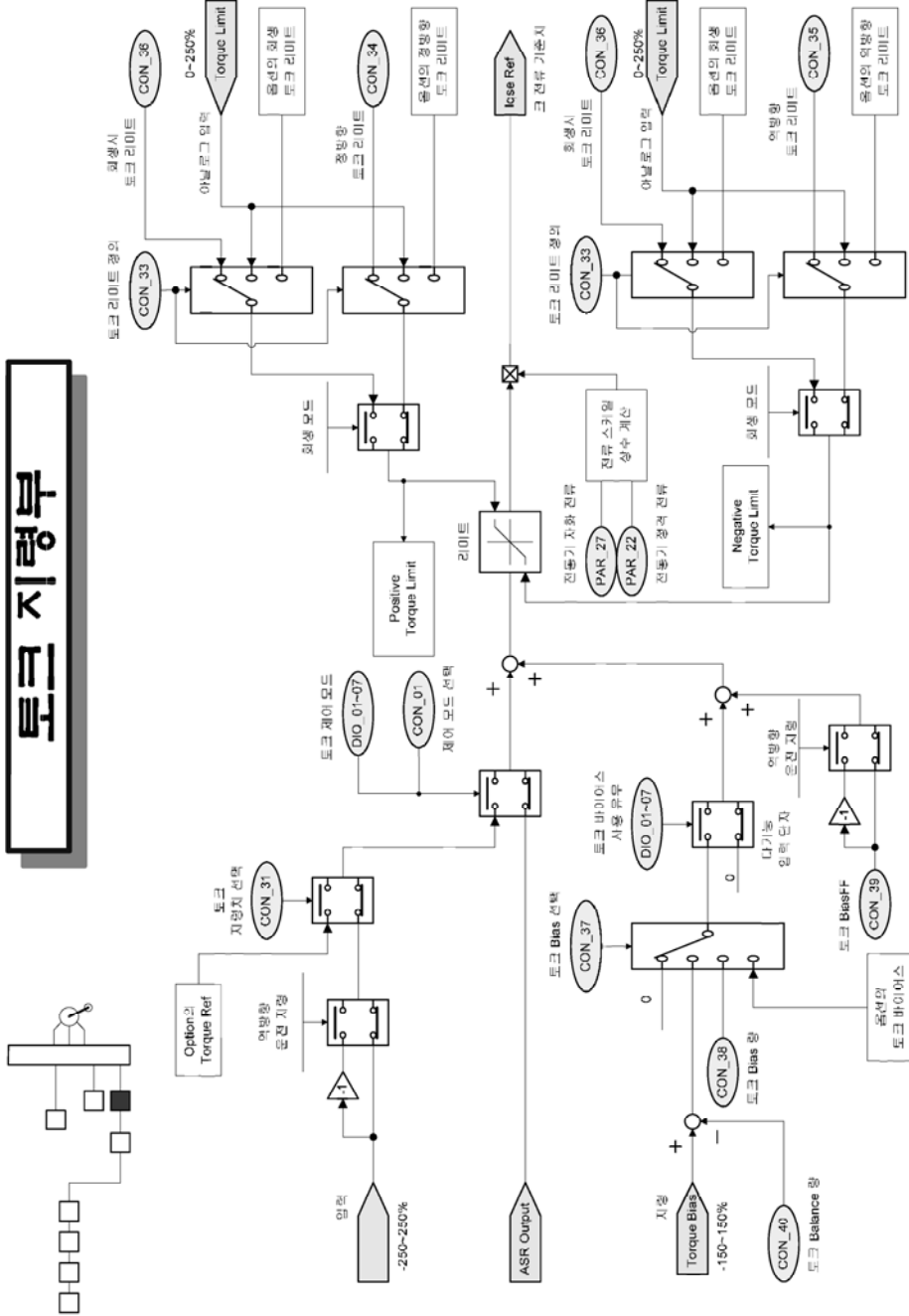


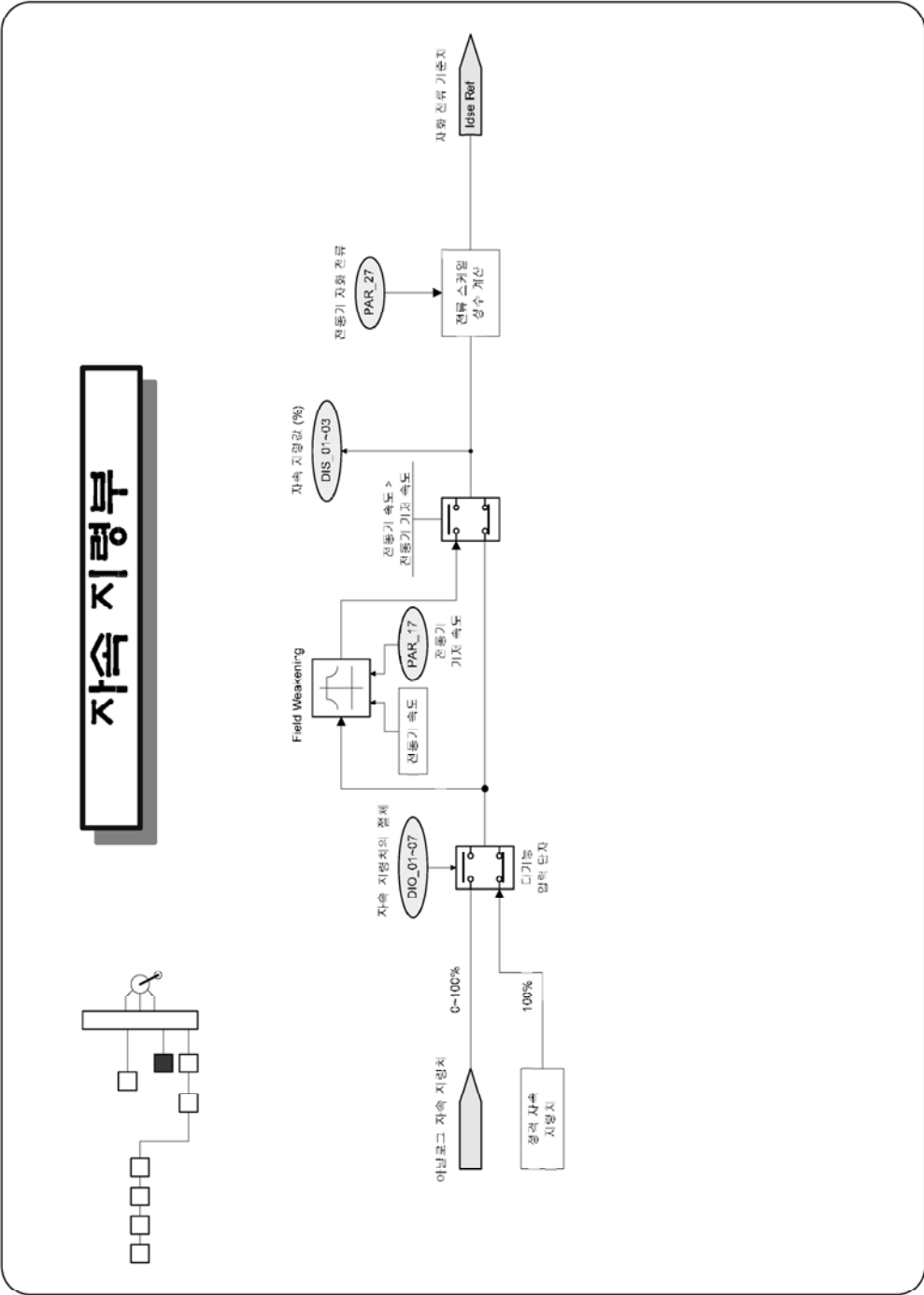


속도 제어부

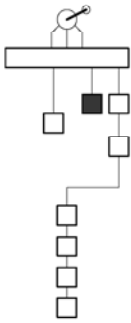


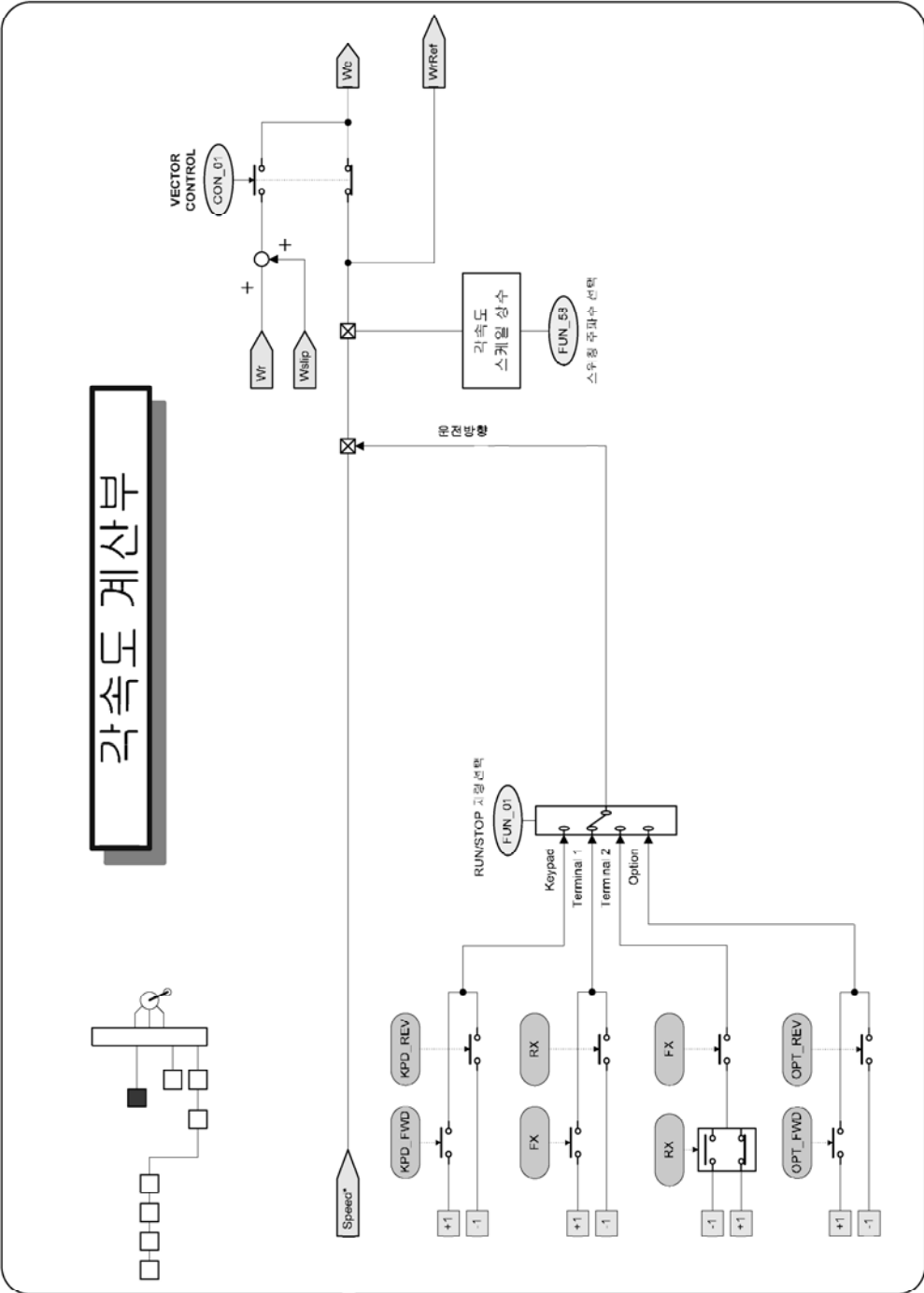
토크 지령부

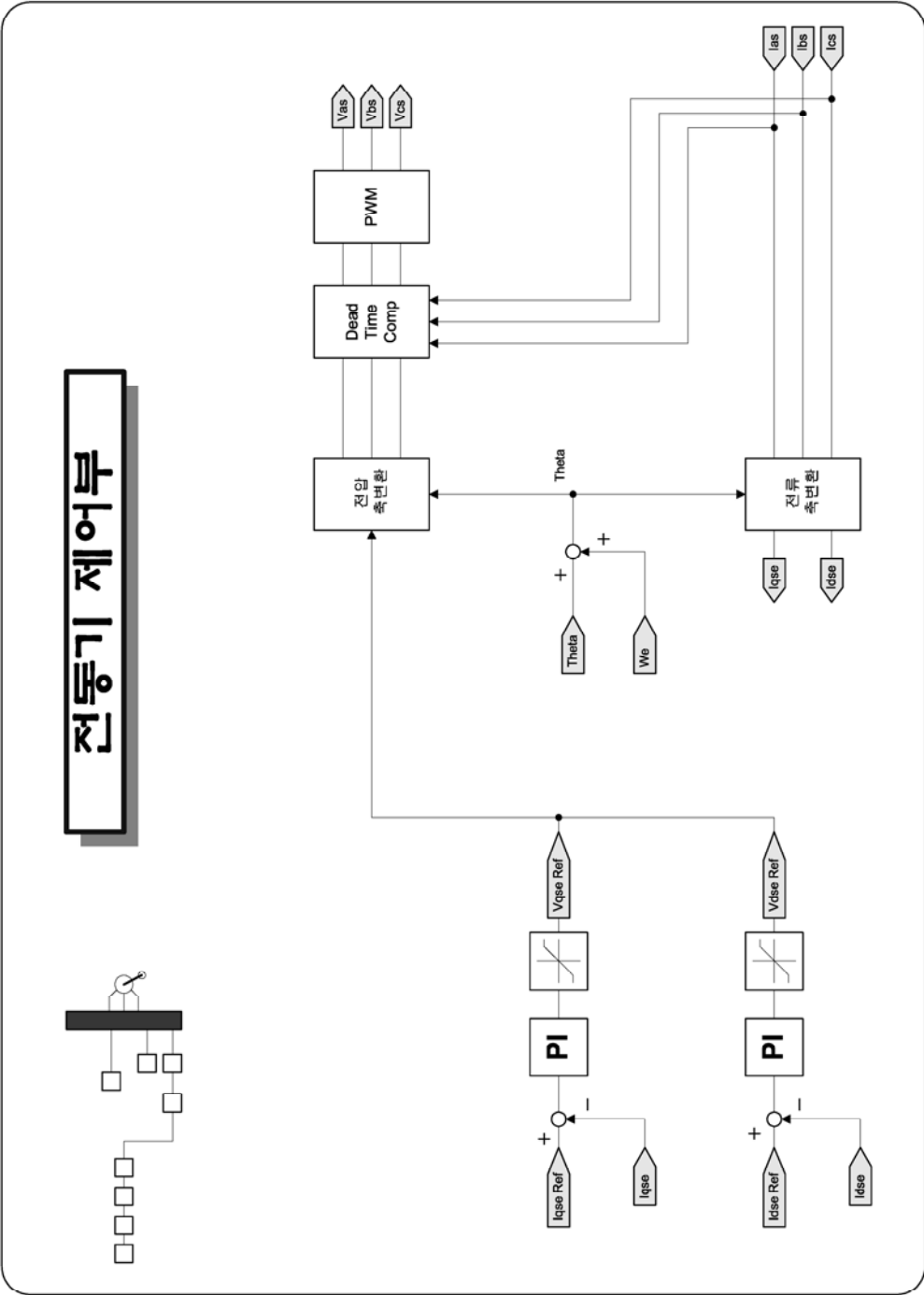




자속 지령부







ADDITIONAL UL MARKING

Short Circuit Rating

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than Table1* RMS Symmetrical Amperes, 240 for rated 240V drives or 480 for rated 480V drives Volts Maximum,” or equivalent.

Table1*

Inverter Capacity	Rating
200/400V Class: 5.5kW, 7.5kW, 11kW, 15kW, 18.5 kW, 22kW, 30kW, 37kW	5,000A
400V Class: 45kW, 55kW, 75kW, 90kW, 110kW, 132kW	10,000A
400V Class: 160kW, 220kW	18,000A

SHORT CIRCUIT FUSE/BREAKER MARKING

Input [V]	Inverter [kW]	External Fuse		Breaker		Internal Fuse			
		Current [A]	Voltage [V]	Current [A]	Voltage [V]	Current [A]	Voltage [Vac/dc]	Manufacturer	Model Number
200 Class	5.5	40	500	50	220	60	250	Hinode Elec	250GH-60
	7.5	50	500	60	220	60	250	Hinode Elec	250GH-60
	11	70	500	100	220	125	250	Hinode Elec	250GH-125
	15	100	500	100	220	150	250	Hinode Elec	250GH-150
	18.5	100	500	225	220	175	250	Hinode Elec	250GH-175
	22	125	500	225	220	225	250	Hinode Elec	250GH-225
	30	150	500	225	220	250	250	Hinode Elec	250GH-250S
400 Class	37	200	500	225	220	250	250	Hinode Elec	250GH-250S
	5.5	20	500	30	460	35	660	Hinode Elec	660GH-35
	7.5	30	500	30	460	35	660	Hinode Elec	660GH-35
	11	35	500	50	460	63	660	Hinode Elec	660GH-63
	15	45	500	60	460	80	660	Hinode Elec	660GH-80
	18.5	60	500	100	460	100	660	Hinode Elec	660GH-100
	22	70	500	100	460	125	660	Hinode Elec	660GH-125
	30	100	500	100	460	125	600	Hinode Elec	600FH-125S
	37	100	500	225	460	150	600	Hinode Elec	600FH-150S
	45	100	500	225	460	200	600	Hinode Elec	600FH-200S
	55	150	500	225	460	200	600	Hinode Elec	600FH-200S
	75	200	500	225	460	125	600	Hinode Elec	600FH-125S
	90	250	500	400	460	200	600	Hinode Elec	600FH-200S
	110	300	500	400	460	200	600	Hinode Elec	600FH-200S
	132	400	500	400	460	300	600	Hinode Elec	600FH-300S
160	400	500	400	460	300	600	Hinode Elec	600FH-300S	
220	---	---	600	460	600	600	Hinode Elec	600SPF-600UL	

FIELD WIRING TERMINAL

1. Use Copper wires only with Copper conductors, 75°C
2. Input and motor output terminal blocks are intended only for use with ring type connectors.

CAUTION-Risk of Electric Shock

“Before opening the cover, disconnect all power and wait at least 10 minutes”

Units suitable only for use in a pollution degree 2 environment. Be sure to mount the inverter in a forced-ventilated operating panel.

EMI / RFI POWER LINE FILTERS
LS inverters, iV5 series



RFI FILTERS

THE LS RANGE OF POWER LINE FILTERS FF (Footprint) - FE (Standard) SERIES, HAVE BEEN SPECIFICALLY DESIGNED WITH HIGH FREQUENCY LG INVERTERS. THE USE OF LS FILTERS, WITH THE INSTALLATION ADVICE OVERLEAF HELP TO ENSURE TROUBLE FREE USE ALONG SIDE SENSITIVE DEVICES AND COMPLIANCE TO CONDUCTED EMISSION AND IMMUNITY STANDARDS TO EN 50081.

CAUTION

IN CASE OF A LEAKAGE CURRENT PROTECTIVE DEVICES IS USED ON POWER SUPPLY, IT MAY BE FAULT AT POWER-ON OR OFF. IN AVOID THIS CASE, THE SENSE CURRENT OF PROTECTIVE DEVICE SHOULD BE LARGER THAN VALUE OF LAKAGE CURRENT AT WORST CASE IN THE BELOW TABLE.

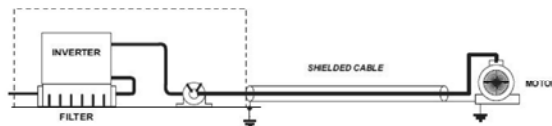
RECOMMENDED INSTALLATION INSTRUCTIONS

To conform to the EMC directive, it is necessary that these instructions be followed as closely as possible. Follow the usual safety procedures when working with electrical equipment. All electrical connections to the filter, inverter and motor must be made by a qualified electrical technician.

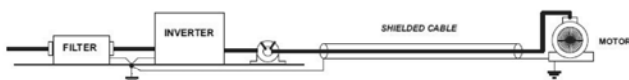
- 1-) Check the filter rating label to ensure that the current, voltage rating and part number are correct.
- 2-) For best results the filter should be fitted as closely as possible to the incoming mains supply of the wiring enclosure, usually directly after the enclosures circuit breaker or supply switch.
- 3-) The back panel of the wiring cabinet of board should be prepared for the mounting dimensions of the filter. Care should be taken to remove any paint etc... from the mounting holes and face area of the panel to ensure the best possible earthing of the filter.
- 4-) Mount the filter securely.
- 5-) Connect the mains supply to the filter terminals marked LINE, connect any earth cables to the earth stud provided. Connect the filter terminals marked LOAD to the mains input of the inverter using short lengths of appropriate gauge cable.
- 6-) Connect the motor and fit the ferrite core (output chokes) as close to the inverter as possible. Armoured or screened cable should be used with the 3 phase conductors only threaded twice through the center of the ferrite core. The earth conductor should be securely earthed at both inverter and motor ends. The screen should be connected to the enclosure body via and earthed cable gland.
- 7-) Connect any control cables as instructed in the inverter instructions manual.

IT IS IMPORTANT THAT ALL LEAD LENGTHS ARE KEPT AS SHORT AS POSSIBLE AND THAT INCOMING MAINS AND OUTGOING MOTOR CABLES ARE KEPT WELL SEPARATED.

FF SERIES (Footprint)



FE SERIES (Standard)



EC DECLARATION OF CONFORMITY

iv5 series / Footprint Filters															
INVERTER	POWER	CODE	CURRENT	VOLTAGE	LEAKAGE CURRENT		DIMENSIONS			MOUNTING		WEIGHT	MOUNT	FIG.	OUTPUT CHOKES
					NOM.	MAX.	L	W	H	Y	X				
THREE PHASE															
SV022IV5-2 (DB)	2.2kW	FFV5-T020-(x)	20A	250VAC	0.5mA	27mA	329x199.5x60	315x160	1.8Kg.	M5	A	FS-2			
SV037IV5-2 (DB)	3.7kW														
SV055IV5-2 (DB)	5.5kW	FFV5-T030-(x)	30A	250VAC	0.5mA	27mA	451x234.5x60	437x190	2.1Kg.	M5	A	FS-2			
SV075IV5-2 (DB)	7.5kW														
SV110IV5-2 (DB)	11kW	FFV5-T050-(x)	50A	250VAC	0.5mA	27mA	451x234.5x60	437x190	2.6Kg.	M5	A	FS-2			
SV150IV5-2 (DB)	15kW														
SV185IV5-2 (DB)	18kW	FFV5-T050-(x)	100A	250VAC	0.5mA	27mA									
SV220IV5-2 (DB)	22kW														
SV300IV5-2	30kW	FFV5-T050-(x)	150A	250VAC	0.5mA	27mA									
SV370IV5-2	37kW														
SV022IV5-4 (DB)	2.2kW	FFV5-T011-(x)	11A	380VAC	0.5mA	27mA	329x199.5x60	315x160	1.5Kg.	M5	A	FS-2			
SV037IV5-4 (DB)	3.7kW														
SV055IV5-4 (DB)	5.5kW	FFV5-T030-(x)	30A	380VAC	0.5mA	27mA	451x234.5x60	437x190	2Kg.	M5	A	FS-2			
SV075IV5-4 (DB)	7.5kW														
SV110IV5-4 (DB)	11kW	FFV5-T051-(x)	51A	380VAC	0.5mA	27mA	605x335x65	579.5x265	2.5Kg.	M8	A	FS-2			
SV150IV5-4 (DB)	15kW														
SV185IV5-4 (DB)	18kW	FFV5-T060-(x)	60A	380VAC	0.5mA	27mA	605x335x65	579.5x265	2.8Kg.	M8	A	FS-2			
SV220IV5-4 (DB)	22kW														
SV300IV5-4	30kW	FFV5-T070-(x)	70A	380VAC	0.5mA	27mA	605x335x65	579.5x265	2.8Kg.	M8	A	FS-3			
SV370IV5-4	37kW														
SV450IV5-4	45kW	FFV5-T071-(x)	71A	380VAC	0.5mA	27mA	756x350x65	730.5x281	3Kg.	M8	A	FS-3			
SV550IV5-4	55kW														
SV750IV5-4	75kW	FFV5-T071-(x)	100A	380VAC	0.5mA	27mA									
SV900IV5-4	90kW														
SV1100IV5-4	110kW	FFV5-T071-(x)	120A	380VAC	0.5mA	27mA									
SV1320IV5-4	132kW														
SV1600IV5-4	160kW	FFV5-T071-(x)	400A	380VAC	0.5mA	27mA									
SV2200IV5-4	220kW														
SV2800IV5-4	280kW	FFV5-T071-(x)	600A	380VAC	0.5mA	27mA									
SV3150IV5-4	315kW														
SV3750IV5-4	375kW	FFV5-T031-(x)	1000A	380VAC	0.5mA	27mA									
SV055IV5-2DB (MD)	5.5kW														
SV075IV5-2DB (MD)	7.5kW	FFV5-T052-(x)	31A	250VAC	0.5mA	27mA	400x199.5x60	386x160	2Kg.	M5	A	FS-2			
SV110IV5-2DB (MD)	11kW														
SV150IV5-2DB (MD)	15kW	FFV5-T052-(x)	52A	250VAC	0.5mA	27mA	400x199.5x60	386x160	2.5Kg.	M5	A	FS-2			
SV185IV5-2DB (MD)	18kW														
SV220IV5-2DB (MD)	22kW	FFV5-T052-(x)	100A	250VAC	0.5mA	27mA					A	FS-2			
SV055IV5-4DB (MD)	5.5kW														
SV075IV5-4DB (MD)	7.5kW	FFV5-T031-(x)	31A	380VAC	0.5mA	27mA	400x199.5x60	386x160	2Kg.	M5	A	FS-2			
SV110IV5-4DB (MD)	11kW														
SV150IV5-4DB (MD)	15kW	FFV5-T053-(x)	53A	380VAC	0.5mA	27mA	466x258x65	440.5x181	2.5Kg.	M5	A	FS-2			
SV185IV5-4DB (MD)	18kW														
SV220IV5-4DB (MD)	22kW	FFV5-T061-(x)	61A	380VAC	0.5mA	27mA	541x312x65	515.5x235	2.6Kg.	M8	A	FS-2			
SV055IV5-4DB (MD)	5.5kW														
SV075IV5-4DB (MD)	7.5kW	FFV5-T072-(x)	72A	380VAC	0.5mA	27mA	541x312x65	515.5x235	2.8Kg.	M8	A	FS-3			
SV110IV5-4DB (MD)	11kW														
SV150IV5-4DB (MD)	15kW	FFV5-T072-(x)	72A	380VAC	0.5mA	27mA	541x312x65	515.5x235	2.8Kg.	M8	A	FS-3			
SV185IV5-4DB (MD)	18kW														
SV220IV5-4DB (MD)	22kW	FFV5-T072-(x)	72A	380VAC	0.5mA	27mA	541x312x65	515.5x235	2.8Kg.	M8	A	FS-3			
SV055IV5-4DB (MD)	5.5kW														

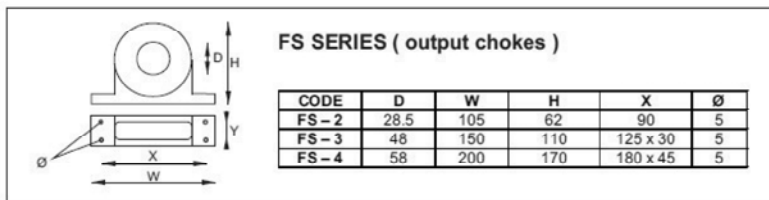
X (1) Industrial environment EN 50081-2 (A class) → EN61000-6-4:02

(2) Domestic and industrial environment EN50081-1 (B class) -> EN61000-6-3:02

EC DECLARATION OF CONFORMITY

iv5 series / Standard Filters															
INVERTER	POWER	CODE	CURRENT	VOLTAGE	LEAKAGE CURRENT		DIMENSIONS			MOUNTING		WEIGHT	MOUNT	FIG.	OUTPUT CHOKES
					NOM.	MAX.	L	W	H	Y	X				
THREE PHASE															
SV022IV5-2 (DB)	2.2kW	FE-T020-(x)	20A	250VAC	0.5mA	27mA	270x140x60	258x106	2.2Kg.	---	B	FS-2			
SV037IV5-2 (DB)	3.7kW														
SV055IV5-2 (DB)	5.5kW	FE-T030-(x)	30A	250VAC	0.5mA	27mA	270x140x60	258x106	2.4Kg.	---	B	FS-2			
SV075IV5-2 (DB)	7.5kW														
SV110IV5-2 (DB)	11kW	FE-T100-(x)	100A	250VAC	0.5mA	27mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV150IV5-2 (DB)	15kW														
SV185IV5-2 (DB)	18kW	FE-T120-(x)	120A	250VAC	0.5mA	27mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV220IV5-2 (DB)	22kW														
SV300IV5-2	30kW	FE-T150-(x)	150A	250VAC	0.5mA	27mA	480x200x160	468x166	15Kg.	---	B	FS-3			
SV370IV5-2	37kW														
SV022IV5-4 (DB)	2.2kW	FE-T012-(x)	12A	380VAC	0.5mA	27mA	250x110x60	238x76	1.6Kg.	---	B	FS-2			
SV037IV5-4 (DB)	3.7kW														
SV055IV5-4 (DB)	5.5kW	FE-T030-(x)	30A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x60	258x106	2.4Kg.	---	B	FS-2			
SV075IV5-4 (DB)	7.5kW														
SV110IV5-4 (DB)	11kW	FE-T050-(x)	50A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x90	258x106	3.2Kg.	---	B	FS-2			
SV150IV5-4 (DB)	15kW														
SV185IV5-4 (DB)	18kW	FE-T060-(x)	60A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x90	258x106	3.5Kg.	---	B	FS-2			
SV220IV5-4 (DB)	22kW														
SV300IV5-4	30kW	FE-T070-(x)	70A	380VAC	0.5mA	27mA	350x180x90	338x146	7.5Kg.	---	B	FS-3			
SV370IV5-4	37kW														
SV450IV5-4	45kW	FE-T100-(x)	100A	380VAC	1.3mA	150mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV550IV5-4	55kW														
SV750IV5-4	75kW	FE-T120-(x)	120A	380VAC	1.3mA	150mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV900IV5-4	90kW														
SV1100IV5-4	110kW	FE-T170-(x)	170A	380VAC	1.3mA	150mA	480x200x160	468x166	16Kg.	---	B	FS-3			
SV1320IV5-4	132kW														
SV1600IV5-4	160kW	FE-T230-(x)	230A	380VAC	1.3mA	150mA	580x250x205	560x170	22.6Kg.	---	B	FS-4			
SV2200IV5-4	220kW														
SV2800IV5-4	280kW	FE-T400-(x)	400A	380VAC	1.3mA	150mA	392x260x116	240x235	10.3Kg.	---	C	FS-4			
SV3150IV5-4	315kW														
SV3750IV5-4	375kW	FE-T600-(x)	600A	380VAC	1.3mA	150mA	392x260x116	240x235	10.3Kg.	---	C	FS-4			
SV055IV5-2DB (MD)	5.5kW														
SV075IV5-2DB (MD)	7.5kW	FE-T030-(x)	30A	250VAC	0.5mA	27mA	270x140x60	258x106	2.4Kg.	---	B	FS-2			
SV110IV5-2DB (MD)	11kW														
SV150IV5-2DB (MD)	15kW	FE-T100-(x)	100A	250VAC	0.5mA	27mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV185IV5-2DB (MD)	18kW														
SV220IV5-2DB (MD)	22kW	FE-T120-(x)	120A	250VAC	0.5mA	27mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV055IV5-4DB (MD)	5.5kW														
SV075IV5-4DB (MD)	7.5kW	FE-T030-(x)	30A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x60	258x106	2.4Kg.	---	B	FS-2			
SV110IV5-4DB (MD)	11kW														
SV150IV5-4DB (MD)	15kW	FE-T050-(x)	50A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x90	258x106	3.2Kg.	---	B	FS-2			
SV185IV5-4DB (MD)	18kW														
SV220IV5-4DB (MD)	22kW	FE-T060-(x)	60A	380VAC	0.5mA	27mA	270x140x90	258x106	3.5Kg.	---	B	FS-2			
SV300IV5-4DB (MD)	30kW														
SV370IV5-4DB (MD)	37kW	FE-T070-(x)	70A	380VAC	0.5mA	27mA	350x180x90	338x146	7.5Kg.	---	B	FS-3			
SV450IV5-4DB (MD)	45kW														
SV550IV5-4DB (MD)	55kW	FE-T100-(x)	100A	380VAC	1.3mA	150mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV750IV5-4DB (MD)	75kW														
SV900IV5-4DB (MD)	90kW	FE-T120-(x)	120A	380VAC	1.3mA	150mA	425x200x130	408x166	13.8Kg.	---	B	FS-3			
SV1100IV5-4DB (MD)	110kW														
SV1320IV5-4DB (MD)	132kW	FE-T170-(x)	170A	380VAC	1.3mA	150mA	480x200x160	468x166	16Kg.	---	B	FS-3			
SV1600IV5-4DB (MD)	160kW														
SV2200IV5-4DB (MD)	220kW	FE-T230-(x)	230A	380VAC	1.3mA	150mA	580x250x205	560x170	22.6Kg.	---	B	FS-4			
SV2800IV5-4DB (MD)	280kW														
SV3150IV5-4DB (MD)	315kW	FE-T400-(x)	400A	380VAC	1.3mA	150mA	392x260x116	240x235	10.3Kg.	---	C	FS-4			
SV3750IV5-4DB (MD)	375kW														
SV4500IV5-4DB (MD)	450kW	FE-T600-(x)	600A	380VAC	1.3mA	150mA	392x260x116	240x235	10.3Kg.	---	C	FS-4			
SV5500IV5-4DB (MD)	550kW														

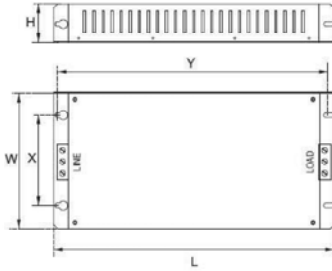
- X (1) Industrial environment EN 50081-2 (A class) → EN61000-6-4:02
 (2) Domestic and industrial environment EN50081-1 (B class) → EN61000-6-3:02



DIMENSIONS

FF SERIES (Footprint)

FIG. A



FE SERIES (Standard)

FIG. B

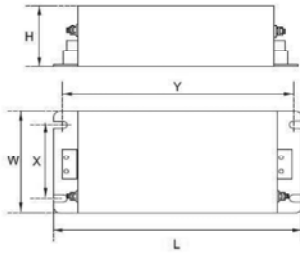
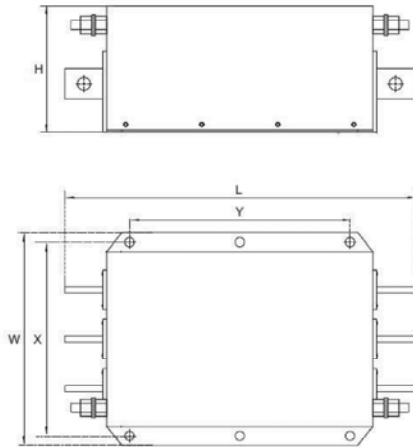


FIG.C



VECTOR MOTOR CONTROL IBÉRICA S.L.
C/ Mar del Carib, 10 - Polígono Industrial La Torre del Rector
08130 Santa Perpètua de Mogoda - BARCELONA [ESPAÑA]
tel. (+34) 935 748 206 - Fax (+34) 935 748 248 - info@vmc.es

www.vmc.es

찾아보기

3		ㄱ	
3-Wire 운전	6-12	매크로	6-67
ㄴ		ㄴ	
고속 운전	4-12	반전 동작	6-17
고장 릴레이	6-24	배선 전선 굵기	3-13
고장 표시	10-1	배터리 운전모드 사용 여부	6-16
고장(인버터 이상) 리셋	10-3	배터리운전	6-52
과부하 경보 레벨	6-22	부품의 교환 주기	9-24
과부하 경보 시간	6-22	브레이크 개방 및 폐쇄	6-50
과부하 제한 선택, 레벨, 시간	6-24	브레이크의 개방 또는 폐쇄	6-23
과속도 에러 검출	6-49	비례 게인	6-57
기능 그룹(FUN_00)	5-8	비밀 번호	6-27
기능 코드 변경 금지	6-27	비상 정지 감속 시간	6-44
ㄷ		ㄷ	
냉각 방식	6-28	사용상 주의사항	vi
ㄹ		ㄷ	
다기능 디지털 입력 단자	6-6	사용자 그룹(USR_00)	5-12
다기능 아날로그 입력	6-72	설치 시 점검 사항	10-4
다이오드 모듈 및 IGBT 검사 체크	9-25	소프트 스타트 취소	6-14
드로우 (Draw) 제어	6-59	속도 써치 동작	6-65
드롭 (Droop) 제어	6-61	속도 제어기	6-55
디스플레이 그룹(DIS_00)	5-1, 6-1	속도/토크 절체	6-15
디지털 입출력 그룹(DIO_00)	5-3	ㅇ	
ㄹ		아날로그 입출력 그룹 (AIO_00)	7-99
로더 설명	4-1	아날로그 입출력 그룹(AIO_00)	5-17, 5-22
		안전을 위한 주의사항	iv
		엔코더 고장 검출	6-29

찾아보기

엔코더 방향 설정	6-28	정전 방지	6-12
엔코더 분주 옵션 보드	11-1	정지형 오토 튜닝	6-34
엔코더 펄스 수	6-28	정지형 오토튜닝	4-9
역방향 운전	4-15	제 2 기능 설정	6-11
역전 방지	6-12	제 2 전동기 가감속	6-70
연속 운전 Derating	6-47	제 2 전동기 속도	6-69
영속도	6-18	제 2 전동기 엔코더	참조
오토 튜닝	4-6, 6-30	제 2 전동기 제어 모드	6-69
외부 이상 신호 B 접점	6-12	제 2 전동기 파라미터	6-70
외장 통신 옵션	11-3	제2 기능 그룹(2nd_000)	6-69
용량별 제동 저항기	12-3	제2기능 그룹(2nd_000)	5-13
인버터 명판	1-2	제동 유닛 사용 조합	12-4
인버터 스위칭 주파수	6-46	제동 유닛용 제동 저항 규격	12-4
인버터 이상 발생 시 조치 사항	10-4	제어 그룹(CON_000)	5-10
인버터 형식	1-2	제어 단자대 기능	3-17
		제어 단자대 배선	3-20
		지령 상실 기준	6-76
ㄱ		지령 상실 시 운전 방법	6-24
자동 재시동	6-48	지령 상실 판정 시간	6-77
자속 지령 절체	6-15	직경 연산	7-108
장력 제어 설정	7-111	직경 연산 LPF 시정수	7-108
장력 제어 Enable 기능	7-114	직경 초기화	7-105
장력 Reference 입력 설정	7-111	직경 크기 표시	7-104
저속 운전	4-11		
저전압 트립 검출 금지	6-16	ㄴ	
적분 계인	6-57	초기 여자	6-15
적용 부하	1-1	초기 여자 시간	6-44
전동기 용량 선택	6-28	초기 직경 표시	7-104
전동기 파라미터	6-35	초기화	6-25
전용기능 옵션	11-3	최대 토크 사용 여부	6-16
전자 써멀	6-45	최소 유효 선속	7-107
점프 기능(DIO_00)	6-6	최소 직경	7-107
점지선 치수	3-14	최소 직경 시 전동기 최대 회전 속도	7-107
정방향 운전	4-15		

R		U	
Ramp 시간 설정	7-114	UL MARKING	15-14
RX 운전	4-15	Up to Speed 설정	7-124
S		W	
S자 가감속 패턴	6-42	WEB 브레이크 설정	7-123
Self-cool	6-45	WEB 제어	4-4, 7-84
Splicing 레벨 설정	7-125	WEB 제어 시 필요한 파라미터 설정	7-86
Stall 입력	7-113	WEB Jog 설정	7-125
Stall 종류	7-113	WEB PID제어	7-115
		Winder 설정	7-109
T			
Taper 종류	7-112		

품질 보증서

제품명	LS 산전 벡터 인버터		설치일자	
모델명	SV-IV5		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 5년내로 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	2011 년 06 월	초판 관리본	3.00	뉴 제어기 출시
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

환경 경영

LS 산전은 환경 보전을 경영의 우선 과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을 위해 최선을 다한다

제품폐기에 대한 안내

LS 인버터는 환경을 보호할 수 있도록 설계된 제품입니다. 제품을 폐기할 경우 철, 알루미늄, 동, 합성수지(커버)류로 분리하여 재활용할 수 있습니다.



한번 맺은 인연을 가장 소중히 여깁니다!

품질과 더불어 고객 서비스를 최우선으로 여기는 LS산전은
 소비자를 위한 소비자에 의한 기업임을 굳게 다짐하며
 고객 여러분의 만족을 위해 최선을 다하겠습니다.

www.lsis.biz

LS산전주식회사

10310001255

■ 본사 (Drive 사업부) : 경기도 안양시 동안구 엘엑스로 127(호계동)

■ 구입 문의

서울영업	TEL: (02)2034-4611~18	FAX: (02)2034-4622
부산영업	TEL: (051)310-6855~60	FAX: (051)310-6851
대구영업	TEL: (053)603-7741~7	FAX: (053)603-7788
서부영업 (광주)	TEL: (062)510-1885~91	FAX: (062)526-3262
서부영업 (대전)	TEL: (042)820-4240~42	FAX: (042)820-4298
서부영업 (전주)	TEL: (063)271-4012	FAX: (063)271-2613

■ 기술문의

고객상담센터	TEL: (전국에디세)1544-2080	FAX: (041)550-8600
동현산전 (안양)	TEL: (031)479-4785~6	FAX: (031)479-4784
나노오토메이션(대전)	TEL: (042)636-8015	FAX: (042)636-8016
씨에스티 (부산)	TEL: (051)311-0337	FAX: (051)311-0338
신광ENG (부산)	TEL: (051)319-1051	FAX: (051)319-1052
에이엔디시스템(부산)	TEL: (051)317-1237	FAX: (051)317-1238

■ 교육신청 연락처

LS산전 연수원	TEL: (043)268-2631~2	FAX: (043)268-4384
서울 교육장	TEL: (031)689-7101	FAX: (031)689-7113
부산 교육장	TEL: (051)310-6860	FAX: (051)310-6851
대구 교육장	TEL: (053)603-7744	FAX: (053)603-7788



신속한 서비스 접수, 든든한 기술상담

고객상담센터 전국 어디서나 1544-2080

■ A/S 문의

서울 고객지원팀	TEL: (031)689-7112	FAX: (031)689-7113
천안 고객지원팀	TEL: (041)550-8308~9	FAX: (041)554-3949
부산 고객지원팀	TEL: (051)310-6922~3	FAX: (051)310-6851
대구 고객지원팀	TEL: (053)603-7751~4	FAX: (053)603-7788
광주 고객지원팀	TEL: (062)510-1883,92	FAX: (062)526-3262

■ 서비스 지정점

명산전 (서울)	TEL: (02)462-3053	FAX: (02)462-3054
TPI시스템 (서울)	TEL: (02)895-4803~4	FAX: (02)6264-3545
우진산전 (의정부)	TEL: (031)877-8273	FAX: (031)878-8279
상원M&S (인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
신진시스템 (안산)	TEL: (031)508-9606	FAX: (031)508-9608
파란자동화 (천안)	TEL: (041)579-8308	FAX: (041)579-8309
태영시스템 (대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
서진산전 (울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
대명시스템 (대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
정석시스템 (광주)	TEL: (062)526-4151	FAX: (062)526-4152
코리아산전 (익산)	TEL: (063)835-2411~5	FAX: (063)831-1411
동남산전 (창원)	TEL: (055)265-0371	FAX: (055)265-0373
디에스산전 (청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
지이티시스템 (구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315