

최대의 이익을 위한 최대의 선택 !

LS ELECTRIC에서는 저희 제품을 선택하시는 분들께 최대의 이익을 드리기 위하여
항상 최선의 노력을 다하고 있습니다.

AC 가변속 드라이브

LSLV-L100 Series

사용설명서

5.5-22kW [400V]



안전을 위한 주의사항

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

LSELECTRIC

이 사용 설명서는.....

LSLV-L100 시리즈 인버터의 규격, 설치, 운전, 기능, 유지 및 보수에 대해서 설명하고 있으며, 인버터에 대한 기본 경험이 있는 사용자를 위한 설명서입니다.

LSLV-L100 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.

■ 옵션보드 사용설명서

아래 옵션 사용설명서는 해당 옵션보드를 구입하시면 함께 제공됩니다.

LS ELECTRIC 홈페이지 <http://www.lselectric.co.kr>에 접속하시면,



[고객지원] - [Download 자료실]에서 PDF 파일을 다운로드 받으실 수 있습니다.

- LSLV-L100 인크리멘탈 엔코더 (Incremental Encoder) 옵션 사용설명서
- LSLV-L100 SIN/COS 엔코더 (SIN/COS Encoder) 옵션 사용설명서
- LSLV-L100 EnDat 엔코더 (EnDat Encoder) 옵션 사용설명서
- LSLV-L100 Elevator IO (엘리베이터 전용 IO, ELIO) 옵션 사용설명서

안전을 위한 주의사항

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



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

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

알아두기

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

제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.

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

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

LSLV-L100 시리즈 인버터의 기능을 충분하고 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보십시오.

경고

전원이 입력된 상태에서 또는 운전 중에는 판넬 도어 또는 인버터 커버를 열지 마십시오.
감전될 수 있습니다.

판넬 도어 또는 인버터 커버가 열린 상태에서는 운전하지 마십시오.
고전압 단자나 충전부가 외부로 노출되어 감전될 수 있습니다.

전원이 입력되지 않은 상태라도 배선 작업이나 정기 점검을 수행할 때 이외에는 판넬 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 인버터의 직류 전압이 확실히 방전되었는지 확인하십시오.

감전될 수 있습니다.(DC 30 V 이하가 될 때 까지 작업 대기)

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.
공급 접지 시스템 : TT, TN 은 접지 시스템에 맞지 않으므로 사용하지 마십시오.

⚠ 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 입력되어 있는 상태에서 또는 전원 차단 후 10 분이 지날 때까지 인버터를 만지지 마십시오.
인버터는 고온 상태를 유지하므로 인체가 접촉하면 화상을 입을 수 있습니다.
제품 외관 또는 부품이 손상된 인버터에는 전원을 입력하지 마십시오.
감전될 수 있습니다.
나사, 금속물질, 물, 기름 등의 이물질이 인버터 내부에 들어가지 않게 하십시오.
화재가 발생할 수 있습니다.

사용상 주의사항

■ 운반 및 설치

- 제품 중량에 따라 올바른 방법으로 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 3종(200V 급) 및 특 3종(400V 급) 접지 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 통풍 부위를 덮거나 막으면 인버터에 과열이 발생할 수 있습니다.
- 인버터 설치 시 안전을 위하여 인버터의 전원이 꺼져 있는지 확인한 후 설치하시기 바랍니다.
- 화재나 전기 충격의 위험을 방지하려면 연결선의 상태가 양호해야 하며, 규격 이하의 연결선을 사용하거나 권장된 길이의 연결선을 사용하십시오.

아래와 같은 환경 조건에서 이 제품을 사용하십시오.

항목		설명
사용 환경	주위 온도	- 10~ 40℃ (얼음이나 성에 등이 없을 것)
	주위 습도	95% 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 · 9.8 m/sec ² (=1.0 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 연결하는 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 페어 실드선을 사용하여 인버터의 제어 접지단자에 접지하여 주십시오.

 **경고**

감전 방지를 위하여 배선하기 전에 배선용 차단기 (MCCB) 및 전자 접속기 (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 사용 설명서에 표시되어 있는 전압 범위 이상을 공급하지 마십시오. 인버터가 파손될 수 있습니다.
- 축이 연결되어 있지 않은 무부하 상태에서 시운전 시 큰 용량의 경우 저속 영역에서 전류 현탕이 발생할 수 있습니다. 전류 현탕은 전동기 특성에 따라 정도의 차가 있을 수 있고 이는 인버터 이상이 아니며 부하가 연결되면 없어지는 현상입니다. 전류 현탕이 심할 경우 시운전을 멈추고 부하를 연결한 상태에서 시운전을 진행해 주시기 바랍니다.

■ **사용방법**

- 로더의 정지 키는 기능 설정시 동작하므로 비상 정지 스위치는 별도로 설치하십시오.
- 운전 신호를 입력한 상태에서 고장 내용을 리셋하면 인버터는 재기동하므로 운전 신호를 확인한 후 고장 리셋 스위치를 조작하십시오.
- 제품 내부를 개조하지 마십시오.
- 전원측에 전자접속기 (MC)를 설치한 경우에 이 전자접속기로 기동, 정지를 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 전동기를 인버터로 구동하는 경우 절연이 강화된 전동기를 사용하거나 마이크로 써지 전압에 대한 억제 대책을 세워 주십시오. 배선 정수에 의한 마이크로 써지 전압이 전동기 단자 사이에 발생되고 이 전압에 의해 전동기 절연 특성이 저하되어 전동기가 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 전동기나 기계 성능을 충분히 확인한 후 사용하십시오.

- 인버터의 트립이나 비상정지(BX) 발생시 제품에 로더가 장착되어 있지 않을 경우 제품 전면에 있는 고장 LED 가 점멸합니다.
- 인버터의 운전중에는 배선을 변경하거나 커넥터나 옵션보드를 분리하지 마십시오.
- 인버터의 운전중에는 전동기의 배선을 분리하지 마십시오. 취급을 잘못하면 인버터가 파손될 우려가 있습니다.
- 인버터 및 옵션보드를 취급할 때는 정전기(ESD) 대책의 정해진 순서에 따라 주십시오. 취급을 잘못하면 정전기에 의해 기판상의 회로가 파손될 우려가 있습니다.

■ 이상 발생 시 조치

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

■ 보수 점검 및 부품 교환

- 인버터의 제어 회로는 메가 테스트(절연 저항 측정)를 하지 마십시오.
- 정기 점검(부품 교체 시기)은 제 8 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 사용 설명서에 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. (iv 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 보관 환경조건(iv 페이지 참조)에서 보관하십시오.

⚠ 주의

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

목차

이 사용 설명서는.....	i
안전을 위한 주의사항	ii
사용상 주의사항	iv
목차	viii
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	2-2
3. 설치 및 배선	3-1
3.1 설치 시 주의 사항	3-1
3.2 설치 및 시운전 절차	3-3
3.3 설치 점검 목록	3-5
3.4 배선 점검 목록	3-6
3.5 단자 접속도	3-7
3.6 주회로 단자대	3-8
3.7 제어 보드 단자대	3-12
3.8 엔코더 옵션	3-17
3.9 Elevator I/O 옵션	3-22
3.10 보조전원 단자대	3-25
4. 운전 준비 및 운전	4-1
4.1 상태표시 LED	4-1

4.2	로더 설명.....	4-1
4.3	로더 표시 상세 설명.....	4-3
4.4	파라미터 설정 및 변경.....	4-5
4.5	파라미터 메시지 설정.....	4-6
4.6	파라미터 그룹.....	4-7
4.7	엔코더 동작 확인.....	4-9
4.8	오토 튜닝 (Auto-Tuning).....	4-10
4.9	로더에 의한 운전.....	4-16
4.10	제어 단자대에 의한 운전.....	4-18
4.11	기본 및 응용 기능.....	4-25
5.	기능 코드표.....	5-1
5.1	디스플레이 그룹(DIS).....	5-1
5.2	파라미터 그룹(PAR).....	5-4
5.3	디지털 입출력 그룹(DIO).....	5-8
5.4	아나로그 입력 그룹(AIO).....	5-12
5.5	기능 그룹(FUN).....	5-16
5.6	제어 그룹(CON).....	5-20
5.7	엘리베이터 그룹(E/L).....	5-23
5.8	보호 그룹(PRT).....	5-27
5.9	통신 그룹(COM).....	5-29
5.10	사용자 그룹(USR).....	5-30
6.	기능 설명.....	6-1
6.1	디스플레이 그룹(DIS).....	6-1
6.2	파라미터 그룹(PAR).....	6-7
6.3	디지털 입출력 그룹(DIO).....	6-23
6.4	아나로그 입출력 그룹(AIO).....	6-40

6.5	기능 그룹(FUN)	6-51
6.6	제어 그룹(CON).....	6-75
6.7	엘리베이터 그룹(E/L).....	6-93
6.8	보호 그룹(PRT)	6-94
6.9	통신 그룹(COM)	6-105
6.10	사용자 그룹(USR).....	6-108
7.	통신 응용	7-1
7.1	RS232 통신	7-1
7.2	CAN 통신	7-19
8.	점검 및 보수	8-1
8.1	유지 보수 시의 주의 사항	8-1
8.2	점검 사항	8-1
8.3	주요 부품의 교환 주기 및 보수	8-4
8.4	다이오드 모듈 및 IGBT 검사 체크 방법.....	8-5
9.	이상 대책 및 점검	9-1
9.1	고장 표시.....	9-1
9.2	고장 상태 및 이력 확인.....	9-3
9.3	고장(인버터 이상) 리셋.....	9-4
9.4	인버터 이상 발생 시 조치 사항	9-5
10.	주변기기	10-1
10.1	배선용 차단기, 누전 차단기, 전자 접촉기.....	10-1
10.2	AC 입력 퓨즈, AC 리액터, DC 리액터 규격.....	10-1
10.3	제동 저항기 및 유니트 규격.....	10-2
11.	외관 및 치수	11- 1
	EC DECLARATION OF CONFORMITY.....	A

찾아보기	F
품질 보증서.....	I
사용설명서 개정 이력	J

1. 기본사항

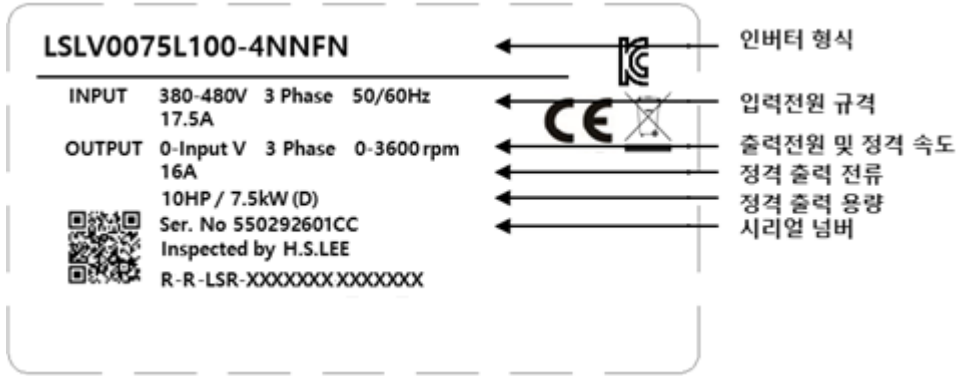
본 사용 설명서는 LS ELECTRIC의 엘리베이터 전용 인버터인 LSLV-L100의 운전 매뉴얼로서 기본적인 설치, 시운전 방법과 각종 기능 설명 및 인버터 사용에 관한 전반적인 사항을 포함하고 있습니다. 인버터는 3상 전동기(유도전동기, 동기전동기)를 구동시켜서 직류 전동기와 같은 넓은 가변속 제어 범위 및 토크 제어를 비롯한 고정도 제어 성능을 얻을 수 있습니다.

1.1 특 징

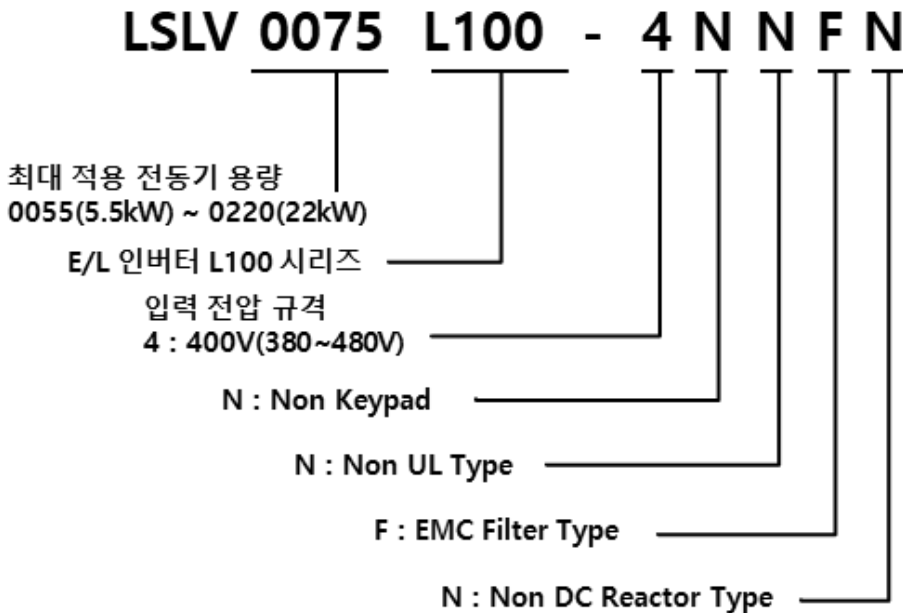
- 전력용 반도체 소자인 IGBT를 사용한 속도 센서(엔코더)를 사용하는 벡터 제어 인버터
 - Open Loop 속도 제어(Slip Comp), Closed loop 속도 제어(Speed(IM), Speed(PM))
 - 오토 튜닝(Auto-tuning) 기능 : 회전형 오토 튜닝(Rotational), 정지형 오토 튜닝(StandStill)
 - 하드웨어/소프트웨어 엔코더 에러 검출 기능
 - 보조전원 기능, 배터리 비상운전 기능
- 적용 부하
- 엘리베이터 (LSLV-L100 인버터는 리프트 전용 인버터입니다.)

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

LSLV□□□□L100-4NNFN ^(주 1)		0055	0075	0110	0150	0185	0220
최대 적용 전동기 ^(주 2)	[HP]	7.5	10	15	20	25	30
	[kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22
출력정격	용량[kVA] ^(주 2)	9.1	12.2	18.3	22.9	29.7	34.3
	정격 전류[A]	12	16	24	30	39	45
	출력 속도	유도전동기(IM) : 0 ~ 3600(rpm) 동기전동기(PM) : 0 ~ 680(rpm)					
	출력 전압	0 ~ 380(480V ^(주 3))					
입력정격	입력 전압	3상 380 ~ 480 V (-10% ~ +10%) ^(주 4)					
	입력 주파수	50 ~ 60 Hz(±5%)					
	정격 전류[A]	12.9	17.5	26.5	33.4	43.6	50.7
인버터 중량[kg (lbs)]		3.3 (7.3)	3.4 (7.5)	4.6 (10.2)	4.8 (10.6)	7.5 (16.6)	8.0 (17.7)

(주 1) LSLV-L100 인버터 명판 형명 표시 형식입니다.

(주 2) 적용 모터는 4 극 표준 모터, 440V 기준을 적용한 것입니다.

(주 3) 최대 출력 전압은 전원 전압 이상으로 올라가지 않습니다.

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

전압 불평형률(Voltage Unbalance) 2% 이내, 초과하는 경우 입력단 AC Reactor 사용하십시오.

전압 불평형률[%] = (최고전압[V] - 최소전압[V]) / (3상 평균 전압[V]) x 67 ~ IEC 61800-3

2.2 공통 규격

항 목		규격		
회로 방식		IGBT 를 사용한 전압형 인버터		
제어	제어 방식	유도전동기(IM)	Speed(Sensored), Slip Comp	
		동기전동기(PM)	Speed(Sensored)	
	속도 제어 정도	유도전동기(IM)	아날로그 설정 : 최고 속도(1800 rpm)의 $\pm 0.1\%$ ($25 \pm 10^\circ\text{C}$) 디지털 설정 : 최고 속도(1800 rpm)의 $\pm 0.1\%$ ($0 \sim 40^\circ\text{C}$)	
		동기전동기(PM)	아날로그 설정 : 최고 속도(680 rpm)의 $\pm 0.1\%$ ($25 \pm 10^\circ\text{C}$) 디지털 설정 : 최고 속도(680 rpm)의 $\pm 0.015\%$ ($0 \sim 40^\circ\text{C}$), 0.1 rpm 운전 가능	
	속도 설정 분해능	아나로그 설정: 최고 속도의 $\pm 0.1\%$ / 디지털 설정: 0.1 rpm		
	속도 제어 응답 속도	50Hz		
	과부하 내량	150% / 1 분		
	가감속	시간 설정	0 ~ 600.0(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	로더에 의한 디지털 설정 아나로그 입력에 의한 설정	점점 입력에 의한 다단속 설정 옵션에 의한 설정	
	아나로그 입력	2 채널(V1, I1) 0 → 10V, 10 → 0V, -10 → 10V, 10 → -10V 0 → 20mA, 20 → 0mA, 속도, 토크 바이어스 기능 중 선택 가능		
	접점 입력	FX, RX, BX, RST, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 다기능 입력 단자(P1 ~ P7)는 여러가지 기능 중 선택 가능		
출력	아나로그 출력	2 채널(AO1, AO2) -10V → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V 출력 다기능 아나로그 출력은 여러가지 기능 중 선택 가능		
	접점 출력	다기능 접점 출력: 4 채널(A1-C1, A2-C2, A3-C3, A4-C4) 고장 접점 출력: 1 채널(30A-30C, 30B-30C)		
보호 기능(트립)		IGBT 단락, 지락전류 보호, 과전류 보호, 과전압 보호, 팬고장, 배터리		
		운전중 배터리 신호 상실, 엔코더 에러, 인버터 과열, 전자써멀,		
		과부하 트립, 입력결상, 외부고장 B, 출력 결상, 인버터 과부하,		
		인버터 NTC Thermister 단선, 전동기 과속도, 층고 관련 고장(ELIO 기능 고장),		

항 목		규격
		강제 감속 스위치 고장(ELIO 기능 고장), A3 고장, LV2 고장, Safety A/B 고장, 속도 편차 고장, ADC 고장, 자극 추정 고장 EnDat 옵션 보드의 Data, Clock 이상 등..
보호 기능(경고)		팬경고, 인버터과열 경고, 과부하 경고
사 용 환 경	설치 환경	실내, 직사광선 및 부식성 가스 없는 곳 (Pollution Degree 2)
	주위 온도	-10 ~ 40°C (동결이 없는 곳)
	주위 습도	RH 95% 이하 (이슬이 맺히지 않는 곳)
	냉각 방식	FAN 에 의한 강제 통풍 방식
	보호 구조	IP00
	표고, 진동	해발 1000m 이하, 9.8 m/sec ² (=1.0 g) 이하

3. 설치 및 배선

인버터의 설치 및 배선에 관한 전반적인 사항에 관련된 내용입니다.

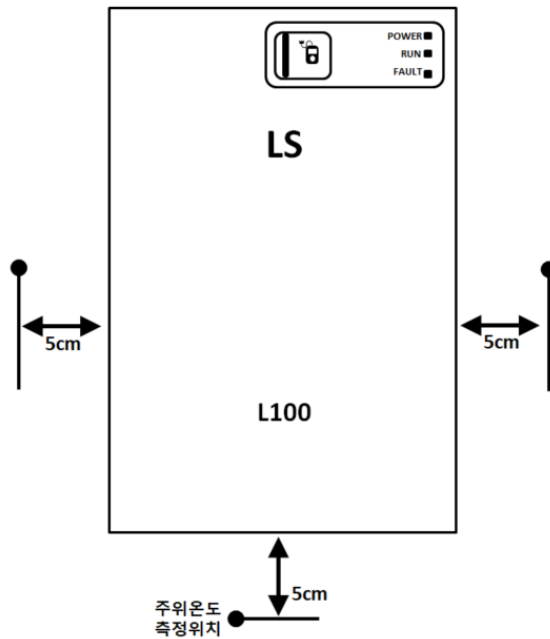
주회로 단자대 및 제어 회로 단자대의 배선 방법, 배선 시 주의 사항과 각 단자의 기능 설명이 포함되어 있습니다.

3.1 설치 시 주의 사항

- **진동이 있는 장소에 설치하지 마십시오.**

- **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.

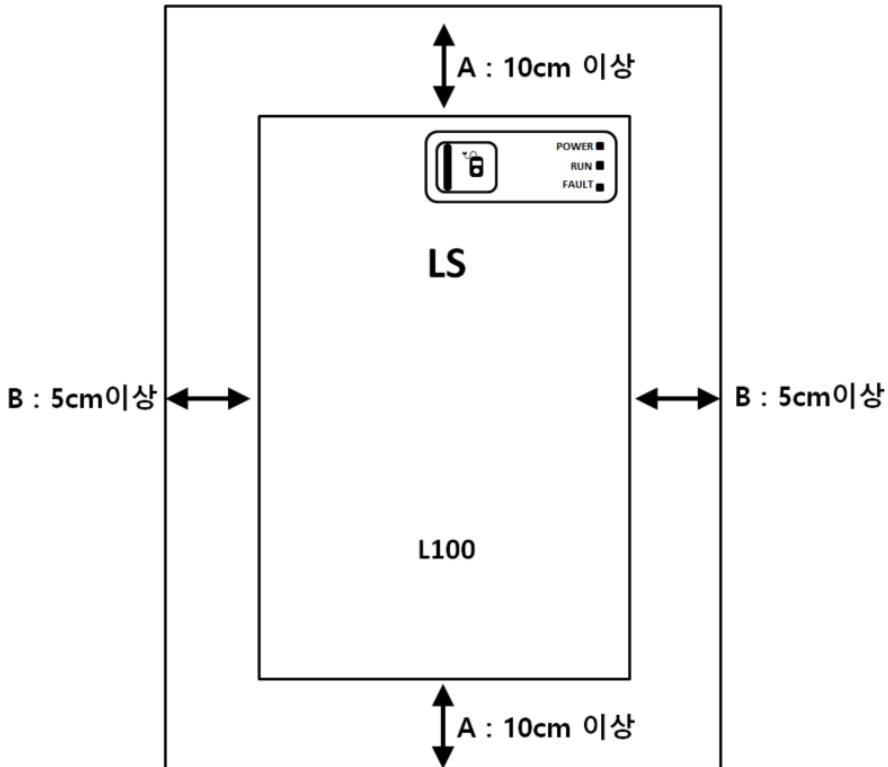
3. 설치 및 배선

- **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.



- **판넬 내부에 설치하는 경우 주의하여 주십시오.**

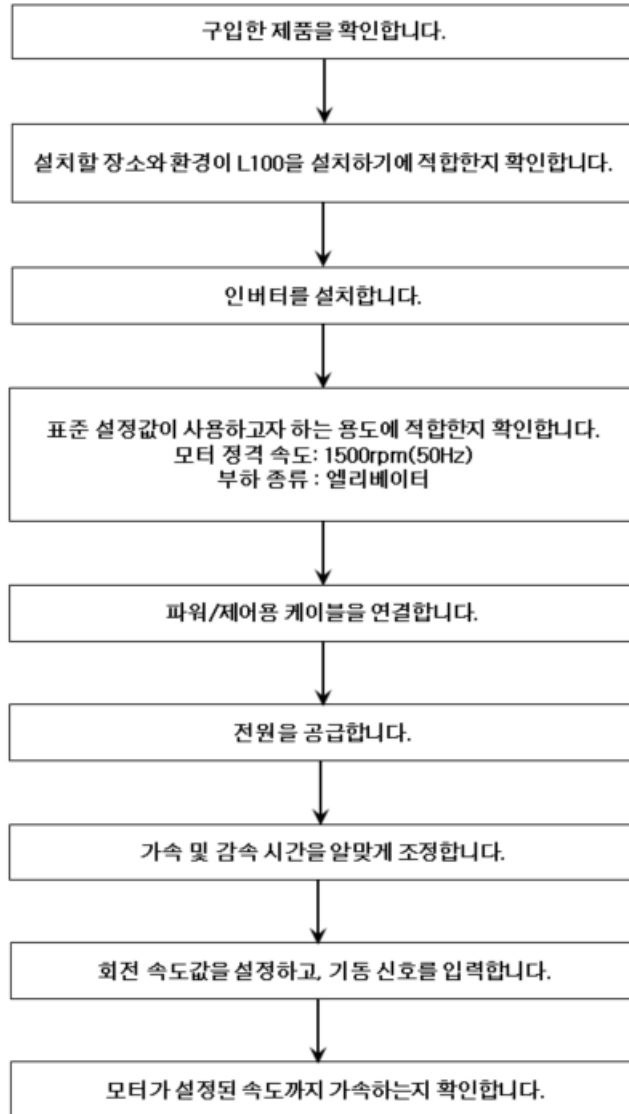
복수대의 인버터를 설치하는 경우나 판넬(PANEL) 내부에 환기용 팬을 설치하는 경우, 인버터 및 환기용 팬의 설치에 주의하여 주십시오. 설치가 불량할 경우 주위온도가 상승하거나 환기효과가 떨어지기 때문에 인버터의 주위온도가 허용치 이하가 되도록 주의하여 주십시오.

- **볼트로 견고하게 세워서 설치하십시오.**

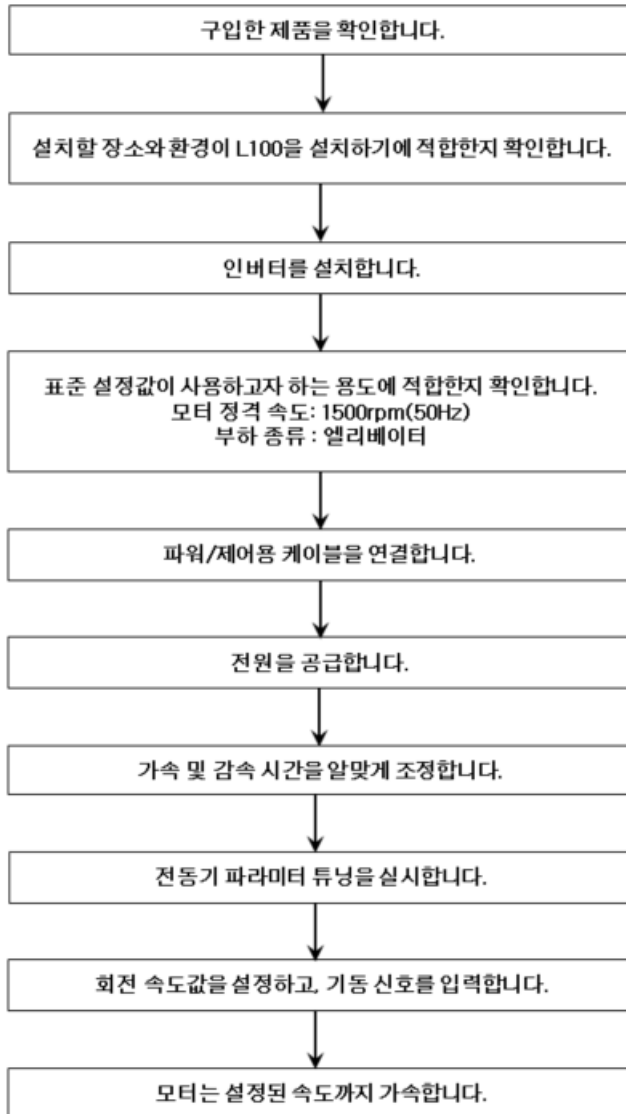
인버터가 흔들리지 않게 나사 또는 볼트를 사용하여 세워서 설치 하십시오.

3.2 설치 및 시운전 절차

■ 유도전동기 시운전 및 운전 절차



■ 동기전동기 시운전 및 운전 절차



⚠ 주의

동기전동기 기동 전 파라미터 튜닝(특히 자극 추정)을 하지 않는 경우 정상적인 기동이 되지 않을 수 있으니 주의하십시오.

3.3 설치 점검 목록

인버터를 기동하기 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.
- 전동기와 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.
- 전동기 케이블이 다른 케이블로부터 멀리 떨어지도록 설치하십시오.
- 외부 입출력 연결을 확인하십시오.
- 입력 전압이 인버터의 출력 단자에 연결되지 않았는지 확인하십시오.

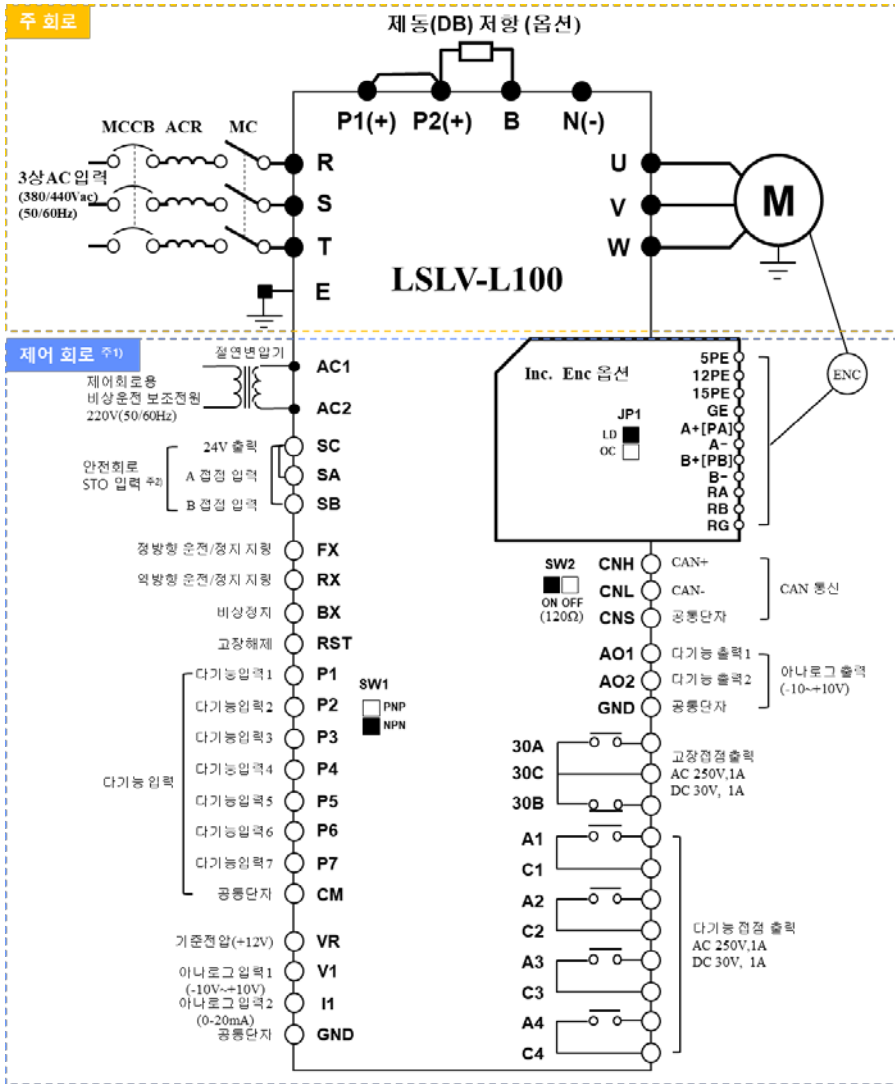
3.4 배선 점검 목록

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

점검 목록
<p>인버터, 주변기기, 옵션보드</p> <p>인버터의 형식은 주문대로인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> 주변기기 (제동 저항기, 직류 리액터, 노이즈 필터 등)의 형식 및 개수는 주문대로인가? 옵션보드의 형식은 주문대로인가? <p>설치 장소 및 설치방법</p> <ul style="list-style-type: none"> 인버터의 설치장소나 설치방법은 올바른가? <p>전원 전압, 출력 전압</p> <ul style="list-style-type: none"> 전원전압이 인버터 입력전압 규격의 범위 안에 있는가? 모든 정격출력이 인버터 출력 규격에 맞는가? 정격은 올바른가? <p>주회로 배선</p> <ul style="list-style-type: none"> 전원은 배선용 차단기를 이용하여 입력되어 있는가? 배선용 차단기의 정격은 올바른가? 전원의 배선은 인버터 입력단자에 올바르게 입력되어 있는가? [입력 전원이 출력단자 (U, V, W)에 연결되면 인버터가 손상되므로 주의하십시오.] 전동기의 배선은 인버터 출력단자에 상순대로 연결되어 있는가? (상순이 일치하지 않으면 전동기는 역회전합니다.) 전원 및 전동기용 전선은 600V 비닐 전선을 사용하고 있는가? 주회로의 전선 사이즈는 적절한 것인가? 접지선의 설치방법은 올바른가? 인버터의 주회로 단자, 접지단자의 나사가 확실히 조여져 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? 전압 강하율이 2% 이하가 되도록 입출력 배선에는 가급적 굵은 선을 선택하였는가? 입출력 배선에는 600V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 사용하고 있는가? <p>제어회로 배선</p> <ul style="list-style-type: none"> 인버터의 제어회로 배선은 트위스트 페어 실드선을 사용하고 있는가? 실드선의 피복선은 제어 접지 단자에 연결되어 있는가? 옵션보드의 배선은 올바르게 이루어져 있는가? 잘못된 배선은 없는가? 인버터의 제어회로 단자 나사가 확실히 조여져 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? 제어 회로 배선에는 300V, 75℃ 규격 이상의 동 전선을 사용하고 있는가?

3.5 단자 접속도

■ LSLV-L100 (5.5 ~ 22kW)



주) ● : 파워 단자 ■ : 인버터 접지 ○ : 제어 단자

주 1) 주전원 인가 없이 비상 운전시 별도의 보조전원(220VAC)만으로 인버터(LSLV-L100)의 제어 회로부가 동작되도록 할 경우 사용합니다

주 2) STO(Safety Torque Off) 입력 단자 입니다.

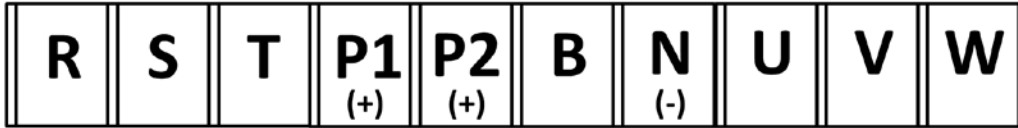
⚠ 주의

제어 회로용 보조 전원에 반드시 절연 트랜트포머 (트랜스포머 용량: 100VA 이상 권장)를 사용해야 합니다. 그렇지 않은 경우 인버터 손손이 발생할 수 있으므로 반드시 주의하여 사용하십시오

3.6 주회로 단자대

3.6.1 주회로 단자대 배치

- LSLV-L100 (5.5~22kW)



3.6.2 주회로 단자대 기능 설명

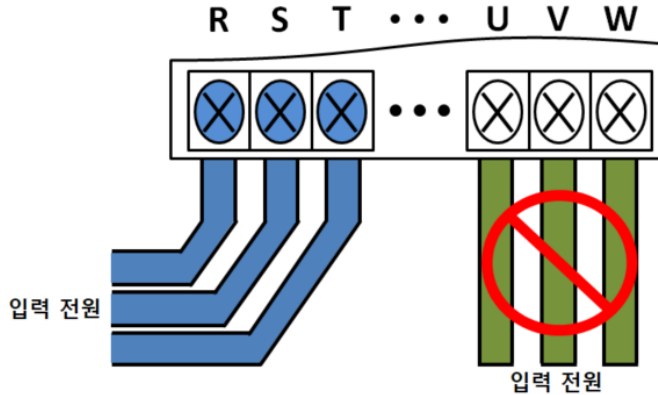
단자 기호	단자 명칭	단자 설명
R, S, T	교류(AC) 입력 전원	3상 교류 입력 전원을 연결함
P1(+)	DC 링크 P(+) 접속	DC 링크 (+) 용 접속 단자, 직류 리액터 연결 단자
P2(+)	DC 링크 P(+) 접속	DC 링크 (+) 용 접속 단자, 직류 리액터 연결 단자 직류 리액터를 사용하지 않는 경우 P1, P2 간 단락되어 있음
B	제동 저항 접속	제동저항 접속 단자. P2 단자와 B 단자에 제동저항 접속
N(-)	DC 링크 N(-) 접속	DC 링크 (-) Common 용 접속 단자
U, V, W	인버터 출력	3상 전동기(유도전동기, 동기전동기)의 케이블을 연결함
E	접지	인버터 프레임 접지 단자 (≡)

⚠ 주의

P1(+), P2(+)=DCP(+), N(-)=DCN(-) 이므로 “N” 을 Neutral line 으로 혼동하지 마십시오.
 “E”는 인버터 프레임 접지 단자로서 심볼은 “≡” 입니다.

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 100m 이내로 사용하십시오. 배선길이가 길 경우 배선 정수에 따라 써지 전압이 전동기 단자에 발생합니다. 더욱이 400V 급 전동기에서는 써지 전압에 의해 절연이 약화되는 경우가 있습니다. 이러한 이유로 400V 급 전동기를 인버터로 구동할 때는 절연이 강화된 전동기 또는 써지 전압 저감 필터를 사용하십시오.

인버터와 전동기 사이의 거리	50m 까지	100m 까지
허용 스위칭 주파수	3~8kHz	3~5kHz

4. 전원 및 전동기 단자는 절연캡이 있는 압착단자를 사용하십시오.
5. 배선시 인버터 내부에 전선 부스러기가 남아있지 않도록 주의하십시오.
6. 제어 회로 단자 배선은 쉴드선이나 트위스트선을 사용하시고 주회로 배선과 같은 덕트에 배선하지 말고 분리 덕트를 사용하십시오.
7. 운전시 부적합 내용이 발생하여 배선을 변경하는 경우 본체 LED 나 파워 단자대의 충전 램프가 꺼져 있는지 확인 후 배선 작업을 하십시오. 전원을 차단한 직후에는 인버터 내부 콘덴서가 고압으로 충전되어 있으므로 위험합니다.
8. 주회로 단자대의 P2(+), B 단자에는 제동저항 단자 이므로 제동 저항 이외에는 연결하지 마십시오.

3.6.4 입출력 전선 및 접지선 치수

(1) 주회로(입출력) 배선 전선 굵기

주회로는 강전 회로로 바르게 배선되지 않을 경우 인버터가 손상되거나 작업자가 위험에 처할 수 있습니다. 허용 규격을 벗어나지 않도록 배선에 주의하여 주십시오. (IEC 60227-3, 또는 UL508C 전선 규격 기준)

적용 인버터		전선 굵기			
		mm ²		AWG 또는 kcmil	
		R, S, T	U, V, W	R, S, T	U, V, W
입력전원 400[V]	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

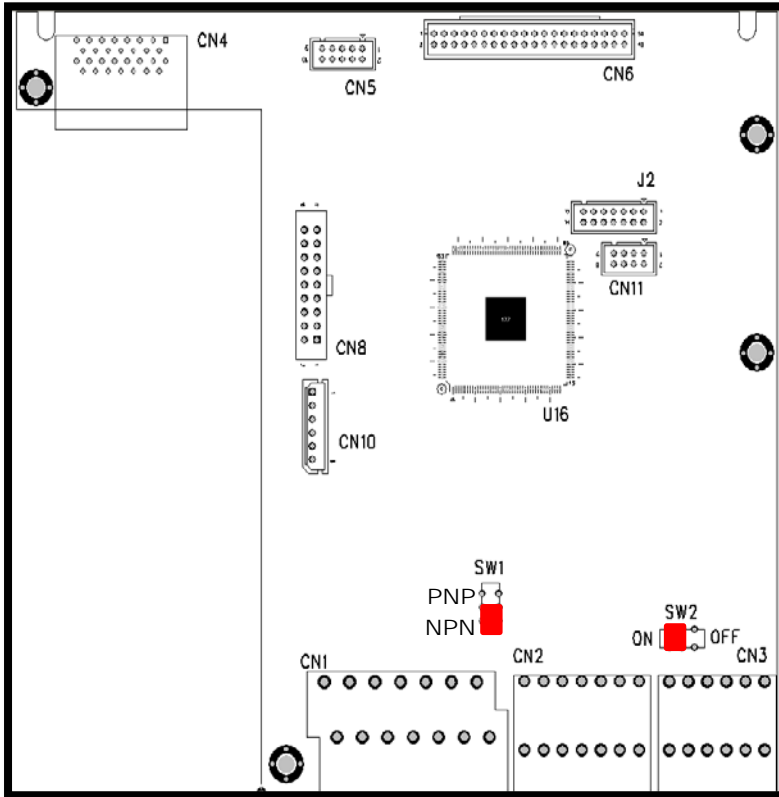
(2) 접지선 치수 및 주의 사항

- 인버터는 고속 스위칭을 하고 있어 누설 전류가 많으므로 감전 방지를 위해 반드시 전동기와 인버터를 접지하여 주십시오.
- 접지는 특별 제 3 종 접지이고 접지저항은 10Ω 이하로 하여 주십시오.
- 인버터의 접지는 전용 접지 단자에 접속하여 주십시오. 케이스나 샴시 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.
- 인버터는 IEC 60309 규격에 따라 알맞은 산업용 커넥터를 사용하여 접지하십시오.
- 과전류를 보호하기 위한 접지 도체의 최소 크기는 사용하는 지역의 안전규정에 맞게 설치하십시오.
- 단자대당 하나의 접지 도체를 연결하십시오.
- 인버터는 보호 접지 도체에 직류 전류를 발생할 수 있으므로 만약 접지 도체 보호 상태를 확인할 경우 오직 RCD 또는 B type의 모니터링 장치(RCM)를 사용하십시오.

전동기 용량	접지선 치수(mm ²)
	400V 계열
5.5 ~ 7.5 kW	4
11 ~ 15 kW	10
18.5 ~ 22 kW	16

3.7 제어 보드 단자대

3.7.1 제어 보드 단자대



(1) CN1 단자대 배열명

A3	C3	A4	C4	SA	SB	SC
30A	30B	30C	A1	C1	A2	C2

(2) CN2 단자대 배열명

FX	FX	BX	RST	P1	P2	P3
P4	P5	P6	P7	CM	CM	CM

(3) CN3 단자대 배열명

CNH	CNL	VR	V1	I1	GND
CNS	-	AO1	AO2	GND	GND

(4) SW1 (PNP/NPN) 스위치

(5) SW2 (120Ω ON/OFF) 스위치

■ 제어 보드 주요 커넥터 및 스위치 기능 설명

구분	표기	명칭	설명
제어보드	CN1	점점 출력	고장 릴레이(30ABC), 다기능 점점출력(A1/C1~A4/C4), 안전회로 점점입력(SA,SB,SC)
	CN2	점점 입력	디지털 점점 입력(FX,RX,BX,RST,P1~P7)
	CN3	아나로그 입출력	아나로그 입력(V1,I1), 아나로그 출력(AO1,AO2), CAN 통신
	CN4	옵션보드 커넥터	옵션보드와 연결되는 커넥터
	CN5	로더 커넥터	로더와 연결되는 커넥터
	CN6	파워보드 연결 커넥터	파워보드와 연결되는 커넥터
	CN8	ELIO 보드 커넥터	Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드와 연결되는 커넥터
	SW1	디지털 입력 NPN/PNP 선택 스위치	PNP/NPN 점점입력 모드 선택 위쪽 방향 : PNP, 아래쪽 방향 : NPN (공장 출하시 설정)
	SW2	CAN 통신 종단저항 스위치	CAN 통신선의 종단에 위치할 때 종단저항(120Ω)을 ON 합니다. 왼쪽 방향 : 종단저항 ON, 오른쪽 방향 : 종단저항 OFF (공장 출하시)

3.7.2 제어 보드 단자대 기능 설명

(1) 제어 단자대 기능 설명

구분	표기	명칭	설명
점점 입력 (CN2)	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	다기능 입력 단자	다음 기능 중 선택하여 사용할 수 있습니다. (다단속 속도 선택 상/중/하, Analog Hold, 가감속 시간 선택,, 외부 이상 신호 B 점점, 타이머 입력, 소프트 스타트 취소, ASR 게인 절체, ASR P/PI 절체, 자속 지령 절체, 최대 토크 사용 여부, 토크 바이어스 사용 여부, A3 Safety, 배터리 운전모드 사용여부, 저전압 트립 검출 금지등..)
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		
P6			
P7			

3. 설치 및 배선

구분	표기	명칭	설명	
	CM	COMMON	NPN 입력 모드에서는 각 접점 입력과 CM 단자 연결 시 ON PNP 입력 모드에서는 각 접점입력에 외부 24V 입력 시 ON	
Safety 입력 (CN1)	SA	Safety A	Safety 보호회로의 A 접점 연결 SA-SC 간 연결이 되어 있어야 인버터 정상 동작하며 단선 시 보호기능이 동작합니다.	
	SB	Safety B	Safety 보호회로의 B 접점 연결 SB-SC 간 연결이 되어 있어야 인버터 정상 동작하며 단선 시 보호기능이 동작합니다.	
	SC	Safety 24V	Safety 보호회로의 A,B 접점 연결을 위한 24V 공급	
접점 출력 (CN1)	A1	C1	다기능 접점 출력 1 (A 접점)	다음 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, 인버터 과열 경보, 속도 일치, 토크 검출, 토크 제한 검출, 과부하 경보, 정지 중, MC 출력, Fan 고장, ALLS 상태, 정속 중, 브레이크 출력)
	A2	C2	다기능 접점 출력 2 (A 접점)	
	A3	C3	다기능 접점 출력 3 (A 접점)	
	A4	C4	다기능 접점 출력 4 (A 접점)	
	30A		고장 신호 A 접점	고장 상황 발생 시 출력됩니다.
	30B		고장 신호 B 접점	비상 정지 시는 출력되지 않습니다.
	30C		COMMON	접점 출력 30A, 30B 용 COMMON
아나로그 입력 (CN3)	VR	아나로그 설정용 전원	가변 저항을 이용하는 경우의 기준 전압(+12V): 10kΩ	
	V1	전압 입력	전압 입력 (-10 → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V)	
	I1	전류 입력	전류 입력 (0 → 20mA, 20 → 0mA),	
	GND	COMMON	아나로그 입력용 COMMON 단자	
아나로그 출력 (CN3)	AO1	아나로그 출력 1	-10V → 10V, 10 → -10V, 0 → 10V, 10 → 0V 출력 다음 중 선택하여 사용할 수 있습니다. (아나로그 입력값, 가감속 전 후 속도지령, 속도제어기 입력지령, 전동기 속도, 속도 편차, 전동기 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, DC-link 전압, 인버터 온도)	
	AO2	아나로그 출력 2		
	GND	COMMON	아나로그 출력용 COMMON 단자	
CAN 통신 (CN3)	CNH	CAN HIGH	CAN 통신 HIGH 신호	
	CNL	CAN LOW	CAN 통신 LOW 신호	
	CNS	CAN COMMON	CAN 통신 COMMON 단자	

⚠ 주의

Class 0 : 전원 회로에 대한 절연 보호 등급을 의미

Class 0 보호 등급의 회로는 다음과 같이 구성되어 있으며 전원 공급 회로와 각 단자대 사이의 절연 거리가 고려되어야 합니다.

[Class 0 circuits]

RUN/STOP COMMAND : FX, RX, BX, RST, CM

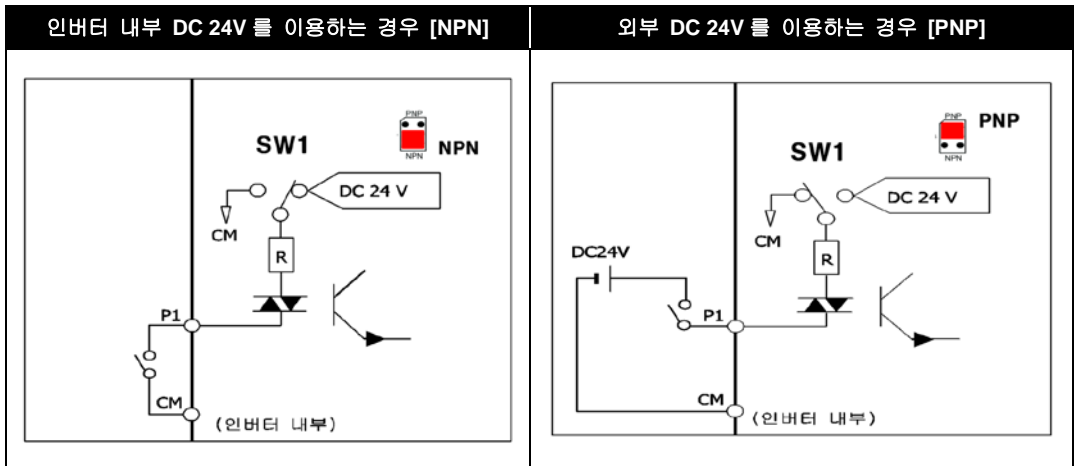
MULTI FUNCTION INPUT : P1-P7, CM

ANALOG INPUT : V1, I1

ANALOG OUTPUT : AO1, AO2

CONTACT : A1, C1, A2, C2, A3, C3, A4, C4, 30A, 30B, 30C

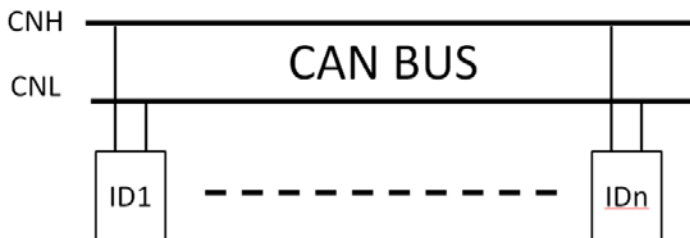
3.7.3 PNP/NPN 입력 모드 스위치 설정 방법

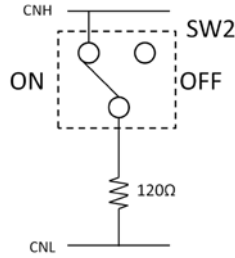


PNP (외부 DC 24V) 방식 입력 보증 전압: ON 전압(DC 19 ~ 25.2 V), OFF 전압(DC 7V 이하임)

3.7.4 CAN 통신 종단 저항 스위치 설정 방법

CAN 버스에 다수의 통신이 연결된 경우 물리적인 거리가 가장 먼 곳에 있는 두 통신 ID 를 갖는 곳에 안정된 통신을 위한 임피던스 매칭을 하도록 각각 종단 저항 120ohm 을 연결한다.

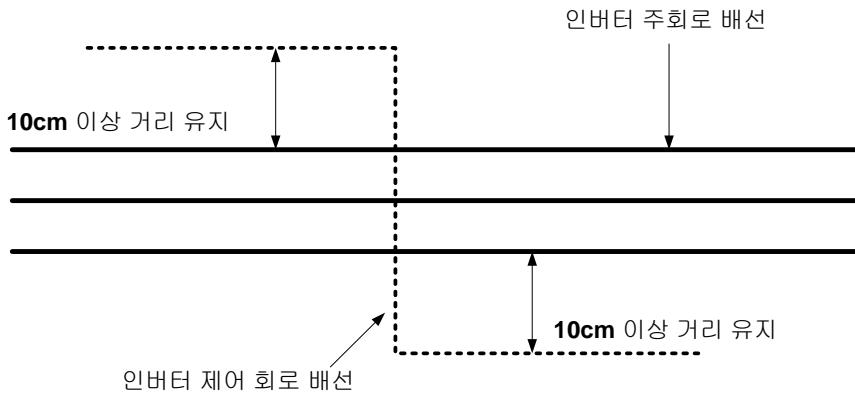




<중단저항 SW2 ON>

3.7.5 제어 단자대 배선

- 제어 회로 배선에 쓰이는 전선은 철드선 또는 비닐 절연 전선을 사용해주시시오.
- 배선 거리가 길어지면 트위스트 철드선을 사용해 주십시오.
- 전선은 0.2 ~ 0.8mm² (18 ~ 26 AWG)를 사용해주시시오.
- 나사 조임은 최대 토크 5.2 lb-in 이하로 해 주십시오.
- 보조 릴레이 접점 출력 1, 2,3,4 는 AC 250V/1A, DC 30V/1A 이하로 사용해 주십시오.
- 고장 출력 릴레이 접점은 AC 250V/1A, DC 30V/1A 이하로 사용해 주십시오.
- 제어 단자대의 배선은 가급적 인버터의 주회로 배선과 같이 포설하지 말아 주십시오. 주회로 배선과 교차하는 경우는 직각으로 교차시켜 주십시오.

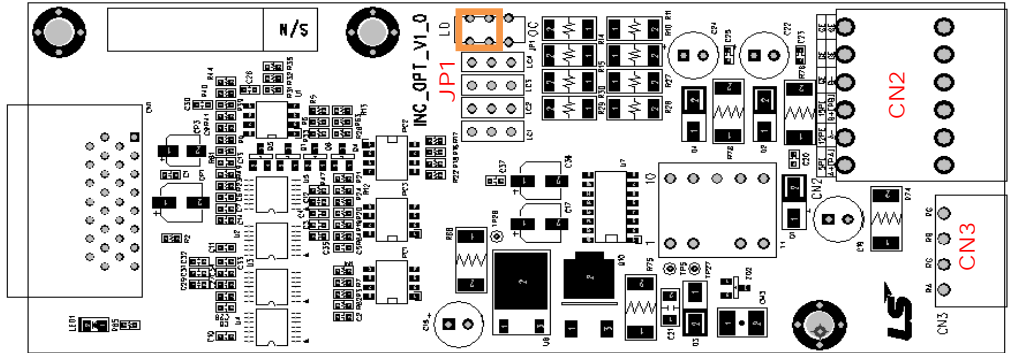


3.8 엔코더 옵션

3.8.1 인크리멘탈 (Incremental) 엔코더

자세한 내용은 인크리멘탈 엔코더 옵션 사용 설명서를 참조 바랍니다.

(1) 보드 구성 및 단자 배열



- CN2

5PE	12PE	15PE	GE	GE	GE
A+[PA]	A-	B+[PB]	B-	GE	GE

- CN3

RA	RG	RB	RG
----	----	----	----

- JP1 (LD/OC) 선택

(2) 단자대 설명

구분	표기	명칭	설명
엔코더 입력 (CN2)	5PE	엔코더 전원	+5V 라인 드라이브 전원
	12PE		+12V 오픈 콜렉터(또는 Complementary) 전원
	15PE		+15V 오픈 콜렉터(또는 Complementary) 전원
	GE	0V	
	A+[PA]	A-	엔코더 A 상 신호	- 라인 드라이브형 엔코더를 사용 하는 경우 5PE, GE, A+, A-, B+, B- 신호를 사용합니다.

3. 설치 및 배선

	B+[PB]	B-	엔코더 B 상 신호	<p>JP1의 스위치를 "LD"(공장 출하 시 설정)로 선택하여 사용합니다.</p> <p>- 오픈 콜렉터(또는 Complementary)형 엔코더를 사용하는 경우 12PE, GE, A+[PA], B+[PB] 신호를 사용합니다. JP1 스위치를 "OC"로 선택하여 사용합니다.</p>
엔코더 출력 (CN3)	RA		엔코더 출력 A 상	엔코더 A, B 상 출력 신호 오픈 콜렉터 출력
	RB		엔코더 출력 B 상	
	RG		출력 공통 단자	

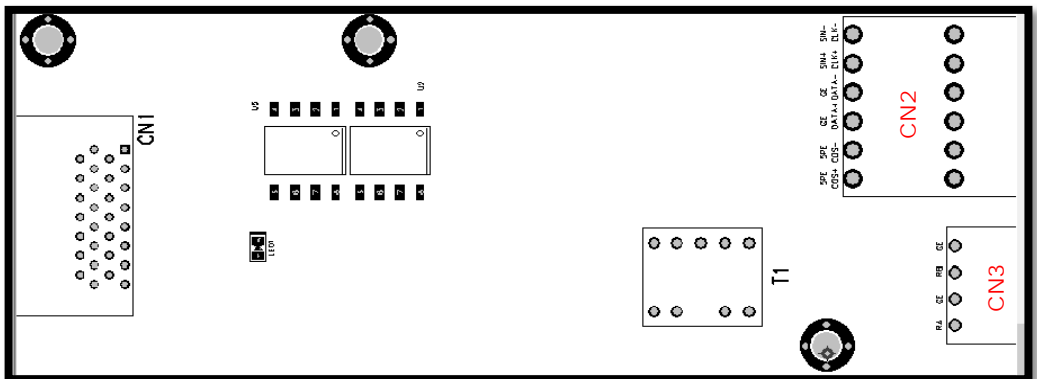
(3) JP1 (LD/OC 선택) 스위치 설정

- LD : 라인드라이브형 엔코더 선택
- OC : 오픈 콜렉터(또는 Complementary) 엔코더 선택

3.8.2 EnDat 엔코더

자세한 내용은 EnDat 엔코더 옵션 사용 설명서를 참조 바랍니다.

(1) 보드 구성 및 단자 배열



CN2

5PE	5PE	GE	GE	SIN+	SIN-
COS+	COS-	DATA+	DATA-	CLK+	CLK-

CN3

RA	RG	RB	RG
----	----	----	----

(2) 단자대 설명

구분	표기		명칭	설명
EnDat 엔코더 입력 (CN2)	5PE		엔코더 전원	+5V 엔코더 전원
	GE			0V
	SIN+	SIN-	엔코더 Sin 신호	엔코더의 Sin+, Sin- 신호
	COS+	COS-	엔코더 Cos 신호	엔코더의 Cos+, Cos- 신호
EnDat 통신 (CN2)	DATA+	DATA-	엔코더 데이터	EnDat 엔코더의 정보를 받기 위한 데이터 입출력 신호 ECN413, ECN1313 엔코더에 사용
	CLK+	CLK-	엔코더 클럭	EnDat 엔코더의 정보를 받기 위한 클럭 신호 ECN413, ECN1313 엔코더에 사용
엔코더 출력 (CN3)	RA		엔코더 출력 A 상	엔코더 A, B 상 출력 신호 오픈 콜렉터 출력
	RB		엔코더 출력 B 상	
	RG		출력 공통 단자	

(3) EnDat 사양

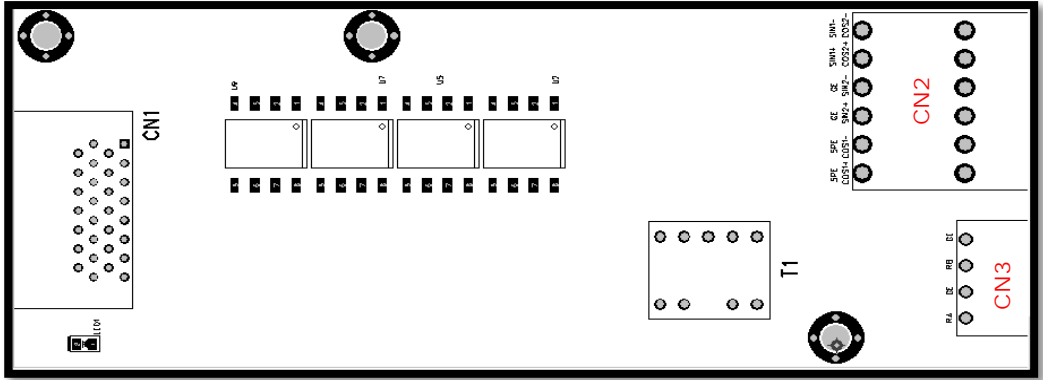
엔코더 타입	ECN413, ECN1313 : EnDat2.2
엔코더 펄스 수	2048

3. 설치 및 배선

3.8.3 SIN/COS 엔코더

자세한 내용은 SIN/COS 엔코더 옵션 사용 설명서를 참조 바랍니다.

(1) 보드 구성 및 단자 배열



- CN2

5PE	5PE	GE	GE	SIN+	SIN-
COS+	COS-	SIN2+	SIN2-	COS2+	COS2-

- CN3

RA	RG	RB	RG
----	----	----	----

(2) 단자대 설명

구분	표기	명칭	설명	
엔코더 입력 (CN2)	5PE	엔코더 전원	+5V 엔코더 전원	
	GE		0V	
	SIN+	SIN-	엔코더 Sin 신호	엔코더의 SIN+, SIN- 신호
	COS+	COS-	엔코더 Cos 신호	엔코더의 COS+, COS- 신호
	SIN2+	SIN2-	엔코더 Sin 신호	엔코더의 SIN2+, SIN2- 신호
	COS2+	COS2-	엔코더 Cos 신호	엔코더의 COS2+, COS2- 신호
엔코더 출력 (CN3)	RA	엔코더 출력 A 상	엔코더 A, B 상 출력 신호 오픈 콜렉터 출력	
	RB	엔코더 출력 B 상		
	RG	출력 공통 단자		

(3) SIN/COS 엔코더 사양

엔코더 타입	ERN487, ERN1387
엔코더 펄스 수	2048

3.8.4 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) 전동기의 반 부하축 축, Traction Machine 의 전동기 반대편 축

2. 전동기 축과 엔코더 축간에 슬립이 있을 경우 전동기가 기동을 하지 못하거나 심한 진동을 일으킬 수 있습니다.
3. 축 연결 상대(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 트윈스트 페어의 쉴드선을 연결하고 쉴드선을 제어 접지용 나사에 연결해 주십시오.
2. 엔코더 신호선은 가급적 인버터의 전력선과 같이 포설하지 말아 주십시오. 엔코더 출력 신호에 노이즈에 의한 영향이 생길 수 있습니다.

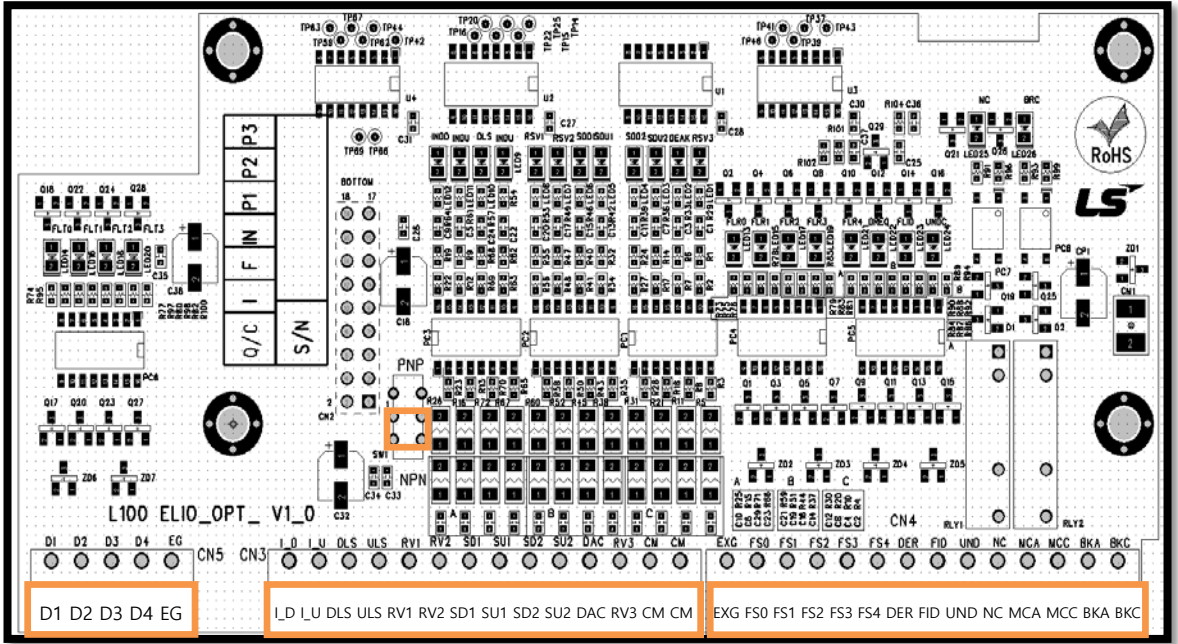
⚠ 주의

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.

3.9 Elevator I/O 옵션

자세한 내용은 Elevator I/O 옵션 사용 설명서를 참조 바랍니다.

(1) Elevator I/O 옵션 보드 구성 및 단자대 배열



CN5

CN3

CN4

- CN3

I_D	I_U	DLS	ULS	RV1	RV2	SD1	SU1	SD2	SU2	DAC	RV3	CM	CM
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

- CN4

EXG	FS0	FS1	FS2	FS3	FS4	DER	FID	UND	NC	MCA	MCC	BKA	BKC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

- CN5

D1	D2	D3	D4	EG
----	----	----	----	----

- SW1 (PNP/NPN 선택) 스위치 설정

- PNP : 외부 24V 공급하여 동작
- NPN : 내부 CM 과 연결되어 동작

(2) 단자대 설명

구분	단자명	명칭	설명										
엘리베이터 접점 입력 (CN3)	I_D	하부 인덕터 신호	카 위치 검출용 하부 인덕터 신호										
	I_U	상부 인덕터 신호	카 위치 검출용 상부 인덕터 신호										
	DLS	Down Limit Switch	카 하강 제한 리미트 스위치, 동작 시 카 하강 금지										
	ULS	Up Limit Switch	카 상승 제한 리미트 스위치, 동작 시 카 상승 금지										
	RV1	Reserved											
	RV2	Reserved											
	SD1	하부 Slow Down Switch 1	강제 감속용 제1 Down Slow Down Switch										
	SU1	상부 Slow Down Switch 1	강제 감속용 제1 UP Slow Down Switch										
	SD2	하부 Slow Down Switch 2	강제 감속용 제2 Down Slow Down Switch										
	SU2	상부 Slow Down Switch 2	강제 감속용 제2 UP Slow Down Switch										
	DAC	감속 허가 신호	운전 제어부 출력 감속 허가 신호										
	RV3	Reserved											
	CM	COMMON	각 접점 입력의 공통단자 (24V Ground)										
엘리베이터 접점 출력 (CN4)	EXG	COMMON	각 접점 출력의 공통 단자										
	FS0	정지 요구 층/현재 층 비트0	<ul style="list-style-type: none"> 정지 요구 층/현재 층 데이터 포맷(1~32층) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit4</td> <td style="text-align: center;">Bit3</td> <td style="text-align: center;">Bit2</td> <td style="text-align: center;">Bit1</td> <td style="text-align: center;">Bit0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FS4</td> <td style="text-align: center;">FS3</td> <td style="text-align: center;">FS2</td> <td style="text-align: center;">FS1</td> <td style="text-align: center;">FS0</td> </tr> </table> <p>1층 : OFF OFF OFF OFF OFF</p> <p>32층 : ON ON ON ON ON</p>	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	FS4	FS3	FS2	FS1	FS0
	Bit4	Bit3		Bit2	Bit1	Bit0							
	FS4	FS3		FS2	FS1	FS0							
	FS1	정지 요구 층/현재 층 비트1											
	FS2	정지 요구 층/현재 층 비트2											
	FS3	정지 요구 층/현재 층 비트3											
FS4	정지 요구 층/현재 층 비트4												
DER	감속 허가 요구 신호	이 신호 입력 시, 운전 제어부에서는 정지 요구층과 부름 층이 일치하면 감속 허가 신호(DAC)를 출력한다.											

3. 설치 및 배선

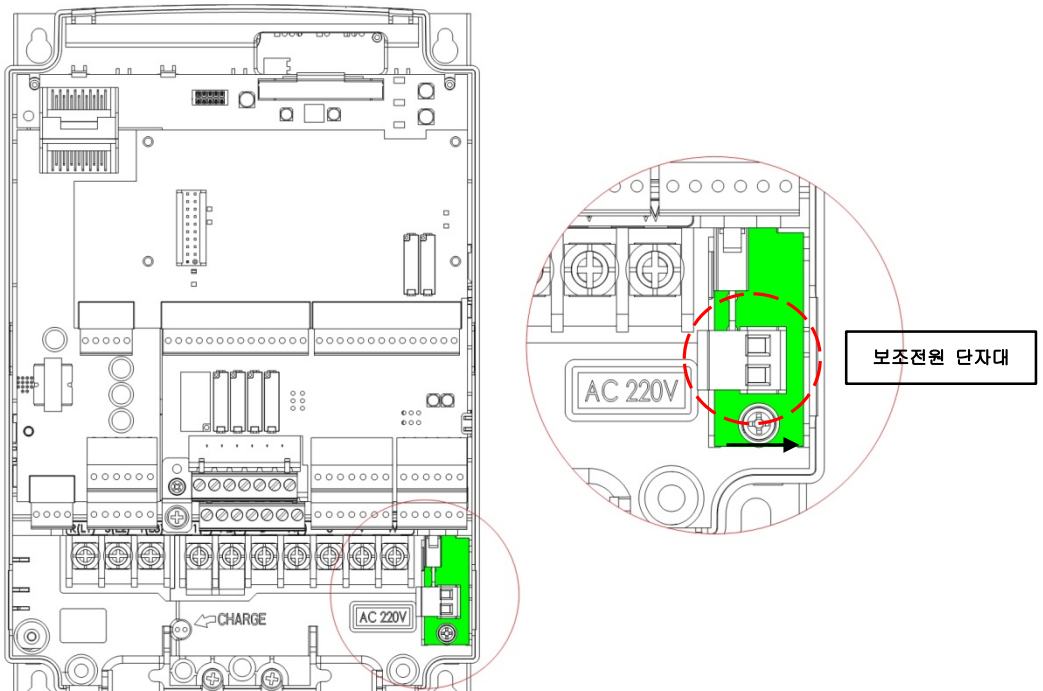
	FID	층 판별 신호	ON : 정지요구 층(선행 층), OFF : 현재 층
	UND	감속 중 신호	전동기가 감속 중일 때 ON
	NC	기능 없음	
	MCA	콘택터 구동 릴레이 a접점	인버터 출력 차단용 콘택터 구동
	MCC		
	BKA	브레이크 구동 릴레이 a접점	권상기 브레이크 구동
	BKC		
고장 출력 (CN5)	D1	BIT0 (LSB)	인버터 고장 발생시 고장내용을 4Bit로 출력함. 엘리베이터 관련 고장이 일반 인버터 고장보다 먼저 출력됨.
	D2	BIT1	고장 출력 발생시 엘리베이터 관련 고장과 일반 인버터 관련 고장을 구분하기 위해서는
	D3	BIT2	다기능 출력 AX1~AX4 중의 하나를 'E/L Fault'로 정의한 후 고장 출력이 발생함을 'E/L Fault'로 정의한 해당접점이 ON 상태이면
	D4	BIT3	엘리베이터 관련 고장이고, OFF상태이면 일반 인버터 관련 고장으로 구분한다.
	EG	COMMON	각 고장 출력의 공통 단자

3.10 보조전원 단자대

3.10.1 보조전원 단자대 위치

주 전원(R/S/T) 정전시 비상운전을 위한 보조 제어 전원(220VAC)으로 인버터의 제어보드를 동작시킬 수 있는 기능입니다.

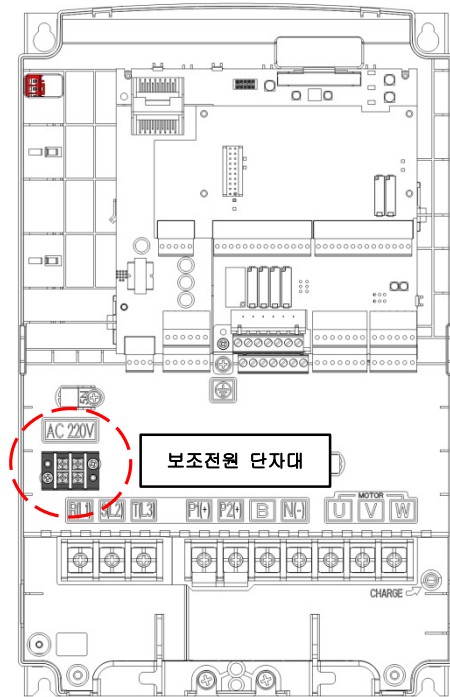
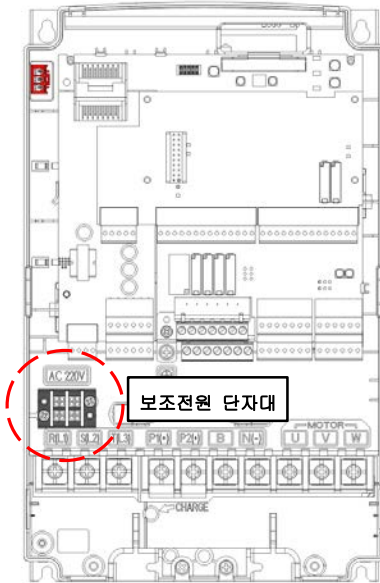
- LSLV-L100 (5.5/7.5kW)



3. 설치 및 배선

■ LSLV-L100(11/15kW)

LSLV-L100 (18.5/22kW)



3.10.2 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

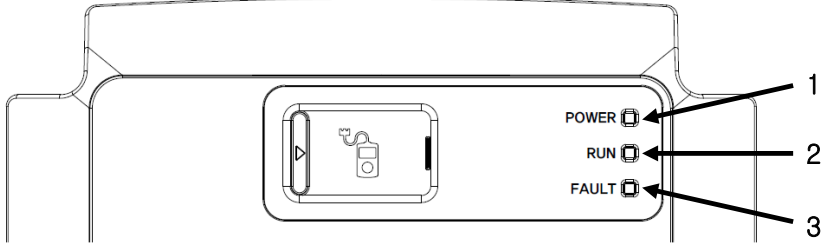
⚠ 주의

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

4. 운전 준비 및 운전

4.1 상태표시 LED

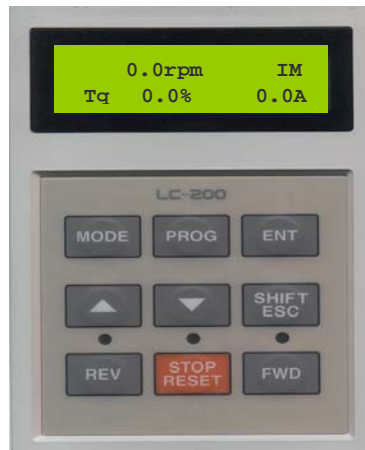
상태표시 LED는 제품 전면 커버 우측 상단에 키패드 커버의 커넥터 커버 오른쪽에 있으며 POWER, RUN, FAULT 로 구성되어 있습니다. 다음은 LED의 외관 및 각 부분의 기능을 나타낸 것입니다.



항목	LED 명칭	색상	기능 설명
1	POWER	GREEN	제품의 제어보드에 전원이 입력될 경우 점등
2	RUN	BLUE	제품 운전 시 다음과 같이 동작합니다. 가감속 : 0.5 초 간격으로 점멸 정속운전 : 점등
3	FAULT	RED	제품 이상 시 0.5 초 간격으로 점멸

4.2 로더 설명

LCD 로더는 옵션으로 제공되며 제품 우측 상단의 키패드 커버에 전용 케이블로 연결하여 사용할 수 있습니다. 표시부가 영문 및 숫자가 32 자까지 표시되며, 각종 설정치의 내용을 직접 확인할 수 있습니다. 다음은 LCD 로더의 외관 및 각 부분의 기능을 나타낸 것입니다.



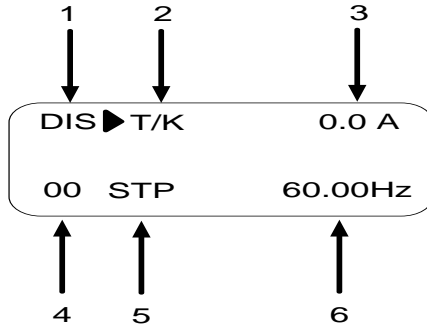
4. 운전 준비 및 운전

구분	표시	기능 명칭	기능 설명
KEY	MODE	모드 키	그룹간 이동하는데 사용합니다. (흡화면→ PAR→ DIO → AIO) 그룹내의 코드에서 상위코드로 이동할 때도 사용합니다.
	PROG	프로그램 키	파라미터의 설정값을 변경하고자 할 때 사용합니다.
	ENT	엔터 키	그룹간 이동하는데 사용합니다. (흡화면← PAR ←DIO ← AIO) 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 모드인 경우 시프트(단위자리이동)키로 동작합니다. 설정 모드가 아닌 경우 ESC 키로 동작하여 흡화면으로 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.
	FWD	정방향 키	정방향 운전 지령 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.

4.3 로더 표시 상세 설명

4.3.1 홈화면

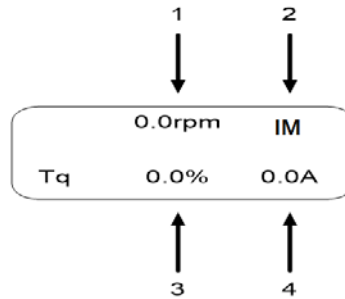
(1) 제어모드가 Slip Comp 인 경우



항목	명칭	기능 설명	
1	파라미터 그룹	파라미터 그룹을 표시	
2	운전/속도 지령	운전지령	
		T	단자대 지령
		K	로더 지령
		O	CAN 통신 지령
		속도 지령	
		K	로더 지령
		A	아나로그 지령
O	CAN 통신 지령		
3	인버터 출력 전류	인버터의 실제 출력 전류의 실효치를 표시	
4	코드 번호	설정하고자 하는 코드 번호를 표시	
5	운전 상태	STP	정지 상태
		FWD	정방향 운전
		REV	역방향 운전
6	목표 주파수/운전 주파수	정지시 목표 주파수이며 인버터 운전 시 출력 주파수를 표시	

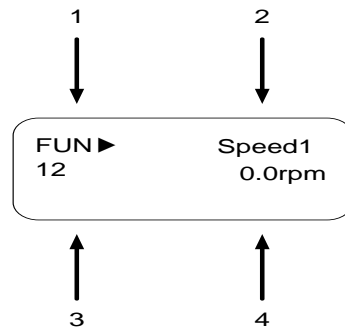
4. 운전 준비 및 운전

(2) 제어모드가 Speed(IM), Speed(PM)인 경우



항목	명칭	기능 설명
1	전동기 속도	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시
2	전동기 제어 모드	IM: 유도전동기 속도 제어 모드 PM: 영구 자석형 동기전동기 속도 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

4.3.2 그룹 화면



항목	명칭	기능 설명
1	파라미터 그룹	파라미터 그룹을 표시. DIS, PAR, DIO, AIO, FUN, CON, E/L ^(주 1) , PRT, COM, USR 그룹이 있습니다.
2	코드 종류	설정하고자 하는 코드 종류를 표시
3	코드 번호	설정하고자 하는 코드 번호를 표시
4	코드 데이터 및 단위	설정하고자 하는 코드 데이터 및 단위를 표시

주 1) Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드를 장착하고 PAR_08 를 Elevator 로 설정한 경우에 표시됩니다.

4.4 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 설명(완전본 매뉴얼)을 참조하십시오.

변경하고자 하는 그룹의 해당 코드로 먼저 이동합니다.

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

- 운전 중 변경 불가인 파라미터이거나, 파라미터 변경 불가 기능(표시 전용 파라미터인 경우) 인 경우는 파라미터가 변경 되지 않습니다.

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

로더 표시	내용
Tq 0.0rpm IM 0.0% 0.0A	홈화면
FUN ▶ Jump Code 00 1	[MODE]키를 이용하여 FUN 그룹으로 이동합니다.
FUN ▶ Jump Code 00 41	[PROG] 키를 누른 후 [(SHIFT/ESC)], [▲(UP)], [▼(DOWN)] 키를 이용하여 41 을 입력한 후 [ENT]키를 누릅니다.
FUN ▶ Acc Time-1 41 10.00 sec	가속 시간 1 을 설정할 수 있는 화면입니다.
FUN ▶ Acc Time-1 41 ■ 10.00	[PROG] 키를 누릅니다. (■ 커서가 나타남, 설정 모드)
FUN ▶ Acc Time-1 41 10.00 sec	[(SHIFT/ESC)]키를 사용하여 원하는 자리로 커서를 이동합니다.
FUN ▶ Acc Time-1 41 15.00 sec	원하는 값이 될 때까지 [▲(UP)], [▼(DOWN)]키를 사용하여 데이터를 변경합니다.
FUN ▶ Acc Time-1 41 15.00 sec	[ENT]키를 눌러 변경시킨 값을 저장합니다. (커서 사라짐, 설정 모드 해제)

4.5 파라미터 메시지 설정

LSLV-L100 시리즈는 사용자 편의를 위해 LCD(액정표시) 로더로 구성이 되어 있으며 DIS(표시 그룹), DIO(다기능 입출력 그룹), AIO(아나로그 입출력) 그룹 등의 파라미터에 다양한 메시지를 설정할 수 있습니다.

사용자가 메시지를 설정할 경우, PAR_07 Control Mode 의 설정에 따라 설정 가능한 파라미터 혹은 설정 가능하지 않은 파라미터로 구분됩니다.

예 1) PAR_07 제어모드를 Slip Comp 로 설정한 경우 (설정 불가 예)

Slip Comp 제어모드에서 기능 사용 불가 기능인 DIO_02 P2 Define 에서 ASR Gain Sel 을 선택하려고 메시지를 찾으려면 아래와 같이 표시되며

DIO ▶	P2 Define
02 #	ASR Gain Sel

위의 상태(# 표시)에서 엔터 키를 누르게 되면 설정되지 않고

DIO ▶	P2 Define
02	Not Used

위와 같이 표시됩니다.

예 2) PAR_07 제어모드를 Slip Comp 로 설정한 경우 (설정 가능 예)

DIO_02 P2 Define 에서 speed-L 을 선택하려고 메시지를 찾으려면 아래와 같이 표시되며

DIO ▶	P2 Define
02	Speed-L

위의 상태에서 엔터 키를 누르게 되면

DIO ▶	P2 Define
02	Speed-L

위와 같이 설정됩니다.

알아두기

파라미터 번호 옆에 #표시가 있는 메시지는 설정 불가능한 메시지입니다.

4.6 파라미터 그룹

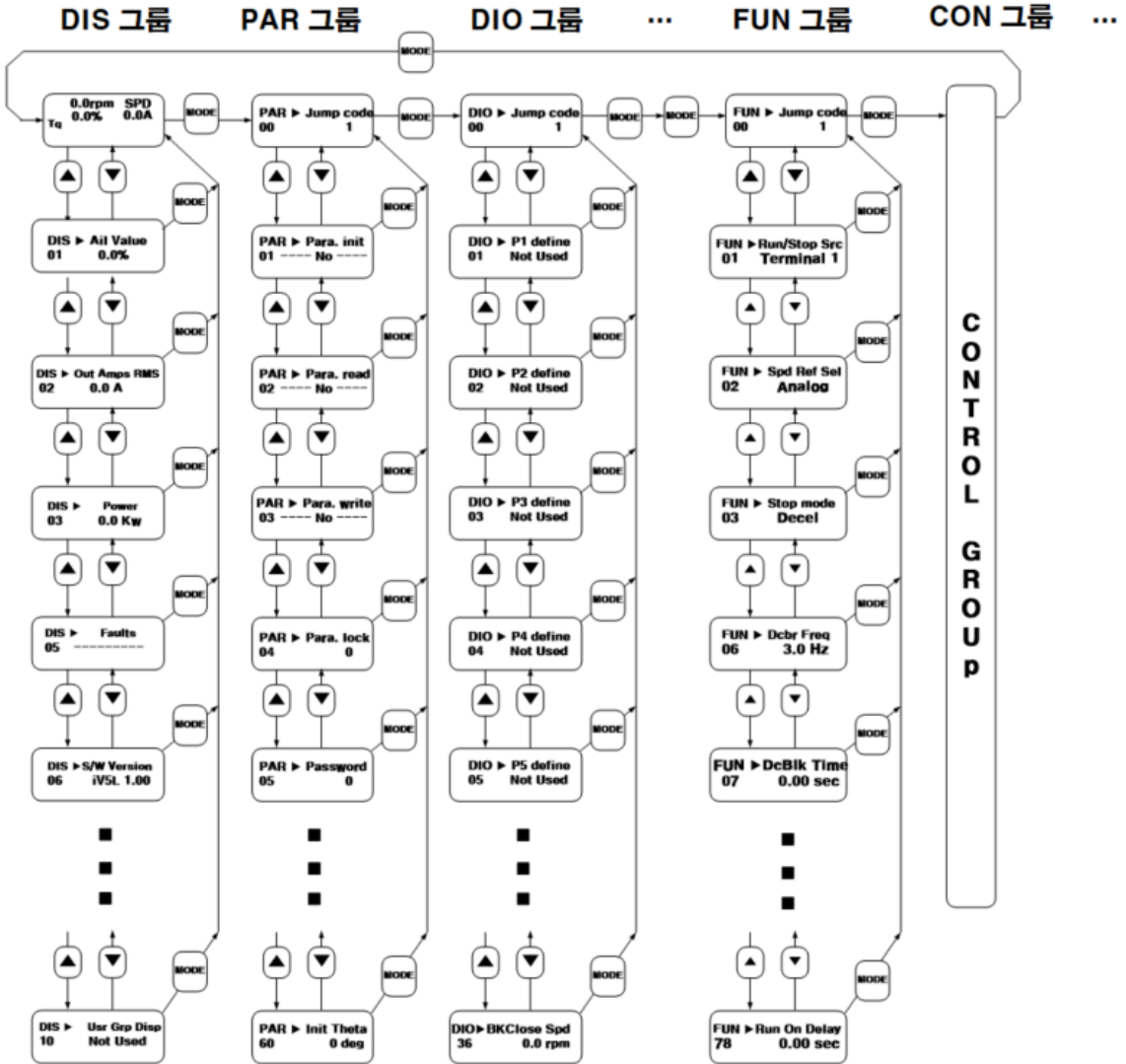
파라미터는 응용 분야에 따라 사용하기 쉽게 10 개의 그룹으로 분리되어 있습니다. 이 그룹들의 명칭 및 주요 내용, 각 로더의 표시는 다음과 같습니다.

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 설정, 현재 고장상황 표시, 사용자 그룹 표시 등
파라미터 그룹	PAR	파라미터 초기화, 파라미터 READ / WRITE / LOCK / PASSWORD, 전동기 관련 상수, 오토 튜닝 등, 스위칭 주파수, 제어 모드 설정 등
디지털 입출력 그룹	DIO	디지털 입력/출력 단자 파라미터 설정 등
아나로그 입출력 그룹	AIO	아나로그 입력/출력 관련 파라미터 설정 등
기능 그룹	FUN	운전 주파수, 운전 방법, 정지 방법, 가감속 시간 및 패턴
엘리베이터 운전 전용 그룹	E/L <small>주 1)</small>	Elevator I/O (ELIO) 옵션보드 장착 시 표시되며, 엘리베이터 운전 기능 파라미터 설정 등
제어 그룹	CON	속도제어 관련 파라미터 설정
보호 그룹	PRT	인버터 고장 관련 파라미터 설정
통신 그룹	COM	CAN 통신, RS232 통신 관련 파라미터 설정
사용자 그룹	USR	사용자 매크로 정의, 사용자 매크로 저장, 사용자 매크로 리콜 등

주 1) Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드 장착 시 표시되며, 기타 자세한 설명은 별도의 해당 옵션 매뉴얼을 참조하십시오. 자세한 각 그룹별 세부 내용은 6 장 기능 설명을 참조하십시오.

■ LCD 로더의 각 그룹 및 코드간의 이동

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



CON 그룹에서 Mode 키를 누르면 PRT, COM 그룹으로 넘어가며 Mode 키를 계속 누르면 그룹이 순환하여 DIS 그룹이 다시 표시됩니다.

4.7 엔코더 동작 확인

4.7.1 정방향 회전의 정의

전동기를 부하측에서 보았을 때 그림과 같이 **반시계 방향**으로 회전하는 것을 정방향으로 정의합니다.

전동기



4.7.2 정회전의 확인

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

	+10.0rpm	IM
Tq	0.0%	0.0A

4.7.3 역회전의 확인

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

	-10.0rpm	IM
Tq	0.0%	0.0A

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

4.8 오토 튜닝 (Auto-Tuning)

전동기의 파라미터 중에서 유도전동기의 경우 벡터 제어에서 중요한 역할을 하는 고정자 저항, 고정자 인덕턴스, 자화 전류, 전동기 2 차측 시정수를, 동기전동기의 경우 고정자 저항과 인덕턴스 자동적으로 찾아서 정확한 제어 특성을 얻을 수 있게 합니다.

오토튜닝 방식으로는 유도전동기 경우 전동기를 회전시켜 측정하는 방식(회전형 오토 튜닝)과 회전시키지 않고 정지 상태에서 측정하는 방식(정지형 오토 튜닝)의 2 종류가 있으며 동기전동기의 경우 정지 상태에서 측정하는 방식(정지형 오토 튜닝)의 1 종류가 있습니다.

제어모드가 Slip Comp, Speed(PM)인 경우 오토튜닝 방식은 정지형 오토 튜닝만 가능합니다.

4.8.1 오토 튜닝을 위한 전동기 및 엔코더 파라미터 설정

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

로더 표시	내 용
PAR ▶ Motor Select 09 kW	사용하고자 하는 전동기의 용량을 입력합니다. 기본 용량은 인버터의 용량과 동일합니다. 목록 중에 전동기 용량이 없다면 "User Define"을 선택하고 PAR_10 에서 직접 입력합니다.
PAR ▶ UserMotorSel 10 kW	PAR_09 에서 "User Define"을 선택한 경우에는 PAR_10 에서 전동기 용량을 직접 입력합니다.
PAR ▶ Sync Speed 14 rpm	전동기의 동기 속도를 입력합니다. 주의) 유도전동기 동기 속도를 입력합니다 예) 4 극, 60Hz, 정격속도 1750rpm 유도전동기의 경우 전동기 동기 속도 = $120 \times 60\text{Hz} / 4 = 1800(\text{rpm})$
PAR ▶ Rated Volt 15 V	전동기의 정격 전압을 입력합니다. (전동기의 명판 전압값)
PAR ▶ Pole number 16 []	전동기의 극수를 입력합니다.
PAR ▶ Efficiency 17 %	전동기의 효율을 입력합니다. 효율이 전동기 명판에 쓰여 있지 않은 경우는 변경하지 마시고 초기값을 그대로 두시기 바랍니다.

로더 표시	내 용
<p>PAR ▶ Rated-Silp 18 rpm</p>	<p>유도전동기의 정격 슬립을 입력합니다. (전동기 정격 슬립 = 전동기 동기 속도(PAR_14) - 전동기 정격 속도(명판값)) 전동기 동기속도 = 120 x 전동기 주파수(Hz) / 극수 예) 4 극, 60Hz, 정격속도 1750rpm 유도전동기의 경우 전동기 동기 속도 = 120 x 60Hz / 4 = 1800(rpm) 전동기 정격 슬립 = 1800 - 1750 = 50(rpm)</p>
<p>PAR ▶ Rated-Curr 19 A</p>	<p>전동기의 정격 전류를 입력합니다.</p>
<p>PAR ▶ Enc Type 23 A/B Pulse</p>	<p>전동기에 취부된 엔코더의 타입을 입력합니다. 엔코더 옵션 보드에 맞추어 설정 합니다.</p>
<p>PAR ▶ Enc Pulse 24 [][][]</p>	<p>전동기에 취부된 엔코더의 펄스 수를 입력합니다.</p>
<p>PAR ▶ Enc Dir Set 25 B Phase Lead</p>	<p>전동기에 취부된 엔코더의 회전방향을 입력합니다.</p>

4.8.2 유도전동기 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 2 차축 시정수를 찾기 위해 급가속을 여러 번 수행하므로 제동 저항을 반드시 연결하고 오토 튜닝을 하여야 합니다.

4. 운전 준비 및 운전

(2) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 31 Rotational	오토 튜닝 방법을 반드시 "Rotational"으로 설정합니다.	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 ALL1	오토 튜닝 모드를 "ALL1"으로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 Enc Testing	전동기를 정방향 1500(rpm)으로 회전시켜서 엔코더 결선의 이상 유무 및 엔코더 이상 상태를 점검합니다.	30 ~ 35(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항(Rs)값을 찾습니다.	10 ~ 20(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설 계수(Lsigma)값을 찾습니다.	5 ~ 20(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 IF Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 자화 전류(Flux Curr)값을 찾습니다.	30 ~ 60(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Ls Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스(Ls)값을 찾습니다.	50 ~ 60(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Tr Tuning	전동기를 수 차례 반복적으로 가감속 시켜서 전동기 2 차축 시정수(Tr)를 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 ▶ IM AutoTune 41 None PAR ▶ IM AutoTune 41 [][] Error	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 파라미터를 저장하고 "None"으로 표시를 바꾸고 오토튜닝을 종료합니다. 만약 파라미터를 정확하게 찾지 못하면 "[][] Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확하지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행하고, 다시 "[][] Error" 메시지를 출력하면 당사 고객 상담 센터로 문의 바랍니다.	총 소요시간 3 ~ 5(분)

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

- PAR_41(IM AutoTune)을 “ALL2”를 설정하면 엔코더 테스트를 하지 않고 나머지 파라미터는 위의 “ALL1”과 동일합니다.
- 각 전동기 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 파라미터 설정으로 해결 가능합니다.

PAR_25(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 설정을 “A Phase Lead”에서 “B Phase Lead”로 바꾸거나 또는 반대로 바꾸어 설정하면 배선을 바꾸지 않고도 운전할 수 있습니다.

4.8.3 유도전동기 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
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ AutoTuneType 31 StandStill </div>	오토 튜닝 방법을 반드시 "Standstill"로 설정합니다. 정지형 오토튜닝	-
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 ALL1 </div>	오토튜닝 종류 선택을 "ALL1"로 설정하면 바로 오토튜닝을 시작합니다.	-
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 Rs Tuning </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항(Rs)값을 찾습니다.	20 ~ 30(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 sL Tuning </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설계수(Lsigma)값을 찾습니다.	5 ~ 10(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 If/Tr/Ls Tuning </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류(If), 전동기 2 차측 시정수(Tr) 및 1 차측 인덕턴스(Ls)를 동시에 찾습니다.	15 ~ 60(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 None </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 [][] Error </div>	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 파라미터를 저장하고 "None"으로 표시가 바뀝니다. 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 센터로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)

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

4.8.4 동기전동기 정지형 오토튜닝 방식

(1) 준비 작업

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

(2) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내 용	튜닝 시간
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ AutoTuneType 31 StandStill </div>	오토 튜닝 방법을 반드시 “Standstill” 로 설정합니다. 정지형 오토튜닝	-
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 ALL </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 파라미터를 찾습니다.	약 90 (초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 Rs Tuning </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항(Rs)값을 찾습니다.	약 30(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 Ld/Lq Tuning </div>	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 d/q 축 인덕턴스(Ld/Lq)를 찾습니다.	약 60(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 Mag Pole Det </div>	전동기를 회전시키지 않고 회전자의 초기 자극 위치를 추정합니다.	약 5(초)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 None </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;"> PAR ▶ PM AutoTune 51 [[]] Error </div>	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 “None” 메시지를 표시합니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 “[[]] Error” 메시지를 표시합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 , 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행하고, 다시 “[[]] Error” 메시지를 표시하면 당사 고객센터로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)

- 오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED 가 동시에 점멸합니다.
- 각 전동기 상수별로 개별적 오토 튜닝이 가능합니다.
(Rs Tuning, Ld/Lq Tuning, , Mag Pole Det)

4.9 로더에 의한 운전

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

FUN ▶ Run/Stop Src 01 Keypad	(1) 로더에 의한 운전/정지 지령
FUN ▶ Spd Ref Sel 02 Keypad1	(2) 로더에 의한 속도 지령
FUN ▶ Speed 0 12 100.0rpm	(3) 로더에 의한 속도(주파수) 값 설정

4.9.2 정방향 / 역방향 운전(FWD / REV)

(1) 저속 운전

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

+100.0rpm	IM
Tq	A
%	

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

-100.0rpm	IM
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 상태	로더 운전 지령	전동기 회전 방향	로더의 속도 표시	로더의 토크 표시	운전 상황
엔코더, 전동기 결선 모두 바뀜	FWD(정방향)	역방향	+100.0(rpm)	+10% 미만	비정상
	REV(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_25(Enc Dir Set)의 설정을 초기값 “ A Phase Lead”에서 “ B Phase Lead”로 변경하면 결선을 바꾸지 않고도 운전이 가능합니다.
- 로더의 토크 표시는 무부하 운전을 기준으로 합니다.

(2) **고속 운전**

- FUN_12 에서 1000.0(rpm)으로 바꾼 후 [FWD], [REV]키를 눌러 속도 표시가 다음과 같이 정상으로 동작하는지 확인합니다.
- [FWD] 키를 누른 경우

+1000.0rpm			IM
Tq	%	A	

- [REV] 키를 누른 경우

-1000.0rpm			IM
Tq	%	A	

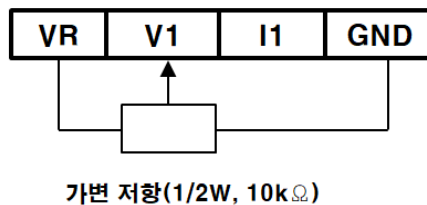
4.10 제어 단자대에 의한 운전

4.10.1 제어 단자대 운전에 필요한 파라미터 설정

FUN ▶ Run/Stop Src 01 Terminal 1	(1) 단자대에 의한 운전/정지 지령
FUN ▶ Spd Ref Sel 02 Analog	(2) 아나로그에 의한 속도지령
PAR ▶ Max Speed 11 1800.0 rpm	(3) 전동기 최고 속도 설정
AIO ▶ Ai1 Define 01 Speed Ref	(4) 아나로그 입력 단자(V1)에 의한 속도 설정
AIO ▶ Ai1 Source 02 0->10V	(5) 아나로그 입력 단자(V1) 정의 설정

4.10.2 볼륨 저항을 속도 지령으로 사용하는 경우의 결선(예: V1의 경우)

제어 단자대의 VR, V1, GND 단자에 다음과 같이 가변 저항을 연결합니다.



4.10.3 아나로그 입력 바이어스(Bais) 및 게인(Gain)의 조정 방법(아나로그 입력 V1의 설정 예)

(1) 아나로그 입력의 Out Y1 (Bias) 조정 방법

- 제어 보드의 아나로그 단자 V1-GND 단자에 전압원(0V)을 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.
- 볼륨 저항의 경우 저항값을 최소로 조정합니다.

- 다른 다기능 아나로그 입력 단자(I1)도 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 경우에는로더 [▲(Up)] 키를 사용하여 상단 로더 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) 아나로그 입력의 Out Y2 (Gain) 조정 방법

- 제어 보드의 아나로그 단자 V1~GND 단자에 전압원(10V)를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.
- 볼륨 저항의 경우 저항값을 최대로 조정합니다.
- 다른 아나로그 입력 단자(I1)도 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 로더 [▲(Up)] 키를 사용하여 로더 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.

4.10.4 FX / RX 운전, V1 속도

(1) FX 운전 (제어 단자대 정방향 운전 지령)

1. V1 단자와 GND 단자 사이에 0V 를 인가합니다.
2. 볼륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항을 최소치로 조정합니다.
3. 제어 단자대의 FX 와 CM 을 연결해서 디스플레이 그룹 홈화면의 전동기 속도가 +0.0rpm 을 표시하는지 확인합니다. PAR_12 최저속도 (Slip Comp 모드) 이하에서는 운전하지 않습니다. 최저속도 이상 지령시 운전이 가능합니다.
4. V1 의 인가 전압을 조금씩 올리며 DIS_01 PreRamp Ref 에서 속도가 증가하는지 확인합니다.
5. 볼륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항값을 서서히 돌려 V1 값을 증가시킵니다.
6. 제어 단자대의 FX 와 CM 의 연결을 해제하여 전동기를 정지시킵니다.

(2) RX 운전 (제어 단자대 역방향 운전 지령)

1. V1 단자와 GND 단자 사이에 0V 를 인가합니다.
2. 볼륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항을 최소치로 조정합니다.
3. 제어 단자대의 RX 와 CM 을 연결해서 디스플레이 그룹 홈화면의 전동기 속도가 -0.0rpm 을 표시하는지 확인합니다. PAR_12 최저속도 (Slip Comp 모드) 이하에서는 운전하지 않습니다. 최저속도 이상 지령시 운전이 가능합니다.
4. V1 의 인가 전압을 조금씩 올리며 DIS_01 PreRamp Ref 에서 속도가 증가하는지 확인합니다.
5. 볼륨 저항으로 운전 시키는 경우 저항값을 서서히 증가시킵니다.
6. 제어 단자대의 RX 와 CM 의 연결을 해제하여 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_25(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.

■ **운전 예 (1) 속도 지령(로더) + 단자대 운전(FX/RX)**

[운전 조건]

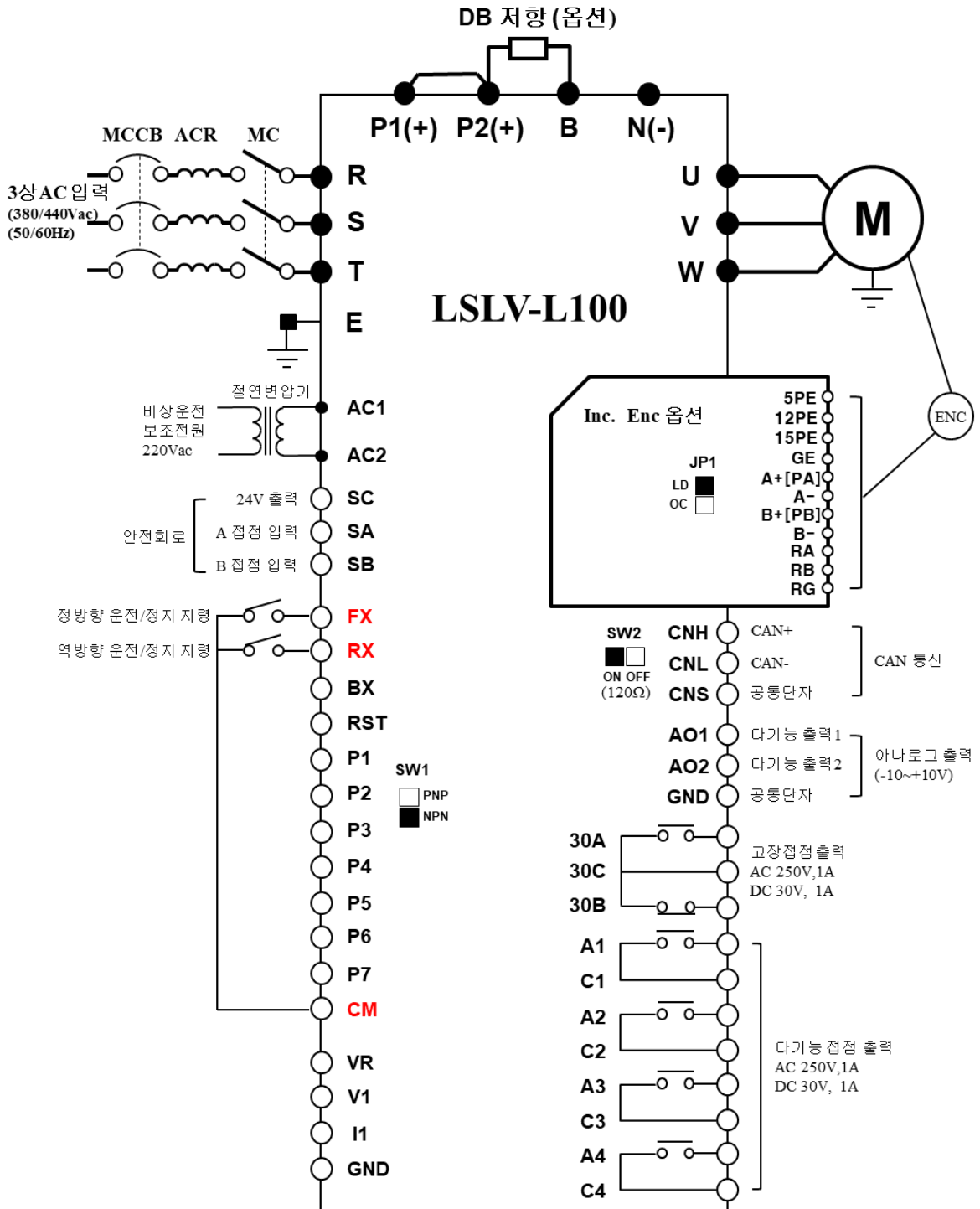
- 제어 모드: 속도 제어 모드(PAR_07 : Speed(IM))
- 지령 속도: 로더를 이용 지령 속도 1500[rpm] 설정
- 가감속 시간: 가속 시간 10[sec], 감속 시간 20[sec]
- 운전 지령: 단자대(FX/RX)를 이용한 RUN/STOP

[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. FX, RX 단자 이용하여 정방향, 역방향 운전
2	속도 지령 방법	FUN_02	Spd Ref Sel 에서 “Keypad1”을 설정합니다. 로더에 의한 속도 지령으로 설정, FUN_12 에서 운전 속도 설정
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 전동기가 가속 시간 10[sec] 기울기로 운전이 됩니다. FX 단자대를 OFF 시키면 전동기는 감속 시간 20[sec] 기울기로 감속하여 정지 합니다. SW1 을 NPN 모드 설정
6	RX 단자대	-	RX 단자대를 ON 시키면 역방향 1500[rpm]으로 전동기가 가속 시간 10[sec] 기울기로 운전이 됩니다. RX 단자대를 OFF 시키면 전동기는 감속 시간 20[sec] 기울기로 감속하여 정지 합니다. SW1 을 NPN 모드 설정
7	옵션 보드	DIS_04	A/B Pulse 표시 (라인드라이브 엔코더 결선)
8	엔코더 펄스 수	PAR_24	1024 설정 (엔코더 확인)
9	엔코더 방향 선택	PAR_25	B Phase Lead 설정

4. 운전 준비 및 운전

[결선도]



주) ● : 파워 단자 ■ : 인버터 접지 ○ : 제어 단자

■ 운전 예 (2) 속도 지령(V1 볼륨 저항 입력) + 단자대 운전(FX/RX)

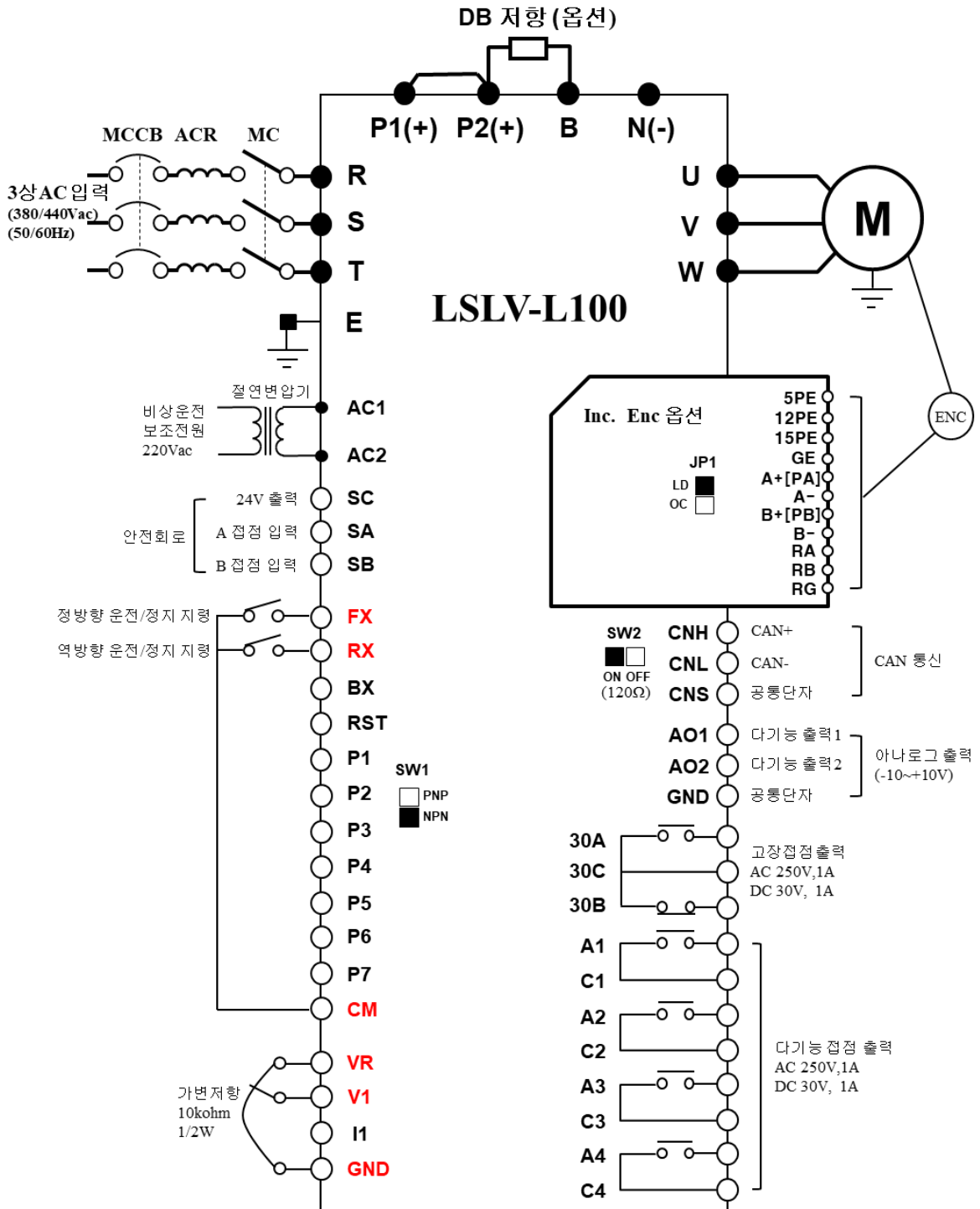
[운전 조건]

- 제어 모드: 속도 제어 모드 (PAR_07 : Speed(IM))
- 지령 속도: 아나로그 입력(V1: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

[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	아나로그 입력 정의	AIO_01	Ai1 Define 을 "Speed Ref" 로 설정합니다.
4	아나로그 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 전동기가 가속 시간 10[sec] 기율기로 운전이 됩니다. FX 단자대를 OFF 시키면 전동기는 감속 시간 20[sec] 기율기로 감속하여 정지 합니다. SW1 을 NPN 모드 설정
7	RX 단자대	-	RX 단자대를 ON 시키면 역방향 1500[rpm]으로 전동기가 가속 시간 10[sec] 기율기로 운전이 됩니다. RX 단자대를 OFF 시키면 전동기는 감속 시간 20[sec] 기율기로 감속하여 정지 합니다. SW1 을 NPN 모드 설정
8	옵션 보드	DIS_04	A/B Pulse 표시 (라인드라이브 엔코더 결선)
9	엔코더 펄스 수	PAR_24	1024 설정 (엔코더 확인)
10	엔코더 방향 선택	PAR_25	B Phase Lead 설정

[결선도]



주) ● : 파워 단자 ■ : 인버터 접지 ○ : 제어 단자

4.11 기본 및 응용 기능

4.11.1 기본 기능 소개

기본 기능		사용 예
속도 설정	로더 (Keypad)에 의한 속도 설정	로더로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
	제어 단자대의 전압 입력에 의한 속도 설정	제어 단자대의 전압 입력 (V1)으로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
	제어 단자대의 전류 입력에 의한 속도 설정	제어 단자대의 전류 입력 (I1)으로 운전 속도를 설정할 경우 사용합니다.
	CAN 통신에 의한 속도 설정	상위 제어기 (PLC 또는 PC)와의 CAN 통신에 의해 인버터의 속도를 설정할 경우 사용합니다.
	다단속 속도 설정	다기능 입력 단자를 이용하여 다단속 운전을 할 경우 사용합니다.
운전 지령	로더 (Keypad) 운전 지령 설정	로더의 정방향 운전 키 (FWD)와 역방향 운전 키 (REV)를 이용하여 운전을 시작하고, 정지 키 (Stop)를 이용하여 운전을 정지 할 경우 사용합니다.
	제어 단자대 운전 지령 설정	제어 단자대 FX/RX 를 이용하여 운전지령을 하는 경우 사용합니다.
	CAN 통신에 의한 운전 지령 설정	제어 단자대 통신 채널 CNH, CNL 를 이용하여 상위 제어기 (PLC 또는 PC)와의 통신에 의해 인버터를 운전, 정지할 경우 사용합니다.
가속 감속 시간 설정	최고 속도를 기준으로 한 가속, 감속시간 설정	최고 속도를 기준으로 가/감속 시간을 설정할 경우 사용합니다.
	운전 속도를 기준으로 한 가속, 감속시간 설정	현재 정속 중인 속도에서 다음 스텝의 목표 속도까지 도달하는데 걸리는 시간으로 가/감속 시간을 설정할 경우 사용합니다.
	다기능 단자를 이용한 다단 가/감속시간 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	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.
출력 전압 조정	인버터 출력 전압 조정	인버터 입력 전원과 전동기 전압 규격이 다른 경우 전동기 전압에 맞추어 인버터의 출력전압을 설정할 경우 사용합니다.

4. 운전 준비 및 운전

기본 기능		사용 예
운전 방법	가속 기동	일반적인 가속 방법이며 별도의 기능 선택이 없는 경우에는 운전 지령이 입력되면 바로 목표 속도까지 가속하는 경우 사용합니다.
	감속 정지	일반적인 감속 방법이며 별도의 기능 선택이 없는 경우에는 0[rpm]까지 감속 후 정지할 경우 사용합니다.
	프리 런 정지	운전 지령이 오프 (OFF) 되면 인버터 출력을 차단하여 프리 런 하여 정지할 경우 사용합니다.
다기능 입출력 단자	다기능 입력 단자 반전 동작	입력 단자의 설정을 A 접점에서 B 접점으로 변경하여 사용합니다.
	다기능 입력 단자 시정수	입력 단자의 노이즈 내성을 개선하고 싶은 경우 사용합니다.
	다기능 출력 단자 반전 동작	출력 단자의 설정을 A 접점에서 B 접점으로 변경하여 사용합니다.

4.11.2 응용 기능 소개

운전의 종류		사용 예
오토 튜닝 (Auto-tuning)		선택된 제어 방식이 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 제어에 필요한 전동기의 파라미터를 자동으로 측정하여 사용합니다.
타이머 (Timer) 기능		일정 시간 후에 다기능 출력 (릴레이 포함)을 온(ON) 또는 오프(OFF) 할 수 있는 기능입니다.
속도 제어기 게인 절체		속도 PI 제어기의 2 가지 조합 중 하나를 선택할 때 사용합니다.
초기 여자		전동기의 가속 시 응답 특성을 향상시킬 때 사용합니다.
토크 바이어스 사용 여부		토크 바이어스를 적용할 때 사용합니다.
비상 운전	배터리 운전모드 사용 여부	엘리베이터 운전 응용 분야에서 정전 등의 원인으로 인해 주 전원을 사용할 수 없을 경우 비상으로 배터리 전원을 이용하여 전동기를 구동할 때 사용합니다.
	저전압 트립 검출 금지	주 전원 투입 전 보조 전원으로 제어보드를 동작시켜서 저전압 트립을 제외한 HW 이상을 검출할 때 사용합니다.
	ALLS(Automatic Light Load Search)	배터리 운전 중 경부하를 찾아 가장 가까운 층으로 엘리베이터를 운전할 수 있습니다.
브레이크 (Brake) 제어		브레이크를 이용하는 부하 시스템에서 브레이크의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하는 목적으로 사용합니다.
Low Voltage2 기능		운전 중 순시정전 발생 시 저전압 트립을 검출할 때 사용합니다.
MC on/off 제어		엘리베이터 운전 응용분야에서 안전을 위해 인버터 출력단에 설치한 MC의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하는 목적으로 사용합니다.
엘리베이터	자동 로드셀 설정 기능	엘리베이터 운전 응용 분야에서 엘리베이터 초기 설치 시 로드셀 설정을 간편하게 하는 목적으로 사용합니다.
	로드셀리스(Anti Rollback) 제어	엘리베이터 운전 응용 분야에서 로드셀을 사용하지 않는 경우에 초기 기동 부하를 보상하기 위한 목적으로 사용합니다.
	속도 오버슈트 방지 기능	엘리베이터 운전 응용 분야에서 속도 오버슈트 방지를 위한 목적으로 사용합니다.

운전의 종류		사용 예
	짧은 거리(Short Floor) 운전 기능	엘리베이터 운전 응용 분야에서 짧은 거리 운전 시 착상거리 개선을 목적으로 사용합니다.
	초기 자극 검출 기능	동기전동기의 초기 자극 검출을 할 수 있습니다.
	공진 회피 기능	전동기의 기계적 공진점을 회피하여 인버터를 운전 할 수 있습니다.

5. 기능 코드표

5.1 디스플레이 그룹(DIS)

* 통신용 번지의 “ - ” 표시는 통신제외

* PAR_07 Contol Mode 의 설정 Speed(IM), Slip Comp, Speed(PM) 에 따라 아래 표시 유무 결정

IM: Speed(IM), Slip : Slip Compensation, PM: Speed(PM), ELIM: ELIO+IM, ELPM:ELIO+PM

* O : 위 제어모드에 대하여 보임설정, X : 위 제어 모드에 대하여 숨김 설정, # : 위 제어 모드에 대하여 선택불가 설정

*Keypad 상에서 선택불가 처리 메시지는 코드 번호뒤 # 으로 표시 되며, 중복 설정에 대한 메시지는 * 으로 표시됨

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값							
DIS_00	-	운전/속도지령, 출력전류 운전상태, 출력 주파수	DIS▶T/K 0.0 A 00 STP 0.00 Hz	-	-	DIS▶T/K 0.0 A 00 STP 0.00 Hz	O	O	O	O	O	O	6-1
DIS_01	-	사용자 선택 표시 1	Ai1 Value	%	Out Volt rms	O	O	O	O	O	O	O	6-2
			Ai2 Value	%		O	O	O	O	O			
			PreRamp Ref	rpm/Hz		O	O	O	O	O			
			PostRamp Ref	rpm/Hz		O	O	O	O	O			
			ASR Inp Ref	rpm/Hz		O	O	O	O	O			
			Output Freq	rpm/Hz		O	O	O	O	O			
			Motor Speed	rpm		O	X	O	O	O			
			Speed Dev	rpm		O	X	O	O	O			
			SpdDev Max	rpm		O	X	O	O	O			
			SpdDevTime	Sec		O	X	O	O	O			
			ASR Out	%		O	X	O	O	O			
			Torque Bias	%		O	X	O	O	O			
			PosTrq Limit	%		O	X	O	O	O			
			NegTrq Limit	%		O	X	O	O	O			
			RegTrq Limit	%		O	X	O	O	O			
			Torque Ref	%		O	X	O	O	O			
			IqeRef	A		O	X	O	O	O			
Iqe	A	O	O	O	O	O							
Flux Cur Ref	A	O	X	X	O	X							
Ide Ref	A	O	X	O	O	O							

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
			Ide	A			○	○	○	○	○	
			ACR_D Out	V			○	X	○	○	○	
			ACR_Q Out	V			○	X	○	○	○	
			VdeRef	V			○	○	○	○	○	
			VqeRef	V			○	○	○	○	○	
			Out Amps rms	A			○	○	○	○	○	
			Out Volt rms	V			○	○	○	○	○	
			Power	kW			○	○	○	○	○	
			DC Bus Volt	V			○	○	○	○	○	
			Inv Temp	deg			○	○	○	○	○	
			Control Mode				○	○	○	○	○	
			Run Time	Sec			○	○	○	○	○	
			Terminal In	Bit			○	○	○	○	○	
			Terminal Opt	Bit			○	○	○	○	○	
			Terminal Out	Bit			○	○	○	○	○	
			Run Status				○	○	○	○	○	
			PhInOpenLvl	%			○	○	○	○	○	
			Iu Offset	A			○	○	○	○	○	
			Iv Offset	A			○	○	○	○	○	
			Iw Offset	A			○	○	○	○	○	
			Iup/Ium ^{주 2)}	A			X	X	○	X	○	
			Ivp/Ivm ^{주 2)}	A			X	X	○	X	○	
			Iwp/Iwm ^{주 2)}	A			X	X	○	X	○	
			Sc/EnDat Pos ^{주 2)}	Pulse			X	X	○	X	○	
			Theta Offset ^{주 2)}	deg			X	X	○	X	○	
DIS_02	-	사용자 선택 표시 2	DIS_01 참조			Inv Temp ^{주 3)}	○	○	○	○	○	6-2
DIS_03	-	사용자 선택 표시 3	DIS_01 참조			DC Bus Volt	○	○	○	○	○	6-2
DIS_04	7104	옵션 종류 표시	Opt. Board	None A/B Pulse EnDat Sin/Cos		None	○	○	○	○	○	6-5

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S I P	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
DIS_05	7105	현재 고장 상황 표시 주1)	Faults	-----		-----	○	○	○	○	○	6-5
DIS_06	7106	소프트웨어 버전	SW Version	L100 V1.00			○	○	○	○	○	6-6
DIS_10	710A	유저 그룹 표시	Usr Grp Disp	0 (Not Used)		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	6-6
				1 (Dis+User Grp)								
				2 (Display All)								

주 1) DIS-05 번을 통신 데이터 읽기/쓰기 요청 시 고장데이터가 읽히는 것이 아니며 오직 고장 이력을 삭제하는 용도로만 가능합니다.

주 2) PAR_07(Control Mode) 가 Speed(PM) 인 경우 표시 됩니다.

주 3) 제어모드에 따라 초기값이 변경됩니다. Slip Comp : Inv Temp, Speed(IM) : Fulx Cur Ref, Speed(PM) : Sc/EnDat Pos 로 표시됩니다.

5.2 파라미터 그룹(PAR)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	P	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값								
PAR_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 60		1	○	○	○	○	○	○	○	6-7
PAR_01	7201	공장 출하값으로 초기화	Para. Init	0 (No)		0 (No)	○	○	○	○	○	○	○	6-7
				1 (All Groups)			○	○	○	○	○	○		
				2 (DIS)			○	○	○	○	○	○		
				3 (PAR)			○	○	○	○	○	○		
				4 (DIO)			○	○	○	○	○	○		
				5 (AIO)			○	○	○	○	○	○		
				6 (FUN)			○	○	○	○	○	○		
				7 (CON)			○	○	○	○	○	○		
				8 (E/L)			#	#	#	○	○	○		
				9 (PRT)			○	○	○	○	○	○		
10 (COM)	○	○	○	○	○	○								
13 (USR)	○	○	○	○	○	○								
PAR_02	-	모든 기능 코드 읽기	Para. Read	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	○	6-7	
PAR_03	-	모든 기능 코드 쓰기	Para. Write	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	○	6-7	
PAR_04	7204	기능 코드 변경 금지	Para. Lock	0 ~ 255		0	○	○	○	○	○	○	6-8	
PAR_05	-	비밀 번호	Password	0 ~ 9999		0	○	○	○	○	○	○	6-8	
PAR_07	7207	제어모드 선택	Control Mode	2 (Speed(IM))		5 (Slip Comp)	○	X	X	○	X	X	○	6-9
				5 (Slip Comp)			X	○	X	X	X	X		
				6 (Speed (PM)) ^{주1)}			X	X	○	X	○			
PAR_08	-	어플리케이션	Application	0 (General Use)		0 (General Use)	○	○	○	○	○	○	6-9	
				1 (Elevator) ^{주2)}			○	X	○	○	○			
PAR_09	7209	전동기 용량 선택 ^{주3)}	Motor Select	0 (2.2)		인버터 용량에 따름	○	○	○	○	○	○	6-9	
				1 (3.7)			○	○	○	○	○			
				2 (5.5)			○	○	○	○	○			
				3 (7.5)			○	○	○	○	○			
				4 (11.0)			○	○	○	○	○			
				5 (15.0)			○	○	○	○	○			

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
				6 (18.5)								
				7 (22.0)								
				8 (User Define) ^{주4)}								
PAR_10	720A	사용자 전동기 용량 선택	UserMotorSel	5.5 ~ 22.0	kW	7.5						6-9
PAR_11	720B	최대 속도	Max. Speed	30.00 ~ 120.00 / 10.0 ~ 3600.0 ^{주5)}	Hz/rpm	60.00						6-9
PAR_12	720C	최저 속도	Min. Speed	0.01 ~ 10.00 ^{주6)}	Hz	0.5	X		X	X	X	6-10
PAR_13	720D	기저 주파수	Base Freq	30.00 ~ 120.00 ^{주6)}	Hz	60.00	X		X	X	X	6-10
PAR_14	720E	동기 속도	Sync Speed	10.0 ~ 3600.0 ^{주7)}	rpm	IM:1800.0 PM:100.0		X				6-10
PAR_15	720F	전동기 정격 전압	Rated Volt	300 ~ 528	V	380						6-14
PAR_16	7210	전동기 극수	Pole Number	2 ~ 128		4						6-14
PAR_17	7211	전동기 효율	Efficiency	70.0 ~ 100.0	%	전동기 용량에 따름						6-14
PAR_18	7212	전동기 정격 슬립	Rated-Slip	0.10 ~ 25.00 / 1.0 ~ 250.0	Hz/rpm	전동기 용량에 따름			X		X	6-14
PAR_19	7213	전동기 정격 전류	Rated-Curr	1.0 ~ 1000.0	A	전동기 용량에 따름						6-11
PAR_20	7214	입력 전원 크기 설정	AC In Volt	320 ~ 480	V	380						6-11
PAR_21	7215	스위칭 주파수 설정	PWM Freq	3 ~ 8.0	kHz	8.0						6-11
PAR_22	7216	전동기 냉각 방식	Cooling Mtd	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)		1 (Forced-cool)						6-11
PAR_23	7217	엔코더 타입 설정	Enc Type	0 (A/B Pulse) 1 (EnDat) 2 (Sin/Cos_All) 3 (Sin/Cos_1387)		0 (A/B Pulse)	X	X	X	X	X	6-12
PAR_24	7218	엔코더 펄스 수	Enc Pulse	360 ~ 32768		1024						6-11

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값							
PAR_25	7219	엔코더 방향 선택	Enc Dir Set	0 (A Phase Lead) 1 (B Phase Lead)		1 (B Phase Lead)	○	○	○	○	○	○	6-11
PAR_27	721B	엔코더 스케일	Enc Scale	0 (x1)		0 (x1)	○	○	○	○	○	○	6-11
PAR_28	721C	엔코더 튜닝 주8)	Sce Tuning	0 (No) 1 (Yes)		1 (Yes)	○	○	○	○	○	○	6-12
PAR_31	721F	Auto Tuning 방법 선택 주9)	AutoTuneType	0 (Rotational) 1 (Standstill)		1 (Standstill)	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_32	7220	If 튜닝 에러 방지 p 게인	Kp for If	0.001 ~ 1.000		0.020	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_33	7221	If 튜닝 에러 방지 l 게인	Ki for If	0.001 ~ 1.000		0.040	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_34	7222	전동기 관성 튜닝 여부 선택	Inertia Tune	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_35	7223	관성 튜닝 가감속시간 주10)	J Spd Time	0.500 ~ 10.000	sec	0.500	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_36	7224	관성 LPF	Inertia LPF	0.010 ~ 50.000	ms	0.100	○	○	○	○	○	○	6-15
PAR_41	-	유도기 오토튜닝 종류 선택	IM AutoTune	PAR_31 = 0		0 (None)	○	○	○	○	○	○	6-15
				0 (None)									
				1 (ALL1)									
				2 (ALL2)									
				PAR_31 = 1									
				0 (None)									
				1 (ALL1)									
				4 (Rs Tuning)									
				5 (Lsigma)									
				8 (if/Tr/Ls Tune)									
PAR_43	722B	자극 검출 평균 횟수	DetAve Num	1 ~ 30		5	○	○	○	○	○	○	6-18
PAR_44	722C	자극 검출 전압	MagDet Volt	5 ~ 200	V	80	○	○	○	○	○	○	6-18
PAR_45	722D	자극 검출 전류	MagDet Curr	10 ~ 150	%	70	○	○	○	○	○	○	6-18
PAR_51	-	동기전동기 오토튜닝 선택	PM AutoTune	0 (None) 1 (All) 2 (RsTuning) 3 (Ld/Lq Tuning) 4 (Mag Pole Det)		0 (None)	○	○	○	○	○	○	6-19

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S l i p	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
PAR_52	7234	전동기 자화 전류	Flux-Curr	0.0 ~ PAR_19의 70%	A		○	○	×	○	×	6-21
PAR_53	7235	전동기 2 차측 시정수	Tr	30 ~ 3000	ms		○	○	×	○	×	6-21
PAR_54	7236	전동기 고정자 인덕턴스	Ls	0.00 ~ 500.00	mH		○	○	×	○	×	6-21
PAR_55	7237	전동기 누설 계수	Lsigma	0.00 ~ 300.00	mH		○	○	×	○	×	6-21
PAR_56	7238	전동기 고정자 저항	Rs	0.000 ~ 15.000	ohm		○	○	○	○	○	6-21
PAR_57	7239	전동기 관성 계수 J	Inertia J	0.001 ~ 60.000	kg·m ²		○	○	○	○	○	6-21
PAR_58	723A	전동기 D 축 인덕턴스	Ld	0.00 ~ 500.00	mH		×	×	○	×	○	6-21
PAR_59	723B	전동기 Q 축 인덕턴스	Lq	0.00 ~ 500.00	mH		×	×	○	×	○	6-21
PAR_60	723C	초기 자극 위치	Init Theta	0 ~ 360	deg	0	×	×	○	×	○	6-21

- 주 1) 동기기 모터를 사용하는 경우 선택합니다.
- 주 2) PAR_08의 Elevator 메시지는 Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드가 장착되어 있는 경우에 표시, 설정 가능합니다.
- 주 3) 인버터 용량보다 큰 용량의 전동기는 선택할 수 없습니다.
- 주 4) PAR_09 전동기 용량 선택을 "User Define" 으로 설정할 경우 PAR_10(사용자 전동기 용량선택)이 표시됩니다.
- 주 5) Max. Speed 는 제어 모드가 Speed(IM) 인 경우 10.0 ~ 3600.0 rpm, Slip Comp 인 경우 30.00~120.00Hz, Speed(PM) 인 경우 10.0 ~ 680.0 rpm 입니다.
- 주 6) PAR_12 Min. Speed, PAR_13 Base Freq 는 제어 모드가 Slip Comp 인 경우 표시됩니다.
- 주 7) Sync Speed 는 제어 모드가 Speed(IM) 인 경우 10.0 ~ 3600.0 rpm 이며, Speed(PM) 인 경우 10.0 ~ 680.0 rpm 입니다.
- 주 8) PAR-23 Enc Type 을 EnDat, Sin/Cos_All, Sin/Cos_1387 으로 선택한 경우에 표시됩니다.
- 주 9) 오토튜닝은 배터리 운전이 아닌 경우에 표시됩니다.
- 주 10) PAR_35 는 PAR_34(전동기 관성 튜닝 여부 선택)을 "Yes"로 설정한 경우에 표시됩니다.

5.3 디지털 입출력 그룹(DIO)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S i p	P M	E L I M	E L I M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
DIO_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 36		1	○	○	○	○	○	6-23
DIO_01	7301	다기능 입력 단자 P1 의 정의	P1 Define	0 (Not Used)	0 (Not Used)	0	○	○	○	○	○	6-23
				1 (Speed-L)			○	○	○	○	○	
				2 (Speed-M)			○	○	○	○	○	
				3 (Speed-H)			○	○	○	○	○	
				10 (Xcel-L)			○	○	○	○	○	
				11 (Xcel-H)			○	○	○	○	○	
				13 (EXT Trip-B)			○	○	○	○	○	
				17 (Timer Input)			○	○	○	○	○	
				19 (ASR Gain Sel)			○	#	○	○	○	
				22 (PreExcite)			○	#	#	○	#	
				25 (Use Trq Bias)			○	#	○	○	○	
				26 (A3 Safety)			○	○	○	○	○	
				28 (Battery Run)			○	○	○	○	○	
				29 (HighSpeed Run) ^{주 4)}			X	X	X	○	○	
				30 (manual Spd-L) ^{주 4)}			X	X	X	○	○	
				31 (manual Spd-H) ^{주 4)}			X	X	X	○	○	
				32 (FHM Run) ^{주 4)}			X	X	X	○	○	
				33 (BaseFloor Run) ^{주 4)}			X	X	X	○	○	
34 (NearFloor Run) ^{주 4)}	X	X	X	○	○							
35 (Mot M/C State) ^{주 4)}	X	X	X	○	○							
36 (CarBrake State) ^{주 4)}	X	X	X	○	○							
37 (MagDet Run) ^{주 4)}	X	X	X	○	○							
38 (2ndAutoRun) ^{주 4)}	X	X	X	○	○							
DIO_02	7302	다기능 입력 단자 P2 의 정의	P2 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	6-23
DIO_03	7303	다기능 입력 단자 P3 의 정의	P3 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	6-23

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
DIO_04	7304	다기능 입력 단자 P4 의 정의	P4 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	0	0	0	0	0	6-23
DIO_05	7305	다기능 입력 단자 P5 의 정의	P5 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	0	0	0	0	0	6-23
DIO_06	7306	다기능 입력 단자 P6 의 정의	P6 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	0	0	0	0	0	6-23
DIO_07	7307	다기능 입력 단자 P7 의 정의	P7 Define	DIO_01 참조		0 (Not Used)	0	0	0	0	0	6-23
DIO_08	-	다기능 입력 단자의 반전 동작	Neg Func. In	00000000000 ~ 11111111111	Bit	00000000000	0	0	0	0	0	6-27
DIO_09	7309	단자대 입력의 LPF 시정수	Terminal LPF	0 ~ 2000	msec	5	0	0	0	0	0	6-27
DIO_10	-	다기능 출력 단자의 반전 동작	Neg Func. Out	0000 ~ 1111	Bit	0000	0	0	0	0	0	6-27
DIO_11	730B	다기능 보조 출력 단자 AX1 의 정의	AX1 Define	0 (Not Used)		0 (Not Used)	0	0	0	0	0	6-27
				1 (INV Ready)			0	0	0	0		
				2 (Zero Spd Det)			0	#	0	0	0	
				3 (Spd Det.)			0	0	0	0	0	
				4 (Spd Det(ABS))			0	0	0	0	0	
				5 (Spd Arrival)			0	0	0	0	0	
				6 (Timer Out)			0	0	0	0	0	
				7 (LV Warn)			0	0	0	0	0	
				8 (Run)			0	0	0	0	0	
				9 (Regenerating)			0	#	0	0	0	
				11 (Inv OH Warn)			0	0	0	0	0	
				12 (Spd Agree)			0	#	0	0	0	
				13 (Trq Det.)			0	#	0	0	0	
				14 (Trq Lmt Det.)			0	#	0	0	0	
				15 (OverLoad)			0	0	0	0	0	
				16 (Stop)			0	0	0	0	0	
				17 (MC on/off)			0	0	0	0	0	
				18 (FAN Status)			0	0	0	0	0	

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	M	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공정 출하값								I	M	S	P	E	E
				19 (ALLS Status)			○	○	○	○	○	○	
				20 (Steady)			○	○	○	○	○	○	
				21 (Brake Output)			○	○	○	#	#		
				22 (BFR/NFR Mode) ^{주4)}			x	x	x	○	○		
				23 (BFR/NFR End) ^{주4)}			x	x	x	○	○		
				24 (E/L Fault) ^{주4)}			x	x	x	○	○		
DIO_12	730C	다기능 보조 출력 단자 AX2의 정의	AX2 Define	DIO_11 과 동일		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	○	6-27
DIO_13	730D	다기능 보조 출력 단자 AX3의 정의	AX3 Define	DIO_11 과 동일		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	○	6-27
DIO_14	730E	다기능 보조 출력 단자 AX4의 정의	AX4 Define	DIO_11 과 동일		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	○	6-27
DIO_16	7310	고장 릴레이 동작 (A, B, C 단자)	Relay Mode	00 ~ 11	Bit	11	○	○	○	○	○	○	6-39
DIO_17	7311	영속도 검출 레벨	ZSD Level	0.0 ~ 480.0	rpm	10.0	○	x	○	○	○	○	6-28
DIO_18	7312	영속도 검출 폭	ZSD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	○	x	○	○	○	○	
DIO_19	7313	임의 속도 검출 레벨	SD Level	-PAR_11 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.00	○	○	○	○	○	○	6-29
DIO_20	7314	임의 속도 검출 폭	SD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	○	○	○	○	○	○	
DIO_21	7315	속도 도달 검출 폭	SA Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	○	○	○	○	○	○	6-30
DIO_22	7316	속도 일치 검출 폭	SEQ Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	○	x	○	○	○	○	6-30
DIO_23	7317	임의토크 검출 레벨	TD Level	0.0 ~ 250.0	%	0.0	○	x	○	○	○	○	6-31
DIO_24	7318	임의토크 검출 폭	TD Band	0.1 ~ 10.0	%	0.5	○	x	○	○	○	○	
DIO_25	7319	Timer On 지연시간	TimerOn Dly	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1	○	○	○	○	○	○	6-31
DIO_26	731A	Timer Off 지연시간	TimerOff Dly	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1	○	○	○	○	○	○	
DIO_28	731C	MC ON 지연시간 ^{주1)}	MC On Time	100 ~ 50000	msec	1000	○	○	○	○	○	○	6-32
DIO_29	731D	MC OFF 지연시간 ^{주1)}	MC Off Time	100 ~ 50000	msec	1000	○	○	○	○	○	○	
DIO_30	731E	브레이크 개방 지연 시간 ^{주3)}	BK On Delay	0.0 ~ (FUN_11 - 0.1)	sec	0.0	x	○	x	x	x		6-33
DIO_31	731F	브레이크 개방 시간 ^{주2)}	BKOpen Time	0.01 ~ 30.00	sec	0.01	○	○	○	○	○	○	

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S l i p	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
DIO_32	7320	브레이크 개방 속도 ^{주2)}	BKOpen Spd	PAR_12 ~ 50.00 / 0.0 ~ 500.0	Hz/ rpm	0.50 / 0.0	○	○	○	○	○	
DIO_33	7321	브레이크 개방 전류 ^{주2)}	Release Curr	0.0 ~ 150.0	%	20.0	○	○	X	○	X	
DIO_34	7322	브레이크 폐쇄 지연 시간 ^{주3)}	BK Off Delay	0.0 ~ (FUN_09 - 0.1)	sec	0.0	X	○	X	X	X	
DIO_36	7324	브레이크 폐쇄 속도 ^{주2)}	BKClose Spd	PAR_12 ~ 50.00 / 0.0 ~ 500.0	Hz/ rpm	0.50 / 0.0	○	○	○	○	○	

주 1) 다기능 보조 출력 단자 정의(AX1~4)를 “MC on/off”로 설정 시 표시됩니다.

주 2) 다기능 보조 출력 단자 정의(AX1~4)를 “Brake Ouput”으로 설정 시에만 표시됩니다.

주 3) 다기능 보조 출력 단자 정의(AX1~4)를 “Brake Ouput”으로 설정하고 FUN_03 정지 방법을 Dc-Brake 로 설정 시에만 표시됩니다. DIO_30 은 FUN_11 에 값을 설정하면 표시됩니다. DC-Brake 정지 방법은 제어모드를 Slip Comp 설정일 때만 가능합니다.

주 4) Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드 장착 시 표시됩니다.

5.4 아나로그 입력 그룹(AIO)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	M	S	I	P	M	E	L	P	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값											
AIO_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 53		1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40
AIO_01	7401	다기능 아나로그 입력 Ai1 의 정의	Ai1 Define	0 (Not Used)		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40
				1 (Speed Ref)			○	○	○	○	○	○					
				6 (Torque Bias)			○	#	○	○	○	○					
AIO_02	7402	다기능 아나로그 입력 Ai1 의 입력 방식 정의	Ai1 Source	0 (0 → 10V) 1 (10 → 0V) 2 (-10 → 10V) 3 (10 → -10V)		2 (-10 → 10V)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_03	7403	다기능 아나로그 입력 Ai1 최소 전압	Ai1 In X1	AIO_07 ~ AIO_05	%	0.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_04	7404	다기능 아나로그 입력 Ai1 최소 전압 바이어스	Ai1 Out Y1	AIO_08 ~ AIO_06	%	0.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-43	
AIO_05	7405	다기능 아나로그 입력 Ai1 최대 전압	Ai1 In X2	0.00 ~ 100.00	%	100.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_06	7406	다기능 아나로그 입력 Ai1 최대 전압 계인	Ai1 Out Y2	0.00 ~ 250.00	%	100.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_07	7407	다기능 아나로그 입력 Ai1 -최소 전압	Ai1 -In X1	AIO_09 ~ AIO_03	%	0.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_08	7408	다기능 아나로그 입력 Ai1 -최소 전압 바이어스	Ai1 -Out Y1	AIO_10 ~ AIO_04	%	0.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_09	7409	다기능 아나로그 입력 Ai1 -최대 전압	Ai1 -In X2	-100.00 ~ 0.00	%	-100.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_10	740A	다기능 아나로그 입력 Ai1 -최대 전압 계인	Ai1 -Out Y2	-250.00 ~ 0.00	%	-100.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_11	740B	Ai1 입력 LPF 시정수	Ai1 LPF	0 ~ 2000	ms	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-40	
AIO_12	740C	다기능 아나로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택	Ai1 Wbroken	0 (None) 1 (Half of x1) 2 (Below x1)		0 (None)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-44	

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	P	E	L	P	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값											
AIO_13	740D	아나로그 입력 Ai2 의 정의	Ai2 Define	0 (Not Used) 1 (Speed Ref)		0 (Not Used)											
AIO_14	740E	아나로그 입력 Ai2 의 입력 방식 정의	Ai2 Source	0 (0 → 20mA) 1 (20 → 0mA)		0 (0 → 20mA)											
AIO_15	740F	아나로그 입력 Ai2 최소 전류	Ai2 In X1	-100.00 ~ AIO_17	%	0.00											
AIO_16	7410	아나로그 입력 Ai2 최소 전류 바이어스	Ai2 Out Y1	-100.00 ~ AIO_18	%	0.00											
AIO_17	7411	아나로그 입력 Ai2 최대 전류	Ai2 In X2	0.00 ~ 100.00	%	100.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-44
AIO_18	7412	아나로그 입력 Ai2 최대 전류 계인	Ai2 Out Y2	0.00 ~ 250.00	%	100.00											
AIO_23	7417	Ai2 입력 LPF 시정수	Ai2 LPF	0 ~ 2000	ms	0											
AIO_24	7418	아나로그 입력 Ai2 지령 상실 기준 선택	Ai Wbroken	0 (None) 1 (Half of x1) 2 (Below x1)		0 (None)											
AIO_37	7425	다기능 아나로그 입력 상실 판정 시간	Time out	0.1 ~ 120.0	sec	1.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-44
AIO_38	7426	아나로그 입력 지령 상실 후 동작	Ai Lost Comm	0 (None) 1 (Free Run) 2 (Decel)		0 (None)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-46
AIO_40	7428	다기능 아나로그 출력 AO1 정의	AO1 Define	0 (Not Used)		0 (Not Used)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6-47
				1 (Ai1 Value)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				2 (Ai2 Value)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				4 (PreRamp Ref)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				5 (PostRamp Ref)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				6 (ASR Inp Ref)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				7 (Output Freq)	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
				8 (Motor Speed)	○		#	○	○	○	○	○	○	○			
				10 (Speed Dev)	○		#	○	○	○	○	○	○	○			
				11 (ASR Out)	○		#	○	○	○	○	○	○	○			
				12 (Torque Bias)	○		#	○	○	○	○	○	○	○			
				13 (PosTrq Limit)	○		#	○	○	○	○	○	○	○			

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
				14 (NegTrq Limit)			○	#	○	○	○	
				15 (RegTrq Limit)			○	#	○	○	○	
				17 (IqeRef)			○	#	○	○	○	
				18 (Iqe)			○	#	○	○	○	
				19 (Flux Cur Ref)			○	#	#	○	#	
				20 (IdeRef)			○	#	○	○	○	
				21 (Ide)			○	#	○	○	○	
				22 (ACR_D Out)			○	#	○	○	○	
				23 (ACR_Q Out)			○	#	○	○	○	
				24 (VdeRef)			○	○	○	○	○	
				25 (VqeRef)			○	○	○	○	○	
				26 (Out Amps RMS)			○	○	○	○	○	
				27 (Out Volt RMS)			○	○	○	○	○	
				28 (Power)			○	○	○	○	○	
				29 (DC Bus Volt)			○	○	○	○	○	
				34 (Inv Temp)			○	○	○	○	○	
AIO_41	7429	다기능 아나로그 출력 AO1의 출력 방식 정의	AO1 Source	0 (0 → 10V) 1 (10 → 0V) 2 (-10 → 10V) 3 (10 → -10V)		2 (-10 → 10V)	○	○	○	○	○	6-47
AIO_42	742A	다기능 아나로그 출력 AO1 바이어스	AO1 Bias	0.0 ~ AIO_43	%	0.0	○	○	○	○	○	6-47
AIO_43	742B	다기능 아나로그 출력 AO1 게인	AO1 Gain	0.0 ~ 500.0	%	100.0	○	○	○	○	○	6-47
AIO_44	742C	다기능 아나로그 출력 AO1 - 바이어스	AO1 -Bias	AIO_45 ~ 0.0	%	0.0	○	○	○	○	○	6-47
AIO_45	742D	다기능 아나로그 출력 AO1 - 게인	AO1 -Gain	0.0 ~ -500.0	%	-100.0	○	○	○	○	○	6-47
AIO_46	742E	다기능 아나로그 출력 AO1 절대값 설정	AO1 ABS	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-47

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S i p	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
AIO_47	742F	다기능 아나로그 출력 AO2 정의	AO2 Define	AIO_40 참조		0 (Not Used)						6-47
AIO_48	7430	다기능 아나로그 출력 AO2의 출력 방식 정의	AO2 Source	0 (0 → 10V) 1 (10 → 0V) 2 (-10 → 10V) 3 (10 → -10V)		2 (-10 → 10V)						
AIO_49	7431	다기능 아나로그 출력 AO2 바이어스	AO2 Bias	0.0 ~ AIO_50	%	0.0						
AIO_50	7432	다기능 아나로그 출력 AO2 게인	AO2 Gain	0.0 ~ 500.0	%	100.0	○	○	○	○		
AIO_51	7433	다기능 아나로그 출력 AO2 - 바이어스	AO2 -Bias	AIO_52 ~ 0.0	%	0.0						
AIO_52	7434	다기능 아나로그 출력 AO2 - 게인	AO2 -Gain	0.0 ~ -500.0	%	-100.0						
AIO_53	7435	다기능 아나로그 출력 AO2 절대값 설정	AO2 ABS	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)						

- AIO_02~12는 AIO_01 설정이 Not Used 가 아닌 경우 표시됩니다.
- AIO_07~10는 AIO_02 설정이 (-10 → 10V), (10 → -10V) 인 경우 표시됩니다.
- AIO_14~18, 23, 24는 AIO_13 설정이 Not Used 가 아닌 경우 표시됩니다.
- AIO_41~46은 AIO_40 설정이 Not Used 가 아닌 경우 표시됩니다.
- AIO_48~53은 AIO_47 설정이 Not Used 가 아닌 경우 표시됩니다.

5.5 기능 그룹(FUN)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
FUN_00	-	기능 코드의 선택	Jump code	1 ~ 97		1	○	○	○	○	○	6-51
FUN_01	7501	RUN/STOP 지령 선택	Run/Stop Src	0 (Terminal 1) 1 (Terminal 2) 2 (Keypad) 4 (CAN)		0 (Terminal 1)	○	○	○	○	○	6-51
FUN_02	7502	속도 설정 방법	Spd Ref Sel	0 (Analog) 1 (Keypad 1) 2 (Keypad 2) 4 (CAN)		1 (Keypad1)	○	○	○	×	×	6-52
FUN_03	7503	정지 방법	Stop mode	0 (Decel)		0 (Decel)	○	○	○	×	×	6-52
				1 (Free-run)			○	○	○	×		
				2 (DC-Brake)			#	○	#	×	×	
FUN_06	7506	직류 제동 주파수 ^{주1)}	DcBr Freq	PAR_12 ~ PAR_11	Hz	5.00	×	○	×	×	×	6-52
FUN_07	7507	직류 제동 전 차단 시간 ^{주1)}	DcBlk Time	0.00 ~ 60.00	Sec	0.00	×	○	×	×	×	6-52
FUN_08	7508	직류 인가량 ^{주1)}	DcBr Value	0 ~ 200	%	10	×	○	×	×	×	6-52
FUN_09	7509	직류 제동 시간 ^{주1)}	DcBr Time	0.0 ~ 60.0	sec	1.0	×	○	×	×	×	6-52
FUN_10	750A	기동 시 직류 인가량 ^{주1)}	DcSt Value	0 ~ 200	%	10	×	○	×	×	×	6-52
FUN_11	750B	기동 시 직류 기동 시간 ^{주1)}	DcSt Time	0.0 60.0	sec	0	×	○	×	×	×	6-52
FUN_12	750C	다단 속도 0 ^{주2)}	Speed 0	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_13	750D	다단 속도 1 ^{주2)}	Speed 1	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_14	750E	다단 속도 2 ^{주2)}	Speed 2	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_15	750F	다단 속도 3 ^{주2)}	Speed 3	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_16	7510	다단 속도 4 ^{주2)}	Speed 4	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_17	7511	다단 속도 5 ^{주2)}	Speed 5	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_18	7512	다단 속도 6 ^{주2)}	Speed 6	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_19	7513	다단 속도 7 ^{주2)}	Speed 7	0.0 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.0	○	○	○	○	○	6-54
FUN_26	751A	주파수 점프	Jump Speed	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)	×	○	×	×	×	6-54

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	M	S	P	E	L	P	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값									
FUN_27	751B	점프 주파수 하한 1 주3)	Jump Lo 1	0.00 ~ FUN_28	Hz	10.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_28	751C	점프 주파수 상한 1 주3)	Jump Hi 1	FUN_27 ~ FUN_29	Hz	15.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_29	751D	점프 주파수 하한 2 주3)	Jump Lo 2	FUN_28 ~ FUN_30	Hz	20.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_30	751E	점프 주파수 상한 2 주3)	Jump Hi 2	FUN_29 ~ FUN_31	Hz	25.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_31	751F	점프 주파수 하한 3 주3)	Jump Lo 3	FUN_30 ~ FUN_32	Hz	30.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_32	7520	점프 주파수 상한 3 주3)	Jump Hi 3	FUN_31 ~ PAR_11	Hz	35.00	X	O	X	X	X	X	X	X	6-54
FUN_33	7521	가감속 기준 속도	Acc/Dec Ref	0 (Max Speed) 1 (Ref Speed)		0 (Max Speed)	O	O	O	X	X	X	X	X	6-56
FUN_36	7524	가속 시 S자 비율 1	Acc S Start	0.0 ~ 50.0	%	0.0	O	O	O	O	O	O	O	O	6-57
FUN_37	7525	가속 시 S자 비율 2	Acc S End	0.0 ~ 50.0	%	0.0	O	O	O	O	O	O	O	O	6-57
FUN_38	7526	감속 시 S자 비율 1	Dec S Start	0.0 ~ 50.0	%	0.0	O	O	O	O	O	O	O	O	6-57
FUN_39	7527	감속 시 S자 비율 2	Dec S End	0.0 ~ 50.0	%	0.0	O	O	O	O	O	O	O	O	6-57
FUN_40	7528	가감속 시간 스케일	Time scale	0 (0.01 sec) 1 (0.1 sec)		0 (0.01 sec)	O	O	O	O	O	O	O	O	6-57
FUN_41	7529	가속 시간 1	Acc Time-1	0.00 ~ 600.0	sec	2.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_42	752A	감속 시간 1	Dec Time-1	0.00 ~ 600.0	sec	2.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_43	752B	가속 시간 2	Acc Time-2	0.00 ~ 600.0	sec	3.00	O	O	O	X	O	O	O	O	6-59
FUN_44	752C	감속 시간 2	Dec Time-2	0.00 ~ 600.0	sec	3.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_45	752D	가속 시간 3	Acc Time-3	0.00 ~ 600.0	sec	4.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_46	752E	감속 시간 3	Dec Time-3	0.00 ~ 600.0	sec	4.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_47	752F	가속 시간 4	Acc Time-4	0.00 ~ 600.0	sec	5.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_48	7530	감속 시간 4	Dec Time-4	0.00 ~ 600.0	sec	5.00	O	O	O	O	O	O	O	O	6-59
FUN_51	7533	비상 정지 감속 시간	BX Time	0.0 ~ 6000.0	sec	0.0	O	O	O	X	X	X	X	X	6-60
FUN_52	7534	비상 정지 단차 필터 시간	BX Termi LPF	0.0~2000	ms	5.0	O	O	O	O	O	O	O	O	6-60
FUN_53	7535	전동기 초기 여자 시간	PreExct Time	0 ~ 10000	ms	0	O	X	X	X	X	X	X	X	6-61
FUN_54	7536	정지 후 0 속 유지 시간	Hold Time	10 ~ 10000	ms	1000	O	X	O	X	X	X	X	X	6-62
FUN_56	7538	짧은 거리 운전 속도	ShortFlr Spd	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm	0.00	O	O	O	X	X	X	X	X	6-63
FUN_57	7539	짧은 거리 운전 시간	ShortFlrTime	0.00 ~ 100.00	sec	0.00	O	O	O	X	X	X	X	X	6-63

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	P	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값								
FUN_58	753A	신공진 회피 기능 사용 여부	New AHR Sel	0 (No) 1 (Yes)		1 (Yes)	X	O	X	X	X	X		6-65
FUN_59	753B	공진 회피 P 게인	AHR PGain	0 ~ 100.00	-	50.00	X	O	X	X	X	X		6-65
FUN_60	753C	공진 회피 시작 주파수	AHR Low Freq	0~공진 회피 종료 주파수	Hz	3.00	X	O	X	X	X	X		6-65
FUN_61	753D	공진 회피 종료 주파수	AHR Hi Freq	공진 회피 시작 주파수~100.00	Hz	60.00	X	O	X	X	X	X		6-65
FUN_67	7543	배터리 운전 시 속도 ^{주4)}	Batt. Speed	PAR_12~6.66/ 0.0~200.0	Hz/ rpm	1.66	O	O	O	O	O	O		6-66
FUN_68	7544	배터리 입력전압 ^{주4)}	Batt. Volt	12 ~ PAR_15	V	48	O	O	O	O	O	O		6-66
FUN_69	7545	Automatic Light Load Search 사용 여부 ^{주4)}	ALLS Enable	0 (No) 1 (Yes)		No	O	O	O	O	O	O		6-68
FUN_70	7546	내부 FX, RX 전환 시 정지 시간 ^{주5)}	ALLS DirChgT	1.0 ~ 10.0	sec	5.0	O	O	O	O	O	O		6-68
FUN_71	7547	Light Load Search 시간 ^{주5)}	ALLS Time	FUN_72~10.00	sec	5.0	O	O	O	O	O	O		6-68
FUN_72	7548	Light Load 판단하는 시간 ^{주5)}	ALLS LoadCkT	1.0 ~ FUN_71	sec	2.0	O	O	O	O	O	O		6-68
FUN_73	7549	로드셀 사용여부 선택	Use LoadCell	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_74	754A	전부하 상승토크값 입력	FullLoad Trq	-250.0 ~ 250.0	%	100.0	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_75	754B	전부하 상승 Ai 값 입력	FullLoad Ai	-100.0 ~ 100.0	%	100.0	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_76	754C	무부하 하강토크값 입력	Noload Trq	-250.0 ~ 250.0	%	-100.0	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_77	754D	무부하 하강 Ai 값 입력	Noload Ai	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_78	754E	토크 전류 인가 상승 시간	TrqRamp Time	1 ~ 1000	ms	1	O	X	O	O	O	O		6-71
FUN_94	755E	영속도 감속 시간 사용 여부	Use 0 Dec T	0 (No) / 1 (Yes)	-	0 (No)	O	O	O	O	O	O		6-71
FUN_95	755F	영속도 감속 시간 1	0 Dec Time 1	0.00 ~ 600.00	sec	1.00	O	O	O	O	O	O		6-71
FUN_96	7560	영속도 감속 시간 2	0 Dec Time 2	0.00 ~ 600.00	sec	3.00	O	O	O	O	O	O		6-71
FUN_97	7561	영속도 감속 목표 속도	0 Dec TarSpd	0.00 ~ PAR_11	Hz/ rpm	0.00	O	O	O	O	O	O		6-71

주 1) 정지방법(FUN_03)이 DC-Brake 인 경우 표시됩니다.

주 2) 제어 모드가 Slip Comp 인 경우, 0.50 ~ 120.00 (Hz)까지 설정 가능합니다.

주 3) Jump Speed(FUN_26)을 Yes 로 설정한 경우 표시됩니다.

주 4) 다기능 입력 단자에서 배터리 운전(Battery Run)을 설정한 경우 표시됩니다.

주 5) ALLS Enable(FUN_69) 을 Yes 로 설정한 경우 표시됩니다.

FUN_74~FUN_78 은 FUN_73(Use LoadCell) 을 Yes 로 설정한 경우 표시됩니다.

FUN_95~FUN_97 은 FUN_94(Use 0 Dec T) 을 Yes 로 설정한 경우 표시됩니다.

5.6 제어 그룹(CON)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
CON_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 92		1	○	○	○	○	○	6-75
CON_02	7602	속도 제어기 게인 비	ASR PI Ratio	1.0 ~ 500.0	%	20.0	x	x	○	x	○	6-75
CON_03	7603	속도제어기 비례 게인 1	ASR P Gain1	0.1 ~ 999.9	%	IM: 50.0 PM: 100.0	○	x	○	○	○	6-75
CON_04	7604	속도제어기 적분 시간 1	ASR I Gain1	0 ~ 50000	ms	IM: 300 PM: 50	○	x	○	○	○	6-75
CON_05	7605	속도제어기 입력 LPF 시정수 1	ASR LPF1	0 ~ 20000	ms	0	○	x	○	○	○	6-75
CON_06	7606	속도제어기 비례 게인 2	ASR P Gain2	0.1 ~ 999.9	%	IM: 50.0 PM: 100.0	○	x	○	○	○	6-75
CON_07	7607	속도제어기 적분 시간 2	ASR I Gain2	0 ~ 50000	ms	IM: 300 PM: 50	○	x	○	○	○	6-75
CON_08	7608	속도제어기 입력 LPF 시정수 2	ASR LPF2	0 ~ 20000	ms	0	○	x	○	○	○	6-75
CON_09	7609	오버 슈트 방지 게인	ASR FF Gain	0 ~ 1000	%	0	x	x	○	x	○	6-77
CON_10	760A	속도제어기 게인 절체 시 Ramp 시간	ASR Ramp	10 ~ 10000	ms	1000	○	x	○	○	○	6-76
CON_11	760B	속도제어기 게인 절체 속도	ASR TarSpd	0.0 ~ PAR_11	rpm	0.0	○	x	○	○	○	6-76
CON_33	7621	토크 리미트 정의	Trq Lmt Src	0 (Kpd Kpd Kpd) 2 (CAN CAN CAN)		0 (Kpd Kpd Kpd)	○	x	○	○	○	6-77
CON_34	7622	정방향 토크 리미트	Pos Trq Lmt	0.0 ~ 250.0 (모터용량에따라다름)	%	150.0 ELIO:200.0	○	x	○	○	○	6-77
CON_35	7623	역방향 토크 리미트	Neg Trq Lmt	0.0 ~ 250.0 (모터용량에따라다름)	%	150.0 ELIO:200.0	○	x	○	○	○	6-77
CON_36	7624	회생시 토크 리미트	Reg Trq Lmt	0.0 ~ 250.0 (모터용량에따라다름)	%	150.0 ELIO:200.0	○	x	○	○	○	6-77
CON_37	7625	토크 바이어스 선택	Trq Bias Src	0 (None) 1 (Analog) 2 (Keypad) 4 (CAN)		0 (None)	○	x	○	○	○	6-79
CON_38	7626	토크 바이어스량	Trq Bias	-150.0 ~ 150.0	%	0.0	○	x	○	○	○	6-79
CON_39	7627	마찰손에 대한 토크 바이어스 보상량	Trq Bias FF	-150.0 ~ 150.0	%	0.0	○	x	○	○	○	6-79

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	M	S	P	E	L	I	M	E	L	I	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값													
CON_40	7628	토크 Balance 량	Trq Balance	0.0 ~ 100.0	%	50.0	X	O	X	O	O	O							6-80
CON_41	7629	토크 부스트 방법 ^{주1)}	Torque Boost	0 (Manual) 1 (Auto)		제어 모드에 따라 다름 ^{주2)}	X	O	X	X	X	X							6-80
CON_42	762A	정방향 토크 부스트 ^{주1)}	Fwd Boost	0.0 ~ 20.0	%	2.0	X	O	X	X	X	X							6-80
CON_43	762B	역방향 토크 부스트 ^{주1)}	Rev Boost	0.0 ~ 20.0	%	2.0	X	O	X	X	X	X							6-80
CON_45	762D	자동 토크 부스트 필터 ^{주1)}	ATBFilterGain	1 ~ 10000	msec	200	X	O	X	X	X	X							6-81
CON_46	762E	자동 토크 부스트 역행 전압 게인 ^{주1)}	voltGainAtbM	0 ~ 300.0	%	15.0	X	O	X	X	X	X							6-81
CON_47	762F	자동 토크 부스트 회생 전압 게인 ^{주1)}	voltGainAtbG	0 ~ 300.0	%	10.0	X	O	X	X	X	X							6-81
CON_48	7630	V/F 패턴 ^{주1)}	V/F pattern	0 (Liniar) 2 (User V/F)		0 (Linear)	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_49	7631	사용자 주파수 1 ^{주3)}	User Freq 1	0.00~ CON_51	Hz	15.00	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_50	7632	사용자 전압 1 ^{주3)}	User Volt 1	0 ~ 100	%	25	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_51	7633	사용자 주파수 2 ^{주3)}	User Freq 2	CON_49 ~ CON_53	Hz	30.00	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_52	7634	사용자 전압 2 ^{주3)}	User Volt 2	0 ~ 100	%	50	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_53	7635	사용자 주파수 3 ^{주3)}	User Freq 3	CON_51 ~ CON_55	Hz	45.00	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_54	7636	사용자 전압 3 ^{주3)}	User Volt 3	0 ~ 100	%	75	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_55	7637	사용자 주파수 4 ^{주3)}	User Freq 4	CON_53 ~ PAR_11	Hz	60.00	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_56	7638	사용자 전압 4 ^{주3)}	User Volt 4	0 ~ 100	%	100	X	O	X	X	X	X							6-85
CON_57	7639	출력 전압 조정 비	Volt Control	40 ~ 150	%	100	X	O	X	X	X	X							6-86
CON_63	763F	슬립 보상 동작 주파수	SlipCompChg F	0 ~ 120.00	Hz	5.00	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_64	7640	슬립 보상 역행 게인 H	SlipGain_MH	0 ~ 1000	%	100	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_65	7641	슬립 보상 역행 게인 L	SlipGain_ML	0 ~ 1000	%	100	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_67	7643	슬립 보상 회생 게인 H	SlipGain_GH	0 ~ 1000	%	100	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_68	7644	슬립 보상 회생 게인 L	SlipGain_GL	0 ~ 1000	%	100	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_69	7645	슬립 보상 필터 시정수	Slip Filter	10 ~ 10000	ms	500	X	O	X	X	X	X							6-87
CON_71	7647	Anti Rollback 시간	ARF Time	0 ~ 10000	ms	0	X	X	O	X	O								6-90

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S l i p	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
CON_72	7648	Anti Rollback 속도 P 게인	ARF ASR P	1 ~ 3000	%	100	x	x	o	x	o	6-90
CON_73	7649	Anti Rollback 속도 I 게인	ARF ASR I	1 ~ 50000	ms	5	x	x	o	x	o	6-90
CON_74	764A	Anti Rollback 위치 게인	ARF APR P	1 ~ 9999	%	200	x	x	o	x	o	6-90
CON_88	7658	q 축 전류제어기 P 게인 인가량	ACR P Gain	10 ~ 2000	%	100	o	x	o	o	o	6-90
CON_89	7659	q 축 전류제어기 I 게인 인가량	ACR I Gain	10 ~ 2000	%	100	o	x	o	o	o	6-90
CON_90	765A	d 축 전류제어기 P 게인 인가량	ACRd P Gain	10 ~ 2000	%	100	o	x	o	o	o	6-90
CON_91	765B	d 축 전류제어기 I 게인 인가량	ACRd I Gain	10 ~ 2000	%	100	o	x	o	o	o	6-90
CON_92	765C	자화전류 인가 레벨	FluxCurr Lvl	0.0 ~ 100.0	%	80.0	o	o	o	o	o	6-90

주 1) PAR_07 제어모드가 Slip Comp 인 경우 표시됩니다.

주 2) PAR_07 제어모드가 Slip Comp 인 경우 1 (Auto Torque Boost) 이 초기값 입니다.

주 3) V/F pattern (CON_48)이 User V/F 인 경우 표시됩니다.

5.7 엘리베이터 그룹(E/L)

- Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드를 장착후 PAR_08 에서 Elevator 를 설정한 경우에 표시됩니다. Elevator I/O (ELIO) 옵션 매뉴얼을 참조 바랍니다.

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	M	S	P	E	L	P	M	페이지
				범위	단위	공장 출하값									
E/L_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 72		1	x	x	x	x	o	o			
E/L_01	7A01	속도패턴 유형 선택	Spd Ref Type	0 (DecelReq-D/B) 1 (DecelReq-T/B)		0 (DecelReq-D/B)	x	x	x	x	o	o			
E/L_02	7A02	정지층수	Floor Number	1 ~ 32	Floor	32	x	x	x	x	o	o			
E/L_03	7A03	정격 카속도	Car Speed	10 ~ 420	m/m	60	x	x	x	x	o	o			
E/L_04	7A04	정격 카속도시 전동기속도	Motor Speed	20.0 ~ 3600.0	rpm	1500.0	x	x	x	x	o	o			
E/L_05	7A05	전동기 운전방향 선택	UP Direction	0 (FX-CCW) 1 (FX-CW)		0 (FX-CCW)	x	x	x	x	o	o			
E/L_06	7A06	정격 가속도	Rated Accel	0.10 ~ 1.00	m/sec ²	0.50	x	x	x	x	o	o			
E/L_07	7A07	정격 감속도	Rated Decel	0.10 ~ 1.00	m/sec ²	0.50	x	x	x	x	o	o			
E/L_08	7A08	가속 전반부 시간	Acc Start T	0.50 ~ 2.50	sec	1.00	x	x	x	x	o	o			
E/L_09	7A09	가속 후반부 시간	Acc End T	0.50 ~ 2.50	sec	1.00	x	x	x	x	o	o			
E/L_10	7A0A	감속 전반부 시간	Dec Start T	0.50 ~ 2.50	sec	1.00	x	x	x	x	o	o			
E/L_11	7A0B	감속 후반부 시간	Dec End T	0.50 ~ 2.50	sec	1.00	x	x	x	x	o	o			
E/L_12	7A0C	통신지연 보상 거리	CommDlyDist	100 ~ 1000	mm	400	x	x	x	x	o	o			
E/L_13	7A0D	감속 개시거리 조정	DecStart Adj	-10 ~ 100	mm	0	x	x	x	x	o	o			
E/L_14	7A0E	전동기 여자 시간	PreExct Time	100 ~ 10000	msec	300	x	x	x	x	o	o	x		
E/L_15	7A0F	브레이크 개방 시간	Brake Time	0 ~ 10000	msec	300	x	x	x	x	o	o			
E/L_16	7A10	영속도 도달 후 대기 시간	Hold Time	0 ~ 10000	msec	300	x	x	x	x	o	o			
E/L_17	7A11	정지후 재기동 대기 시간	Restart Time	1.00 ~ 100.00	sec	1.00	x	x	x	x	o	o			
E/L_18	7A12	차폐판 길이	Plate Length	E/L_19 ~ 1000.0	mm	200.0	x	x	x	x	o	o			
E/L_19	7A13	층고레벨에서의 위치센서와 차폐판간의 간격	InductorEdge	0.0 ~ E/L_18	mm	20.0	x	x	x	x	o	o			
E/L_20	7A14	층고측정 운전시 카속도	FHM/BFR Speed	0.0 ~ 60.0	m/m	15.0	x	x	x	x	o	o			

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	P	M	페이지
				범위	단위	공정 출하값								
E/L_21	7A15	충고측정 결과	FHM DATA	0 ~ 321		0	X	X	X	X	O	O		
E/L_22	7A16	수동운전시 카속도 1	Manual Spd1	0.0 ~ 60.0	m/m	15.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_23	7A17	수동운전시 카속도 2	Manual Spd2	0.0 ~ 60.0	m/m	10.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_24	7A18	수동운전시 카속도 3	Manual Spd3	0.0 ~ 60.0	m/m	3.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_25	7A19	수동운전시 가속도	MAN Accel.	0.01 ~ 5.00	m/sec ²	0.25	X	X	X	X	O	O		
E/L_26	7A1A	수동운전시 감속도	MAN Decel.	0.01 ~ 5.00	m/sec ²	0.25	X	X	X	X	O	O		
E/L_27	7A1B	수동운전 가속시 가속 전반부 시간	ManAccStartT	0.01 ~ 2.00	sec	0.50	X	X	X	X	O	O		
E/L_28	7A1C	수동운전 가속시 가속 후반부 시간	Man AccEnd T	0.01 ~ 2.00	sec	0.50	X	X	X	X	O	O		
E/L_29	7A1D	수동운전 감속시 감속 전반부 시간	ManDecStartT	0.01 ~ 2.00	sec	0.50	X	X	X	X	O	O		
E/L_30	7A1E	수동운전 감속시 감속 후반부 시간	Man DecEnd T	0.01 ~ 2.00	sec	0.50	X	X	X	X	O	O		
E/L_31	7A1F	수동 운전시 감속 시간	ManZero Dec T	0.00 ~ 600.00	sec	2.00	X	X	X	X	O	O		
E/L_32	7A20	주행중 거리 보상 최소값	DistComp.Min	0.0 ~ 400.0	mm	0.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_33	7A21	주행중 거리 보상 최대값	DistComp.Max	0.0 ~ 100.0	mm	0.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_34	7A22	착상시 거리 보상값 ^{주1)}	DistComp.Lev	-E/L_19 ~ E/L_19	mm	0	X	X	X	X	O	O		
E/L_35	7A23	크립운행시 카 속도 ^{주2)}	Creep Speed	0.1 ~ 60.0	m/m	3.0	X	X	X	X	O	O		
E/L_36	7A24	크립속도로 주행하는 거리 ^{주2)}	Creep Dist.	0 ~ 500	mm	50	X	X	X	X	O	O		
E/L_37	7A25	착상시 위치제어 종료 및 영속도 감속 개시거리	D/B End Dist	0 ~ E/L_19	mm	0	X	X	X	X	O	O		
E/L_38	7A26	위치제어 종료후 영속도로 감속하는 시간	SpdZero Time	0.01 ~ 10.00	sec	2.00	X	X	X	X	O	O		
E/L_39	7A27	ELIO 입력신호의 반전동작	ELIO In Neg	000000000000~ 111111111111		0	X	X	X	X	O	O		
E/L_40	7A28	인덕터 입력 필터 시간	IND Filter	0 ~ 50	ms	5	X	X	X	X	O	O		

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I	S	P	E	L	P	E	페이지
				범위	단위	공장 출하값								
E/L_41	7A29	SDS 입력 필터 시간	SDS Filter	50 ~ 500	ms	250	x	x	x	o	o			
E/L_42	7A2A	SDS-1 입력시 강제감속 개시 속도	ForcedDecSpd	0.0 ~ 420.0	m/m	0.0	x	x	x	o	o			
E/L_43	7A2B	SDS-1 강제감속시 감속도 ^{주3)}	ForcedDecel	0.01 ~ 1.50	m/sec ²	1.50	x	x	x	o	o			
E/L_44	7A2C	강제감속시 크립속도 ^{주3)}	ForcedCrpSpd	0.0 ~ 60.0	m/m	3.0	x	x	x	o	o			
E/L_45	7A2D	강제감속시 영속도 도달후 대기시간 ^{주3)}	Frcd.DecWait	0 ~ 10000	ms	300	x	x	x	o	o			
E/L_46	7A2E	SDS-2 사용여부 설정	Use FrcdDcl2	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)	x	x	x	o	o			
E/L_47	7A2F	SDS-2 입력시 강제감속 개시 속도 ^{주4)}	Frcd.DecSpd2	0.0 ~ 420.0	m/m	0.0	x	x	x	o	o			
E/L_50	7A32	자동 고속 운전 출발 조건	HighSpdStart	0 (Inductor ON) 1 (Always)		0 (Inductor ON)	x	x	x	o	o			
E/L_51	7A33	가속전반 가속 파형 선택	AccStartType	0 (Linear) 1 (U-Curve)	-	0 (Linear)	x	x	x	o	o			
E/L_52	7A34	초기 보상 가속도	StartupAccel	0.00 ~ 1.00	m/sec ²	0.00	x	x	x	o	o			
E/L_53	7A35	초기 보상 가속시간	StartupAccT	0.01 ~ 5.00	sec	0.50	x	x	x	o	o			
E/L_54	7A36	초기 보상 대기시간	StartupWait	0.00 ~ 5.00	sec	0.50	x	x	x	o	o			
E/L_55	7A37	최하층/최근층 운전시 착상전 대기시간	BFR/NFR Wait	0.00 ~ 5.00	Sec	0.30	x	x	x	o	o			
E/L_56	7A38	카부름 방법	CallFlr Src	0 (External) 1 (Keypad)	-	0 (External)	x	x	x	o	o			
E/L_58	7A3A	키패드에 표시되는 정보 선택	Display Sel.	0(Car Spd (m/m)) 1(Car Spd (M/S)) 2(Car Spd (rpm)) 3(Car Position) 4(Trq Output) 5(Lmt.S/W State) 6(Tuning Dist)	-	0 (Car Spd (m/m))	x	x	x	o	o			
E/L_59	7A3B	카 위치 초기화	Clear Posi.	0 (No) 1 (Yes)	-	0 (No)	x	x	x	o	o			
E/L_60	7A3C	층고 검색	Show FlrPosi	1 ~ E/L_02	FLOOR	1	x	x	x	o	o			
E/L_61	7A3D	층고 측정 시작 조건 설정	FHM Start	0 (ID-OFF/IU-ON) 1 (DLS-ON/SD1-ON)	-	0 (ID-OFF/IU-ON)	x	x	x	o	o			

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S I P	P I M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
E/L_62	7A3E	키패드 층고 측정 모드 설정	KeyPad FHM	0 (No) 1 (Yes)	-	0 (No)	X	X	X	X	○	
E/L_63	7A3F	상승방향 층별 거리보상값	UpDir Level	-E/L_19 ~ E/L_19	mm	0	X	X	X	X	○	
E/L_64	7A40	하강방향 층별 거리보상값	DnDir Level	-E/L_19 ~ E/L_19	mm	0	X	X	X	X	○	
E/L_67	7A43	자동운전 제 2 속도지령	2ndAutoSpd	30 ~ 60	m/m	30	X	X	X	X	○	
E/L_68	7A44	자동운전 제 2 가 속도	2nd RatedAcc	0.10 ~ 1.00	m/s ²	0.50	X	X	X	X	○	
E/L_69	7A45	자동운전 제 2 감속도	2nd RatedDec	0.10 ~ 1.00	m/s ²	0.50	X	X	X	X	○	
E/L_70	7A46	프리런 속도	FreeRun Spd	1 ~ 20	m/m	2	X	X	X	X	○	
E/L_71	7A47	MC On 지연시간	ELMC On Time	100 ~ 50000	ms	1000	X	X	X	X	○	
E/L_72	7A48	MC Off 지연시간	ELMC OffTime	100 ~ 50000	ms	1000	X	X	X	X	○	

- 주 1) E/L_01 이 DecelReq-D/B 로 설정된 경우 표시
 주 2) E/L_01 이 DecelReq-T/B 로 설정된 경우 표시
 주 3) E/L_42 이 0 이 아닌 경우 표시됩니다
 주 4) E/L_46 이 Yes 인 경우 표시됩니다.

5.8 보호 그룹(PRT)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S M	E L P M	E L P M	페이지	
				범위	단위	공장 출하값						
PRT_00	-	기능 코드의 선택	Jump code	1 ~ 34		1	○	○	○	○	○	6-94
PRT_01	7801	전자 써멀 선택 여부	ETH Select	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-94
PRT_02	7802	전자 써멀 1분 레벨 ^{주1)}	ETH 1 min	PRT_03 ~ 200	%	150	○	○	○	○	○	6-94
PRT_03	7803	전자 써멀 연속운전 레벨 ^{주1)}	ETH Cont	50 ~ PRT_02 (단, 150%까지 가능)	%	100	○	○	○	○	○	6-94
PRT_07	7807	정지지령 후 재기동 대기시간 ^{주2)}	Restart Time	0.00 ~ 10.00	sec	0.00	○	○	○	○	○	6-96
PRT_08	7808	Sincos1387/EnDat 옵션 고장 및 자극 추정 설정	Sc/EnDat Fct	111 ~ 000	Bit	011	x	x	○	x	○	6-96
PRT_09	7809	엔코더 에러 검사 방법	Enc Err Chk	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	○	x	○	○	○	6-96
PRT_10	780A	엔코더 LPF 시정수	Enc LPF	0 ~ 100	ms	1	○	x	○	○	○	6-96
PRT_11	780B	엔코더 에러 검출 시간	EncFaultTime	0.00 ~ 10.00	sec	0.00	○	x	○	○	○	6-97
						ELPM:4.00						
PRT_12	780C	엔코더 에러 기준 속도율	EncFaultPerc	0.0 ~ 50.0	%	25.0	○	x	○	○	○	6-97
						ELPM:10.0						
PRT_13	780D	속도 편차 검출 레벨	SpdErrLevel	0 ~ 100	rpm	IM:100	○	x	○	○	○	6-100
						PM:20						
PRT_14	780E	속도 편차 검출 시간	SpdErrTime	0 ~ 1000	ms	500	○	x	○	○	○	6-100
PRT_15	780F	과속도 에러 검출 레벨	OverSpdLevel	100.0 ~ 130.0	%	110.0	○	x	○	○	○	6-100
PRT_16	7810	과속도 에러 검출 시간	OverSpd Time	0.00 ~ 2.00	sec	1.00	○	x	○	○	○	6-100
PRT_17	7811	입력 결상 검출	PhInOpenChk	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-101
PRT_18	7812	입력 결상 검출 전압 레벨 ^{주3)}	PhInOpenLvl	2 ~ 100	V	3.0	○	○	○	○	○	6-101
PRT_19	7813	출력 결상 검출	PhOutOpenChk	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-101
PRT_20	7814	과부하 경보 레벨	OL Level	30 ~ 250	%	150	○	○	○	○	○	6-101
PRT_21	7815	과부하 경보 시간	OL Time	0 ~ 30	sec	10	○	○	○	○	○	6-1019
PRT_22	7816	과부하 트립 선택	OLT Select	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)	○	○	○	○	○	6-94
PRT_23	7817	과부하 트립 레벨 ^{주4)}	OLT Level	30 ~ 250	%	180	○	○	○	○	○	6-94

5. 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S i p	P L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값					
PRT_24	7818	과부하 트립 시간 ^{주4)}	OLT Time	0 ~ 60	sec	30	○	○	○	○	6-94
PRT_25	7819	인버터 과열 검출 온도	IH Warn Temp	50 ~ 110	deg	95	○	○	○	○	6-102
PRT_26	781A	인버터 과열 검출 폭	IH Warn Band	0 ~ 10	deg	5	○	○	○	○	6-102
PRT_29	781D	Low Voltage2 활성화	LV2 Enable	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	6-102
PRT_30	781E	A3 시작 시간 ^{주5)}	A3 StartTime	0 ~ 6000	ms	1500	○	○	○	○	6-103
PRT_31	781F	A3 정지 시간 ^{주5)}	A3 StopTime	0 ~ 6000	ms	1500	○	○	○	○	6-103
PRT_32	7820	냉각팬 제어	Fan Control	0 (During Run) 1 (Always On) 2 (Temp Control)		0 (During Run)	○	○	○	○	6-104
PRT_33	7821	냉각팬 고장 선택	Fan Trip Mode	0 (Trip) 1 (Warning)		1 (Warning)	○	○	○	○	6-104
PRT_34	7822	Safety 선택	Safety Type	0 (Latch) 1 (Level)		0 (Latch)	○	○	○	○	6-104

주 1) ETH Select (PRT_02)가 Yes 로 선택된 경우 표시됩니다.

주 2) Stop mode (FUN_03)가 Free-Run 으로 선택된 경우 표시됩니다.

주 3) 입력 결상 검출(PRT-17)이 Yes 로 선택된 경우 표시됩니다.

주 4) OLT Select (PRT-22)이 Yes 로 선택된 경우 표시됩니다.

주 5) 다기능 입력 단자에서 A3 Safety 를 설정한 경우 표시됩니다.

5.9 통신 그룹(COM)

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S I P	P I M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
COM_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 9		1	○	○	○	○	○	6-105
COM_01	7901	CAN 국번	CAN St ID	0x0800 ~ 0x0F00		0x0800	○	○	○	○	○	6-105
COM_02	7902	CAN 통신 속도	CAN Baud	0 (125 kbps) 1 (250 kbps) 2 (500 kbps) 3 (1 Mbps)		2 (500 kbps)	○	○	○	○	○	6-105
COM_03	7903	CAN 통신 방식	CAN Mode	0 (CAN2.0B)		0 (CAN2.0B)	○	○	○	○	○	6-105
COM_04	7904	RS232 국번	RS232 St ID	1		1	○	○	○	○	○	6-106
COM_05	7905	RS232 통신 속도	RS232 Baud	0 (9600 bps)		0 (9600 bps)	○	○	○	○	○	6-106
COM_06	7906	RS232 통신 모드	RS232 Mode	0 (8None/1Stop)		0 (8None/1Stop)	○	○	○	○	○	6-106
COM_07	7907	통신응답 지연시간	COM Delay	2 ~ 1000	ms	5	○	○	○	○	○	6-106
COM_08	7908	COM 지령상실 시 운전방법	COM LostC	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Decel)		0 (None)	○	○	○	○	○	6-107
COM_09	7909	COM 지령상실 판단시간	COM LostT	1.0 ~ 30.0	sec	1.0	○	○	○	○	○	6-107

5.10 사용자 그룹(USR)

기능 코드	통신용 번지	코드 명칭	로더 표시	설정 데이터			I M	S i p	P M	E L I M	E L P M	페이지
				범위	단위	공장 출하값						
USR_00	-	기능코드의 선택	Jump Code	1 ~ 67 주 1)		1	○	○	○	○	○	6-108
USR_01	-	응용 분야에 맞는 초기값으로 초기화	Macro Init	0 (User Define) 1 (E/L)		0 (User Define)	○	○	○	○	○	6-108
USR_02	-	User data 저장	User Save	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-109
USR_03	-	저장된 User Data 를 불러옴	User Recall	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)	○	○	○	○	○	6-109
USR_04	-	사용자 그룹 데이터	User Grp				○	○	○	○	○	6-109

주 1) 최대값은 USR_04~USR_67 중에서 등록되어 있는 사용자 코드까지만 가능합니다.

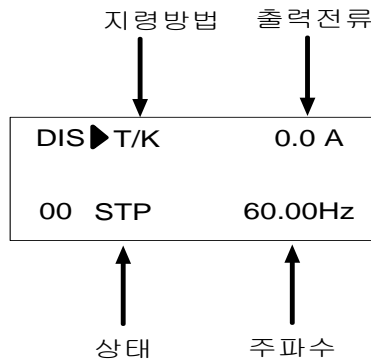
6. 기능 설명

6.1 디스플레이 그룹(DIS)

6.1.1 DIS_00(전동기 제어 상태 모니터)

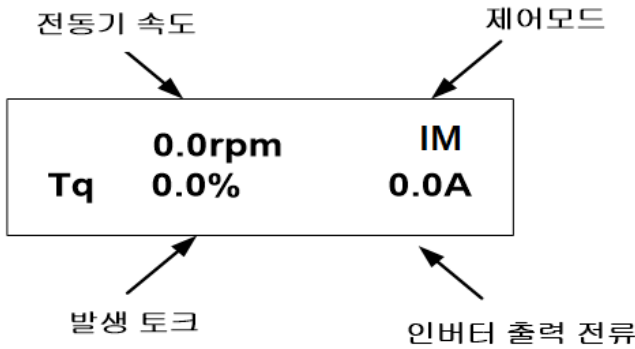
운전지령/속도지령, 인버터 출력 전류, 운전상태, 전동기 속도, 전동기 제어 모드, 발생 토크 정보를 LCD 의 한 화면에 출력합니다. 전원 투입시 항상 이 화면이 표시됩니다.

1) 제어모드가 Slip Comp 인 경우



기능 코드	기능 명칭	단위	기능 설명	
DIS_00	지령 방법 (운전/주파수지령)	운전지령	T	단자대에 의한 운전 지령
			K	로더에 의한 운전 지령
			O	CAN 또는 RS232 통신에 의한 운전 지령
		주파수지령	A	아나로그 지령에 의한 주파수 지령
			K	로더에 의한 주파수 지령
			O	CAN 또는 RS232 통신에 의한 주파수 지령
	출력 전류	A	인버터 실제 출력 전류의 실효치를 표시	
	운전 상태	-	STP	인버터 정지 상태
			FWD	인버터 정방향 운전
			REV	인버터 역방향 운전
주파수	Hz	인버터 운전 시 출력 주파수/인버터 정지 시 목표 주파수를 표시함.		

2) 제어 모드가 Speed(IM) (또는 Speed(PM)) 인 경우



기능 코드	기능 명칭	단위	기능 설명	
DIS_00	전동기 속도	rpm	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시	
	전동기 제어 모드		IM	유도전동기 속도 제어 모드 표시
			PM	동기전동기 속도 제어 모드 표시
			BX	비상 정지 상태 표시
			BAT	배터리 운전 모드 표시
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, 3에서는 아래 표 중의 하나를 선택하여 각각 표시할 수 있습니다.

공장 출하값은 DIS_01은 “Out Volt rms”, DIS_02는 “Inv Temp”, DIS_03은 “DC Bus Volt”입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명
DIS_01 ~ DIS_03	Ai1 Value ~ Ai2 Value	다기능 아날로그 입력값	%	다기능 아날로그 입력값을 %로 환산하여 표시합니다. (10V / 100% , 20mA / 100%)
	PreRamp Ref	가감속 전 속도 지령	Rpm /Hz	가감속 루틴 전단의 전동기의 회전 속도 지령값을 표시합니다.
	PostRamp Ref	가감속 후 속도 지령	Rpm /Hz	가감속 루틴 후단의 전동기의 회전 속도 지령값을 표시합니다.
	ASR Inp Ref	속도 제어기 입력 지령	Rpm /Hz	속도 제어기에 입력되는 최종 속도 지령값을 표시합니다
	Output Freq	출력 주파수	Rpm /Hz	인버터 출력 주파수를 표시합니다.
	Motor Speed	전동기 회전 속도	rpm	전동기 실제 회전 속도를 표시합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명																								
	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																								
	IqeRef	토크분 전류 지령	A	정격 토크 전류에 대한 토크 전류 지령값																								
	Iqe	토크분 전류	A	정격 토크 전류에 대한 실제 토크 전류값																								
	Flux Cur Ref	자속 지령	%	정격 자속에 대한 자속 전류 지령값 추천하는 자속 전류값으로서 User 가 PAR_52 에 설정하여야 한다. 고속영역에서 자속 제어 결과에 의하여 Flux Level 이 바뀌어 Flux Cur Ref 의 값이 바뀜																								
	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																								
	Inv Temp	인버터 온도	deg	인버터 Heatsink 의 온도 표시																								
	Control Mode	제어 방식		현재 선택되어 있는 제어 방식을 출력합니다. (Speed(IM), Slip Comp, Speed(PM))																								
	Run Time	운전 시간		전원 투입 후 인버터 운전 시간을 표시합니다.																								
	Terminal In	입력 단자 상태	Bit	입력 단자의 ON(1)/OFF(0) 상태를 표시합니다. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>입력 단자</th> <th>FX</th> <th>RX</th> <th>BX</th> <th>RST</th> <th>P1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0(OFF) 1(ON)</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>P3</td> <td>P4</td> <td>P5</td> <td>P6</td> <td>P7</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </tbody> </table>	입력 단자	FX	RX	BX	RST	P1	0(OFF) 1(ON)	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
입력 단자	FX	RX	BX	RST	P1																							
0(OFF) 1(ON)	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1																							
P2	P3	P4	P5	P6	P7																							
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1																							
	Terminal Out	출력 단자 상태	Bit	릴레이 접점 출력 및 고장 릴레이의 ON(1)/OFF(0) 상태를 표시합니다. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>출력 단자</th> <th>AX1</th> <th>AX2</th> <th>AX3</th> <th>AX4</th> <th>30A(30B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0: OFF / 1: ON</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </tbody> </table>	출력 단자	AX1	AX2	AX3	AX4	30A(30B)	0: OFF / 1: ON	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1												
출력 단자	AX1	AX2	AX3	AX4	30A(30B)																							
0: OFF / 1: ON	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1																							
	Terminal Opt	통신 지령 상태	Bit	통신 지령 상태를 표시합니다.																								

6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	단위	기능 설명					
				입력 단자	STOP	FX	RX	RST	BX
				0: OFF 1: ON	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
				P1	P2	P3	P4	P5	P6
				0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
				P7					
				0/1					
	Run Status	운전 상황		운전 상태를 표시합니다.					
	PhInOpenLvl	입력 결상 판단 계산값	A	PRT_18 PhInOpenLvl 을 설정 시 참고값으로 활용하기 위한 값입니다.					
	Iu Offset	U 상 출력 전류 오프셋	A	전원 투입시 U 상 전류 피드백 회로 하드웨어 오프셋을 표시합니다					
	Iv Offset	V 상 출력 전류 오프셋	A	전원 투입시 V 상 전류 피드백 회로 하드웨어 오프셋을 표시합니다					
	Iw Offset	W 상 출력 전류 오프셋	A	전원 투입시 W 상 전류 피드백 회로 하드웨어 오프셋을 표시합니다					
	IuP IuM	동기전동기 상전류 평균값	A	제어모드가 Speed(PM)인 경우에만 나타나며 초기 자극 추정 시 사용되는 파라미터로 전동기 상전류 값입니다. IuP: U 상 + 값 IuM: U 상 - 값					
	IvP IvM	동기전동기 상전류 평균값	A	제어모드가 Speed(PM)인 경우에만 나타나며 초기 자극 추정 시 사용되는 파라미터로 전동기 상전류 값입니다. IvP: V 상 + 값 IvM: V 상 - 값					
	IwP IwM	동기전동기 상전류 평균값	A	제어모드가 Speed(PM)인 경우에만 나타나며 초기 자극 추정 시 사용되는 파라미터로 전동기 상전류 값입니다. IwP: W 상 + 값 IwM: W 상 - 값					
	Sc/EnDat Pos	사인코사인/엔닷 엔코더 위치	Pulse	제어모드가 Speed(PM)인 경우 사인코사인/엔닷 엔코더 위치를 표시합니다.					
	Theta Offset	세타 오프셋	deg	제어모드가 Speed(PM)인 경우 세타 오프셋을 표시합니다.					

6.1.3 옵션 표시 (DIS_04)

장착된 옵션의 종류를 표시합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명	
DIS_04	Opt. Board	옵션 표시	None	옵션이 장착되지 않은 경우
			A/B Pulse	인크리멘탈 엔코더 옵션이 장착된 경우 표시
			EnDat	EnDat 엔코더 옵션이 장착된 경우 표시
			Sin/Cos	SIN/COS 엔코더 옵션이 장착된 경우 표시

6.1.4 고장 상황 표시 (DIS_05)

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

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명
DIS_05	Faults	현재의 고장 내용 표시	인버터가 정상일 경우는 “—————” 표시하고 트립 발생시는 고장의 내용을 표시합니다.
	Last Fault1	전 고장 내용 표시	
	Last Fault2	전전 고장 내용 표시	9.1 고장 표시 참조
	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 궤환값, 출력 주파수, 출력 전류, 출력 전압, 토크전류 지령치와 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 [9장 이상 대책 및 점검]을 참조 하십시오.

No	트립 종류	로더 표시	No	트립 종류	로더 표시
1	IGBT단락	Arm Short	17	인버터 써멀 단선	InvThem OP
2	지락 전류 보호	Ground Fault	18	전동기 과속도 이상	Over Speed
3	과전류	Over Current	19	총고 관련 고장	Fir/FHM Data
4	과전압	Over Voltage	20	강제감속 스위치 고장	SDS Error
5	FAN 고장	FAN Error	21	A3 고장	A3 Safety
6	배터리 운전 중 고장	BatRun Fault	22	LV2 고장	Low Voltage 2
7	엔코더 고장	Encoder Err	23	Safety 고장	SAFETY A/B
8	저전압	Low Voltage	24	속도 편차 검출 이상	Spd Dev Err

6. 기능 설명

No	트립 종류	로더 표시	No	트립 종류	로더 표시
9	인버터 과열	InvOver Heat	25	ADC 고장	ADC Error
10	전자 써멀	E-Thermal	26	EnDat 옵션 보드의 Data Clock 결선 이상	EnDat Error
11	부하이상 트립	Over Load	27	PM 자극 검출 시 고장 발생	Mag Det Err
12	H/W 이상	HW-Diag	28	데이터 저장 시 고장 발생	EEP Error
13	외부 트립 입력 B점점	External-B	29		
14	출력 결상	Output PO	30		
15	인버터 과부하	Inv. OLT	31		
16	입력 결상	Input PO	32		

알아두기

고장이 동시에 다수가 발생한 경우 순위가 높은 고장(표 번호 순서가 낮음)이 표시되며 나머지 고장은 고장 내용 참조 시 확인할 수 있습니다. 위표에서 번호가 작은 트립이 순위가 높습니다.

6.1.5 소프트웨어 버전(DIS_06)

인버터의 소프트웨어 버전을 표시합니다.

6.1.6 사용자 그룹 표시 여부 결정 (DIS_10)

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

DIS_10의 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_10	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.

6.2 파라미터 그룹(PAR)

6.2.1 점프 기능(PAR_00)

PAR_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

(사용 예) PAR_56 으로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 56 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.



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

6.2.2 파라미터 관련 기능

6.2.2.1 공장 출하값으로 초기화 (PAR_01)

인버터의 모든 기능 코드를 모든 그룹 혹은 각각의 그룹 별로 공장 출하 시의 초기값으로 설정할 수 있습니다. 초기화 후에는 현장 운전 상황에 맞는 파라미터로 재설정하여야 합니다. 또한 PAR_09(Motor Select)의 전동기 용량도 실제 설치된 모터 용량으로 설정해야 합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_01	Para. init	공장 출하값으로 초기화	0 (No) 1 (All Groups) 2 (DIS) 3 (PAR) 4 (DIO) 5 (AIO) 6 (FUN) 7 (CON) 8 (E/L) 9 (PRT) 10 (COM) 13 (USR)		0 (No)

6.2.2.2 모든 기능 코드 읽기, 쓰기 (PAR_02 ~ 03)

인버터의 로더를 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. 로더를 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 SW Version 이 다를 경우 "VER. Err"를 표시하고 인버터로 복사가 불가능합니다.

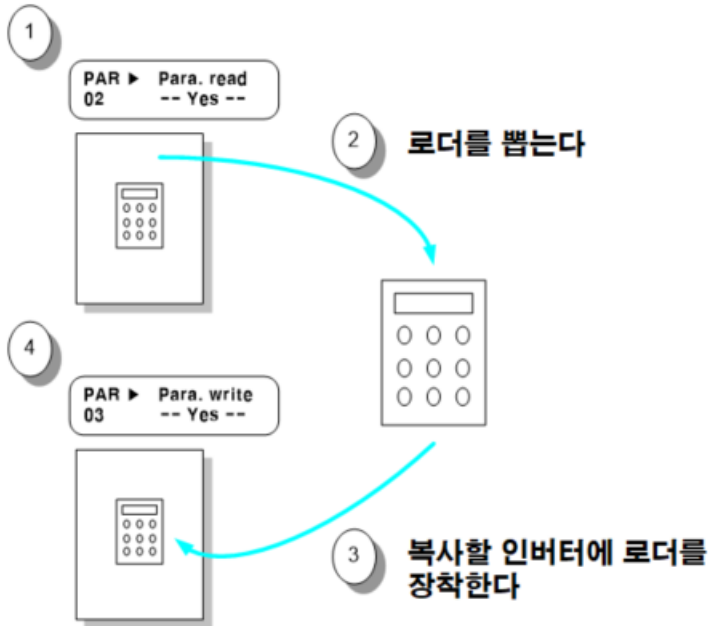
6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_02	Para. Read	모든 기능 코드 읽기	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)
PAR_03	Para. Write	모든 기능 코드 쓰기	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)

DIS 그룹과 USR 그룹은 파라미터(Read) 복사한 후 쓰기(Write)를 하게 되면 초기설정 화면으로 복귀되므로 원하시는 값으로 다시 재설정 해야합니다. 단 USR 그룹내에서 설정한 값들은 그대로 유지됩니다.

⚠ 주의

파라미터 읽기(Read) 후 쓰기(Write)시 전동기 파라미터 또한 쓰기 되므로 전동기 관련 파라미터는 재확인 한 후에 구동하십시오.



6.2.2.3 기능 코드 변경 금지 (PAR_04)

이 코드를 “12”로 설정하면 모든 기능 코드의 변경이 금지되며, 값을 재 설정 시 기능 코드 변경이 가능합니다.

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

6.2.2.4 비밀 번호 (PAR_05)

이 코드를 “0”이 아닌 임의의 4 자리 숫자로 설정한 후 전원을 껐다가 다시 켜면 Display 그룹만이 표시되고 수정 가능합니다. Display 그룹에서 [MODE] 키를 누르면 바로 PAR_05로 이동합니다. 이때 올바른 비밀 번호가 입력되면 다른 그룹들이 보이고 수정이 가능합니다. 설정된 비밀 번호를 해제하려 할 때는 비밀 번호를 “0”으로 설정하십시오. 비밀 번호를 잊어버린 경우를 대비해서 Master Password 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

6.2.3 전동기 관련 설정

6.2.3.1 제어 모드 선택(PAR_07)

전동기의 제어 모드로는 속도 제어(Speed(IM), Speed(PM)) 및 오픈루프 제어를 행하는 Slip Comp 제어 모드가 있습니다.

속도 제어(Speed(IM), Speed(PM)) 는 반드시 속도 피드백 장치(엔코더)가 필요합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_07	Control Mode	제어 모드 선택	2 (Speed(IM)) 5 (Slip Comp) 6 (Speed(PM))		5 (Slip Comp)

6.2.3.2 인버터 응용 모드 선택(PAR_08)

인버터 응용 모드를 일반 사용 (General Use) 혹은 엘리베이터 응용(Elevator) 모드로 선택할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_08	Application	인버터 응용 모드 선택	General Use Elevator ^{주 1)}		General Use

주 1) Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드를 장착할 경우에 표시됩니다.

6.2.3.3 전동기 용량 선택 (PAR_09) / 사용자 전동기 용량 선택 (PAR_10)

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 하이젠 벡터용 전동기를 기본으로 구성되어 있습니다. 기본으로 설정된 용량이외의 다른 용량의 전동기를 사용하는 경우에는 “User Define”을 설정하면 PAR_10의 사용자 전동기 용량 선택이 표시됩니다. 사용자 전동기 용량 선택에서 전동기 용량을 입력하십시오. 다음으로 반드시 전동기 명판의 데이터를 입력한 후 (PAR_52 ~ PAR_59) 오토 튜닝을 통하여 적절한 파라미터를 구한 후 사용하십시오

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_09	Motor select	전동기 용량 선택	2.2~22.0 User Define	kW	인버터 용량과 동등한 용량
PAR_10	UserMotorSel	사용자 전동기 용량 선택	2.2 ~ 22.0	kW	7.5

6.2.3.4 전동기 최대 속도 설정(PAR_11)

속도 지령치의 최대 출력값이며 전동기가 낼 수 있는 최대 속도를 설정합니다.

6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_11	Max. Speed	전동기 최고 속도	Slip : 30.00~120.00 IM :10.0 ~ 3600.0 PM : 10.0 ~ 680.0	Hz rpm rpm	Slip : 60.00 IM :1800.0 PM : 100.0

6.2.3.5 전동기 최저 속도 설정(PAR_12)

PAR_07 Control Mode 를 Slip Comp 로 설정했을 때 파라미터가 표시됩니다. 운전 지령이 입력되어도 속도 설정값이 이 파라미터보다 작은 경우 운전을 시작하지 않습니다. 운전 중 이 파라미터보다 작은 속도 설정값이 입력되면 운전 정지 신호로 인식하고 감속하여 운전을 정지합니다.

6.2.3.6 전동기 기저 주파수 (PAR_13)

기저 주파수는 인버터의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. 전동기 명판에 있는 주파수를 확인하여 입력하십시오. 이 파라미터는 제어모드가 Slip Comp 인 경우에 사용됩니다.

PAR_13 은 Hz 단위로 표시됩니다.

6.2.3.7 전동기 동기 속도(PAR_14)

이 파라미터는 제어모드가 Speed(IM), Speed(PM) 모드인 경우에 사용되며 초기값은 IM:1800rpm, PM:100rpm 입니다.

4 극, 60Hz 유도전동기의 경우 동기 속도= $120 \times f(\text{출력주파수}) / P(\text{극수}) = 120 \times 60\text{Hz} / 4 = 1800(\text{rpm})$

PM 전동기의 경우는 명판의 정격속도값을 입력합니다. PAR_14 는 rpm 단위로 표시됩니다.

6.2.3.8 정격 전압(PAR_15)

모터 정격 전압으로 전동기 명판에 있는 값을 설정하십시오.

6.2.3.9 전동기 극수(PAR_16)

전동기의 기계적 극수로 전동기 명판에 있는 값을 설정하여 사용하십시오. 값의 설정에 따라 전동기의 rpm/Hz 값이 변동될 수 있습니다.

6.2.3.10 전동기 효율(PAR_17)

전동기의 효율은 전동기 명판에 있는 값을 사용하십시오. 전동기 효율이 명판에 없는 경우 초기 설정값을 그대로 사용하십시오.

6.2.3.11 전동기 정격 슬립(PAR_18)

유도전동기의 경우 전동기 동기 속도(PAR_14)와 전동기 실제 속도와의 차이를 나타내는 파라미터로서 전동기 명판에 있는 값을 이용하여 입력하십시오

예) 4 극, 60Hz, 1750rpm 유도전동기의 경우

동기 속도 = $120 \times \text{출력 주파수}(\text{Hz}) / P(\text{극수}) = 120 \times 60 / 4 = 1800\text{rpm}$

전동기 정격 슬립(PAR_18) = 동기 속도 - 정격 속도 = $1800 - 1750 = 50\text{rpm}$

6.2.3.12 **전동기 정격 전류 (PAR_19)**

전동기 명판에 있는 정격 전류를 입력 합니다.

6.2.3.13 **입력 전압 설정 (PAR_20)**

인버터 입력 전원 전압의 크기를 설정합니다.

PAR_20 전원 전압은 저전압 보호와 해제의 기준값으로 사용됩니다.

인버터의 입력중 한 상이 결상되고 인버터의 출력이 커지면, 인버터 DC 부의 전압에 리플의 폭이 커지게 됩니다. 이 때, 입력 전압이 낮으면, 리플의 최저값에 의해서 저전압 트립이 발생합니다. 이를 방지하기 위해서는 이 파라미터를 입력 전압에 해당하는 값으로 설정하여 저전압 트립이 발생하지 않고 입력 결상 보호기능이 발생할 수 있도록 할 수 있습니다.

6.2.3.14 **스위칭 주파수 설정 (PAR_21)**

3 ~ 8.0 kHz 까지 인버터의 스위칭 주파수를 변경할 수 있습니다. 발생 노이즈 저감 및 인버터 온도 문제 발생 시 변경하여 사용 가능합니다. 스위칭 주파수를 낮게 설정하면 전동기의 운전 중 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
PAR_21	PWM Freq	스위칭 주파수 설정	3 ~ 8	kHz	8.0

6.2.3.15 **전동기 냉각 방식 (PAR_22)**

운전하려는 전동기의 냉각 방식을 선택하여 주십시오. “전동기 냉각 방식”은 전동기의 과부하 (PRT_01, ETH) 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_22	Cooling Mtd	전동기 냉각 방식	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)		1 (Forced-cool)

6.2.3.16 **엔코더 관련 설정 (PAR_24 ~ 25: 엔코더 입력 펄스 수, 방향 설정, PRT_09~10 엔코더 에리 검출 방법, 엔코더 LPF)**

PAR_24 의 “엔코더 펄스 수”는 전동기에 장착된 엔코더의 입력 펄스 수를 입력합니다. PAR_25 의 “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 편리한 기능입니다.

설정 방법은 아래와 같습니다.

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

PRT_09 의 “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 PRT_09 를 “No”로 설정해 주십시오.

엔코더의 입력 파형에 노이즈가 섞이는 경우에는 PRT_10 의 “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 9 장 이상 대책 및 점검을 참조하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_24	Enc Pulse	엔코더 펄스 수	360 ~ 32768		1024
PAR_25	Enc Dir Set	엔코더 방향 설정	0 (A Phase Lead) 1 (B Phase Lead)		1 (B Phase Lead)
PRT_09	Enc Err Chk	엔코더 에러 검사 방법	0 (No) 1 (Yes)		1 (Yes)
PRT_10	Enc LPF	엔코더 LPF 시정수	0 ~ 100	ms	1

6.2.3.17 엔코더 타입(PAR_23), 엔코더 스케일(PAR_27), 엔코더 튜닝(PAR_28)

PAR_23 은 제어 모드가 Speed(PM) 인 경우에 표시되며 엔코더 타입을 설정합니다. PAR_28 는 엔코더 타입을 “EnDat” 또는 “Sin/Cos”으로 설정하는 경우에만 표시됩니다. PAR_27 은 제어모드가 Speed(IM) 일때 표시됩니다.

자세한 내용은 SIN/COS 엔코더 옵션, EnDat 엔코더 옵션 사용설명서를 참고하십시오.

로더 표시	내용
PAR ▶ Enc Type 23 A/B Pulse	Speed(PM) 에서 A/B 펄스 엔코더를 사용할 경우에 설정합니다.
PAR ▶ Enc Type 23 EnDat	하이덴하인사의 엔코더 ECN 413, ECN 1313 을 사용할 경우에 설정합니다. EnDat 옵션보드(DIS_04)를 사용할 경우에 설정합니다.

로더 표시	내용
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ Enc Type 23 Sin/Cos_All </div>	하이덴하인사의 엔코더 ECN 413, ECN 1313, ERN487, ERN 1387 을 사용할 경우에 설정합니다. SIN/COS(Sin2, Cos2 를 사용하지 않는 경우), EnDat (엔달의 Data, Clock 기능을 사용하지 않는 경우) 옵션을 사용할 경우에 설정합니다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ Enc Type 23 Sin/Cos_1387 </div>	하이덴하인사의 엔코더 ERN487, ERN 1387 을 사용할 경우에 설정합니다. SIN/COS 옵션(DIS_04)을 사용할 경우에 설정합니다..

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_23	Enc Type	엔코더 타입	0 (A/B Pulse) 1 (EnDat) 2 (Sin/Cos_All) 3 (Sin/Cos_1387)		0 (A/B Pulse)
PAR_27	엔코더 스케일	Enc Scale	0 (x1)		0 (x1)
PAR_28	Sce Tuning	엔코더 튜닝 여부 설정	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)

6.2.4 오토 튜닝(Auto-Tuning)

전동기 파라미터 오토 튜닝을 통해 유도전동기의 경우 고정자 저항(Rs), 고정자 인덕턴스(Ls), 누설 계수(Lsigma), 자화 전류(Flux-Curr), 전동기 2 차측 시정수(Tr)를 추정할 수 있으며, 동기전동기인 경우 고정자 저항(Rs), d/q 축 인덕턴스(Ld, Lq), 자극을 추정 합니다. 오토튜닝 방식에는 전동기를 회전시켜 측정하는 방식(회전형)과 회전시키지 않고 정지상태에서 측정하는 방식(정지형) 2 종류가 있으며 유도전동기에서 제어 모드가 Speed(IM)인 경우 회전형/정지형이 가능하며 Slip Comp, Speed(PM) 제어모드에서는 정지형 오토 튜닝만이 가능합니다.

6.2.4.1 오토 튜닝을 위한 전동기 및 엔코더 파라미터 설정

전동기 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.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_09	Motor Select	전동기 용량	2.2 ~ 22.0	kW	인버터 용량에 따라 다름
PAR_10	UserMotorSel	사용자 전동기 용량 설정	2.2 ~ 22.0	kW	7.5
PAR_14	Sync Speed	전동기 동기 속도	10.0 ~ 3600.0	rpm	IM : 1800.0 PM : 100.0
PAR_15	Rated Volt	전동기 정격 전압	300 ~ 528	V	380
PAR_16	Pole Number	전동기 극수	2 ~ 128		4
PAR_17	Efficiency	전동기 효율	70.0 ~ 100.0	%	전동기 용량에 따라 다름
PAR_18	Rated-Slip	전동기 정격 슬립	1.00~25.00/ 1.0 ~ 250.0	Hz/rpm	전동기 용량에 따라 다름

6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_19	Rated-Curr	전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	전동기 용량에 따라 다름
PAR_24	Enc Pulse	엔코더 펄스 수	360 ~ 32768		1024

PAR_09 의 전동기 용량 설정은 기본으로 설정된 용량 이외의 다른 용량의 전동기를 사용하는 경우에는 “User Define”을 설정하면 PAR_10 의 사용자 전동기 용량 선택이 표시됩니다. 사용자 전동기 용량 선택에서 전동기 용량을 입력하십시오.

PAR_14 의 “전동기 동기 속도”는 인버터의 정격 전압이 출력되는 속도입니다. 속도는 전동기 최고 속도 범위 내에서 설정됩니다. 전동기의 동기 속도 및 정격 전압을 전동기의 정격에 맞게 설정하십시오. 극수가 4 극인 표준 전동기를 운전할 때 일반적으로 60Hz(1800rpm) 정격입니다. 전동기의 동기속도는
$$rpm = \frac{120 \times \text{기저주파수}}{\text{극수}}$$
 입니다. 표준 전동기의 경우 $1800rpm = \frac{120 \times 60Hz}{4}$

입니다. 전동기 정격 속도 = 전동기 동기 속도(PAR_14) – 전동기 정격 슬립(PAR_18)

PAR_15 의 “전동기 정격 전압”의 공장 출하치는 380(V) 입니다. 전동기 정격 입력 전압은 전동기 명판을 확인하여 입력하십시오. 이 값은 전압 제어기에 입력되어 전압 포화를 방지하는데 사용되며 오토튜닝 시 자화 전류의 값에 영향을 주기 때문에 반드시 정확하게 입력을 해야합니다.

PAR_17 의 “전동기 효율”은 전동기 명판에 기재되어 있는 경우에만 설정값을 바꾸어 주시고 그렇지 않으면 설정값 그대로 두시기 바랍니다.

PAR_18 의 “전동기 정격 슬립”은 전동기 동기 속도에서 명판에 기재되어 있는 정격 속도를 뺀 속도입니다. 예를 들어 전동기 동기 속도가 1800(rpm)이고 정격 속도가 1740(rpm)이면 정격 슬립은 60(rpm)이 됩니다.

6.2.4.2 회전형 오토 튜닝(유도전동기)

(1) 준비 작업

⚠ 주 의

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

(2) 파라미터 설정 방법

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_31	AutoTuneType	오토 튜닝 방법 설정	0 (Rotational) 1 (StandStill)	-	0 (Rotational)
PAR_32	Kp for If	If 튜닝 에러 방지 p 게인	0.001 ~ 1.000	-	0.020
PAR_33	Ki for If	If 튜닝 에러 방지 I 게인	0.001 ~ 1.000	-	0.040
PAR_34	Inertia Tune	전동기 관성 튜닝 여부 선택	0(No) 1(Yes)		0 (No)
PAR_35	J Spd Time	관성 튜닝 가감속 시간	0.500 ~ 10.000	sec	0.500
PAR_36	Inertia LPF	관성 LPF	0.010 ~ 50.000	ms	0.100
PAR_41	IM AutoTune	유도기 오토튜닝 종류 선택	0 (None) 1 (ALL1) 2 (ALL2) 3 (Encoder Test) 4 (Rs Tuning) 5 (Lsigma) 6 (Flux Curr) 7 (Ls Tuning) 8 (Tr Tuning) 9 (InertiaTuning)	-	0 (None)

회전형 오토 튜닝 모드는 다음의 9 가지가 있으며 ALL2 는 Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr, Inertia 을 차례대로 찾는 루틴이고, ALL1 은 엔코더 테스트 후 ALL2 를 수행합니다. 단, "Inertia Tuning"은 PAR_34 를 "Yes"로 설정해야 표시됩니다.

Rs, Lsigma, Flux Current, Ls, Tr, Inertia 은 개별적으로 각각의 파라미터를 찾는 루틴입니다. Tr 은 Rs, Lsigma, Ls 를 튜닝한 이후에 찾아야 정확한 데이터를 얻을 수 있습니다. 여자 전류 튜닝 중 에러가 발생한 경우, PAR_32 If 튜닝 에러 방지 p 게인과 PAR_33 If 튜닝 에러 방지 I 게인을 조정하여 주십시오.

관성이 큰 부하가 연결된 경우에 PAR_35 관성 튜닝 가감속 시간을 크게 설정하여 주십시오. 관성 추정값이 변동이 클 경우 PAR_36 관성 LPF 값을 높여 주십시오. (오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED 가 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.

6. 기능 설명

오토 튜닝 종류	설 명
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 수십회 반복적으로 가감속 운전시킨 후 전동기 2 차축 시정수를 찾습니다. 단, 소요 시간은 가변적입니다. 반드시 Rs, Lsigma, Ls 를 먼저 튜닝한 후에 튜닝되어야 합니다.
Inertia Tuning	전동기를 기저속도의 1/3 속도로 정역 운전시킨 후 관성 계수를 찾습니다.

(3) 파라미터 설정 방법

로더 표시	내 용	튜닝 시간
PAR ▶ IM AutoTune 31 Rotational	오토 튜닝 방법을 반드시 "Rotational"으로 설정합니다.	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 ALL1	오토 튜닝 모드를 "ALL1"으로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 Enc Testing	전동기를 정방향 1500(rpm)으로 회전시켜서 엔코더 결선의 이상 유무 및 엔코더 이상 상태를 점검합니다.	30 ~ 35(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	10 ~ 20(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설 계수값을 찾습니다.	5 ~ 20(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 If Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 자화 전류값을 찾습니다.	30 ~ 60(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Ls Tuning	전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스값을 찾습니다.	50 ~ 60(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Tr Tuning	전동기를 수 차례 반복적으로 가감속시켜서 전동기 2 차축 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)

로더 표시	내 용	튜닝 시간
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 None </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 [[]] Error </div>	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 파라미터를 저장하고 “None”으로 표시를 바꾸고 오토튜닝을 종료합니다. 만약 파라미터를 정확하게 찾지 못하면 “[[]] Error” 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행하고, 다시 “[[]] Error” 메시지를 출력하면 당사 고객 상담 센터로 문의 바랍니다.	총 소요시간 3 ~ 5(분)

6.2.4.3 정지형 오토 튜닝(유도전동기)

(1) 준비 작업

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

(2) 파라미터 설정 방법

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_31	AutoTuneType	Auto Tuning 방법 선택	0 (Rotational) 1 (StandStill)		1 (StandStill)
PAR_41	IM AutoTune	유도기 오토튜닝 종류 선택	0 (None) 1 (ALL1) 4 (Rs Tuning) 5 (Lsigma) 8 (If/Tr/Ls Tune)		0 (None)

정지형 오토 튜닝 모드는 다음의 4 가지가 있으며 ALL1은 Rs, Lsigma, If, Ls, Tr 을 차례대로 찾는 루틴이고, 엔코더 테스트와 관성 튜닝은 하지 않습니다.

⚠ 주의

정지형 오토 튜닝 모드에서는 안전을 위하여 관성 튜닝 (InertiaTuning)을 실행하지 않습니다.

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.

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

(3) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내 용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 31 StandStill	오토 튜닝 방법을 반드시 "Standstill" 로 설정합니다.	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 ALL1	오토 튜닝 종류 선택을 "ALL1"로 설정하면 바로 오토 튜닝을 시작합니다.	-
PAR ▶ IM AutoTune 41 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	20 ~ 30(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 Lsigma	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설계수값을 찾습니다.	5 ~ 10(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 If/Tr/Ls Tune	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류, 전동기 2차측 시정수 및 1차측 인덕턴스를 동시에 찾습니다.	15 ~ 60(초)
PAR ▶ IM AutoTune 41 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 정확하게 찾았으면 파라미터를 저장하고 "None"으로 표시가 바뀝니다. 만약 파라미터를 정확하게 찾지 못하면 "[[]] Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 전동기 및 인코더 설정 파라미터가 정확한지 확인 한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "[[]] Error" 메시지를 출력하면 당사 고객 상담 센터 로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)
PAR ▶ IM AutoTune 41 [[]] Error		

6.2.4.4 초기 자극 검출(동기전동기)

동기전동기 운전전에 필요한 초기 자극 검출에 관한 설정입니다. 초기 자극 검출의 결과로 자극의 위치는 DIS_08(Make 그룹활성화 시 보임)에서 확인 가능합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_43	DetAve Num	자극 검출 평균 횟수	1 ~ 30		5
PAR_44	MagDet Volt	자극 검출 전압	5 ~ 200	V	80
PAR_45	MagDet Curr	자극 검출 전류	10 ~ 150	%	70

(1) 준비 작업

처음으로 전동기의 초기 자극 검출을 수행할 때 PAR_23 Enc Type 의 설정이 "A/B Pulse" 인 경우 아래 Step 을 따라 주십시오.

PAR_23 Enc Type 의 설정이 "EnDat", "Sin/Cos_All", "Sin/Cos_1387" 인 경우 **SIN/COS, EnDat 인코더 옵션 사용설명서** 를 참고하십시오.

- 1) 속도 지령을 0rpm 으로 설정합니다.
- 2) 운전 중에도 브레이크가 달린 상태를 유지하도록 합니다.
- 3) 운전 중에 로더에서 검출된 초기 각(DIS_08, Make 그룹 활성화시 보임)을 확인하고 정지합니다.
- 4) 3)과정을 5 번 실시합니다.
- 5) DIS_08 에 표시되는 값의 차이가 5 도 이내면 초기자극 검출이 정상적으로 이루어진 것입니다. 만약에 DIS_08 에 표시되는 값의 차이가 5 도 이상이면 자극 검출 전압(PAR_44), 자극 검출 전류(PAR_45)를 조정하여 1)~4) 과정을 반복하여 자극을 검출해 주십시오.

(2) 자극 검출 평균 횟수(PAR_43)

전동기의 초기 자극 검출을 위한 계산의 평균 횟수를 설정합니다. 횟수가 작으면 초기 자극 검출시간은 줄어들지만 초기 자극 검출의 신뢰성이 낮아질 수 있으니 가능한 공장 초기값으로 사용하며, 일부 전동기는 회수 값을 크게 설정하여 자극 검출을 실시하여 주시기 바랍니다.

[3] 자극 검출 전압(PAR_44), 자극 검출 전류(PAR_45)

전동기의 초기 자극 검출을 위한 전압의 크기와 검출 전류의 크기를 설정합니다. 자극 검출 전압을 줄이면 자극 검출 시 발생하는 노이즈가 감소합니다. 자극 검출 전류 레벨은 전동기 정격전류(PAR_19)의 백분율로 설정합니다.

6.2.4.5 정지형 오토 튜닝(동기전동기)

(1) 준비 작업

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

(2) 오토 튜닝 파라미터 설정 방법

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PAR_31	AutoTuneType	Auto Tuning 방법 선택	StandStill		StandStill
PAR_43	DetAve Num	자극 검출 평균 횟수	1 ~ 30		5
PAR_44	MagDet Volt	자극 검출 전압	5 ~ 200	V	80
PAR_45	MagDet Curr	자극 검출 전류	10 ~ 150	%	70
PAR_51	PM AutoTune	동기전동기 오토튜닝 선택	0 (None) 1 (All) 2 (RsTuning) 3 (Ld/Lq Tuning) 4 (Mag Pole Det)	0 (None)	

동기전동기 정지형 오토 튜닝 모드는 전동기의 고정자 저항(Rs)과 d/q 축 인덕턴스(Ld,Lq) 그리고 회전자의 초기 자극을 추정합니다.

오토 튜닝 종류	설명
None	오토 튜닝 하지 않음

6. 기능 설명

오토 튜닝 종류	설명
ALL	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항과 d/q 축 인덕턴스(Ld, Lq)를 찾습니다.
Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.
Ld/Lq Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 d/q 축 인덕턴스(Ld, Lq)를 찾습니다.
Mag Pole Det	동기전동기의 자극을 추정합니다.

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

(3) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 31 StandStill	동기전동기의 오토 튜닝 방법은 "Standstill"만 있습니다.	-
PAR ▶ PM AutoTune 51 ALL	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항, d/q 축 인덕턴스(Ld,Lq), 초기 자극 위치를 찾습니다.	약 90 (초)
PAR ▶ PM AutoTune 51 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값(Rs)을 찾습니다.	약 30(초)
PAR ▶ PM AutoTune 51 Ld/Lq Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 d/q 축 인덕턴스(Ld,Lq)를 찾습니다.	약 60(초)
PAR ▶ PM AutoTune 51 Mag Pole Det	전동기를 회전시키지 않고 DC 전류를 인가하여 전동기의 자극을 추정합니다.	약 5(초)
PAR ▶ PM AutoTune 51 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 파라미터를 저장하고 "None" 메시지를 표시합니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 "[[] Error" 메시지를 표시합니다. 이 경우에는 전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확 한지 확인한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "[[] Error"메시지를 표시하면 당사 고객센터로 문의 바랍니다.	총 소요시간 1 ~ 2(분)
PAR ▶ PM AutoTune 51 [[] Error		

⚠ 주의

동기전동기의 자극 위치 및 파라미터는 인버터의 제어 성능에 영향을 줄 수 있으므로 반드시 오토 튜닝을 실시해 주십시오.

6.2.4.6 전동기 상수

유의 오토 튜닝 방법에 따라 아래의 전동기 파라미터를 찾습니다.

아래 표는 전동기 파라미터를 리스트해 놓은 것입니다.

유도전동기는 기본적으로 하이젠 벡터 전동기의 파라미터가 입력되어 있으며, 동기전동기의 경우 초기 파라미터가 설정되어 있지 않습니다. 동기전동기의 경우 전동기 제조사가 제공하는 파라미터를 입력하거나, 오토튜닝을 통해 추정된 파라미터를 사용하시기 바랍니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_52	Flux-Curr	전동기 자화 전류	0.0 ~ 전동기 정격 전류의 70%	A	전동기 용량에 따라 다름 (유도전동기)
PAR_53	Tr	전동기 2 차축 시정수	30 ~ 3000	ms	
PAR_54	Ls	전동기 인덕턴스	0.00 ~ 500.00	mH	
PAR_55	Lsigma	전동기 누설 계수	0.00 ~ 300.00	mH	
PAR_56	Rs	전동기 고정자 저항	0.000 ~ 15.000	ohm	전동기 용량에 따라 다름 (유도/동기전동기)
PAR_57	Inertia J	전동기 관성 계수 J	0.001 ~ 60.000	kg·m ²	전동기 용량에 따라 다름 (유도전동기)
PAR_58	Ld	전동기 d 축 인덕턴스	0.01 ~ 500.00	mH	전동기 용량에 따라 다름 (동기전동기)
PAR_59	Lq	전동기 q 축 인덕턴스	0.01 ~ 500.00	mH	
PAR_60	Init Theta	초기 자극 위치	0 ~ 360	deg	

그 외의 부가적인 기능은 다음과 같습니다

- 튜닝 중 언제나 [STOP] 키로 튜닝을 중지할 수 있습니다.
- 유도전동기 회전형 오토튜닝에서 엔코더 테스트를 통과하지 못한 경우 Rs 튜닝을 하지 않고 "Encoder Err"를 표시합니다. 이런 경우 리셋키를 누른 후 엔코더 테스트를 다시 수행하십시오. 지속적인 "Encoder Err"가 발생하면 엔코더 이상 유무, 오결선 등을 확인해 주시기 바랍니다.
- Tr 튜닝은 몇 차례 시행에도 성공하지 못하고 실패할 수 있습니다. 이러한 경우 2 ~ 3 회 반복하여 주십시오.

6.2.4.7 오토 튜닝 시 에러 메시지

로더 표시	내용 및 해결책
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 Enc Error </div>	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
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> PAR ▶ IM AutoTune 41 Enc AB Chgd </div>	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_25 의 엔코더 방향 설정을 "B Phase Lead"로 바꾸어 주시기 바랍니다.

6. 기능 설명

로더 표시	내용 및 해결책
PAR ▶ IM AutoTune 41 Rs Error	측정한 전동기 고정자 저항이 0.002[Ω]보다 작거나 10[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 ▶ IM AutoTune 41 sL Error	측정한 전동기 누설 계수가 100[mH]보다 큰 경우 발생합니다. 인버터와 전동기 사이의 결선을 확인하시거나 전동기 소손 여부를 확인하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ IM AutoTune 41 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 ▶ IM AutoTune 41 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 ▶ IM AutoTune 41 PAR 53 DOWN	전동기 2차속 시정수를 측정할 때 PAR_52의 전동기 2차속 시정수의 초기값이 너무 크게 설정되어 있을 경우 발생합니다. PAR_53의 초기값을 30% 낮게 설정한 후 다시 측정하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ IM AutoTune 41 PAR 53 UP	전동기 2차속 시정수를 측정할 때 PAR_52의 전동기 2차속 시정수의 초기값이 너무 작게 설정되어 있을 경우 발생합니다. PAR_53의 초기값을 30% 크게 설정한 후 다시 측정하여 주시기 바랍니다.
PAR ▶ PM AutoTune 51 Rs Error	측정한 동기전동기 고정자 저항이 0.002[Ω]보다 작거나 10[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 ▶ PM AutoTune 51 Ld/Lq Error	인버터 용량에 비해 전동기 용량을 너무 작게 사용하면 발생할 수 있습니다.

6.3 디지털 입출력 그룹(DIO)

6.3.1 점프 기능 (DIO_00)

DIO_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) DIO_05 로 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.

6.3.2 다기능 디지털 입력 단자

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

다기능 디지털 입력 단자의 기능을 정의 합니다. LSLV-L100 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 않습니다. 인버터 운전 중에 변경할 수 없습니다. PAR_07 제어 모드에 따라 사용유무가 제한 됩니다.

No	설정값	기능 명칭	PAR_07 Control Mode		
			Speed	Slip Comp	Speed (Sync)
1	Speed-L	다단속-하	○	○	○
2	Speed-M	다단속-중	○	○	○
3	Speed-H	다단속-상	○	○	○
10	Xcel-L	다단 가감속-하	○	○	○
11	Xcel-H	다단 가감속-상	○	○	○
13	Ext Trip-B	외부 트립 B 접점	○	○	○
17	Timer Input	타이머 입력	○	○	○
19	ASR Gain Sel	ASR 게인 절체	○	X	○
22	PreExcite	초기 여자 지령	○	X	X
25	Use Trq Bias	토크바이어스 사용 여부	○	X	○
26	A3 Safety	A3 고장	○	○	○
29	Battery Run	배터리 운전 모드 사용여부	○	○	○

6. 기능 설명

(1) Speed-L/Speed-M/Speed-H (다단속하 / 다단속중 / 다단속상)

다기능 입력 단자 P1 ~ P7 이 “Speed-L”, “Speed-M”, “Speed-H” 로 정의된 경우에 이 단자의 조합에 의해서 FUN 그룹의 12~ 19 번의 다단 속도 0 ~ 7 이 속도 지령으로 선택됩니다.

(설정예) 다기능 입력 단자 P1, P2, P3 를 Speed-L, Speed-M, Speed-H 로 설정하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다.

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

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 로더에 의한 디지털 설정(FUN_12: Speed 0), 단자대의 아나로그 속도 설정, 옵션에 의한 설정 중에 하나가 속도 설정으로 입력됩니다.

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

(2) XCEL-L / XCEL-H (다단 가감속)

FUN_41 ~ 48 (가감속 시간 1~4)을 참조 하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 설명	단위	공정 출하값
FUN_41	Acc Time-1	가속 시간 1	sec	2.00
FUN_42	Dec Time-1	감속 시간 1	sec	2.00
FUN_43	Acc Time-2	가속 시간 2	sec	3.00
FUN_44	Dec Time-2	감속 시간 2	sec	3.00
FUN_45	Acc Time-3	가속 시간 3	sec	4.00
FUN_46	Dec Time-3	감속 시간 3	sec	4.00
FUN_47	Acc Time-4	가속 시간 4	sec	5.00
FUN_48	Dec Time-4	감속 시간 4	sec	5.00

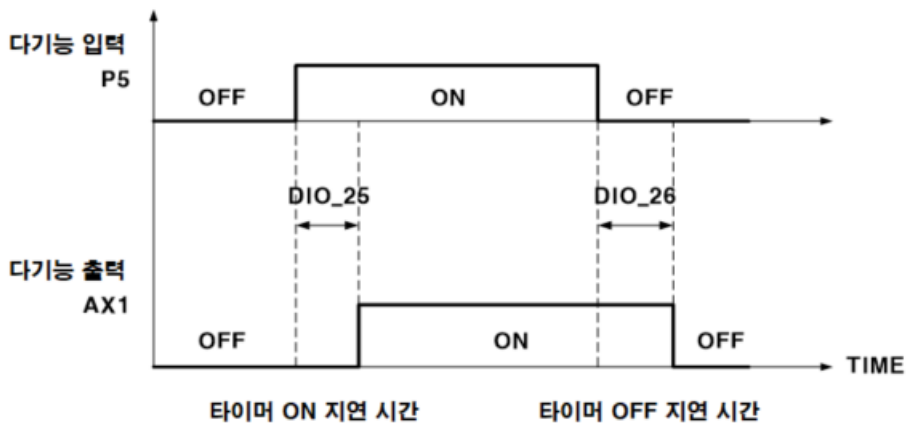
(3) Ext Trip-B (외부 이상 신호 B 접점)

설정된 단자가 OFF 되면 인버터의 출력을 차단하고 인버터는 Free-run 정지합니다. 인버터의 로더에는 외부 이상 신호 B 트립이 표시되며 STOP 램프가 점멸합니다. 외부 래치 트립으로 사용 가능합니다.

(4) Timer Input (타이머 입력)

다가능 입력 단자 P1 ~ P7 의 기능중의 타이머 입력 신호에 대해서 DIO_25 의 “타이머 ON 지연 시간” 및 DIO_26 의 “타이머 OFF 지연 시간”에 따라 신호를 만들어서 출력합니다. DIO_05 을 타이머 입력으로 정의하고 DIO_11 의 다가능 보조 출력 단자 AX1 을 “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 P5 의 정의	-	-	Timer Input
DIO_11	AX1 Define	다가능 보조 출력 단자 AX1 의 정의	-	-	Timer Out
DIO_25	TimerOn Dly	타이머 ON 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	-
DIO_26	TimerOff Dly	타이머 OFF 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	-



(5) ASR Gain Sel (ASR 게인 절체)

속도 PI 제어기는 다가능 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	다가능 입력 단자 P5 의 정의			ASR Gain Sel
CON_03	ASR P Gain1	속도 제어기 비례 게인 1	0.1 ~ 999.9	%	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 ~ 999.9	%	P5: ON
CON_07	ASR I Gain2	속도 제어기 적분 시간 2	0 ~ 50000	ms	

6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
CON_08	ASR LPF2	속도 제어기 입력 LPF 시정수 2	0 ~ 20000	ms	

(6) PreExcite (초기 여자)

전동기의 가속시 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.

(7) Use Trq Bias (토크 바이어스 사용 여부)

다기능 입력 정의(P1 ~ P7)가 “Use Trq Bias”로 정의되어 있는 상태이고 해당 접점이 ON 되면 CON_37(Trq Bias Src) 에서 설정한 토크 바이어스가 적용되며 접점이 OFF 되면 “0”이 적용 됩니다.

CON_37(Trq Bias Src)에서 토크 바이어스 입력 단자(위치)를 설정합니다.

기능 코드	기능 명칭	설정 범위	적용 값
CON_37 (Trq Bias Src)	토크 바이어스 소스	None	토크 바이어스 적용 없음
		Analog	AIO_01(Ai1 Define) : “Torque Bias”, AIO_02(Ai1 Source) : “0->10V” (V1 단자 0~10V 입력) AIO_06(Ai1 Out Y2) : “200%” CON_40(Trq Balance : “100%”
		Keypad	CON_38(Trq Bias) 설정값
		CAN	CAN 옵션 설정값

주의 : 다기능 입력단자를 “Use Trq Bias” 로 정의하지 않으면 CON_37 설정만으로 토크 바이어스가 적용됩니다.

(8) A3 Safety

다기능 입력으로 설정된 A3 Safety 의 신호에 따라 인버터 전압 출력을 Enable/ Disable 하는 기능으로 자세한 사항은 PRT 그룹 상세 설명을 참조하세요.

(9) Battery Run(배터리 운전모드 사용 여부)

엘리베이터 운전 응용 분야에서 정전 등의 원인으로 인해 주 전원을 사용할 수 없을 경우 비상으로 배터리 전원을 이용하여 전동기를 구동할 때 사용합니다.

자세한 사항은 “6.5.10 배터리 운전(Battery Run) 속도 및 입력 전압 설정”을 참조하시기 바랍니다.

6.3.2.2 DIO_08(다가능 디지털 입력 단자 반전 동작)

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

단자 표시 순서는 왼쪽에서부터 차례로 FX, RX, BX RST P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, 입니다.

(P1 ~ P7 : A접점)

(P1,P6 : B접점)

DIO ▶ Neg Func.In 08 0000000000	DIO ▶ Neg Func.In 08 00001000010
---	--

6.3.2.3 DIO_09(단자대 입력 단자의 LPF 시정수)

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

6.3.3 다가능 디지털 출력 단자

6.3.3.1 DIO_10(다가능 보조 출력 단자의 반전 동작: 릴레이 출력)

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

단자 표시 순서는 왼쪽부터 차례로 AX1, AX2, AX3, AX4 입니다.

(AX1 ~ AX4 : A 접점)

(AX1, AX3 : B 접점)

DIO ▶ Neg Func.Out 10 0000	DIO ▶ Neg Func.Out 10 0101
--	--

6.3.3.2 DIO_11 ~ 14(다가능 보조 출력 단자(AX1 ~ AX4) 출력 설정)

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

번호	설정 데이터	기능 설명	번호	설정 데이터	기능 설명
1	INV Ready	인버터 운전 가능	13	Trq Lmt Det. ^{주1)}	토크 제한 검출
2	Zero Spd Det. ^{주1)}	영속도 검출	14	OverLoad	과부하 경보

6. 기능 설명

번호	설정 데이터	기능 설명	번호	설정 데이터	기능 설명
3	Spd Det.	속도 검출	15	Stop	정지 중
4	Spd Det(ABS)	속도 검출(무극성)	16	MC on/off	MC 제어신호출력
5	Spd Arrival	속도 도달	17	FAN Status	팬고장
6	Timer Out	타이머 출력	18	ALLS Status	ALLS 운전 상태
7	LV Warn	저전압 경보	19	Steady	정속 중
8	Run	운전 중	20	Brake Output	브레이크 출력
9	Regenerating	회생 중	21	BFR/NFR Mode. ^{주 2)}	Elevator I/O (ELIO) 옵션 매뉴얼 참고
10	INV OH Warn	인버터 과열 경보	22	BFR/NFR End ^{주 2)}	Elevator I/O (ELIO) 옵션 매뉴얼 참고
11	Speed Agree ^{주 1)}	속도 일치	23	E/L Fault ^{주 2)}	Elevator I/O (ELIO) 옵션 매뉴얼 참고
12	Trq Det. ^{주 1)}	토크 검출			

주 1) 제어모드가 Speed(IM), Speed(PM)인 경우에만 선택하여 사용가능합니다.

주 2) Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드가 장착되어 있고 PAR-08 (Application)이 "Elevator"로 설정되어 있을 때만 표시됩니다.

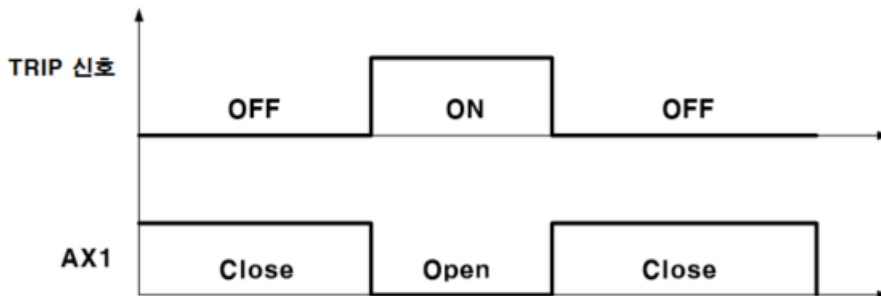
(1) Not Used

다기능 디지털 출력 포트를 사용하지 않는 경우 설정합니다.

(2) INV Ready

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

Battery 운전인 경우에는 DC_Link 전압은 낮지만 운전 가능한 영역이므로 INV Ready 신호를 출력합니다.

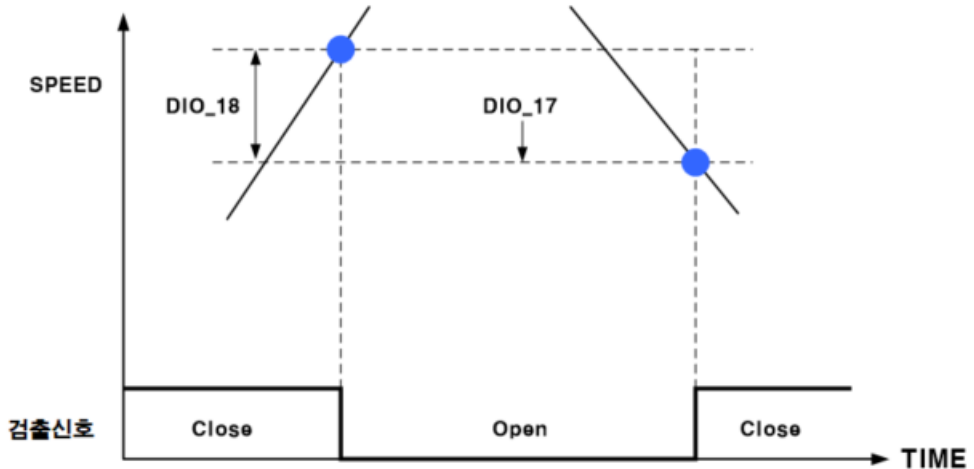


(3) Zero Spd Det

전동기의 영속도를 검출합니다. 다음 그림을 참조 하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_17	ZSD Level	영속도 검출 레벨	0.0 ~ 480.0	rpm	10
DIO_18	ZSD Band	영속도 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

- DIO_18(ZSD Band)의 임의 속도 검출 폭은 전동기 최고 속도(PAR_11)의 백분율로 계산됩니다

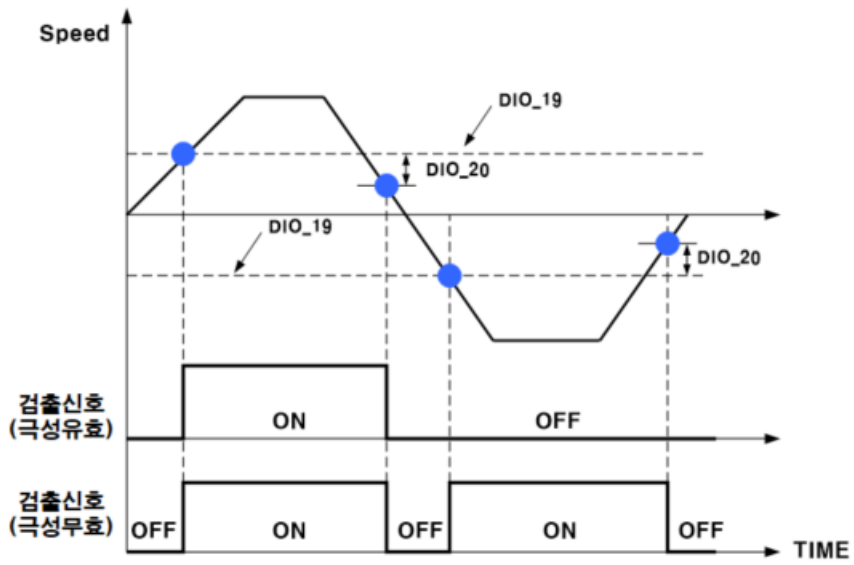


(4) Spd Det. / Spd Det. (ABS)

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_19	SD Level	임의 속도 검출 레벨	-PAR_11 ~ PAR_11	Hz/rpm	0
DIO_20	SD Band	임의 속도 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

- DIO_20(SD Band)의 임의 속도 검출 폭은 전동기 최고속도(PAR_11)의 백분율로 계산됩니다.



(5) Spd Arrival

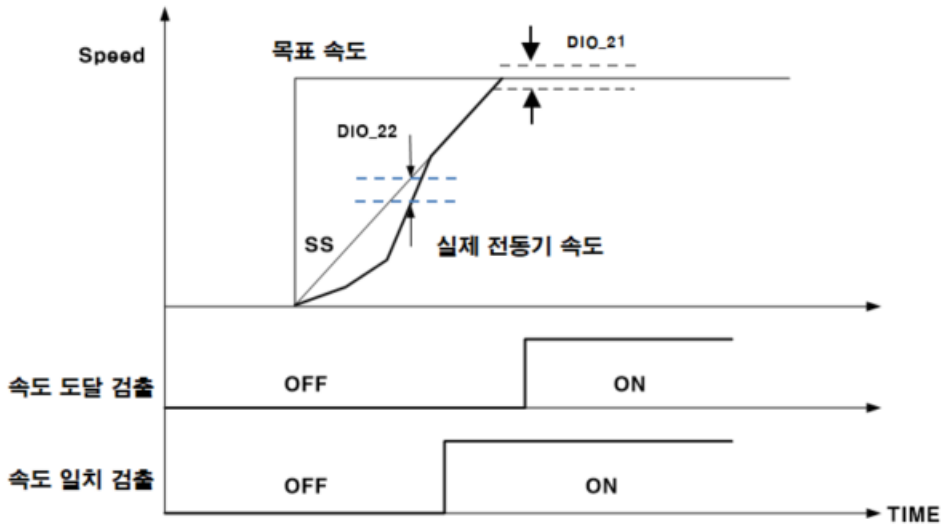
전동기가 목표 속도에 도달했는지를 검출하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_21	SA Band	속도 도달 검출 폭	0.1~10.0	%	0.5

(6) Spd Agree

전동기가 가감속 중에 속도 기준치를 벗어나는가를 검출하는 기능입니다.

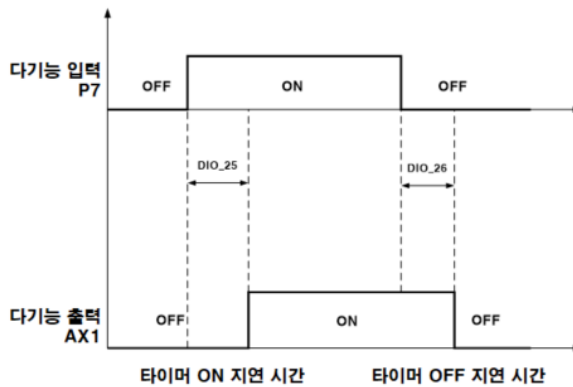
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_22	SEQ Band	속도 일치 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5



(7) Timer Out

다가능 입력 단자 P1 ~ P7 의 기능중의 타이머 입력 신호에 대해서 DIO_25 의 타이머 ON 지연 시간 및 DIO_26 의 타이머 OFF 지연 시간에 따라 신호를 만들어서 출력합니다. DIO_07 을 타이머 입력으로 정의하고 DIO_11 을 타이머 출력으로 정의하는 경우의 코드 설정 예는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_07	P7 Define	다가능 입력 단자 P7 의 정의			Timer Input
DIO_11	AX1 Define	다가능 보조 출력 단자 AX1 의 정의 (A1, C1)			Timer Out
DIO_25	TimerOn Dly	타이머 ON 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1
DIO_26	TimerOff Dly	타이머 OFF 지연 시간	0.1 ~ 3600.0	sec	0.1



(8) LV Warn

인버터의 직류링크 전압이 저전압 기준 이하일 경우 신호를 출력합니다.

6. 기능 설명

(9) Run

인버터가 운전 중일 때 신호를 출력합니다.

(10) Regenerating

인버터가 회생 중일 때 신호를 출력합니다. 제어모드가 Slip Comp 인 경우 설정되지 않습니다.

(11) Inv OH Warn

인버터가 과열된 경우 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 6.7.13 절을 참조하세요

(12) Trq Det.

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

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_23	TD Level	임의 토크 검출 레벨	0.0 ~ 250.0	%	0.0
DIO_24	TD Band	임의 토크 검출 폭	0.1 ~ 10.0	%	0.5

(13) Trq Lmt Det

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

(14) Stop

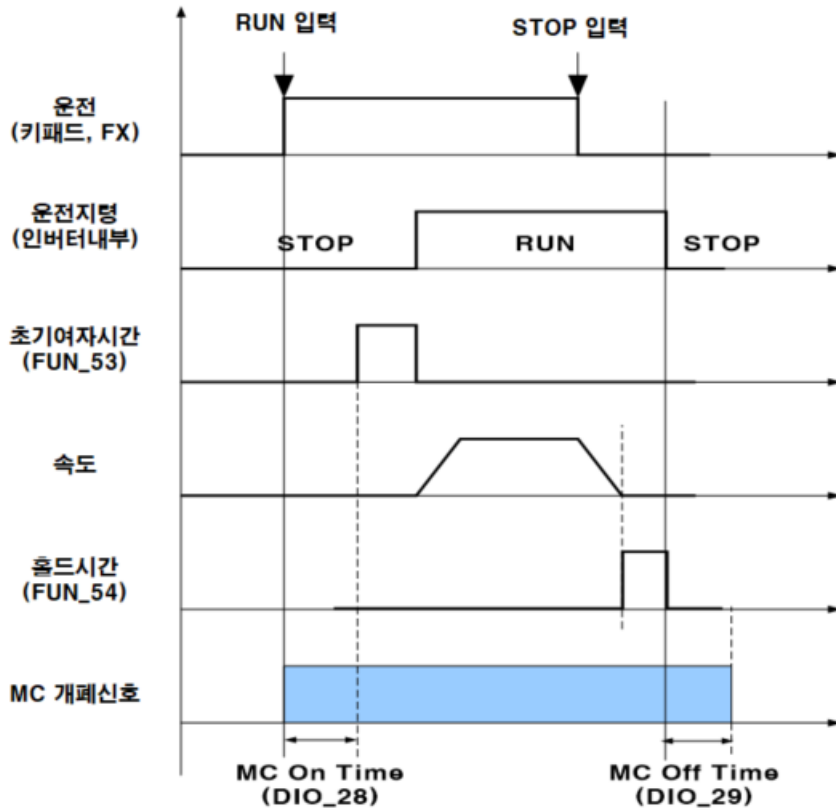
인버터가 정지 중일 때 신호를 출력합니다.

(15) MC on/off

엘리베이터 등의 응용 분야에서 인버터 출력단에 MC 을 설치하여 사용하는 경우에 MC 의 동작을 제어해주는 기능입니다. 구동시에는 인버터에서 전류가 출력되기 전에 MC 의 접점을 ON 시키고, 정지시에는 출력전류가 모두 빠졌을 때 MC 의 접점을 OFF 시키는 것을 목적으로 하는 다기능 출력 신호입니다.

동작에 관한 타임 차트는 다음과 같습니다. MC On Time, MC Off Time 시에는 로더의 FWD, REV 가 깜빡입니다. 그리고, 다기능출력에서 MC On/Off 를 설정하지 않으면, MC On Time=0, MC Off Time=0 과 같이 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_28	MC On Time	MC ON 지연시간	100 ~ 50000	msec	1000
DIO_29	MC Off Time	MC OFF 지연시간	100 ~ 50000	msec	1000



⚠ 주의

엘리베이터 운전중 인버터 출력 M/C 를 개폐하지 마십시오. 인버터 보호기능이 동작하여 인버터 및 엘리베이터 운전이 정지할 수 있습니다.

(16) FAN Status

팬이 경보 혹은 고장 상태일 때 신호를 출력합니다. 자세한 사항은 6.7.17 절을 참고하세요

(17) ALLS Status

ALLS 운전인 경우 이 신호를 출력합니다.

(18) Steady

인버터가 정속 중일 때 신호를 출력합니다.

(19) Brake Output

브레이크의 개방 또는 폐쇄 신호를 출력합니다.

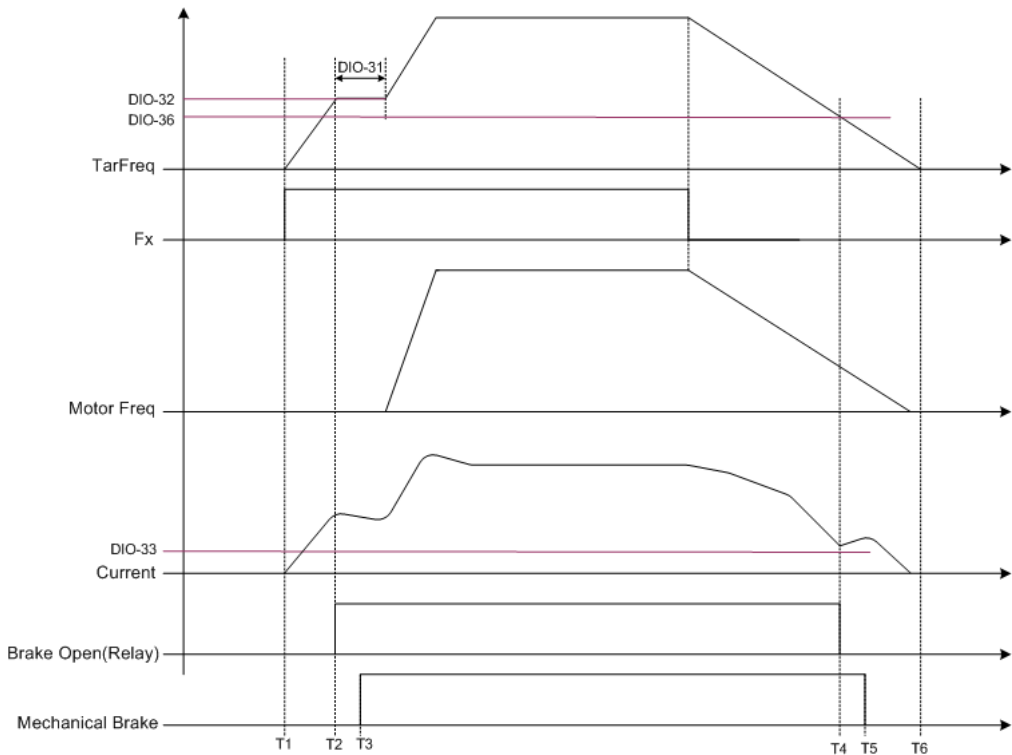
6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_03	Stop mode	정지 방법 선택	0 (Decel) 1 (Free-run) 2 (Dc-brake)		0 (Decel)
FUN_06	DcBr Freq	직류제동 동작 주파수	PAR_12 ~ PAR_11	Hz	5.00
FUN_07	DcBlk Time	직류제동 전 인버터 전압 출력 차단 시간	0 ~ 6000	ms	0
FUN_08	DcBr Value	직류제동량	0 ~ 200	%	10
FUN_09	DcBr Time	직류제동 인가 시간	0.1 ~ 60.0	Sec	1.0
FUN_10	Dcst Value	기동 시 직류 인가량	0~200	%	10
FUN_11	Dcst Time	기동 시 직류 제동 시간	0.0~60.0	sec	60.0
DIO_30	BK On Delay	Brake Output On 지연 시간	0.0 ~ (FUN_11 - 0.1)	Sec	0.0
DIO_34	BK Off Delay	Brake Output Off 지연 시간	0.0 ~ (FUN_09 - 0.1)	Sec	0.0
DIO_11~14	AX1/AX2/AX3/AX 4 Define	다가능 출력 설정	0~21 (Brake Output)		0 (Not Used)
DIO_31	BKOpen Time	브레이크 오픈 시간	0.01~30.00	Time	0.01
DIO_32	BKOpen Spd	브레이크 오픈 속도	PAR_12 ~ 50.00/ 0.0~500.0	Hz/ rpm	0.50/ 0.0
DIO_33	Release Curr	브레이크 릴리즈 전류	0.0~150.0	%	20.0
DIO_36	BKClose Spd	브레이크 폐쇄 속도	PAR_12 ~ 50.00/ 0.0~500.0	Hz/ rpm	0.50/ 0.0
FUN_53	PreExct Time	전동기 초기 여자 시간	0~10000	msec	0
FUN_54	Hold Time	정지 시간	10~10000	msec	1000

알아두기

브레이크 개방 전류의 설정치는 전동기 정격 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

■ Slip Compensation 인 경우



<제어 모드가 Slip Compensation>

T1 에 Fx 가 인가되면 출력 주파수가 DIO_32 에 설정된 BKOpen Spd 이상(T2 시점)이 되고 출력 전류가 DIO_33 에 설정된 값 이상이면 브레이크 Open 신호가 출력 된다(T2 시점). T2 시점에서부터 DIO_31 에 설정된 시간만큼 주파수가 유지된 후 목표 주파수까지 가속합니다.

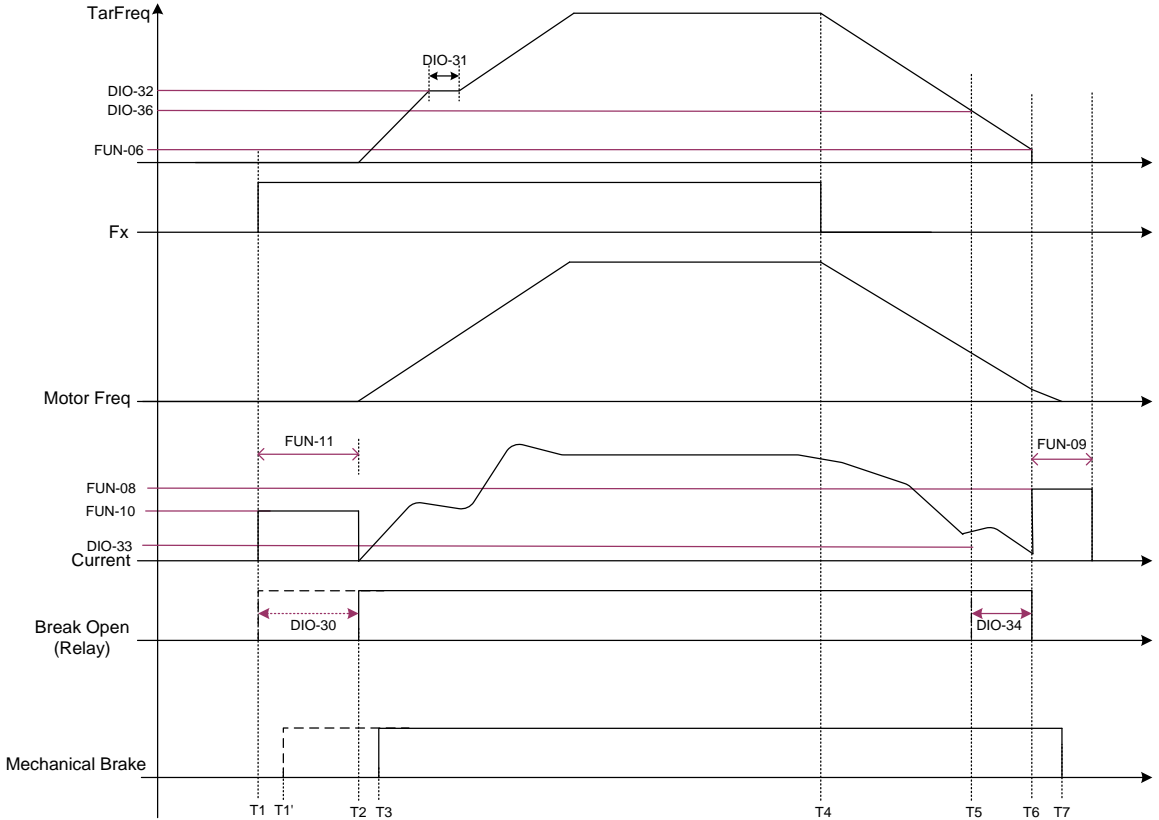
기계적인 브레이크의 동작 시점은 브레이크 제품 특성상 지연이 발생하여 T3 시점에 브레이크가 출력됩니다.

가속 시 출력 주파수가 DIO_36 에 설정된 BKClose Spd 에 도달하고 출력 전류가 DIO_33 에 설정된 량의 90% 이상이면(T4 시점) 브레이크 Open 신호가 Off 됩니다.

기계적 지연 때문에 실질적 브레이크는 T5 시점에 OFF 됩니다.

■ Slip Compensation+ DC Start & DC br 인 경우

Slip Comp or
V/F + DCBR



DIO_30 BK On delay 값이 없는 경우 운전 지령과 동시에 브레이크 Open 신호가 On 됩니다.(T1)

DIO_30 BK On Delay 에 값을 설정하면 출력 전류가 DIO_33 에 설정된 값 이상일 때 브레이크 Open 시점(릴레이 관점에서) T1 에서 T2 까지 지연시킬 수 있으며, 이를 이용하여 기계적 브레이크 Open 신호의 On 시점을 DC Start 끝나는 시점 혹은 브레이크가 Open 되어도 엘리베이터 카가 추락(미끄러짐)하지 않을 시점에 맞출 수 있습니다.

운전 지령이 들어오게 되면 FUN_10 에 설정된 DcSt Value 만큼의 Dc 전류를 FUN_11 에 설정된 시간만큼 인가합니다.

위의 동작 이후에 인버터는 가속을 하게 되며 DIO_32 BK Open Speed 에 도달하면 DIO_31 에 설정된 시간만큼 유지된 후 목표 주파수로 가속합니다.

운전 지령 OFF 로 인하여(T4)가속 시 출력 주파수가 DIO_36 에 설정된 BKClose Spd 에 도달하고 DIO_33 의 Release 전류의 90%보다 출력 전류가 큰 경우 T5 시점에서 브레이크 Open 신호가 Off 됩니다.

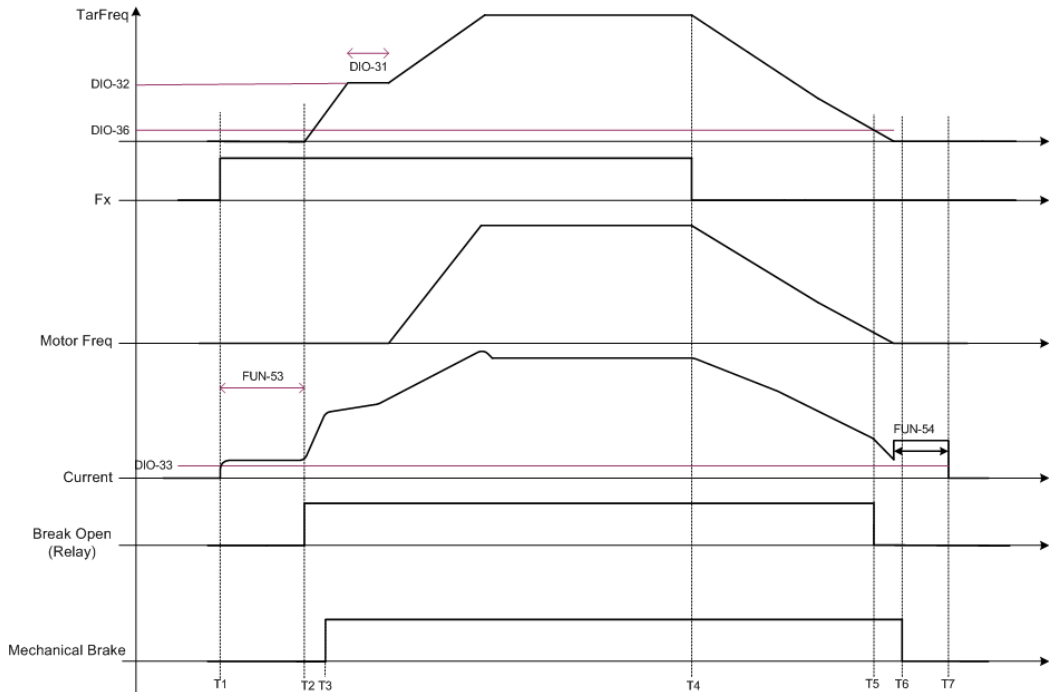
브레이크 Open 신호의 OFF 시점은 DIO_34 BK Off Delay 로 조절이 가능합니다. DIO_34 에 값을 설정하면 브레이크 Open 신호의 OFF 시점을 T5 에서 T6 시점으로 변경 할 수 있습니다.

인버터 출력 주파수가 FUN_06 에 도달하면 인버터는 FUN_07 만큼 출력을 차단합니다.

FUN_07 에 설정된 시간만큼 출력 차단 후 FUN_08 설정된 값 만큼의 DC 전류를 FUN_09 시간 동안 인가합니다.

Dcbr Freq 가 BK Close Spd 보다 높은 경우 Dcbr 은 BK Close Spd 에서 동작합니다. BK Close Spd 가 Dcbr Freq 보다 높은 경우는 BK Close Spd 에서 브레이크 On 출력이 나가고 Dcbr Freq 에서 Dcbr 동작을 수행합니다.

■ 제어모드가 Speed(IM)인 경우



T1 시점에 운전 지령 인가로 가속 시 자속 확립을 위하여 FUN_53 에 설정된 시간 만큼 자화 전류를 인가합니다.

T2 시점에 출력 전류가 DIO_33 에 설정된 값 이상이면 브레이크 Open 신호가 On 됩니다.

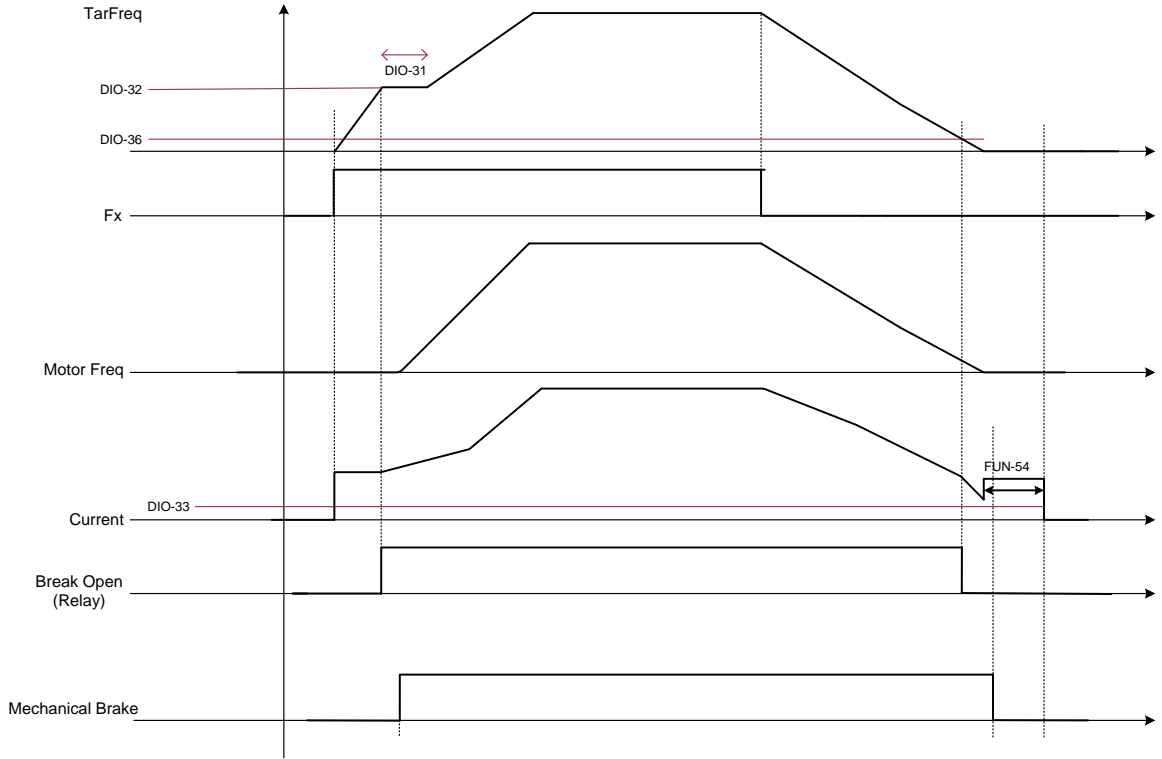
기계적 지연으로 인하여 실질적 브레이크가 열린 시점은 T3 입니다.

인버터 출력 주파수가 DIO_32 에 도달하면 DIO_31 에 설정된 시간 이후에 목표 주파수로 가속 후 정속 운전합니다.

T4 시점에서 운전 지령 OFF 로 인한 감속 정지 시 출력 주파수가 DIO_36 에 설정된 BKClose Spd 에 도달하고 DIO_33 에 설정된 값의 90%보다 출력 전류가 크면 브레이크 Open 신호가 OFF 됩니다(T5 시점). 기계적 지연에 의해 실질적 브레이크는 T6 시점에 닫힙니다.

인버터 출력 주파수가 0 이 된 후 인버터는 FUN_54 Hold Time 만큼 영속 제어를 한 후에 T7 에 정지합니다.

■ Speed(PM)인 경우



기본 동작은 제어모드가 Speed(IM)인 경우와 유사하나 동기전동기는 여자 전류가 존재하지 않기 때문에 초기에 여자하는 부분이 존재하지 않습니다.

⚠ 주의

Speed(IM), Slip Comp. 제어모드에서는 브레이크 Open 신호가 On 되어 정상 운전 중에도 출력 전류가 브레이크 개방 전류 설정치의 90%이하가 되면 브레이크 Open 신호는 강제 Off 가 됩니다.

6.3.4 DIO_16(고장 릴레이(30A, 30B, 30C) 동작 선택)

인버터 고장 발생 시 릴레이 고장 출력을 사용하는 경우에 적용합니다. 각 비트별로 할당된 저전압 트립, 고장 관련된 비트를 설정하여 사용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
DIO_16	Relay Mode	고장 릴레이 동작 (A, B, C 단자)	00 ~ 11		11

기능 코드	비트 1 (인버터 트립)	비트 0 (저전압 트립)
DIO_16	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)

6.4 아나로그 입출력 그룹(AIO)

6.4.1 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.



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

6.4.2 다기능 아나로그 입력

6.4.2.1 AIO_01 ~ 12(Ai1(=V1) 아나로그 입력 단자 정의, 입력방식, 최소 입력, 바이어스(Bias), 최대 입력, 게인(Gain), LPF 시정수, 지령 상실 기준)

다기능 아나로그 입력 Ai1 은 제어보드의 V1 단자를 이용하여 -10 ~ 10V 범위까지 입력 가능하고 사용자의 용도에 따라 다음 2 가지의 기능 중 한가지를 선택하여 사용할 수 있습니다.

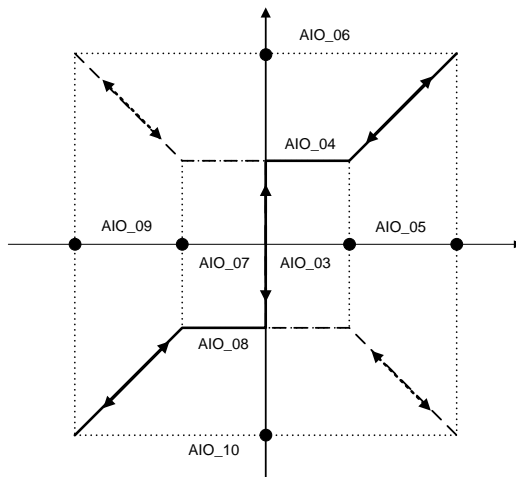
설정값	기능 정의	설명
Speed Ref	속도 지령치	±10V 입력인 경우 속도 지령치가 최대 속도의 ±100%를 의미합니다.
Torque Bias	토크 바이어스	±10V 입력인 경우 토크 바이어스가 정격 토크의 ±100%를 의미합니다. 게인, 바이어스 조정에 의해 정격 토크의 -250 ~ 250%까지 설정 가능합니다.

아나로그 지령 정의의 관련 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_01	Ai1 Define	다기능 아나로그 입력 Ai1 의 정의	0 (Not Used) 1 (Speed Ref) 6 (Torque Bias)		다기능 아나로그 입력 Ai1(제어 단자 V1)의 종류를 정의할 수 있습니다.
AIO_02	Ai1 Source	다기능 아나로그 입력 Ai1 의 입력 방식 정의	0 (0 → 10V) 1 (10 → 0V) 2 (-10 → 10V) 3 (10 → -10V)		다기능 아나로그 입력 Ai1 의 입력 방식을 정의할 수 있습니다.
AIO_03	Ai1 In X1	다기능 아나로그 입력 Ai1 최소 입력	AIO_07 ~ AIO_05	%	아나로그 입력값의 최소량을 설정합니다. 0[V] 기준으로 합니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_04	Ai1 Out Y1	다가능 아나로그 입력 Ai1 최소 입력 바이어스	AIO_08 ~ AIO_06	%	AIO_03의 아나로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_05	Ai1 In X2	다가능 아나로그 입력 Ai1 최대 입력	0.00 ~ 100.00	%	아나로그 입력값의 최대 입력량을 설정합니다.
AIO_06	Ai1 Out Y2	다가능 아나로그 입력 Ai1 최대 입력 계인	0.00 ~ 250.00	%	AIO_05의 아나로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_07	Ai1 In - X1	다가능 아나로그 입력 Ai1 -최소 입력	AIO_09 ~ AIO_03	%	아나로그 입력값의 -최소량을 설정합니다. 0[V] 기준으로 합니다.
AIO_08	Ai1 Out -Y1	다가능 아나로그 입력 Ai1 -최소 입력 바이어스	AIO_10 ~ AIO_04	%	AIO_07의 아나로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_09	Ai1 In - X2	다가능 아나로그 입력 Ai1 -최대 입력	-100.00 ~ 0.00	%	아나로그 입력값의 -최대 입력량을 설정합니다.
AIO_10	Ai1 Out -Y2	다가능 아나로그 입력 Ai1 -최대 입력 계인	-250.00 ~ 0.00	%	AIO_09의 아나로그 입력값에 대응하여 AIO_01에 설정된 값을 정의합니다.
AIO_11	Ai1 LPF	Ai1 입력 LPF 시정수	0 ~ 2000	ms	아나로그 입력에 대한 LPF 시정수를 설정합니다.
AIO_12	Ai1 Wbroken	다가능 아나로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택	0 (None) 1 (Half of x1) 2 (Below x1)		아나로그 입력 Ai1의 상실 기준을 선택합니다.

AIO_03은 인버터가 인식하는 아나로그 입력 전압의 최소 입력을 %로 표시합니다. 즉 최대 입력 전압 10[V]에 대한 %입니다. 예를 들어 AIO_03을 20[%]로 설정하면 이 때 전압의 경우에는 2[V], AIO_04이 0[%] 설정되어 있다면 아나로그 입력 단자에 인가되는 전압이 2[V] 이하의 아나로그 입력은 모두 같은 0 값으로 인식하는 것을 의미합니다.



아나로그 입력 사상도

6. 기능 설명

AIO_03 은 아나로그 입력 단자에 인가되는 전압의 허용 범위를 설정하는 것이므로 일반적으로 AIO_03 는 0[%], AIO_05 는 100[%]로 설정하면 됩니다. 단 0[%] 근처에서 채터링 발생하는 아나로그 입력 장치이면, AIO_03 의 설정값을 채터링을 회피하도록 레벨업하여 조정하면 됩니다.

아나로그 입력 단자(V1)에 인가되는 전압을 주제어기가 인식할 때에는 입출력 장치의 정밀도로 인해 차이가 발생할 수 있습니다. AIO_04 와 AIO_06 은 이러한 오차를 인버터 주제어기에서 보정하는 것으로 일종의 바이어스(Bias)와 게인(Gain)이라 할 수 있습니다. 아나로그 입력이 동일 경우 AIO_07 ~ AIO_10 를 위와 같이 동일한 방법으로 설정하시면 됩니다.

LSLV-L100 인버터는 아나로그 입력 사상도에서와 같이 1, 3 상한 뿐만 아니라 AIO_02 의 설정에 따라 2, 4 상한 입력도 가능합니다. 또한 AIO_03 ~ AIO_10 의 설정에 의해 점선을 따라 운전 가능하므로 참조하시기 바랍니다.

6.4.2.2 AIO_13 ~ 24(Ai2(=I1) 아나로그 입력 단자 정의, 입력방식, 최소 입력, 바이어스(Bias), 최대 입력, 게인(Gain), LPF 시정수, 지령 상실 기준)

Ai2 아나로그 기능 정의는 제어단자 I1 의 전류입력으로 설정합니다. I1 아나로그 입력은 속도(주파수) 설정 값을 설정하여 사용할 수 있습니다. 전류 입력은 0 ~ 20mA 범위까지 입력이 가능합니다.

AIO_13	Ai2 Define	아나로그 입력 Ai2 의 정의	0 (Not Used) 1 (Speed Ref)		아나로그 입력 Ai2(제어단자 I1)를 속도 지령으로 정의할 수 있습니다.
AIO_14	Ai2 Source	아나로그 입력 Ai2 의 입력 방식 정의	0 (0~20mA) 1 (20~0mA)		아나로그 입력 Ai2 의 입력 방식을 정의할 수 있습니다.
AIO_15	Ai2 In X1	아나로그 입력 Ai2 최소 전류	-100.00 ~ AIO_17	%	아나로그 입력값의 최소량을 설정합니다. 0[mA]를 기준으로 합니다.
AIO_16	Ai2 Out Y1	아나로그 입력 Ai2 최소 전류 바이어스	-100.00 ~ AIO_18	%	AIO_15 의 아나로그 입력값에 대응하여 속도설정 값을 정의합니다.
AIO_17	Ai2 In X2	아나로그 입력 Ai2 최대 전류	100	%	아나로그 입력값의 최대 입력량을 설정합니다.
AIO_18	Ai2 Out Y2	아나로그 입력 Ai2 최대 전류 게인	100	%	AIO_17 의 아나로그 입력값에 대응하여 속도설정 값을 정의합니다.
AIO_23	Ai2 LPF	Ai2 입력 LPF 시정수	0	ms	아나로그 입력에 대한 LPF 시정수를 설정합니다.
AIO_24	Ai2 Wbroken	아나로그 입력 Ai2 지령 상실 기준 선택	0 (None)		아나로그 입력 Ai1 의 상실 기준을 선택합니다.

AIO_15 는 인버터가 인식하는 아나로그 입력 전류의 최소 입력을 %로 표시합니다. 즉 최대 입력 전류 20[mA]에 대한 %입니다. 예를 들어 AIO_15 을 20[%]로 설정하면 이 때 전류의 경우에는 4[mA]를 의미하며, AIO_15 이 0[%] 설정되어 있다면 아나로그 입력 단자에 인가되는 4[mA] 이하의 아나로그 입력은 0 으로 인식하는 것을 의미합니다.

AIO_15 는 아나로그 입력 단자에 인가되는 전류의 허용 범위를 설정하는 것이므로 일반적으로 AIO_16 은 0[%], AIO_18 은 100[%]로 설정하면 됩니다. 단 0[%] 근처에서 채터링 발생하는 아나로그 입력 장치이면, AIO_15 의 설정값을 채터링을 회피하는 레벨까지 조정하면 됩니다.

아나로그 입력 단자에 인가되는 전류를 주제어기가 인식할 때에는 입출력 장치의 정밀도로 인해 차이가 발생할 수 있습니다. AIO_16 와 AIO_18 은 이러한 오차를 인버터 주제어기에서 보정하는 것으로 일종의 바이어스(Bias)와 게인(Gain)이라 할 수 있습니다.

6.4.2.3 로더를 이용한 바이어스(Bias: Out Y1) 및 게인(Gain: Out Y2) 조정 방법

■ AIO_04 Ai1 Out Y1 설정 방법

제어 보드의 다기능 아나로그 단자 V1 ~ GND 사이에 전압원을 결선하고, AIO_03 은 0% 설정한 상태에서 0[V]를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.

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 제어가 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 로더 표시가 0.00%가 되게 합니다.
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

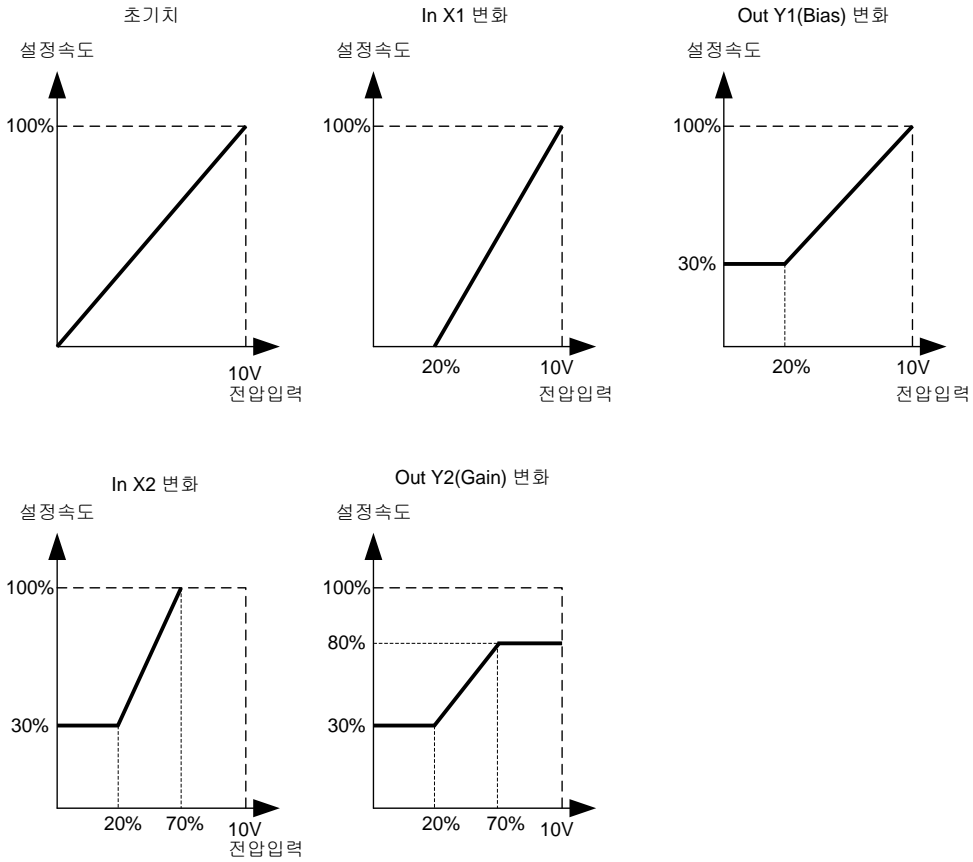
제어 보드의 다기능 아나로그 단자 V1 ~ GND 사이에 전압원을 결선하고, AIO_05 는 100% 설정한 상태에서 10[V] 를 인가한 후 아래 순서대로 설정합니다.

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 제어가 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 로더 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 과 AIO_10 의 설정도 동일한 방법으로 하면 됩니다.

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

6. 기능 설명



6.4.2.4 아나로그 입력 Ai1 지령 상실 기준 선택(AIO_12)

다가능 아나로그 입력 단자 V1 에 인가되는 신호의 상실 기준을 선택할 수 있는 기능입니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명					
		명칭	설정범위							
AIO_12	Ai1 Wbroken	다가능 아나로그 입력 Ai1 의 상실 기준 선택	0 (None)		아나로그 상실을 설정하지 않습니다.					
			1 (Half of x1)		<p>AIO_02 Ai1 Source 에 따라서 아나로그 입력이 다음의 범위에 있을 때 아나로그 지령 상실로 판단합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0 → 10V</td> <td>0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2</td> </tr> <tr> <td>10 → 0V</td> <td>0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2</td> </tr> <tr> <td>-10 → 10V</td> <td>(AIO_07 Ai1 -In X1)/2 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2</td> </tr> <tr> <td>10 → -10V</td> <td>(AIO_07 Ai1 -In X1)/2 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2</td> </tr> </table>	0 → 10V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2	10 → 0V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2	-10 → 10V
0 → 10V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2									
10 → 0V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)/2									
-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									

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명								
		명칭	설정범위										
			2 (Below x1)		<p>AIO_02 Ai1 Source 에 따라서 아나로그 입력이 다음의 범위에 있을 때 아나로그 지령 상실로 판단합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0 → 10V</td> <td>0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)</td> </tr> <tr> <td>10 → 0V</td> <td>0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)</td> </tr> <tr> <td>-10 → 10V</td> <td>(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)</td> </tr> <tr> <td>10 → -10V</td> <td>(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)</td> </tr> </table>	0 → 10V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In X1)	10 → 0V	0 ~ (AIO_03 Ai1 In 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)												
-10 → 10V	(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)												
10 → -10V	(AIO_07 Ai1 -In X1) ~ (AIO_03 Ai1 In X1)												

6.4.2.5 아나로그 입력 Ai2 지령 상실 기준 선택(AIO_24)

아나로그 입력 단자 I1 에 인가되는 신호의 상실 기준을 선택할 수 있는 기능입니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명				
		명칭	설정범위						
AIO_24	Ai2 Wbroken	아나로그 입력 Ai2 의 상실 기준 선택	0 (None)		아나로그 상실을 설정하지 않습니다.				
			1 (Half of x1)		<p>AIO_14 Ai2 Source 에 따라서 아나로그 입력이 다음의 범위에 있을 때 아나로그 지령 상실로 판단합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0 → 20mA</td> <td>0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2</td> </tr> <tr> <td>20 → 0mA</td> <td>0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2</td> </tr> </table>	0 → 20mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2	20 → 0mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2
			0 → 20mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2					
20 → 0mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)/2								
2 (Below x1)		<p>AIO_14 Ai2 Source 에 따라서 아나로그 입력이 다음의 범위에 있을 때 아나로그 지령 상실로 판단합니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>0 → 20mA</td> <td>0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)</td> </tr> <tr> <td>20 → 0mA</td> <td>0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)</td> </tr> </table>	0 → 20mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)	20 → 0mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)			
0 → 20mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)								
20 → 0mA	0 ~ (AIO_15 Ai2 In X1)								

6. 기능 설명

6.4.2.6 아나로그 입력 지령 상실 판정 시간(AIO_37 Time out)

아나로그 입력 상실을 판단하는 시간입니다. AIO_37 Time Out 에 설정된 시간이 경과하면 아나로그 입력 상실로 판단합니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_37	Time out	다기능 아나로그 입력 상실 판정 시간	0.1 ~ 120.0	sec	아나로그 입력 상실 기준 선택에 설정된 값의 조건과 일치하는 순간부터 설정된 시간까지 계속 유지되었을 때 지령 상실을 판정하는 시간을 설정합니다.

AIO_37 은 AIO_12, AIO_24 에 모두 적용됩니다. 아나로그 입력이 상실된 경우에 AIO_38 에 설정된 것과 같이 인버터는 감속 정지 또는 Free Run 으로 정지하게 됩니다.

6.4.2.7 아나로그 입력 지령 상실 후 동작 방법 (AIO_38 Ai Lost Comm)

아나로그 입력값이 설정된 상실 기준 범위를 판정 시간(AIO_37 Time Out) 이상 벗어날 경우 운전 정지 방법을 선택할 수 있습니다. 다기능 아나로그 입력 신호의 지령 상실 기준과 지령 상실 판정 시간은 다기능 아나로그 입출력 그룹을 참조하시기 바랍니다. 운전 중 Lost Command 가 발생하여 운전이 정지되고나서 Lost Command 조건이 해제되어도 자동으로 운전이 개시되지 않습니다. 단자대 운전인 경우, FX 를 OFF 후에 다시 ON 해 주어야 운전이 시작됩니다. 로더 운전시에도 다시 FWD/REV 키를 누른 후에 운전이 시작됩니다.

기능코드	로더 표시	기능 정의		단위	기능 설명
		명칭	설정범위		
AIO_38	Lost Command	0 (None)	-	-	다기능 아나로그 지령 상실 시 운전 계속
		1 (Free-run)	-	-	다기능 아나로그 지령 상실 시 Free-run 정지
		2 (Decel)	-	-	다기능 아나로그 지령 상실 시 감속 정지

Lost Command 가 발생하면, 로더 홀화면에 LOAI 라는 문구가 나타납니다. 두번 째 줄의 퍼센트 값은 아나로그 입력값을 나타냅니다. 이 값이 상실기준 범위를 벗어나도록 조치하면 LOAI 문구가 없어지고 운전 가능 상태가 됩니다.

제어 모드 : Slip Comp

DIS▶T/A 0.0 A
00 LOAI1 -0.2 %

제어 모드 : Speed(IM)

0.0rpm IM
00 LOAI1 3.0 %

6.4.3 아나로그 출력

6.4.3.1 AIO_40 ~ 53(다기능 아나로그 출력 단자 정의, 출력 방식, 바이어스(Bias), 게인(Gain), 절대값 설정)

LSLV-L100 은 2 개의 아나로그 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_40	AO1 Define	다기능 아나로그 출력 AO1 정의			다기능 아나로그 출력 AO1의 종류를 정의합니다.
AIO_41	AO1 Source	다기능 아나로그 출력 AO1의 출력 방식 정의	0 (0 → 10V) 1 (10 → 0V) 2 (-10 → 10V) 3 (10 → -10V)		다기능 아나로그 출력 AO1의 출력 방식을 정의합니다.
AIO_42	AO1 Bias	다기능 아나로그 출력 AO1 바이어스	0 ~ AIO_43	%	다기능 아나로그 출력 AO1의 바이어스를 설정할 수 있습니다.
AIO_43	AO1 Gain	다기능 아나로그 출력 AO1 게인	0.0 ~ 500.0	%	다기능 아나로그 출력 AO1의 게인을 설정할 수 있습니다.
AIO_44	AO1 -Bias	다기능 아나로그 출력 AO1 바이어스	AIO_45~0	%	다기능 아나로그 출력 AO1의 음의 바이어스를 설정할 수 있습니다.
AIO_45	AO1 -Gain	다기능 아나로그 출력 AO1 게인	-500.0 ~ 0	%	다기능 아나로그 출력 AO1의 음의 게인을 설정할 수 있습니다.
AIO_46	AO1 ABS	다기능 아나로그 출력 AO1 절대값 설정	0 (No) 1 (Yes)		아나로그 출력 AO1의 출력에 항상 양의 절대값을 취할 수 있습니다.

다른 다기능 아나로그 출력 단자도 동일한 기능이 있습니다. 다음 그림은 아나로그 출력 사상도입니다. AO1 Source의 설정에 따라 점선의 출력을 할 수 있습니다.

다기능 아나로그 출력의 설정 종류 및 범위는 다음과 같습니다.

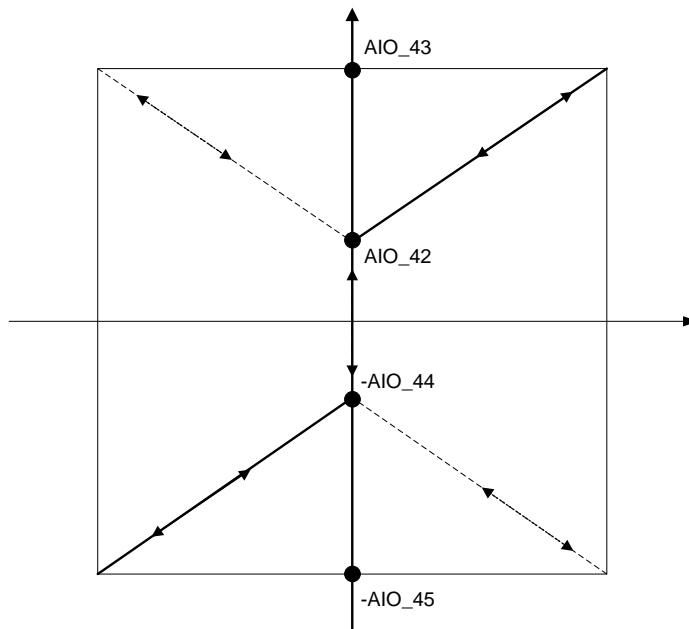
종류	내용	출력 신호 레벨
Ai1 Value	아나로그 입력 값	+10V: 10V,
Ai2 Value	아나로그 입력 값	+10V: 20mA
PreRamp Ref	가감속 전 속도 지령	+10V: MaxSpeed
PostRamp Ref	가감속 후 속도 지령	+10V: MaxSpeed
ASR Inp Ref	속도 제어기 입력 지령	+10V: MaxSpeed
Output Freq	출력 주파수	+10V: MaxSpeed
Motor Speed ^{주 1)}	전동기 속도	+10V: MaxSpeed
Speed Dev ^{주 1)}	속도 편차	+10V: 정격 슬립 * 2
ASR Out ^{주 1)}	속도 제어기 출력	+10V: 250%
Torque Bias ^{주 1)}	토크 바이어스	+6V: 150%
PosTrq Limit ^{주 1)}	정방향 토크 리미트	10V:250%

6. 기능 설명

종류	내용	출력 신호 레벨
NegTrq Limit ^{주 1)}	역방향 토크 리미트	10V:250%
RegTrq Limit ^{주 1)}	회생 시 토크 리미트	10V:250%
IqeRef ^{주 1)}	토크분 전류 지령	+10V: 정격 토크분 전류의 250%
Iqe ^{주 1)}	토크분 전류	+10V: 정격 토크분 전류의 250%
Flux Cur Ref ^{주 2)}	추천 자속 전류값	10V: 인버터 정격전류 * 1
IdeRef ^{주 1)}	자속분 전류 지령	+10V: 정격 자속 전류 * 2
Ide ^{주 1)}	자속분 전류	+10V: 정격 자속 전류 * 2
ACR_D Out ^{주 1)}	D 축 전류 제어기 출력	+10V: 600
ACR_Q Out ^{주 1)}	Q 축 전류 제어기 출력	+10V: 600
VdeRef	D 축 전압	+10V: 600
VqeRef	Q 축 전압	+10V: 600
Out Amps RMS	출력 전류	10V: 인버터 정격전류 * 2
Out Volt RMS	출력 전압	+10V: 600
Power	출력 전력	+10V: 정격출력 * 2
DC Bus Volt	직류부 전압	10V: 1000V
Inv Temp	인버터 온도	+10V: 150 도

주 1) PAR_07 제어모드가 Speed(IM), Speed(PM)인 경우에만 설정 가능합니다.

주 2) PAR_07 제어모드가 Speed(IM)인 경우에만 설정 가능합니다.



아나로그 출력 사상도

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

■ AIO_42 AO1 Bias 설정 방법

아나로그 출력의 바이어스값을 설정합니다. 바이어스값 이상에서 실제 출력이 발생합니다.

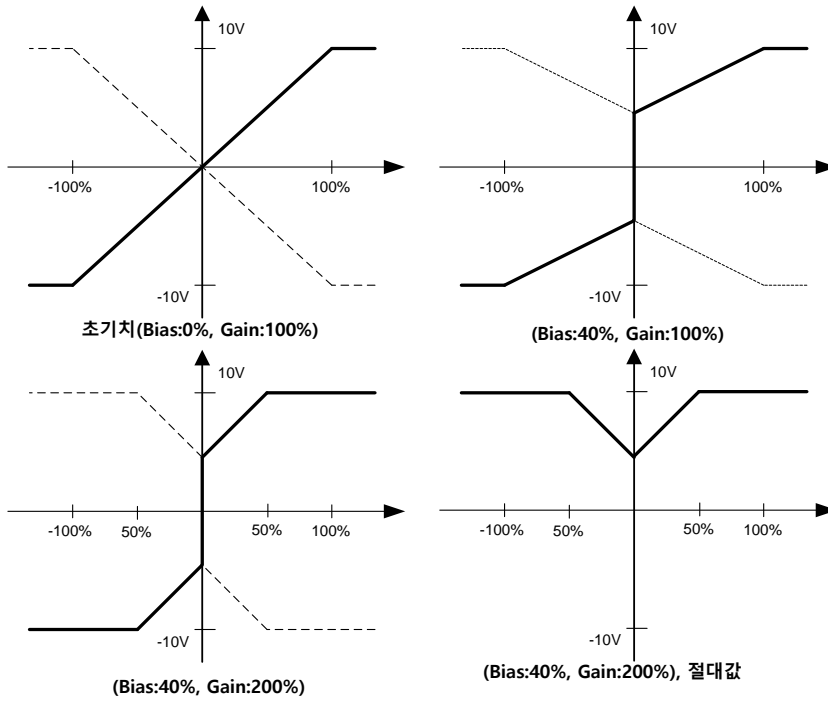
키 조작	로더 표시	내용
	AIO ▶ AO1 Bias 42 0.0%	초기 LCD 표시
PROG	AIO ▶ AO1 0.0% 42 Bias 0.0%	현재 제여기가 인식하고 있는 출력의 %를 상단에, 현재 설정된 바이어스 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO ▶ AO1 30.0% 42 Bias 30.0%	30% 이상일 때 출력이 나오도록 바이어스를 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 상단 로더 표시가 30.0%가 되게 합니다.
ENT	AIO ▶ AO1 Bias 42 30.0%	바이어스를 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 바이어스 값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

■ AIO_43 AO1 Gain 설정 방법

아나로그 출력의 최대값이 10V 가 되도록 출력 기울기를 설정할 수 있습니다.

키 조작	로더 표시	내용
	AIO ▶ AO1 Gain 43 100.0%	초기 LCD 표시
PROG	AIO ▶ AO1 30.0% 43 Gain 100.0%	현재 설정된 출력의 바이어스 값을 상단에, 현재 설정된 게인 값을 하단에 표시합니다
▲	AIO ▶ AO1 30.0% 43 Gain 200.0%	200% 이상일 때 10V 출력이 나오도록 게인을 조정하고 싶은 경우에는 [▲(Up)] 키를 반복하여 눌러 하단 로더 표시가 200.0%가 되게 합니다.
ENT	AIO ▶ AO1 Gain 43 200.0%	게인을 조정한 후 [ENT] 키를 누르면 조정된 게인값을 표시하며 데이터는 저장됩니다.

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



⚠ 주의

인버터 전원을 투입하는 순간에 제어보드가 동작하기 이전에는 아날로그 출력이 불안정할 수 있습니다. 아날로그 출력을 제어용으로 사용하는 경우에는 이를 유념하여 사용하기 바랍니다.
 인버터가 운전 할 수 없는 영역에서는 아날로그 출력값이 유효하지 않습니다.

6.5 기능 그룹(FUN)

6.5.1 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 2 를 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.

6.5.2 운전 방법 선택

6.5.2.1 운전/정지 지령 선택 (FUN_01)

전동기의 운전과 정지 명령을 주는 방법에는 단자대의 디지털 입력 FX/RX 를 이용하는 방법인 Terminal 1, Terminal 2 와 로더의 [FWD], [REV], [STOP] 키를 이용하는 방법, CAN, RS232 통신을 이용하는 방법이 있습니다. 공장 출하치는 단자대에 의한 운전인 Terminal 1 입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_01	Run/Stop Src	RUN/STOP 지령 선택	0 (Terminal 1) 1 (Terminal 2) 2 (Keypad) 4 (CAN)		0 (Terminal 1)

단자대 운전/정지 지령 Terminal 1, Terminal 2 의 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

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

6. 기능 설명

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

6.5.2.2 속도 설정 방법 (FUN_02)

운전 속도를 설정하는 방법에는 로더에 의한 디지털 설정 방법 1, 2 와 단자대의 아날로그 입력 정의가 속도 지령으로 된 경우의 속도 설정 방법, 통신에 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	0 (Analog) 1 (Keypad 1) 2 (Keypad 2) 4 (CAN)	-	1 (Keypad 1)

6.5.2.3 정지 방법 (FUN_03)

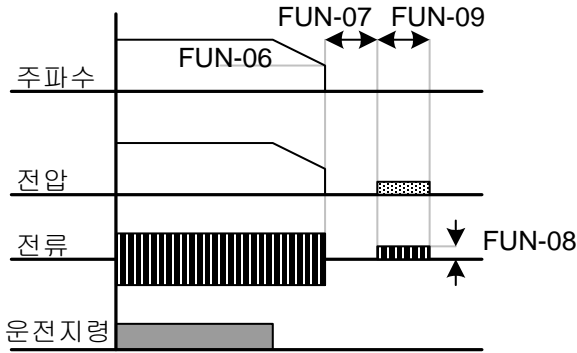
전동기를 정지시키는 방법을 결정합니다. “Decel”로 설정하면 정지 지령이 입력되면 FUN_42 의 “감속 시간 1”으로 설정된 감속 시간으로 감속 후 정지하며, 감속 시간 안에 정지하지 않으면 감속 시간 후 Free-run 합니다. “Free-run”을 선택하면 정지 지령이 입력됐을 때 감속하지 않고 바로 Free-run 을 합니다. “DC-Brake”는 제어 모드가 Slip Comp 인 경우만 설정 가능합니다. DC-Brake 관련 코드는 FUN_06~09 를 참조바랍니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_03	Stop Mode	정지 방법	0 (Decel) 1 (Free-run) 2 (DC-Brake)		0 (Decel)

6.5.3 직류 제동 후 정지: DC-Brake(FUN_06~FUN_09)

전동기를 감속하는 중, 설정한 값(직류 제동 주파수)으로 운전 주파수가 감속하였을 때, 직류 전원을 공급하여 전동기를 정지합니다. 정지 지령 입력으로 감속을 시작한 후, 주파수가 직류 제동 주파수(FUN_06)에 도달하면 직류 전압을 전동기에 공급하여 직류 제동으로 전동기를 정지시킵니다.

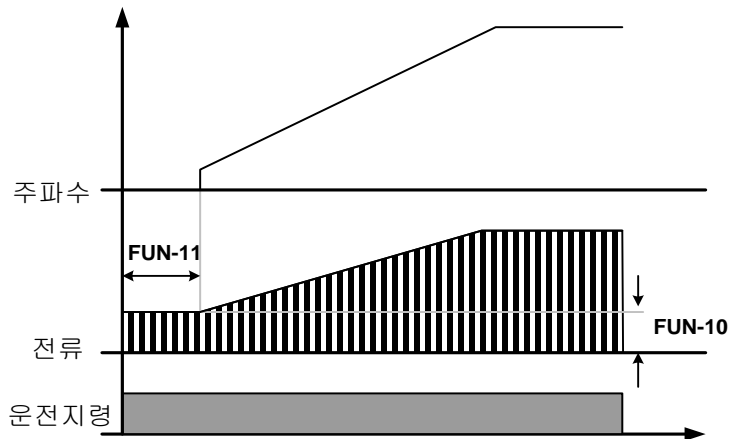
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_06	Dcbr Freq	직류 제동 시작 주파수	PAR_12~PAR_11	Hz	5.00
FUN_07	Dcblk Time	직류 제동 전 출력 차단 시간	0.00~60.00	sec	0.00
FUN_08	Dcbr Va,alue	직류 인가량	0~200	%	10
FUN_09	Dcbr Time	직류 제동 시간	0.0~60.0	sec	1.0



6.5.4 직류 제동 후 기동 : Dc-Start(FUN_10~FUN_11)

직류 제동 후 기동 기능을 사용하면 설정된 시간 동안 직류 전압을 전동기에 공급한 후 전동기를 가속합니다. 전동기가 회전하고 있는 경우 혹은 전동기를 회전하기 전 구속해야 하는 경우 이 기능을 사용한 후 가속할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_10	Dcst Value	기동 시 직류 인가량	0~200	%	10
FUN_11	Dcst Time	기동 시 직류 제동 시간	0.0~60.0	sec	0.0



단, 직류 제동량이 인버터 정격 전류 보다 큰 경우 인버터 정격 전류 값으로 제한됩니다..

⚠ 주의

직류 제동 후 기동, 직류 제동 후 정지 기능 운전 중 직류 제동량이 인버터 정격 전류 보다 큰 경우 인버터 정격 전류 값으로 제한됩니다. 직류 제동량이 너무 크거나 제동 시간이 긴 경우 전동기가 과열되거나 파손될 수 있으며 인버터 IOLT 보호기능이 발생할 수 있습니다. 이 때 직류 제동량을 줄이거나 직류 제동 시간을 줄여 사용하여 주십시오. 이 기능은 FUN_03 Stop mode 가 DC-Brake 로 설정된 경우 설정 및 사용이 가능합니다.

6.5.5 다단 속도 설정 방법

6.5.5.1 다단 속도 0 ~ 7(FUN_12 ~ 19)

다기능 입력 단자가 다단 속도 운전으로 된 경우의 속도 선택은 다기능 입력 단자 P1~P7 의 조합 입력에 의해서 선택됩니다. 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 로더에 의한 디지털 설정, 단자대의 아나로그 속도 설정, CAN, RS232 통신에 의한 설정 중에 하나가 속도 설정으로 입력됩니다.

P1 (Speed-L)	P2 (Speed-M)	P3 (Speed-H)	설정 속도
OFF	OFF	OFF	FUN_02 에 의한 속도 설정 지령 값이 선택됨, FUN_12 또는 V1, I1 통신 중 택일
ON	OFF	OFF	FUN_13 (다단 속도 1)
OFF	ON	OFF	FUN_14 (다단 속도 2)
ON	ON	OFF	FUN_15 (다단 속도 3)
OFF	OFF	ON	FUN_16 (다단 속도 4)
ON	OFF	ON	FUN_17 (다단 속도 5)
OFF	ON	ON	FUN_18 (다단 속도 6)
ON	ON	ON	FUN_19 (다단 속도 7)

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 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_13	Speed 1	다단 속도 1	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_14	Speed 2	다단 속도 2	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_15	Speed 3	다단 속도 3	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_16	Speed 4	다단 속도 4	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_17	Speed 5	다단 속도 5	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_18	Speed 6	다단 속도 6	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0
FUN_19	Speed 7	다단 속도 7	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm ^{주 1)}	0.0

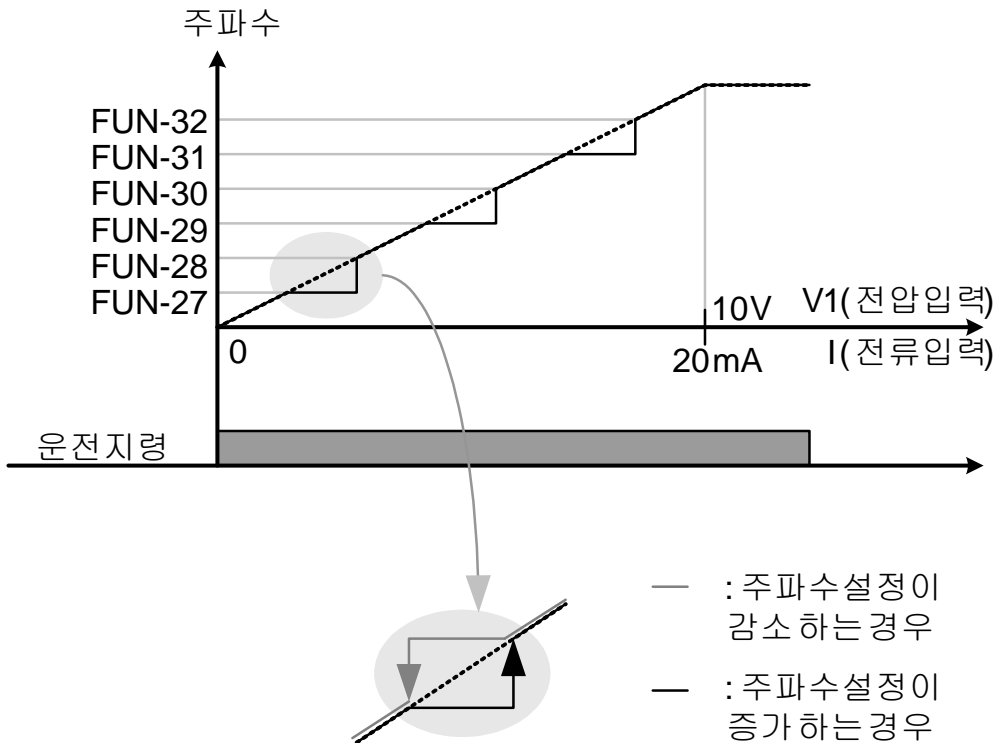
- PAR_11: 전동기 최고 속도
- 주 1) Slip Comp 제어 모드인 경우에는 Hz 로 표시, Speed(IM), Speed(PM) 제어 모드는 rpm 으로 표시됩니다. 설정된 값은 제어 모드에 따라 rpm, Hz 간 상호 변환됩니다.

6.5.6 점프 주파수(Jump Speed)

기계적 공진 주파수를 피하고 싶을 때 주파수 점프 기능을 사용합니다. 전동기가 가/감속할 때에는 주파수 점프 대역을 통과하며, 설정된 주파수 점프 대역에서는 운전 주파수를 설정할 수 없습니다.

주파수 설정을 증가시키는 경우에는 주파수 설정값(아나로그, CAN, RS232 통신, 로더 설정 등)이 점프 주파수 대역에 있는 동안 주파수 점프 하한값을 유지하다가 주파수 설정 값이 주파수 점프 대역을 벗어나면 주파수를 증가시킵니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_27	Jump Lo 1	점프 주파수 하한 1	0.00~FUN_28	Hz	10.00
FUN_28	Jump Hi 1	점프 주파수 상한 1	FUN_27~FUN_29	Hz	15.00
FUN_29	Jump Lo 2	점프 주파수 하한 2	FUN_28~FUN_30	Hz	20.00
FUN_30	Jump Hi 2	점프 주파수 상한 2	FUN_29~FUN_31	Hz	25.00
FUN_31	Jump Lo 3	점프 주파수 하한 3	FUN_30~FUN_32	Hz	30.00
FUN_32	Jump Hi 3	점프 주파수 상한 3	FUN_31~PAR_11	Hz	35.00

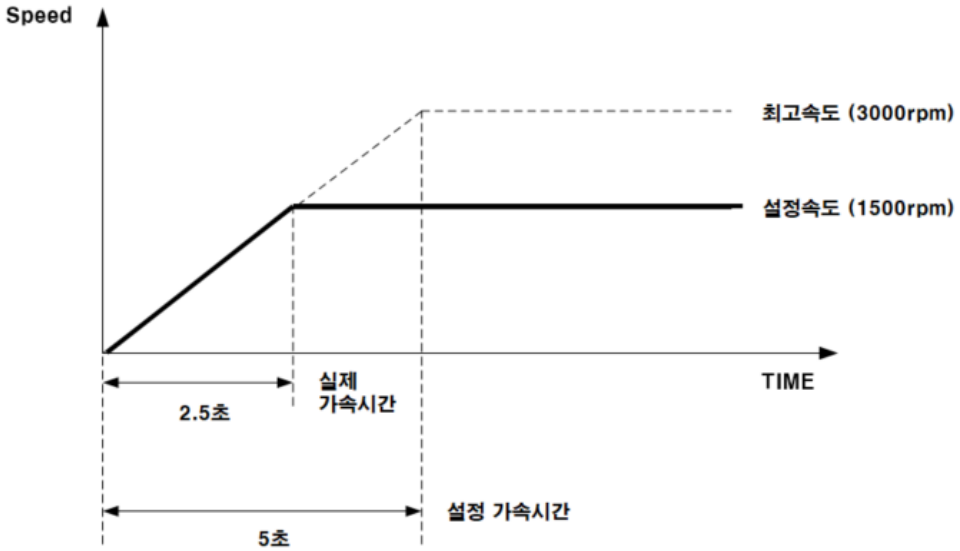


6.5.7 가감속 패턴과 시간의 선택

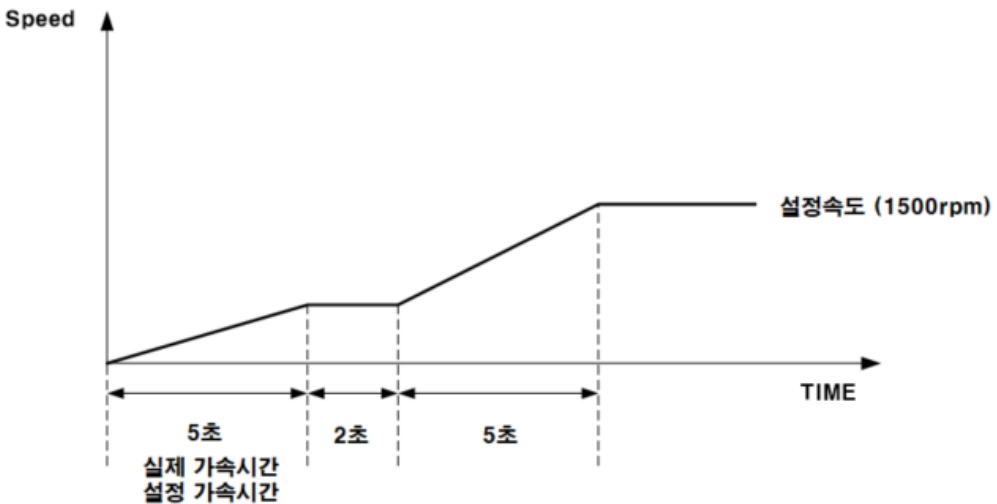
6.5.7.1 가감속 기준 속도 (FUN_33)

가속 시간, 감속 시간 그리고 BX 시간 등은 FUN_33 의 “가감속 기준 속도”의 정의에 따라 “전동기 최고 속도”나 “지령 속도”를 기준으로 합니다.

설정 예 1) FUN_33 의 정의가 “Max Speed”이고 전동기 최고 속도를 3000rpm 으로 설정하고 운전 속도를 1500rpm, 가속 시간을 5 초로 입력한 경우 정지에서 1500rpm 까지의 가속 시간은 2.5 초가 됩니다.



설정 예 2) FUN_33 의 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 5 초로 설정하고 정지 상태에서 운전속도를 500rpm 과 1500rpm 의 다단 운전한 경우 가속 시간은 다음과 같이 동작합니다.



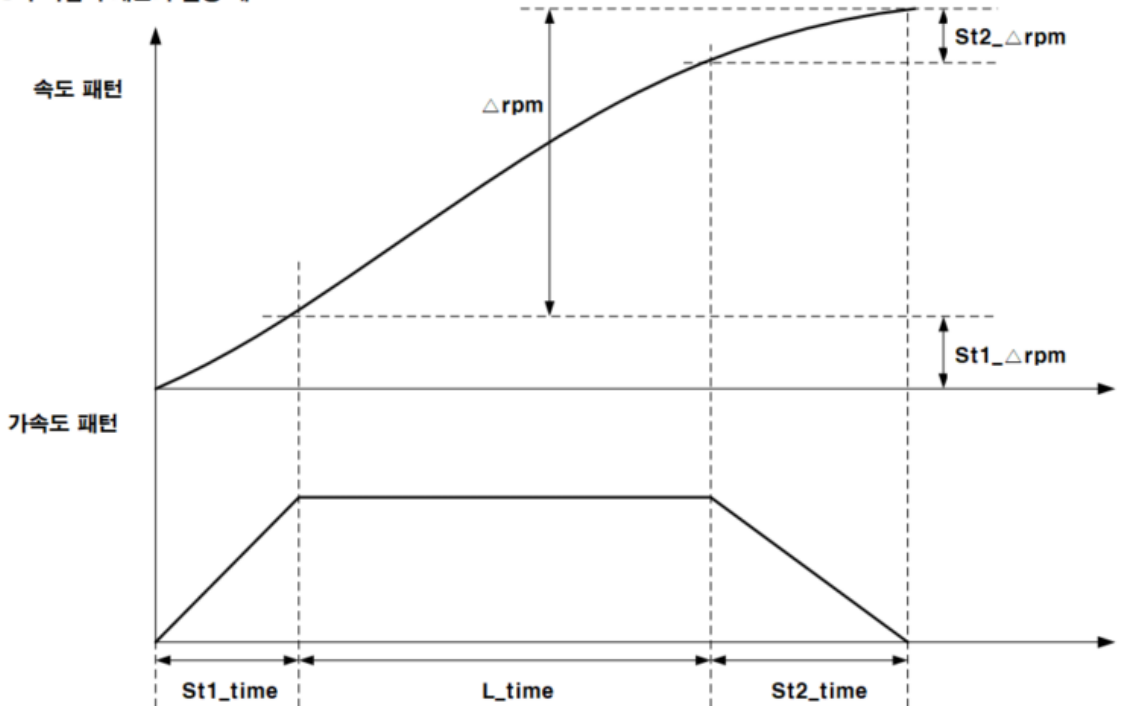
6.5.7.2 가감속 S 자 비율 1 ~ 2 (FUN_36 ~ 39)

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 커집니다. 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

- 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**

$\Delta rpm \geq St1_ \Delta rpm + St2_ \Delta rpm$ 인 경우, 이때 $\Delta rpm =$ 현재 속도와 가속하고자 하는 목표 속도의 차는 $L_time = (\Delta rpm - St1_ \Delta rpm - St2_ \Delta rpm) * (AccTime / MaxSpeed)$ 이며 전체 가속 시간 = $St1_time + L_time + St2_time$ 입니다.

■ **계산 2**

$\Delta rpm < St1_ \Delta rpm + St2_ \Delta rpm$ 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

Max. Speed : 최고 속도 (PAR_11)

AccTime : 설정 가속 시간 (FUN_41, 43, 45, 47)

St1_Δrpm : 가속 시는 FUN_36의 가속 시 S자 비율 1을 적용, 감속 시는 FUN_39의 감속 시 S자 비율 2를 적용

St2_Δrpm : 가속 시는 FUN_37의 가속 시 S자 비율 2를 적용, 감속 시는 FUN_38의 감속 시 S자 비율 1을 적용

St1_time : St1_Δrpm 이 이루어지는 시간

St2_time : St2_Δrpm 이 이루어지는 시간

■ **가속시 S자 비율 1(FUN_36)**

가/감속 패턴을 S 커브로 설정한 경우, 가속을 시작할 때의 곡선 비율(기울기)을 설정합니다. 곡선 비율은 목표 주파수의 1/2 주파수를 기준으로 1/2 주파수 이하 구간에서 곡선 가속이 차지하는 비율입니다.

목표 주파수 60Hz, 최대 주파수 60Hz, FUN_36 코드를 50%로 설정한 경우, S 커브가 30Hz 까지 가속할 때 0~30Hz 구간은 곡선 가속합니다.

■ **가속시 S자 비율 2(FUN_37)**

운전 주파수가 목표 주파수에 도달할 때의 곡선 비율을 설정합니다.

곡선 비율은 목표 주파수의 1/2 주파수를 기준으로 1/2 주파수 이상 구간에서 곡선 가속이 차지하는 비율입니다.

FUN_36 Acc S Start 예와 동일하게 설정한 경우 30~60Hz 구간은 곡선 가속 후 정속 운전합니다.

■ **감속시 S자 비율 1/2(FUN_38/39)**

감속 시의 곡선 감속 비율을 설정합니다. 설정 방법은 가속 시의 비율과 동일합니다.

6.5.7.3 가감속 시간 1 ~ 4 (FUN_41 ~ 48)

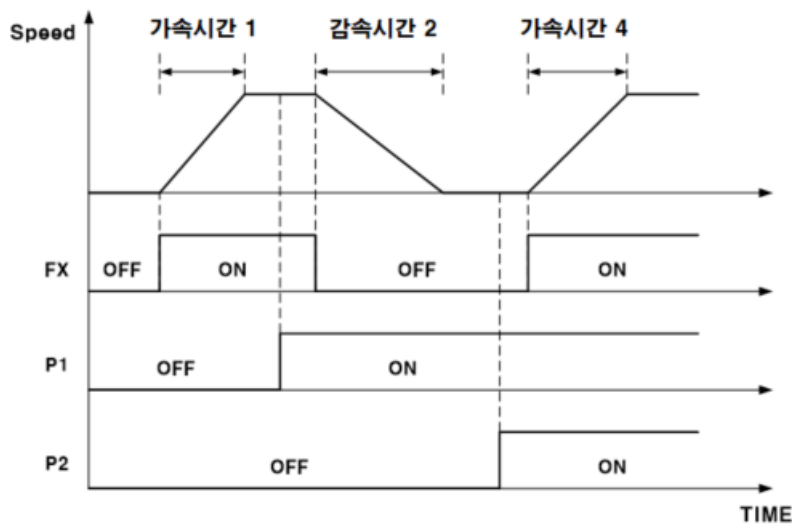
LSLV-L100 에서는 가감속 시간 1 에서 가감속 시간 4 까지 4 종류의 가감속 시간을 설정할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
					5.5-22kW
FUN_41	Acc Time-1	가속 시간 1	0.00 ~ 600.00	sec	2.00
FUN_42	Dec Time-1	감속 시간 1	0.00 ~ 600.00	sec	2.00
FUN_43	Acc Time-2	가속 시간 2	0.00 ~ 600.00	sec	3.00
FUN_44	Dec Time-2	감속 시간 2	0.00 ~ 600.00	sec	3.00
FUN_45	Acc Time-3	가속 시간 3	0.00 ~ 600.00	sec	4.00
FUN_46	Dec Time-3	감속 시간 3	0.00 ~ 600.00	sec	4.00
FUN_47	Acc Time-4	가속 시간 4	0.00 ~ 600.00	sec	5.00
FUN_48	Dec Time-4	감속 시간 4	0.00 ~ 600.00	sec	5.00

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

설정예) 다기능 입력 단자 P1, P2 를 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, P3 을 이용하여 가감속 시간을 절체하거나 소프트 스타트 취소 기능을 사용할 때 가감속 시간이 결정되는 것을 나타냅니다.

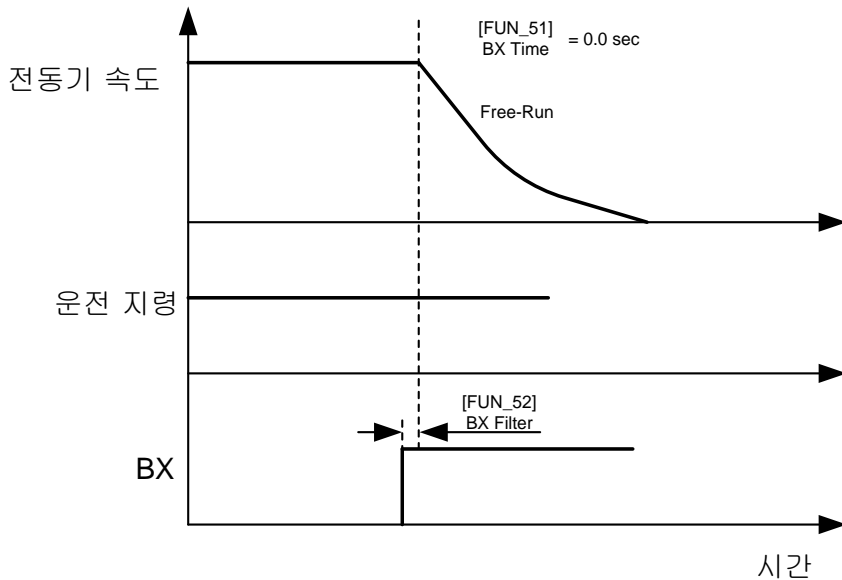
6. 기능 설명

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

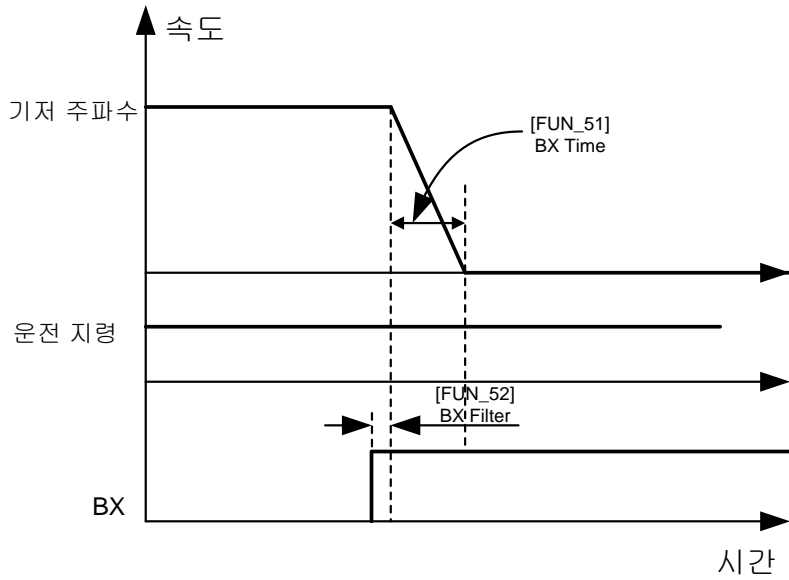
6.5.7.4 비상 정지 감속 시간 (FUN_51), 비상 정지 단자 입력 필터 (FUN_52)

비상 시 또는 다른 상황에 의해 전동기를 신속하게 정지시켜야 할 경우 단자대의 BX 신호를 이용할 수 있습니다. BX 가 입력되면 전동기는 FUN_51 에 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_51 를 “0”으로 입력합니다. 노이즈가 많은 환경에서 노이즈에 의한 영향을 제거하기 위해 BX Termi LPF 시간을 설정합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_51	BX Time	비상 정지 감속 시간	0.0 ~ 6000.0	sec	0.0
FUN_52	BX Termi LPF	비상 정지 단자 입력 필터	0~2000	msec	5



<FUN_51 값이 0 인 경우>



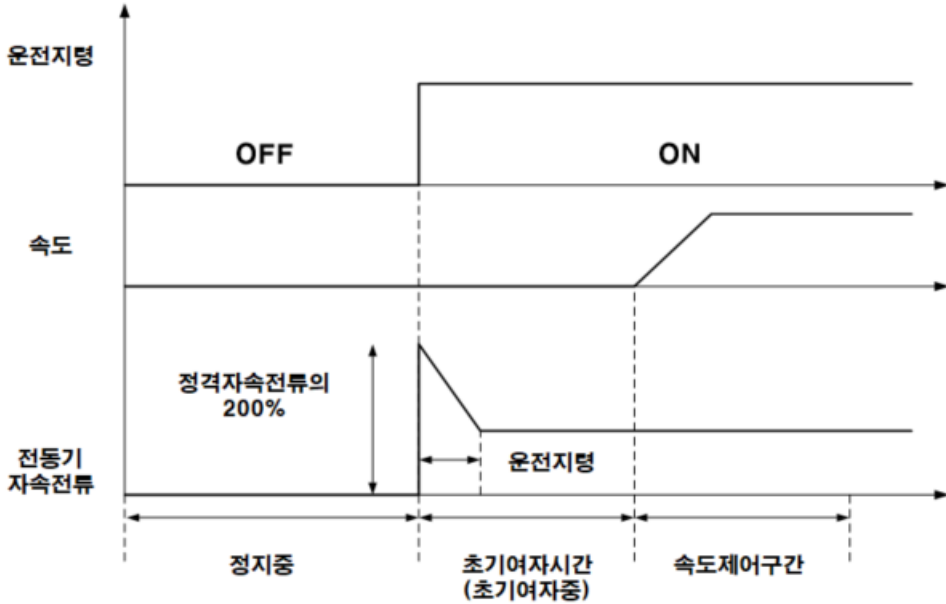
<FUN_51 값이 0 이 아닌 경우>

6.5.7.5 전동기 초기 여자 시간 (FUN_53)

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 확립 시킬 수 있습니다. 초기 여자 시간 동안 FWD/REV LED 가 동시 점멸합니다.

- 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



6.5.7.6 정지 후 0 속 유지 시간 (FUN_54)

전동기가 감속 정지 후 “정지 후 0 속 유지 시간”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 출하 값
FUN_54	Hold Time	정지 후 0 속 유지 시간	10 ~ 10000	ms	1000

6.5.7.7 가감속 시간 스케일 (FUN_40)

부하의 특성에 따라 정밀한 가감속 시간이 필요하거나, 최대 가감속 설정 시간을 증가 시킬 필요가 있는 경우에는 사용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하 값
FUN_11	Time Scale	가감속 시간 스케일	0 (0.01 sec) 1 (0.1 sec)		0 (0.01 sec)

가감속 시간 스케일이 적용되는 파라미터는 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	기능 코드	로더 표시	기능 명칭
FUN_41	Acc Time-1	가속 시간 1	FUN_45	Acc Time-3	가속 시간 3
FUN_42	Dec Time-1	감속 시간 1	FUN_46	Dec Time-3	감속 시간 3
FUN_43	Acc Time-2	가속 시간 2	FUN_47	Acc Time-4	가속 시간 4
FUN_44	Dec Time-2	감속 시간 2	FUN_48	Dec Time-4	감속 시간 4

6.5.8 짧은 거리(Short Floor) 운전(FUN_56, FUN_57)

다단속 운전으로 엘리베이터 운전을 하는 경우 동일한 운전 패턴으로 짧은 거리의 층을 운전할 때 운전 거리에 따른 승차감 및 착상 거리가 길어져 전체적인 엘리베이터의 승차감이 떨어지는 경우가 있습니다. 짧은 거리 운전 기능은 짧은 거리의 층을 운전할 때 착상 거리 개선시키기 위해 설정된 짧은 거리 운전 속도(FUN_56)와 짧은 거리 운전 시간(FUN_57)의 설정 조건에 따라 동작합니다. 짧은 거리 운전 기능은 Elevator I/O (ELIO) 옵션을 사용하는 엘리베이터 전용 기능에서는 동작하지 않습니다. 또한 가속 시에만 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_56	ShortFlr Spd	짧은 거리 운전 속도	0.0 ~ PAR_11	Hz/rpm	0.00
FUN_57	ShortFlrTime	짧은 거리 운전 시간	0.00 ~ 100.00	sec	0.00

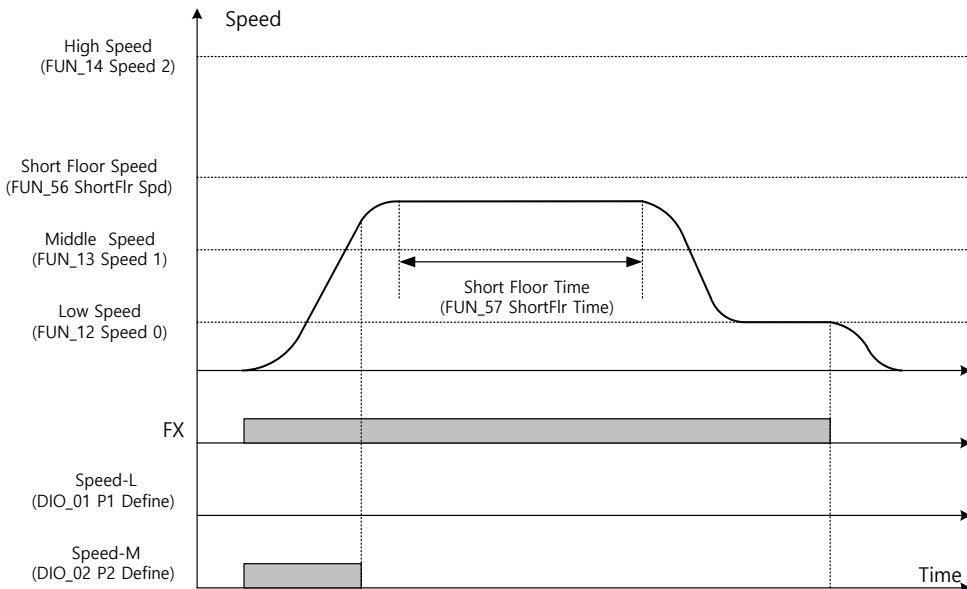
(설정 예) 다기능 입력 단자 P1, P2 를 Speed-L, Speed-M 으로 설정하고, FUN_12 , FUN_13 을 FUN_56 보다 작게 설정하고, FUN_14 를 FUN_56 보다 크게 설정합니다. FUN_57 는 0 또는 일정한 값을 설정합니다.

■ 설정 예 1 : 현재 속도 < 짧은 거리 운전 속도, 짧은 거리 운전 시간 ≠ 0 인 경우

다기능 입력 P2 가 ON 된 상태에서 FX 를 ON 하여 가속중일 때 P2 를 Off 하면 새로운 속도 지령을 계산합니다. 새로운 속도 지령이 FUN_56 ShortFlr Spd 보다 작은 경우 아래 그림과 같이 새로운 속도 지령에 도달한 후 FUN_57 동안 유지합니다. FUN_57 에 설정한 시간 동안 정속 운전 후 FUN_12 속도로 운전됩니다.

새로운 속도 지령은 아래 수식과 같이 계산됩니다. FUN_37 의 설정값이 0 일 경우 새로운 속도 지령은 현재 속도가 됩니다.

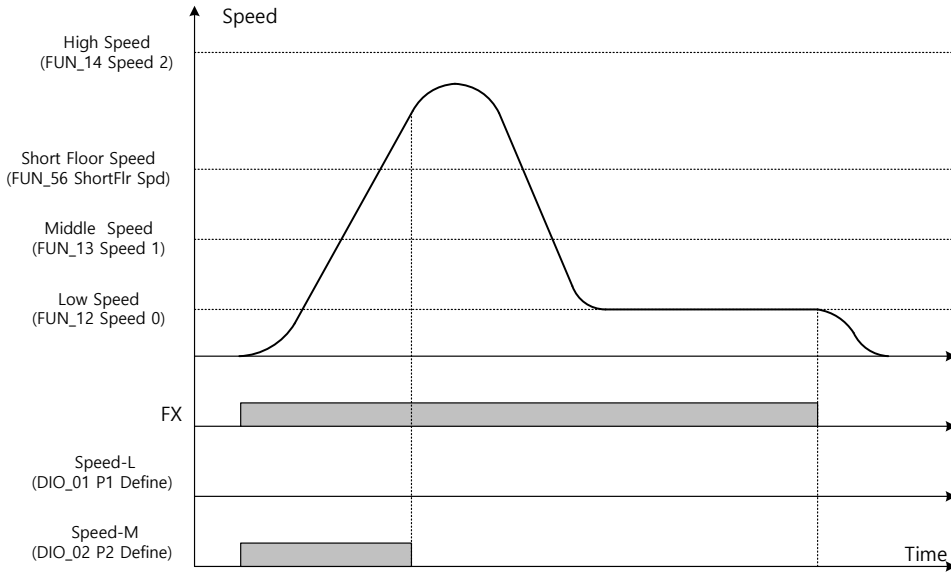
$$\text{새로운 속도 지령} = \text{현재 속도} + (\text{FUN}_04) \times (\text{FUN}_37)$$



■ 설정 예 2 : 현재 속도 > 짧은 거리 운전 속도, 짧은 거리 운전 시간 ≠ 0 인 경우

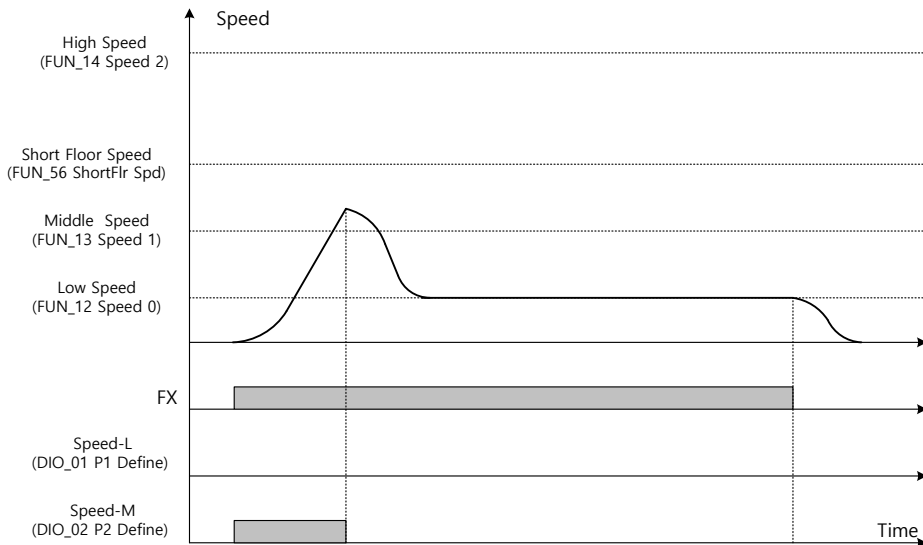
6. 기능 설명

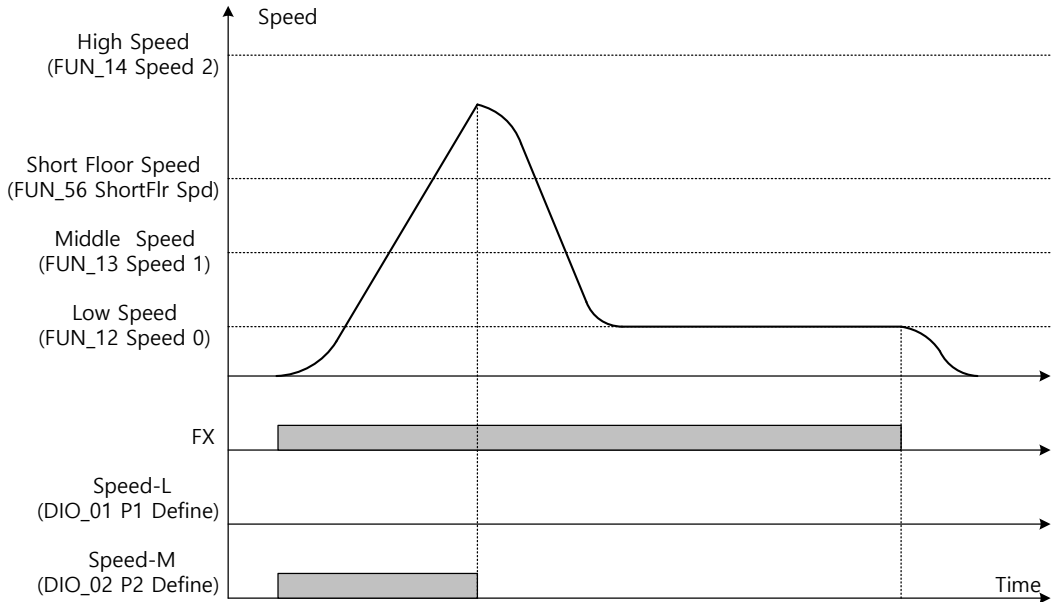
다가능 입력 P2 가 ON 된 상태에서 FX 를 ON 하여 가속 중인 경우 현재 속도가 FUN_56 보다 높은 속도에서 P2 를 Off 하면, 새로운 속도 지령을 계산합니다. 현재 속도가 계산한 속도 지령에 도달한 후 FUN_12 속도로 감속하여 운전합니다. FX 를 OFF 하면 전동기는 정지합니다. 새로운 속도 지령은 설정 예 1 의 속도 지령 수식과 동일합니다.



■ 설정 예 3 : 현재 속도 < 짧은 거리 운전 속도 또는 현재 속도 > 짧은 거리 운전 속도, 짧은 거리 운전 시간 = 0 인 경우

FUN_57 이 0 으로 설정되어 있으면 현재 속도가 FUN_56 에 관계없이 아래 그림들과 같이 가속 시 S 자 곡선이 적용되지 않고 가속하여 FUN_12 속도로 운전합니다. FX 를 OFF 하면 전동기는 정지합니다. 가속 시 새로운 속도 지령은 현재 속도입니다.





6.5.9 공진 회피 기능(Anti Hunting Regulator)

인버터 운전 시 기계적 공진 등에 의해 전류 헌팅(전류 왜곡이나 오실레이션)이 발생하게 되며 이는 부하 시스템에 악영향을 미칠 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 사용하는 기능입니다.

기능 코드	로터 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_58	New AHR Sel	신공진 회피기능 사용여부	0 (No) / 1 (Yes)		1 (Yes)
FUN_59	AHR PGain	공진 회피 P 게인	0.00~100.00		50.00
FUN_60	AHR Low Freq	공진 회피 시작 주파수	0~60.00	Hz	3.00
FUN_61	AHR Hi Freq	공진 회피 종료 주파수	FUN_60~PAR_11	Hz	60.00

■ 공진 회피 기능 사용 유무 (FUN_58)

새로운 공진 회피 기능 운전 사용 여부를 선택합니다.

■ 공진 회피 P 게인 (FUN_59)

AHR 비례 게인은 크게 설정할수록 응답 특성이 빨라 헌팅 방지의 특성이 잘 나타날 수 있으나 너무 크게 설정하면 전류가 불안정해 질 수 있습니다.

■ 공진 회피 시작 주파수/종료 주파수 (FUN_60/FUN_61)

전류 헌팅 방지 기능이 동작하는 하한 리피트 주파수(FUN_60)와 상한 리미트 주파수(FUN_61)를 설정할 수 있습니다.

6.5.10 배터리 운전(Battery Run) 속도 및 입력 전압 설정

배터리 운전은 엘리베이터 응용 분야에서 정전 등의 원인으로 인하여 주전원이 공급되지 않은 경우에 외부에 설치된 배터리의 전원을 이용하여 전동기를 운전하는 비상 운전 기능입니다

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_67	Batt. Speed	배터리 운전 시 속도	PAR_12 ~ 6.66/ 0.0 ~ 200.0	Hz/ rpm	1.66
FUN_68	Batt. Volt	배터리 입력전압	12 ~ PAR_15	V	48
DIO_04	P4 Define	P4 기능 정의	Battery Run		

FUN_67, 68 번 코드는 다기능 입력 DIO_04 에서 P4 의 입력정의를 “Battery Run”으로 설정 시에만 표시됩니다.

FUN_67 번은 비상 운전 시에 운행할 속도를 설정합니다.

FUN_68 번은 사용할 배터리의 전압을 설정합니다.

정전 비상 상황에서 배터리 운전이 되도록 하려면 다기능입력(“Battery Run”) 기능이 미리 설정된 단자에 신호를 인가(On)하면 FUN_67 에 설정된 속도로 운전되며, 저전압 고장 레벨도 낮게 자동 변경됩니다.

정상 운전 모드로 다시 복귀하고자 할 경우 다기능 입력의 “Battery Run” 모드 신호를 해제(OFF)하면 운전 속도 및 저전압 고장레벨이 상용전원(380Vac~440Vac) 기준으로 자동 복귀됩니다.

배터리 운전을 위한 추가 결선은 다음과 같습니다.

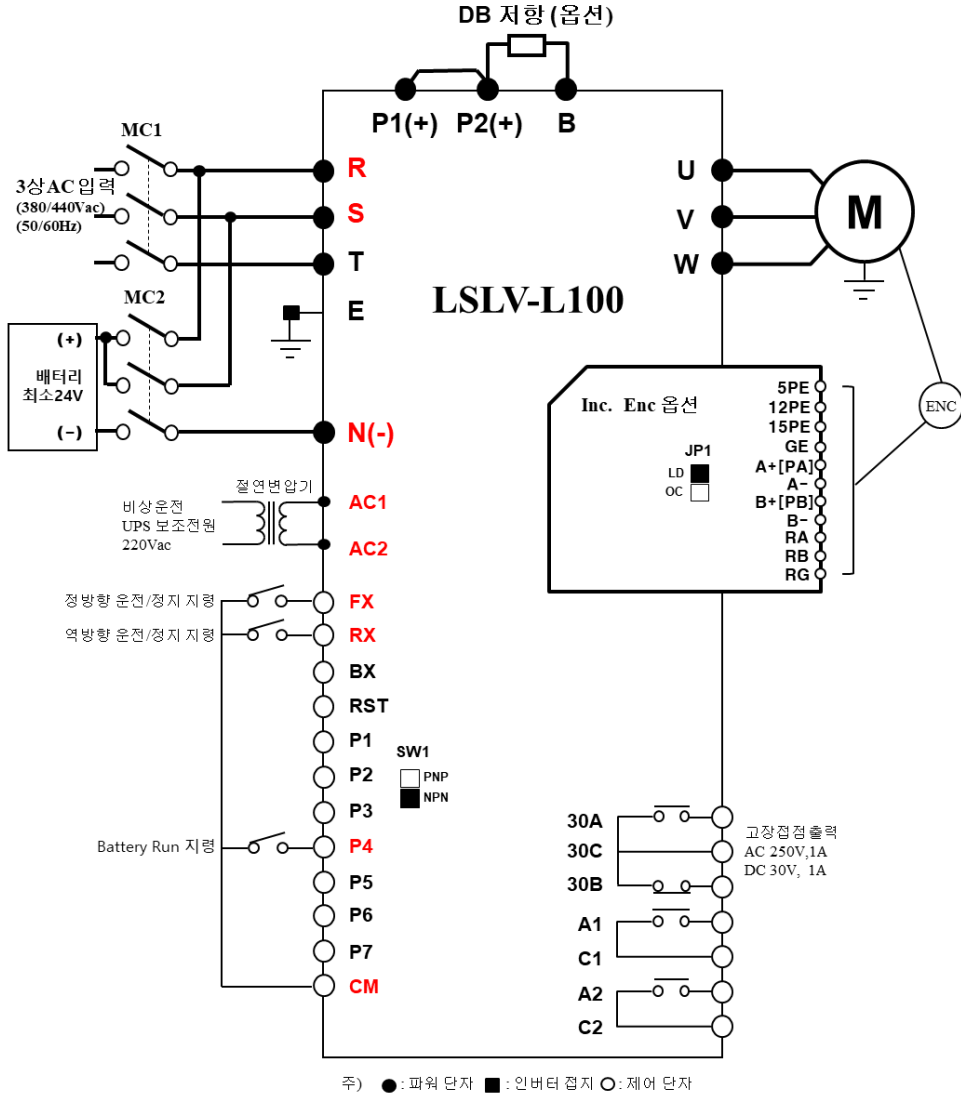
- 주회로 입력단자 R, S, T 중 2 단자에 전자점착기를 경유하여 배터리(+)와 연결
- 주회로 DCN 단자 N(-)를 배터리(-)와 연결
- UPS 보조전원 220V 를 AC1, AC2 에 입력

⚠ 주의

제어 회로용 보조 전원에 반드시 절연 트랜스포머 (트랜스포머 용량: 100VA 이상 권장)를 사용해야 합니다. 그렇지 않은 경우 인버터 소손이 발생할 수 있으므로 반드시 주의하여 사용하십시오

배터리 전원이 off 될 시에 저전압 고장(Low Voltage)이 발생되기 이전에 주 전원이 입력될 경우(주 전원의 원상 복구) 인버터 소손이 발생 할 수 있으므로 배터리 전원 off 시에는 저전압 고장 발생 이후에 주 전원을 투입하여 사용하십시오.

배터리 운전을 하기 위해 항상 보조 전원이 인가되어 있는 상태에서 배터리 전원이 On 되어야 하며, 배터리 전원 OFF 후 보조 전원이 Off 되어야합니다.



배터리 운전으로 인식했을 경우 로더 흥하면 우측 상단에 현재 운전모드와 “BAT”가 교대로 표시됩니다. 대기능 출력을 “INV Ready”로 설정할 경우 해당 출력은 배터리 운전상태에서 OFF 됩니다. 배터리 전원이 인가되면 저전압 고장 해제 및 인버터 내부 전압 안정을 위하여 2 초 후에 운전이 가능합니다. FUN_68 의 설정보다 약 53% 이하로 전압이 강하할 경우 배터리 저전압 고장으로 검출합니다. 주 전원으로 복구할 경우에는 반드시 배터리 MC 와 배터리 신호를 해제한 후 인버터 저전압 검출 이후에 전원을 투입해야 합니다. 배터리 전압(FUN_68)과 동기 속도(PAR_14), 전동기 정격 전압(PAR_15)과의 관계에서 운전 속도(FUN_67)를 결정해야 하며 배터리 용량에 주의하여 저속으로 운전해야 합니다.

6.5.11 자동 경부하 감지 기능(Automatic Light Load Search : ALLS FUN_69~FUN_72)

ALLS 기능은 Battery 운전 시, 부하가 적은 방향으로 운전하여 가까운 층으로 운전하는 기능으로 위급 상황 시 엘리베이터 카를 안전하게 착상시키기 위해 사용하는 기능입니다. FUN_69 ALLS Enable의 설정에 따라 Battery 운전과 ALLS 운전으로 나뉘어 집니다. Battery 운전 중 Battery Run 신호가 OFF 되면 인버터 고장으로 판단합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_69	ALLS Enable	ALLS 사용 여부	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)
FUN_70	ALLS DirChgT	내부 FX, RX 전환시 정지 시간	1.0 - 10.0	Sec	5.0
FUN_71	ALLS Time	Light Load Search 시간	(FUN_72) - 10.0	Sec	5.0
FUN_72	ALLS LoadCkT	Light Load 판단하는 시간	1.0 - 5.0	Sec	2.0

■ ALLS 사용 여부 (FUN_69)

ALLS 기능을 선택합니다. 다기능 입력에서 “Battery Run”을 설정해야만 FUN_69가 표시됩니다.

■ 내부 FX, RX 전환시 정지 시간 (FUN_70)

ALLS 기능 동작 중 방향 전환 시 정지 시간(0속 유지 시간)을 설정 할 수 있습니다.

■ Light Load Search 시간 (FUN_71)

ALLS 기능 동작 중 정방향 / 역방향의 정속 구간에 해당하는 부하 검출 시간을 설정 할 수 있습니다.

■ Light Load 판단하는 시간 (FUN_72)

FUN_71 시간 중 FUN_72에 설정된 시간 동안을 설정하여 경부하를 판단하는 시간

■ 경부하가 정방향인 경우

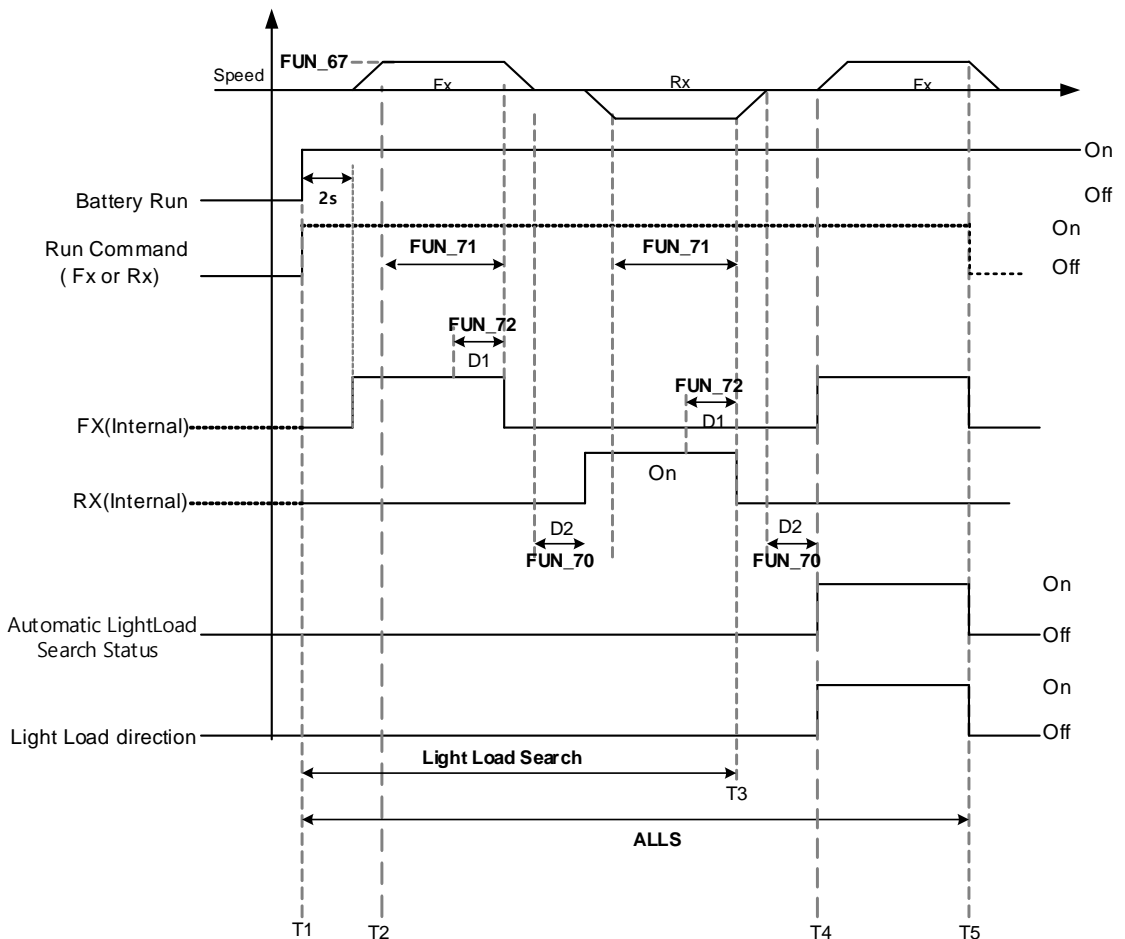
ALLS 운전 상태가 시작되면(T1), 2 초 후에 [FX], [RX] 임의의 운전을 하는 ALLS 운전 동작을 합니다.

출력 주파수가 FUN_67 에 도달하면(T2 시점) FUN_71 시간동안 속도를 유지합니다. FUN_71 기간 중 FUN_72 시간동안(D1 구간) 부하를 검출합니다. FUN_71 시간 유지후 감속 정지합니다.

FUN_70 에 설정된 시간 동안(D2 구간) 정지를 유지 한 후 운전 방향을 전환하여 가속, 부하 검출하는 동작을 수행합니다.(T3 시점 까지)

정방향/역방향 운전 후 정지한 후 FUN_70 에 설정된 시간후(T4 시점) 부하가 적은 방향으로 운전하게 됩니다.

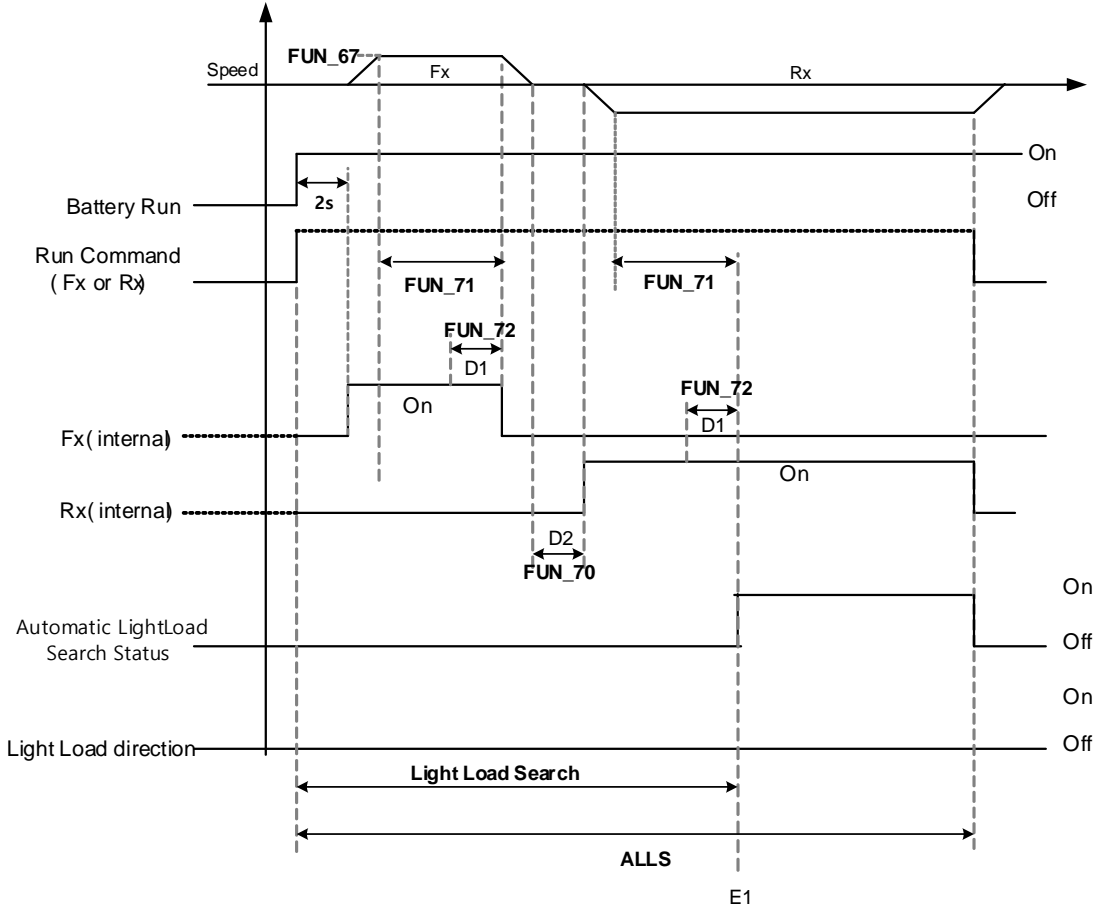
ALLS 운전 중 정지명령이 인가되면(T5 시점) 전동기를 감속 정지시킵니다.



<경부하가 정방향인 경우>

■ 경부하가 역방향인 경우

아래 그림은 경부하가 RX 방향인 경우입니다. 기본 동작은 경부하가 FX 와 동일하나 FX 그림의 T3 지점인 E1 에서부터 ALLS 운전을 시작합니다. 경부하 판단은 RX 운전 중 판단되어 경부하 체크 후 가속 정지하지 않고 연속 운전합니다.



<경부하가 역방향인 경우>

■ ALLS 동작 중 배터리 신호가 OFF 되는 경우

ALLS 동작 조건은 배터리 운전 신호가 On 되어 있고 FUN_69 ALLS Enable 이 YES 가 되어 있어야 합니다. ALLS 운전 도중에 배터리 운전 신호가 OFF 되면 인버터 출력은 즉시 차단되며, 전동기는 Free Run 정지하게 됩니다.

⚠ 주의

ALLS 운전 중 Battery Run 신호가 Off 되는 경우 인버터는 "BatRun Fault"를 발생립니다.

6.5.12 자동 로드셀 계산

로드셀을 사용하여 Roll-back 등의 문제를 해결하려는 경우, 관련 파라미터를 간편하게 설정하도록 도와주는 기능입니다. 로드셀을 이용하여 운전을 하는 경우, 전부하 상승 운전과 무부하 하강 운전을 통하여 아래 파라미터를 설정해줘야 합니다. 설정 방법은 다음과 같습니다.

6.5.12.1 준비작업

- 1) V1-GND 단자에 0~10V 출력이 나오는 로드셀 등의 부하 검출 신호를 입력합니다.
- 2) 인버터 동작시 로드셀의 부하 검출 신호가 정상 동작하는지 확인합니다.
- 3) 오동작이 확인되면 노이즈 차폐 등의 적절한 대책을 세워 오동작하지 않도록 합니다.

로더 표시	내 용
AIO ▶ Ai1 Define 01 Torque Bias	AiO_01 을 "Torque Bias"로 설정합니다.
AIO ▶ Ai1 Source 02 0 → 10V	AiO_02 을 "0~10V"로 설정합니다.
	AiO_03~10 은 초기 설정값으로 사용하며, 필요시 조정합니다.
AIO ▶ Ai1 LPF 11 50ms	AiO_11 은 50ms 로 설정하며, 노이즈 정도에 따라 조정합니다.

6.5.12.2 전부하 상승 운전

- 1) 엘리베이터 카를 최하층에 두고 정격 인승(100% 부하)에 해당하는 부하를 싣습니다.
- 2) 수동 운전 속도 지령을 "0.0 rpm"으로 설정하여 상승(Up) 운전을 합니다.
- 3) 로더에 표시되는 아래 값을 기록합니다.

로더 표시	내 용
DIS ▶ Ai1 Value 01 100.0%	DIS_01 을 "Ai1 Value" 로 설정합니다. 이때 표시되는 값을 기록합니다.
Tq 0.0 rpm PM 100.0% 50A	<다단속 운전 모드의 경우> 수동 운전 속도 지령을 "0.0 rpm"으로 하여 로더의 흥화면에서 표시되는 토크 값을 기록합니다.
Tq 100% MAN UP --F 50A	< Elevator I/O (ELIO) 옵션의 경우> 수동 운전 속도 지령을 "0.0 rpm"으로 하여 로더의 흥화면에서 표시되는 토크 값을 기록합니다. 로더에서 토크값을 표시하기 위해서는 E/L_58(Display Sel)을 "Trq Output"으로 설정해야 표시됩니다.

6. 기능 설명

6.5.12.3 무부하 하강 운전

- 1) 엘리베이터 카를 최상층에 두고 무부하 상태를 만듭니다.
- 2) 수동 운전 속도 지령을 "0.0 rpm"으로 설정하여 하강(Down) 운전을 합니다.
- 3) 로더에 표시되는 아래 값을 적어둡니다.

로더 표시	내 용
DIS ▶ Ai1 Value 01 0.0%	DIS_01 을 "Ai1 Value" 로 설정합니다. 이때 표시되는 값을 기록합니다.
Tq 0.0 rpm PM -100.0% 50A	<다단속 운전 모드의 경우> 수동 운전 속도 지령을 "0.0 rpm"으로 하여 로더의 홈화면에서 표시되는 토크 값을 기록합니다.
Tq -100.0% MAN DN --F 50A	< Elevator I/O (ELIO) 옵션의 경우> 수동 운전 속도 지령을 "0rpm"으로 하여 로더의 홈화면에서 표시되는 토크 값을 기록합니다. 로더에서 토크값을 표시하기 위해서는 E/L_58(Display Sel)을 "Trq Output"으로 설정해야 표시됩니다.

6.5.12.4 파라미터 설정 입력

- 1) CON_37 Trq Bias Src 을 "Analog" 로 설정합니다.

로더 표시	내 용
CON ▶ Trq Bias Src 37 Analog	CON_37 토크 바이어스 설정을 "Analog"로 설정합니다.

- 2) FUN_73 Use LoadCell 을 "Yes"로 설정하고 전부하 상승 시 기록한 토크 값과 Ai1 값, 무부하 하강시 기록한 토크 값과 Ai1 값을 FUN_74~77 에 입력하면 AIO_06 과 CON_40 에 자동으로 계산된 값으로 설정값이 변경됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
FUN_73	Use LoadCell	로드셀 사용 여부	0(No)/ 1(Yes)		1 (Yes)
FUN_74	FullLoad Trq	전부하 상승 토크값	-250.0 ~ 250.0	%	100.0
FUN_75	FullLoad Ai	전부하 상승 Ai1 값	-100.0 ~ 100.0	%	100.0
FUN_76	No load Trq	무부하 하강 토크값	-250.0 ~ 250.0	%	-100.0
FUN_77	No load Ai	무부하 하강 Ai1 값	-100.0 ~ 100.0	%	0.0
FUN_78	TrqRamp Time	토크 전류 인가 상승 시간	1 ~ 1000	ms	1

3) 자동 계산값이 잘 입력되었는지 AIO_06, CON_40 파라미터를 확인합니다.

로더 표시	내 용
AIO ▶ Ai1 Out Y2 06 200.0%	계산값 =100* (상승 운전 시 토크 - 하강 운전 시 토크) ÷ (상승 운전 시 Ai1 - 하강 운전 시 Ai1)
CON ▶ Trq Balance 40 100.0%	계산값 =ABS((무부하 하강 운전시 토크) - (AIO_06 × (무부하 하강 운전 시 Ai1))/100)

알아두기
자동 로드셀 계산 기능을 사용할 때 반드시 아나로그 입력 단자 Ai1 을 이용해야만 자동으로 계산이 됩니다.

6.5.13 영 속도 감속 시간 기능 설정 (FUN_94~FUN_97)

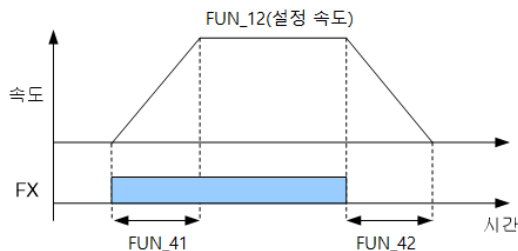
FUN_94(영속도 감속 시간의 사용 여부)를 'Yes'로 설정하면 FUN_95~FUN_97 이 표시됩니다

현재 전동기 운전속도(설정속도)가 FUN_97(영속도 감속 목표 속도)보다 크면 FUN_95(영속도 감속 시간 1)의 설정값으로 감속하며 현재속도가 FUN_97(영속도 감속 목표 속도)보다 작으면 FUN_96(영속도 감속 시간 2)의 설정값으로 감속합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
FUN_94	Use 0 Dec T	영속도 감속 시간의 사용 여부	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)
FUN_95	0 Dec Time 1	영속도 감속 시간 1	0.00~600.00	sec	1.00
FUN_96	0 Dec Time 2	영속도 감속 시간 2	0.00~600.00	sec	3.00
FUN_97	0 Dec TarSpd	영속도 감속 목표 속도	0.00 ~ PAR_11	Hz/rpm	0.00

1.FUN_94 = No 인 경우 :

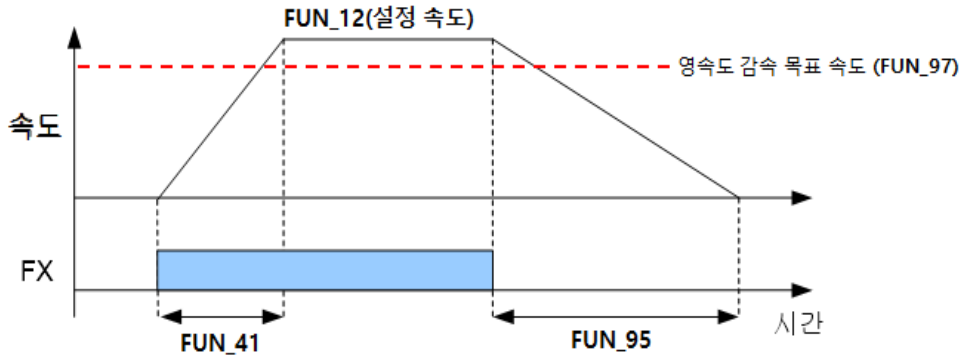
감속 정지시 FUN_42(감속 시간 1) 로 감속 정지 합니다.



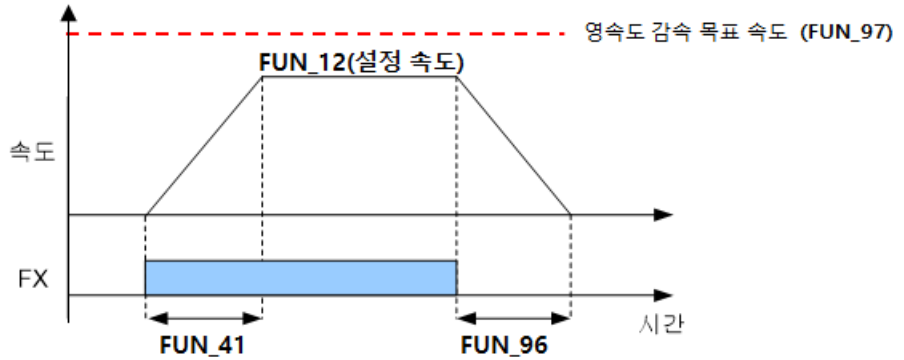
6. 기능 설명

2.FUN_94 = Yes 인 경우

- A. FUN_12(설정 속도) > FUN_97(영속도 감속 목표 속도) 인 경우 정지시 FUN_95(영속도 감속 시간1)의 감속시간에 따라 감속정지한다.



- B. FUN_12(설정 속도) < FUN_97(영속도 감속 목표 속도) 인 경우 정지시 FUN_96(영속도 감속 시간 2)의 감속시간에 따라 감속정지한다.



6.6 제어 그룹(CON)

6.6.1 점프 기능(CON_00)

CON_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.
 (사용예) CON_03 로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 03 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.



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

6.6.2 속도 제어기(Automatic Speed Regulator: ASR)

- 속도 제어기 PI 게인 1 (CON_03 ~ 04)/속도 제어기 PI 게인 2 (CON_06 ~ 07)
- 속도 제어기 LPF 시정수 1 (CON_05)/속도 제어기 LPF 시정수 2 (CON_08)

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. 두 종류의 속도 제어기 P 게인, I 게인, LPF 시정수를 다기능 입력단자에 의하여 절체 가능합니다. 이때 설정된 다기능 입력 단자가 OFF 이면 속도 제어기 게인 1 번이 선택되고 ON 이면 2 번이 선택됩니다.

설정 예) 다기능 입력 단자 DIO_04(P4define)를 “ASR Gain Sel”로 사용하는 경우의 코드 설정은 다음과 같습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
DIO_04	P4 define	다기능 입력 단자 P4 의 정의			ASR Gain Sel

CON_02 는 Speed(PM) 제어모드에서 사용됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
CON_02	ASR PI Ratio	속도 제어기 게인 비	1.0 ~ 500.0	%	20.0

CON_03, CON_04, CON_06, CON_07 은 PAR_07 제어 모드에 따라 초기값이 아래표와 같습니다.

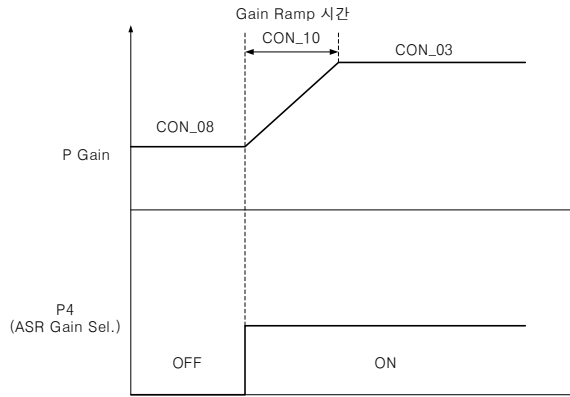
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값	
CON_03	ASR P Gain1	속도 제어기 비례 게인 1	0.1 ~ 999.9	%	IM	50.0
					PM	100.0
CON_04	ASR I Gain1	속도 제어기 적분 시간 1	0 ~ 50000	ms	IM	300
					PM	50

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_06	ASR P Gain2	속도 제어기 비례 게인 2	0.1 ~ 999.9	%	IM	50.0
					PM	100.0
CON_07	ASR I Gain2	속도 제어기 적분 시간 2	0 ~ 50000	ms	IM	300
					PM	50
CON_08	ASR LPF2	ASR 입력 LPF 시정수 2	0 ~ 20000	ms	0	

■ 속도 제어기 게인 절체 Ramp 시간 (CON_10)/속도 제어기 게인 절체 속도 (CON_11)

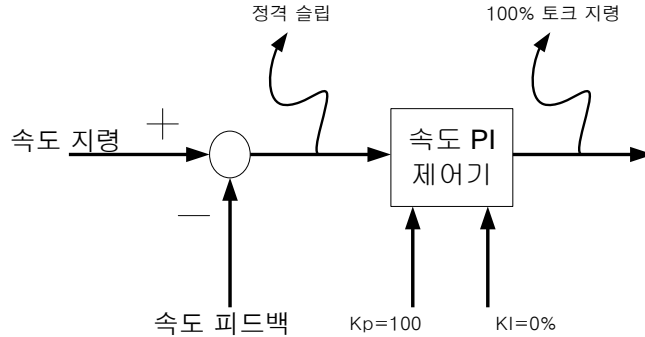
ASR Gain 절체 시 P 게인 및 I 게인이 급변하여 시스템에 충격을 주는 것을 방지하기 위한 기능으로 CON_11 의 게인 절체 속도가 “0.0”이 아닌 값이 입력되면 이 속도를 초과할 때 CON_10 에 설정된 시간만큼 P 게인이 Ramp 로 변환 후 P Gain2 에서 P Gain 1 로 절체됩니다. 단, 다기능 입력 단자를 단자를 “ASR Gain Sel”로 정의하였을 경우에는 이 단자가 ON 인 상태에서만 속도 게인 절체 기능이 동작하며 OFF 일 때는 동작하지 않습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_10	ASR Ramp	속도제어기 게인 절체 시 Ramp 시간	10 ~ 10000	ms	1000
CON_11	ASR TarSpd	속도제어기 게인 절체 속도	0.0 ~ PAR_11	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 0 에서 100%까지 누적되는 시간입니다. 즉, 비례 게인이 100%이고, 속도 에러가 정격 슬립일 때 속도 제어기 출력은 100%의 토크 지령치가 됩니다.



■ 속도 제어기 응답성 설정

각 파라미터는 개별 조정 후 응답성 확인이 필요합니다.

예) CON_02 조정 후 응답성 확인 → CON_03 조정 후 응답성 확인

구분	CON_02 ^{주 1)}	CON_03	CON_04	비고
응답성 높이기	감소	상승	감소	속도 응답성은 상승하나 시스템이 불안정해질 수 있으며, 전동기 진동 또는 오버슈트 증가.
응답성 낮추기	상승	감소	상승	전동기 진동이나 오버슈트 감소 효과가 있으나 속도 응답성이 떨어짐.

주 1) PAR_07 Speed(PM)인 경우에만 표시되며 제어 시 사용됩니다.

6.6.3 오버슈트 방지 기능

■ 오버슈트 방지 기능 설명

전동기 피드백 속도의 오버 슈트를 방지하는 기능입니다.

■ 오버 슈트 방지 계인 (CON_09)

CON_09 에 0 이 아닌 값이 설정되면 오버슈트 방지 기능이 동작합니다. 전동기 관성(PAR_57)의 설정값에 따라 전동기 피드백 속도의 오버슈트의 크기가 달라질 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_09	ASR FF Gain	오버 슈트 방지 계인	0 ~ 1000	%	0

6.6.4 토크 관련

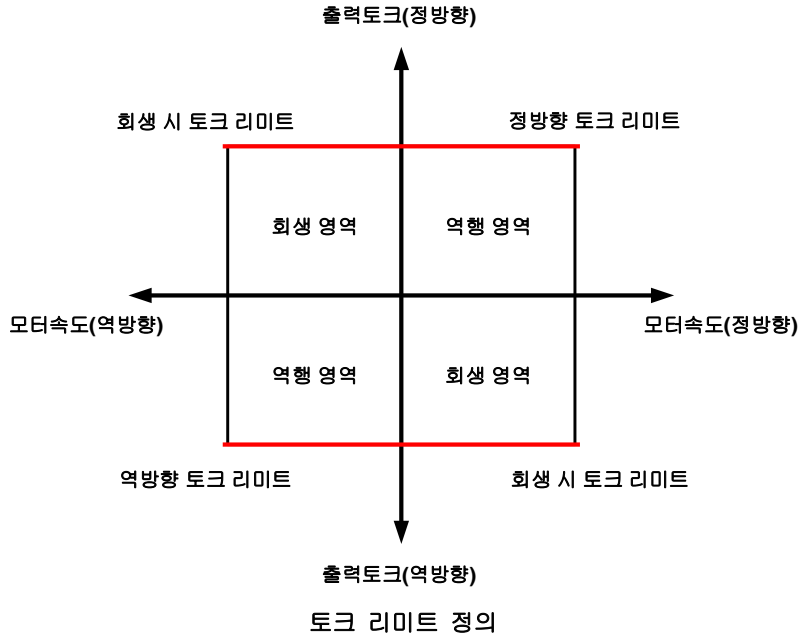
■ 토크 리미트 정의, 정방향/역방향/회생 시 토크 리미트 (CON_33 ~ 36)

벡터 제어에서는 전동기의 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,

6. 기능 설명

역방향, 회생 시에 별도로 설정이 가능합니다. 각 모드 별로 기능 코드에 의한 입력, CAN 통신에 의한 입력이 가능합니다.

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



토크 리미트 값은 CON_33의 코드값에 따라 설정됩니다.

CON_33 코드 설정값	정방향 토크 리미트	역방향 토크 리미트	회생 시 토크 리미트
0 (Kpd Kpd Kpd)	CON_34	CON_35	CON_36
8 (CAN CAN CAN)	정방향 토크 리미트	역방향 토크 리미트	회생 토크 리미트

■ 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_09에서 선택된 용량의 하이젠 벡터 전동기 파라미터로 설정됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_09	Motor Select	전동기 용량 선택	2.2 ~ 22.0	kW	전동기 용량에 따라 다름
PAR_19	Rated-Curr	전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	
PAR_52	Flux-Curr	자화 전류 (전동기 무부하 전류)	0.0 ~ PAR_19의 70%	A	

■ 토크 바이어스 선택 (CON_37)/토크 바이어스량 (CON_38)

CON_37 에 의해 토크 바이어스를 인가하는 방법으로 Analog(AIO_01, Torque Bias), Keypad(CON_38), CAN 통신에 의한 방법의 아래 3 가지가 있습니다., 다기능 아나로그 단자(V1) 전압 입력을 이용하는 경우 0 ~ 10V 에 대해서 0 ~ 200%의 비율로 환산하여 사용하고 게인 및 바이어스에 의해 조정 가능합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_37	Trq Bias Src	토크 바이어스 선택	0 (None) 1 (Analog) 2 (Keypad) 4 (CAN)		0 (None)
CON_38	Trq Bias	키패드 토크 바이어스량	-150.0 ~ 150.0	%	0.0

■ 토크 바이어스 사용 여부

다기능 입력 정의(P1 ~ P7)가 “Use Trq Bias”로 정의되어 있는 상태이고 해당 접점이 ON 되면 CON_37(Trq Bias Src) 에서 설정한 토크 바이어스가 적용되며 접점이 OFF 되면 “0”이 적용 됩니다.

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	다기능 입력 단자 P5 의 정의			Use Trq Bias

CON_37(Trq Bias Src)에서 토크 바이어스 입력 단자(위치)를 설정합니다.

기능 코드	기능 명칭	설정 범위	적용 값
CON_37 (Trq Bias Src)	토크 바이어스 소스	None	토크 바이어스 적용 않함
		Analog	AIO_01(Ai1 Define) : "Torque Bias", AIO_02(Ai1 Source) : "0->10V" (V1 단자 0~10V 입력) AIO_06(Ai1 Out Y2) : "200%" CON_40(Trq Balance) : "100%"
		Keypad	CON_38(Trq Bias) 설정값
		CAN	CAN 옵션 설정값

주의 : 다기능 입력단자를 “Use Trq Bias” 로 정의하지 않으면 CON_37 설정만으로 토크 바이어스가 적용됩니다.

■ 마찰손에 대한 토크 바이어스 보상량 (CON_39)

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

■ **토크 밸런스 량 (CON_40)**

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

로드셀을 장착하여 사용할 때는 부하의 밸런스를 맞춘 상태에서의 로드셀의 출력을 기준점으로 하여 부하의 보상이 이루어집니다. 승하강 부하의 경우 카와 카운터웨이트 양쪽의 부하량을 정확히 100%로 맞춘 다음 CON_40 번의 코드가 100%를 표시하도록 코드를 조절합니다. 이때 로더의 [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

6.6.5 **토크 부스트**

기동 또는 저속 운전 시 출력 전압을 조정합니다. 저속 영역에서의 출력 전압을 증가시켜서 기동 특성을 개선하거나 저속 영역에서의 토크를 증가시킬 수 있습니다. 수동 토크 부스트는 승강 부하 등 큰 기동 토크가 필요한 경우 사용합니다.

6.6.5.1 **수동 토크 부스트**

인버터 제어모드를 Slip Comp 로 설정하면 인버터는 Open Loop 제어를 합니다. 기동 시 토크가 부족하여 기동하지 못하는 현상을 개선하기 위해 사용자가 직접 토크 부스트량을 설정하여 주파수에 대한 일정한 전압 비율로 출력되는 전압에 추가 전압을 전동기에 인가합니다.

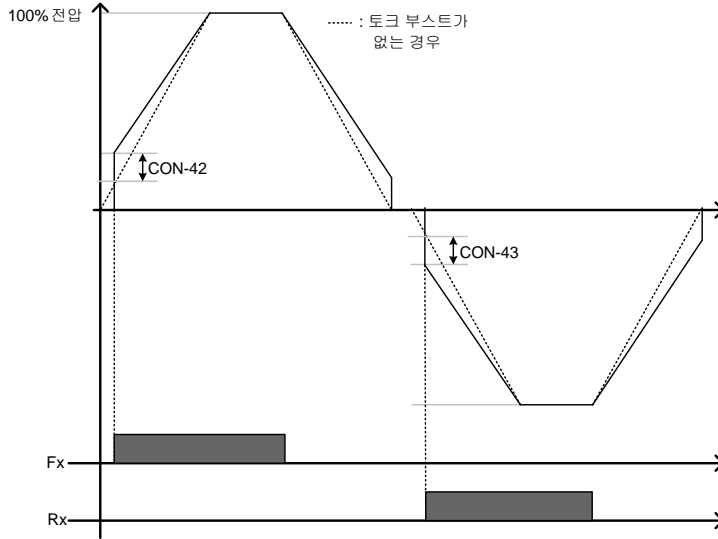
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON-41	Torque boost	토크 부스트 방법	0 (Manual) 1 (Auto)		0 (Manual)
CON-42	Fwd boost	정방향 토크 부스트	0.0~20.0	%	2.0
CON-43	Rev boost	역방향 토크 부스트	0.0~20.0	%	2.0

■ **정방향 토크 부스트 (CON_42)**

정방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.

■ **역방향 토크 부스트 (CON_43)**

역방향 회전 시 토크 부스트 양을 조정합니다.



수동 토크 부스트는 부하량에 상관없이 일정하게 출력을 냅니다.

⚠ 주의

토크 부스트량을 크게 설정할 경우 전동기 과열 또는 과전류에 의한 고장이 발생할 수 있으니 주의하십시오.
부하가 큰 경우 토크 부스트량이 적은 경우 또한 과전류 고장이 발생 할 수 있으니 주의하십시오.

6.6.5.2 자동 토크 부스트

자동 토크 부스트는 CON_41 에서 Auto 를 선택하여 사용할 수 있습니다. 수동 토크 부스트는 부하의 특성에 상관없이 유저가 설정한 토크 부스트량에 의한 인버터 전압이 출력되는 반면에 자동 토크 부스트의 경우는 인버터가 스스로 부하량에 맞춰 부스트량을 조절하여 인버터 전압을 출력하는 방법입니다. 자동 토크 부스트는 CON_46, CON_47 의 ATB Gain_M, ATB Gain_G 의 값에 따라 부하에 따른 보상량이 조절되며 기동 시 토크가 부족하거나 또는 과도한 전류가 흐를 때 조정하여 사용할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON-41	Torque boost	토크 부스트 방법	0 (Manual) 1 (Auto)		0 (Manual)
CON-42	Fwd boost	정방향 토크 부스트 (역행 시 부스트량)	0.0~20.0	%	2.0
CON-43	Rev boost	역방향 토크 부스트 (회생 시 부스트량)	0.0~20.0	%	2.0
CON-45	ATB Filter Gain	자동 토크 부스트 필터 게인	1~10000	msec	200
CON-46	ATB Gain M	자동 토크 부스트 역행 전압 게인	0~300.0	%	15.0
CON-47	ATB Gain G	자동 토크 부스트 회생 전압 게인	0~300.0	%	10.0

■ 자동 토크 부스트 필터 게인 (CON_45)

자동 토크 부스트값 연산을 위한 필터 게인입니다.

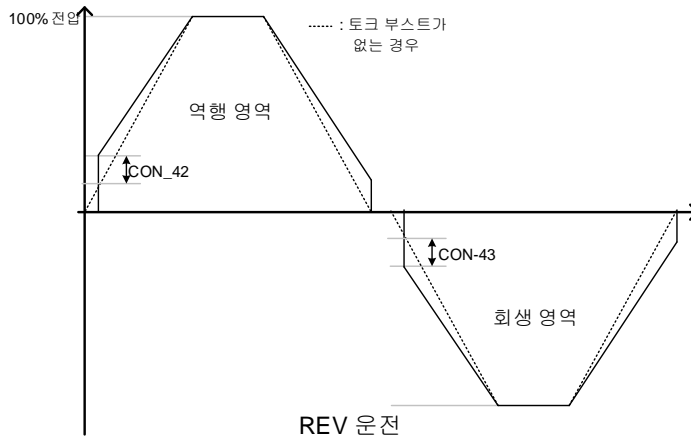
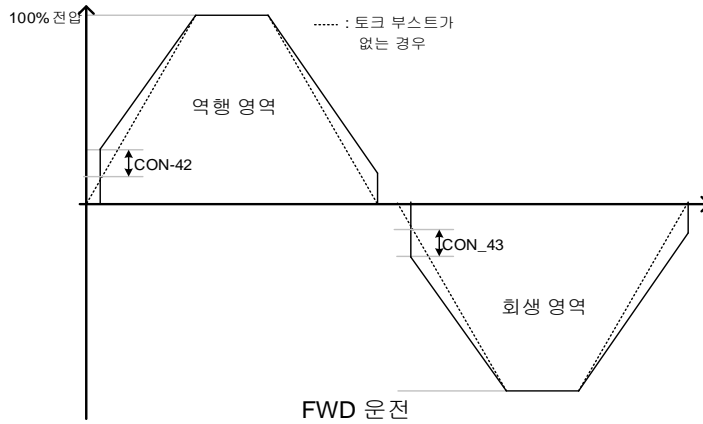
■ **자동 토크 부스트 역행 전압 게인 (CON_46)**

역행 시 자동 토크 부스트값 연산을 위한 게인입니다.

■ **자동 토크 부스트 회생 전압 게인 (CON_47)**

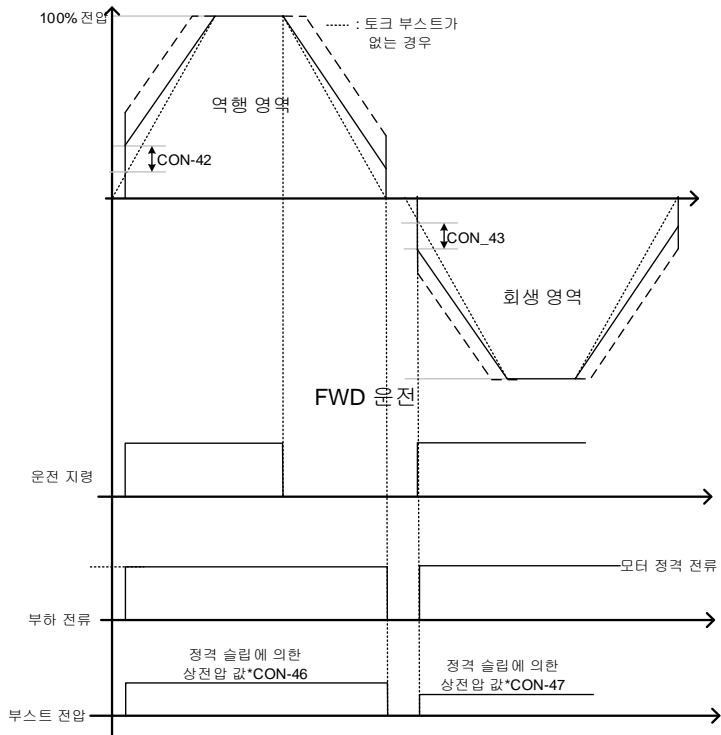
회생 시 자동 토크 부스트값 연산을 위한 게인입니다.

■ **부하가 없는 경우**

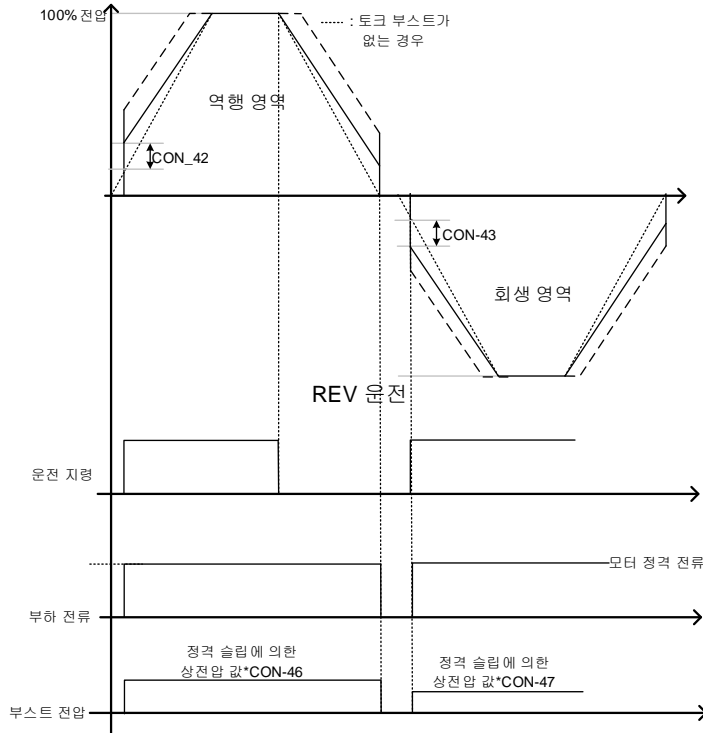


부하가 없는 경우 자동 토크 부스트에 의한 추가 전압량이 0 이므로 일반 수동 부스트와 동일한 결과 값을 냅니다.

■ 부하가 있는 경우



6. 기능 설명



부하가 인가되었을 시의 자동 토크 부스트 파형입니다. 부하가 인가되었을 경우 운전 방향과 역행 여부에 따라서 보상 전압량이 달라집니다.

제어모드가 Slip Comp 인 경우 CON_41 Torque Boost 모드는 Auto 로 자동 설정됩니다.

무부하 시 자동 토크 부스트를 사용하면서 CON_42, CON_43 번 값을 다르게 설정하면 전류현팅을 야기할 수 있습니다.

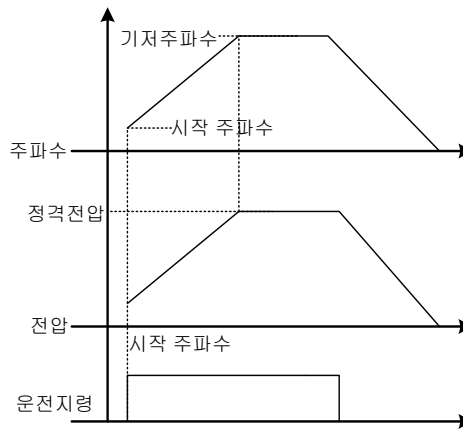
6.6.6 Slip Comp 제어

출력 주파수에 따른 전압의 크기, 기울기, 출력 패턴등을 설정할 수 있습니다. 또한 Slip Comp 제어를 이용하면 저속에서의 토크 부스트량을 조정할 수 있습니다.

6.6.6.1 V/F 전압 패턴

■ CON_48 V/F pattern : Linear

주파수의 증감에 따라 출력 전압이 전압/주파수(V/F) 비율에 의해 일정한 크기로 증감합니다.



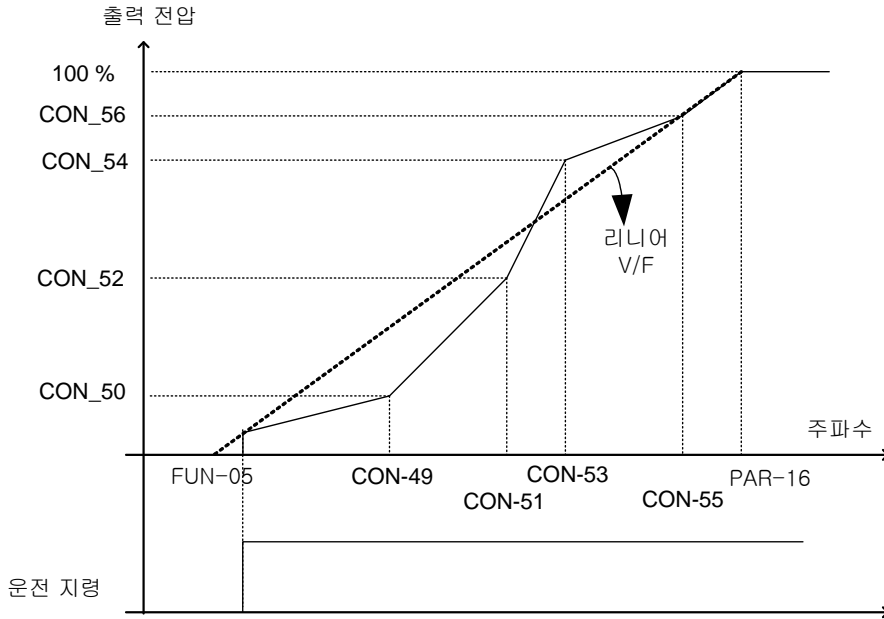
6.6.6.2 사용자 V/F 패턴(User V/F)

특수 전동기의 V/F 패턴 및 부하 특성에 맞게 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON-48	V/F pattern	출력 주파수에 대한 출력 전압 패턴	0 (linear) 2 (User V/F)		0 (Linear)
CON-49	User freq 1	사용자 주파수 1	0 ~ CON_51	Hz	15.00
CON-50	User volt 1	사용자 전압 1	0 ~ 100	%	25
CON-51	User freq 2	사용자 주파수 2	CON_49 ~ CON_53	Hz	30.00
CON-52	User volt 2	사용자 전압 2	0 ~ 100	%	50
CON-53	User freq 3	사용자 주파수 3	CON_51 ~ CON_55	Hz	45.00
CON-54	User volt 3	사용자 전압 3	0 ~ 100	%	75
CON-55	User freq 4	사용자 주파수 4	CON_55 ~ PAR_11	Hz	60.00
CON-56	User volt 5	사용자 전압 4	0 ~ 100	%	100

6. 기능 설명

인버터에 기저 주파수, 최저 주파수, 전동기 정격 전압이 설정되어 있고 전압 패턴이 User V/F 로 설정하여 사용자가 V/F 전압 패턴을 만들어내려면 CON_49~CON_56 의 값을 설정해야 합니다. 그 후 운전 지령이 ON 되면 사용자가 설정한 주파수에서 사용자가 설정한 전압 값을 출력합니다.



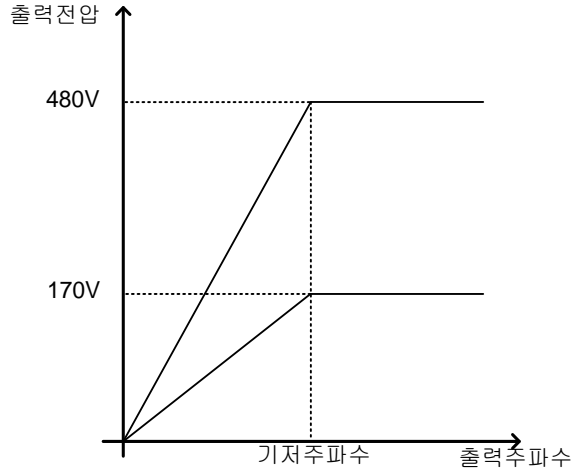
일반 유도전동기 사용할 때 리니어 V/F 패턴을 크게 벗어나도록 설정하면 토크가 부족하게 되거나 과여자 가 되어 전동기가 과열될 수 있으므로 주의하십시오. 사용자 V/F 패턴 기능을 사용할 때에는 토크 부스트는 동작하지 않습니다.

⚠ 주의

제어모드가 Slip Comp 인 경우 운전 중 방향 전환이 되지 않습니다. 현재 운전중 인 방향과 반대 방향으로 운전을 원하는 경우 정지 후 원하는 방향으로 운전 명령을 인가해야 합니다.

6.6.7 전동기 출력 전압 조정(CON_57)

입력 전원과 전동기 전압 정격이 다른 경우에 전동기 전압을 설정하려면 전동기 명판에 있는 전압을 입력하십시오. 설정된 전압 값은 기저 주파수에서의 출력 전압 값이 됩니다. 기저 주파수 이상에서는 입력 전압이 설정 전압보다 높은 경우 설정 값에 맞게 출력하지만 낮은 경우에는 입력 전압이 출력됩니다.



6.6.8 슬립 보상 기능

슬립이란 설정 주파수와 전동기의 회전 속도 간의 편차를 의미합니다. 유도전동기의 경우 부하가 증가하게 되면 전동기 회전 속도와 설정 주파수 사이에 차이가 발생하므로, 이 같은 속도 편차를 보상할 필요가 있는 부하에 사용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_63	SlipCompChgF	슬립 보상 동작 주파수	0.00~120.00	Hz	5.00
CON_64	SlipGain_MH	슬립 보상 역행 게인 H	0~1000	%	100
CON_65	SlipGain_ML	슬립 보상 역행 게인 L	0~1000	%	100
CON_67	SlipGain_GH	슬립 보상 회행 게인 H	0~1000	%	100
CON_68	SlipGain_GL	슬립 보상 회행 게인 L	0~1000	%	100
CON_69	Slip Filter	슬립 보상 필터 시정수	10~10000	msec	500
PAR-07	Control Mode	제어 모드	2 (Speed(IM)) 5 (Slip Comp) 6 (Speed(PM))		5 (Slip Comp)
PAR-12	Min Speed	인버터 출력 최소 주파수	0.01~10.0	Hz	0.50
PAR-13	Base Freq	인버터 기저 주파수	30.00~120.00	Hz	60.00
PAR-15	Rated Volt	전동기 정격 전압	300~528	V	380
PAR-18	Rated Slip	전동기 정격 슬립	0.10~25.00	Hz	1.66
PAR-19	Rated Curr	전동기 정격 전류	0~전동기 정격 전류	A	15
PAR-52	Flux-Curr	여자 전류(전동기 무부하 전류)	0~전동기 정격 전류	A	6.3

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON-48	V/F pattern	V/F 패턴	0 (linear) 2 (User V/F)		0 (Linear)
CON-41	Torque boost	토크 부스트 방법	0 (Manual) 1 (Auto)		1 (Auto)
CON-42	Fwd boost	정방향 토크 부스트	0.0~20.0	%	2.0
CON-43	Rev boost	역방향 토크 부스트	0.0~20.0	%	2.0
CON-45	ATB Filter Gain	자동 토크 부스트 필터 게인	1~10000	msec	200
CON-46	ATB Gain M	자동 토크 부스트 역행 전압 게인	0.0~300.0	%	15.0
CON-47	ATB Gain G	자동 토크 부스트 회생 전압 게인	0.0~300.0	%	10.0

■ **슬립 보상 시작 주파수 (CON_63)**

슬립 보상을 시작하는 주파수를 설정할 수 있습니다.

■ **슬립 보상 역행 게인_High, 게인_Low (CON_64, CON_65)**

출력 주파수가 슬립 보상 게인 절체 주파수 이상인 영역에서 사용되는 슬립 보상 게인이며, 역행 / 회생에 따라서 게인의 값을 따로 설정할 수 있습니다.

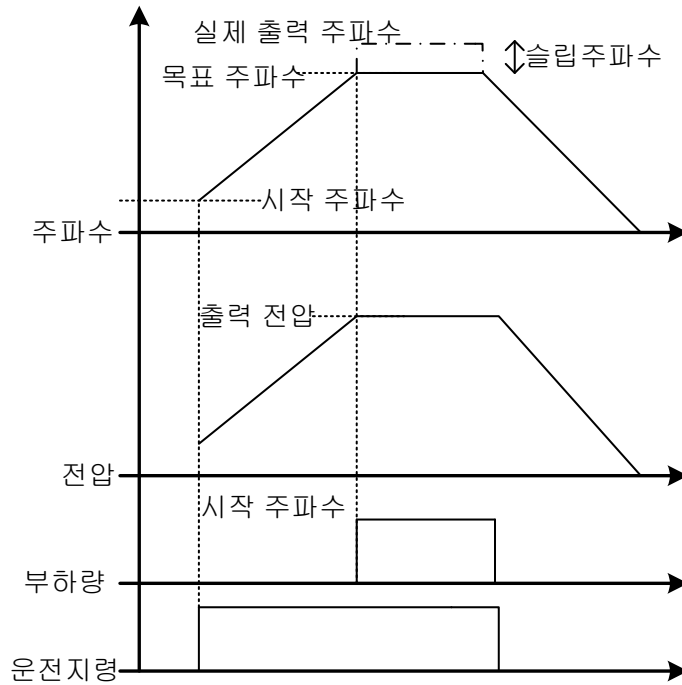
■ **슬립 보상 회생 게인_High, 게인_Low (CON_67, CON_68)**

출력 주파수가 슬립 보상 게인 절체 주파수 미만인 영역에서 사용되는 슬립 보상 게인이며, 역행 / 회생에 따라서 게인의 값을 따로 설정할 수 있습니다.

■ **슬립 보상 필터 시정수 (CON_69)**

슬립 보상시에 필요한 전류를 연산시의 필터 시정수입니다.

■ 목표 주파수 도달 후 부하가 인가된 경우



부하가 인가되지 않은 상태에서 목표 주파수에 도달한 상태에서 부하를 인가하게 되면 인버터 실제 출력 주파수는 사용자가 설정한 목표주파수에 슬립 주파수만큼 더해진 주파수가 출력됩니다..

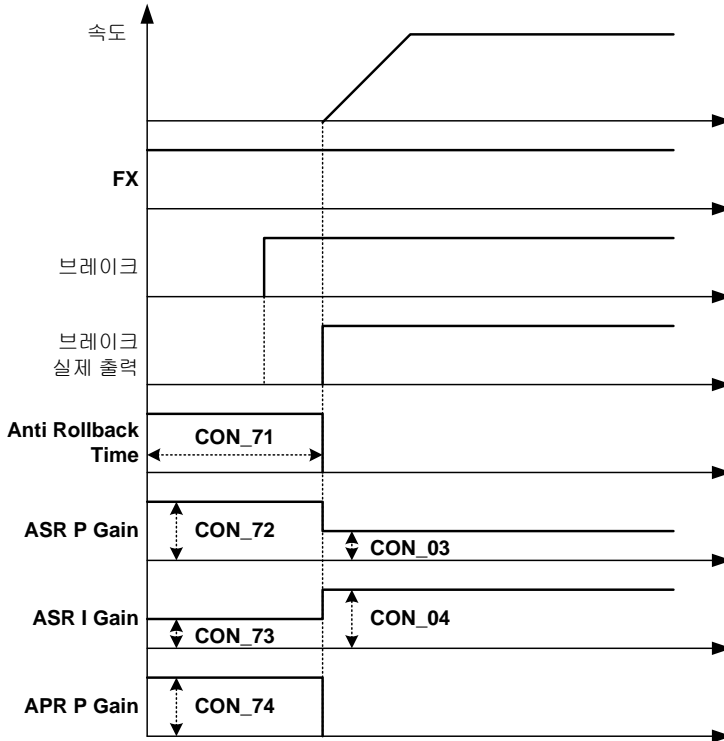
⚠ 주의

제어 모드가 Slip Comp 인 경우 운전중 방향 전환이 되지 않습니다. 현재 운전중인 방향과 반대 방향으로 운전을 원하는 경우 정지 후 원하는 방향으로 운전 명령을 인가해야 합니다.

6.6.9 Anti Rollback 기능

■ Anti Rollback **기능 설명**

엘리베이터 구동 시 Roll Back 현상을 방지하기 위하여 Loadcell 을 사용하지 않고 초기 부하를 보상하여 기동 토크를 유지할 수 있는 기능입니다.



■ Anti Rollback **시간** (CON_71)

Anti Rollback 시간(CON_71)에 0 이 아닌 값이 설정되면 Anti Rollback 기능이 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_71	ARF Time	Anti Rollback 시간	0 ~ 10000	ms	0

■ Anti Rollback **속도 제어기 P/I 게인** (CON_72~73)

Anti Rollback 기능 동작 시 속도 제어기 P/I 게인을 설정합니다.

CON_72 은 CON_03 에서 설정한 값보다 큰 값을 설정합니다. Rollback 이 발생하면 증가시키고 진동과 소음이 발생하면 감소시킵니다.

CON_73 은 CON_04 에서 설정한 값보다 작은 값을 설정합니다. Rollback 이 발생하면 감소시키고 진동과 소음이 발생하면 증가시킵니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_72	ARF ASR P	Anti Rollback 속도 P 게인	1 ~ 3000	%	100
CON_73	ARF ASR I	Anti Rollback 속도 I 게인	1 ~ 50000	ms	5

■ Anti Rollback 위치 제어 P 게인 (CON_74)

Anti Rollback 기능에 필요한 위치 제어기 P Gain 을 설정합니다. Rollback 이 발생하면 증가시키고 진동과 소음이 발생하면 감소시킵니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_74	ARF APR P	Anti Rollback 위피 게인	1 ~ 9999	%	200

■ 전동기 관성 계수 (PAR_57)

전동기의 관성을 입력합니다. 전동기 명판에 관성 계수가 명시되어 있는 경우 동일하게 설정하시고 관성 계수를 모르는 경우 Anti-Rollback 성능에 따라 설정값을 변경하시기 바랍니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PAR_57	Inertia J	전동기 관성 계수 J	0.001 ~ 60.000	kgm ²	Asynch: 0.072
					Synch: 5.000

알아두기

Anti Rollback 제어기의 APR/ASR Gain 설정값에 따라 전동기에서 소음이 발생할 수 있습니다.

6.6.10 전류제어기 (Automatic Current Regulator : ACR)

■ 전류 제어기 q 축 PI 게인 (CON_88~89)

■ 전류 제어기 d 축 PI 게인 (CON_90~91)

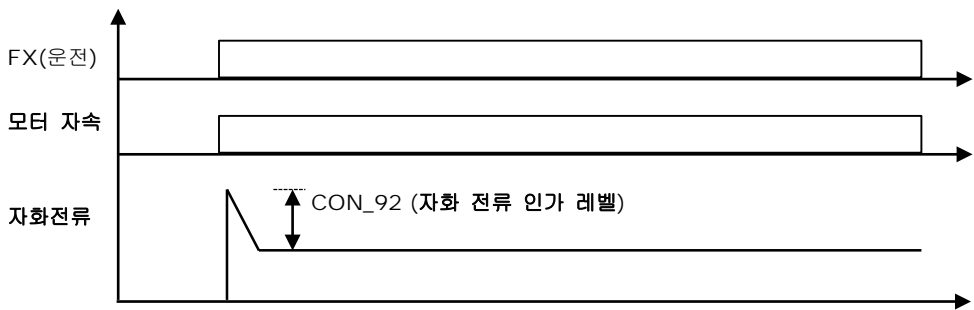
기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_88	ACR P Gain	q 축 전류제어기 P 게인 인가량	10 ~ 2000	%	100
CON_89	ACR I Gain	q 축 전류제어기 I 게인 인가량	10~ 2000	%	100
CON_90	ACRd P Gain	d 축 전류제어기 P 게인 인가량	10 ~ 2000	%	100
CON_91	ACRd I Gain	d 축 전류제어기 I 게인 인가량	10~ 2000	%	100

전류제어기 q 축 PI 게인은 토크분 전류 제어용이고 전류제어기 d 축 PI 게인은 자화전류 제어용입니다. 이미 연산된 게인 크기를 조정합니다. 전류제어기 게인은 모터 파라미터의 영향을 받습니다.

6.6.11 자화전류 인가 레벨

기동시 원활한 속도 제어를 위하여 모터의 자속을 빠르게 확립할 필요가 있어 자화전류 지령을 초기에 크게 인가합니다. 이를 위하여 모터의 자화 전류(PAR_52 Fux-Curr)를 기준으로 인버터의 출력 전류를 제어하여 모터의 자속을 확립합니다. 자화 전류 인가 레벨이 크게 설정되면 기동시 과전류 트립이 발생하는 경우가 있습니다. 이 경우 레벨을 하향 조정하여 주시기 바랍니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
CON_92	FluxCurr Lvl	자화전류 인가 레벨	0.0 ~ 100.0	%	80.0



6.7 엘리베이터 그룹(E/L)

Elevator I/O (ELIO) 옵션 매뉴얼을 참고하시기 바랍니다.

6.8 보호 그룹(PRT)

6.8.1 점프 기능(PRT_00)

PRT_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

사용예)PRT_03 로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲(Up)] / [▼(Down)] 키를 눌러서 03 를 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다. 만약 점프하려는 코드가 선택할 수 없는 번호이면 가장 가까운 다음 번호로 점프 합니다.



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

6.8.2 전자 써멀 동작(전동기의 열적 보호, I^2T)

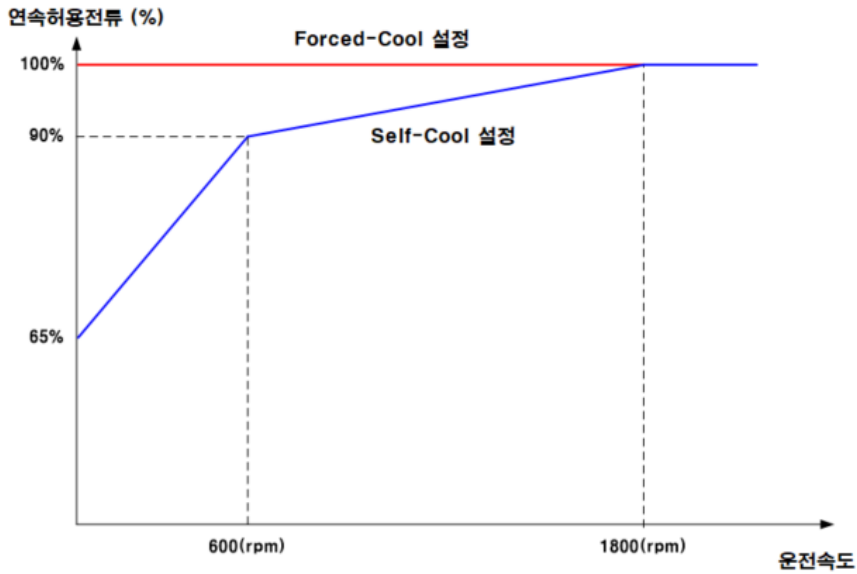
외부에 별도의 써멀 릴레이를 추가하지 않고 전동기를 과열로부터 보호하기 위한 기능입니다. 여러 파라미터로부터 전동기의 이론적 온도 상승을 계산하고 부하 전류를 고려하여 전동기의 과열 여부를 판단합니다. 전자 써멀 동작 시 인버터의 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_01	ETH Select	전자 써멀 선택 여부	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)
PRT_02	ETH 1 Min	전자 써멀 1 분 레벨	PRT_03 ~ 200	%	150
PRT_03	ETH Cont	전자 써멀 연속 운전 레벨	50 ~ PRT_02 (단,150%까지 가능)	%	100
PAR_19	Rated-Curr	전동기 정격 전류	1.0 ~ 1000.0	A	-
PAR_22	Cooling Mtd	전동기 냉각 방식	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)		1 (Forced-cool)

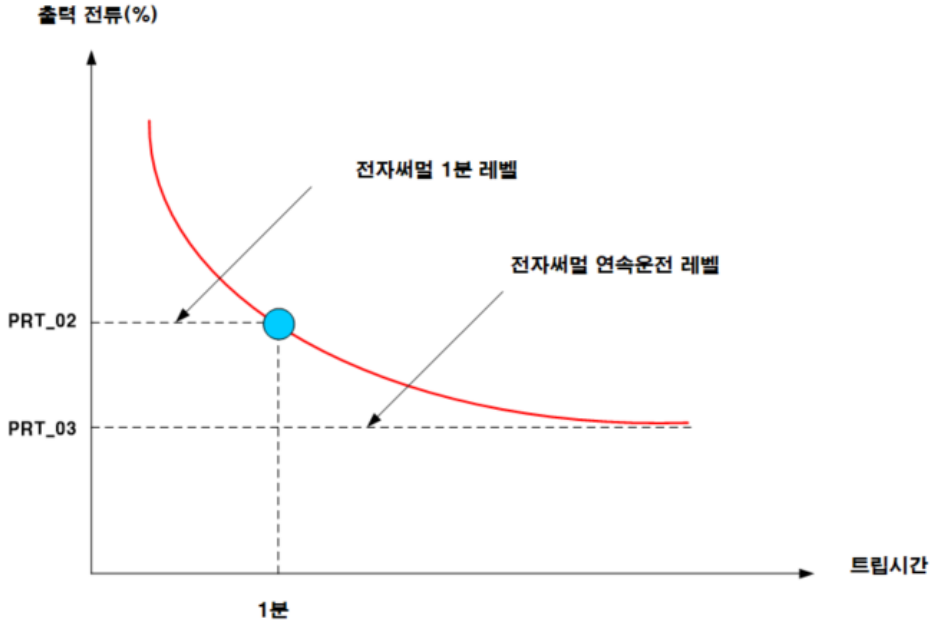
전자 써멀의 레벨은 PAR_19 의 “전동기 정격 전류” 대비 %로 설정합니다. PRT_02 의 “전자 써멀 1 분 레벨”은 1 분간 연속으로 흐를 경우 전동기가 과열되었다고 판단할 기준이 되는 전류의 크기입니다. PRT_03 의 “전자 써멀 연속 운전 레벨”은 부하 전류가 연속으로 흘러도 전동기가 과열되지 않고 열적 평형 상태에 있다고 판단할 기준이 되는 전류의 크기입니다. 보통의 경우에는 전동기의 정격 전류(100%)로 설정하며 PRT_02 의 “전자 써멀 1 분 레벨”보다 작게 설정해야 합니다. 설정한 레벨까지 연속 운전이 가능합니다. PAR_22 의 “전동기 냉각 방식”은 전자 써멀 기능을 수행하기 위하여 전동기의 냉각방식을 올바르게 설정하여야 합니다.

- **Self-cool:** 전동기의 구동축에 부착된 팬을 사용하는 경우에 설정합니다. 일반적인 경우에 설정합니다. 이 경우 저속으로 전동기를 구동할 때 냉각 특성이 크게 저하됩니다. 고속과 비교하여 같은 크기의 전류라도 저속에서는 전동기가 급속히 과열됩니다. 따라서 주파수에 따라 다음 그래프와 같이 PRT_02 의 “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 PRT_03 의 “전자 써멀 연속운전 레벨”의 연속 허용 전류 설정값이 적용됩니다.



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



(전자 써멀 반한 시 특성 곡선)

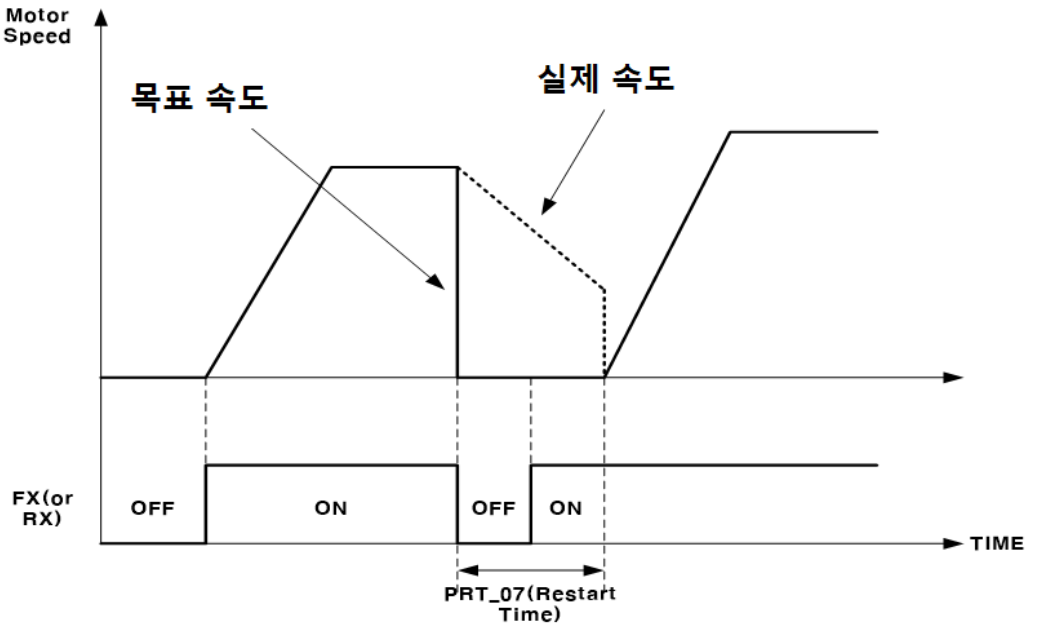
- 부하의 변동 및 빈번한 가속 등에 의해 인버터 출력 전류가 많이 변하는 경우에도 I2T 를 계산하여 누적하므로 전동기 보호가 가능합니다.

6.8.3 정지 지령 후 재기동 대기 시간

정지 방법(FUN_03)이 Free-run 일 경우에만 동작합니다. 이 조건에서만 PRT_07(Restart Time)이 표시되며 또한 단자대 운전의 경우에만 동작합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_07	Restart Time	정지 지령 후 재기동 대기 시간	0.00 ~ 10.00	sec	0.00
FUN_03	Stop mode	정지 방법	0 (Decel) 1 (Free-run) 2 (DC-Brake)		0 (Decel)

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



6.8.4 EnDat 옵션보드 관련 기능 설정

PRT_08 은 EnDat 옵션 보드 관련된 고장 기능 설정과 엔코더 타입이 EnDat 모드인 경우 고장 또는 전원 리셋 후 초기 자극 위치를 수행하는 것에 대한 파라미터입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_08	Sc/EnDat Fct	SIncos1387/EnDat 옵션 고장 및 자극 추정 설정	111~000	Bit	011

■ Bit 0 : 'EnDat Error' 사용 여부 설정 (EnDat 모드만 적용)

Bit 0 를 1 로 설정하면 EnDat 옵션보드의 입력신호인 Clock 선 혹은 Data 선이 연결되어 있지 않거나 통신에 이상이 발생한 경우 인버터 운전 정지 상태에서 "EnDat Error" 고장을 출력합니다.

■ Bit 1 : **고장 리셋 후 초기 자극 추정 실시 여부 설정 (EnDat 및 Sincos_1387 일 때 적용)**

Bit 1 을 1 로 설정하면 인버터의 고장 출력이 발생한 경우 고장 리셋 후 첫번째 운전에서 회전자의 초기 자극 추정 기능을 수행합니다.

■ Bit 2 : **전원 리셋 후 초기 자극 추정 실시 여부 설정 (EnDat 및 Sincos_1387 일 때 적용)**

Bit 2 를 1 로 설정하면 인버터의 전원을 리셋한 경우 첫번째 운전에서 회전자의 초기 자극 추정 기능을 수행합니다.

6.8.5 엔코더 에러 검출 방법

PRT-09 의 “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 PRT-09 을 “No”로 설정해 주십시오.

엔코더의 입력 파형에 노이즈가 섞이는 경우에는 PRT-10 의 “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 9 장 이상 대책 및 점검을 참조하십시오.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_09	Enc Err Chk	엔코더 에러 검사 방법	0 (No) 1 (Yes)		1 (Yes)
PRT_10	Enc LPF	엔코더 LPF 시정수	0 ~ 100	ms	1

6.8.6 소프트웨어적인 엔코더 고장 검출 기능 (PRT_11 ~ 12: 엔코더 에러 검출 시간, 엔코더 에러 기준 속도율)

엔코더를 부착하여 전동기 속도제어를 수행할 경우 엔코더로부터 전동기 속도를 정확히 검출하는 것이 매우 중요하며 또한 엔코더 결선 및 전동기 결선이 정상적으로 결선되어야 속도제어가 정확히 됩니다. 만일 엔코더 단선 등과 같은 엔코더 신호입력에 이상이 있거나 엔코더/전동기 결선에 문제가 있을 때 이를 무시하고 전동기를 계속 운전할 경우 운전이 제대로 이루어지지 않으며 큰 전류가 흐르게 되어 전동기 파손의 우려가 있으므로 엔코더 고장 및 결선의 문제가 있는 것을 검출하는 기능이 필수적으로 요구됩니다.

LSLV-L100 은 하드웨어적으로 엔코더 에러를 점검하고 있으며(PRT_09 를 “Yes”로 설정할 경우) 이는 입력된 엔코더 펄스 신호의 상태를 점검하는 것으로 엔코더 단선등에 의한 하드웨어적인 고장을 검출하기 위한 것입니다. 그러나 하드웨어적인 검출만으로는 결선에 문제가 있는 것을 검출 할 수가 없으며, 이는 PAR_31 을 “Rotational”로 설정하고 Auto Tuning 시 엔코더 테스트를 수행함으로써 전동기를 회전시키면서 속도 검출치를 점검하여 결선상의 문제를 검출 할 수 있습니다.

또한 엘리베이터 부하와 같이 임의의 전동기 회전이 곤란할 경우가 있을 수 있으며 이 경우는 상기의 엔코더 테스트를 수행하기 힘들 수 있습니다. 이와 같이 Auto Tuning 단계에서 엔코더

6. 기능 설명

테스트를 수행하기 어려운 경우 결선상의 문제를 검출하기 위해 소프트웨어적으로 엔코더 고장 검출 기능이 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_11	EncFaultTime	엔코더 에러 검출 시간	0.00 ~ 10.00	sec	0.00 ELPM : 4.00
PRT_12	EncFaultPerc	엔코더 에러 기준 속도율	0.0 ~ 50.0	%	25.0 ELPM : 10.0
PAR_18	Rated-Slip	전동기 정격 슬립	10 ~ 250	rpm	전동기 용량에 따름

엔코더의 결선이 바뀌거나 전동기 결선이 바뀌는 경우 토크리미트 설정값까지 전류가 흐르면서 가속이 제대로 이루어지지 못할 수 있습니다. 이러한 경우 소프트웨어적인 엔코더 고장검출은 이와 같이 펄스입력이 제대로 들어오지 못하거나 결선이 잘못되어 가속이 이루어지지 못하는 상황을 검출하는 것이 목적입니다. 아래 그림과 같이 운전개시 후 일정시간 **PRT_11** 이 경과한 시점에서 현재 전동기 속도가 목표속도의 일정비율 이상 가속되었는지와 극성이 일치하는지를 점검하여 가속이 일정비율 이상 이루어지지 못하거나 극성이 다를 경우 엔코더 고장으로 검출합니다.

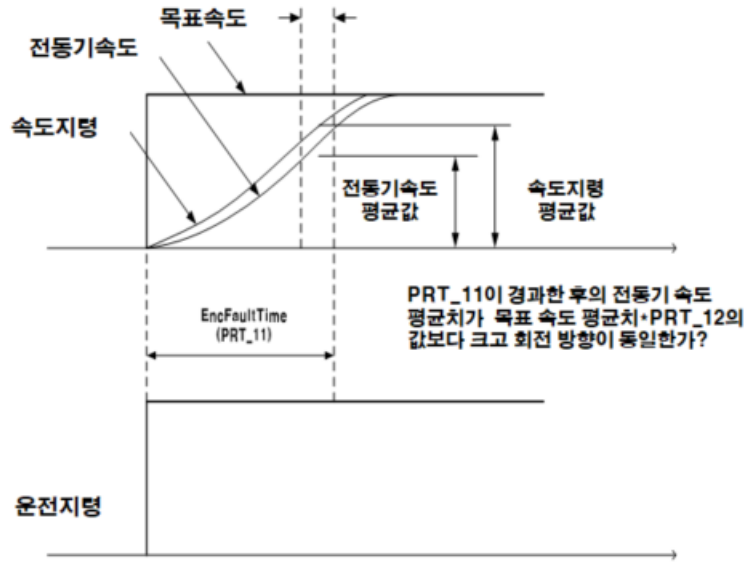
소프트웨어적인 엔코더 고장 검출은 제어모드가 속도 제어모드(PAR_07 가 Speed(IM), Speed(PM)) 이고 Auto Tuning 을 하고 있지 않은 경우에만 점검하며 또한 EncFaultTime 을 0 이 아닌 값이 설정 될 시 S/W 엔코더 고장 검출을 합니다. 또한 S/W 엔코더 고장 검출은 기동 지령에 대해 엔코더의 이상으로 인하여 전동기가 가속이 되지 않는 것을 검출하는 것이므로 EncFaultTime 이 경과한 후, 운전상태가 가속 상태인 경우에만 고장을 검출합니다.

고장 검출 방법은 목표속도에 EncFaultPerc 를 곱한 값과 전동기 속도를 비교합니다. 따라서 운전개시 후 EncFaultTime 이 경과하지 않았는데 운전지령의 해제 내지 목표속도의 변화로 운전상태가 가속에서 감속 상태로 바뀌면 고장검출을 하지 않습니다.

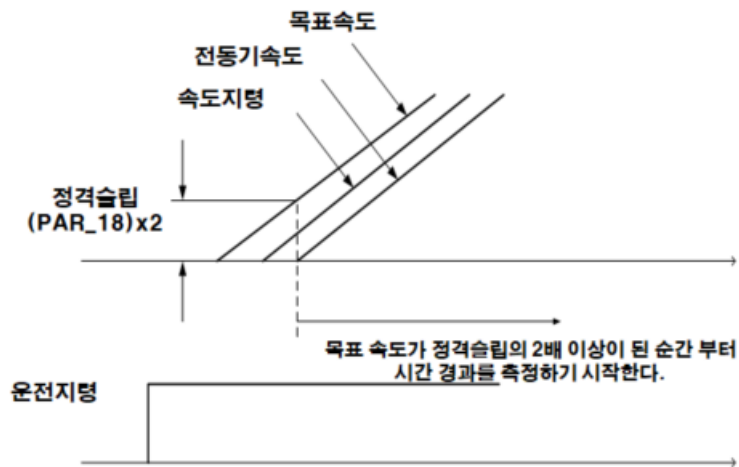
또한 운전 개시 후 1 회만 엔코더 고장을 검출하며 목표 속도가 정격 슬립의 2 배 이상일 경우에만 검출을 수행합니다. 그리고 검출 수행의 시작은 정격 슬립의 2 배 이상으로 변화한 시점부터입니다.

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

PRT_11로 지정된 시간의 80%가 경과하면
 목표속도와 전동기속도를 누적하기 시작하고
 속도지령과 전동기 속도의부호를 비교한다.
 PRT_11의 시간이 경과하면 각 누적값을 평균한다.



(a) FUN_02=Keypad1 or Keypad2의 경우



(b) FUN_02=Analog의 경우

6.8.7 속도 편차 에러 설정

속도 편차 에러는 기동시 지령 속도와 실제 전동기 속도의 차가 PAR_14(전동기 동기속도)의 백분율로 나타낸 설정값 PRT_13(속도 편차 검출 레벨) 이상으로 PRT_14(속도 편차 검출 시간)의 설정 시간 동안 계속되면 이상 신호를 출력합니다. 단, 전동기의 종류에 따라 설정 데이터의 기본값이 변경됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	설정 데이터
PRT_13	SpdErrLevel	속도 편차 검출 레벨	0 ~ 100	rpm	IM : 100
					PM : 20
PRT_14	SpdErrTime	속도 편차 검출 시간	0 ~ 1000	ms	500

⚠ 주의

유도기를 이용하여 기동하는 경우 시스템에 따라서 "Spd Dev Err"가 발생 할 수 있습니다. 이 때는 부하 상황에 따라서 PRT_13 속도 편차 검출 레벨, PRT_14 속도 편차 검출 시간을 조정하여 사용하십시오.
속도 편차 검출 에러 기능을 사용하지 않고자 할 경우 PRT_13, PRT_14 둘 중의 값을 0 으로 설정하면 속도 편차 검출을 하지 않습니다.

6.8.8 과속도 에러 검출 (Over Speed)

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

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_15	OverSpdLevel	과속도 에러 검출 레벨	100.0 ~ 130.0	%	110.0
PRT_16	OverSpd Time	과속도 에러 검출 시간	0.00 ~ 2.00	sec	1.00

과속도 에러 검출 레벨은 PAR_11의 전동기 최고 속도를 100% 기준으로 합니다.

PRT_15(과속도 에러 검출 레벨)의 설정치 이상의 속도가 PRT_16(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 즉시 과속도 에러(Over Speed)를 검출합니다.

6.8.9 입출력 결상 검출 기능

입력선 또는 출력선의 단선을 검출하는 기능입니다. 결상이 아닐 경우에도 입력 결상 에러가 발생할 경우에는 PRT_18 값을 좀 더 크게 설정해 주어야 합니다. 설정 기준으로는 DIS 그룹의 01 ~ 03 에서 PhInOpenLvl 항목을 참고합니다. 최대 부하 시 PhInOpenLvl 값의 150%에 해당하는 값을 PRT_18 에 설정합니다. 단, 동기전동기의 경우 출력결상을 검출하지 않습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_17	PhInOpenChk	입력 결상 검출	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)
PRT_18	PhInOpenLvl	입력 결상 검출 전압 레벨	2 ~ 100	V	3
PRT_19	PhOutOpenChk	출력 결상 검출	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)

6.8.10 과부하(OverLoad)

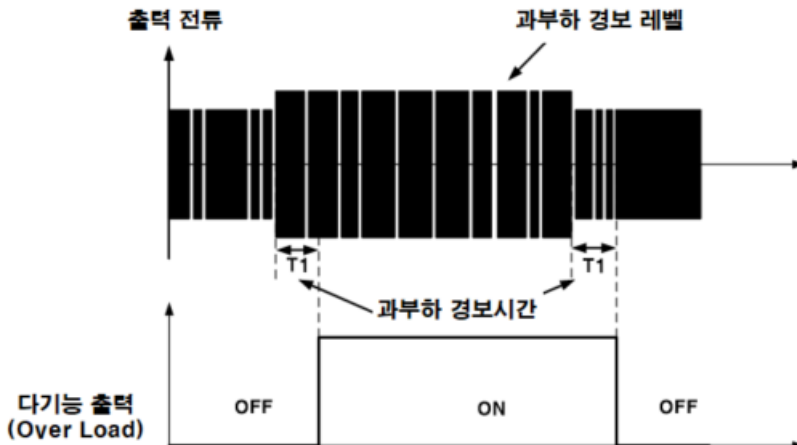
운전 중 출력 전류가 과부하 경보 레벨 이상이 되면 신호를 출력합니다. (전동기 정격전류 기준)

다음의 PRT_20 과 PRT_21 의 과부하 경보 레벨과 시간을 참조하여 사용하십시오.

■ **과부하 경보 레벨 (PRT_20), 과부하 경보 시간 (PRT_21)**

인버터의 출력 전류가 PRT_20 설정 값 이상으로 PRT_21 동안 유지되면 경보신호를 출력합니다. 과부하 경보가 발생한 후 전류가 과부하 경보 레벨 이하가 되면 과부하 경보 시간만큼 경과 후 과부하 경보신호가 해제됩니다.

과부하 경보 신호는 다기능 출력 단자(A1~A4)를 사용합니다. 다기능 출력 단자 정의는 DIO_11~14(다기능 출력 단자 AX1~AX4)에서 “OverLoad”을 설정하여 사용합니다. 과부하시 과부하 경보 신호를 다기능 출력 단자에 출력하며 운전은 계속합니다.



6. 기능 설명

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_20	OL Level	과부하 경보레벨	30 ~ 250	%	150
PRT_21	OL Time	과부하 경보시간	0 ~ 30	sec	10

알아두기

과부하 경보레벨의 설정치는 전동기 정격 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

6.8.11 과부하 제한 선택, 레벨, 시간 (PRT_22 ~ 24)

인버터의 출력 전류가 과부하 제한 레벨 이상의 값으로 과부하 제한 시간동안 유지되면 인버터는 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다. PRT_22 ~ 24(과부하 제한) 기능은 인버터의 출력을 차단하고 트립 메시지를 표시합니다. 부하의 이상 검출 등에 적용합니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_22	OLT Select	과부하 제한 선택	0 (No) 1 (Yes)	-	1 (Yes)
PRT_23	OLT Level	과부하 제한 레벨	30 ~ 250	%	180
PRT_24	OLT Time	과부하 제한 시간	0 ~ 60	sec	30

알아두기

과부하 제한 레벨의 설정치는 전동기 정격 전류에 대한 백분율로 설정합니다.

6.8.12 Inv OH Warn

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

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_25	IH Warn Temp	인버터 과열 검출 온도	50~110	°C	95
PRT_26	IH Warn Band	인버터 과열 검출 폭	0 ~ 10	°C	5

6.8.13 Low Voltage2 (LV2) 기능

이 기능을 Yes 로 설정하면 운전 중 순시 정전이 발생하여 저전압 상황이 발생한 경우, 인버터는 출력을 차단하고 저전압 고장 2 (Low Voltage2)를 표시합니다. 전압이 상승하여 정상 상태로 되더라도 사용자가 고장 상태를 해제하지 않는다면, 여전히 고장 상태로 남아 있으며 고장이력을 확인 할수 있습니다. 리셋시 고장이 해제되며 고장 이력은 저장하지 않습니다. 정지중 순시 정전이 발생하면 저전압 고장(Low Voltage)을 표시하며 복전시 자동 해제 됩니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_29	LV2 Enable	Low Voltage2 활성화	0 (No) / 1 (Yes)		0 (No)

6.8.14 A3 Safety

다기능 입력으로 설정된 A3 Safety 의 신호에 따라 인버터 전압 출력을 Enable / Disable 하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT_30	A3 StartTime	기동 시 A3 신호 입력 대기 구간	0~60000	ms	1500
PRT_31	A3 Stop Time	정지 시 A3 신호 입력 대기 구간	0~60000	ms	1500
DIO_01~07	P1~P7 define	다기능 입력 설정	0~29 (26 : A3 Safety)		0 (Not Used)

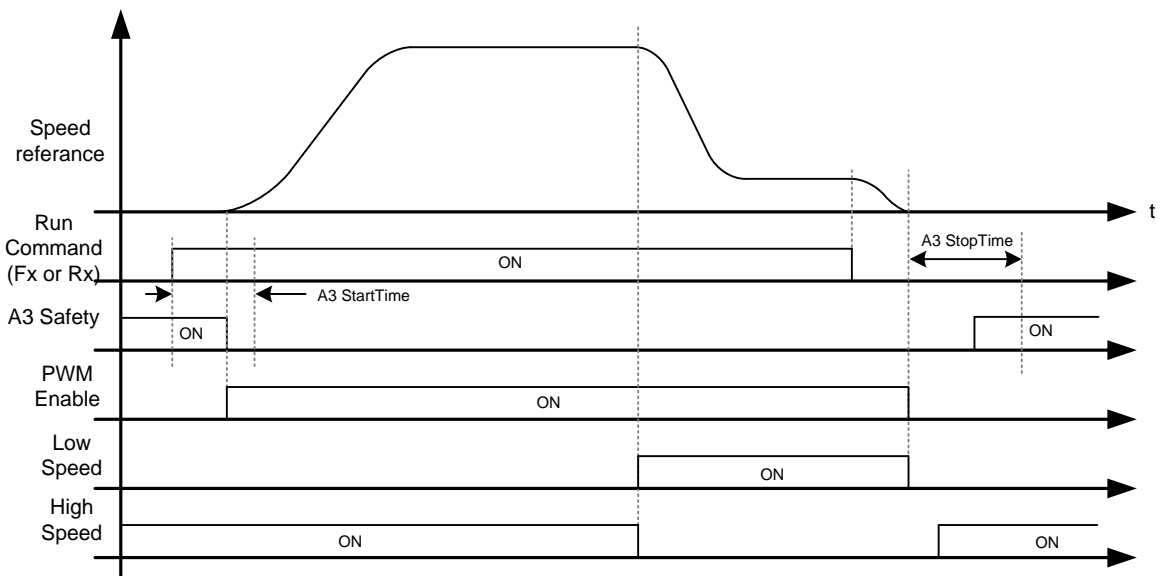
■ 기본 동작

운전 지령 후 일정 시간[PRT-30 A3 StartTime]내에 다기능 입력 A3 Safety 가 OFF 되어야 인버터 전압 출력 및 속도가 증가하게 되며, OFF 되지 않을 경우 “A3 Safety” 고장이 발생합니다. 운전 중 다기능 입력 A3 Safety 가 ON 될 경우 인버터 전압 출력이 차단되고 전동기는 Free-Run 정지하며 “A3 Safety” 고장이 발생합니다.

정상 정지(사용자 설정에 따른 정지 동작 완료후 인버터 전압 출력이 Off 된 상태) 후 일정 시간[PRT-31 A3 Stop Time]내에 다기능 입력 (A3 Safety)이 ON 되어야 합니다. ON 되지 않을 경우 또한 “A3 Safety” 고장이 발생합니다.

“A3 Safety” 고장이 발생한 상태에서 인버터 전원을 Off 후 On 하여도 다기능 입력 A3 Safety 상태에 관계없이 고장을 유지합니다. 해제하려면 로더 리셋 버튼이나 단자대 RST 를 이용하여 고장을 해제해야 합니다.

아래 그림은 A3 Safety 의 기본 동작 시퀀스입니다.



6.8.15 팬고장

사용자 설정에 따라 인버터 내부 팬 동작 여부를 판단할 수 있습니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT-32	FAN Control	FAN 동작 설정	0 (During Run) 1 (Always ON) 2 (Temp Control)		0 (During Run)
PRT-33	FAN Trip Sel	FAN Trip 설정	0 (Trip) 1 (Warning)		1 (Warning)
DIO_11~14	AX1~ AX4 Define	다기능 출력 항목 설정	0~ 21 (18 : Fan Faults)		0 (Not Used)

■ PRT_32 설정에 따른 FAN 기본 동작

- During Run : 인버터 전압 출력이 발생하는 경우 FAN 이 운전하게 되며 인버터 전압 출력 차단 후 온도가 55 도 이하로 떨어진 후 60 초 후에 FAN 이 OFF 된다.
- Always ON : LV Level 이상의 전원이 인버터에 인가되어 있는 경우 항상 Fan 운전
- Temp Control: 모듈 내부 온도가 75℃ 이상인 경우 FAN 운전, 65℃ 이하인 경우 FAN 정지한다.

■ PRT_33 설정에 따른 FAN 고장

팬에 이상이 발생했을 경우 경보(인버터 연속 운전하면 “FAN Warning”점멸)로 처리할 것인지 Fault(“FAN Fault”, 전동기 Free Run 정지)로 처리할 것인지를 사용자가 설정할 수 있습니다. 경보과 트립은 같은 조건에서 검출되며 결과 처리 방법만 다릅니다.

6.8.16 Safety Torque Off[STO]

비상 상태 발생 시 [SA],[SB] 이중화 Safety 단자를 통하여 외부에서 들어오는 입력 신호를 기준으로 출력을 차단하는 기능입니다.

기능 코드	로더 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
PRT-34	Safety Sel	STO 타입 선택	0 (Latch) 1 (Level)		0 (Latch)

■ PRT_34 : Latch 인 경우

Safety Relay 가 개방된 경우 인버터의 출력을 차단하고 “SAFETY A(또는 B)”을 발생합니다. Safety Relay 가 개방되기 전에 운전 중이라면 [FUN_03 Stop Mode]와 관계 없이 Free-Run 정지합니다. [SA] 입력 신호 개방시 인버터 DSP 에서 PWM 출력을 차단하게 되고 [SB] 입력 신호 개방 시 인버터 내부 PWM Buffer 의 출력을 차단한 후 DSP 에서 PWM 출력을 차단합니다. Safety 고장 발생 시 [SA], [SB] 릴레이가 폐쇄된 후 로더 또는 단자대를 통해 리셋을 해야만 고장이 해제됩니다.

■ PRT_34 : Level 인 경우

Safety Relay 가 개방된 경우 인버터의 출력을 차단하고 “SAFETY A(또는 B)”을 발생합니다. Safety Relay 가 개방되기 전에 운전 중이라면 [FUN_03 Stop Mode]와 관계 없이 Free-Run 정지합니다. [SA] 입력 신호 개방 시 인버터 내부 DSP 에서 PWM 출력을 차단하게 되고 [SB] 입력 신호 개방 시 인버터 내부 PWM Buffer 의 출력을 차단한 후 DSP 에서 PWM 출력을 차단합니다. Safety 고장 발생 시 [SA], [SB] 릴레이가 폐쇄되면 자동으로 고장이 해제됩니다.

6.9 통신 그룹(COM)

통신 그룹(COM Group)은 인버터의 통신 기능과 관련된 파라미터 그룹입니다.

CAN, RS232 통신 기능이 있습니다.

6.9.1 점프 기능(COM_00)

COM_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

6.9.2 CAN 통신 국번(COM_01)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_01	CAN St ID	CAN 국번 설정	0x0800~0x0F00		0x0800

CAN 의 Station ID 값을 설정하는 파라미터 입니다. Station Number 는 0x0800, 0x0900, 0x0A00, 0x0B00, 0x0C00, 0x0D00, 0x0E00, 0x0F00 만 설정 가능 합니다.

Station ID는 중복 설정 할 수 없습니다. 설정하는 Station ID값이 네트워크의 다른 Station ID로 설정 되어 있지 않은지 확인하여 주십시오.

종단저항(120 ohm) 사용시 제어보드에 있는 SW2 를 ON 합니다.

6.9.3 CAN 통신 속도(COM_02)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_02	CAN Baud	통신 속도 설정	0 (125 kbps) 1 (250 kbps) 2 (500 kbps) 3 (1 Mbps)	bps	2 (500 kbps)

CAN의 통신 속도를 설정하는 파라미터 입니다. 통신 속도는 0 (125 kbps) ~ 3 (1Mbps)까지 설정 가능합니다.

네트워크 구성 시 반드시 모든 디바이스의 통신 속도는 동일하게 설정 해야 합니다.

6.9.4 CAN 통신 모드(COM_03)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_03	CAN Mode	CAN 통신 방식	0 (CAN2.0B)		0 (CAN2.0B)

6.9.5 RS232 통신 국번(COM_04)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_04	RS232 St ID	RS232 국번	1		1

인버터 국번을 설정합니다. 1 번 설정이 가능하며, 공장 출하 값은 1 로 되어있습니다.

RS232 통신 사용시 키패드 커넥터를 이용하므로 전용 통신선을 구입하여 사용한다.

6.9.6 RS232 통신 속도(COM_05)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_05	RS232 Baud	RS232 통신 속도	0 (9600)	bps	0 (9600)

통신 속도를 설정합니다. 공장 출하 값은 9600bps 로 설정 되어있습니다.

6.9.7 RS232 통신 모드(COM_06)

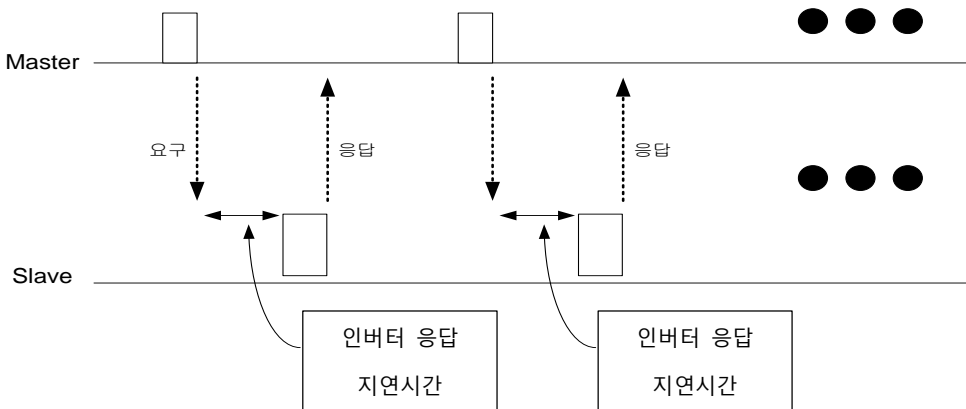
기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_06	RS232 Mode	RS232 통신 모드	0 (8None/1Stop)		0 (8None/1Stop)

통신 프레임 구성을 선택합니다. 데이터 길이 8 비트, None 패리티, 1 스톱 비트입니다..

6.9.8 통신 응답 지연 시간(COM_07)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_07	COM Delay	통신 응답 지연 시간	2~1000	msec	5

슬레이브인 LSLV-L100 은 본 기능코드에서 설정한 시간이 지난 후에야 비로소 마스터에게 응답하게 됩니다. 슬레이브가 빠른 응답을 처리하지 못하는 시스템에 사용됩니다. 본 기능 코드를 적절한 값으로 설정하면 마스터-슬레이브 통신을 원활히 할 수 있습니다.



6.9.9 통신 상실시 보호동작 (COM_08, COM_09)

기능코드	로더표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
COM_08	COM LostC	통신 상실 보호 동작 지령	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Decel)		0 (None)
COM_09	COM 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(COM_08)이 설정 되고, 통신 상실 보호 동작 타이머(COM_09)에 설정 된 시간 동안 통신 상실이 진행 되면 다음의 표와 같이 인버터는 동작 합니다.

설정 범위 및 표시		기 능
0	None	보호 동작 없이 상실전 속도 지령으로 그대로 운전합니다. (통신 상실 보호 동작 기능이 작동 하지 않습니다)
1	FreeRun	인버터가 출력을 차단합니다. 전동기는 프리런 합니다.
2	Decel	감속 정지합니다.

이 기능이 동작하기 위해서는 FUN_01 Run/Stop Src 가 CAN, RS232 로 설정되어야 합니다. 통신이 COM_09 에 설정된 시간 동안 두절되면, 아래와 같은 로더 화면이 표시됩니다. 하단의 rpm 값은 현재 설정된 운전 속도입니다.



6.10 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.

6.10.1 점프 기능(USR_00)

USR_00 를 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

■ (사용 예) USR_03 로 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.



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

6.10.2 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 Undefine, Not Used 로 되어 있는 USR_59 ~ 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_12	USR_26	PAR_24	USR_37	FUN_16	USR_48	FUN_43	USR_59	Undefine
USR_05	DIO_02	USR_16	PAR_13	USR_27	PAR_25	USR_38	FUN_17	USR_49	FUN_44	USR_60	Undefine
USR_06	DIO_03	USR_17	PAR_14	USR_28	PAR_26	USR_39	FUN_19	USR_50	FUN_45	USR_61	Undefine
USR_07	DIO_04	USR_18	PAR_15	USR_29	PAR_27	USR_40	FUN_33	USR_51	FUN_46	USR_62	Undefine
USR_08	DIO_05	USR_19	PAR_16	USR_30	FUN_01	USR_41	FUN_36	USR_52	FUN_47	USR_63	Undefine
USR_09	DIO_06	USR_20	PAR_17	USR_31	FUN_02	USR_42	FUN_37	USR_53	FUN_49	USR_64	Undefine
USR_10	DIO_07	USR_21	PAR_18	USR_32	FUN_03	USR_43	FUN_38	USR_54	FUN_50	USR_65	Undefine
USR_11	DIO_11	USR_22	PAR_19	USR_33	FUN_12	USR_44	FUN_39	USR_55	FUN_51	USR_66	Undefine

기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값	기능코드	설정값
USR_12	DIO_12	USR_23	PAR_20	USR_34	FUN_13	USR_45	FUN_40	USR_56	CON_03	USR_67	Undefine
USR_13	PAR_11	USR_24	PAR_22	USR_35	FUN_14	USR_46	FUN_41	USR_57	CON_04		
USR_14	PAR_07	USR_25	PAR_23	USR_36	FUN_15	USR_47	FUN_42	USR_58	CON_05		

(2) USR_02(User Save)

사용자가 User 그룹에서 정의한 사용자 코드의 종류 및 코드값을 저장합니다.

(3) USR_03(User Recall)

사용자가 USR_02의 “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	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)
USR_03	User Recall	사용자 매크로 리콜	0 (No) 1 (Yes)		0 (No)

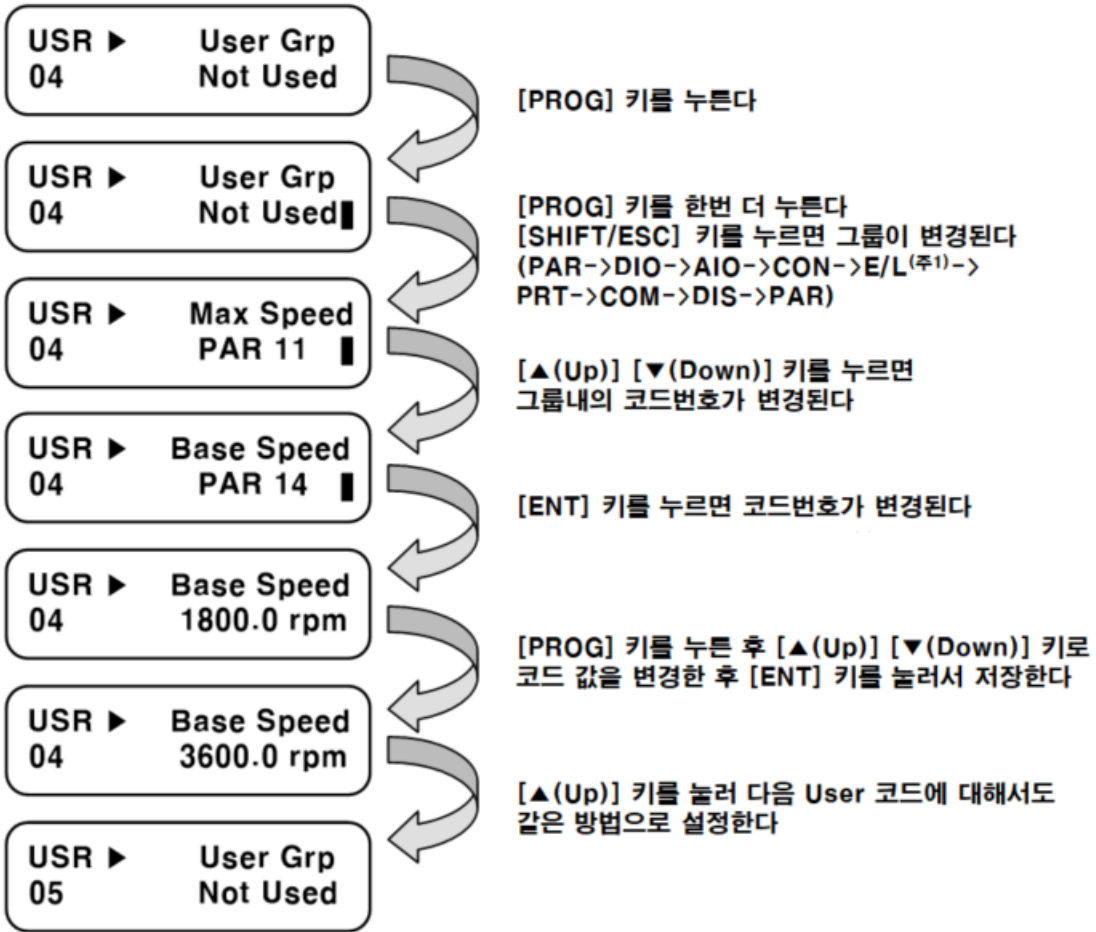
6.10.3 사용자 코드 정의(USR_04 ~ 67)

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



(주1) E/L 그룹은 ELIO 옵션 보드를 장착하고 PAR_08을 Elevator로 설정한 경우에 표시된다

7. 통신 응용

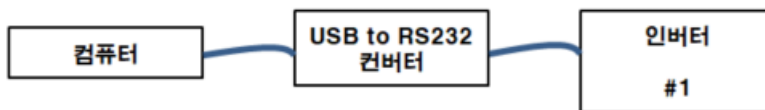
7.1 RS232 통신

7.1.1 RS232 사양

항 목	사 양
통신 방식	RS232
전송 형태	RS232
인버터 형명	LSLV-L100 시리즈
인버터 연결 대수	1대
전송 거리	Max. 10m (권장 7m 이내)
통신용 권장 전선	0.75mm ² (24AWG), Shield Type Twisted-Pair Wire
설치 형태	마스터에 연결
통신 속도	9,600 bps 선택 가능
제어 절차	비동기 통신체계
통신 체계	Half duplex system
문자 체계	LS Bus : ASCII
Stop Bit 길이	1Bit
Sum check	2 byte
Parity check	None

7.1.2 통신 시스템 구성

인버터와 컴퓨터의 1:1 통신을 USB to RS232 컨버터를 통하여 구성한다.



7.1.3 통신 특수 영역 전체 메모리 맵

- LSLV-L100 통신 전체 메모리 맵

통신영역	메모리 맵	설 명
5 시리즈 호환 통신 공통 영역	0h0000 ~ 0h00FF	5 시리즈와 호환되는 영역
iS7 확장 공통 영역	0h0300 ~ 0h037F	인버터 모니터링 영역
	0h0380 ~ 0h03DF	인버터 제어 영역

통신영역	메모리 맵	설 명
	0h03E0 ~ 0h03FF	인버터 메모리 제어 영역
L100 공통 영역	0h0500 ~ 0h05FF	L100 전용 공통 영역

7.1.4 통신 프로토콜

7.1.4.1 LS ELECTRIC 인버터 RS232 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 사용 시 IF Error)

Character	ASCII-HEX	명 령
'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)
- 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

$$\begin{aligned}
 \text{SUM} &= '0' + '1' + 'R' + '3' + '0' + '0' + '0' + '1' \\
 &= 30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 30h + 31h \\
 &= 1A7h \quad (\text{Control 값은 제외한다: ENQ, ACK, NAK 등})
 \end{aligned}$$

- 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

16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII	16진수	10진수	ASCII
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
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.

7.1.4.2 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 x n x 4 = 최대 39

읽기 에러 응답:

NAK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
15h	"01" ~ "1F"	"R"	"**"	"XX"	04h

NAK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
1	2	1	2	2	1

Total 바이트 = 9

7.1.4.3 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

7.1.5 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

7.1.6 인버터(iS5/iG5/iG5A) 공통 영역 파라미터

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0000h	인버터 모델			R	7 : LSLV-L100	
0001h	인버터 용량		kW	R	4: 5.5 5: 7.5 6: 11 7: 15 8: 18.5 9: 22	
0002h	인버터 입력 전압			R	1: 400V 급	
0003h	버 전			R	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

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용						
					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					
					B13	사용 안함					
					B14	사용 안함					
					B15	사용 안함					
					000Fh	트립 정보			R	B0	Over Current(OCT U,V,W)
										B1	Over Voltage(OVT)
										B2	사용안함
B3	BX										
B4	Low Voltage(LV)										
B5	사용 안함										
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	Arm short (Armshort U,V,W)										
B13	사용 안함.										
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					

7. 통신 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
					B10 P3
					B11 P4
					B12 P5
					B13 P6
					B14 P7
					B15 사용안함
8	출력 단자 정보			R	B0 30A-30C
					B1 A1-C1
					B2 A2-C2
					B3 A3-C3
					B4 A4-C4
					B5 사용안함
					B6 사용안함
					B7 사용안함
					B8 사용안함
					B9 사용안함
					B10 사용안함
					B11 사용안함
					B12 사용안함
					B13 사용안함
					B14 사용안함
					B15 사용안함
0012h	아나로그 입력 1	0.1	%	R	-100.0%(0xFC18) ~ 100.0%(0x03E8)
0013h	아나로그 입력 2	0.1	%	R	-100.0%(0xFC18) ~ 100.0%(0x03E8)
0014h	사용안함				
0015h	모터회전속도	1	rpm	R	현재 모터 회전 속도 표시 (Slip Comp. 제어모드의 경우 출력 주파수를 rpm 으로 환산하여 표시함)
001Dh	속도 지령 1	1/0.1	rpm/Hz	R	제어모드가 Speed(IM), Speed(PM)인 경우 : Target 속도 지령 / 제어모드가 Slip Comp.인 경우 : Target 주파수 지령
001Eh	속도 지령 2	1/0.1	rpm/Hz	R	제어모드가 Speed(IM), Speed(PM)인 경우 : Ramp 속도 지령 / 제어모드가 Slip Comp.인 경우 : Ramp 주파수 지령
001Fh	속도 제어기 입력 지령	1	rpm	R	속도 제어기 지령속도

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
0020h	전동기 속도	1	rpm	R	전동기 실제 속도
0023h	여자전류	0.1	%	R	정격 여자 전류 대비 %값
0024h~ 0026h	사용안함				
0027h	인버터 온도	1	℃	R	인버터 온도

주 1) 사용하지 않는 국번을 읽을 경우에는 NAK 이 전송됩니다.

7.1.7 iS7 확장 공통 영역 파라미터

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0300h	인버터 모델	-	-	R	0007h : LSLV-L100	
0301h	인버터 용량	-	kW	R	4055h: 5.5 4075h: 7.5 40B0h: 11 40F0h: 15 4125h: 18.5 4160h: 22	
0302h	인버터 입력 전압 / 전원 형태 (단상,3상) / 냉각 방식	-	-	R	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 : 사용안함 2 : 가속중 3 : 정속중 4 : 감속중 5 : 감속정지중 6~8 : 사용안함
					B5	
					B6	
					B7	
					B8	
					~	사용안함
					B11	0 : 정상상태 8 : Fault 발생 상태
					B12	
					B13	
					B14	
					B15	
0306h		-	-	R	B0	[주파수 지령 소스]
					B1	0:로터속도 1~4: 사용안함

7. 통신 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
	인버터 운전, 주파수 지령 소스				B2 5:아날로그 6:~25:사용안함 26~32:다단속 33~127:사용안함
		B3			
		B4			
		B5			
		B6			
		B7			
		B8			
		B9			
		B10			[운전 지령 소스]
		B11			0:로더 1:사용안함 2:사용안함
		B12			3:사용안함 4:단자대 5~127:사용안함
		B13			
		B14			
		B15			
0307h		로더 S/W 버전	-	-	R	(예제) 0x0100 : Version 1.00 0x0101 : Version 1.01
0308h	로더 Title 버전	-	-	R	로더 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	전동기 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 ~0319h	사용 안함	-	-	-	-
031Ah	제 1 전동기의 극수 표시	1	Pole	R	제 1 전동기 극수 표시
031Bh	사용 안함				
031Ch	선택된 전동기 극수 표시	1	Pole	R	선택된 전동기 극수 표시
031Dh	Hz/rpm 선택	1	-	R	0: Hz 단위 1: rpm 단위

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
031Eh ~031Fh	사용안함	-	-	-	-	
0320h	디지털입력 정보	-	-	R	B0	FX
					B1	RX
					B2	BX
					B3	RST
					B4	P1
					B5	P2
					B6	P3
					B7	P4
					B8	P5
					B9	P6
					B10	P7
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	사용안함
					B14	사용안함
B15	사용안함					
0321h	디지털출력 정보	-	-	R	B0	고장출력(30A - 30B)
					B1	Relay 1(1A - 1C)
					B2	Relay 2(2A - 2C)
					B3	Relay 3(3A - 3C)
					B4	Relay 4(4A - 4C)
					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 전동기표시	-	-	R	0: 제 1 전동기 / 1: 제 2 전동기	
0324h	AI1	0.01	%	R	아날로그 입력 1 (기본 I/O)	

7. 통신 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
0325h	AI2	0.01	%	R	아날로그 입력 2 (기본 I/O)	
0326h	사용안함					
0327h	사용안함	-	-	-		
0328h	AO1	0.01	%	R	아날로그 출력 1 (기본 I/O)	
0329h	AO2	0.01	%	R	아날로그 출력 2 (기본 I/O)	
032Ah ~032Fh	사용안함	-	-	-		
0330h	래치타입트립 정보-1	-	-	R	B0	Overload
					B1	사용안함
					B2	Inverter Overload
					B3	E-Thermal
					B4	Ground Fault
					B5	출력 결상
					B6	입력 결상
					B7	Overspeed
					B8	사용안함
					B9	NTC
					B10	Over Current
					B11	Over Voltage
					B12	External-B
					B13	사용안함
					B14	Overheat
B15	사용안함					
0331h	래치타입트립 정보-2	-	-	R	B0	사용안함
					B1	Encoder Error
					B2	사용안함
					B3	FAN Error
					B4	사용안함
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함
					B8	사용안함
					B9	사용안함
					B10	사용안함
					B11	사용안함
					B12	사용안함
					B13	A3 Safety

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					B14	LV2
					B15	Battery 고장
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
B15	사용안함					
0333h	HW-Diag	-	-	R	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 ~033Fh	사용안함	-	-	-		

7. 통신 응용

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
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 전동기를 구동한 총 일수	
0343h	Run Time 분	-	Min	R	Run time 의 총 일수를 제외한 총 분	
0344h	사용안함					
0345h	사용안함					
0346h ~037Fh	사용안함	-	-	-		
0380h	주파수 지령	0.01	Hz	R/W	지령 주파수 설정 예) 0x03E8(=1000) 전송 시 10Hz (4 극기준 300rpm)으로 운전	
0381h	RPM 지령	1	rpm	R/W	지령 rpm 설정(단,FUN_02 를 Int485 설정) 예) 0x03E8(=1000) 전송시 1000rpm(4 극 기준 33.33Hz)로 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, RST 는 Write 만 가능, Read 시 0 으로 워킹. FUN_01 을/Int485 설정 시 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	-	-	R	B0	고장출력(30A - 30B)
					B1	Relay 1(1A - 1C)
					B2	Relay 2(2A - 2C)
					B3	Relay 3(3A - 3C)
					B4	Relay 4(4A - 4C)
					B5	사용안함
					B6	사용안함
					B7	사용안함

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
					B8 사용안함
					B9 사용안함
					B10 사용안함
					B11 사용안함
					B12 사용안함
					B13 사용안함
					B14 사용안함
					B15 사용안함
0387h ~0389h	사용안함	-	-	-	
038Ah	전동기 정격 전류	0.1	A	R/W	PAR_19 Rated-Curr
038Bh	인버터 전압 규격	1	V	R	400 : 400V
038Ch ~0390Fh	사용안함	-	-	-	
0391h	Fwd Pos Torque Limit	0.1	%	R/W	정방향 역행 토크 리미트 ^{주 1)}
0392h	Fwd Neg Torque Limit	0.1	%	R/W	정방향 회생 토크 리미트 ^{주 1)}
0393h	Rev Pos Torque Limit	0.1	%	R/W	역방향 역행 토크 리미트 ^{주 1)}
0394h	Rev Neg Torque Limit	0.1	%	R/W	역방향 회생 토크 리미트 ^{주 1)}
0395h	Torque Bias	0.1	%	R/W	토크 Bias ¹⁾
0396h ~039Dh	사용안함	-	-	-	

주 1) Read 만 가능.

7.1.8 LSLV-L100 (= iV5L) 공통 영역 파라메타

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용	
					비트	내용
0500h	입력단자지령			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					
0x0501	다기능 출력 설정 ^(주1)		Bit	R/W	Bit 1: Ax1	
					Bit 2: Ax2	
					Bit 3: Ax3	
					Bit 4: Ax4	
0x0502	지령 속도			R/W	목표 주파수 설정	
0x0503	가속 시간 설정		Sec	R/W	가속 시간 설정	
0x0504	감속 시간 설정		sec	R/W	감속 시간 설정	
0x0506	정토크 리미트	0.1	%	R/W	정토크 리미트 값 설정	
0x0507	역토크 리미트	0.1	%	R/W	역토크 리미트 값 설정	
0x0508	회생 토크 리미트	0.1	%	R/W	회생 토크 리미트 값 설정	
0x0509	토크 바이어스	0.1	%	R/W	토크 바이어스 량 설정	
0x050A	무부하 전류 량 ^(주2)		A	R/W	무부하 전류량 설정	
0x050B	Iu Offset	0.01	A	R	인버터 U 상 출력 옴셋 전류값	
0x050C	Iv Offset	0.01	A	R	인버터 V 상 출력 옴셋 전류값	
0x050D	Iw Offset	0.01	A	R	인버터 W 상 출력 옴셋 전류값	
0x050E	카 정지 가능층			R	카 정지 가능층 정보	

통신주소	파라미터	Scale	단위	R/W	비트별 할당 내용
0x050F	ELIO 입력 신호			R/W	Bit 0: ELIO 감속 허가 신호 (상위제어기->인버터)
0x0510	ELIO 출력 신호			R	Bit 0: ELIO 감속 허가 요구 신호 (인버터->상위제어기)
0x0527	경보 정보		Bit	R	Bit 0: 팬고장 경보 Bit 1: 인버터 과열 경보 Bit 2: 전동기 과열 경보 Bit 3: 과부하 경보
0x0528	추가 고장 정보 (latch 1)		Bit	R	Bit 0: Fan 고장 Bit 1: 배터리 운전 중 배터리 신호 상실 Bit 2: 사용 안함 Bit 3: 입력 결상 Bit 4: 출력 결상 Bit 5: 인버터 NTC Thermister 단선 Bit 6: 사용 안함 Bit 7: 전동기 과속도 Bit 8: 층고 관련 고장 Bit 9: 강제 감속 스위치 고장 Bit 10: A3 고장 Bit 11: Lv2 고장 Bit 12: SAFETY A 고장 Bit 13 :SAFETY B 고장 Bit 14: ADC Error Bit 15: 자극 추정 고장
0x0529	추가 고장 정보 (latch 2)		Bit	R	Bit 0: EnDat 옵션 보드 고장
0x052A	고정 단자대 정보		Bit	R	Bit 0: Fx Bit 1: Rx Bit 2: Bx Bit 3: RST
0x052B	카 현재층			R	카 현재층 정보

주 1) 통신으로 출력 단자 지령을 사용하려면 반드시 다기능 출력 단자 정의(DIO_11 ~ DIO_14)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 2) 무부하 전류 지령은 PAR_52 에 설정된 값의 %로 통신을 통해 지령할 수 있습니다. 이 때 PAR_52 에 설정된 값이 100%를 의미하며, 100% 이하를 설정할 수 있습니다.

7.1.9 DriveView 사용

LS ELECTRIC DriveView 프로그램을 이용하여 인버터의 파라미터를 모니터링하거나 읽기, 쓰기를 하는 경우 다음과 같이 연결하여 사용합니다.

DriveView(드라이브뷰)를 사용하는 경우 (로더 커넥터를 공동으로 사용하므로 로더 사용 불가) 로더 커넥터를 빼고 통신 전용 케이블을 구입하여 사용합니다. 로더 커넥터의 3,4,7번핀(RS232)을 이용하여 PC와 통신을 합니다.

인버터 로더 핀 번호(RJ45)	DSUB 9핀	설 명
3 (TXD)	2 (RXD)	통신 TXD 신호
4 (RXD)	3 (TXD)	통신 RXD 신호
7 (GND)	5 (GND)	전원 그라운드

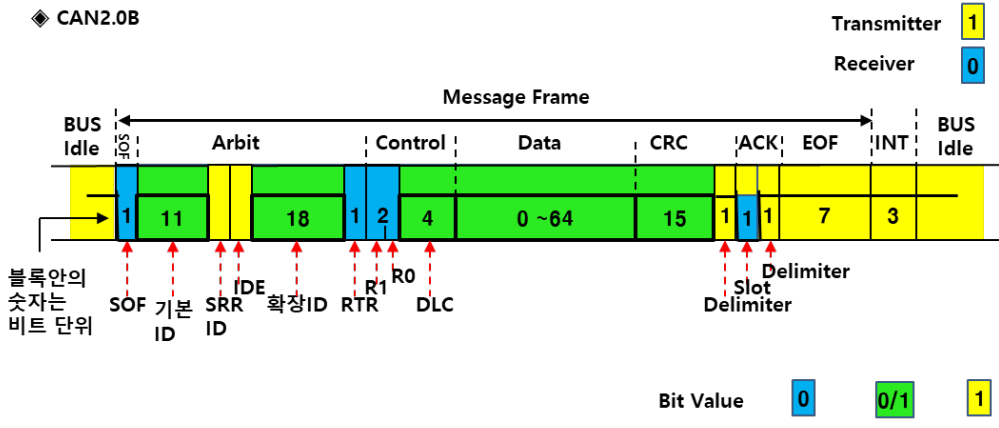
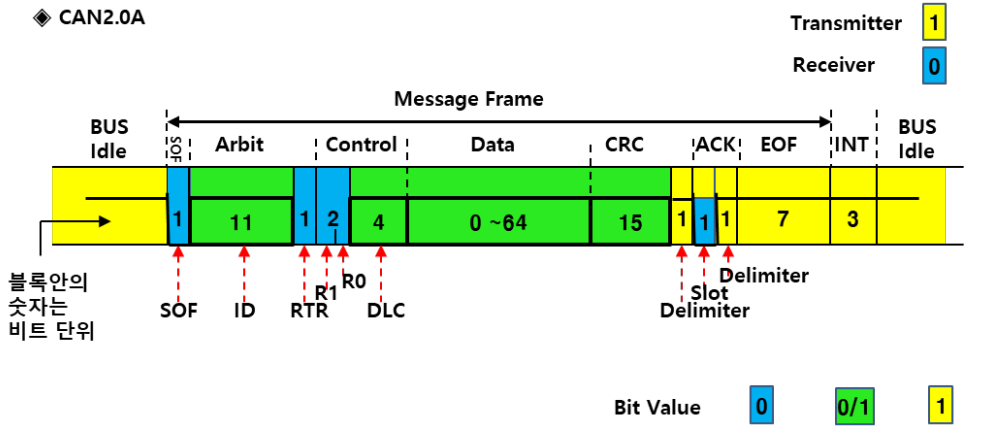
<연결 구성도>



7.2 CAN 통신

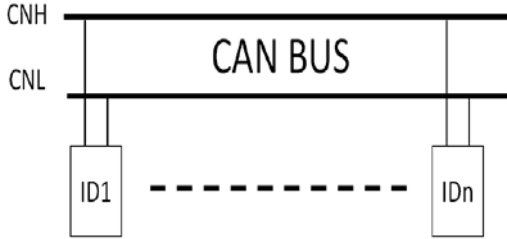
7.2.1 CAN 사양

항목	사양
통신 프로토콜	CAN (ISO 11898) Ver.2.0B Active
통신 ID	0x0800, 0x0900, 0x0A00, 0x0B00, 0x0C00, 0x0D00, 0x0E00, 0x0F00
통신 속도	CAN High Speed 125 Kbps, 250 Kbps, 500 Kbps, 1Mbps
통신거리	랜 케이블 100m 이내
컨트롤 접속 수	최대 8대
토폴로지	버스형 종단저항 120Ω
통신 방식	Master (상위) – Slave (인버터)



7.2.2 CAN 통신 시스템 구성

(1) CAN 버스 결선



(2) 제어 보드 단자대 및 종단 저항 SW2

- 제어보드 CN3 단자

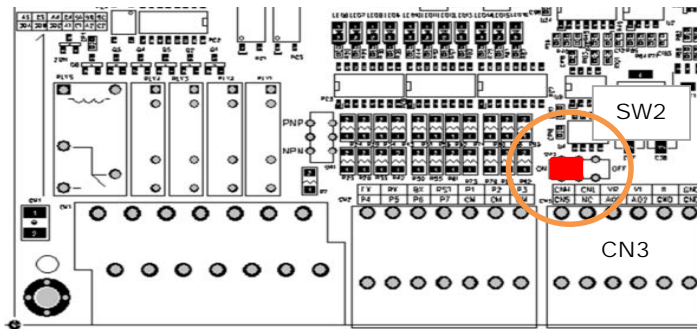
CNH	CNL	VR	V1	I1	GND
CNS	NC	AO1	AO2	GND	GND

- CAN 단자 설명

CAN 통신 (CN3)	CNH	CAN HIGH	CAN 통신 HIGH 신호
	CNL	CAN LOW	CAN 통신 LOW 신호
	CNS	CAN COMMON	CAN 통신 COMMON 단자

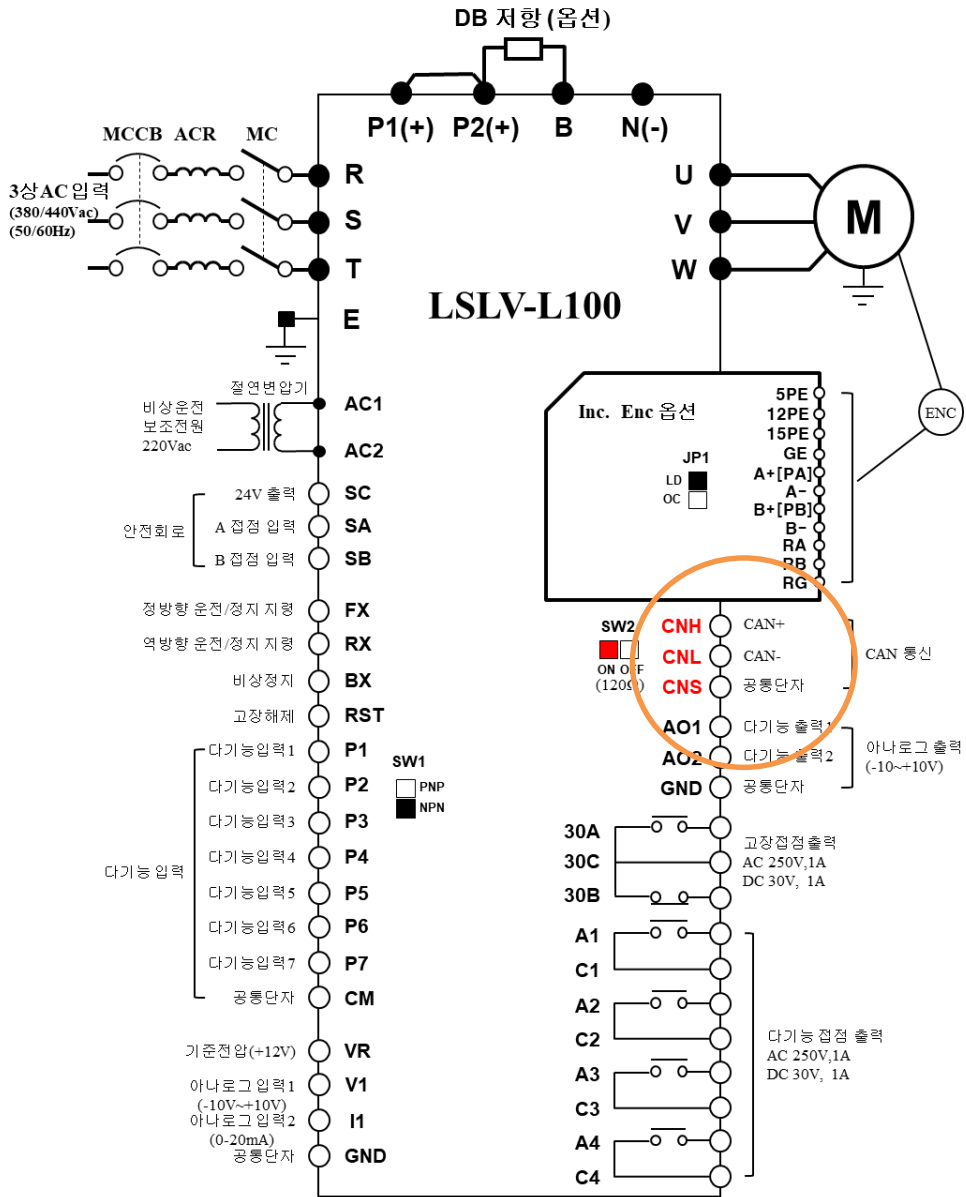
- 종단 저항

제어보드의 종단저항 (120ohm) 을 사용하는 경우 스위치(SW2)를 좌측으로 ON 설정한다.



<제어보드 종단저항 SW2>

(3) CAN 통신 결선도



주) ● : 파워 단자 ■ : 인버터 접지 ○ : 제어 단자

7.2.3 CAN 통신 읽기 프로토콜

(1) 파라미터 읽기 지령

RxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
ENQ (0x05)	'R' (0x52)	Address Low Byte	Address High Byte	EOT (0x04)	-	-	-

(2) 파라미터 읽기 응답 (정상)

TxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
ACK (0x06)-	'R' (0x52)	Address Low Byte	Address High Byte	Data Low Byte	Data High Byte	EOT (0x04)	-

(3) 파라미터 읽기 응답 (비정상)

TxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
NAK (0x15)	'R' (0x52)	Address Low Byte	Address High Byte	Data 0xFF	Data 0xFF	EOT (0x04)	-

7.2.4 CAN 통신 쓰기 프로토콜

(1) 파라미터 쓰기 지령

RxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
ENQ (0x05)	'W' (0x57)	Address Low Byte	Address High Byte	Data Low Byte	Data High Byte	EOT (0x04)	-

(2) 파라미터 쓰기 응답 (정상)

TxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
ACK (0x06)	'W' (0x57)	Address Low Byte	Address High Byte	Data Low Byte	Data High Byte	EOT (0x04)	-

(3) 파라미터 쓰기 응답 (비정상)

TxData [8]

0	1	2	3	4	5	6	7
NAK (0x15)	'W' (0x57)	Address Low Byte	Address High Byte	Data 0xFF	Data 0xFF	EOT (0x04)	-

8. 점검 및 보수

LSLV-L100 인버터는 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.

8.1 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 테스트로 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 표시 할 수 있습니다.

8.2 점검 사항

전자 기기는 영구적으로 사용할 수 있는 기기가 아니며 정상적인 사용 환경에서도 사용 년수가 경과하면 부품의 특성 변화로 제품의 동작 불량 발생 할 수 있으므로 일상 점검 및 정기 점검이 필요합니다.

특히 아래와 같은 환경에서 사용할 경우는 정기 점검 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, 오일 찌꺼기, 먼지, 염류, 금속 가루 등이 있는 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.

8.2.1 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 ~ +40으로 동결 등이 없고 주위습도가 90%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	
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	냉각 팬	1) 이상진동이나 이상음은 없는가?	1) 전원을 Off 시킨 상태에서 손으로 돌립니다.	1) 부드럽게 회전할 것	-	
	인버터, 전동기	과도한 열이 발생하는가?	1) 과부하는 아닌지 확인합니다. 2) 나사를 더욱 조입니다. 3) 인버터의 히트 싱크나 전동기가 오염되지 않았는지 확인합니다. 4) 주위의 온도를 확인합니다.	이상이 없을 것	온도계	
표시	미터	지시값은 정상인가?	판별 표면의 표시 기기의 지시값 확인합니다.	규정값, 관리값을 확인할 것	전압계/전류계 등	
전동기	전체	1) 이상진동이나 이상음은 없는가? 2) 이상한 냄새는 없는가?	1) 귀, 손, 눈으로 확인합니다. 2) 과열, 손상 등의 이상을 확인합니다. 3) 기계와 연결된 부분을 확인합니다. 4) 전동기의 진동을 측정합니다. 5) 연결부의 나사를 꼭 조입니다.	이상이 없을 것	-	

8.2.2 정기 점검 (1년 주기)

점검부위	점검항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검기기	점검체크란
주 회로	전체	1) 메거 점검 (주회로 단자와 접지단자 사이) 2) 고정 부분의 빠짐은 없는가? 3) 각 부품의 과열 흔적은 없는가?	1) 인버터 접속을 풀고 단자 R, S, T, U, V, W 를 함선한 후, 이 부분과 접지단자 사이를 메거로 측정합니다. 2) 나사를 조여줍니다. 3) 눈으로 확인합니다.	1) 5MΩ 이상일 것 2), 3) 이상이 없을 것	DC 500V 급 메거	
	접속 도체 /전선	1) 도체에 부식은 없는가? 2) 전선 피복의 파손은 없는가?	1), 2) 눈으로 확인합니다.	1), 2) 이상이 없을 것	-	
	단자대	손상되어 있지 않은가?	눈으로 확인합니다.	이상이 없을 것	-	
	평활 콘덴서	정전 용량 측정	용량 측정기로 측정합니다.	정격 용량의 85% 이상	용량계	
	릴레이	1) 동작시에 채터링 음은 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 테스트로 측정합니다.	1) 이상이 없을 것 2) 표시된 저항값의 ±10% 이내의 오차 범위 내에 있을 것	디지털 멀티미터/ 아나로그 테스터	
	다이오드, IGBT	쓰레기나 먼지가 부착되어 있지 않은지 확인	눈으로 확인합니다.	건조한 에어로 제거합니다.	-	
	회로기판	1) 이상한 냄새, 변색, 녹슴, 먼지나 오일 미스트 부착 여부 확인 2) 커넥터 장착 확인	눈으로 확인합니다.	1) 대전 방지포나 청소기로 깨끗이 할 수 없으면 회로기판을 교환합니다. 2) 용제는 회로기판에 사용하지 마십시오. 3) 건조한 에어로 쓰레기나 먼지를 제거합니다. 4) 커넥터류를 다시 장착합니다.	-	

8. 점검 및 보수

점검 부위	점검 항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검 기기	점검 체크란
				5) 파손된 곳이나 수리나 교환할 수 없는 부분인 경우는 인버터 자체를 교환합니다.		
제어 회로 보호 회로	동작 확인	1) 인버터 운전 중에 각 출력 전압의 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) 상간 전압 밸런스는 8V 이내 2) 시퀀스대로 이상 회로가 동작할 것	디지털 멀티미터/ 직류형 전압계	
냉각 계통	냉각 팬, 냉각 핀	1) 접속 부분의 얼거움은 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	지시값은 정상인가?	판넬 표면의 표시 기기의 지시 값 확인합니다.	규정값, 관리값을 확인할 것	전압계/ 전류계 등	

8.2.3 정기 점검 (2년 주기)

점검 부위	점검 항목	점검사항	점검방법	판정기준	점검 기기	점검 체크란
주회로	전체	메거 점검 (주회로 단자와 접지 단자 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	
전동기	절연 저항	메거 점검 (출력 단자와 접지 단자 사이)	U, V, W의 접속을 풀고, 전동기 배선을 묶습니다.	5MΩ 이상	500V 급 메거	

8.3 주요 부품의 교환 주기 및 보수

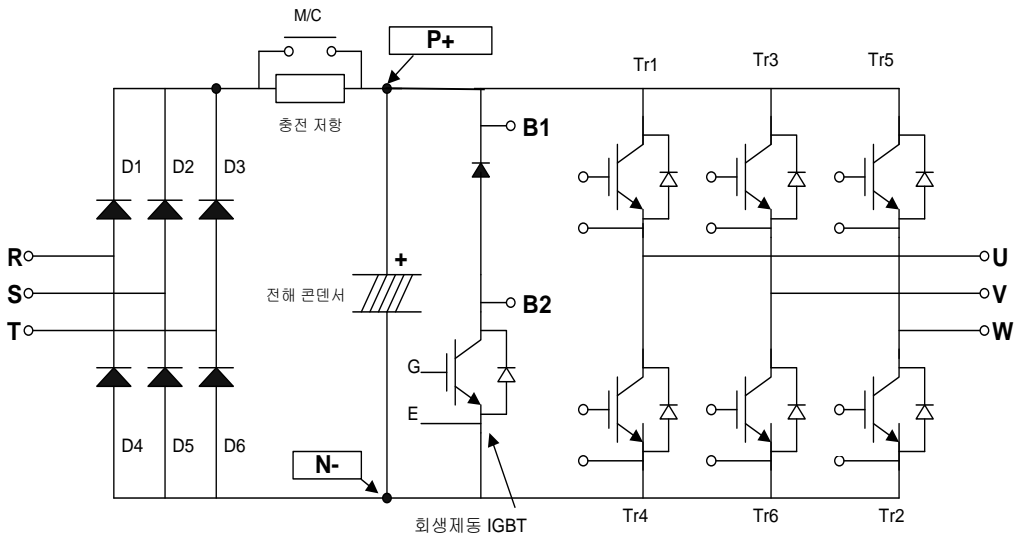
인버터는 반도체 소자를 포함해서 다수의 전자 부품으로 구성되어 있습니다. 인버터에 사용되는 부품은 구성상 또는 물성상 경년 변화가 일어나므로 인버터 성능 저하나 고장의 원인이 됩니다. 따라서 정기적인 부품 교환이 필요합니다.

부품명	교환 기준 년수	증상	교환 방법 및 대책
냉각 팬	2 ~ 3	회전 불량	신품 교환
직류 링크 콘덴서	2	용량 저하	신품 교환

부품명	교환 기준 년수	증상	교환 방법 및 대책
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.

8.4 다이오드 모듈 및 IGBT 검사 체크 방법



- 외부로부터 접속되어 있는 전원선(R,S,T) 및 전동기 출력선(U,V,W)을 제거합니다
- 인버터 단자대 R, S, T, U, V, W, P2, N의 도통상태를 테스트의 극성을 서로 바꿔가면서 도통 및 부도통 상태를 확인하여 판정합니다.
- 측정시 전해 콘덴서의 방전을 확인 후 테스트합니다.
- 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 표시값은 일정하지 않지만 비슷한 값이어야 양호한 것입니다.
- 모듈의 각 소자 번호와 단자를 체크하여 확인합니다.

9. 이상 대책 및 점검

9.1 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	표시 순위 (주1)	타입	내용
IGBT 단락	Arm Short	1	Latch	IGBT Arm 단락이나 출력 단락이 발생하면 인버터의 출력을 차단합니다.
지락 전류 보호	Ground Fault	2	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.
과전류	Over Current	3	Latch	인버터의 출력전류가 각 인버터 내부적으로 설정된 고장 전류 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
과전압 보호	Over Voltage	4	Latch	전동기 감속시나 발전 부하에 의한 회생 에너지에 의하여 주회로 직류전압이 규정치 (820Vdc)이상 증가하면 인버터의 출력을 차단합니다. 전원계통에 발생하는 써지 전압에 의해 발생하는 경우도 있습니다.
FAN 고장	FAN Error	5	Latch	FAN 고장 발생 시 인버터의 출력을 차단합니다.
배터리 운전 고장	BatRun Fault	6	Latch	배터리 운전중 배터리 운전 신호 상실 시 발생합니다.
엔코더 에러	Encoder Err	7	Latch	1) 엔코더 신호에 문제가 발생했을 경우 표시합니다.(H/W 검출) 2) PRT_11 번의 엔코더 에러 검출 시간 기준 불일치 시 표시합니다.(S/W 검출)
저전압 보호	Low Voltage	8	Level	인버터의 전원전압이 저하하면 토크 부족이나 전동기 과열을 일으키기 때문에 주회로 직류 전압이 규정치 (360Vdc)이하로 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
인버터 과열	InvOver Heat	9	Latch	냉각팬의 고장이나 냉각팬의 이물질에 의해 방열판이 과열되면 온도 검출에 의하여 인버터의 출력을 차단합니다.
전자 써멀	E-Thermal	10	Latch	전동기 과부하 운전시 전동기의 과열을 인버터 내장의 전자 써멀기능이 동작하여 인버터의 출력을 차단합니다. 다극 전동기나 복수대의 전동기를 구동하는 경우는 보호할 수 없기 때문에 전동기마다 써멀 릴레이나 써멀 보호기를 고려해 주십시오.
과부하 트립	Over Load	11	Latch	인버터의 출력 전류가 전동기 정격 전류의 설정% 이상, 과부하 트립 시간 이상이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.

9. 이상 대체 및 점검

보호 기능	고장 표시	표시 순위 주 1)	타입	내용
H/W 이상	HW-Diag	12	Latch	CPU 이상 시 에러를 표시하며, 인버터의 출력을 차단합니다.
외부 고장 B	External-B	13	Latch	외부 고장 신호에 의하여 인버터 출력을 차단하고 싶을 때 사용합니다.
출력 결상	Output PO	14	Latch	인버터 출력 전류가 흐르지 않음을 감지하여 인버터 출력을 차단합니다. Speed(PM) 모드에서는 검출 기능이 없습니다.
인버터 과부하	Inv OLT	15	Latch	인버터의 정격 전류가 규정 레벨(150% 1 분) 이상이 되면 인버터 출력을 차단합니다. (반한 특성)
입력 결상	Input PO	16	Latch	인버터에 어느 정도 이상의 부하가 걸린 상태에서 인버터 3 상 입력 중에 한 상의 전원 공급이 중단됨을 감지하여 인버터 출력을 차단합니다.
인버터 NTC Thermistor 단선	InvThem OP	17	Latch	인버터 방열판의 온도를 측정하는 NTC Thermistor 가 단선이 되면 인버터의 출력을 차단합니다.
전동기 과속도	Over Speed	18	Latch	전동기의 속도가 설정된 최고 속도의 설정% 이상으로 회전하는 경우입니다.
충고 관련 고장	Fir/FHM Data	19	Latch	엘리베이터 전용 모드 사용시 검출되며 충고 데이터 이상 또는 충고 측정이 실패할 경우 고장이 발생합니다.
강제감속 스위치 고장	SDS Error	20		엘리베이터 운전시 Elevator I/O (ELIO) 옵션 보드 입력 시퀀스에러 이므로 옵션 매뉴얼을 참조바랍니다.
A3 고장	A3 Safety	21	Latch	다기능 입력의 A3 Safety 동작에 문제가 있을 시 고장이 발생합니다. 자세한 사항은 A3 Safety 기능 동작을 참조하세요.
LV2 고장	Low Voltage 2	22	Latch	동작은 Low Voltage 고장과 유사하나 인버터 SMPS 가 Shut-Down 되기 전에 복전이 되는 경우 "Low Voltage2"는 Reset 입력시 해제됩니다. 인버터 정지중 입력전원 OFF 시 Low Voltage 폴트 이며 인버터 운전중 입력전원 OFF 시 Low Voltage2 폴트가 발생합니다.
Safety 고장	SAFETY A/B	23	Latch Level	제어보드의 Safety 터미널 블록 단자 결선이 Open 된 경우 고장 발생합니다. 사용자 설정에 따라 Latch 또는 Level 설정이 가능합니다.
속도 편차 검출 이상	SpdDev Err	24	Latch	기동시 전동기 속도가 지령속도보다 설정값 이상 차이가 발생하는 경우 출력을 차단합니다.
ADC Error	ADC Error	25	Fatal	인버터 초기 전원 공급 후 전류 Calibration 이 정상적으로 되지 않은 경우 발생합니다.
PM 자극 추정 고장	Mag Det Err	26	Latch	PM 전동기 자극 추정 시 전동기에 10 초 동안 전류가 흐르지 않거나 자극 추정 이 완료하지 않은 경우 발생합니다
EnDat 옵션 고장	EnDat ERROR	27	Latch	EnDat 옵션보드의 입력신호인 Clock 선 혹은 Data 선이 연결되어 있지 않거나 통신에 이상이 발생한 경우 인버터 운전 정지 또는 운전 시작 시 "EnDat Error" 고장을 출력합니다.
EEP 쓰기 고장	EEP Error	28	Latch	데이터 저장 시 에러가 발생하면 고장을 발생하며 인버터 출력을 차단합니다.
BX 보호 (순시 차단)	BX	29	Level	인버터 비상 정지 시 사용합니다. 인버터의 BX 단자가 입력되면 인버터의 출력을 순시 차단하며 BX 단자가 OFF 되면 정상

보호 기능	고장 표시	표시 순위 주 1)	타입	내용
				상태로 복귀됩니다. 사용 시 주의하십시오. BX 비상 감속시간 참조(FUN_51)
통신 에러	COM Error	30	Fatal	인버터 메인보드와 로더간의 통신이 되지 않으면 표시됩니다.

주 1) 다수의 고장이 동시 발생하였을 시, 표시되는 순위를 의미합니다. 숫자가 낮은 순위부터 표시됩니다.

알아두기
<p>Level : 고장상황이 개선되면 자동으로 해제됩니다. 고장 이력에는 저장되지 않습니다.</p> <p>Latch : 고장상황이 개선된 후 리셋신호가 입력되면 해제됩니다.</p> <p>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 고객센터로 연락하십시오.</p>

9.2 고장 상태 및 이력 확인

9.2.1 현재 고장 내용

코드	로더 표시	설명
DIS_05	Fan Error	현재의 고장내용이 표시됩니다.(팬고장)

리셋 키를 누르기 전에 현재의 고장 내용을 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 저장이 됩니다.

현재의 고장 내용은 1 개의 고장내용만 표시합니다. 2 개이상의 고장 내용은 상대적으로 표시순위가 높은 것만 표시됩니다.(숫자가 낮을수록 우선순위가 높습니다.) 단, 고장이력에 저장되는 내용은 표시순위와는 무관합니다.

9.2.2 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 출하 시의 상태로 됩니다.

9.3 고장(인버터 이상) 리셋

인버터를 리셋하는 방법에는 다음의 3 가지 방법이 있습니다.

- 1) 로더의 [RESET(리셋)] 키를 사용하여 리셋합니다.
- 2) 인버터 제어 회로 단자대의 RST-CM 간을 단락하여 리셋합니다.
- 3) 인버터 전원을 OFF 후, 다시 전원을 ON 합니다.

9.4 인버터 이상 발생 시 조치 사항

9.4.1 이상 발생 시 조치에 앞서서 먼저 다음의 사항을 점검하여 주십시오.

- 전동기와 인버터의 결선이 올바르게 되어 있는가?

☞ 주회로 단자대 참조

- 인버터 옵션 보드의 엔코더 타입 스위치는 바르게 설정되었는가?

☞ 엔코더 결선 참조

인크리멘탈 엔코더 옵션에서 엔코더 타입이 라인 드라이브형일 경우는 JP1 의 스위치를 “LD” 방향으로 올리고, 엔코더 타입이 Complementary 또는 오픈 콜렉터형일 경우는 JP1 의 스위치를 “OC” 방향으로 내리고 엔코더 전원을 올바르게 연결하였는지 확인합니다. (5V, 12V, 15V 옵션 단자대 확인)

공장 출하값 설정은 라인 드라이브형 입니다.

- 전동기의 회전 방향은 바르게 되어 있는가?

☞ 엔코더 동작 확인 참조

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

제품의 보호 기능에 의해 트립이나 경보 표시가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

보호 기능	고장 표시	진단	조치사항
과전류	Over Current	부하의 관성(GD2)에 비해 가/감속 시간이 너무 짧습니다.	가/감속 시간을 길게 설정하십시오.
		인버터의 부하가 정격보다 큼니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
		전동기의 기계 브레이크 작동이 너무 빠릅니다.	기계 브레이크를 확인하십시오.
지락 전류 보호	Ground Fault	인버터의 출력선이 지락되었습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
		전동기의 절연이 파손되었습니다.	전동기를 교체하십시오.
과전압 보호	Over Voltage	부하의 관성에 비해 감속 시간이 너무 짧습니다.	감속 시간을 길게 설정하십시오.
		인버터 출력 측에 회생 부하가 있습니다.	제동 유닛을 사용하십시오.
		입력 전원 전압이 높습니다.	입력 전원 전압이 규정 값 이상인지 확인하십시오.
		저전압 보호	Low Voltage	입력 전원 전압이 규정 값 이하인지 확인하십시오

9. 이상 대체 및 점검

보호 기능	고장 표시	진단	조치사항
		전원 계통에 전원 용량보다 큰 부하가 연결되었습니다(용접기, 전동기 직입 등).	전원 용량을 높이십시오.
		전원 측 전자 접촉기가 불량입니다.	전자 접촉기를 교체하십시오.
	Low Voltage2	운전 중 입력 전원 전압이 낮아졌습니다.	입력 전원 전압이 규정 값 이하인지 확인하십시오.
		입력 전원 전압이 낮은 상태에서 입력 결상이 발생했습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
		전원 측 전자 접촉기가 불량입니다.	전자 접촉기를 교체하십시오.
과부하 트립 (과부하보호)	Over Load	부하가 전동기 정격보다 큼니다.	용량이 큰 전동기와 인버터로 교체하십시오.
		과부하 트립 레벨에서 설정한 값이 작습니다.	과부하 트립 레벨의 설정 값을 높이십시오.
인버터 과부하	Inv OLT	부하가 전동기 정격보다 큼니다.	용량이 큰 전동기와 인버터로 교체하십시오.
		과부하 트립 레벨에서 설정한 값이 작습니다.	과부하 트립 레벨의 설정 값을 높이십시오.
인버터 과열	InvOver Heat	냉각 계통에 이상이 있습니다.	공기 흡입구, 배출구, 통풍구에 이물질이 있는지 확인하십시오.
		인버터의 냉각 팬을 장기간 사용했습니다.	냉각 팬을 교체하십시오.
		주위 온도가 높습니다.	주위 온도를 40℃ 이하로 유지하십시오.
인버터 NTC Thermister 단선	InvThem OP	주위 온도가 너무 낮습니다.	주위 온도를 -10℃ 이상으로 유지하십시오.
		인버터 내부 온도 센서에 문제가 발생하였습니다.	구입처나 LS ELECTRIC 고객 상담 센터에 문의하십시오.
전자 써멀	E-Thermal	전동기가 과열되었습니다.	부하 또는 운전 빈도를 줄이십시오.
		인버터의 부하가 정격보다 큼니다.	용량이 큰 인버터로 교체하십시오.
		전동기 과열 방지(ETH) 레벨을 낮게 설정했습니다.	전동기 과열 방지(ETH) 레벨을 적절하게 설정하십시오.
		인버터를 저속에서 장시간 운전했습니다.	전동기의 냉각 팬 전원을 별도로 공급할 수 있는 전동기로 교체하십시오.
외부 고장 B	External-B	외부 고장 B 신호가 인가되었습니다.	외부 고장 B 신호의 인가 여부를 확인하여 주십시오.
IGBT 단락	Arm Short	IGBT 가 소손 되었습니다.	Power 부 보드를 교체하여 주십시오. 구입처나 LS ELECTRIC 고객 상담 센터에 문의하십시오.

보호 기능	고장 표시	진단	조치사항
		인버터 운전 중 출력 배선이 단락되었습니다.	인버터 운전 중 출력 측의 단락 여부를 확인하여 주십시오, 특히 동기전동기의 경우 정지시 전동기 입력 3 상을 단락시키는 경우가 있습니다. 이 경우 인버터 정지중 전동기 3 상 입력 회로가 단락되지 않는지 확인하여 주십시오.
엔코더 에러	Encoder Err	엔코더의 전원이 인가되지 않았습니다.	엔코더 사양에 맞는 전원이 인가되었는지 확인하여 주십시오.
		엔코더의 결선이 올바르지 않습니다.	엔코더의 결선을 확인하여 주십시오.
BX 보호 (순시 차단)	BX	BX 신호가 인가되었습니다.	BX 신호의 인가 여부를 확인하여 주십시오.
			인버터의 전원을 리셋하여 주십시오
전동기 과속도	Over Speed	속도 제어의 이상이 발생하였습니다.	엔코더 결선 및 UVW 출력을 확인하여 주십시오.
			엔코더를 튜닝(PAR_28)하여 주십시오.
		과속도 에러 검출 레벨과 시간이 낮습니다.	속도 제어기의 응답성을 조정하여 주십시오. 과속도 에러 검출 레벨과 시간이 높여주십시오.
통신 에러	COM Error CPU Error	로더 케이블 연결이 불량입니다.	로더 케이블의 연결 상태를 확인하여 주십시오.
		제어보드의 통신에 문제가 발생하였습니다.	인버터의 전원을 리셋하여 주십시오.
		제어보드의 OS 가 제대로 설치되지 않았습니다.	제어보드의 OS 를 다운로드하여 주십시오.
출력 결상	Output PO	출력측 전자 접촉기의 접촉 불량이 발생했습니다.	출력측 전자 접촉기를 확인하십시오.
		출력 배선 불량이 발생했습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
입력 결상	Input PO	입력측 전자 접촉기의 접촉 불량이 발생했습니다.	입력측 전자 접촉기를 확인하십시오.
		입력 배선 불량이 발생하였습니다.	입력 배선을 확인하십시오.
		DC 링크 콘덴서를 교체할 시기가 되었습니다.	DC 링크 콘덴서를 교체하십시오. 구입처나 LS ELECTRIC 고객 상담 센터에 문의하십시오.
속도 편차 검출 이상	SpdDev Err	속도 제어의 이상이 발생하였습니다.	엔코더 결선 및 UVW 출력을 확인하여 주십시오.
			엔코더를 튜닝하여 주십시오. (‘6.2.4 오토 튜닝’ 목록 참조)

9. 이상 대체 및 점검

보호 기능	고장 표시	진단	조치사항
		속도 제어기의 응답성이 높습니다.	속도 제어기의 응답성을 낮춰 주십시오. ('6.6.2 속도 제어기' 목록 참조)
		속도 제어기의 응답성이 낮습니다.	속도 제어기의 응답성을 높여 주십시오. ('6.6.2 속도 제어기' 목록 참조)
		브레이크의 개방 및 MC 개방에 이상이 있습니다.	브레이크 동작을 확인하여 주십시오
			MC의 동작을 확인하여 주십시오.
속도 편차 에러 레벨과 시간이 낮습니다.	속도 편차 에러 레벨과 시간을 높여주십시오.		
PM 자극 추정 고장	Mag Det Err	전동기에 전류가 흐르지 않거나 자극 추정 중에 운전 지령이 Off 되는 경우 발생합니다	인버터와 전동기의 연결 상태를 확인하여 주십시오. 또한 인버터와 전동기 사이에 컨택터를 사용하는 경우 컨택터 주접점이 ON 되는지 확인바랍니다

9.4.3 설치 시 점검 사항

LS 인버터와 전동기를 처음으로 결합하여 적용하는 사용자는 (1) ~ (9)번 까지를 먼저 점검해 보시기 바랍니다. 이미 인버터에 부하가 장착되어 사용하던 중에 발생하는 문제를 해결하려고 하는 사용자는 (10) ~ (16)번으로 이동하여 점검하기 바랍니다.

(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 입력되었는지 확인하시고, DIS_03의 입력 단자 상태를 확인하여 입력 단자대에 실제로 이 신호가 입력되는지를 확인하십시오. 비상 정지 상태라면 BX를 해제하고 다시 운전을 시도하여 보십시오.

DIS ▶ Terminal In
03 0010000000

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. (로더의 [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 구속되어 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_09의 전동기 용량 선택이 바르게 설정되어 있는가?

- 전동기의 명판과 전동기 용량이 정확하게 설정되었는지 다시 확인하여 주십시오.

5. PAR_14의 전동기 동기속도가 적절하게 설정되어 있는가?

- 전동기의 명판을 참고하여 사용 용도에 적절하게 설정하십시오.

6. PAR_19의 전동기 정격 전류가 적절하게 설정되어 있는가?

- 전동기의 명판을 참고하여 설정하십시오.
7. PAR_52의 전동기 자화 전류가 적절하게 설정되어 있는가?
 - 하이젠 벡터 전동기가 아닌 경우는 본사에 문의하거나 사용 용도에 따라 적절하게 설정 하십시오. 단, PAR_19의 전동기 정격 전류를 넘지 않게 설정하여야 하며 대개의 경우 전동기 정격전류의 30 ~ 40% 정도입니다.
 8. PAR_18의 전동기 정격 슬립은 적절하게 설정되어 있는가?
 - 전동기의 명판을 참고하여 설정하십시오.
 9. PAR_53의 전동기 2차측 시정수(Tr)는 적절하게 설정되어 있는가?
 - 하이젠 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_16의 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. LSLV-L100는 과부하 내량이 150%/1분이므로 150%를 초과하는 토크 리미트를 사용하는 경우에는 사용 시간과 사용 빈도가 제한되어야 합니다.

(3) 전동기가 회전은 하지만 속도가 증가하지 않는다.

1. PAR_24의 엔코더 펄스수 지정이 적절히 설정되어 있는가?
 - 공장 출하 시 설정값은 1024입니다. 전동기가 하이젠 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 단락되어 있지 않은지를 점검하여 주십시오.
3. 속도가 30.0 ~ 60.0 rpm 이상으로 증가하지 않을 경우는 전동기를 정지 시킨 후 엔코더의 A 상과 B 상을 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_25(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 선택을 바꾸어서 회전을 시켜 보십시오.

(4) 전동기가 속도를 추정하지만 반대 방향으로 회전한다.

- 인버터 출력의 V 상과 W 상의 출력을 서로 바꾸어 결선하십시오. 또한 동시에 엔코더의 A 상과 B 상의 엔코더 결선도 (3)번과 같이 다시 바꾸어 주십시오. 또는 PAR_25(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_01 의 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.

(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 변경 금지가 실행되고 있는 중이니 PAR_04 에 12 를 입력하여 이 기능을 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 트립 상황이거나 BX 지령이 입력되고 있는 상황입니다. DIS_05 의 트립 상황 표시를 확인하여 인버터에 다른 종류의 트립이 발생하지 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. 비상 정지 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 참조하십시오.

(7) 회전 중 운전 속도가 원하는 값으로 바뀌지 않는다.

1. FUN_02 의 운전 속도 설정 방법은 올바르게 설정되어 있는가?

- LSLV-L100 는 아나로그 입력, 로더, CAN, RS232 통신으로 운전 속도를 입력 받을 수 있습니다. 따라서 이 4 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, Ai2 입력 정의중의 하나가 "Speed Ref."로 지정되어 있는지 확인하여 주십시오.

(8) 전동기가 아나로그 입력을 속도 지령으로 운전할 때 0V 입력에서도 정지하지 않고 계속 회전한다.

1. AIO_01 의 Ai1 입력 정의가 “Speed Ref” 인 경우

- AIO_04 Ai1 Out Y1 과 AIO_08 Ai1 –Out Y1 을 조정하십시오. AIO_04 Ai1 Out Y1 과 AIO_08 Ai1 –Out Y1 의 경우 % 단위로 설정하게 되어 있습니다. 이 때 표시되는 값은 속도 지령값으로 0V 에서 원하는 속도(예: 0.0%)가 되도록 조정 한 후 [ENTER]키를 눌러 주십시오.

2. Ai2 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 수리점으로 문의 하십시오. 자세한 사항은 주회로 단자대를 참조하십시오.

2. 전동기의 용량은 맞게 설정되어 있나?

- PAR_09 의 전동기 용량 선택이 맞게 설정되어 있는지 확인 하십시오. 전동기의 명판을 참고하여 전동기의 용량을 확인하여 PAR_09 번의 설정 값과 비교하여 확인하십시오.

3. 전동기의 파라미터는 올바르게 설정되어 있는가?

- 전동기 파라미터는 전동기 제작사에 따라 그 값이 다릅니다. LSLV-L100 는 하이젠 벡터 전동기의 파라미터가 기본으로 입력되어 있습니다. 하이젠 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 두 가닥씩 꼬여져 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 정지시 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 보드의

왼쪽 하단의 접지 고정 나사입니다. 접지 고정 나사를 풀고 엔코더의 접지선을 물린 후 다시 고정 나사를 체결하여 주십시오. (엔코더 결선 참조)

- 전동기의 접지는 인버터의 케이스 E 에 직접 연결해 주십시오.

3. 전동기의 접지와 연결된 인버터 판넬의 접지를 건물의 접지에 연결하여 주십시오.

- 인버터의 접지를 건물의 접지와 연결하지 않은 경우 엔코더 입력 노이즈로 인해 인버터에서 전동기 속도를 잘못 인식할 수 있습니다.

4. 전동기의 부하가 작은 경우 인버터의 속도 게인이 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 설정해주시고.

5. PRT_10 의 ENC LPF 값을 키워 주십시오.

6. 엔코더와 전동기 축의 결함 부분에 슬립이 발생하지 않는가?

- 엔코더 결함 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 켤 때 파라미터의 변경을 기억하지 못하는 경우는 가까운 고객 지원실로 문의하십시오.

(13) 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 있는지 확인하십시오.

3. 전동기 내부의 상수는 맞게 설정 되어 있는지 확인하십시오.

- 이상의 경우는 (2)번과 (9)번을 참조하시고 같은 순서로 인버터와 전동기를 모두 점검하여 주십시오.

(14) 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 문의하십시오.

- 동기전동기의 경우 회전자 위치를 정상적으로 찾지 못 하면 Over Current 트립이 발생할 수 있으므로 '6.2.4 오토 튜닝'을 참조하시기 바랍니다.

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.

(15) 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 센터로 문의하여 주십시오.

9.4.4 이상표시가 없는 경우의 고장대책

■ 파라미터를 설정할 수 없습니다.

원인	대책
인버터가 운전 중입니다.	인버터를 정지시킨 후 파라미터를 설정합니다.
패스워드가 불일치합니다.	패스워드를 확인하여 파라미터 LOCK 을 해제한 후 파라미터를 설정합니다.

■ 로더의 Forward 키를 누르거나 또는 외부운전 신호를 입력하여도 전동기가 지령대로 회전하지 않습니다.

- 전동기가 회전하지 않습니다.

원인	대책
비상정지 신호가 입력되어 있습니다.	비상정지 (BX)신호를 해제한 후 운전을 합니다.
운전 지령의 입력방법 선택이 올바르지 않습니다.	운전 지령의 입력방법 설정을 확인하여 변경 후 운전을 합니다.
제어 회로 단자의 배선이 올바르지 않습니다.	제어 회로 단자배선을 확인하여 올바르게 배선한 후 운전을 합니다.
속도 지령의 입력방법 선택이 올바르지 않습니다.	속도 지령의 입력방법을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
속도 지령의 전압/전류 입력의 선택이 올바르지 않습니다.	전압/전류 입력을 확인하여 올바르게 설정하여 운전을 합니다.
싱크 모드 / 소스 모드의 선택이 올바르지 않습니다.	싱크 모드 / 소스 모드 설정을 확인하여 올바르게 변경 후 운전을 합니다.(PNP/NPN 선택)
STOP 키를 눌렀습니다.	정상 정지된 상태임으로 다시 운전을 합니다.
전동기의 발생토크가 낮습니다.	토크 리미트량을 증가시켜서 인버터가 자기 정격 이내에서 가강속을 진행 할 수 있게 설정하여 주십시오.

- 전동기가 지령과 역방향으로 회전합니다.

원인	대책
전동기 출력 케이블의 배선이 올바르지 않습니다.	전동기 상순(U,V,W)에 맞춰 출력 배선을 합니다.
인버터의 제어 회로 단자(정회전·역회전)와 제어반 측의 정회전·역회전 신호의 접속이 올바르지 않습니다.	정회전, 역회전 배선을 확인하여 올바르게 설정합니다.

■ 전동기가 이상 발열합니다.

원인	대책
부하가 너무 큼니다.	부하를 작게 합니다. 가,감속 시간을 길게 합니다. 전동기 관련 파라미터를 확인하고 올바른 값을 설정합니다. 부하량에 맞는 용량의 전동기 및 인버터로 교체를 합니다.
전동기의 주변온도가 높습니다.	전동기의 주변온도를 낮출 수 있는 환경으로 개선합니다.
전동기의 상간 내압이 부족합니다.	전동기 상간의 서지내압이 최대 서지전압 보다 높은 전동기를 사용합니다. 인버터 전용 전동기를 사용합니다. 인버터 출력측에 AC 리액터를 연결합니다. (AC 리액터를 연결할 경우 스위칭 주파수를 3kHz 로 설정합니다.)
전동기의 팬이 정지하고 있거나 또는 팬에 먼지·쓰레기가 채워져 있습니다.	전동기의 팬을 확인하여 이물질 제거합니다.

■ 가속시나 부하 인가 시에 전동기가 멈춥니다.

원인	대책
부하가 너무 큼니다.	부하를 작게 합니다. 부하량에 맞는 용량의 전동기 및 인버터로 교체를 합니다.

■ 전동기가 가속하지 않습니다/가속 시간이 길입니다.

원인	대책
부하가 큼니다.	부하를 작게 합니다. 가속 시간을 길게 합니다. 기계적인 브레이크의 개방이 완전히 이뤄져 있는지 확인합니다.
가속 시간의 설정이 너무 길입니다.	가속 시간을 확인하여 변경합니다.
전동기 특성과 인버터 파라미터의 조합값이 올바르지 않습니다.	전동기 관련 파라미터를 확인하여 변경합니다.

■ 제동저항 옵션을 접속하여도 전동기의 감속시간이 길입니다.

원인	대책
감속 시간이 길게 설정되어 있습니다.	감속 시간을 확인하여 설정을 변경합니다.
전동기의 토크가 부족합니다.	전동기관련 파라미터가 정상일 경우 전동기 능력의 한계이므로 전동기 용량을 올리십시오

원인	대책
인버터의 정격 전류로부터 결정되는 내부 토크 리미트 이상의 부하가 걸려있습니다.	인버터 용량은 올리십시오.

■ 인버터를 기동하면 다른 제어장치가 잘못 동작하거나 잡음이 나옵니다.

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

■ 인버터를 운전하면 누전 차단기가 작동합니다.

원인	대책
인버터로부터의 누설 전류에 의해 누전 차단기가 작동합니다.	인버터를 전용접지 단자에 접속하여 접지시켜 주십시오 접지 저항은 계열 10 옴 이하인지 확인하십시오 누전 차단기의 용량을 확인하여 인버터에서 추천하는 정격 전류로 연결하십시오. 인버터 스위칭 주파수의 설정치를 낮춥니다. 인버터와 전동기의 배선길이가 긴 경우는 가능한 한 배선 길이를 짧게 합니다.

■ 전동기를 회전시키면 기계가 진동합니다.

- 전동기가 크게 진동하고 정상적으로 회전하지 않습니다.

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

- 기계에서 웅웅거리는 소리나 날카로운 소리가 발생합니다.

원인	대책
기계계의 고유 진동수와 스위칭 주파수와의 공진이 발생합니다.	스위칭 주파수를 약간 올리거나 내려서 재설정하여 주십시오.
기계계의 고유 진동수와 인버터 출력 주파수와의 공진이 발생합니다.	인버터 지령 속도를 약간 올리거나 내려서 재설정하여 주십시오.

9. 이상 대체 및 점검

- 기계가 진동/현탕합니다.

원인	대책
속도 지령이 외부로부터 아나로그 지령으로 입력되어 있습니다.	아나로그 입력단에 Noise 등이 유입되어 주파수 지령에 왜란이 발생한 경우 입력 필터 시정수 (AIO_11,23,35) 값을 변경하십시오.
인버터와 전동기의 배선길이가 길습니다.	인버터와 전동기 총 배선길이를 100m 이내로 하십시오.

- 인버터 출력이 정지해도 전동기는 완전히 정지하지 않습니다.

원인	대책
정지시의 회생 부하가 커서 충분히 감속할 수 없습니다.	감속 시간을 길게 합니다. 제동 저항을 설치합니다.
프리런 정지를 선택하였습니다.	정지방법을 감속정지로 변경합니다.

- 지령 속도까지 출력 속도가 올라가지 않습니다.

원인	대책
속도 지령의 상한값을 초과하고 있습니다.	속도 지령의 상한 값을 설정하고자 하는 지령 속도 이상으로 설정하십시오.

9.4.5 이상현상과 점검 사항

증상		원인	조치
전동기가 운전되지 않음	인버터 출력 U, V, W 전압이 출력되지 않음	주파수지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가? 운전지령 방법 설정을 잘못하지 않았는가?	주파수 지령 방법 설정을 확인하여 주십시오. 운전 지령 방법 설정을 확인하여 주십시오.
		단자 R, S, T 에 전원이 공급되고 있는가? 공급되고 있으면 POWER 램프가 켜져 있는가?	단자 R, S, T 및 U, V, W 접속을 확인하여 주십시오. 전원을 투입하여 주십시오.
	인버터 출력 U, V, W 전압은 출력됨	운전 지령 RUN 은 On 되어 있는가?	운전지령 RUN 을 On 으로 하여 주십시오.
	전동기가 구속되어 있지 않은가? 부하가 무겁지 않은가?	구속 해제, 부하를 줄이십시오. 전동이 단독으로 운전하여 보십시오.	
전동기 회전 방향이 역으로 되어 있음	출력단자 U, V, W 는 올바른가? 전동기 단독 상수는 U, V, W 로 정방향인가?	전동기 상수에 맞게 접속하십시오. (일반적으로 정방향은 U, V, W 순)	
	제어회로 단자는 올바른가?	정방향 때는 FWD, 역방향 때는 REV 로 설정합니다.	
전동기 회전수가 올라가지 않음	부하가 무겁지 않은가?	부하를 줄이십시오. 과부하로 되면 제한 기능이 동작 설정 값보다도 낮은 회전수로 됩니다.	
운전 중에 회전이 흔들림	부하 변동이 크지 않은가? 전원 전압이 변동하고 있지 않은가? 특정 주파수에서 발생하고 있지 않은가?	용량을 올리십시오. (전동기, 인버터 공통) 변동을 작게 하십시오. 출력 속도를 조금 조정하십시오.	
전동기 회전이 맞지 않음	최고 속도 설정은 바르게 되어 있는가?	전동기 규격에 맞게 속도 설정을 확인하십시오.	

10. 주변기기

10.1 배선용 차단기, 누전 차단기, 전자 접촉기

전동기용량(kW)	인버터 기종	배선용 차단기, 누전 차단기(LS)	전자 접촉기 (LS)
5.5	LSLV055L100-4	TD125U/30A, EBS33b30A	MC-32a
7.5	LSLV075L100-4	TD125U30A, EBS33b30A	MC-32a
11	LSLV110L100-4	TD125U/50A, EBS53b50A	MC-40a
15	LSLV150L100-4	TD125U/60A, EBS103b60A	MC-50a
18.5	LSLV185L100-4	TD125U/80A, EBS103b80A	MC-65a
22	LSLV220L100-4	TD125U/100A, EBS103b100A	MC-65a

※ 배선용 차단기 및 누전 차단기의 세부 주문형식은 차단기 및 누전차단기 카타로그를 참조하시기 바랍니다.

10.2 AC 입력 퓨즈, AC 리액터, DC 리액터 규격

전동기 용량(kW)	인버터 기종	AC 입력 퓨즈	AC 리액터	DC 리액터
5.5	LSLV055L100-4	32 A, 600 V	1.12 mH, 19 A	3.20 mH, 17 A
7.5	LSLV075L100-4	35 A, 600 V	0.78 mH, 27 A	2.50 mH, 25 A
11	LSLV110L100-4	50 A, 600 V	0.59 mH, 35 A	1.90 mH, 32 A
15	LSLV150L100-4	63 A, 600 V	0.46 mH, 44 A	1.40 mH, 41 A
18.5	LSLV185L100-4	70 A, 600 V	0.40 mH, 52 A	1.00 mH, 49 A
22	LSLV220L100-4	100 A, 600 V	0.30 mH, 68 A	0.70 mH, 64 A

※ 권장 주변기기는 최고 정격 전압 대비 대칭전류가 35kA 이상일 경우 사용이 불가합니다.

10.3 제동 저항기 및 유니트 규격

10.3.1 용량별 제동 저항기 규격

아래 표에 선정된 저항값은 제동 토크 150%, 5% ED ^{주 1)}를 기준으로 계산된 것입니다. 제동 빈도 10% ED 로 사용하는 경우에는 저항기의 정격 와트를 2 배로 하여 사용해 주십시오.

적용 인버터	용량 (5% ED)	
	[Ω]	[W] ^{주 2)}
LSLV055L100-4	85	800
LSLV075L100-4	60	1200
LSLV110L100-4	40	2400
LSLV150L100-4	30	2400
LSLV185L100-4	20	3600
LSLV220L100-4	20	3600

- 주 1) ED 는 100 초를 기준으로 함
- 주 2) 저항 용량은 자냉식을 기준으로 함

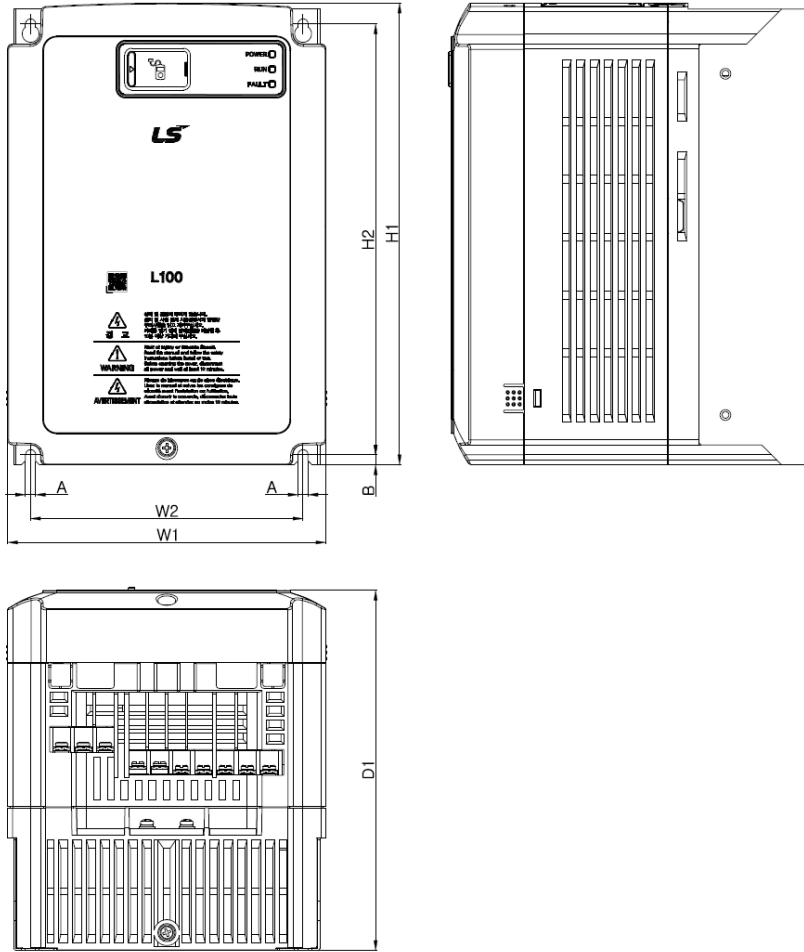
10.3.2 제동 저항기 결선

LS ELECTRIC 제동 저항기는 화재를 방지하기 위해 온도센서가 부착되어 있습니다. 사용 시에는 다음을 참조하십시오.

단자	제동 저항기 단자대	인버터 접속 단자	동작
파워단자	B1, B2	P2(+), B	-
제어단자	T1, T2	P7, CM	제어 단자대의 다기능 입력 단자 P7 을 “외부 이상 신호 B 접점”으로 정의하여 사용 상온 상태에서 접점은 ON 되어 있으며 과열 시 OFF 됨

11. 외관 및 치수

■ LSLV-L100 (5.5~22kW)



■ 용량별 치수(단위: mm[inches])

인버터 용량	W1	W2	H1	H2	D1	A	B
LSLV055L100-4	160	137	232	217	181	5	5
LSLV075L100-4	[6.30]	[5.39]	[9.13]	[8.54]	[7.16]	[0.20]	[0.20]
LSLV110L100-4	180	157	290	274	205	5	5
LSLV150L100-4	[7.09]	[6.18]	[11.42]	[10.79]	[8.07]	[0.20]	[0.20]
LSLV185L100-4	220	194	350	331	223	6	6
LSLV220L100-4	[8.66]	[7.64]	[13.78]	[13.03]	[8.78]	[0.24]	[0.24]

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We, the undersigned,

Representative: **LS ELECTRIC Co., Ltd.**
Address: **LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, 431-848,
Korea**

Manufacturer: **LS ELECTRIC Co., Ltd.**
Address: **56, Samsung 4-gil, Mokchon-Eup,
Chonan, Chungnam, 330-845,
Korea**

Certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus:

Type of Equipment: **Inverter (Power Conversion Equipment)**

Model Name: **LSLV-L100 series**

Trade Mark: **LS ELECTRIC Co., Ltd.**

Conforms with the essential requirements of the directives:

2014/35/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the law
s of Member States relating to Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits

2014/30/EC Directive of the European Parliament and of the Council on the approximation of the law
s of the Member States relating to electromagnetic compatibility

Based on the following specifications applied:

EN 61800-3:2018

EN 61800-5-1:2007(2nd Edition)

and therefore complies with the essential requirements and provisions of the 2014/35/CE and 2004/30/CE Directives.

Place:

Chonan, Chungnam,

Korea

_____ 문상준 / 2020. 5. 19 _____

(Signature /Date)

Mr. Chun Sang Moon / **General Manager**

(Full name / Position)

EMI / RFI POWER LINE FILTERS
LS ELECTRIC inverters, L100 series



RFI FILTERS

THE LS RANGE OF POWER LINE FILTERS **FLD(Standard)** SERIES, HAVE BEEN SPECIFICALLY DESIGNED WITH HIGH FREQUENCY **LS 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 STANDARS TO EN 50081

CAUTION

IN CASE OF A LEAKAGE CURRENT, PROTECTIVE DEVICE 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 should 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.

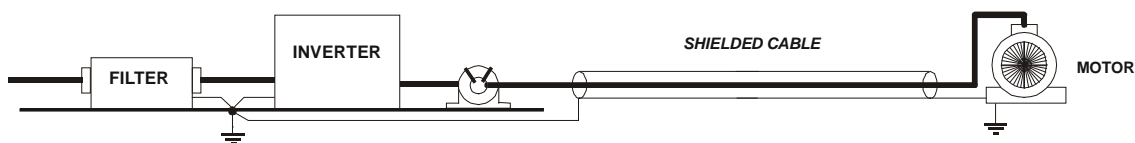
5-) Connect the mains supply to the filter terminals marked LINE, connect any earth cables to the earth stud provided. Connect the filter terminals marked LOAD to the mains input of the inverter using short lengths of appropriate gauge cable.

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 an 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.

FLD SERIES (Standard)



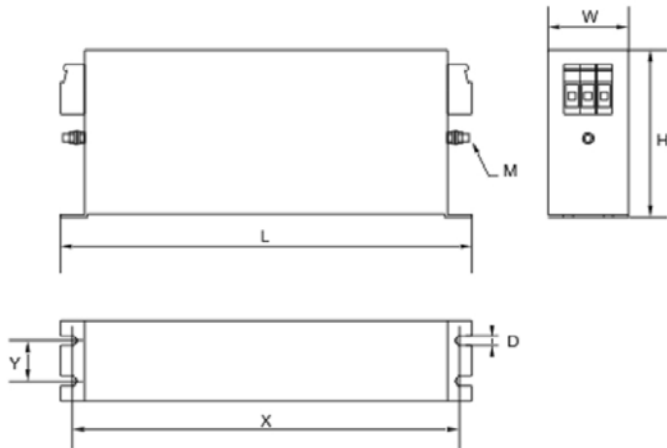
INVERTER	POWER	CODE	CURRENT	VOLTAGE	LEAKAGE CURRENT	DIMENSIONS L W H	MOUNTING Y X	WEIGHT	MOU NT	FI G	OUTPUT T CHOKE
THREE PHASE						NOM. MAX.					
0055-4	5.5kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3
0075-4	7.5kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3
0110-4	11kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3
0150-4	15kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3
0185-4	18.5kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3
0220-4	15kW	FLD 3100	100A	220-480VAC	0.5mA 27mA	330 x 80 x 220	55 x 314	5.5Kg	---	A	FS - 3

LSLV0055~0220L100-4 EN 55011 CLASS B IEC/EN 61800-3 C2

DIMENSIONS

FLD Series(Standard)

FIG.A



Vector Motor Control Ibérica S.L.
C/ Mar del Carib, 10
Pol. Ind. 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

A	ㄴ
ASR 게인 절체 .....6-25	냉각 방식 6-11
F	ㄷ
FX운전 .....4-20	다기능 디지털 입력 단자 6-23
H	다기능 아날로그 입력 6-40
Hold Time .....6-62	ㄹ
L	로더 설명 4-1
LPF 시정수 .....6-27	ㅁ
M	반전 동작 6-27
Master Passsword 6-8	배선 전선 굵기 3-11
R	배터리 운전모드 사용 여부 6-26
RX 운전 .....4-20	배터리운전 6-66
S	브레이크의 개방 또는 폐쇄 6-33
Self-cool .....6-94	비밀 번호 6-8
S자 가감속 패턴 6-57, 6-63	비상 정지 감속 시간 6-60
ㄱ	ㅂ
고속 운전 .....4-17	속도 제어기 6-75
고장 릴레이 .....6-39	ㅇ
공진 주파수 .....6-54	엔코더 방향 설정 6-11
기능 코드 변경 금지 .....6-8	엔코더 펄스 수 6-11
	역방향 운전 4-20
	영속도 6-28
	오토 튜닝 4-10, 6-13, 6-71
	외부 이상 신호 B 접점 6-25

인버터 스위칭 주파수 6-11

직류 제동 주파수.....6-52

ㄸ

ㄸ

저속 운전..... 4-16

전동기 용량 선택 6-9

전동기 파라미터 6-21

점프 기능(DIO_00)..... 6-23

점프 주파수 6-55

접지선 치수 3-11

정방향 운전 4-20

정지형 오토 튜닝 6-17, 6-19

정지형 오토튜닝 4-14, 4-15

제어 단자대 기능 3-13

제어 단자대 배선 3-16

지령 상실 기준..... 6-44, 6-45

지령 상실 판정 시간..... 6-46

초기 여자 6-26

초기 여자 시간 6-61

초기화 6-7

ㅍ

타이머 입력..... 6-25

토크 바이어스 사용 여부 6-26

토크 제어 6-77

ㅎ

허용 캐리어 주파수 3-9

회전형 오토 튜닝..... 4-11, 6-15

품질 보증서

제품명	LS ELECTRIC 리프트 전용 인버터		설치일자	
모델명	LSLV-L100		보증기간	
고객	성명			
	주소			
	전화			
판매점	성명			
	주소			
	전화			

이 제품은 LS ELECTRIC 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 ELECTRIC 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 ELECTRIC은 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	2020 년 6 월	초판 관리본	1.0	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

환경경영

LS ELECTRIC 은 환경보전을 경영의 우선과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보존을 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.



www.lselectric.co.kr

LS ELECTRIC Co., Ltd.



고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원
전화: **1544-2080** | 홈페이지: www.lselectric.co.kr

사용설명서의 사양은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

- 본사 : 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS 용산타워 14층
- 구입문의
 - 서울영업 TEL: (02)2034-4623~38 FAX: (02)2034-4057
 - 부산영업 TEL: (051)310-6855~60 FAX: (051)310-6851
 - 대구영업 TEL: (053)603-7741~8 FAX: (053)603-7788
 - 서부영업 (광주) TEL: (062)510-1891~92 FAX: (062)526-3262
 - 서부영업 (대전) TEL: (042)820-4240~42 FAX: (042)820-4298
- A/S 문의
 - 기술상담센터 TEL: (전국)1544-2080 FAX: (031)689-7290
 - 서울/경기 Global 지원팀 TEL: (031)689-7112 FAX: (031)689-7113
 - 전안 Global 지원팀 TEL: (041)550-8308~9 FAX: (041)554-3949
 - 부산 Global 지원팀 TEL: (051)310-6922~3 FAX: (051)310-6851
 - 대구 Global 지원팀 TEL: (052)603-7751~4 FAX: (052)603-7788
 - 광주 Global 지원팀 TEL: (062)510-1885~6 FAX: (062)526-3262
- 교육 문의
 - 연수원 TEL: (043)268-2631~2 FAX: (043)268-4384
 - 서울/경기교육장 TEL: (031)689-7107 FAX: (031)689-7113
 - 부산교육장 TEL: (051)310-6860 FAX: (051)310-6851
 - 대구교육장 TEL: (053)603-7744 FAX: (053)603-7788
- 기술 문의
 - 기술상담센터 TEL: (전국)1544-2080 FAX: (031)689-7290
 - 동천 산전 (안양) TEL: (031)479-4785~6 FAX: (031)479-4784
 - 나노오토메이션 (대전) TEL: (042)336-7797 FAX: (042)636-8016
 - 신광 ENG (부산) TEL: (051)319-1051 FAX: (051)319-1052
 - 에이엔디시스템 (부산) TEL: (051)319-0668 FAX: (051)319-0669

■ LS ELECTRIC은 전 세계 주요 국가에 현지 서비스 파트너 사를 보유하고 있으며, 상세 사항은 [홈페이지 (www.lselectric.co.kr)] 서비스센터 안내를 참고하여 주십시오.

- 서비스 지정점

명 산전 (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
신진시스템 (안산)	TEL: (031)494-9607	FAX: (031)494-9608
드림시스템 (평택)	TEL: (031)665-7520	FAX: (031)667-7520
스마트산전 (안양)	TEL: (031)430-4629	FAX: (031)430-4630
세아산전 (안양)	TEL: (031)340-5228	FAX: (031)340-5229
성원M&S (인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
파란자동차 (천안)	TEL: (041)554-8308	FAX: (041)554-8310
태영시스템 (대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
디에스산전 (청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
조은시스템 (부산)	TEL: (051)319-3923	FAX: (051)319-3924
산전테크 (부산)	TEL: (051)319-1025	FAX: (051)319-1026
서진산전 (울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
대명시스템 (대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
제이엠산전 (포항)	TEL: (054)284-6050	FAX: (054)284-6051
지이티시스템 (구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315
제일시스템 (창원)	TEL: (055)273-6778	FAX: (050)4005-6778
지유시스템 (광주)	TEL: (062)714-1765	FAX: (062)714-1766
코리아FA (익산)	TEL: (063)838-8002	FAX: (063)838-8001
SJ주식회사 (전주)	TEL: (063)213-6900~1	FAX: (063)213-6902
- 해외 서비스센터 - 중국사무소

Shanghai (상해)	TEL: (8621)5237-9977	FAX: (8621)5237-7192
Beijing (북경)	TEL: (8610)5095-1617	FAX: (8610)5095-1620
Guangzhou (광주)	TEL: (8620)3818-2885	FAX: (8620)3818-2886
Chengdu (성도)	TEL: (8628)8670-3201	FAX: (8628)8670-3203
Qingdao (청도)	TEL: (86532)8501-2065	FAX: (86532)8501-6057

10310001743

· 지속적인 제품 개선으로 본 매뉴얼의 내용과 제품 기능에 일부 차이가 있을 수 있습니다.

LS ELECTRIC은 이로 인한 손해, 배상에 책임을 지지 않으므로 제품을 사용하시기 전에 반드시 매뉴얼과 제품의 버전을 확인하시기 바랍니다.

© LS ELECTRIC Co., Ltd 2020 All Right Reserved.

LSLV-L100 / 2020.06

