

최대의 이익을 위한 최선의 선택!

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

A/B형 180-11,000kW [3,000-10,000V AC] / C/D형 180-1,200kW [3,000-6,600V AC]

AC 가변속 고압 드라이브

LSMV 시리즈 사용 설명서



⚠️ 안전을 위한 주의 사항

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

이 사용 설명서는 전자 기기 관련 기본 지식이 있는 사용자를 위해 제작되었습니다.

- LSMV 시리즈 고압 드라이브 제품을 정확하고 안전하게 사용하기 위해, 본 사용 설명서를 읽으십시오.
- LSMV 시리즈 제품을 설치하거나 사용하기 전, 그리고 점검 및 유지 보수 작업을 수행하기 전에 반드시 사용 설명서의 내용을 읽고, 필요한 조치 및 안전 수칙을 이해하도록 하십시오.
- LSMV 시리즈 제품의 일상 점검과 유지 보수 작업 시 이 사용 설명서가 필요합니다. 모든 작업자가 필요한 정보를 찾아 참조할 수 있도록, 이 사용 설명서를 항상 지정된 장소에 보관하십시오.

Rev 1.0 2014-09-03

안전을 위한 주의 사항

제품을 사용하기 전에 안전을 위한 주의 사항을 반드시 읽고 제품을 올바르게 사용하십시오.

사용 설명서에 표기된 안전 기호

▲ 위험

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 긴급한 위험 상황입니다.

⚠ 경고

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황입니다.

ⓘ 주의

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 부상을 당하거나 재산상의 손해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황입니다.

제품에 사용된 안전 라벨

제품의 설치, 운전 및 조작 중 위험 상황이 발생할 수 있는 부분에는 안전 라벨이 부착되어 있습니다. 제품을 설치하거나 사용할 때에는 반드시 라벨에 수록된 내용을 주의 깊게 읽고 지시 사항을 따르십시오.

안전 라벨에 사용된 기호의 의미는 다음과 같습니다.



WARNING

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 의미합니다.



HAZARDOUS VOLTAGE

주의하여 대처하지 않으면 사용자가 감전의 피해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 의미합니다.

다음은 제품에 사용된 안전 라벨입니다.



[세로형]



[가로형]

안전한 설치 및 사용을 위한 주의 사항

⚠ 위험

- 전원이 켜져 있는 동안에는 절대로 제품의 커버를 제거하거나 내부 기판(PCB) 및 접점을 만지지 마십시오. 또한, 제품의 커버가 열린 상태에서는 제품을 작동하지 마십시오. 고압 단자나 충전부가 노출되어 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 제품의 전원이 꺼져 있어도 배선 작업이나 정기 점검 등과 같이 반드시 필요한 경우 이외에는 커버를 열지 마십시오. 제품 내부에는 전원이 차단된 후에도 장시간 전압이 충전되어 있으므로 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 커버를 열고 작업할 때에는 전원이 차단되고 10분 이상 지난 후 테스터 등으로 제품의 직류 전압이 방전된 것을 확인하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

⚠ 경고

- 안전한 사용을 위해 제품과 모터는 반드시 접지하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 제품이 고장 난 경우 전원을 켜지 마십시오. 제품의 전원을 분리한 후 전문가에게 수리를 맡기십시오.
- 작동 중 또는 작동 후의 제품은 매우 뜨거우므로 접촉하지 않도록 주의하십시오. 인체에 접촉하면 화상을 입을 수 있습니다.
- 제품 내부에 나사, 금속 물질, 물, 기름 등의 물질이 들어가지 않도록 하십시오. 제품이 파손되거나 화재가 발생할 수 있습니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

① 주의

- 제품 내부를 임의로 변경하지 마십시오. 제품 고장 및 오작동으로 인해 작업자가 부상을 당하거나 제품 손상이 발생할 수 있습니다. 또한, 임의로 변경한 제품은 제품 보증 대상에서 제외됩니다.
- 제품은 3상 모터 운전용으로 설계되었으므로 단상 모터 운전에는 사용하지 마십시오. 단상 모터를 사용할 경우 모터가 파손될 수 있습니다.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.

상황으로 찾아보기

다음은 제품을 사용하는 도중에 사용자가 자주 접하게 되는 상황을 정리한 표입니다. 아래 내용을 참조하여 보다 쉽고 빠르게 관련 정보를 검색하십시오.

상황	참조
제품 용량보다 한 단계 큰 용량의 모터를 구동하고 싶습니다.	p210
모터 관련 파라미터를 설정하고 싶습니다.	p137
제품이나 모터가 정상적으로 작동하지 않습니다.	p165
모터 운전 소음이 너무 큼니다.	p137
다기능 입력 단자 I/O-14~I/O-28의 공장 출하 값을 알고 싶습니다.	p98
최근 트립 및 고장 이력을 확인하고 싶습니다.	p57
최근 트립 및 고장 내역을 확인하고 싶습니다.	p165
모터의 전류 값을 전류계로 확인할 수 있나요?	p55
다단속 주파수를 사용하고 싶습니다.	p104
모터에서 심한 열이 발생합니다.	p84, p89
드라이브가 너무 뜨겁습니다.	p89
팬이 회전하지 않습니다.	p201
드라이브를 사용하지 않을 때 보관 방법을 알고 싶습니다.	p208
저전압 트립(LVT)이 발생하여, 퓨즈, SCR, IGBT를 점검하고 싶습니다.	p191,192,193
과전류 트립(OC2)이 발생하여 SMPS 보드, IGBT 및 배선을 점검하고 싶습니다.	p187,193

목차

안전을 위한 주의 사항.....	ii
상황으로 찾아보기.....	v
목차.....	vi
LSMV 고압 드라이브에 관하여.....	1
1 설치 준비하기.....	2
1.1 제품 식별 방법.....	2
1.2 제품 상태 확인.....	4
1.3 각부 명칭 확인.....	4
1.4 설치 환경 및 공간 확인.....	6
1.4.1 설치 환경.....	6
1.4.2 설치 공간.....	7
1.5 설치 위치 선정.....	8
1.6 전선 선택.....	9
2 제품 설치하기.....	11
2.1 앵커 설치 및 패널 고정.....	13
2.1.1 패널 설치(베이스 고정).....	14
2.1.2 패널 연결 및 베이스 고정.....	17
2.2 배선.....	18
2.2.1 표준 결선도.....	18
2.2.2 전원 케이블 및 접지 배선.....	20
2.2.3 제어 케이블 배선.....	24
2.2.4 바닥면 배선 처리.....	27
2.3 설치 후 점검 사항 확인.....	29
2.4 시운전 절차.....	31
STEP 1 변압기 절연 저항 측정.....	32
STEP 2 내부 육안 점검 및 볼트와 나사의 조립 상태 점검.....	32
STEP 3 제어부 전원 점검.....	32
STEP 4 디스플레이 상태 확인.....	33

STEP 5 기본 기능 설정.....	34
STEP 6 입력 전원 공급.....	37
STEP 7 시운전.....	38
3 기본 조작법 알아두기.....	41
3.1 키패드 구성.....	41
3.1.1 표시부 기본 구성.....	42
3.1.2 조작부(입력 키) 구성.....	45
3.1.3 상태 표시등.....	46
3.1.4 메뉴 구성.....	46
3.2 키패드 사용법.....	47
3.2.1 그룹 및 코드 선택.....	47
3.2.2 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드).....	48
3.2.3 파라미터 값 설정.....	50
3.2.4 가속 시간 변경.....	51
3.2.5 운전 주파수 설정.....	52
3.2.6 파라미터 변경.....	53
3.2.7 파라미터 초기화.....	54
3.3 운전 상태 모니터.....	55
3.3.1 출력 전류 모니터.....	55
3.3.2 트립 상태 모니터.....	57
4 드라이브 상세 기능 설정하기.....	59
4.1 기본 기능 설정.....	59
4.2 기저 주파수 설정.....	60
4.3 운전 주파수 설정.....	61
4.3.1 키패드에 의한 주파수 설정.....	61
4.3.2 아날로그 입력에 의한 주파수 설정.....	61
4.4 운전 지령 방법 설정.....	66
4.4.1 키패드에 의한 운전 지령.....	67
4.4.2 단자대 입력에 의한 운전 지령.....	67
4.5 드라이브 기동 방법 설정.....	69
4.5.1 가속 기동(Accelerating Start).....	69
4.5.2 직류 여자 후 기동(DC-Start).....	70

4.5.3	플라이 스타트(Flying-Start) 기동	72
4.6	정지 방법 설정	74
4.6.1	프리런(Free Run) 정지	74
4.6.2	직류 제동(DC-Brake) 후 정지	75
4.6.3	감속(Deceleration) 정지	77
4.7	주파수 가감속 패턴 설정	78
4.7.1	리니어(Linear) 가감속 패턴	78
4.7.2	S 커브(S-curve) 가감속 패턴	79
4.7.3	U 커브(U-Curve) 가감속 패턴	80
4.8	주파수 제한 설정	81
4.9	트립 검출 설정	81
4.9.1	출력 전류 관련 트립 검출 설정	81
4.9.2	전압 관련 트립 검출 설정	88
4.9.3	온도 관련 트립 검출 설정	89
4.9.4	다기능 단자 고장 검출	90
4.9.5	셀 관련 트립	94
4.9.6	경고 기능	95
4.10	다기능 입력 단자 설정	98
4.10.1	업/다운(Up/Down) 운전	99
4.10.2	3-와이어(3-Wire) 운전	100
4.10.3	아날로그 홀드(Analog hold)	101
4.10.4	아날로그 입력 전환(Ana. Change)	102
4.10.5	로컬/리모트 선택(Loc/Rem)	103
4.10.6	가감속 금지(Xcel stop)	103
4.10.7	고압 입력 접점(High Voltage)	104
4.10.8	운전 지령 가능 선택(Run Enable)	104
4.10.9	다단속 주파수 입력 단자 설정	104
4.10.10	다단 가감속 시간 입력 단자 설정	107
4.10.11	고장 및 트립 검출 다기능 단자 설정	109
4.10.12	다기능 입력 단자 상태 확인	109
4.10.13	다기능 입력 단자 응답 성능 설정	110
4.10.14	다기능 입력 단자 반전 및 변경	110
4.10.15	다기능 입력 유효 입력 시간 변경	111
4.11	다기능 출력 단자 기본 설정	112

4.11.1	주파수 도달(FDT-1).....	113
4.11.2	임의 주파수 검출(FDT-2).....	114
4.11.3	주파수 일치(FDT-3).....	114
4.11.4	주파수 검출 1(FDT-4).....	115
4.11.5	주파수 검출 2(FDT-5).....	115
4.11.6	드라이브 운전 상태, 고장 검출 및 경고 출력.....	116
4.12	고장 후 재기동 방법.....	117
4.13	셀 바이패스 방법.....	119
4.13.1	셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'No'로 설정된 경우.....	119
4.13.2	셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'ManualBypass'로 설정된 경우.....	121
4.13.3	셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'Auto-Bypass'로 설정된 경우.....	121
4.13.4	전체 셀 바이패스 모드 초기화.....	121
4.14	순시 정전 극복 방법.....	121
5	전체 기능표 알아두기	123
5.1	드라이브 그룹(DRV).....	124
5.2	FU1 그룹.....	126
5.3	FU2 그룹.....	137
5.4	I/O 그룹(I/O).....	144
5.5	CELL 그룹(CEL).....	161
6	문제 해결하기	165
6.1	트립과 경보.....	165
6.1.1	고장(트립) 해제.....	165
6.1.2	마스터 제어기 트립(Trip) 항목.....	166
6.1.3	셀 트립(Trip) 항목.....	168
6.2	트립 발생 시 조치 사항.....	169
6.3	기타 문제 발생 시 점검 사항.....	173
7	드라이브 유지 보수하기	175
7.1	유지 보수 및 점검 관련 사전 검토 항목 리스트.....	176
7.2	드라이브 기본 점검 및 정기 점검.....	177
7.2.1	일상 점검.....	177
7.2.2	정기 점검(1년 주기).....	178

7.3	드라이브 특수 점검.....	181
7.3.1	절연 저항 측정.....	182
7.3.2	스크류, 볼트, 너트 및 커넥터 점검.....	182
7.3.3	입출력 전압 감지 회로 점검.....	183
7.3.4	변압기 점검.....	184
7.3.5	셀 점검.....	185
7.3.6	에어 필터 및 냉각 팬 점검.....	195
7.3.7	기판 및 제어판 전원 점검.....	195
7.3.8	유지보수 및 점검 관련 사전 검토 항목 리스트.....	196
7.4	부품 교체.....	198
7.4.1	부품 교체 기준.....	198
7.4.2	부품 교체를 위한 예비 부품.....	199
7.4.3	냉각 팬 교체.....	201
7.4.4	셀 교체.....	206
7.5	제품의 올바른 보관 및 폐기.....	208
7.5.1	제품의 올바른 보관.....	208
7.5.2	제품의 올바른 폐기.....	209
8	기술 사양.....	210
8.1	LSMV 고압 드라이브 사양표.....	210
8.2	외형 치수 (전체 타입).....	212
8.3	제품 패널 구성도.....	218
8.3.1	A형 패널 구성도.....	218
8.3.2	B형 패널 구성도.....	220
8.3.3	C형 패널 구성도.....	222
8.3.4	D형 패널 구성도.....	224
	품질 보증서.....	226
	색인.....	228

LSMV 고압 드라이브에 관하여

LSMV 고압 드라이브 제품군은 멀티레벨(Multi-level) 방식의 전압형 가변속 모터 제어 기능을 제공합니다. LSMV 고압 드라이브의 특징은 다음과 같습니다.

입력단 다중 펄스 지원

확장 델타(extended delta)방식의 변압기와 분리형 다중 펄스 정류 장치(separated-type multipulse rectifier)를 적용하여 입력 전류의 전고조파 왜곡(THD, total harmonic distortion)을 크게 낮추었으며, 정현파에 가까운 입력 전류를 제공합니다. 따라서, 별도의 정현파 필터를 설치하지 않아도 IEEE-519_1992 기준(전력 공급 시스템 관련 필수 요건 및 권장 사항; Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems)을 만족합니다.

케스케이드 H-브릿지 멀티레벨(CHM: Cascade H-bridge Multi-level) 방식 드라이브

풀브릿지(full-bridge) 멀티레벨 방식을 채용하여, 별도의 정현파 필터 없이도 고압 모터 드라이브 사용으로 인한 모터의 기계적 스트레스를 최소화할 수 있습니다.

전력 효율 및 역률의 최대화

LSMV 시리즈 드라이브 제품군은 정격 속도 및 부하 시 97% 이상의 전력 효율 및 0.95 이상의 역률을 자랑합니다.

설치 비용 최소화

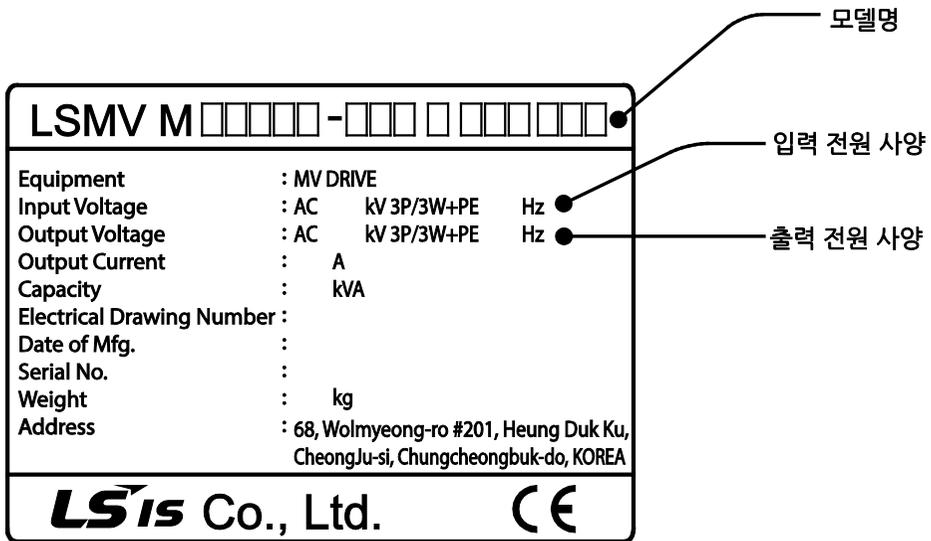
기존 고압 드라이브와 함께 사용해야 했던 필터를 따로 설치할 필요가 없어, 비용을 절약할 수 있습니다. 또한, 고압 전원을 드라이브 내에서 직접 제어하므로, 별도의 변압기 설치 및 이로 인한 추가 배선이 필요하지 않아 더욱 경제적입니다.

1 설치 준비하기

이 장에서는 제품 식별 방법, 각 부분의 명칭, 제품 설치에 적합한 위치 선정 방법 및 전선 규격을 설명합니다. 제품을 올바르게 설치하여 안전하게 사용하기 위해 제품을 설치하기 전에 다음 내용을 반드시 확인하십시오.

1.1 제품 식별 방법

LSMV 시리즈 고압 드라이브는 모터 용량에 따라 다양한 제품군을 보유하고 있습니다. 제품 규격과 제품명은 제품 명판의 정보를 통해 확인할 수 있습니다.



LSMV M -

LSIS Medium Voltage Drive

Series	
1000	1000A

Input Voltage	
030: 3.0[kV]	066: 6.6[kV]
033: 3.3[kV]	100: 10.0[kV]
041: 4.16[kV]	110: 11.0[kV]
060: 6.0[kV]	

Input Frequency	
F: 50[Hz]	S: 60[Hz]

Output Voltage	
030: 3.0[kV]	066: 6.6[kV]
033: 3.3[kV]	100: 10.0[kV]
041: 4.16[kV]	110: 11.0[kV]
060: 6.0[kV]	

Total Capacity		
200: 200[kVA]	12H: 1200[kVA]	40H: 4000[kVA]
250: 250[kVA]	13H: 1300[kVA]	41H: 4100[kVA]
300: 300[kVA]	15H: 1500[kVA]	45H: 4500[kVA]
380: 380[kVA]	16H: 1600[kVA]	47H: 4700[kVA]
400: 400[kVA]	18H: 1800[kVA]	49H: 4900[kVA]
500: 500[kVA]	19H: 1900[kVA]	50H: 5000[kVA]
600: 600[kVA]	20H: 2000[kVA]	60H: 6000[kVA]
630: 630[kVA]	22H: 2000[kVA]	66H: 6600[kVA]
660: 660[kVA]	24H: 2400[kVA]	75H: 7500[kVA]
750: 750[kVA]	25H: 2500[kVA]	83H: 8300[kVA]
800: 800[kVA]	30H: 3000[kVA]	90H: 9000[kVA]
900: 900[kVA]	31H: 3100[kVA]	10M: 10000[kVA]
950: 950[kVA]	33H: 3300[kVA]	11M: 11000[kVA]
10H: 1000[kVA]	37H: 3700[kVA]	13M: 12500[kVA]

분류	고압 드라이브 용량 [kVA]												
	200	300	400	500	600	750	1000	1200	1500	2000	2500	3000	3700
3kV Class	200	300	400	500	600	750	1000	1200	1500	2000	2500	3000	3700
4kV Class	250	380	500	630	750	950	1200	1500	1900	2500	3100	3700	4700
6kV Class	400	600	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	7500
10kV Class	600	900	1200	1500	1800	2200	3000	3700	4500	6000	7500	9000	11000
11kV Class	600	1000	1300	1600	2000	2400	3300	4100	4900	6600	8300	10000	12500

제품을 설치하기 전에 제품 규격이 사용 용도에 적합한지 반드시 확인하십시오. 제품의 상세 사양은 **8 기술 사양**을 참조하십시오.

참고

제품을 개봉한 후, 먼저 제품의 파손 여부 및 제품명을 확인하고, 문제가 있는 경우 구입처에 문의하십시오.

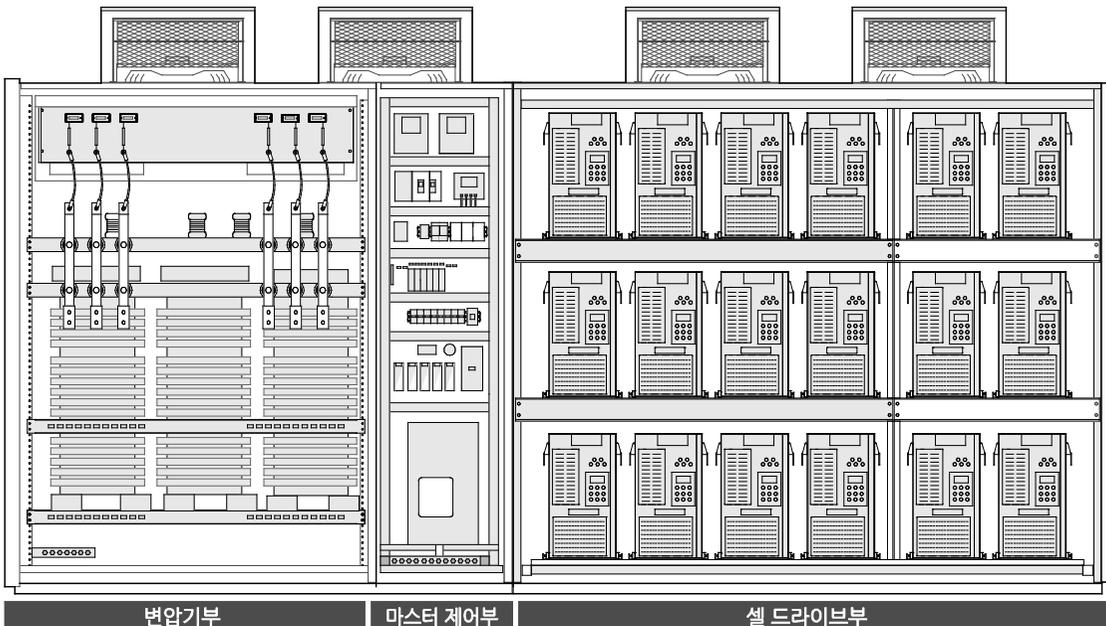
1.2 제품 상태 확인

제품이 설치 현장에 도착하면 다음 사항을 확인하십시오.

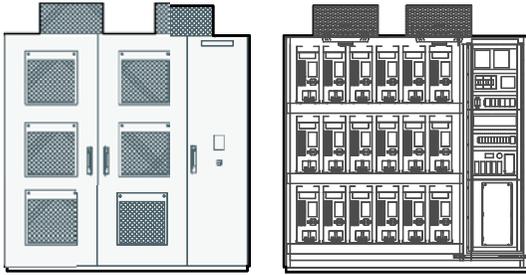
- 제품의 형명: 제품의 형명이 주문한 모델과 일치하는지 확인하십시오.
- 제품 파손 여부: 제품이 손상되었거나, 제품에 충격이 가해진 흔적이 있는지 확인하십시오.
- 제품 조립 상태: 제품 조립부의 결합 상태가 양호한지 확인하십시오(볼트 조임 상태 등).

1.3 각부 명칭 확인

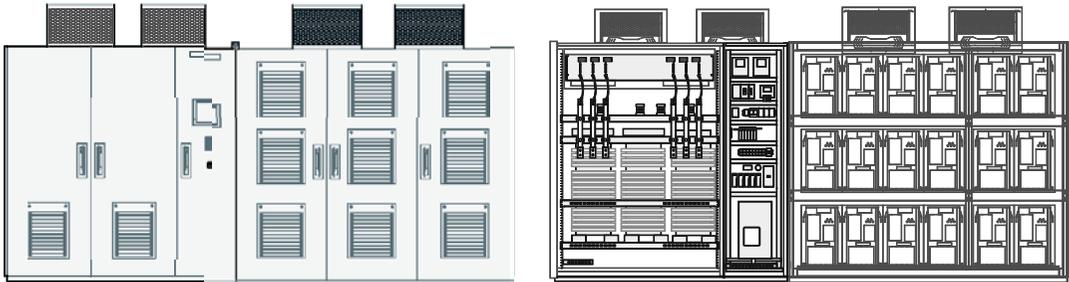
다음 그림을 통해 제품 각 부분의 이름을 확인하십시오. 제품군에 따라 변압부, 제어판 패널, 셀(cell) 패널의 위치 및 수량이 다를 수 있습니다.



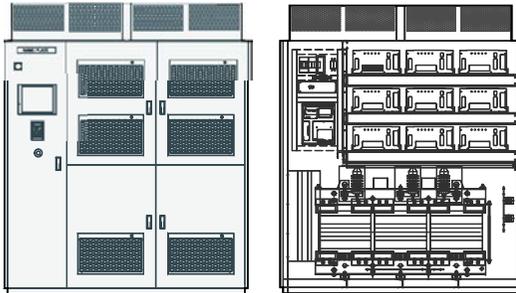
[A형 패널]



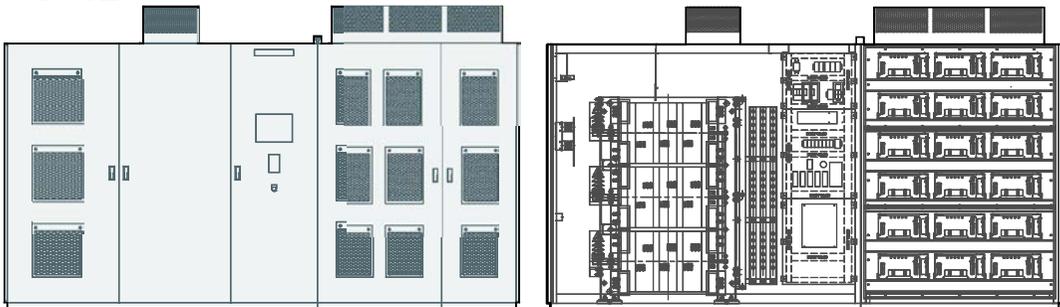
[B형 패널]



[C형 패널]



[D형 패널]



1.4 설치 환경 및 공간 확인

1.4.1 설치 환경

제품을 설치하기 전, 제품의 도면을 확인하여 제품 크기에 맞는 설치 공간을 확보하십시오. 드라이브는 정밀 전자 부품으로 구성되어 있으므로, 설치 환경이 제품의 수명과 안정적인 작동에 큰 영향을 미칩니다. 다음 표에서 제품 작동에 적합한 환경을 확인한 후 설치 장소를 선택하십시오.

항목	설명
주위 온도*	0~40℃
주위 습도	상대 습도 85% 이하(이슬 맺힘 현상이 없을 것)
주위 환경	장비에 물이 떨어지지 않는 위치에 부식성 가스 및 액체, 인화성 가스, 기름 찌꺼기, 먼지 등을 피해 설치할 것(염분을 포함하는 수증기 및 부식성 가스가 공기 중에 존재하는 장소에 설치를 금함)
작동 고도/진동	해발 1,000m 이하, 5.9m/sec ² (0.6 g) 이하
주위 기압	70~106 kPa

* 제품 표면으로부터 5 cm 떨어진 거리에서 온도를 측정할 때 기준입니다.

ⓘ 주의

아래와 같이, 특수한 환경에 제품을 설치하는 경우 다음 주의 사항을 따르십시오.

- **해안에 인접한 현장**에 제품을 설치하는 경우, 염분 및 습도로부터 제품을 보호할 수 있도록 인클로저를 설치하거나, 염분 및 습도를 제어할 수 있는 공조실을 구성하여 운영하십시오. 공기중의 염분과 수분은 기판과 접점의 부식으로 인한 고장 및 오동작의 원인이 됩니다.
- **습도가 높은 현장**에 제품을 설치하여 운영하는 경우, 일교차에 의한 이슬 맺힘 현상으로 인해 천장으로부터 물방울이 떨어질 수 있습니다. 수분이 제품에 침입하거나 제품 주위에 흐르고 있는 경우, 누전으로 인한 감전 사고 및 조작 계통과 HMI의 오동작, 그리고 제품의 손상을 일으킬 수 있습니다. 이런 경우, 보호 인클로저를 설치하여 제품을 습기로부터 보호해야 합니다.
- **먼지 또는 공기 중 부유 물질이 많은 현장**에 제품을 설치하는 경우, 공기 정화 시스템을 운영하십시오. 먼지로 인해 환기 필터가 오염되어 제품의 환기가 어려워지는 경우, 과열로 인해 고장이 발생할 수 있습니다. 또한, 기판에 집적된 전도성 먼지로 인해 회로의 단락 및 파손이 발생할 수 있습니다.
- 제품 주위에 인클로저를 설치하거나 공조실을 구성하여 드라이브를 운영하는 경우, 해당

시설물이 **1.4 설치 환경 및 공간 확인**에서 설명하는 온도, 습도, 진동, 기압 등 주위 환경 및 최소 설치 공간을 모두 만족하는지를 반드시 확인하십시오.

1.4.2 설치 공간

제품의 작동 중 발생하는 열을 효과적으로 방출하고 유지 보수 작업을 수행할 때 필요한 공간을 확보하기 위해, 다음과 같이 드라이브 주위에 충분한 공간을 확보하십시오.

제품 사양 및 레이아웃에 관한 자세한 사항은 **8 기술 사양**을 참조하십시오.



LSMV 드라이브 최소 설치 공간

위치	최소 거리	비고
장치 위	0.5 m (1.7 ft)	냉각 팬의 풍압 및 기류 유지에 필요
장치 앞	2 m (6.5 ft)	셀 오동작 시 전용 리프트 설치 공간 확보
장치 뒤	2 m (6.5 ft)	유지 보수 작업 시의 작업 공간 및 통로 확보

⚠ 경고

변압기 내부에 이물질이 유입되지 않도록 주의하십시오. 변압기 내부의 이물질 유입은 누전, 단락 또는 화재로 인한 제품 파손 및 인체에 대한 상해를 유발할 수 있습니다.

ⓘ 주의

- 제품이 작동하는 동안, 제품 내부로 유입되는 공기의 온도가 40℃를 넘지 않도록 주의하십시오. 설치 공간이 협소한 경우, 반드시 여분의 냉각 팬 또는 에어컨을 설치하여 실내 온도를 40℃ 이하로 유지하십시오.
- 제품을 설치하는 동안, 금속 부스러기나 먼지 등의 이물질이 드라이브 내부로 유입되지 않도록 주의하십시오. 이물질 유입은 제품 고장 및 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
- 설치에 사용한 공구나 사용하지 않는 부품을 패널 내부에 두지 마십시오. 제품 내부로 유입되는 경우 제품 파손 및 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

1.5 설치 위치 선정

제품의 도면을 참조하여 설치 장소를 선택하십시오.

- 제품의 설치 베이스 형상 및 앵커 설치 위치를 고려하여 설치에 적합한 장소를 선택하십시오.
- **1.4 설치 환경 및 공간 확인**에 수록된 내용을 고려하여, 적절한 환경을 갖춘 위치에 충분한 공간을 확보하십시오.

ⓘ 주의

- LSMV 고압 드라이브는 반드시 지정된 도구를 이용하여 운반 또는 설치해야 합니다.
- LSMV 고압 드라이브는 자격 있는 전문 크레인 기사가 운반해야 합니다.
- 제품의 패널 상부에 올라가지 마십시오. 낙하 사고 발생 시 부상의 위험이 있습니다.
- 제품 패널 상부의 냉각 팬은 충격에 약하므로, 운반 및 설치 시 충격이 가해지지 않도록 주의하십시오.

1.6 전선 선택

제품의 안전하고 정상적인 작동을 위해 각종 입출력 및 제어 회로 배선에는 각각의 용도와 규격에 적합한 전선을 사용해야 합니다. 다음 주의 사항에 유의하여 전선을 선택하십시오.

㉠ 주의

- 배선 작업과 배선 점검은 전문 기술자가 직접 수행하십시오.
- 진상 콘덴서, 서지 필터, 라디오 노이즈 필터 등을 드라이브 출력에 설치하지 마십시오.
- 출력 측(U,V,W 단자)는 상(phase) 순서에 따라 정확하게 연결하십시오.
- 정확한 단자 위치에 올바르게 배선하십시오. 배선 오류로 인해 드라이브가 파손될 수 있습니다.
- 입력 측(R,S,T 단자)과 출력 측(U,V,W 단자)을 바꾸어 배선하면 드라이브가 파손될 수 있으니 주의하십시오.
- 드라이브 본체의 설치가 끝난 다음 배선 작업을 실시하십시오.

접지선 및 입출력 배선 규격

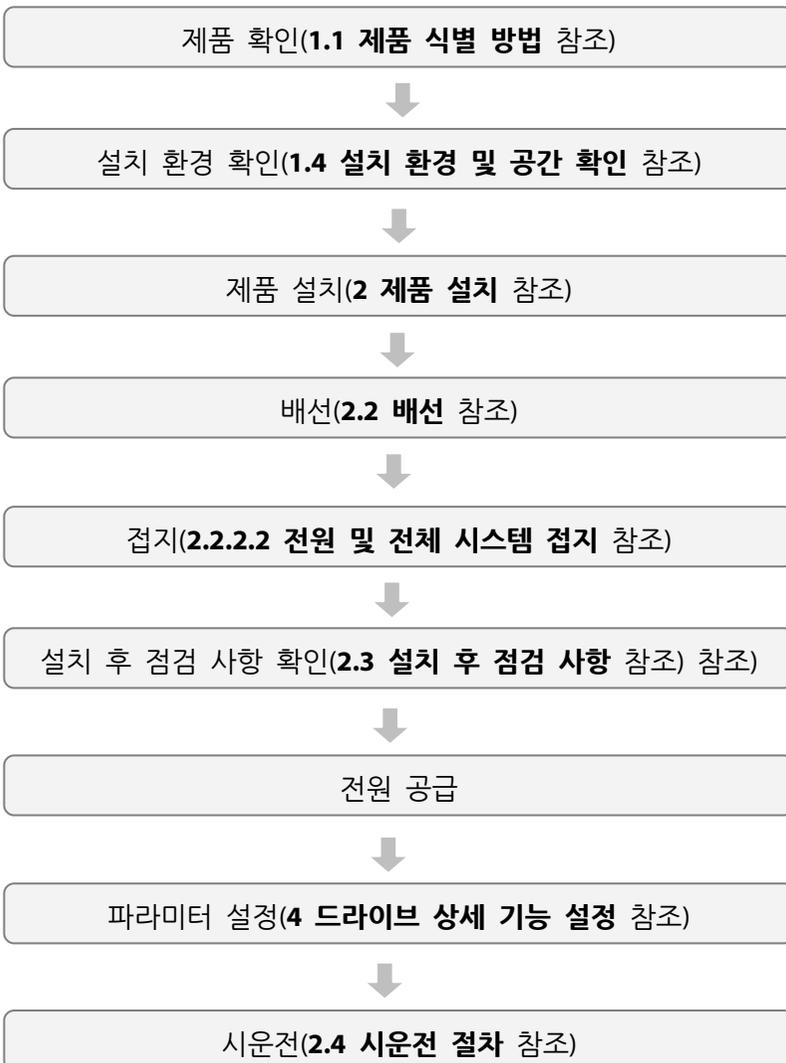
제품 용량(kW)		접지선		입출력 배선 (mm ²)
		mm ²	AWG	R/S/T (L1, L2, L3), U/V/W (T1, T2, T3)
3kV Class	200	5.5	10	16~95
	300			
	400			
	500			
	600			
	750			25~95
	1000			35~95
	1200			50~95
	1500			95~150
	2000			
	2500			
4kV Class	250	5.5	10	16~95
	380			
	500			
	630			
	750			
	950			25~95
	1200			35~95
	1500			50~95
	1900			95~150
	2500			
	3100			
6kV Class	400	5.5	10	16~95
	600			
	800			
	1000			
	1200			
	1500			25~95
	2000			35~95
	2500			50~95
	3000			95~150
	4000			
	5000			
10000	600	5.5	10	16~95
	900			

2 제품 설치하기

이 장에서는 LSMV 제품을 설치하고 제품의 단자대에 배선하는 방법을 설명합니다. 설치 흐름도와 시스템 기본 구성도를 참조하여 작업 내용을 숙지하고 시스템 구성을 결정한 다음 올바른 순서에 따라 제품을 설치하십시오.

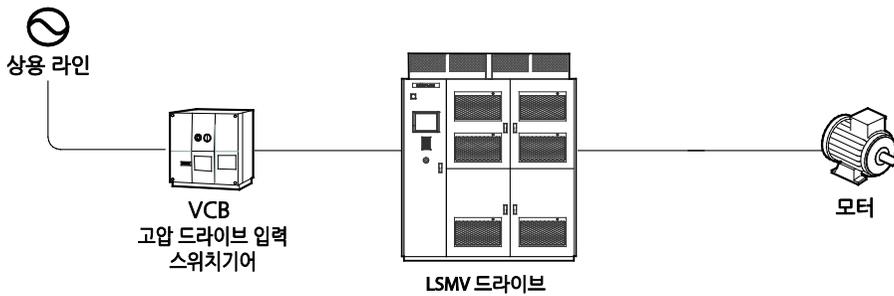
설치 흐름도

다음 흐름도는 제품의 설치 작업을 순서대로 보여줍니다. 흐름도에 따라 제품을 설치하고 작동 상태를 확인하십시오. 각 순서에 대한 자세한 사항은 해당 페이지를 참조하십시오.



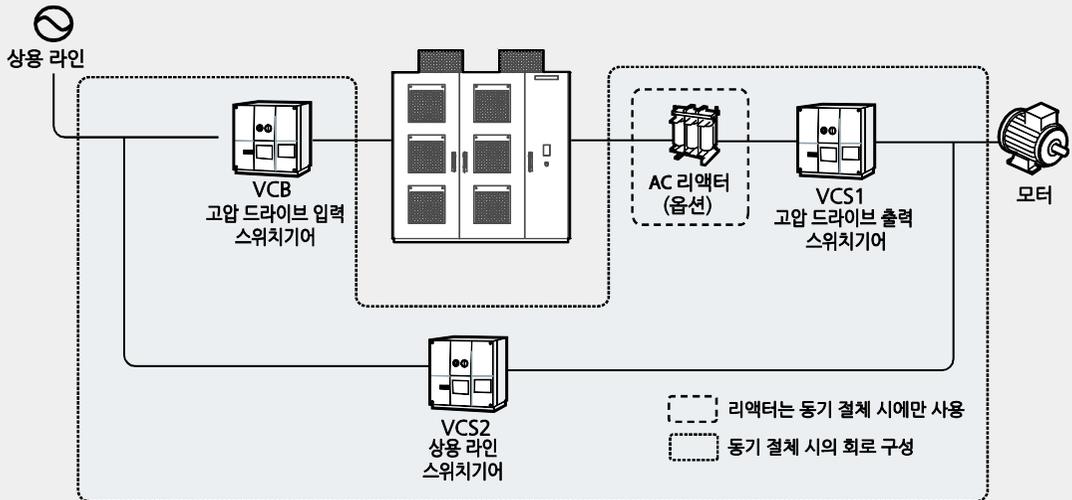
시스템 기본 구성도

다음은 기본적인 시스템 구성을 보여줍니다. 제품과 주변 기기를 연결하여 시스템을 구성할 때 참조하십시오. 제품을 설치하기 전에 제품이 해당 구성에 적합한 정격을 가지고 있으며, 시스템 구성을 위한 주변 기기(비상 전원 차단 장치, 제동 유닛, 등) 및 옵션 카드가 모두 준비되었는지를 확인하십시오.



참고

동기 절체 기능을 설치하는 경우, 다음과 같이 LS산전 VCS(스위치기어) 제품을 포함하는 전체 구성(점선 내부 구성)이 제공됩니다.



㉠ 주의

- 사용 설명서에 제공된 그림은 설명을 위해 커버 또는 차단기를 제거한 상태일 수 있습니다. 제품을 운전할 때는 반드시 커버와 차단기 등을 모두 설치한 후 사용 설명서의 지시에 따르십시오.
- 비상 브레이크 등의 추가 안전 장치를 설치하십시오. 제품 고장으로 인해 제어가 곤란한 경우 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 전원을 입력할 때 드라이브에 큰 돌입 전류가 흐르므로, 보호 계전기(protective relay) 선정 시 주의하십시오.

2.1 앵커 설치 및 패널 고정

제품의 형명과 규격을 확인한 후, 베이스 도면을 참고하여 앵커 설치부를 표시하고 앵커를 설치한 다음, LSMV 드라이브 제품을 설치하십시오.

참고

나사 및 볼트를 설치한 후에는 반드시 설치 위치를 마킹하여 느슨해진 나사를 육안으로 쉽게 식별할 수 있도록 하십시오.

2.1.1 패널 설치(베이스 고정)

1.4 설치 환경 및 공간 확인에 수록된 내용에 따라 설치 위치를 결정한 다음, 다음 절차에 따라 패널을 설치하십시오.

참고

- LSMV 드라이브 제품은 경사가 없는 수평면에 설치해야 합니다. 설치하기 전에 수평계를 이용하여 설치면(베이스 고정면)의 수평을 확인하고, 필요한 경우 설치면 수평 작업을 수행하십시오.
- 제품의 설치 위치를 선정할 때, 주변의 기구 및 장치와 간섭 없이 패널 도어를 완전히 열고 닫을 수 있는 충분한 공간이 확보되어 있는지를 다시 한 번 확인하십시오.

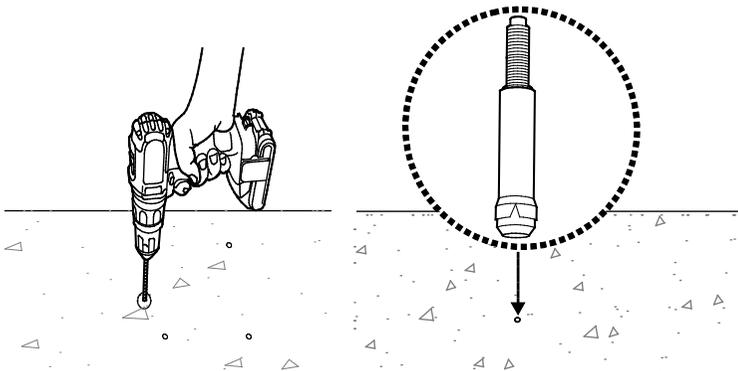
2.1.1.1 앵커 볼트를 이용한 바닥면 설치

참고

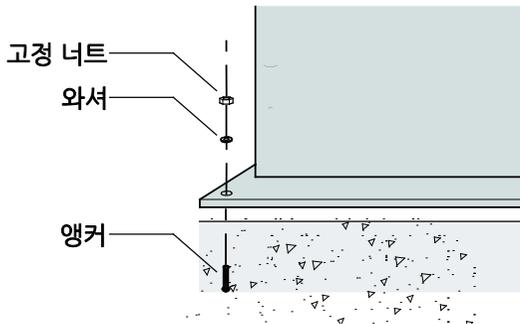
제품 설치 시, 조작 스위치, HMI 등과 같이 제품 표면에 돌출된 기기에 손상이 가해지지 않도록 주의하십시오.

다음 절차에 따라 설치를 진행하십시오.

- 1 설치부 바닥면의 수평도를 점검하십시오. 심한 요철이 있는 경우, 연마하여 수평이 되도록 하십시오.
- 2 제품의 도면을 참조하여 제품의 볼트 고정 위치를 정확히 표시한 후, 앵커 볼트(스트롱 앵커)를 설치하십시오.



- 3 앵커 설치 후에는 설치면을 깨끗이 청소하여, 드라이브 설치 시 설치면과 드라이브 사이에 이물질이 남아 있지 않도록 하십시오.
- 4 제품의 무게를 지탱할 수 있는 장치(리프트 등)를 사용하여, 바닥에 설치된 앵커와 제품의 앵커 고정 홀을 정렬한 다음, 패널을 설치 위치에 거치하십시오.
- 5 고정 볼트를 사용하여 패널을 바닥면에 고정하십시오. 볼트의 상세 규격에 관해서는 해당 제품 도면을 참조하십시오.

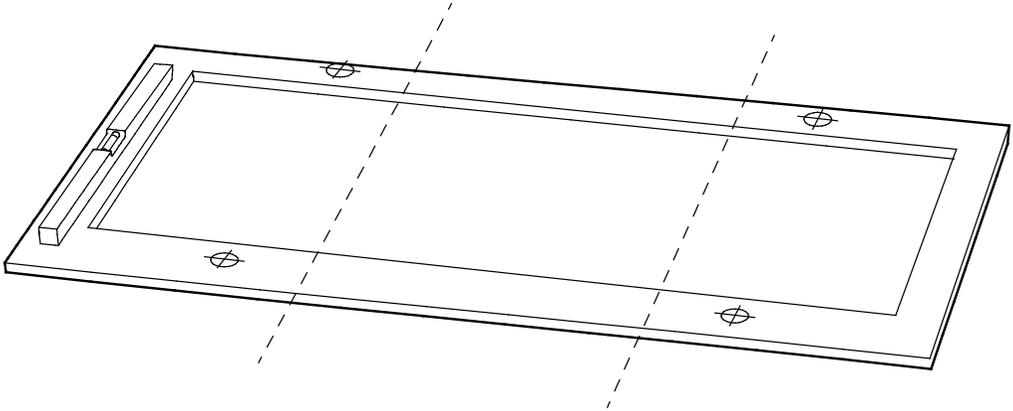


2.1.1.2 조정편(liner)을 이용한 설치

참고

- 앵커 볼트를 설치하기 전에 조정편을 설치하고 수평 조절 작업을 진행하십시오.
 - 제품 설치 시, 조작 스위치, HMI 등과 같이 제품 표면에 돌출된 기기에 손상이 가해지지 않도록 주의하며, 도면에 표시된 배열 순서에 설치를 진행하십시오.
- 1 설치부 바닥면의 수평도를 점검하십시오. 심한 요철이 있는 경우, 연마하여 수평이 되도록 하십시오.
 - 2 제품의 도면을 참조하여 제품의 볼트 고정 위치를 정확히 표시하십시오.

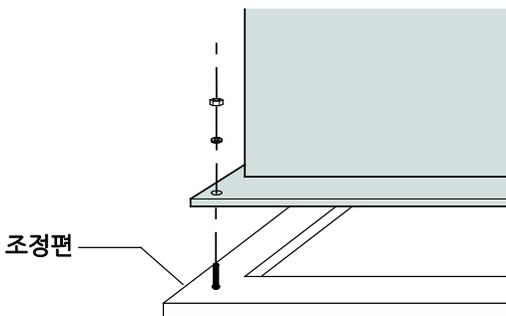
- 3 제품 베이스가 안착될 구역의 외곽선을 따라, 앵커 볼트 설치 표시 주위에 조정편을 설치하고, 1m 간격으로 수평을 측정하여 조절하십시오. 조정편을 설치할 때에는, 건조 후 수축이 발생하지 않도록 몰타르 등의 접착제를 사용하십시오.



- 4 조정편 설치면을 깨끗이 청소하여, 드라이브 설치 시 조정편과 드라이브 사이에 이물질이 남아 있지 않도록 하십시오.
- 5 볼트 고정 위치 표시부에 앵커 볼트(스트롱 앵커)를 설치하십시오.

2.1.1.1 앵커 볼트를 이용한 바닥면 설치의 2번 단계 그림을 참조하십시오.

- 6 앵커 설치 후 설치면을 깨끗이 청소하여, 드라이브 설치 시 설치면과 드라이브 사이에 이물질이 남아 있지 않도록 하십시오.
- 7 제품의 무게를 지탱할 수 있는 장치(리프트 등)를 사용하여, 바닥에 설치된 앵커와 제품의 앵커 고정 홀을 정렬한 다음, 패널을 설치 위치에 거치하십시오.
- 8 고정 볼트를 사용하여 패널을 바닥면에 고정하십시오. 볼트의 상세 규격에 관해서는 해당 제품 도면을 참조하십시오.



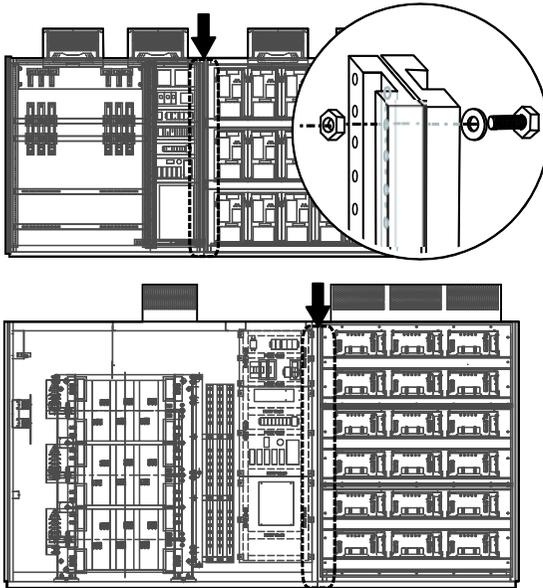
2.1.2 패널 연결 및 베이스 고정

LSMV 고압 드라이브는 하나 이상의 패널로 구성되어 있으므로, 설치 시 각 패널을 연결해야 합니다. 다음 설명에 따라 패널을 연결하고 베이스를 고정하십시오.

- 1 제품 도면을 참조하여 패널 연결 위치를 확인하십시오.
- 2 연결부 볼트 고정 홀이 일치하도록 패널을 배치한 후, M8 규격 볼트 10개를 이용하여 패널을 고정하십시오.

참고

패널 연결 시, 필요에 따라 와셔 및 스프링 와셔를 함께 사용할 수 있습니다.

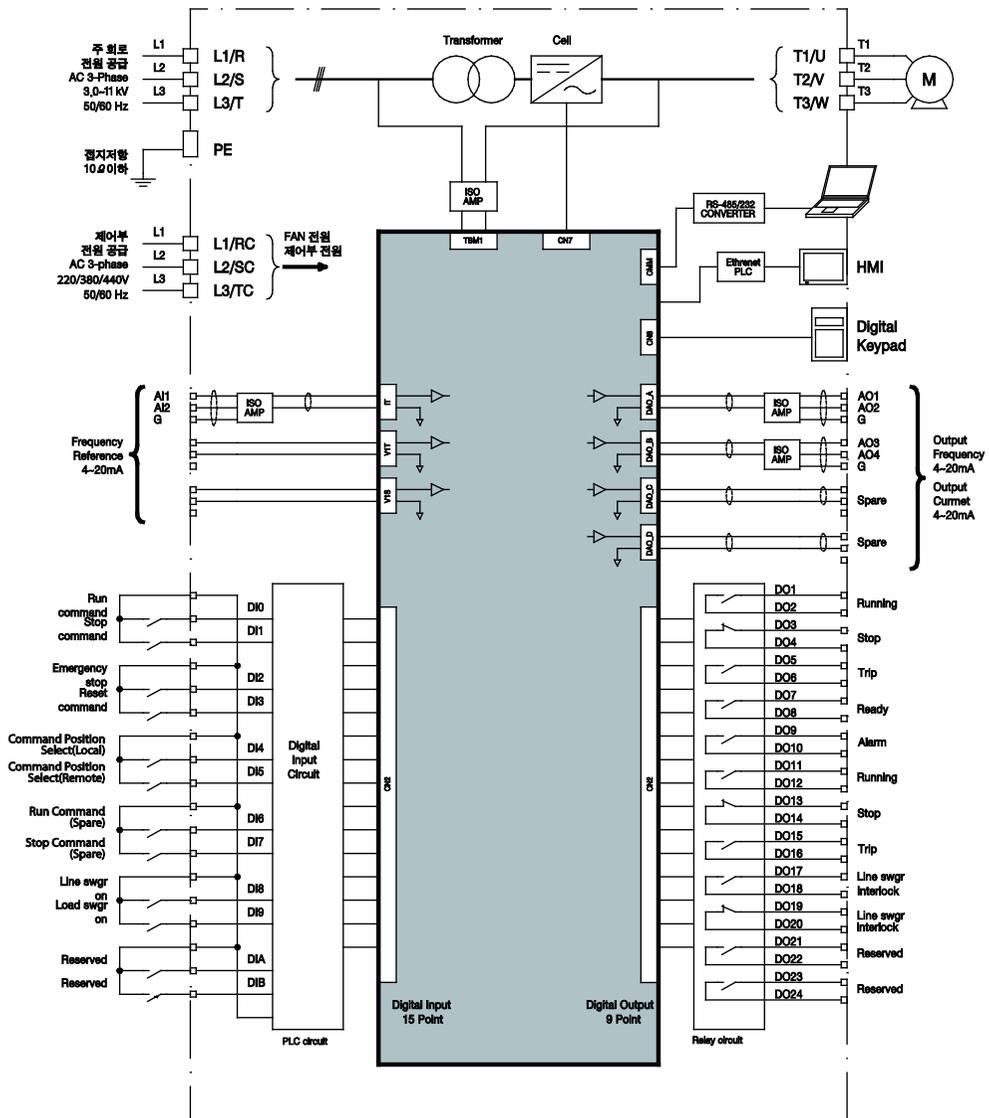


- 3 제품 베이스의 고정 홀을 통해 앵커 설치 홀을 뚫고, 고정 볼트를 사용하여 고정하십시오. 볼트의 상세 규격에 관해서는 해당 제품 도면을 참조하십시오.

2.2 배선

2.2.1 표준 결선도

다음은 그림은 LSMV 드라이브의 표준 결선을 보여줍니다. 상세 설명을 참조하여 각 단자의 위치와 기능을 정확히 숙지한 후, 배선 작업을 수행하십시오. 단자대에 배선하기 전에, 사용할 전선이 규격에 적합한지 다시 한 번 확인하십시오([1.6 전선 선택](#) 참조).



입력/출력 단자 기호와 설명

명칭	접점	설명 및 주의 사항
주 전원 Main Power	입력: R, S, T 출력: U, V, W	주 전원 배선 작업을 진행하기 전에 제품의 정격 전압을 다시 한 번 확인하십시오. 배선 작업 시, 입력 측과 출력 측이 서로 바뀌지 않도록 각별히 주의하십시오.
주 전원 감시 회로	입력: K1, 상위 차단기 신호 (On/Off)	상위 차단기로부터의 On/Off 신호를 받아 작동합니다. 제어부 전원 상실 시 Off 신호를 받도록 설정하십시오.
제어부 전원	입력: RC, SC, TC	필요한 전원 규격은 각 제품 도면을 참조하십시오.
아날로그 입출력 신호(Analog Input/Output)	입력(A01~A03), 출력(A04~A15)	DC 4 ~ 20mA 전류를 신호로 사용합니다. 신호 케이블 출력이 단락되지 않도록 주의하십시오.
디지털 입출력 신호(Digital Input/Output)	입력: P10~P1A 출력: P34~ P3A	DI 신호 회로에는 DC 24V 전원이 공급되고 있으므로, 전원이 공급된 입출력 회로와 연결하지 않도록 주의하십시오. DO 신호 접점의 최대 용량은 250V/3A입니다. 신호가 용량을 초과하지 않도록 주의하십시오.
접지 단자	PE (Protect Earth)	1종 접지 (접지 저항 10Ω 이하)용 접지 단자입니다.

㉠ 주의

- 단자대 나사는 규정 토크에 따라 조이십시오. 나사가 단단하게 조여지지 않으면 단락 및 제품 고장이 발생할 수 있습니다.
- 전원 단자대 배선에는 3.6/7.2kV 90℃ 이상 규격의 동 전선을, 제어 단자대 배선에는 600V, 75℃ 규격의 동 전선을 사용하십시오(입력 전원 사양에 따라 정격 전압 범위가 달라집니다).
- 전원 공급선은 반드시 R/S/T 단자에 연결해야 합니다. U/V/W 단자에 전원을 연결하면 드라이브가 파손됩니다. U/V/W 단자에는 모터를 연결하십시오. 전원을 연결할 때에는 상 순서에 따라 연결할 필요가 없습니다.

2.2.2 전원 케이블 및 접지 배선

다음은 LSMV 고압 드라이브에 전원선을 연결하고, 올바른 시스템 접지를 구성하는 방법을 설명합니다.

참고

나사 및 볼트를 설치한 후에는 반드시 설치 위치를 마킹하여 느슨해진 나사를 육안으로 쉽게 식별할 수 있도록 하십시오.

2.2.2.1 메인 전원 연결

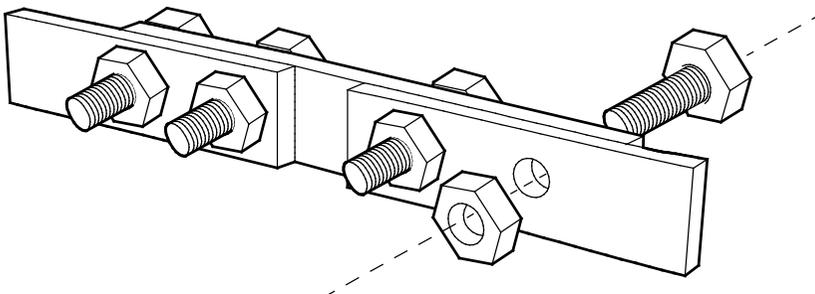
조립도를 참조하여, 해당 패널의 도어를 열고 메인 전원 케이블 및 접지 케이블을 연결하십시오.

전원 및 접지 케이블 끝에는 연결을 위한 터미널 단자(lug)가 설치되어 있습니다. 배선 설치 시, 제공된 터미널 단자에 맞는 볼트, 너트 및 와셔를 사용하여 규정 토크에 따라 고정하십시오.

⚠ 위험

패널 도어를 열고 작업할 때에는 전원이 차단되고 10분 이상 지난 후 테스터 등으로 제품의 직류 전압이 방전된 것을 확인하십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

BOLT 규격	TORQUE (kg f · cm)
M8	120 ~ 150
M10	240 ~ 500
M12	420 ~ 1020



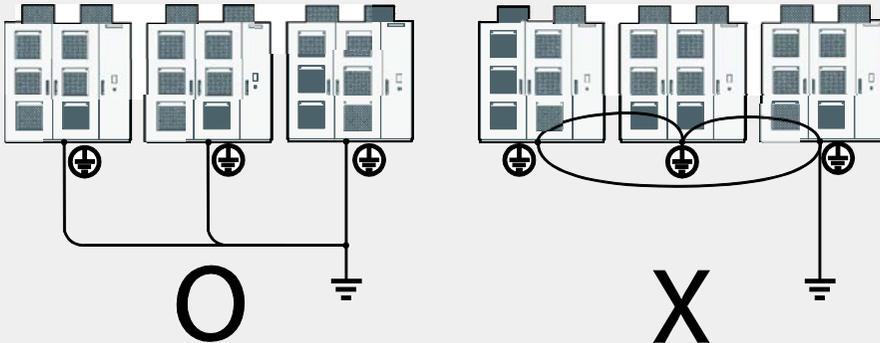
2.2.2.2 전원 및 전체 시스템 접지

접지 관련 주의 사항

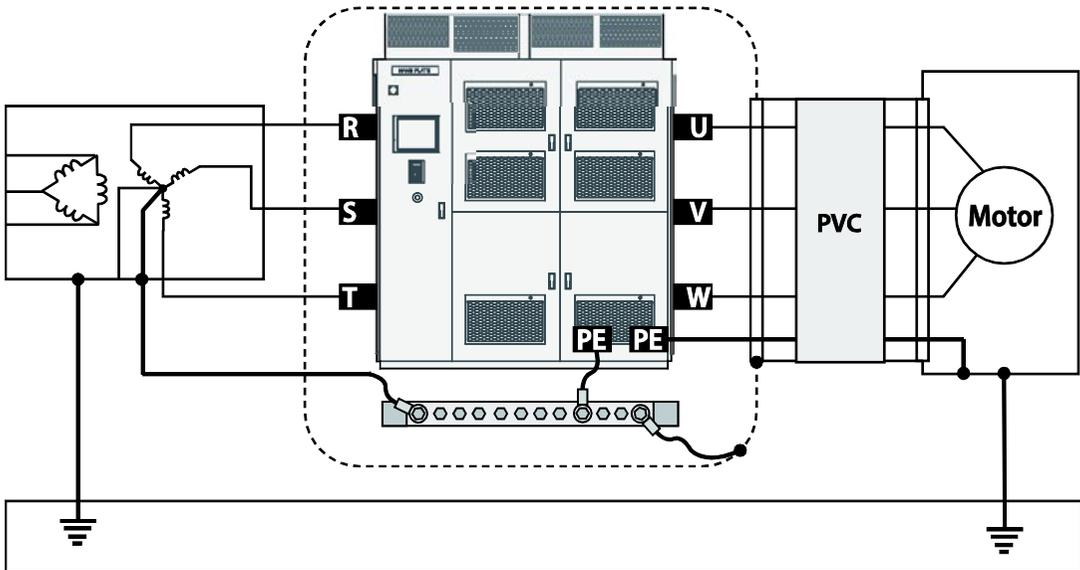
제품을 올바르게 설치하여 안전하게 사용하기 위해, 아래의 주의 사항을 읽고 반드시 따르십시오.

⚠ 경고

- 안전한 사용을 위해, 제품과 모터를 반드시 접지하십시오. 올바르게 접지하지 않는 경우, 감전으로 인한 인명 피해의 위험이 있습니다.
- 본 제품을 설치할 때에는 접지 저항 10Ω 이하의 접지 공사(제 1 종 접지)가 반드시 필요합니다.
- 용접기 또는 대용량 전류를 사용하는 동력 기기와 접지선을 함께 사용하지 마십시오. 올바른 접지가 이루어지지 않으면 고압 드라이브 또는 다른 기기가 파손될 수 있습니다.
- 여러 대의 고압 드라이브를 설치할 때, 아래 방법에 따라 접지하십시오. 접지선이 루프를 이루지 않도록 주의하십시오. 고압 인버터나 기기가 동작 오류를 일으킬 수 있습니다.



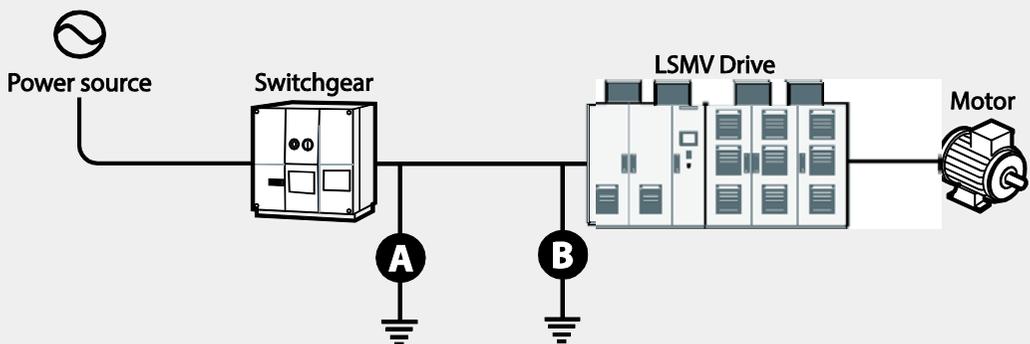
다음은 LSMV 고압 드라이브의 올바른 시스템 접지 방식을 보여주는 예입니다.



ⓘ 주의

스위치 기어와 LSMV 드라이브 간 배선 접지 시, 아래 A 지점(스위치기어 출력단) 또는 B 지점(변압기 입력단) 중 한 지점만 접지하십시오. A 지점 접지 시에는 스위치기어(VCS)의 외부 프레임, B 지점 접지 시에는 LSMV 드라이브 외부 프레임을 접지하십시오.

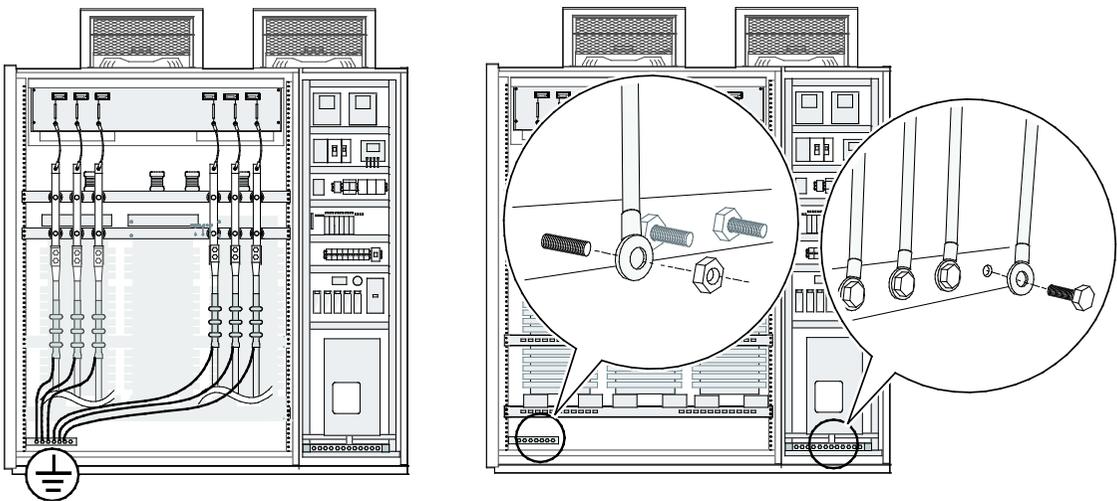
A 지점과 B 지점을 동시에 접지하는 경우, 루프가 형성되어 장비 파손 및 작업자 부상이 발생할 수 있습니다.



전원선 접지 시, 다음 규격을 참조하여 사용되는 볼트에 맞는 토크를 적용하십시오.

BOLT 규격	TORQUE (kg f · cm)
M4	15~20
M8	120~150
M10	240~500
M12	420~1020

다음 그림의 전원 접지 구성을 참조하여, 변압기 패널 내부의 접지 바에 접지선을 연결하십시오.



참고

LSMV 드라이브 제품에는 제 1 종 접지를 적용해야 합니다. 제 1종 접지 시의 접지 저항은 10Ω 이하입니다.

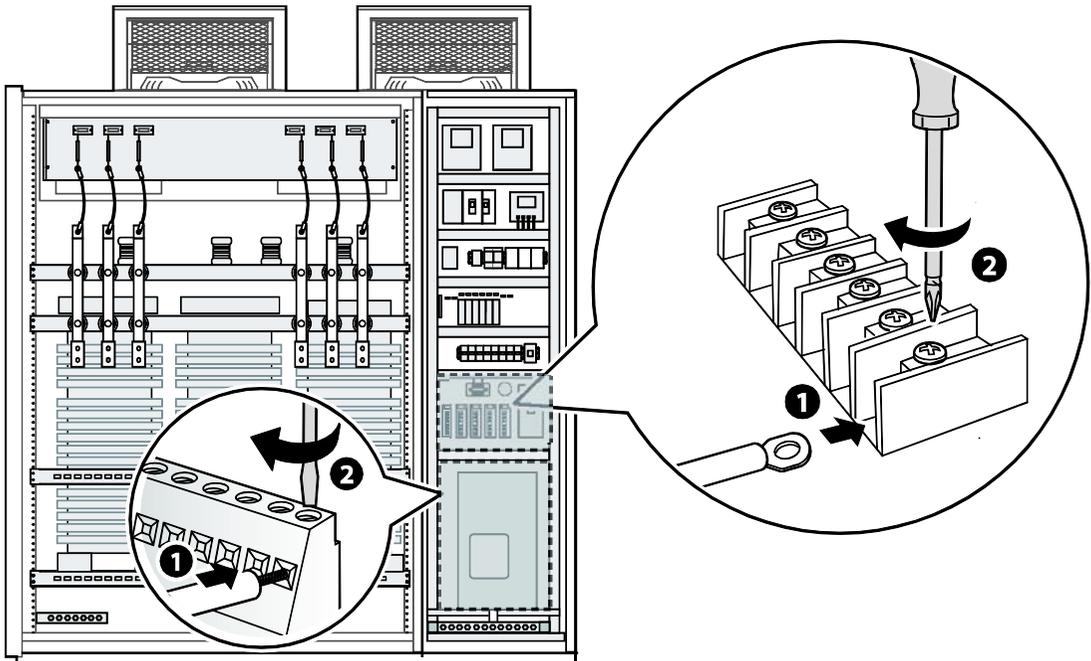
2.2.3 제어 케이블 배선

제어 케이블은 제어 패널로부터의 조작 신호를 드라이브로 전달하는데 사용됩니다. 제어 패널의 문을 열고, 배선 단자(릴레이 단자) 번호를 확인한 후, 올바른 순서에 따라 케이블을 연결하십시오.

2.2.3.1 일반 배선

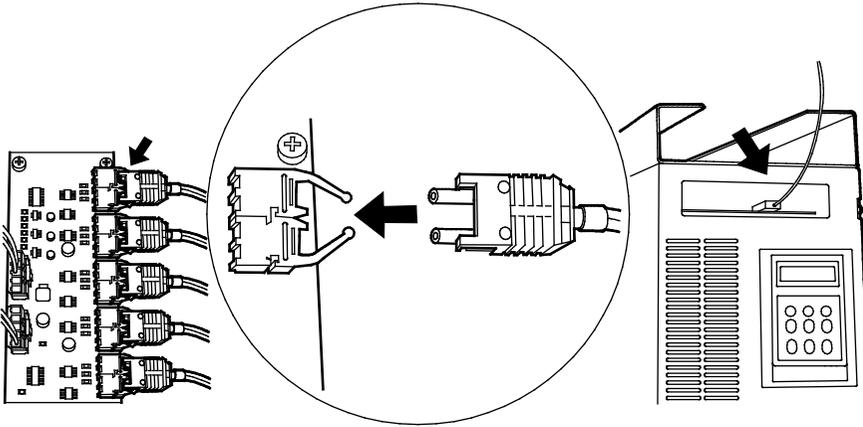
제어 케이블 배선에는 다음과 같이 M4 및 M8 규격의 볼트가 사용됩니다. 배선의 용도 및 고정 토크 값은 다음과 같습니다.

BOLT 규격	용 도	TORQUE (kg f · cm)
M4	제어 관련 접지	15~20
M8	프레임 / 메인 변압기 접지	120~150



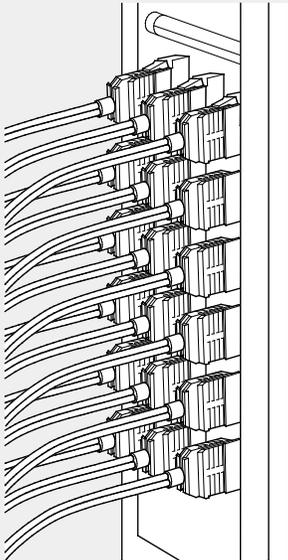
2.2.3.2 광 케이블 연결

마스터 제어부와 셀 드라이브 간의 통신에는 고속 광통신 케이블이 사용됩니다. 다음 그림을 참조하여 광 케이블을 광통신 기판(optic board)에 연결하십시오.



참고

- 3 kV급 제품에는 9개의 광 케이블 단자가 사용되며, 6 kV급 제품에는 18개의 광 케이블 단자가 사용됩니다.
- LSMV 드라이브에는 각 상의 제어에 사용되는 세 개의 광통신 기판이 설치되어 있습니다. 광 케이블을 보드에 연결할 때, 각 상에서 사용하는 광통신 포트의 수는 항상 동일해야 합니다.



㉠ 주의

- 제품의 설치를 완료한 다음 배선 작업을 진행하십시오.
- 제품 내부에 전선 조각이 남지 않도록 주의하십시오. 전선 조각으로 인해 제품이 파손될 수 있습니다.
- 나사를 조일 때 규정 토크를 지키십시오. 나사가 헐겁게 조여지는 경우, 배선이 풀어지면서 단락이 발생하거나 제품이 파손될 수 있습니다. 규정 토크에 대한 자세한 사항은 해당 절차에 기재된 체결 토크 표를 참조하십시오.
- 전선 위에 무거운 물체를 올려 두지 마십시오. 전선이 손상되어 화재가 발생하거나 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 입출력 배선에는 가급적 굵은 선을 사용하여 전압 강하율이 2% 이하가 되도록 하십시오.
- 입출력 배선에는 3.6/7.2 kV 90°C 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오(입력 전원 사양에 따라 케이블 정격이 달라집니다).
- 제어 회로 배선에는 600V, 75°C 규격 이상의 동 전선을 사용하십시오.
- 운전 시 문제가 발생하여 배선을 변경하는 경우, 키패드 표시부와 충전 표시등이 꺼져 있는지 확인한 후 배선을 연결하십시오. 전원을 차단한 직후에는 드라이브 내부의 커패시터(콘덴서)가 고압으로 충전되어 있으므로 매우 위험합니다.

⚠ 경고

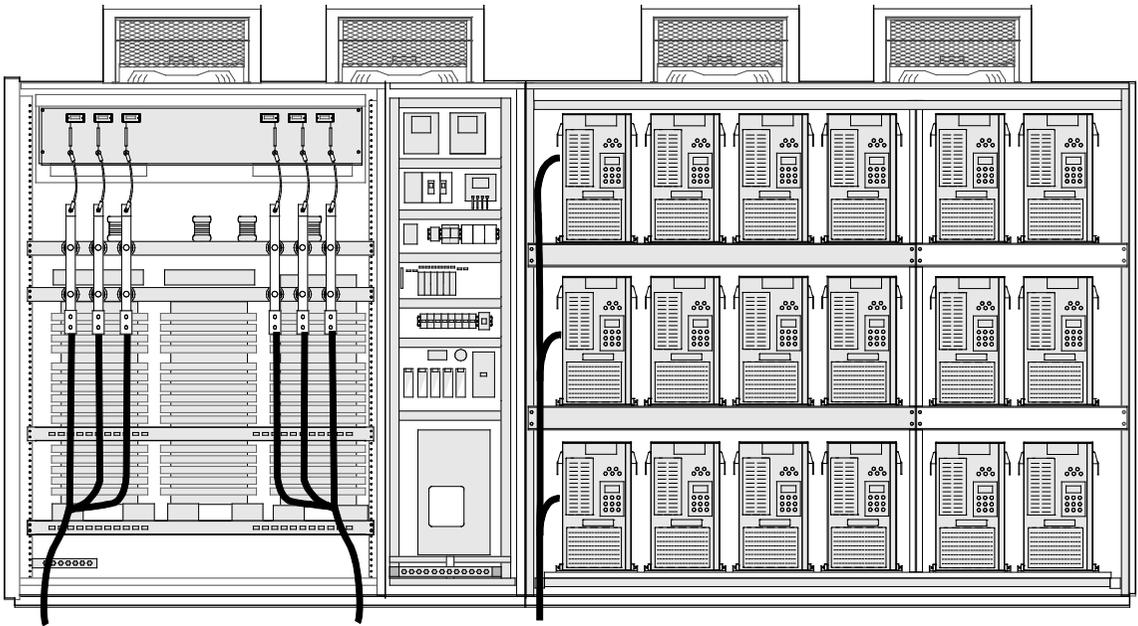
배선을 포함한 모든 설치 및 작동 준비가 완료될 때까지 제품에 전원을 연결하지 마십시오. 그렇지 않은 경우 작업자가 감전될 수 있습니다.

㉠ 주의

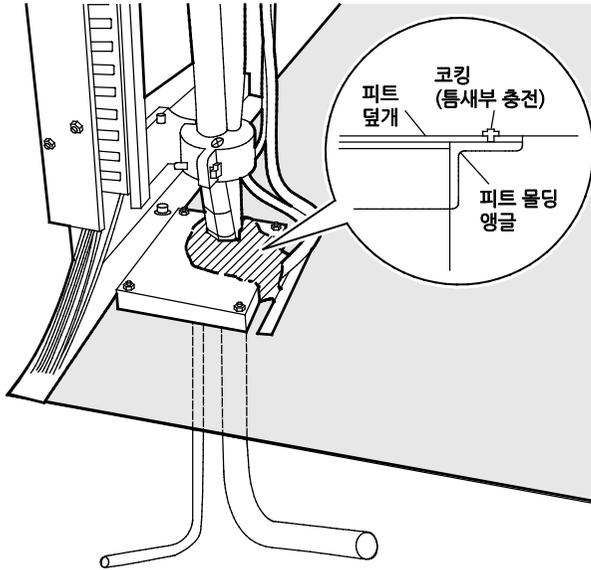
- 드라이브의 입력 전원 배선은 R, S, T(L1, L2, L3) 단자에, 모터로의 출력 배선은 U, V, W(T1, T2, T3) 단자에 연결하십시오. 반대로 연결할 경우 제품이 파손될 수 있습니다.
- 제품 출력 측에 진상용 콘덴서, 서지 킬러, 라디오 노이즈 필터를 연결하지 마십시오. 트립이 발생하거나 연결한 기기가 파손될 수 있습니다.

2.2.4 바닥면 배선 처리

액세스 플로어 위에 고압 드라이브를 설치하는 경우, 다음 내용을 참조하여 바닥면으로 배선을 처리하십시오. 배선을 처리하기 전에 제품의 도면을 참조하여 입출력 배선 및 제어 배선의 위치를 정확히 확인하십시오.



바닥면으로 배선을 처리할 때에는 케이블 브라켓을 이용하여 배선을 단단히 고정하고, 액세스 홀을 내화 퍼티로 밀폐하십시오.



① 주의

- 입력측 및 출력측 배선은 반드시 명확하게 구분 및 분리하여 처리하십시오. 드라이브 설치 시 또는 유지 보수 시 입력측과 출력측 배선이 잘못 연결되면 드라이브가 파손될 위험이 있습니다.
- 바닥면 배선 통로에는 케이블 규격에 맞는 브라켓을 설치하여 배선을 단단히 고정하십시오.
- 제어 배선 처리 시 케이블 브라켓과 제어 배선 사이는 임의로 고정하지 마십시오.
- 배선 작업 후 내화 퍼티를 사용하여 케이블 액세스 홀과 브라켓 사이의 틈새를 완전히 메우십시오. 틈이 남아 있으면 외부 공기나 습기, 먼지, 곤충 또는 작은 동물이 드라이브 내부로 유입되면 고장의 원인이 될 수 있습니다.

2.3 설치 후 점검 사항 확인

설치를 모두 마쳤다면, 제품을 작동하기 전에 다음 사항을 점검하여 제품이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.

항목	내용	참조	확인 결과
설치 환경 /입출력 전압	설치 환경이 적합한가?	p6	
	운전 가능한 조건인가?	P31	
	전원 전압이 제품의 입력 전압 규격에 맞는가?	p31	
	정격 출력이 적합한가? (특정 조건에서는 디레이팅된 정격이 적용됩니다.)	p210	
입출력 배선	제품과 전원 사이에 스위치기어를 연결했는가?	p11	
	스위치기어의 정격이 적합한가?		
	전원 배선이 제품의 입력 단자에 올바르게 연결되었는가? (입력 전원 배선이 U, V, W 단자에 연결되면 제품이 손상되므로 주의하십시오.)	p18	
	모터 배선이 제품의 출력 단자에 상(Phase) 순서대로 연결되었는가? (상 순서대로 연결되지 않으면 모터가 역방향으로 회전하므로 주의하십시오.)	p18	
	입출력 배선 시 올바른 규격의 전선을 사용했는가?	p9	
	접지선을 올바르게 설치했는가?	p21	
	입출력 단자 및 접지 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?		
	나사 체결 후 체결 위치를 마킹하였는가?		
	한 대의 제품으로 여러 대의 모터를 운전하는 경우 각 모터의 과부하 보호 회로를 확인했는가?		
제어 회로 배선	제어 회로 디지털부 배선 시 차폐 연선을 사용했는가?		
	차폐 연선의 피복선이 접지 단자에 연결되었는가?	p21	
	3-와이어(3-Wire) 운전 시, 다기능 접점 입력 단자 파라미터 변경 후에 제어 회로 배선을 실시했는가?	p100	
	제어 회로 배선이 올바르게 연결되었는가?		
	제어 회로 단자의 나사가 단단하게 조여졌는가?		
	나사 체결 후 체결 위치를 마킹하였는가?		
기타	옵션 카드 배선이 올바르게 연결되었는가?		

항목	내용	참조	확인 결과
	제품 내에 전선 부스러기나 나사가 남아 있지 않은가?		
	단자의 전선이 옆 단자에 붙어 있지 않은가?		
	입출력 회로의 배선과 제어 회로의 배선이 분리되었는가?		
	모터 연결선은 다른 전선과 거리를 두고 설치했는가?		

참고

차폐 연선은 외부의 전계나 자계 또는 다른 전송선에서 유도되는 전계 및 자계로부터의 영향을 차단하기 위해 선의 외부를 도전성 물질이 많은 피복으로 둘러싼 연선입니다.

① 주의

- **드라이브 내 동물 및 곤충 침입 방지**

드라이브를 설치한 후, 인클로저 내부에서 외부로 통하는 모든 통로를 완전하게 막고, 배전반의 문은 필요한 경우를 제외하고는 반드시 닫아 두십시오. 메인 전력 공급선에 전기가 흐르고 있는 경우, 쥐나 뱀과 같은 작은 동물 및 곤충 등이 제품 내부에 침입하면 단락 사고가 발생할 수 있으며, 경우에 따라 심각한 시스템 오류가 발생할 수 있습니다.

- **제품 내부 청소 및 점검**

제품 내부는 항상 청결하게 유지하십시오. 연 1회, 메인 전원의 전력 공급을 중단하고 드라이브 내부를 청소하십시오. 메인 전원 케이블과 자동 연결부 및 그 주변부의 먼지를 확인하고, 불필요한 부품이나 도구가 내부에 들어 있지 않은지 점검하십시오. 감전의 위험이 있으므로, 내부 청소 시에는 반드시 마른 헝겊만을 사용하십시오. 젖은 헝겊이나 물은 사용할 수 없습니다.

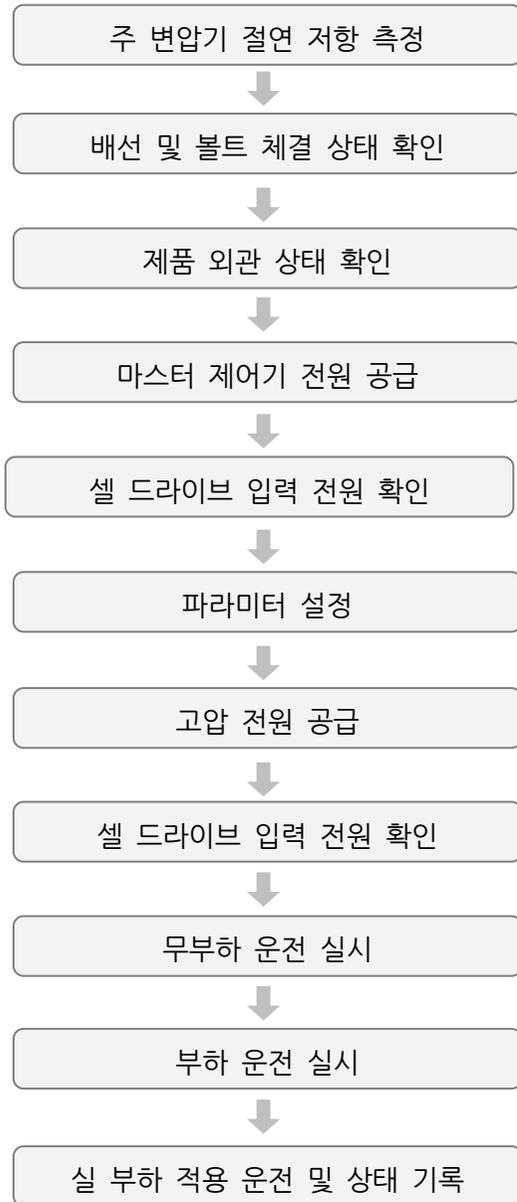
- **연결부 점검**

현장 환경에 따라, 볼트와 너트로 고정된 장비 또는 배선 고정부가 진동 등에 의해 느슨해질 수 있습니다. 다음 위치에서 볼트와 너트가 느슨하지 않은지 확인하고, 필요 시 다시 조이십시오.

- 주 회로 (주로 메인 케이블) 및 보조 회로의 배선부
- 각 기기 및 장비의 고정 볼트

2.4 시운전 절차

다음은 LSMV 고압 드라이브를 설치한 다음 수행해야 하는 점검 및 시운전 절차를 설명하는 작업 흐름도입니다.



다음은 시운전을 시작하기 전에 수행해야 하는 점검 및 시운전 작업을 단계별로 정리하고 있습니다. 지시 사항에 따라 점검 및 설정을 완료하고 드라이브를 시운전하십시오.

STEP 1 변압기 절연 저항 측정

LSMV 드라이브 입력 전원 케이블의 연결부를 풀고, 1000~2000V 메가옴 테스터를 이용하여 변압기 입력부 단자의 절연 저항을 측정하십시오. 이 때, 측정 값은 30MΩ 이상이어야 합니다.

참고

변압기 입력부에는 입력 전압을 검출하는 회로(전압 감지 회로)가 설치되어 있습니다. 드라이브의 절연 저항을 측정하기 전에 전압 감지 회로의 배선을 분리하십시오.

STEP 2 내부 육안 점검 및 볼트와 나사의 조립 상태 점검

LSMV 드라이브를 설치하고 배선을 완료한 후, 패널 내부에 손상되거나 빠진 부품이 없는지 확인하십시오. 설치 시 표시한 마킹을 확인하여 나사와 볼트의 조임 상태를 점검하고, 느슨한 나사나 볼트가 있다면 단단하게 조이십시오.

STEP 3 제어부 전원 점검

제어부 전원을 공급하기 전에 다음 사항을 확인하십시오.

- 제어부 전원의 입력 전압이 올바른지 확인합니다.
- 제어부 회로 단자와 제어 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
- 접지 연결이 올바른지 확인합니다.

제어 전원 공급 후 다음 사항을 확인하십시오.

- 제어부의 입력 전압을 측정합니다.
- 다음 사항에 유의하여 팬의 운전 상태를 확인합니다.
 - 팬의 회전 방향
 - 진동
 - 유량
 - 팬 덮개의 동작
- VCB (K1)를 테스트(Test) 위치로 설정한 후, 동작 상태를 확인합니다.
 - 제어 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
 - On/Off 지령에 의한 주 전원 [VCB (K1)] 동작 상태를 확인합니다.

STEP 4 디스플레이 상태 확인

키패드 디스플레이는 드라이브의 운전에 필요한 각종 정보를 표시합니다. 드라이브의 전원을 켜 다음, 키패드 디스플레이의 백라이트가 점등되었는지 확인하십시오. 키패드 디스플레이를 통해, 드라이브가 정상적으로 켜졌으며, 운전 지령 대기 상태에 있는지 확인하십시오.



트립이 발생하는 경우, 키패드 디스플레이에는 트립에 대한 자세한 정보가 표시됩니다. 트립 또는 기타 문제가 발생한 경우, **6 문제 해결**을 참조하여 문제를 해결하십시오.

트립이 발생하면 다음과 같이 트립 정보가 표시됩니다.



참고

트립 정보 디스플레이의 내용은 트립의 유형에 따라 달라집니다. 위의 화면은 BX 트립이 발생한 경우의 예입니다. 대표적인 트립 항목의 예는 다음과 같습니다. 트립과 관련된 자세한 사항은 **6.1.2 마스터 제어기 트립(Trip) 항목**을 참조하십시오.

- 과전류 트립(Output OCT)
- 드라이브 과부하 트립(Inv. OLT)
- 출력 지락 고장(Ground Fault)
- 과부하 트립(Over Load)
- 모터 과열 보호(E-thermal)
- 저전류 트립(No Motor trip)
- 출력선 결상 보호(OutPhaseOpen)
- 입력 과전압 트립(Input OVT)
- 입력 저전압 트립(Input LVT)

STEP 5 기본 기능 설정

공통 기능 설정

다음 표를 참조하여, 가감속 시간 및 운전 모드, 목표 주파수와 같이 드라이브의 운전에 반드시 필요한 공통 파라미터 값을 설정하십시오.

설치된 제품에 따라 기본 파라미터 값이 다르게 설정되어 있습니다. 파라미터 값에 따라 운전 상태가 달라질 수 있으므로, 파라미터를 설정하고 인버터를 운전하기 전에 반드시 본 사용 설명서의 내용을 읽고 숙지하십시오.

순서	설정 항목	코드 번호	기능 설명	설정 범위	출하 값
1	가감속 시간 설정	DRV-01 DRV-02	기본적인 가감속 시간을 설정합니다.	0 ~ 6000 s	가속: 60s 감속: 180s

순서	설정 항목	코드 번호	기능 설명	설정 범위	출하 값
2	운전 모드 설정	DRV-03	운전 지령 방법을 정의합니다.	KEYPAD FX/RX-1 FX/RX-2 Int.485	KeyPad
3	주파수 모드 설정	DRV-04	운전 주파수 설정 방법을 정의합니다.	KEYPAD-1 KEYPAD-2 V1 I V1+I Pulse Int.485	KeyPad-1
4	전원 주파수 설정	FU1-29	Drive 입력 전원의 주파수를 설정합니다.	40 ~ 120 Hz	60 Hz
5	최대 주파수 설정	FU1-30	Drive 출력 최대 주파수를 설정합니다.	40 ~ 120 Hz	60 Hz
6	기저 주파수 설정	FU1-31	모터의 기저 주파수를 설정합니다.	30 ~ 120 Hz	60 Hz
7	기동 주파수 설정	FU1-32	Drive의 시작 주파수를 설정합니다.	0.01 ~ 10 Hz	0.50 Hz
8	모터 전압 설정	FU2-40	모터 정격 전압을 설정합니다.	0 ~ 12000 V	6600 V
9	모터의 극수 설정	FU2-41	모터의 극수를 설정합니다.	2 ~ 30	4
10	모터의 슬립 설정	FU2-42	모터의 정격 슬립을 설정합니다.	0 ~ 10 Hz	2.00 Hz
11	모터 정격 전류 설정	FU2-43	모터의 정격 전류(RMS)를 설정합니다.	1 ~ 1000 A	100.0 A
12	모터 무부하 전류 설정	FU2-44	모터의 무부하 전류(RMS)를 설정합니다.	1 ~ 500 A	30.0 A

제어 모드 설정

사용 목적 및 부하 특성에 따라, 다음 중 적절한 제어 모드를 선택하십시오.

V/F 제어 모드

LSMV 드라이브의 기본 설정 모드입니다. 드라이브를 V/F 제어 모드로 설정한 경우, 다음과 같은 추가 기능을 설정하여 운전할 수 있습니다.

순서	설정 항목	코드 번호	기능 설명	설정 범위	출하 값
1	정방향 토크 부스트 설정	FU2-47	정방향 토크 부스트 양을 설정합니다.	0.0 ~ 5.0%	0.0%
2	역방향 토크 부스트 설정	FU2-48	역방향 토크 부스트 양을 설정합니다.	0.0 ~ 5.0%	0.0%

슬립 보상 제어 모드

슬립 보상 제어 모드를 선택하려면 FU2-29(제어 모드 설정)을 'Slip compen'으로 설정하십시오. 슬립 보상 제어 모드를 사용하면 부하의 변동에 관계 없이 모터 속도를 일정하게 유지할 수 있습니다.

센서리스 벡터 제어 모드

제어 모드 설정[FU2-29]에서 'Sensorless'로 설정한 후 운전할 수 있습니다. 센서리스 벡터 제어로 운전하려면 고압 전원 공급 후 오토 튜닝을 먼저 실시해야 합니다.

순서	설정 항목	코드 번호	기능 설명	설정 범위	출하 값
1	오토 튜닝	FU2-31	오토 튜닝을 실시합니다.	No Yes	No

참고

- 센서리스 벡터 제어에 사용되는 무부하 전류는 오토 튜닝으로 설정할 수 없습니다. V/F 제어 모드를 설정할 때 무부하 전류를 직접 입력하십시오.
- 드라이브를 안정적으로 운전하려면 모터 무부하 전류와 슬립 주파수를 정확히 입력하십시오.
- 오토 튜닝을 실시하면 모터가 정지된 상태에서 고정자 저항(Rs) 및 누설 인덕턴스(Lsigma) 값을 자동으로 튜닝하여 % 임피던스로 표시합니다.

STEP 6 입력 전원 공급

입력 전원 공급 전 확인 사항

- LSMV 드라이브의 입력 전원이 올바른지 확인하십시오.
- LSMV 드라이브의 입/출력 단자가 올바르게 연결되었는지 확인하십시오(R, S, T 및 U, V, W).

입력 전원 공급 후 확인 사항

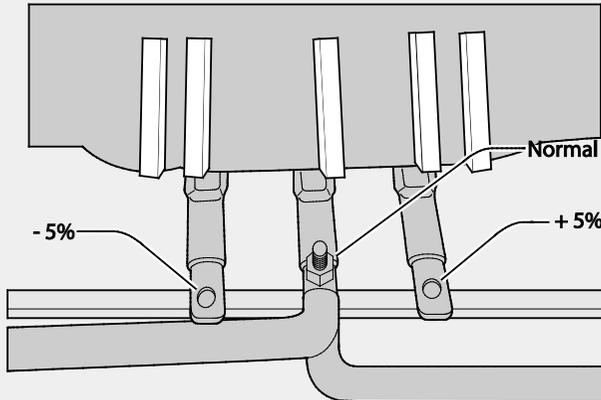
- 설치된 제품의 사양에 맞는 전압이 키패드 표시부 및 HMI 화면에 표시되는지 확인하십시오.
- 키패드 표시부에 정상(NOR-Normal) 상태가 표시되고 있는지 확인하십시오.



- 각 셀의 입력 전압을 측정하여, 모든 셀에 올바른 전원이 공급되는지 확인하십시오.

참고

- 셀 입력 전원은 키패드에서 DRV-80 코드를 선택하여 확인할 수 있습니다(패널 도어부 HMI 화면의 입력 전압(Input Voltage) 항목에서도 확인할 수 있습니다).
- 입력 전압이 $630V \pm 5\%$ 범위를 초과하는 경우, 입력 전원을 다시 한 번 확인하고 변압기 입력단의 탭을 수정하십시오.
- 입력 전원의 수정이 필요한 경우, 변압기 입력부의 전원을 차단하고 입력 전원을 측정한다음, 전원 사양에 맞는 탭을 선택하여 배선을 연결하십시오.



STEP 7 시운전

위의 단계를 모두 마쳤으며, 드라이브 설치에 이상이 없는 것을 확인했다면, 다음 순서에 따라 제품을 시운전하십시오.

㉠ 주의

- 제품을 작동하기 전에 반드시 파라미터 설정을 확인하십시오. 사용하는 부하에 따라 파라미터를 변경해야 할 수도 있습니다.
- 각 단자에 정격을 초과하는 전압을 입력하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 드라이브를 사용하면 모터 회전 속도를 쉽게 증가시킬 수 있으므로, 주의하지 않으면 모터가 정격 작동 범위를 벗어나 파손될 수 있습니다. 모터의 회전 속도를 높이기 전에 모터의 정격 작동 범위를 확인하십시오.

무부하 운전 확인

모터에 부하가 연결되어 있지 않은 것을 확인한 후, 다음과 같이 무부하 운전 상태를 확인하십시오.

키패드 운전 확인

- 1 DRV-03을 'KeyPad'로 설정하십시오.
- 2 DRV-01, DRV-02 코드를 이용하여 가속 시간 및 감속 시간을 설정하십시오.
- 3 DRV-04 코드에서 주파수 설정 방법을 선택하고 다음 사항을 확인하십시오.
 - 주파수 입력 소스를 전압(V1)으로 설정한 경우 전압 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
 - 주파수 입력 소스를 전류(I)로 설정한 경우 전류 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
- 4 모터 및 모터 주변 상태를 확인한 후, 이상이 없다면 DRV-00 코드에서 운전 주파수를 설정하고 [FWD] 키를 눌러 운전을 시작하십시오.
- 5 운전 중 다음 사항을 확인하십시오.
 - 비상 정지(BX) 및 보호 기능 작동 확인
 - 모터 회전 방향
 - 모터가 설정한 가감속 시간에 따라 설정한 목표 주파수에 도달하는지 여부

- 트립 발생 여부(키패드 표시부 확인)
- 주파수 또는 회전 방향 변경 시 이상 소음 여부
- 주파수를 10 Hz 단위로 증가시키며 출력 파형 점검
- 출력 전류가 정상 범위 내에 있는지 확인

단자 입력을 이용한 운전 확인

- 1 DRV-03을 'FX/RX-1'로 설정하십시오.
- 2 DRV-01, DRV-02 코드를 이용하여 가속 시간 및 감속 시간을 설정하십시오.
- 3 DRV-04 코드에서 주파수 설정 방법을 선택하고 다음 사항을 확인하십시오.
 - 주파수 입력 소스를 전압(V1)으로 설정한 경우 전압 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
 - 주파수 입력 소스를 전류(I)로 설정한 경우 전류 입력 값 변경 시 주파수 값 변동 여부
- 4 모터 및 모터 주변 상태를 확인한 후, 이상이 없다면 DRV-00 코드에서 운전 주파수를 설정하고, 단자에 신호를 입력(운전 지령 입력)하여 운전을 시작하십시오.
- 5 운전 중 다음 사항을 확인하십시오.
 - 비상 정지(BX) 및 보호 기능 작동 확인
 - 모터 회전 방향 확인(모터의 회전 방향은 부하의 설치 방식에 따라 달라질 수 있습니다).
 - 모터가 설정한 가감속 시간에 따라 설정한 목표 주파수에 도달하는지 여부
 - 트립 발생 여부(키패드 표시부 확인)
 - 주파수 또는 회전 방향 변경 시 이상 소음 여부
 - 주파수를 10 Hz 단위로 증가시키며 출력 파형 점검
 - 출력 전류가 정상 범위 내에 있는지 확인

부하 운전 확인

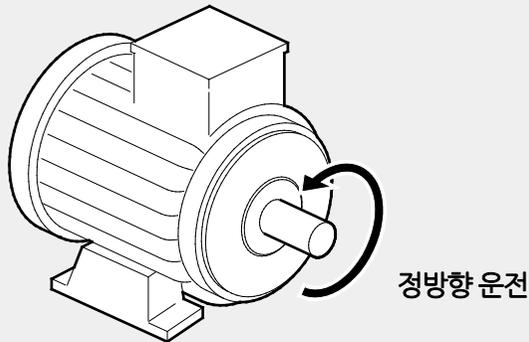
모터에 부하를 연결한 후, 다음과 같이 운전 상태를 확인하십시오.

- 1 **무부하 운전 확인**의 키패드/단자 입력 운전 방법 지시 1~4 단계에 따라 드라이브를 운전하십시오.
- 2 운전 중 다음 사항을 확인하십시오.

- 모터 회전 방향
- 모터가 설정한 가감속 시간에 따라 설정한 목표 주파수에 도달하는지 여부
- 트립 발생 여부(키패드 표시부 확인)
- 주파수 또는 회전 방향 변경 시 이상 소음 발생 여부
- 주파수를 10 Hz 단위로 증가시키며 출력 파형 점검
- 출력 전류가 정상 범위 내에 있는지 여부

참고

- 전동기에서 심한 진동 및 헌팅(hunting)이 발생하는 경우, 파라미터 변경을 통해 헌팅 회피 알고리즘을 구성하십시오.
- 정방향 운전 지령(Fx)이 켜져 있는 경우, 모터는 부하 측에서 보았을 때 반시계 방향으로 회전해야 합니다. 모터가 역방향으로 회전하는 경우 U 단자와 V 단자의 배선을 서로 바꾸어 연결하십시오.

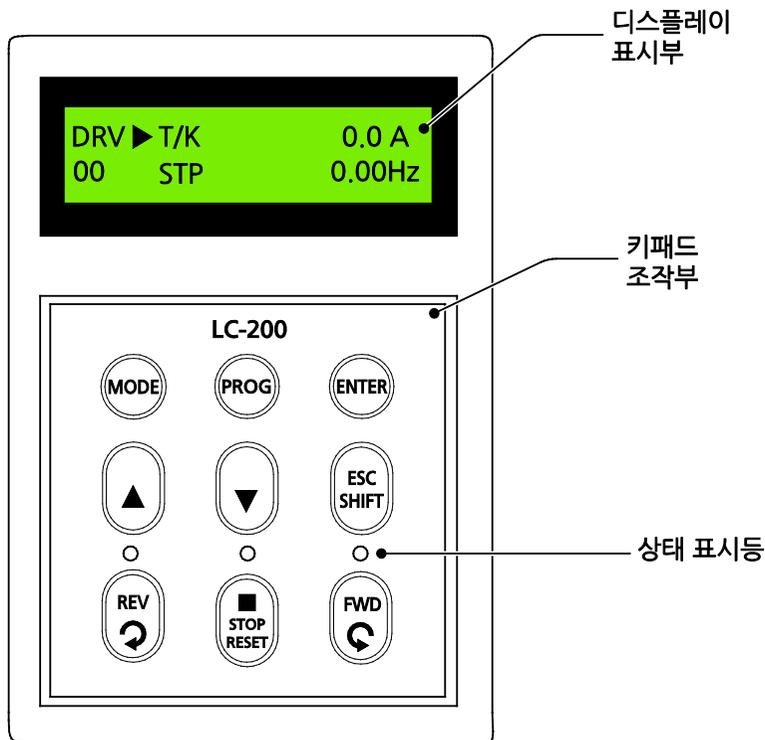


3 기본 조작법 알아보기

이 장에서는 키패드의 구성 및 조작법과 더불어 드라이브의 운전에 사용되는 기능 그룹을 소개하고, 키패드를 이용한 기본 운전 방법을 설명합니다. 드라이브의 각종 기능을 설정하고, 주파수나 입력 전압을 변경해 운전 지령을 내리는 등, 본격적인 사용에 들어가기 앞서 정확한 기본 조작 방법을 익히십시오.

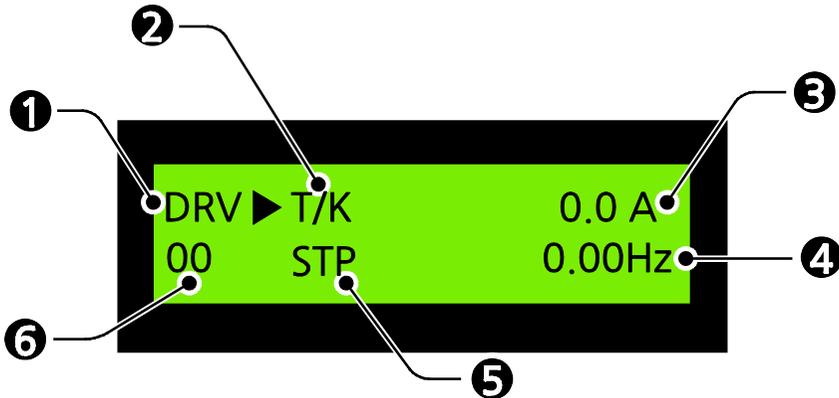
3.1 키패드 구성

키패드는 크게 표시부와 조작부의 두 부분으로 나누어집니다. 아래 그림과 표를 참조하여 각부의 명칭 및 기능을 확인하십시오.



3.1.1 표시부 기본 구성

LCD 디스플레이 표시부의 기본 구성은 다음과 같습니다.



다음 표에서 디스플레이 각 부분에 대한 정보를 확인하십시오.

번호	명칭	기능
①	파라미터 그룹	파라미터 그룹 정보를 표시합니다.
②	운전 지령 방법/ 운전 주파수 설정 방법	<p>현재 설정되어 있는 운전 지령 및 운전 주파수 설정 방법을 표시합니다.</p> <p>예) T/K는 단자 운전 지령/키패드 주파수 지령이 설정되었음을 표시합니다.</p> <p>운전 지령 방법: K: 키패드에 의한 운전 지령 T: 단자에 의한 운전 지령 R: 내장 RS-485에 의한 운전 지령 O: 옵션에 의한 운전 지령</p> <p>주파수 지령 방법: K: 키패드에 의한 주파수 지령 V: 아날로그 주파수 지령(V1: 0 ~ 12 V) 또는 V+I 지령 P: 펄스(Pulse) 주파수 지령(0 ~ 5 V, 0 ~ 100 kHz) I: 아날로그 주파수 지령(I: 4 ~ 20 mA) R: 내장 RS-485에 의한 주파수 지령 U: 업/다운 운전일 때 Up단자 입력 D: 업/다운 운전일 때 Down단자 입력</p>

번호	명칭	기능
		S: 업/다운 운전일 때 정지 중 O: 옵션에 의한 주파수 지령 J: 조그 단자 입력 1~15: 다단속 목표 주파수(JOG 별도)
③	출력 전류	드라이브가 현재 출력 중인 전류를 표시합니다.
④	설정 주파수(출력 주파수)	드라이브 정지 중에는 현재 설정된 목표 주파수가 표시되며, 드라이브 작동 중에는 현재 출력되는 주파수가 표시됩니다.
⑤	운전 정보	드라이브의 현재 작동 상태를 표시합니다. STP: 정지 중 FWD: 정방향 운전 중 REV: 역방향 운전 중 DCB: 직류 제동 중 LOP: 옵션에 의한 지령 상실(DPRAM 이상) LOR: 옵션에 의한 지령 상실(통신 네트워크 이상) LOV: 아날로그 주파수 지령 상실(V1: 0 ~ 12V) LOI: 아날로그 주파수 지령 상실(I: 4 ~ 20 mA) SEN: 센서리스, 벡터(스피드, 토크) 모드일 때 CMP: 캔 모드가 COMPARE 모드일 때 NOR: 정상적으로 Drive 운전이 가능한 상태 FLT: 트립으로 인해 정상 운전 불가 상태 TUN: 오토 튜닝에서 Lsigma를 튜닝할 때 FLY: 플라잉 스타트 시작 시 역기전력을 점검할 때 TST: 테스트 모드일 때
⑥	코드 번호	현재 선택된 코드 번호를 표시합니다.

참고

셀 패널에 있는 각각의 셀에도 디스플레이가 있어, 셀의 작동 상태를 표시합니다. 셀 패널 디스플레이는 마스터 패널 키패드 디스플레이와 유사하지만, 운전 지령 및 운전 주파수 설정 방법 부분에 표시되는 내용은 다음과 같이 차이가 있습니다.



셀 키패드 디스플레이

셀 키패드 디스플레이에는 인버터 동작 모드/중성점 설정 방향이 다음과 같이 표시됩니다.

인버터 동작 모드:

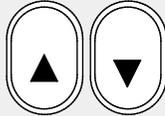
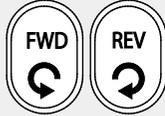
- M:** Master - 마스터 제어부를 통해 동작 시키기 위한 모드
- S:** Self Test - 테스트를 하기 위해 선택한 모드

중성점 설정 방향:

- L:** 35A, 53A, 88A와 같이 중성점이 셀의 왼쪽(left)에 묶여 있는 경우
- R:** 175A, 260A, 350A, 438A와 같이 중성점이 셀의 우측(Right)에 묶여 있는 경우

3.1.2 조작부(입력 키) 구성

다음 표에서 조작부 구성을 확인하십시오.

키	명칭	기능
	모드[MODE] 키	그룹과 그룹 사이를 이동하거나, 그룹 내의 코드에서 최상위 코드(DRV-00)로 이동할 때 사용합니다.
	프로그램[PROG] 키	설정 모드에서 파라미터 설정값을 변경할 때 사용합니다.
	엔터[ENTER] 키	설정 모드에서 설정한 값을 저장할 때 사용합니다. 설정 모드 이외의 모드에서는 그룹과 그룹 사이를 반대 방향으로 이동할 때 사용합니다.
	업 키/다운(▲/▼) 키	코드 사이를 이동하거나 파라미터 설정값을 증가 또는 감소시킬 때에도 사용합니다.
	ESC/ 시프트[ESC/SHIFT] 키	설정 모드에서 시프트 키로 동작합니다. 설정 모드 이외의 모드에서는 ESC 키로 동작하여 DRV-00으로 이동합니다.
	정방향 키[FWD]/ 역방향 키[REV]	정방향 또는 역방향 운전 지령을 내릴 때 사용합니다.
	정지[STOP]/ 리셋[RESET] 키	운전 중에는 정지 지령 키로, 트립 발생 시에는 트립 해제 키로 사용합니다.

3.1.3 상태 표시등

마스터 패널 키패드의 상태 표시등은 다음과 같이 고압 드라이브의 작동 상태를 표시합니다.

상태 표시등	표시등 동작
REV	드라이브가 역방향 운전 중인 경우 깜빡이며, 목표 주파수에 도달하여 정속 운전 중인 경우 켜진 상태를 유지합니다.
STOP	드라이브가 정지 중인 경우 깜빡이며, 정지 상태에 도달하면 켜진 상태를 유지합니다. 트립(trip)이 발생하는 경우에도 STOP 표시등이 깜빡입니다.
FWD	드라이브가 정방향 운전 중인 경우 깜빡이며, 목표 주파수에 도달하여 정속 운전 중인 경우 켜진 상태를 유지합니다.

3.1.4 메뉴 구성

제품의 설정 메뉴는 다음과 같은 기능 그룹으로 구성되어 있습니다.

그룹	키패드 표시	설명
드라이브 그룹 :	DRV	목표 주파수, 가/감속 시간 등, 운전에 필요한 가장 기본적인 파라미터를 포함합니다.
기능 그룹1:	FU1	가/감속 패턴과 시동 방법 등, 기본 기능 파라미터를 포함합니다.
기능 그룹2:	FU2	주파수 점프, 오토 튜닝, 모터 설정 등, 응용 기능 파라미터를 포함합니다.
입력 및 출력(I/O) 그룹:	I/O	다기능 단자 설정과 같은 시퀀스 구성에 필요한 파라미터
셀(Cell) 그룹	Cell	셀과의 통신 설정 및 셀 설정에 필요한 파라미터

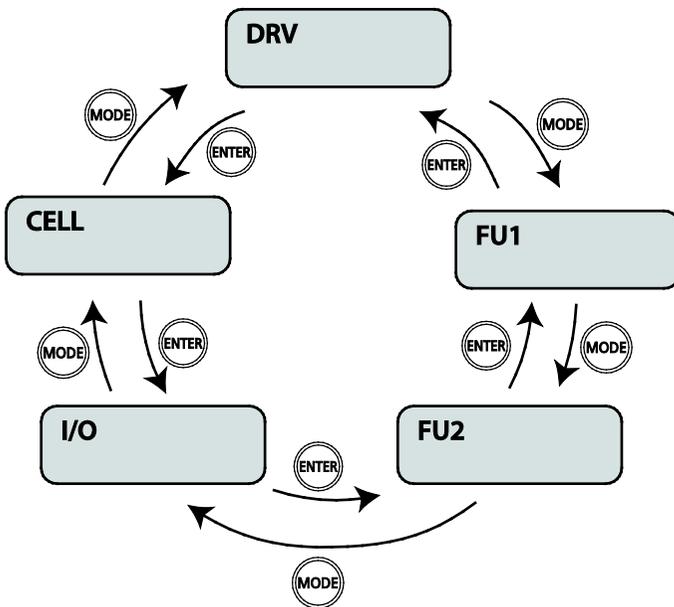
3.2 키패드 사용법

제품의 기능을 사용하려면, 키패드로 해당 기능이 속해 있는 그룹과 코드를 선택하여 각 기능에 해당하는 파라미터 값을 설정해야 합니다. 원하는 기능을 찾으려면 **5 전체 기능표** **알아두기**를 참조하십시오.

해당 기능이 속한 그룹과 코드, 설정값(파라미터) 범위를 확인한 후, 다음 설명에 따라 키패드로 그룹과 코드를 선택하고 파라미터 값을 설정하십시오.

3.2.1 그룹 및 코드 선택

원하는 그룹 및 코드로 이동하려면 다음과 같이 하십시오.



순서	조작 방법
1	키패드의 [Mode] 키와 [ENTER] 키를 사용해 원하는 그룹으로 이동하십시오.
2	[▲] 키와 [▼] 키를 사용해 적절한 코드를 선택하십시오.
3	[ENTER] 키를 눌러 해당 코드를 선택하십시오.

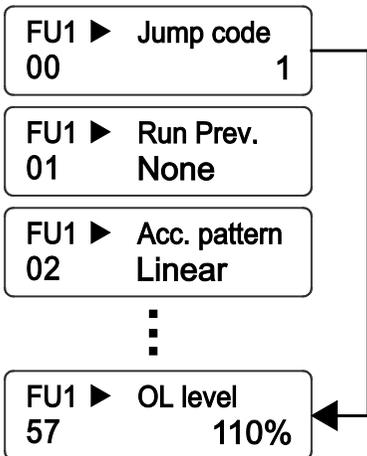
참고

각 그룹에서 [▲] 키와 [▼] 키로 코드를 이동할 때 코드 번호가 1씩 증가하거나 감소하지 않는 경우가 있습니다. 이는 제품 프로그램에서 추가 기능을 예상하여 번호를 공백으로 남겨 두었거나, 사용하지 않는 기능을 표시하지 않도록 설정했기 때문입니다.

3.2.2 원하는 코드로 직접 이동(점프 코드)

FU1, FU2, I/O, CELL 그룹의 00번 코드를 선택하면 원하는 코드 번호로 한 번에 이동(jump)할 수 있습니다.

다음은 FU1 그룹의 첫 번째 코드(00)에서 57 코드까지 한 번에 이동(점프)하는 예입니다. 다른 그룹에서도 동일한 방법으로 점프 코드를 이용할 수 있습니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 FU1 그룹의 첫 번째 코드(00)인지 확인하십시오.	FU1 ▶ Jump code 00 1
2	[PROG] 키를 누르십시오. 초기값인 '1'이 표시되며, 커서가 네 번째 자릿수 위치에서 깜빡입니다.	FU1 ▶ Jump code 00 █ 1
3	[ESC/SHIFT] 키를 두 번 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 커서가 십의 자릿수에서 깜빡입니다.	FU1 ▶ Jump code 00 █1
4	[▲] 키를 눌러 십의 자릿수를 5로 변경하십시오.	FU1 ▶ Jump code 00 51
5	[ESC/SHIFT] 키를 두 번 눌러 일의 자릿수로 이동하십시오. 커서가 일의 자릿수에서 깜빡입니다.	FU1 ▶ Jump code 00 5█
6	[▲] 키를 눌러 일의 자릿수를 7로 변경하십시오.	FU1 ▶ Jump code 00 57
7	[ENTER] 키를 누르십시오. FU1-57 코드로 이동합니다.	FU1 ▶ OL level 57 110%

3.2.3 파라미터 값 설정

코드에 속해 있는 파라미터 값을 변경하면 특정 기능을 사용하거나 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다. 또한, 운전 주파수, 전압, 그리고 모터 회전 속도와 같은 설정값을 직접 입력할 수도 있습니다. 키패드로 파라미터 값을 설정하려면 다음과 같이 하십시오.

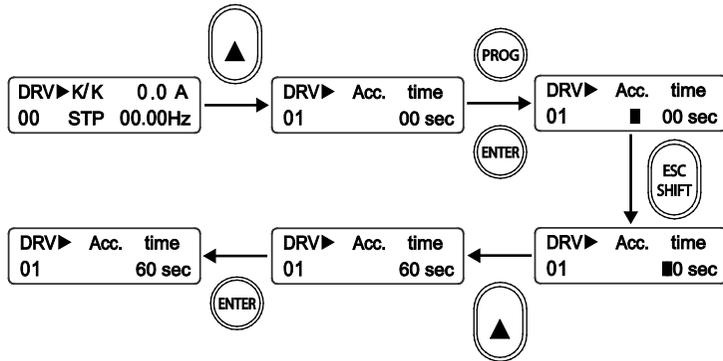
순서	조작 방법	키패드 표시
1	그룹과 코드를 선택한 후 [PROG]키를 누르십시오. 화면의 왼쪽에서 커서가 깜빡입니다.	
2	[ESC/SHIFT] 키를 눌러, 수정할 숫자 위치(자릿수)로 커서를 이동하십시오. 해당 위치에서 커서가 깜빡입니다.	
3	[▲]/[▼] 키로 값을 변경하고, [ENTER] 키를 눌러 설정을 저장하십시오.	

참고

- 파라미터 설정값이 깜빡이는 것은 키패드가 사용자 입력을 기다리는 중임을 표시하는 것입니다. 설정값이 깜빡일 때 [ENTER]키를 누르면 해당 값이 저장되며 그 밖의 다른 키를 누르면 입력이 취소됩니다.
- 모든 코드의 파라미터 값에는 각각 범위와 기능이 주어져 있습니다. 파라미터 값을 설정하기 전에 **5 전체 기능표 알아보기**를 참조하여 설정하려는 파라미터 값의 범위와 사용하려는 기능을 확인하십시오.

3.2.4 가속 시간 변경

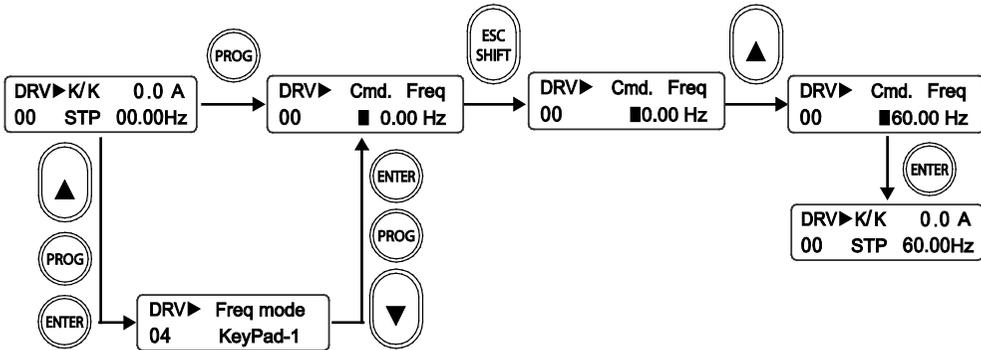
다음은 키패드로 운전 그룹 ACC(가속 시간) 코드의 가속 시간을 0.0초에서 60.0초로 변경하는 예입니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(00)인지 확인하십시오.	DRV▶K/K 0.0 A 00 STP 00.00Hz
2	[▲] 키를 누르십시오. 운전 그룹의 두 번째 코드인 ACC(DRV-01, 가속 시간)로 이동합니다.	DRV▶ Acc. time 01 00 sec
3	[PROG] 키를 누르십시오. 커서가 설정값 왼쪽에서 깜빡입니다.	DRV▶ Acc. time 01 ■ 00 sec
4	[ESC/SHIFT] 키를 눌러 자릿수를 이동하십시오. 십의 자릿수 입력 위치에서 커서가 깜빡입니다.	DRV▶ Acc. time 01 ■0 sec
5	[▲] 키를 눌러 원하는 시간(초)인 60으로 변경하십시오.	DRV▶ Acc. time 01 60 sec
6	[ENTER]키를 눌러 설정을 저장하십시오. 커서가 사라지고 운전 그룹의 ACC 코드가 표시됩니다. 가속 시간 변경이 완료되었습니다.	DRV▶ Acc. time 01 60 sec

3.2.5 운전 주파수 설정

다음은 키패드로 운전 그룹 첫 번째 코드인 운전 주파수를 60.00Hz로 설정하는 예입니다.



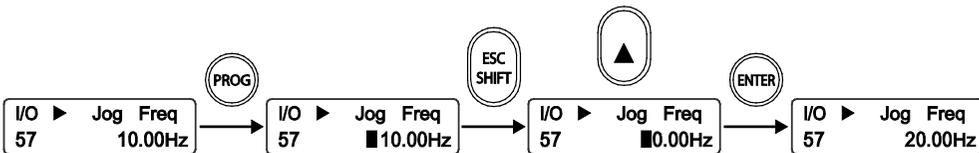
순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(00)인지 확인하십시오. 디스플레이 창의 주파수 입력 소스가 'K/K(keypad)'로 설정되어 경우, 4번 단계부터 진행하십시오. 주파수 입력 소스가 'K/K' 이외의 값으로 설정되어 있다면, 다음 단계로 진행하십시오.	DRV▶K/K 0.0 A 00 STP 00.00Hz
2	DRV 그룹에서 [▲] 키를 눌러 04번 코드로 이동한 다음, [ENTER]키를 누르십시오.	DRV▶ Freq mode 04 KeyPad-1
3	[▲] 키를 눌러 파라미터 값을 'keypad-1'로 변경한 다음 [ENTER]키를 누르십시오. 주파수 입력 소스가 키패드로 설정되었습니다.	
4	[PROG] 키를 누르십시오. 기본값인 0.00이 표시되며 커서가 깜빡입니다.	DRV▶ Cmd. Freq 00 0.00 Hz
5	[ESC/SHIFT] 키를 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 십의 자릿수에서 커서가 깜빡입니다.	DRV▶ Cmd. Freq 00 0.00 Hz
6	[▲] 키를 눌러 원하는 주파수 60(Hz)의 십의 자릿수 6으로 변경하십시오.	DRV▶ Cmd. Freq 00 60.00 Hz
7	[ENTER]키를 눌러 설정을 저장하십시오. 커서가 사라지고, 주파수가 60.00Hz로 설정되었습니다.	DRV▶K/K 0.0 A 00 STP 60.00Hz

참고

파라미터 설정값이 깜빡이는 것은 키패드가 사용자 입력을 기다리는 중임을 표시하는 것입니다. 설정값이 깜빡일 때 [ENTER] 키를 누르면 해당 값이 저장되며, 그 밖의 다른 키를 누르면 입력이 취소됩니다.

3.2.6 파라미터 변경

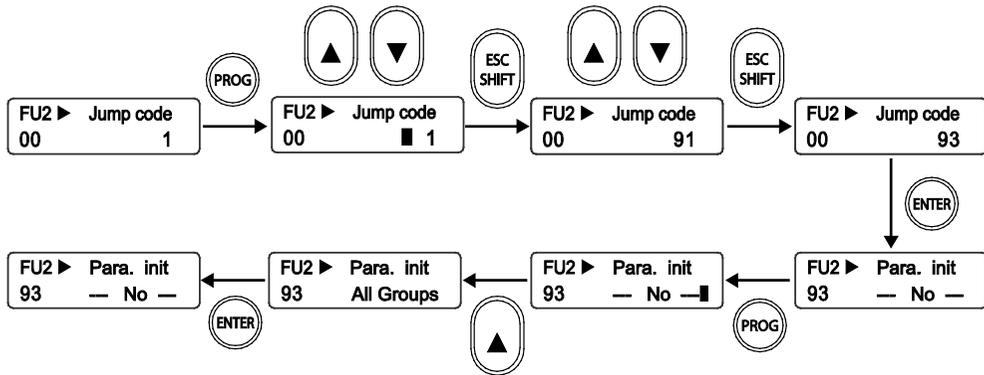
다음은 I/O 그룹의 57(조그 주파수) 코드 값을 10.00Hz에서 20.00Hz로 변경하는 예입니다. 다른 그룹에서도 동일한 방법으로 파라미터를 변경할 수 있습니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	I/O 그룹의 57 코드(I/O-57)로 이동하십시오. I/O-57 코드의 현재 설정값 10.00이 표시됩니다.	I/O ▶ Jog Freq 57 10.00Hz
2	[PROG] 키를 누르십시오. 10.00의 왼쪽에서 커서가 깜빡입니다.	I/O ▶ Jog Freq 57 ■10.00Hz
3	[ESC/SHIFT] 키를 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. 십의 자릿수 1에서 커서가 깜빡입니다.	I/O ▶ Jog Freq 57 ■0.00Hz
4	[▲] 키를 눌러 원하는 코드 값인 20.00의 십의 자릿수 2로 변경한 후, [ENTER] 키를 누르십시오. 커서가 사라지고 20.00Hz로 설정이 변경됩니다.	I/O ▶ Jog Freq 57 20.00Hz

3.2.7 파라미터 초기화

다음은 FU2그룹 93(파라미터 초기화) 코드를 이용해 모든 그룹의 설정을 초기화하는 예입니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	FU2그룹의 00 코드(Jump code)로 이동하십시오.	FU2 ▶ Jump code 00 1
2	[PROG] 키를 누르십시오.	FU2 ▶ Jump code 00 1
3	[ESC/SHIFT] 키를 눌러 십의 자릿수로 이동하십시오. [▲] 키 또는 [▼] 키를 눌러 9으로 변경하십시오.	FU2 ▶ Jump code 00 91
4	[ESC/SHIFT] 키를 눌러 일의 자릿수로 이동하십시오. [▲] 키 또는 [▼] 키를 눌러 3으로 변경하십시오.	FU2 ▶ Jump code 00 93
6	[ENTER] 키를 누르십시오. FU2-93이 표시됩니다. FU2-93 코드는 현재 No(초기화하지 않음)으로 설정되어 있습니다.	FU2 ▶ Para. init 93 --- No ---
7	[PROG] 키를 누르십시오. 커서가 깜빡입니다.	FU2 ▶ Para. init 93 --- No ---
8	[▲] 키를 눌러 All Groups(모든 그룹 초기화)로 변경하고 [ENTER] 키를 누르십시오. 파라미터 초기화가 시작됩니다.	FU2 ▶ Para. init 93 All Groups

순서	조작 방법	키패드 표시
9	FU2-93 코드 화면이 다시 표시되면 파라미터 초기화가 완료된 것입니다.	FU2 ▶ Para. init 93 — No —

참고

파라미터를 초기화하면 파라미터 값이 공장 출하 값으로 변경됩니다. 따라서 초기화 후에 제품을 운전할 때는 필요한 파라미터를 다시 설정해야 합니다.

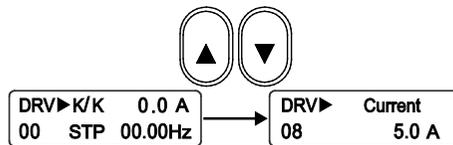
참고

위의 설명은 모든 파라미터가 공장 출하 값으로 설정된 상태일 때를 기준으로 합니다. 제품 구입 후에 사용자가 파라미터를 변경했다면 일부 내용이 위의 설명과 다를 수 있습니다. 이런 경우, 모든 파라미터를 공장 출하 값으로 초기화한 다음 설명에 따라 운전하십시오([3.2.7 파라미터 초기화](#) 참조).

3.3 운전 상태 모니터

3.3.1 출력 전류 모니터

다음은 키패드를 통해 출력 전류를 모니터 하는 예입니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 DRV 그룹의 첫 번째 코드(00)인지 확인하십시오.	DRV▶K/K 0.0 A 00 STP 00.00Hz
2	[▲] 키나 [▼] 키를 눌러 DRV-08 (Current)로 이동하십시오. 현재 출력 전류(5.0A)가 표시됩니다.	DRV▶ Current 08 5.0 A

참고

다음과 같은 방법으로도 드라이브의 출력 전류를 확인할 수 있습니다.

- 1) 키패드에서 DRV-00 코드를 선택하면 디스플레이 오른쪽 위에 출력 전류가 표시됩니다.

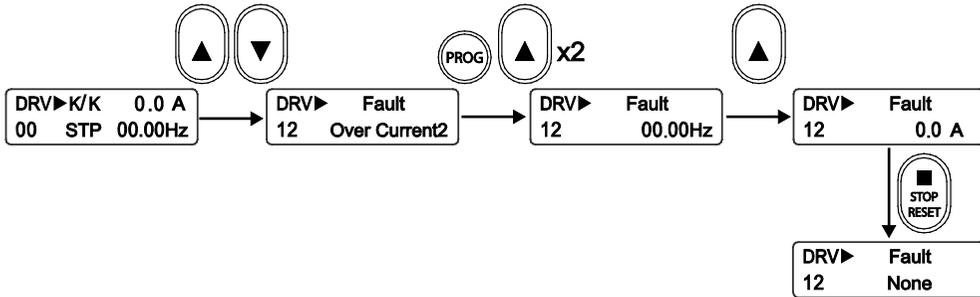


- 2) HMI 메인 화면 오른쪽의 드라이브 작동 정보를 통해 현재 출력되는 전류값을 확인할 수 있습니다.



3.3.2 트립 상태 모니터

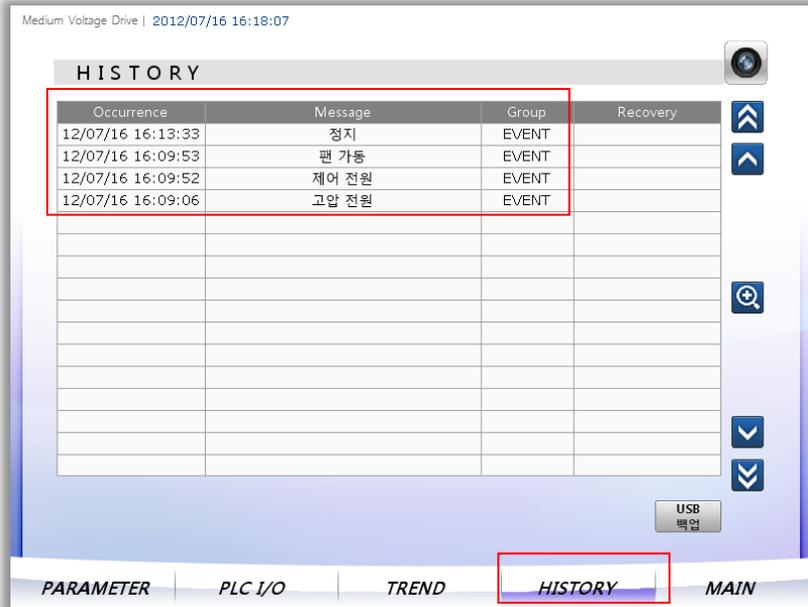
다음은 운전 그룹에서 드라이브의 트립 상태를 모니터하는 예입니다. 가장 최근에 발생한 트립 기록 하나만 확인 할 수 있습니다.



순서	조작 방법	키패드 표시
1	현재 위치가 운전 그룹의 첫 번째 코드(00)인지 확인하십시오.	DRV▶K/K 0.0 A 00 STP 00.00Hz
2	[▲] 키나 [▼] 키를 눌러 DRV-12 (Fault 코드)로 이동하십시오.	DRV▶ Fault 12 Over Current2
3	[PROG]키를 누른 후 [▲] 키를 두 번 누르십시오. 트립 발생 당시의 주파수(Hz)가 표시됩니다.	DRV▶ Fault 12 00.00Hz
4	[▲] 키를 누르십시오. 트립 발생 당시의 출력 전류(A)가 표시됩니다.	DRV▶ Fault 12 0.0 A
5	[STOP/RESET] 키를 누르십시오. 제품이 리셋되고 트립이 해제됩니다. 키패드 표시부에는 None(트립 없음)이 표시 됩니다.	DRV▶ Fault 12 None

참고

HMI 메인 화면에서 오른쪽 아래에 있는 **HISTORY** 버튼을 클릭하면 트립 이력을 확인할 수 있습니다.



참고

FU2 코드 1-5번을 이용하면 키패드를 통해 최대 5개의 트립 이력을 확인할 수 있습니다.

- FU2-01 Last trip-1: 5개의 트립 이력 중 가장 최근에 발생한 trip(다섯 번째 발생한 트립)
- FU2-02 Last trip-2: (네 번째 발생한 트립)
- FU2-03 Last trip-3: (세 번째 발생한 트립)
- FU2-04 Last trip-4: (두 번째 발생한 트립)
- FU2-05 Last trip-5: 5개의 트립 이력 중 가장 오래 전에 발생한 트립(첫 번째 발생한 트립)

4 드라이브 상세 기능 설정하기

LSMV 드라이브 시리즈는 PLC 및 HMI와 연동하여 산업 현장에서 필요로 하는 다양한 기능을 수행할 수 있습니다. 이 장에서는 일반적으로 가장 많이 사용되는 기본적인 기능에 대해 설명합니다.

4.1 기본 기능 설정

LSMV 드라이브를 운전하는 데 필요한 기본 파라미터를 설정합니다. 사용자가 설정하지 않은 파라미터는 공장 출하 시의 초기값으로 설정됩니다.

참고

일부 파라미터는 다른 파라미터와 연계되는 특성을 가지므로, 특별히 변경할 필요가 없는 파라미터는 공장 출하 시의 초기값으로 사용하는 것이 좋습니다.

공통 설정

다음 표는 기본적인 사용자 설정 파라미터 중, 드라이브의 제어 방식과 관련된 파라미터를 제외한 공통 파라미터를 설명합니다.

그룹	코드	설정 항목	기능 설명
FU1	29	전원 주파수	LSMV 입력 전원 주파수를 설정합니다.
	30	최대 주파수	LSMV 출력 최대 주파수를 설정합니다.
	31	기저 주파수	모터 기저 주파수를 설정합니다.
	32	기동 주파수	운전 시작 주파수를 설정합니다.
FU2	40	모터 전압	모터 정격 전압을 설정합니다.
	41	모터 극수	모터 극수를 설정합니다.
	42	모터 슬립	모터의 정격슬립을 주파수단위로 설정합니다.
	43	모터 정격 전류	모터 정격 전류를 설정합니다.
	44	모터 무부하 전류	모터 무부하 전류를 설정합니다.
DRV	01, 02	가감속 시간 설정	기본적인 가감속 시간을 설정합니다.
	03	운전 모드 설정	운전 지령 방법을 설정합니다.

그룹	코드	설정 항목	기능 설명
	04	주파수 모드 설정	운전 주파수 설정 방법을 설정합니다.

4.2 기저 주파수 설정

드라이브가 정격 전압을 출력하기 시작하는 최소 주파수를 기저 주파수(base frequency)라 합니다.

FU1-40 (V/F패턴)이 선형(Linear)으로 설정되어 있는 경우, 기저 주파수를 60Hz로 설정하면 전압은 주파수 증가에 따라 0Hz부터 60Hz까지 선형적으로 증가합니다. 주파수가 60Hz에 도달하면 드라이브는 정격 전압을 출력하며, 최대 주파수까지 정격 전압을 유지합니다.

최대 주파수를 120Hz로 설정한 경우, 주파수가 60~120Hz 구간에 있을 때 정격 전압을 출력합니다. 최소 주파수를 30Hz, 최대 주파수를 60Hz로 설정한 경우, 드라이브 출력은 30Hz에서 정격 전압에 도달하며, 30Hz~60Hz 구간에서 정격 전압을 유지합니다.

드라이브 출력이 부하에 비해 부족한 경우, 최대 주파수와 기저 주파수를 각각 다르게 설정하십시오. 일반적인 설정 및 사용 시에는 전원의 주파수를 기저 주파수와 최대 주파수로 설정하는 것이 좋습니다.

코드	화면표시	기능명	설정값	기능 설명
FU1-40	V/F Pattern	V/F 패턴 설정	Linear (기본값) Square User V/F	V/F패턴 종류를 선택합니다. <ul style="list-style-type: none"> • Linear: 출력 전압과 출력 주파수가 일정 비율로 변하는 정토크 부하에 적합합니다. • Square: 부하의 크기가 주파수의 제공에 비례하여 변하는 팬, 펌프 등의 부하에 적합합니다. • User V/F: 특수한 상황에서 사용자가 비율을 임의로 설정합니다.

4.3 운전 주파수 설정

다음은 LSMV 드라이브를 운전하기 위해 목표 주파수를 설정하는 방법을 설명합니다. 통신을 이용한 운전 주파수 설정 방법은 **부록의 통신 기능편**을 참조하십시오.

4.3.1 키패드에 의한 주파수 설정

키패드로 주파수를 설정할 때 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다. DRV-04를 'Keypad - 1'으로 설정하는 경우, DRV-00 코드를 선택하여 주파수 값을 입력하고 [ENTER] 키를 눌러야 주파수 값이 저장되어 운전 주파수로 사용됩니다. DRV-04를 'Keypad - 2'로 설정하면 [Enter] 키를 누르지 않아도 설정된 주파수를 운전 주파수로 사용할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-04	Freq Mode	주파수 모드 설정	Keypad-1 Keypad-2	운전 주파수 설정 방법을 선택합니다.
DRV-00	Cmd. Freq	지령 주파수 입력	0.00 ~ [FU-30] Max Freq	지령주파수를 입력합니다. ([PROG] 키를 눌러야 표시됨)

4.3.2 아날로그 입력에 의한 주파수 설정

전압, 전류, 펄스 등의 아날로그 입력을 사용하여 운전 주파수를 설정하려면 다음과 같이 하십시오.

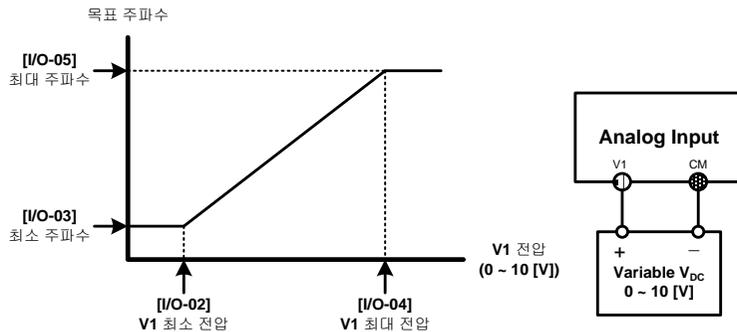
4.3.2.1 전압(V1)에 의한 주파수 설정

V1 입력 단자에 0~10V의 직류(DC) 전압을 공급하여 드라이브의 운전 주파수를 설정하는 방법입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-04	Freq Mode	주파수 모드 설정	V1	운전 주파수 설정 방법을 선택합니다.
I/O-01	V1 filter	V1 입력 필터 시정수	0 ~ 5000 ms	V1 단자 내장 필터의

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
				시정수(time constant)를 설정합니다.
I/O-02	V1 volt x1	최소 입력 전압	0 ~ [I/O-04] V1 volt x2	최소 주파수가 출력되는 V1 입력 전압을 설정합니다.
I/O-03	V1 freq y1	최소 전압 입력 시 주파수	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	V1에 최소 전압이 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.
I/O-04	V1 volt x2	최대 입력 전압	[I/O-2] V1 volt x1 ~ 12.00V	최대 주파수가 출력되는 V1 입력 전압을 설정합니다.
I/O-05	V1 freq y2	최대 전압 입력 시 주파수	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	V1에 최대 전압이 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.

다음은 V1 단자의 전압 입력에 따른 드라이브 운전 주파수 및 단자대 배선 방식을 보여주는 그림입니다.



참고

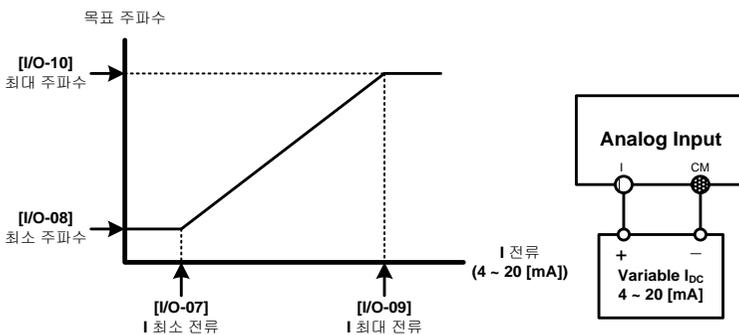
- 노이즈의 영향으로 드라이브가 안정적으로 작동하지 않는 경우, 필터 시정수를 증가시키십시오.
- 필터 시정수가 지나치게 높은 경우 응답성이 저하될 수 있습니다.

4.3.2.2 전류(I)에 의한 주파수 설정

I 단자에 4~20 mA의 직류(DC) 전류를 공급하여 드라이브의 운전 주파수를 설정하는 방법입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-04	Freq Mode	주파수 모드 설정	I	운전 주파수 설정 방법을 선택합니다.
I/O-06	I filter	I 입력 필터 시정수	0 ~ 5000 ms	I 단자 내장 필터의 시정수(time constant)를 설정합니다.
I/O-07	I curr x1	최소 입력 전류	0 ~ [I/O-09] I curr x2	최소 주파수가 출력되는 I 단자 입력 전류를 설정합니다.
I/O-08	I Freq y1	최소 전류 입력 시 주파수	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	I 단자에 최소 전압이 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.
I/O-09	I curr x2	최대 입력 전류	[I/O-07] I curr x1 ~ 20mA	최대 주파수가 출력되는 I 단자 입력 전압을 설정합니다.
I/O-10	I Freq y2	최대 전류 입력 시 주파수	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	I 단자에 최대 전압이 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.

다음은 I 단자의 전류 입력에 따른 드라이브 운전 주파수 및 단자대 배선 방식을 보여주는 그림입니다.



참고

- 노이즈의 영향으로 드라이브가 안정적으로 작동하지 않는 경우, 필터 시정수를 증가시키십시오.
- 필터 시정수가 지나치게 높은 경우 응답성이 저하될 수 있습니다.

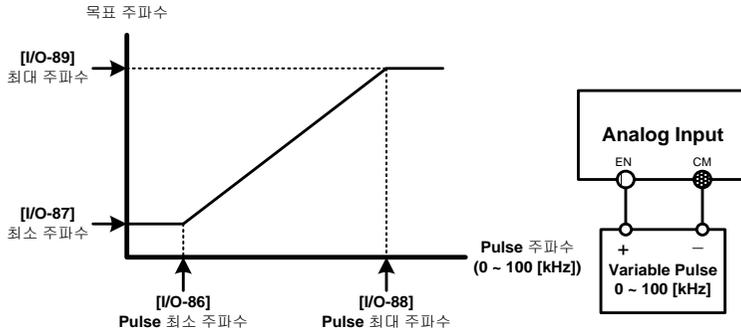
4.3.2.3 펄스에 의한 주파수 설정

0~100kHz 범위의 5V 가변 펄스 신호를 **A_OC, B_OC** 및 **CM** 단자에 연결하여 운전 주파수를 설정하는 방법입니다. **A_OC** 및 **CM** 단자에 하나의 펄스만을 사용하는 경우, 입력값의 1 체배에 해당하는 펄스 신호가 입력됩니다. **A_OC** 와 **B_OC** 두 개 단자에 90° 위상 차를 가지는 펄스를 각각 입력하는 경우, 입력 신호의 4 체배에 해당하는 펄스 신호로 사용할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-04	Freq Mode	주파수 모드 설정	PULSE	운전 주파수 설정 방법을 선택합니다.
I/O-84	P Pulse Set	펄스 모드 설정	(A) (A+B)	1 체배 또는 4 체배 신호를 사용하도록 설정합니다.
I/O-85	P filter	펄스 입력 필터 시정수	1 ~ 5000 ms	펄스 입력 단자의 내장 필터 시정수를 설정합니다.
I/O-86	P pulse x1	최소 입력 펄스	0 ~ [I/O-88] P pulse x2	최소 주파수가 출력되는 P 단자 입력 펄스(주파수)를 설정합니다.
I/O-87	P Freq y1	최소 펄스 입력 시 주파수	0 ~ [FU1-30] Max Freq	P 단자에 최소 펄스(주파수)가 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.
I/O-88	P pulse x2	최대 입력 펄스	[I/O-86] P pulse x1 ~ 100.0 kHz	최대 주파수가 출력되는 P 단자 입력 펄스(주파수)를 설정합니다.
I/O-89	P Freq y2	최대 펄스 입력 시 주파수	0 ~ [FU1-30] Max Freq	P 단자에 최대 펄스(주파수)가 입력될 때의 출력 주파수를 설정합니다.

다음은 P 단자의 펄스(주파수) 입력에 따른 드라이브 운전 주파수 및 단자대 배선 방식을

보여주는 그림입니다.



참고

- 노이즈의 영향으로 드라이브가 안정적으로 작동하지 않는 경우, 필터 시정수를 증가시키십시오.
- 필터 시정수가 지나치게 높은 경우 응답성이 저하될 수 있습니다.

4.4 운전 지령 방법 설정

LSMV 드라이브의 운전 지령 방법은 DRV-03 코드의 파라미터 설정에 따라 다음과 같이 네 가지 방식으로 설정할 수 있습니다.

참고

내장 RS-485 통신 설정은 내부 PLC와 드라이브 간의 연결을 위해 이미 사용되고 있습니다. 추가 적인 RS-485 통신 연결을 구성하려면 메인 패널에 RS-485 옵션 카드를 설치해야 합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-03	Drive mode	운전 모드	KeyPad	키패드로 운전 및 정지를 수행합니다.
			Fx/Rx-1	외부 제어 단자 지령(FX, RX)으로 운전 및 정지를 수행합니다. • FX: 정방향 운전 및 정지 지령 단자 • RX: 역방향 운전 및 정지 지령 단자
			Fx/Rx-2	외부 제어 단자(FX, RX)의 기능을 변경하여 운전 및 정지를 수행합니다. • FX: 운전 및 정지 지령 단자 • RX: 정방향 및 역방향 선택 단자
			Int. 485	내장 RS-485 통신을 이용하여 운전 및 정지를 수행합니다(아래의 참고 확인).

참고

- 내장 RS-485 통신 설정(Int. 485)은 내부 PLC와 드라이브 간의 연결을 위해 이미 사용되고 있으므로, 임의로 변경하지 마십시오.
- 추가적인 RS-485 통신 연결을 구성하려면 메인 패널에 RS-485 옵션 카드를 설치해야 합니다.

4.4.1 키패드에 의한 운전 지령

DRV-03을 'KeyPad'로 설정하면, 다음과 같이 키패드의 조작 키를 이용해 드라이브를 운전할 수 있습니다. **3.2.5 운전 주파수 설정**을 참조하십시오.

- 키패드의 FWD 키: 모터 정방향 운전
- 키패드의 REV 키: 모터 역방향 운전
- 키패드의 STOP 키: 모터 정지

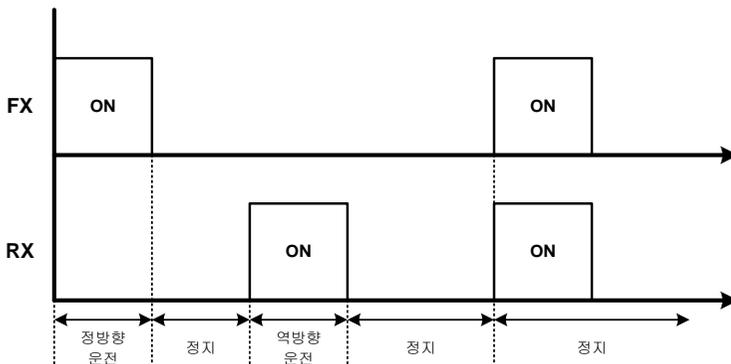
4.4.2 단자대 입력에 의한 운전 지령

4.4.2.1 Fx/Rx-1

DRV-03 (운전 모드)를 'Fx/Rx-1'로 설정한 다음, I/O-14~I/O-28의 다기능 입력 단자 중, 각각 Fx와 Rx로 설정한 단자에 신호를 입력하여 정방향 운전 및 역방향 운전을 수행합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O -14 ~ I/O-28	M0 define ~ M14 define	다기능 입력단자 0~14 설정	Fx	신호 입력 시 정방향 운전을 수행합니다.
			Rx	신호 입력 시 역방향 운전을 수행합니다.

'Fx'로 설정된 단자에 신호가 입력되면 정방향 운전을, 'Rx'로 설정된 단자에 신호가 입력되면 역방향 운전을 수행하며, Fx 단자와 Rx 단자에 동시에 신호가 입력되면 드라이브를 정지합니다.

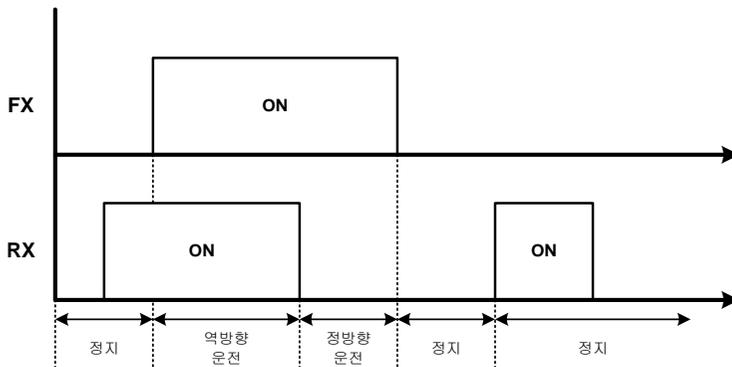


4.4.2.2 Fx/Rx-2

DRV-03 (운전 모드)를 'Fx/Rx-2'로 설정한 다음, I/O-14~I/O-28의 다기능 입력 단자 중, 각각 Fx와 Rx로 설정한 단자에 신호를 입력하여 정방향 운전 및 역방향 운전을 수행합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O -14 ~ I/O-28	M0 define ~ M14 define	다기능 입력단자 0~14 설정	Fx	신호 입력 시 운전을 수행하고, 신호 중단 시 드라이브 운전을 중단합니다.
			Rx	운전 방향(정방향 또는 역방향)을 선택합니다.

'Fx'로 설정된 단자에 신호가 입력되면 드라이브 운전을 시작하며, 신호가 멈추면 운전을 중단합니다. 'Rx'로 설정된 단자에 신호가 없는 동안 정방향 운전을 수행하며, 신호가 입력되는 동안 역방향 운전을 수행합니다.



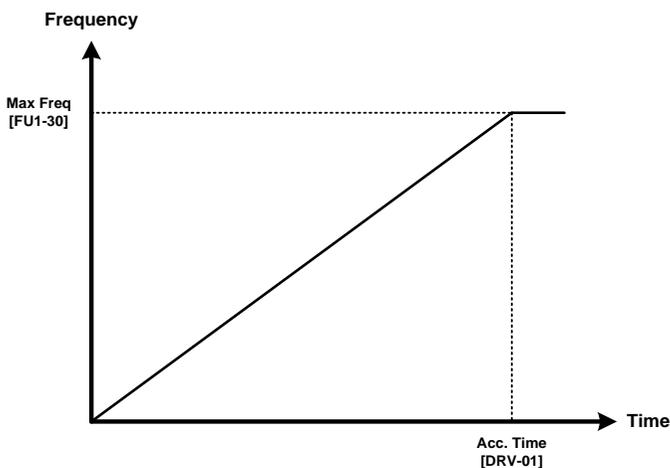
4.5 드라이브 기동 방법 설정

드라이브 부하의 상태에 따라 다음 세 가지 기동 방법(가속 기동, 직류 여자 후 기동, 플라이 스타트 기동) 중 적절한 방식을 선택하여 사용할 수 있습니다.

4.5.1 가속 기동(Accelerating Start)

가속 기동은 드라이브 기동 방법 중 가장 자주 사용되는 기동 방법입니다. 드라이브를 기동하면, DRV-01에 설정된 가속 시간에 따라 FU1-32에 설정된 기동 주파수로부터 DRV-00에 설정된 운전 주파수까지 가속한 다음, 드라이브 운전을 계속합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-06	Start mode	기동 방법	Accel	가속 기동(Accel)을 선택합니다.
DRV-01	Acc. Time	가속 시간	0 ~ 6000s	FU1-30에서 설정한 최대 주파수(Max Freq)까지의 가속 시간을 설정합니다.
FU1-02	Acc. Pattern	가속 패턴 설정	Linear S-curve U-curve	가속 중 주파수 기울기 패턴을 설정합니다.



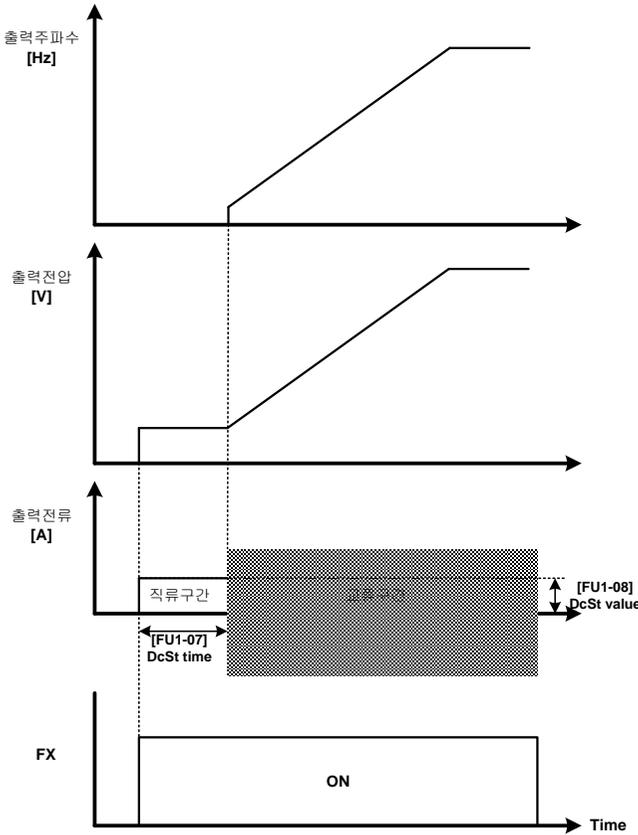
4.5.2 직류 여자 후 기동(DC-Start)

관성이 큰 부하를 1~2Hz 미만의 주파수로 오랫동안 회전시키고 있던 모터를 정지시킨 후, 다시 기동시킬 때 사용합니다.

센서리스 제어 방식을 사용할 때 모터를 여자 시키기 위해 직류 여자 후 기동 방식을 사용하기도 합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-06	Start mode	기동방법	Dc-start	직류 여자 후 기동 방법(Dc-start)을 선택합니다.
DRV-01	Acc. Time	가속시간	0 ~ 6000s	FU1-30에서 설정한 최대 주파수(Max Freq)까지의 가속 시간을 설정합니다.
FU1-07	DcSt time	기동 시 직류 여자 시간	1.0 ~ 60.0 s	기동 시 직류 여자 유지 시간을 설정합니다.
FU1-08	DcSt value	기동 시 직류 여자량	0 ~ 150%	기동 시 직류 여자량의 크기를 모터 정격 전류에 대한 %값으로 설정합니다.

FU1-06에서 직류 여자 후 기동(Dc-start)를 선택한 후 드라이브를 기동하면, FU1-07에서 설정한 시간 동안 직류 전류를 공급하여 모터를 여자 시킨 후 DRV-01에서 설정한 가속 시간에 따라 목표 주파수까지 가속합니다.



참고

FU1-08에서 직류 여자량을 설정할 때, 드라이브의 정격 전류값을 초과하지 않도록 주의하십시오. 직류 여자량이 드라이브 정격 전류값을 초과하는 경우, 모터가 과열되거나, 과부하 트립 또는 출력 결상이 발생할 수 있습니다.

4.5.3 플라잉 스타트(Flying-Start) 기동

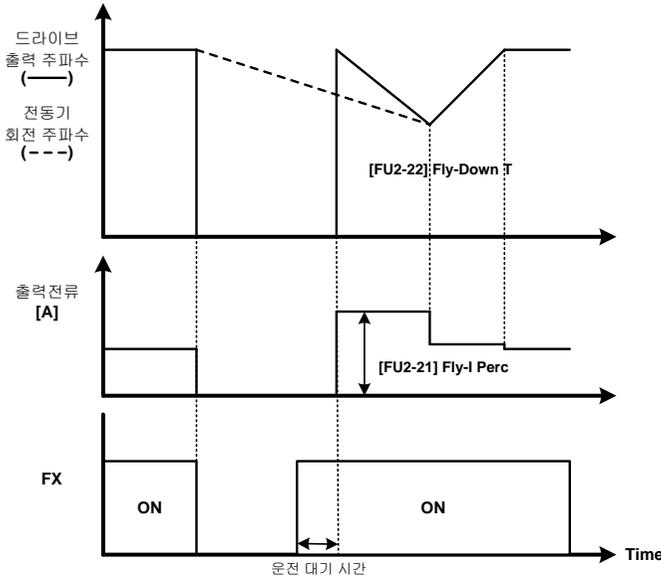
모터가 관성 회전(free-run)하고 있는 상태에서 모터의 회전 주파수를 검출하여 목표 주파수까지 가속한 후 운전하는 방법입니다. 모터를 정지시키지 않고 운전해야 할 때 사용됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	초기 값	기능 설명
FU1-06	Start mode	기동방법	Flying-start	Accel	기동방법을 Flying-start로 선택합니다.
FU2-21	Fly-I Perc	플라잉 스타트 출력 전류 제한	50 ~ 160%	100%	속도 검색 시의 출력 전류 제한 값입니다. 모터 정격 전류의 % 값으로 설정합니다.
FU2-22	Fly-Down T	플라잉 스타트 출력 주파수 감속 시간	1.0~100 .0 sec	10s	속도 검색 시 출력 주파수 감속 시간을 설정합니다.

플라잉 스타트 기동을 선택한 경우, 드라이브는 속도 검색(speed search)을 수행하여 모터의 회전 주파수를 검출한 후, 이 회전 속도로부터 목표 주파수까지 모터를 가속합니다.

FU2-21의 플라잉 스타트 출력 전류 제한(Fly-I Perc)은 속도 검색 기동 중 드라이브 출력 전류의 제한값입니다. 이 값이 클수록 속도 검색 속도가 빨라지지만, 너무 큰 값으로 설정하는 경우 모터에 무리를 줄 수 있습니다.

FU2-22의 플라잉 스타트 출력 주파수 감속 시간(Fly-Down T)은 속도 검색 기동 시의 주파수 감속 기울기를 결정합니다. 이 값이 작을수록 검색 시간이 짧아지지만, 부하 조건에 따라 과전류 트립이 발생할 수 있으므로, 가급적 공장 출하 초기값을 사용하는 것이 좋습니다.



참고

- 부하량이 큰 상태에서 전류량(%)을 작게 설정하면 속도 검색이 원활하게 작동하지 않을 수 있습니다.
- 트립 상태에서는 플라잉 스타트 기동이 동작하지 않습니다.
- 플라잉 스타트 기동이 작동하기 전에는 몇 초 간의 운전 대기 시간이 필요합니다.

4.6 정지 방법 설정

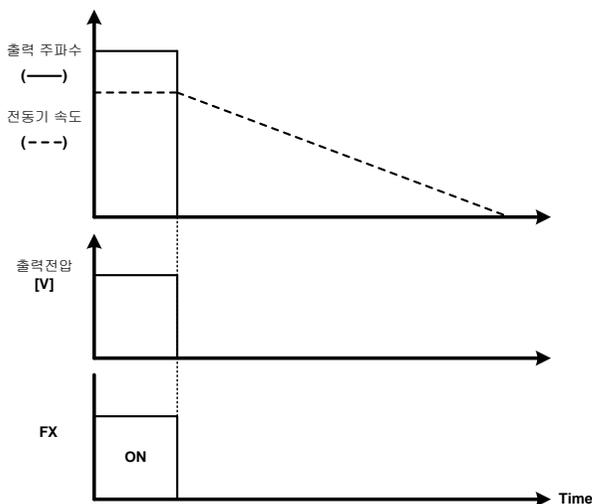
드라이브의 운전을 정지할 때에는 부하의 상태에 따라 다음 세 가지 정지 방법(프리런 정지, DC 브레이킹 후 정지, 감속 정지) 중 적절한 방식을 선택하여 사용할 수 있습니다.

4.6.1 프리런(Free Run) 정지

드라이브의 운전을 중단할 때, 드라이브 게이트(drive gate)를 차단하여 모터에 어떠한 전압 및 주파수도 제공하지 않습니다. 따라서 모터는 모터 자체의 관성과 부하에 의해서만 정지하게 됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-09	Stop mode	정지 방법	Free-run	정지 방법을 프리런으로 선택합니다.

드라이브를 운전하는 중 정지 지령이 내려지면 전압 및 주파수 출력이 중단됩니다.

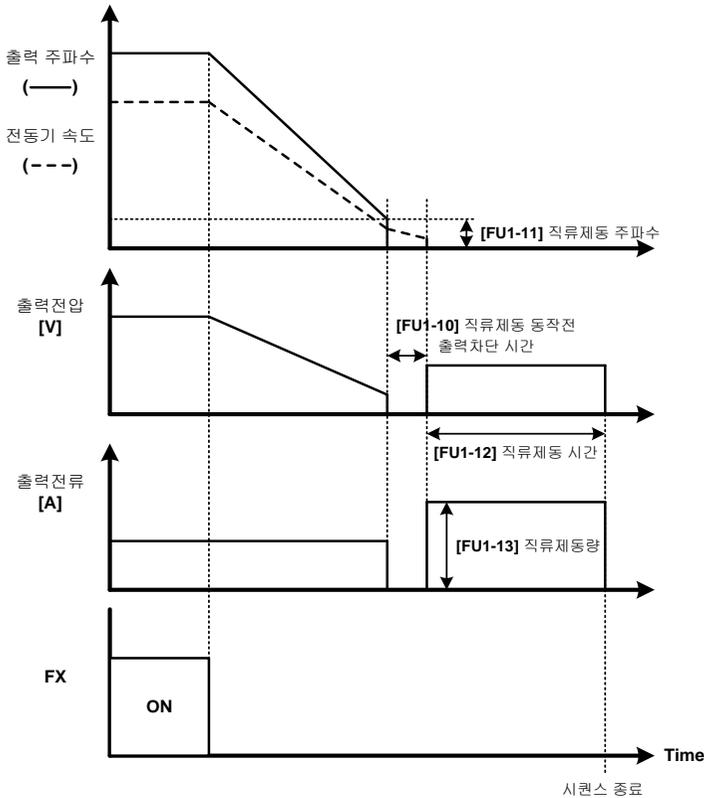


4.6.2 직류 제동(DC-Brake) 후 정지

드라이브의 운전을 중단할 때, 설정된 주파수 이상에서는 감속 정지를 수행하다가 설정 주파수에 도달하면 DC 전류를 공급하여 모터를 정지하는 방법입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-09	Stop mode	정지 방법	Dc-brake	정지 방법을 Dc-brake로 선택합니다.
FU1-10	DcBlk time	직류 제동 동작 전 출력 차단 시간	1.00 ~ 60.00 s	직류 제동을 시작하기 전에 드라이브 출력을 차단하는 시간입니다.
FU1-11	DcBr freq	직류 제동 주파수	0.10 ~ 10.00 Hz	감속 정지 중 직류 제동을 시작할 주파수를 설정합니다.
FU1-12	DcBr time	직류 제동 시간	1.0 ~ 60.0 s	직류 제동 동작 시간으로, 드라이브는 설정된 시간 동안 모터에 직류를 공급합니다.
FU1-13	DcBr value	직류 제동량	0 ~ 200%	모터에 공급되는 직류 전류의 양으로, 모터 정격 전류의 %값으로 설정합니다.

직류 제동 후 정지를 사용하면 부하에 따라 모터에 직류 전압을 입력하여 정지량을 조정하게 되며, 위치 결정 운전과 같이 정지 정밀도가 요구되는 정지 동작 시에 사용됩니다.



참고

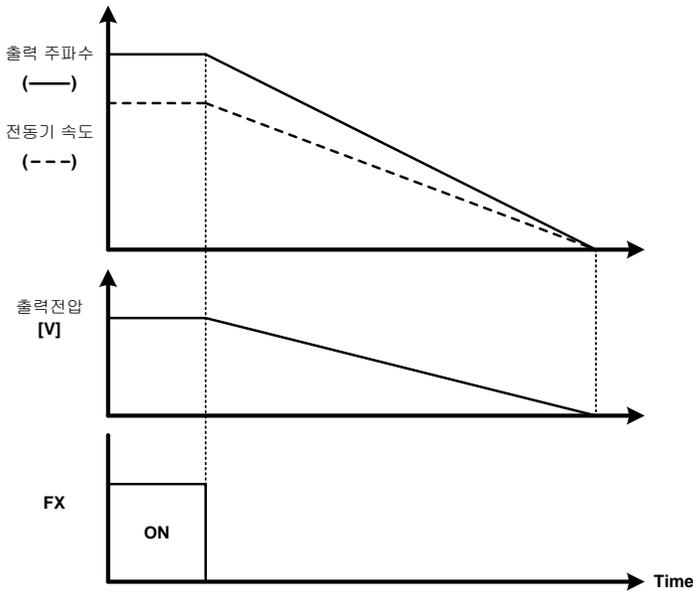
- 직류 제동량을 설정할 때, 설정값이 드라이브 정격 전류를 초과하지 않도록 주의하십시오. 설정값이 드라이브 정격 전류를 초과하면 모터가 과열되거나 과부하 트립이 발생할 수 있습니다.
- 직류 제동 주파수 설정값을 너무 높게 설정하지 마십시오(권장 범위:0~5 Hz). 이 설정값은 제동 성능에 영향을 미칠 수 있습니다.
- 직류 제동 전 출력 차단 시간을 너무 짧게 설정하면 트립이 발생할 수 있습니다.

4.6.3 감속(Deceleration) 정지

드라이브 운전 주파수의 감속을 이용하여 운전을 정지하는 방법입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-09	Stop mode	정지 방법	Decel	정지 방법을 감속 정지로 선택합니다.
DRV-02	Dec. time	감속 시간	0 ~ 6000 s	FU1-30 (Max Freq)에서 0 Hz까지 감속하는데 소요되는 시간을 설정합니다.

드라이브를 운전하는 중 정지 지령이 내려지면 DRV-02에 설정된 감속 시간과 출력 주파수 비율에 따라 운전 주파수를 0 Hz까지 감속하여 모터를 정지합니다.



4.7 주파수 가감속 패턴 설정

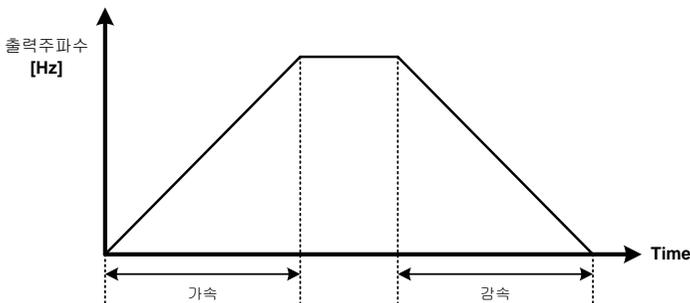
드라이브의 가감속 패턴을 조정하면 보다 부드러운 가속과 감속 동작을 사용할 수 있습니다. 모터에 사용되는 각 부하의 특성에 따라, 다음 중 적절한 가감속 패턴을 선택하여 사용하십시오.

4.7.1 리니어(Linear) 가감속 패턴

리니어 가감속 패턴은 드라이브의 가장 기본적인 가감속 패턴으로, 직선 형태의 가감속 패턴을 의미합니다(공장 출하 값).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-02	Acc. pattern	가속 패턴	Linear	리니어 가속 패턴을 선택합니다.
FU1-03	Dec. pattern	감속 패턴	Linear	리니어 감속 패턴을 선택합니다.

리니어 가감속 패턴을 사용하면 시간에 비례하여 주파수가 직선으로 증가하거나 감소하게 됩니다.



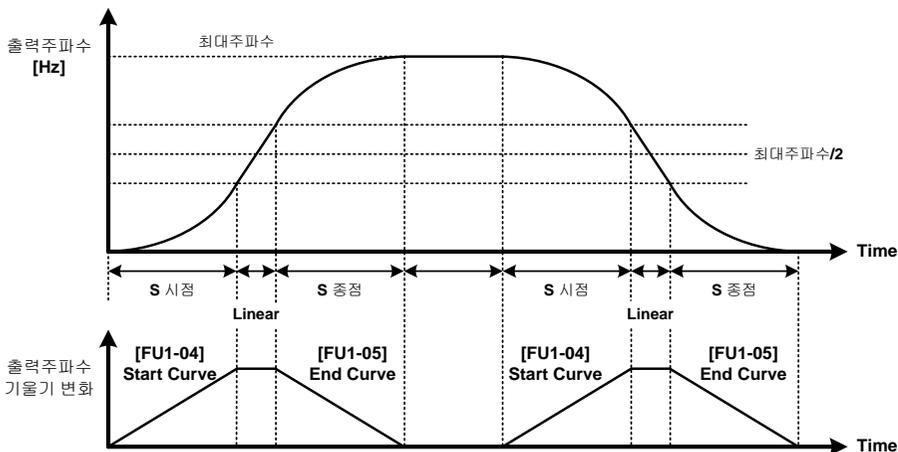
4.7.2 S 커브(S-curve) 가감속 패턴

승강 부하 등과 같이 매우 부드러운 가감속이 필요한 부하에 사용합니다. 가속과 감속의 특정 구간에 곡선 패턴이 사용되어 가감속 시의 충격을 방지할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-02	Acc. pattern	가속 패턴	S-curve	S 커브 가속 패턴을 선택합니다.
FU1-03	Dec. pattern	감속 패턴	S-curve	S 커브 감속 패턴을 선택합니다.
FU1-04	Start Curve	S 곡선 시점 기울기	0 ~ 100%	기동 시점의 기울기를 설정합니다.
FU1-05	End Curve	S 곡선 종점 기울기	0 ~ 100%	정지 시점의 기울기를 설정합니다.

S 커브 가감속 패턴은 엘리베이터의 작동 및 정지 시 충격을 방지하거나 컨베이어 위에 있는 물건이 흔들리는 것을 방지할 때 사용됩니다.

시작 곡선 부분과 목표 주파수에 도달 시의 곡선 부분 기울기를 각각 설정하여 사용함으로써, 다양한 형태의 S 커브 패턴을 설정하여 사용할 수 있습니다.



S 커브 설정 시의 가감속 시간 계산 공식은 다음과 같습니다.

- 실제 가속 시간 = 설정 가속 시간 + 설정 가속 시간 * 시점 기울기/2 + 설정 가속 시간 * 종점 기울기/2
- 실제 감속 시간 = 설정 감속 시간 + 설정 감속 시간 * 시점 기울기/2 + 설정 감속 시간 * 종점 기울기/2

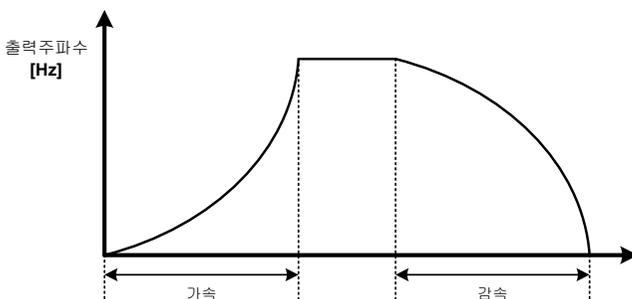
FU1-04 (Start Curve) 및 FU1-05 (End Curve)의 퍼센트(%)값을 높이면 실제 가감속 시간은 설정한 가감속 시간보다 길어집니다. 기본 설정값인 50%를 사용하면, 실제 가감속 시간은 DRV-01(Acc.Time) 및 DRV-02(Dec.Time)에서 설정한 가감속 시간에 비해 40% 길어집니다.

4.7.3 U 커브(U-Curve) 가감속 패턴

U-커브 가감속 패턴은 부드러운 가감속 운전이 필요한 경우에 사용됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-02	Acc. pattern	가속 패턴	U-curve	U 커브 가속 패턴을 선택합니다.
FU1-03	Dec. pattern	감속 패턴	U-curve	U 커브 감속 패턴을 선택합니다.

U- 커브 가감속 패턴을 사용하면 가속 구간 및 감속 구간이 완만해져 부드러운 가감속 운전을 사용할 수 있습니다.



4.8 주파수 제한 설정

드라이브가 사용할 주파수 영역을 제한하는 기능입니다. 주파수 제한 기능에는 다음과 같은 파라미터가 사용됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-24	Freq limit	주파수 상하한 선택	No Yes	운전 주파수의 상하한 제한 사용 여부를 선택합니다.
FU1-25	F-limit Lo	주파수 하한	0 ~ [FU1-26] F-limit Hi	지령 주파수 하한값을 설정합니다. 설정된 주파수 이하의 주파수 지령은 하한 주파수로 인식합니다.
FU1-26	F-limit Hi	주파수 상한	[FU1-25] F-limit Lo ~ [FU1-30] Max Freq	지령 주파수 상한값을 설정합니다. 설정된 주파수 이상의 주파수 지령은 상한 주파수로 인식합니다.

주파수 제한 기능을 사용하면 드라이브의 목표 주파수(출력 주파수)가 상한값과 하한값 사이로 제한됩니다. 주파수 설정이 상한값 또는 하한값 영역을 벗어나는 경우, 목표 주파수는 상한 주파수값 또는 하한 주파수값으로 고정됩니다.

4.9 트립 검출 설정

LSMV 시리즈 드라이브는 다양한 트립 검출 기능을 가지고 있습니다. 트립 검출 기능에는 사용자 선택 검출 기능과 기본 검출 기능(항시 작동)이 있습니다. 각 보호 기능 이름 옆의 괄호 안에 표시된 영문은 고장 발생 시 키패드에 표시되는 실제 트립 메시지입니다.

4.9.1 출력 전류 관련 트립 검출 설정

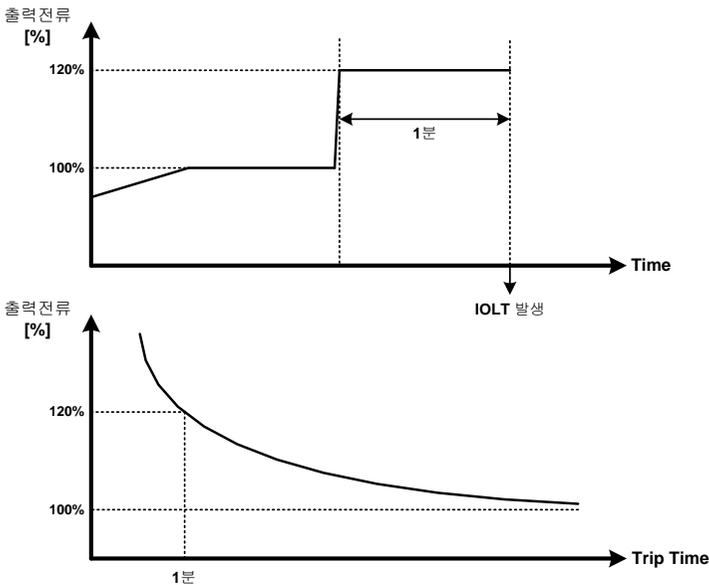
다음 고장 검출 기능들은 드라이브 정격 전류 및 모터 정격 전류를 기준으로 트립을 검출합니다. 드라이브 정격 전류는 각 LSMV 드라이브 제품의 정격으로, 사용자가 변경할 수 없습니다. 모터 정격 전류는 FU2-43 (Rated-Curr)에서 설정할 수 있습니다.

4.9.1.1 과전류 트립(Output OCT)

드라이브의 출력 전류가 드라이브 정격 전류의 140% 이상이 되면 출력을 차단합니다(기본 검출 기능).

4.9.1.2 드라이브 과부하 트립(Inv. OLT)

드라이브의 출력 전류가 드라이브 정격 전류의 120%로 1분 이상 지속되면 출력을 차단합니다. 이 검출 기능은 반한시 특성을 가지며, 출력 전류가 110%로 유지될 경우, 약 3분 후에 출력을 차단합니다(기본 검출 기능).



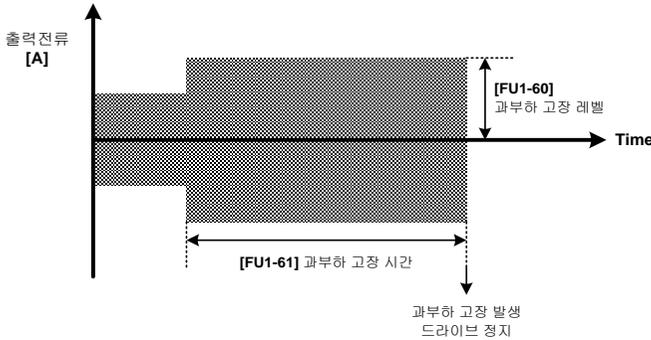
4.9.1.3 출력 지락 트립(Ground Fault)

드라이브 출력선에서 접지 오류가 발생하는 경우, 출력 전류의 상 불평형을 검출하여 출력을 차단합니다. 출력 접지 오류가 발생하더라도 누설 전류량이 적을 경우 검출 기능이 동작하지 않을 수 있습니다. 운전 중 모터 전류 헌팅에 의해서도 출력 지락 트립이 발생할 수 있습니다(기본 검출 기능).

4.9.1.4 과부하 트립(Over Load)

드라이브의 출력 전류가 모터 정격 전류 과부하 트립(OLT) 레벨 및 시간을 초과하면 출력을 차단합니다(사용자 설정 기능).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-59	OLT select	과부하 트립 선택	No Yes	과부하 트립 검출 여부를 선택합니다.
FU1-60	OLT level	과부하 트립 레벨	30 ~ 150%	FU2-43 (Rated-curr)의 모터 정격 전류를 기준으로 하여, 과부하 트립으로 판단할 전류 크기를 설정합니다.
FU1-61	OLT time	과부하 트립 시간	0.0 ~ 60.0 s	FU1-60 (OLT level) 설정값 이상의 전류가 몇 초 이상 지속되면 트립으로 판단할 지 설정합니다.



참고

과부하 경고 (OL)

과부하 트립보다 낮은 레벨의 과부하 경고를 설정하면 과부하 트립이 발생하기 전에 사용자에게 과부하 상황을 알릴 수 있습니다. 과부하 경고 검출 시에는 출력이 차단되지 않습니다. 과부하 경고를 설정하려면, I/O-37~44 (Aux mode1~7) 중 하나의 Aux 단자를 'OL'로 설정하십시오.

마스터 제어기 소프트웨어 버전 2.3을 사용하는 경우, 경고 발생 시 키패드 조명이 깜빡이며, HMI 화면에 경고 내용이 표시됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-57	OL level	과부하 경고 레벨)	30 ~ 110%	FU2-43 (Rated-curr)의 모터 정격 전류를 기준으로, 과부하 경고를 출력할 전류 크기를 설정합니다.
FU1-58	OL time	과부하 경고 시간)	0.0 ~ 30.0 s	FU1-57 (OL level) 설정값 이상의 전류가 몇 초 이상 지속되면 경고를 출력할지 설정합니다.

4.9.1.5 모터 과열 보호 기능(ETH, E-thermal)

별도의 외부 서멀 릴레이(thermal relay) 없이 모터를 과열로부터 보호하는 기능입니다.

이 기능을 사용하면, 드라이브의 출력 주파수 및 전류를 기준으로 모터의 온도 상승을 계산하여 과열 여부를 판단합니다. 모터 정격 전류를 기준으로, 연속 운전 시 모터 과열 없이 운전할 수 있는 전류의 크기와, 1분 동안 운전될 경우 모터가 과열되어 파손될 위험이 있는 전류의 크기를 각각 설정함으로써 정상적인 전자 서멀 보호 기능을 사용할 수 있습니다.

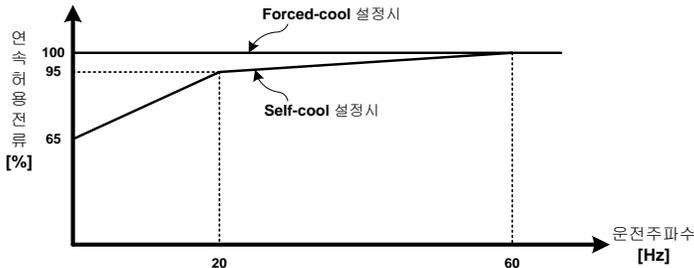
전자 서멀 기능은 검출 레벨과 출력 전류의 격차가 클수록 차단 시간이 빨라지는 반한시 특성을 가지고 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-53	ETH select	전자 서멀 기능 선택	No Yes	전자 서멀 검출 사용 여부를 선택합니다.
FU1-54	ETH 1min	전자 서멀 1분 레벨	[FU1-55] ETH cont ~ 200%	FU2-43 (Rated-curr)의 모터 정격 전류를 기준으로, 1분 동안 모터에 공급될 경우 과열이 발생할 수 있는 전류 크기를 설정합니다.
FU1-55	ETH cont	전자 서멀 연속 운전 레벨	50 ~ [FU1-54] ETH 1min	FU2-43 (Rated-curr) 모터 정격 전류를 기준으로, 연속적으로 모터에 공급해도 정상 운전이 가능한 최대 전류 크기를 설정합니다.
FU1-56	Motor type	모터 냉각 방식	Self-cool Forced-cool	모터의 냉각 방식을 설정합니다. 자체 냉각 방식으로 설정할 경우 출력 주파수에 따라 전자 서멀 검출 레벨이 바뀔 수 있습니다.

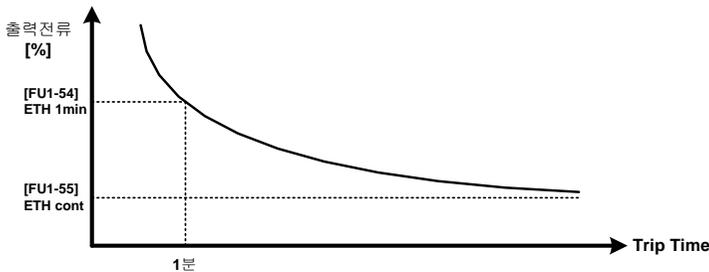
전자 서멀 보호 기능을 사용할 때, FU1-56의 모터 냉각 방식 설정은 매우 중요합니다. 다음 내용을 참고하여 사용하는 모터에 해당하는 냉각 방식을 올바르게 설정하십시오.

- 자체 냉각(Self-cooling) 방식은 유도 모터 축에 부착된 팬을 통해 모터를 냉각하는 방식입니다. 모터의 구동 속도가 낮으면 냉각 특성이 크게 저하되므로, 같은 크기의 전류를 입력하는 경우라도 고속 운전 시와 저속 운전 시의 모터 온도 차가 큼니다. 따라서 드라이브의 운전 주파수가 낮을수록 FU1-55 (ETH cont)에 설정된 전자 서멀 연속 운전 레벨의 연속 허용 전류 설정값이 낮아집니다.

- 강제 냉각(forced-cool) 방식은 별도의 전원으로 모터 냉각 팬을 구동할 때 설정합니다. 모터의 작동 주파수와 관계 없이 균일한 모터 냉각이 이루어지므로, 목표 주파수와 관계 없이 FU1-55 (ETH cont)에 설정된 전자 서멀 연속 운전 레벨의 연속 허용 전류 설정이 적용됩니다.



[주파수에 따른 연속 허용 전류 저감 특성]



[전자 서멀 특성 곡선]

4.9.1.6 저전류 트립(No Motor trip)

드라이브 운전 중에 출력 스위치기어 고장으로 모터와의 연결이 끊어진 경우, 이를 검출하기 위한 보호 기능입니다. 출력 전류가, 설정된 시간 동안 설정값(모터 정격 전류 기준) 이하로 운전될 경우, 드라이브 출력을 차단합니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-65	No Motor Sel	저전류 트립 시 운전 방지	No Yes	저전류 트립 검출을 사용할 지 선택합니다.
FU1-66	NoMotorLevel	저전류 트립 시 운전 방지 검출	5 ~ 100%	FU2-43 (Rated-curr)의 모터 정격 전류를 기준으로, 저전류 트립 검출

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
		전류 레벨		레벨을 설정합니다.
FU1-67	NoMotorTime	저전류 트립 시 운전 방지 검출 시간	1 ~ 30.00 s	FU1-66 (NoMotorLevel)의 설정값 이하 전류가 몇 초 동안 공급될 때 트립으로 검출할지 시간을 설정합니다.

4.9.1.7 입출력 결상 트립(InPhaseOpen / OutPhaseOpen)

입력 결상 트립(InPhaseOpen)

드라이브 운전 중에 입력 결상이 발생하는 경우 이를 보호하기 위한 기능입니다. 입력선 중 하나의 상이라도 개방되는 경우 동작합니다. 각 상의 입력 전압 중 하나라도 드라이브의 입력 상 정격 전압 대비 10% 이하로 입력될 경우, 이를 감지하여 출력을 차단합니다(사용자 설정 트립 검출).

출력 결상 고장(OutPhaseOpen)

드라이브 운전 중에 출력 결상이 발생하는 경우 이를 보호하기 위한 기능입니다. 입력선 중 하나의 상이라도 개방되는 경우 동작합니다. 각 상의 출력 전류가 모터 정격 전류 대비 3% 이하로 출력되는 경우, 이를 감지하여 출력을 차단합니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-62	PO Trip Sel	입출력 결상 보호	None InputPO Sel OutputPO Sel InOutPO Sel	입출력 결상 보호 기능을 선택합니다. 입력 결상, 출력 결상 또는 입출력 결상 모두를 검출하도록 설정할 수 있습니다.

4.9.2 전압 관련 트립 검출 설정

다음 고장 검출 기능들은 드라이브 입력 정격 전압 및 셀 직류 전압을 기준으로 트립을 검출합니다.

4.9.2.1 입력 과전압 트립(Input OVT)

변압기 입력단 전압이 드라이브 입력 정격 전압 대비 120% 이상이 되면 출력을 차단합니다(기본 검출 기능).

4.9.2.2 입력 저전압 트립(Input LVT)

변압기 입력단 전압이 드라이브 입력 정격 전압 대비 70% 미만이 되면 출력을 차단합니다(기본 검출 기능).

4.9.2.3 셀 DC 링크 과전압 트립(DC-Link OVT)

드라이브 내부 각 셀에 있는 DC 링크 전압이 1,050V가 넘는 경우 출력을 차단합니다(기본 검출 기능).

참고

DRV-02 (Dec. Time) 설정이 부하 조건에 비해 짧을 경우, 감속 중 회생 에너지에 의해 직류 전압이 발생합니다. LSMV 드라이브는 감속 중 직류 전압이 1,000V가 넘으면 자동으로 감속을 중지하고 주파수를 유지하다가 직류 전압이 감소하면 다시 감속을 진행하는 전압 스톨(voltage stall) 기능을 가지고 있습니다. 이런 경우, 감속 시간이 설정한 시간보다 길어질 수 있습니다.

마스터 제어기 소프트웨어 버전 2.3을 사용하는 경우, 전압 스톨 기능 작동 시 키패드 조명이 깜빡이며, HMI 화면에 메시지가 표시됩니다.

4.9.3 온도 관련 트립 검출 설정

LSMV 드라이브는 셀의 온도와 입력단 변압기의 온도가 기준보다 높을 경우 트립으로 처리하고 작동을 중단합니다.

4.9.3.1 셀 과열 트립(CELL OverHeat)

LSMV 드라이브에 설치된 각 셀에는 온도 검출기가 장착되어 있어, 검출된 온도 정보를 마스터 제어기로 전송합니다. 셀에서 전송한 온도 정보가 섭씨 75도 이상이 되면 트립으로 처리합니다(기본 검출 기능).

4.9.3.2 변압기 과열 트립(Trans OverHeat)

입력단 변압기의 코어 근처에 설치된 PT 저항은 변압기 코어의 온도를 측정하여 제어기 패널에 장착된 PLC로 온도 정보를 전송합니다. 변압기의 온도가 섭씨 120도 이상이 되면 PLC가 제어기에 접점 신호를 출력하고 다기능 단자를 통해 트립을 검출합니다(사용자 설정 트립 검출/다기능 단자 트립 검출 참조).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-18	M4 Define	다기능 입력 (초기 설정: Trans. OHT)	Trans. OHT	M4 다기능 입력 단자는 변압기 과열 감지 입력 단자로 초기 설정되어 있습니다. 이 기능을 사용하려면 다기능 단자 M4 설정을 변경하지 마십시오.

4.9.4 다기능 단자 고장 검출

LSMV 드라이브는 다기능 입력 단자(M0~M14)로의 입력을 통해 트립 검출 신호를 수신할 수 있습니다. **4.10다기능 입력 단자 설정**을 참조하십시오.

4.9.4.1 BX 고장(BX)

비상 정지 용도로 사용하는 트립입니다. 드라이브 도어 앞면에 설치된 비상 정지 스위치를 누르면 BX신호가 송신되어 드라이브 출력을 차단합니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-28	M14 Define	BX 전용 단자	BX	M14 다기능 단자는 BX 신호 수신 전용 단자입니다.

4.9.4.2 모터 과열 트립(Motor OverHeat)

모터 온도 센서의 트립 접점을 다기능 단자와 연결하여, 모터가 과열된 경우 드라이브 출력을 차단할 수 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 단자 (초기 설정: None)	*Motor OHT	모터 과열 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없습니다.

* 모터 과열 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 설정값을 'Motor OHT'로 변경하십시오.

4.9.4.3 냉각 팬 고장(FAN Error)

드라이브 상부에 설치된 냉각 팬에 이상이 발생한 경우, 다기능 입력으로의 접점 신호를 통해 출력을 차단할 수 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-19	M5 Define	다기능 입력 (초기 설정: Fan Trip)	Fan Trip	M5 다기능 입력 단자는 팬 고장 감지 입력 단자로 초기 설정되어 있습니다. 이 기능을 사용하려면 다기능 단자 M5 설정을 변경하지 마십시오.

4.9.4.4 외부 트립 1, 외부 트립 2(Ext. Trip 1, Ext. Trip 2)

사용자가 설정한 트립 정지 및 시퀀스 설정에 따라 입력 단자 접점을 구성하여 신호를 수신하고 트립으로 처리할 수 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-15	M1 Define	다기능 입력 단자 (초기 설정: Ext Trip1)	Ext Trip1	M1 다기능 입력 단자는 외부 고장 1 입력 단자로 초기 설정되어 있습니다. 이 기능을 사용하려면 다기능 단자 M1 설정을 변경하지 마십시오.
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 단자 (초기 설정: None)	*Ext Trip2	외부 고장 2는 초기값으로 설정된 단자가 없습니다.

* 외부 트립 2 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자 중 하나를 선택하여, 설정값을 'Ext Trip2'로 변경하십시오.

4.9.4.5 제어 전원 저전압 트립(Control LVT)

정전 등으로 인해 드라이브 제어에 사용되는 380V(또는 440V) 전원부에 저전압이 발생하는 경우, UPS가 이를 감지하여 비상 전원을 공급함으로써 지속적이고 안정적인 제어 전원을 공급하도록 합니다. UPS 전원 유지 시간을 설정하면 비상 전원이 끊겨 제어 전원이 차단되는 사고를 방지할 수 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-22	M8 Define	다기능 입력 (초기 설정: Control LV)	Control LV	M8 다기능 입력 단자는 제어 전원 저전압 트립 감지 단자로 초기 설정되어 있습니다. 이 기능을 사용하려면 다기능 단자 M8 설정을 변경하지 마십시오.
I/O-98	UPS_OFF Dly	UPS Off 시간	1 ~ 9000 s	제어 전원 정전 후 트립 발생까지의 시간을 설정합니다.

제어 전원 저전압 트립이 발생하면, 정전 발생 후 I/O-98의 설정 시간이 지났을 때 보호 동작을 시작합니다.

ⓘ 주의

UPS 전원 부족으로 제어 전원이 중단되면 드라이브가 보호 동작 없이 정지하게 되므로 사고의 위험이 있습니다.

4.9.4.6 PLC 고장(PLC ERROR)

드라이브의 제어부 패널에는 HMI 기능 구현 및 입, 출력 접점 제어에 사용되는 PLC가 장착되어 있습니다. 이 PLC에 고장이 발생하는 경우, PLC의 트립 신호를 수신하여 보호 동작을 수행할 수 있습니다(사용자 설정 트립 검출).

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*PLC_Error	PLC 고장 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없습니다.

* PLC 고장 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 설정값을 'PLC_Error'로 변경하십시오.

4.9.4.7 동기 절체 기능 고장(CHANGE ERROR)

동기 절체 동작 중, SYNC END 시퀀스 이후에 드라이브 내부 PLC 오류로 인해 스위치기어를 제어할 수 없는 경우에 발생하는 고장입니다. 동기 절체 기능 고장 발생 시, 각 스위치기어의 상태 신호를 확인해야 합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	초기설정이 None인 다기능 입력	*CHANGE ERROR	동기 절체 기능 고장은 초기 값으로 설정된 단자가 없습니다.

* 동기 절체 기능 고장 검출은 초기 값으로 설정된 단자가 없으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 설정값을 'CHANGE ERROR'로 변경하십시오.

4.9.5 셀 관련 트립

LSMV 드라이브의 내부 셀 고장에 관련된 보호 동작입니다.

4.9.5.1 셀 통신 고장(CAN Error)

LSMV 드라이브의 마스터 제어기와 셀 간의 통신 고장이 발생하는 경우에 작동하는 보호 동작입니다. 셀 바이패스(bypass) 설정에 따라 바이패스 동작을 수행할 수 있습니다(기본 고장 검출 / **4.13 셀 바이패스 방법** 참조)

4.9.5.2 셀 트립 (Cell Trip)

LSMV 드라이브 내부의 셀이 자체적으로 고장을 검출하는 경우에 작동하는 보호 동작입니다. 셀이 검출하는 트립은 다음과 같습니다.

보호 기능	키패드 고장표시	내용
과전류	Cell OC1	셀의 출력 전류가 셀 IGBT 정격(각각의 셀 용량에 따라 다름)보다 높아지면 셀 트립으로 처리하고 마스터 제어기에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.
셀 과전압 보호	Cell OVT	셀의 DC 링크 전압이 1,100V를 초과하면 셀 트립으로 처리하고 마스터에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.
암 단락	Cell OC2	셀의 IGBT에 암 단락(Arm short)이 발생하는 경우, 셀 트립으로 처리하고 마스터에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.
통신 에러	Cell Can Err	마스터 제어기가 3회 연속 통신 신호를 수신하지 못하면 셀 트립으로 처리하고 마스터에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.
셀 과열	Cell OverHeat	드라이브 냉각 시스템(냉각 팬) 이상에 의해 셀 방열판(Heat Sink) 과열이 발생하여, 온도가 80도를 초과하면 셀 트립으로 처리하고 마스터 제어기에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.
NTC 개방	Cell NtcOPEN	셀의 방열판(Heat Sink) 온도 검출 소자(NTC)에 이상이 생기면 셀 트립으로 처리하고 마스터 제어기에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.

보호 기능	키패드 고장표시	내용
저전압 보호	Cell LVT	셀의 전원 전압이 저하되면 토크 부족이나 모터 과열이 발생하므로, 셀의 DC 링크 전압이 정상 수준(660V) 미만으로 떨어지면 셀 트립으로 처리하고 마스터 제어기에 트립 신호를 보내 출력을 차단합니다.

고장의 종류에 따라, 셀 바이패스 기능이 동작할 수 있습니다(4.13 셀 바이패스 방법 참조).

4.9.6 경고 기능

고압 드라이브 동작 중, 위험 상황을 유발할 수 있는 특정 상황이 발생하면 이를 사용자에게 알려주는 기능입니다. 경고 기능 작동 시에는 트립이 발생하지 않으므로, 드라이브의 동작은 중단되지 않습니다(단, 셀 설정 오류 경보 발생 시에는 드라이브를 작동할 수 없습니다). 사용자의 조치에 의해 경고 동작 조건이 해제되면 경고가 자동으로 해제됩니다.

4.9.6.1 다기능 단자 경고 검출

다기능 단자 트립 검출과 유사한 기능으로, 설정된 다기능 단자에 접점 신호가 입력되면 사용자에게 경고를 출력합니다. 경고 출력 시, 보호 동작은 수행되지 않습니다(마스터 제어기 소프트웨어 버전 2.3을 사용하는 경우, 키패드 조명이 깜빡이며, HMI 화면에 경고 검출 내용이 표시됩니다). 문 열림 경고와 입력 변압기 과열 경보가 이에 해당합니다.

문 열림 경고(Door Open)

드라이브 도어에 설치된 리미트 스위치 접점 신호를 이용하여, 문이 열린 경우 사용자에게 경고를 출력할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Door Open	문 열림 경고는 초기 값으로 설정된 단자가 없습니다.

입력 변압기 과열 경고(Trans.OHW)

변압기 온도가 섭씨 90도 이상인 경우 PLC에서 보내는 접점 신호를 받아 경고 신호로 사용할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Trans.OHW	입력 변압기 과열 경고는 초기 값으로 설정된 단자가 없습니다.

4.9.6.2 과부하 경고(OL)

과부하 트립보다 낮은 레벨의 과부하 경고를 설정하면 과부하 트립이 발생하기 전에 드라이브의 과부하 발생 여부를 확인할 수 있습니다. 과부하 경고 발생 시에는 드라이브의 출력이 차단되지 않습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-57	OL level	과부하 경보 레벨	30 ~ 110%	FU2-43 (Rated-curr)의 전동기 정격 전류 대비 과부하 경보로 판단할 전류 크기를 설정합니다.
FU1-58	OL time	과부하 경보 시간	0.0 ~ 30.0 s	FU1-57 (OL level)의 전류가 몇 초 동안 지속되면 경보를 발생할지 설정합니다.

4.9.6.3 셀 설정 오류 경고(Set Warning)

셀을 교체한 후, 셀 설정에 오류가 있는 경우 발생하는 경고입니다. 셀 설정 오류 경고가 발생하면 드라이브를 운전할 수 없습니다.

4.9.6.4 입력 전원 주파수 설정 오류 경고(Line Freq Warning)

FU1-29 (Line Freq)에 설정된 입력 전원 주파수가 올바르지 않은 경우 발생하는 경고입니다. 입력 전원 주파수 오류 경고가 발생하면 동기 절체 기능을 사용할 수 없습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-29	Line Freq	전원 주파수	40.00 ~ 120.00 Hz	입력 전원 주파수를 설정합니다.

4.9.6.5 동기 절체 동작 오류 경고(SYNC Warning)

동기 절체 기능 동작 중, 동기 절체 동작 제한 시간이 초과되거나, 제어 배선 연결 오류로 인해 PLC 접점 신호가 올바르게 전달되지 않을 경우 발생하는 경고입니다. HMI를 통해 동기 절체 동작 제한 시간을 늘리거나, PLC의 접점 신호를 확인하십시오.

4.10 다기능 입력 단자 설정

LSMV 드라이브는 입출력 확장을 통한 사용자 기능 구성을 위해 다양한 다기능 입력 단자를 제공합니다.

M0~M14의 다기능 입력 단자는 운전 지령, 다단속 주파수 지령, 다단 가감속 속도 지령 등 각종 지령의 입력 및 고장(트립) 감지 접점 입력 등의 다양한 용도로 사용됩니다.

다음은 다기능 입력 단자와 각 입력 단자의 공장 출하 시 설정값을 정리한 표입니다.

코드	화면 표시	공장 출하 값
I/O-14	M0 define	RST
I/O-15	M1 define	Ext Trip1
I/O-16	M2 define	FX
I/O-17	M3 define	RX
I/O-18	M4 define	Trans. OHT
I/O-19	M5 define	Fan Trip
I/O-20	M6 define	High Voltage
I/O-21	M7 define	Run Enable
I/O-22	M8 define	Control LV
I/O-23	M9 define	None
I/O-24	M10 define	None
I/O-25	M11 define	None
I/O-26	M12 define	None
I/O-27	M13 define	None
I/O-28	M14 define	BX

참고

설정값이 'None'이 아닌 다기능 입력 단자의 초기 설정은 가급적 변경하지 마십시오.

다음은 각 다기능 입력 단자에 적용할 수 있는 기능을 정리한 표입니다.

I/O-14 ~ 28 설정값	기능 설명	I/O-14 ~ 28 설정값	기능 명칭
FX	정방향 운전/정지	Loc / Rem	로컬 리모트 선택
RX	역방향 운전/정지	Door Open	문 열림 경고
RST	리셋	Trans. OHW	변압기 과열 경고
JOG	조그	Trans. OHT	변압기 과열 고장
BX	BX 고장	Motor OHT	모터 과열 고장

I/O-14 ~ 28 설정값	기능 설명	I/O-14 ~ 28 설정값	기능 명칭
Speed-L	다단속 - 하	Fan Trip	팬 고장
Speed-M	다단속 - 중	Ext Trip1	외부 고장1
Speed-H	다단속 - 상	Ext Trip2	외부 고장2
Speed-X	다단속 - 추가 선택	High Voltage	고압 입력 접점
Xcel-L	다단 가감속 - 하	Run Enable	운전 지령 가능 선택
Xcel-M	다단 가감속 - 중	Control LV	제어 전원 저전압 고장
Xcel-H	다단 가감속 - 상	PLC_Error	PLC 고장
Up	상승(업/다운 운전 시)	BPS>GRID START	동기 절체 기능 동작 시 사용
Down	상승(업/다운 운전 시)	GRID>BPS START	
3-Wire	3Wire	CHANGE END	
Analog hold	아날로그 지령 주파수 고정	CHANGE ERROR	
Ana. Change	아날로그 입력 전환	None	사용 기능 없음
Xcel stop	가감속 금지	-	-

다기능 입력 단자를 통해 운전 지령을 입력하는 경우, 설정에 따른 기능은 다음과 같습니다.

- FX: 설정된 단자를 정방향 운전 지령 단자로 설정합니다.
- RX: 설정된 단자를 역방향 운전 지령 단자로 설정합니다.
- Reset: 설정된 단자를 고장 상황 발생 후 고장 해제(리셋) 단자로 설정합니다.

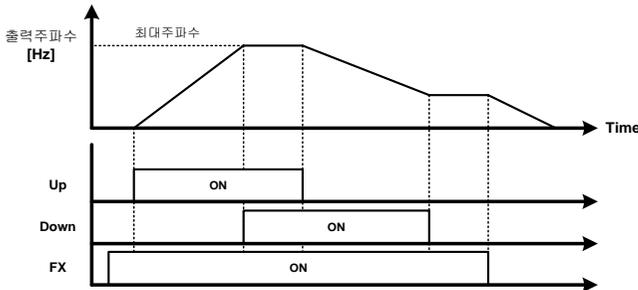
이런 운전 지령 기능을 조합하면, 필요에 따라 다양한 운전 방식을 설정하여 사용할 수 있습니다.

4.10.1 업/다운(Up/Down) 운전

다기능 입력 단자를 선택하여 업/다운 운전 단자로 설정하고 조합하면 다음과 같은 가속, 감속 및 정속 운전을 수행할 수 있습니다. 이 때, 운전 주파수의 상한값은 최대 주파수입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23 ~ I/O-27	M9 Define ~ M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*up	업 운전 단자 설정
			*down	다운 운전 단자 설정

* 업/다운 운전을 위한 입력 단자는 초기값으로 설정되어 있지 않으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 두 개를 선택하여, 'Up' 과 'Down' 으로 각각 설정하십시오.



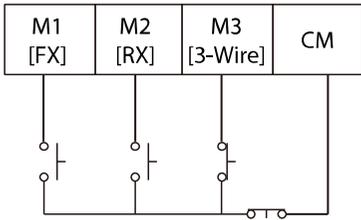
4.10.2 3-와이어(3-Wire) 운전

다기능 입력 단자를 선택하여 3-와이어 운전 단자로 설정하면, 푸시 버튼 스위치를 이용해 간단한 시퀀스 회로를 구성할 수 있습니다.

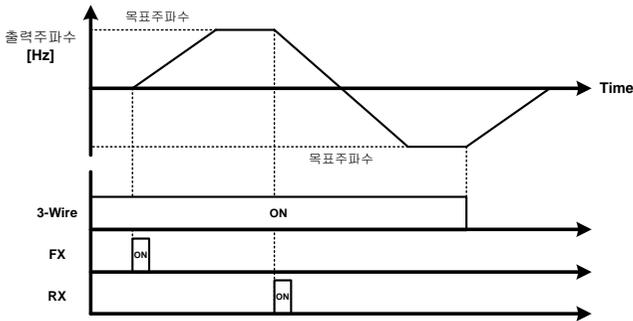
다음은 M1 단자를 FX로 설정, M2 단자를 RX로 설정, M3 단자를 3-Wire로 설정한 결선 예입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23 ~I/O-27	M9~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*FX	3-와이어 정방향 운전 단자 설정
			*RX	3-와이어 역방향 운전 단자 설정
			*3-Wire	3-와이어 운전 기능 단자 설정

* 3-와이어 운전을 위한 입력 단자는 초기값으로 설정되어 있지 않으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 세 개를 선택하여, 'FX', 'RX' 및 '3-Wire'로 각각 설정하십시오.



디지털 입력 보드에 회로를 구성하여 사용하면 다음과 같은 운전을 수행할 수 있습니다.

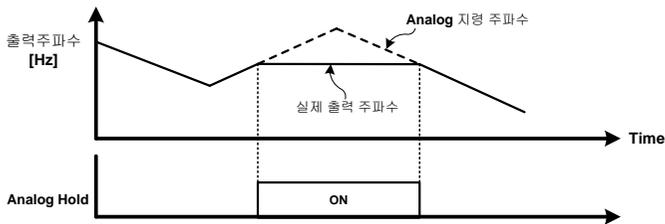


4.10.3 아날로그 홀드(Analog hold)

아날로그 신호로 드라이브를 운전하는 경우, 아날로그 홀드 신호로 운전 주파수를 고정하려 할 때 사용됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
DRV-04	Freq mode	주파수 설정 방법	V1	전압으로 운전 주파수 설정
			Pulse	펄스 입력으로 운전 주파수 설정
			I	전류 입력으로 운전 주파수 설정
			V1+	전압과 전류에 의한 설정 주파수를 운전 주파수로 사용
I/O-23 ~ I/O-27	M9 Define ~ M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Analog Hold	아날로그 홀드 단자 설정

* 아날로그 홀드 기능을 위한 입력 단자는 초기값으로 설정되어 있지 않으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 'Analog Hold'로 설정하십시오.



DRV-04의 주파수 지령 방법이 아날로그 지령 V1 또는 I로 설정되어 있을 때, "아날로그 홀드"로 설정된 단자가 켜지면(On), 운전 주파수 지령이 변경되더라도 현재의 운전 주파수가 유지됩니다.

아날로그 홀드 기능은 다단속 제어 시의 'Xcel Stop' 과 유사한 기능을 수행하며, 드라이브가 가속한 후 정속 구간에서 지령 주파수 변경이 필요 하지 않을 때 사용합니다. 노이즈가 많은 환경에서 드라이브를 운전하거나, 아날로그 주파수의 변위가 크고 잦은 경우에 아날로그 홀드 기능을 사용하면 보다 안정적으로 드라이브를 운전할 수 있습니다.

4.10.4 아날로그 입력 전환(Ana. Change)

아날로그 운전 지령 변경(Ana. Change)으로 설정된 단자에 신호를 입력하면 DRV-04 (Freq mode)의 아날로그 입력(V1, I) 설정이 변경됩니다. 즉, DRV-04 (Freq mode)의 주파수 지령 설정이 전압(V1)으로 설정되어 있는 경우, 전류(I)로 변경되고, 반대로 전류(I)로 설정되어 있다면 전압(V1)으로 변경됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23 ~ I/O-27	M9 Define ~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Ana. Change	아날로그 입력 전환 단자 설정

* 아날로그 입력 전환 기능을 위한 입력 단자는 초기값으로 설정되어 있지 않으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 'Ana. Change'로 설정하십시오.

4.10.5 로컬/리모트 선택(Loc/Rem)

주파수 지령 및 운전 지령을 두 가지 형태로 하고 싶을 때 로컬/리모트(Loc/Rem) 전환 기능을 사용할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 DRV-03(Drive mode)/DRV-04(Freq mode)와 DRV-91(Drive mode2)/DRV-92(Freq mode2)에 주파수 지령과 운전 정지 지령을 각각 설정합니다. 드라이브 정지 중에 로컬/리모트(Loc/Rem) 전환으로 설정된 단자에 신호가 입력되면 두 개의 운전 모드(mode/mode2)가 서로 전환됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9 Define ~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Loc/Rem	주파수 지령 및 운전 지령 소스를 선택할 수 있도록 설정(로컬/리모트)
DRV-03	Drive mode	운전 설정 모드	KeyPad Fx/Rx-1 Fx/Rx-2 Int. 485	지령 소스를 로컬(Local)로 선택했을 때의 운전 지령 방법 설정
DRV-04	Freq mode	주파수 설정 모드	KeyPad-1 KeyPad-2 V1 Pulse V1+I Int. 485	지령 소스를 로컬(Local)로 선택했을 때의 주파수 지령 방법 설정
DRV-91	Drive mode2	운전 설정 모드2	KeyPad Fx/Rx-1 Fx/Rx-2	지령 소스를 리모트(Remote)로 선택했을 때의 운전 지령 방법 설정
DRV-92	Freq mode2	주파수 설정 모드2	KeyPad-1 KeyPad-2 V1 Pulse V1+I	지령 소스를 리모트(Remote)로 선택했을 때의 주파수 지령 방법 설정

* 로컬/리모트 간 운전 지령 선택 기능은 초기값으로 설정되어 있지 않으므로, 사용자가 직접 다기능 단자를 선택하여 설정해야 합니다. 초기 설정값이 'None'인 다기능 입력 단자(I/O-23~I/O-27) 중 하나를 선택하여, 'Loc/Rem'으로 설정하십시오.

4.10.6 가감속 금지(Xcel stop)

다기능 입력 단자를 이용해 가감속을 금지하려는 경우, 가감속 금지(Xcel stop) 기능을 설정하고, 설정된 단자에 신호를 입력하십시오.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9 Define ~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* XCEL Stop	가감속 중지 후 정속 운전 수행

4.10.7 고압 입력 접점(High Voltage)

다기능 단자를 선택하여 고압 전류 입력 감지 기능을 설정하면 드라이브 입력 측 스위치기어(switchgear)의 접점 신호를 이용하여 고압 전압이 입력되었음을 판단할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9 Define ~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* High Voltage	고압 전류 입력 감지 기능 설정

4.10.8 운전 지령 가능 선택(Run Enable)

설정된 단자가 켜져(ON) 있을 때에만 일 때만 운전 지령(RUN)을 수행할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-23~ I/O-27	M9 Define ~M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* Run Enable	설정된 단자가 'On' 상태일 때만 운전 지령을 수행하도록 설정

4.10.9 다단속 주파수 입력 단자 설정

JOG, Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X 기능을 설정하여 사용하는 경우, 단자 조합에 따라 다음과 같이 지령 주파수가 결정됩니다.

다음 표에서와 같이, Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X은 4자리 2진수로 인식되며, 에 신호 입력 유무에 따라 해당하는 다단속 0~15(Step Freq 0~15) 주파수 값을 지령 주파수로 선택합니다.

참고

다단속 지령 주파수 설정

1속~15속의 운전 속도를 변경하려면, DRV-05~07 과 I/O-58~69에서 지령 주파수(Hz)를 변경하십시오. DRV-05~07 코드와 I/O-58~69 코드는 I/O-14~I/O-28번 다기능 단자 설정에서 다단속(Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X)을 설정한 경우에만 표시됩니다.

관련 코드	화면 표시	지령 속도	Speed-X	Speed-H	Speed-M	Speed-L	JOG
DRV-00	Cmd. freq	Speed-0 (0속)	0	0	0	0	0
I/O-57	Jog Freq	조그 주파수	X	X	X	X	1
DRV-05	Step Freq-1	Speed-1 (1속)	0	0	0	1	0
DRV-06	Step Freq-2	Speed-2 (2속)	0	0	1	0	0
DRV-07	Step Freq-3	Speed-3 (3속)	0	0	1	1	0
I/O-58	Step Freq-4	Speed-4 (4속)	0	1	0	0	0
I/O-59	Step Freq-5	Speed-5 (5속)	0	1	0	1	0
I/O-60	Step Freq-6	Speed-6 (6속)	0	1	1	0	0
I/O-61	Step Freq-7	Speed-7 (7속)	0	1	1	1	0
I/O-62	Step Freq-8	Speed-8 (8속)	1	0	0	0	0
I/O-63	Step Freq-9	Speed-9 (9속)	1	0	0	1	0
I/O-64	Step Freq-10	Speed-10 (10속)	1	0	1	0	0
I/O-65	Step Freq-11	Speed-11 (11속)	1	0	1	1	0
I/O-66	Step Freq-12	Speed-12 (12속)	1	1	0	0	0
I/O-67	Step Freq-13	Speed-13 (13속)	1	1	0	1	0
I/O-68	Step Freq-14	Speed-14 (14속)	1	1	1	0	0
I/O-69	Step Freq-15	Speed-15 (15속)	1	1	1	1	0

0: OFF, 1: ON, X: N/A

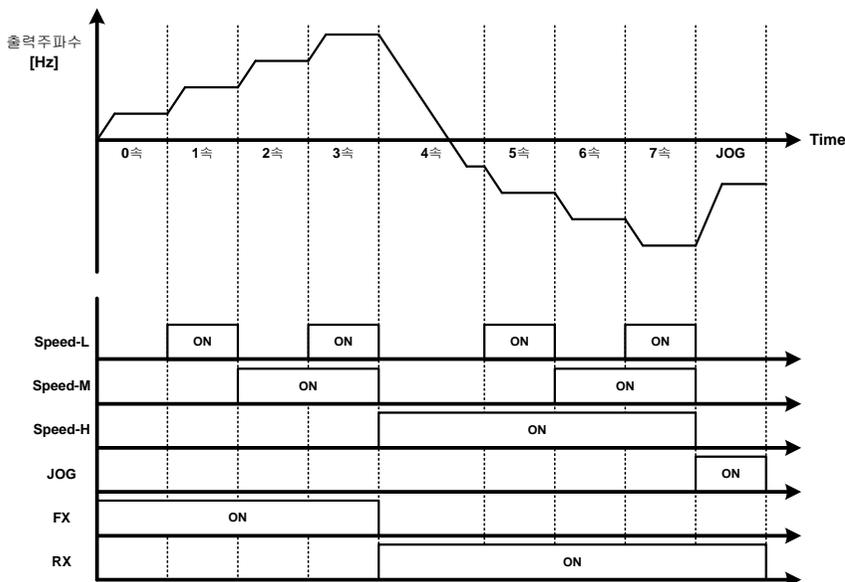
M2 입력 단자를 FX로, M3 입력 단자를 RX로 설정하고(출고 시 초기값), M10~M12입력 단자를 Speed-L, Speed-M, Speed-H로 각각 설정한 다음, M13 입력 단자를 Jog Freq로, M14 입력 단자를 BX로 설정한 경우 다음과 같은 운전을 수행할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-6	M2 Define	다기능 입력	*FX	정방향 운전

상세 기능

드라이브 상세 기능 설정하기

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
		(초기 설정: FX)		
I/O-7	M3 Define	다기능 입력 (초기 설정: RX)	*RX	역방향 운전
I/O-24	M10 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Speed-L	다단속 주파수 지령 속도 결정을 위한 파라미터
I/O-25	M11 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Speed-M	다단속 주파수 지령 속도 결정을 위한 파라미터
I/O-26	M12 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*Speed-H	다단속 주파수 지령 속도 결정을 위한 파라미터
I/O-27	M13 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	*JOG	조그 운전 주파수 조그 운전 주파수 단자에 신호가 들어오면 다단속 주파수는 무시되고 조그 운전 주파수에 따라 속도가 변경 된다.
I/O-28	M14 Define	다기능 입력 (초기 설정: BX)	BX	비상 정지 스위치



4.10.10 다단 가감속 시간 입력 단자 설정

Xcel-L, Xcel-M, Xcel-H 기능을 설정하여 사용하는 경우, 단자 조합 상태에 따라 다음과 같이 가감속 시간이 결정됩니다. 이 세 가지 설정을 조합하여 사용하면, 드라이브 사용 중 8가지 각기 다른 가속 및 감속 시간(I/O-70-83, 제1~7 가감속 시간)을 사용할 수 있습니다.

참고

다단 가감속 시간 설정

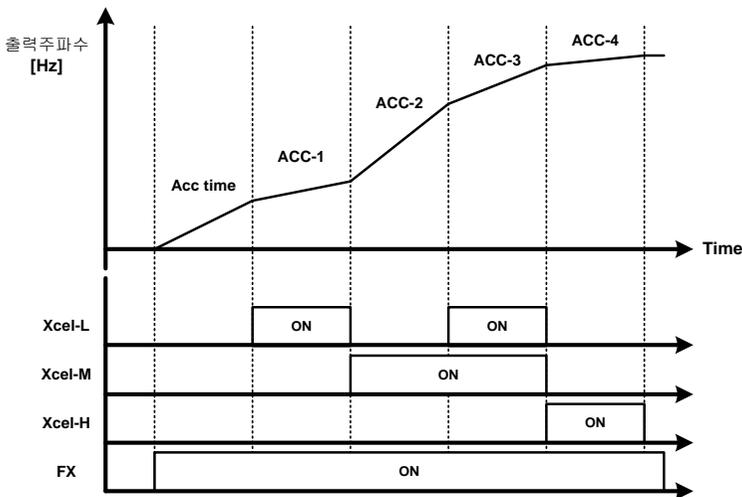
다단 가감속 시간을 변경하려면, DRV-01, DRV-02, I/O-70~I/O-83 코드에 설정된 시간을 변경하십시오. I/O-74~I/O-83 코드는 IO-14~I/O-28 다기능 단자에 다단 가감속(Xcel-L, Xcel-M, Xcel-H)을 설정한 경우에만 표시됩니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	Xcel-H	Xcel-M	Xcel-L
DRV-01	Acc time	제0 가속 시간	0	0	0
DRV-02	Dec time	제0 감속 시간	0	0	0
I/O-70	ACC-1	제1 가속 시간	0	0	1
I/O-71	DEC-1	제1 감속 시간	0	0	1
I/O-72	ACC-2	제2 가속 시간	0	1	0
I/O-73	DEC-2	제2 감속 시간	0	1	0
I/O-74	ACC-3	제3 가속 시간	0	1	1
I/O-75	DEC-3	제3 감속 시간	0	1	1
I/O-76	ACC-4	제4 가속 시간	1	0	0
I/O-77	DEC-4	제4 감속 시간	1	0	0
I/O-78	ACC-5	제5 가속 시간	1	0	1
I/O-79	DEC-5	제5 감속 시간	1	0	1
I/O-80	ACC-6	제6 가속 시간	1	1	0
I/O-81	DEC-6	제6 감속 시간	1	1	0
I/O-82	ACC-7	제7 가속 시간	1	1	1
I/O-83	DEC-7	제7 감속 시간	1	1	1

드라이브 상세 기능 설정하기

예를 들어, M10~M12 다기능 입력 단자를 Xcel-L, Xcel-M, Xcel-H 로 각각 설정하고, M2 단자를 FX로 설정한 경우, 다음과 같은 운전을 수행할 수 있습니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-16	M2 Define	다기능 입력 (초기 설정: FX)	*FX	정방향 운전
I/O-24	M10 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* Xcel-L	다단 가감속 시간 결정을 위한 파라미터
I/O-25	M11 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* Xcel-M	다단 가감속 시간 결정을 위한 파라미터
I/O-26	M12 Define	다기능 입력 (초기 설정: None)	* Xcel-H	다단 가감속 시간 결정을 위한 파라미터



4.10.11 고장 및 트립 검출 다기능 단자 설정

다기능 입력 단자에 다음 기능을 설정하여 고장 및 트립 검출 단자로 활용할 수 있습니다.

- **BX:** 내부적으로 설정된 단자를 비상 정지 단자로 설정합니다.
- **Door Open:** 드라이브 패널 도어가 열렸을 때 사용자에게 경고를 제공합니다.
- **Trans. OHW:** 변압기가 과열된 경우 사용자에게 경고를 제공합니다.
- **Trans. OHT:** 변압기 과열로 인해 발생하는 트립입니다.
- **Motor OHT:** 모터 과열로 인해 발생하는 트립입니다.
- **Fan Trip:** 냉각 시스템(냉각 팬) 고장으로 인해 발생하는 트립입니다.
- **Ext Trip1:** 설정된 단자가 ON 되면 출력을 차단하고 고장 메시지를 출력합니다.
- **Ext Trip2:** 설정된 단자가 ON 되면 출력을 차단하고 고장 메시지를 출력합니다.
- **Control LV:** 제어 전원 정전 고장입니다.
- **PLC_Error:** PLC 고장 시 출력을 차단하고 고장 메시지를 출력합니다.
- **CHANGE ERROR:** 동기 절체 기능 동작 시, 스위치기어 제어에 문제가 발생하면 고장 메시지를 출력합니다.

4.10.12 다기능 입력 단자 상태 확인

I/O-29, I/O-30 코드를 사용하여 다기능 입력 단자의 입력 상태를 확인할 수 있습니다. I/O-29는 하위 11개 비트에 대한 정보를 키패드에 표시합니다. I/O-30은 상위 4개 비트에 대한 정보를 표시합니다.

코드	화면 표시	입력표시 방법	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
I/O-29	In status	0: OFF 1: ON	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

코드	화면 표시	입력 표시방법	M14	M13	M12	M11
I/O-30	In status_H	0: OFF 1: ON	0/1	0/1	0/1	0/1

4.10.13 다기능 입력 단자 응답 성능 설정

I/O-31 (다기능 입력 단자 입력 변동 허용 시간)을 변경하여 입력 단자의 응답 성능을 설정할 수 있습니다. 노이즈가 많은 환경에서 드라이브를 운전하는 경우, 응답 성능을 조정하면 보다 안정적으로 드라이브를 운전할 수 있습니다. 시정수를 크게 하면 입력 단자의 응답이 느려지며, 시정수를 작게 하면 응답이 빨라집니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	공장 출하 값	설정 범위
I/O-31	Ti Filt Num	다기능 입력 단자 필터 시정수	15 ms	2 ~ 1000 ms

4.10.14 다기능 입력 단자 반전 및 변경

I/O-32, I/O-33 코드를 이용하여 다음과 같이 다기능 입력의 접점 형태를 NO(Normally Open, A 접점) 또는 NC(Normally Closed, B 접점) 중에서 선택할 수 있습니다.

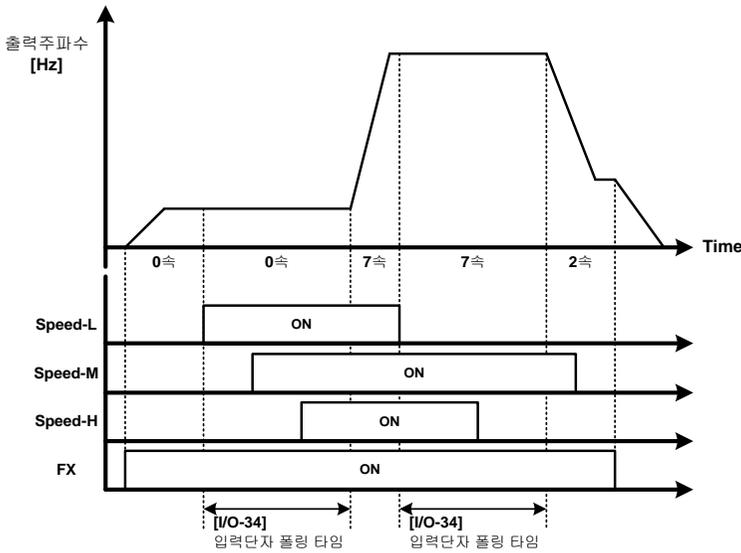
코드	화면 표시	설정 방법	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
			10 bit	9 bit	8 bit	7 bit	6 bit	5 bit	4 bit	3 bit	2 bit	1 bit	0 bit
I/O-32	In No/ Nc Set	0: N/O 1: N/C	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

코드	화면 표시	설정 방법	M14	M13	M12	M11
			14 Bit	13 Bit	12 Bit	11 Bit
I/O-33	H No/ Nc Set	0: N/O 1: N/C	0/1	0/1	0/1	0/1

4.10.15 다기능 입력 유효 입력 시간 변경

다단속 운전 또는 다단 가감속 운전을 수행할 때와 같이, 다기능 입력이 선택되어 사용되는 중, 최초 입력을 기점으로 입력 변동 허용 시간 이후의 입력만을 유효 입력으로 인식하도록 설정하는 기능입니다(입력 유효 시간 이내의 신호는 인식하지 않습니다).

코드	화면 표시	기능 명칭	공장 출하 값	설정 범위
I/O-34	In CheckTime	다기능 입력 단자 필터 시정수	1 ms	1 ~ 1000 ms



4.11 다기능 출력 단자 기본 설정

LSMV 드라이브는 드라이브의 운전 상태 모니터링 기능 및 고장 검출, 그리고 경고 기능을 구현하기 위한 다양한 다기능 입출력 단자를 제공합니다.

다기능 출력 Aux 1~8는 드라이브의 상태 정보, 운전 정보 및 고장 상태와 경고를 사용자에게 알릴 때 사용됩니다. 다음은 다기능 출력 단자와 각 단자의 공장 출하 시 설정값을 정리한 표입니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	공장 출하값
I/O-37	Aux mode1	다기능 보조 접점 출력1	Ready
I/O-38	Aux mode2	다기능 보조 접점 출력2	FAN RUN
I/O-39	Aux mode3	다기능 보조 접점 출력3	Run
I/O-40	Aux mode4	다기능 보조 접점 출력4	Warning
I/O-41	Aux mode5	다기능 보조 접점 출력5	Cell ByPass
I/O-42	Aux mode6	다기능 보조 접점 출력6	Normal
I/O-43	Aux mode7	다기능 보조 접점 출력7	None
I/O-44	Aux mode8	다기능 보조 접점 출력8	None

공장 출하값이 None이 아닌 초기 설정은 가급적 변경하지 마십시오.

다음은 각 다기능 출력 단자에 적용할 수 있는 기능을 정리한 표입니다.

I/O-37 ~ 44 설정값	기능 설명	I/O-37 ~ 44 설정값	기능 설명
None	None	Stop	정지 중
FDT-1	주파수 도달	Steady	정속 중
FDT-2	임의 주파수 도달	SpeedSearch	속도 검색 중
FDT-3	주파수 일치	Ready	운전 준비 완료
FDT-4	주파수 검출1	Warning	경고
FDT-5	주파수 검출2	FAN RUN	팬 운전
OL	과부하 경고	NORMAL	운전 가능 상태
IOL	드라이브 과부하 경고	OCT	과전류 고장
Stall	스톨	Cell ByPass	셀 바이패스 상태
OV	과전압	Run_MV	드라이브 운전 상태
LV	저전압	SYNC READY	동기 절체 기능 동작
OH	Drive 과열	SYNC RUN	시 사용

I/O-37 ~ 44 설정값	기능 설명	I/O-37 ~ 44 설정값	기능 설명
Lost Command	지령 주파수 상실	SYNC END	
Run	운전 중	SYNC ERROR	

다기능 출력 설정을 통해, 필요에 따라 다양한 검출 및 경고 출력 기능을 설정하여 사용할 수 있습니다.

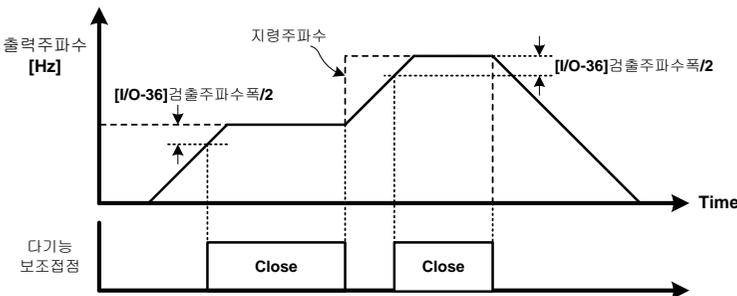
4.11.1 주파수 도달(FDT-1)

운전 중 드라이브의 출력 주파수가 검출 주파수에 도달하면 점점 출력을 내보냅니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
I/O-35	FDT freq	검출 주파수	0 ~ [FU1-30] Max Freq	FDT 출력 주파수 검출 기준이 될 주파수를 설정합니다.
I/O-36	FDT band	검출 주파수 폭	0 ~ [FU1-30] Max Freq	FDT 출력 주파수 검출 기준이 될 주파수 폭을 설정합니다.

주파수 도달 검출 동작 조건의 계산식은 다음과 같습니다.

- 절대값(지령 주파수 - 출력 주파수) ≤ 검출 주파수 폭 / 2

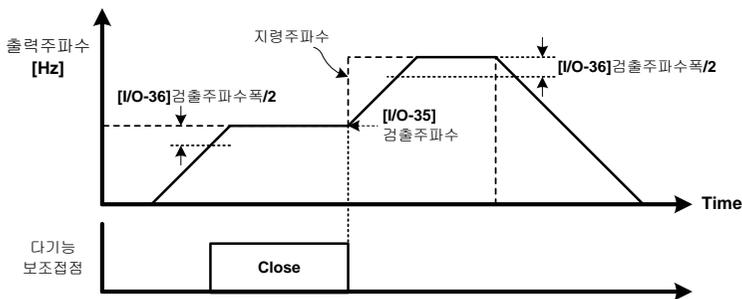


4.11.2 임의 주파수 검출(FDT-2)

출력 주파수가 FDT-1의 조건을 만족하는 동시에 검출 주파수가 동일할 때 동작합니다. 임의의 주파수 도달하려 할 때 사용합니다.

임의 주파수 도달 검출 동작 조건의 계산식은 다음과 같습니다.

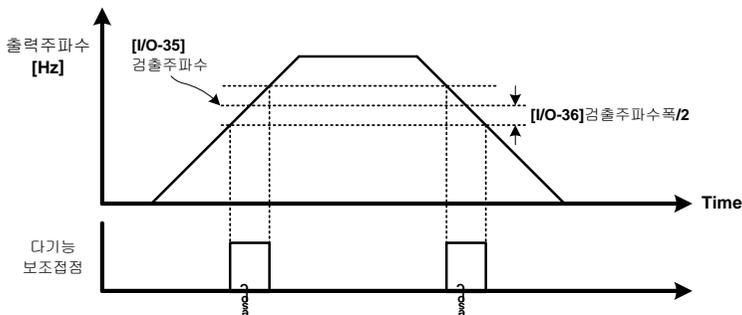
- $[FDT-1의 조건] \& (절대값(출력 주파수 - 검출 주파수) \leq 검출 주파수 \times /2)$



4.11.3 주파수 일치(FDT-3)

주파수 일치를 사용할 때 선택합니다. 출력 주파수와 검출 주파수, 그리고 검출 주파수의 폭이 다음과 같은 조건일 때 동작합니다.

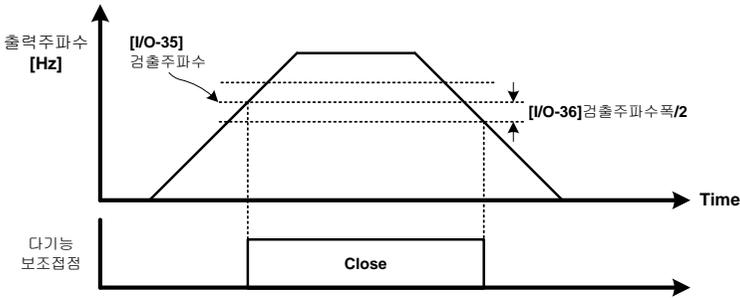
- $절대값(검출 주파수 - 출력 주파수) \leq 검출 주파수 \times /2$



4.11.4 주파수 검출 1(FDT-4)

주파수 검출을 사용할 때 선택합니다. 출력 주파수와 검출 주파수, 검출 주파수 폭이 다음과 같은 조건일 때 동작합니다.

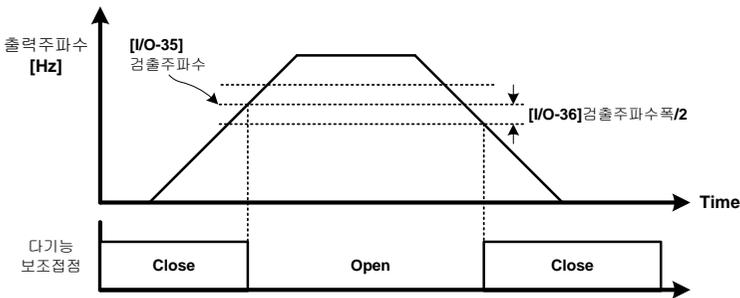
- 가속할 때: 출력 주파수 \geq 검출 주파수
- 감속할 때: 출력 주파수 $>$ (검출 주파수 - 검출 주파수 폭 / 2)



4.11.5 주파수 검출 2(FDT-5)

주파수 검출을 사용할 때 선택합니다. FDT-5는 FDT-4의 반전 출력으로, 동작 조건은 다음과 같습니다.

- 가속할 때: 출력 주파수 \leq 검출 주파수
- 감속할 때: 출력 주파수 $<$ (검출 주파수 - 검출 주파수 폭 / 2)



4.11.6 드라이브 운전 상태, 고장 검출 및 경고 출력

- 과부하 경보(OL): 운전 중 출력 전류가 과부하 경보 레벨 이상이 되면 신호를 출력합니다.
- 드라이브 과부하 경보(IOL): 드라이브 과부하 트립이 발생했을 때 신호를 출력합니다.
- 스톨(Stall): 드라이브 운전 중에 스톨이 발생했을 때 신호를 출력합니다.

참고

스톨 방지 레벨 설정

출력 전류가 스톨 전류 대비 FU1-64(Stall level)에서 설정한 값 이상이 되면, 가속 중 또는 정속 운전 중인 드라이브의 주파수를 낮추어 출력 전류를 줄이는 방법으로, 팬(fan)이나 펌프 등의 부하와 함께 사용됩니다. 스톨 동작은 가속/정속 운전과, 감속 운전의 두 구간으로 나뉩니다. 가속/정속 운전 구간에서는 출력 전류로 스톨을 판단하며, 감속 구간에서는 각 셀의 DC 전압으로 스톨을 판단합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	초기값	설정 범위
FU1-64	Stall level	스톨 방지 레벨	100%	30 ~ 160%

- 스톨 방지 레벨 설정값은 모터 정격 전류의 백분율로 설정합니다. 스톨 방지 레벨을 드라이브 정격 전류보다 높게 설정하지 마십시오.
 - 가속 스톨 동작에서는 가속 시간이 길어지며 주파수가 변동할 수 있습니다.
 - 정속 스톨 동작에서는 출력 주파수가 변동할 수 있습니다.
 - 감속 스톨 동작에서는 감속 시간이 길어지거나 감속하지 못하고 고정되어 있을 수 있습니다.
- **과전압 트립(OV):** DC 링크 과전압 트립(DC_Link OVT)이 발생했을 때 신호를 출력합니다.
 - **저전압 트립(LV):** 저전압 트립(Input LVT)이 발생했을 때 신호를 출력합니다.
 - **인버터 과열(OH):** 셀(Cell)이 과열되어 기준 온도 이상이 되었을 때 신호를 출력합니다.
 - **지령 주파수 상실(Lost Command):** 주파수 지령을 상실했을 때 신호를 출력합니다.
 - **운전 중(Run):** 드라이브가 운전 중일 때 신호를 출력합니다(직류 제동 중 또는 바이패스 전환 중에는 신호를 출력하지 않습니다).
 - **정지 중(Stop):** 드라이브가 정지 중일 때 신호를 출력합니다.
 - **정속 중(Steady):** 드라이브가 정속 운전 중일 때 신호를 출력합니다.
 - **속도 검색 중(Speed Search):** 드라이브가 속도 검색 중일 때 신호를 출력합니다.
 - **운전 준비 완료(Ready):** 드라이브의 제어 전원이 들어와 있는 상태입니다.
 - **경고(Warning):** 변압기 과열 경고(Trans. OHW) 또는 도어 열림(Door Open) 경고가 동작하면 신호를 출력합니다.

- **팬 운전(FAN RUN):** 드라이브에 고압 전원이 공급되면 팬 운전 신호를 출력합니다.
- **운전 가능 상태(NORMAL):** 드라이브가 운전 가능한 상태임을 나타냅니다. 마스터 제어기와 셀(Cell)의 통신이 정상 연결된 상태입니다.
- **과전류 트립(OCT):** 과전류 트립이 동작하면 신호를 출력합니다.
- **MV 운전 상태(RUN_MV):** 운전 중(RUN)과 유사한 기능입니다. 셀 바이패스를 이용하여 재기동하는 중에는 게이트 출력이 이루어지지 않지만, RUN_MV신호는 출력됩니다.
- **동기 절체 시 상태 신호:** 동기 절체 기능 동작 시 마스터 제어기가 드라이브 내부 PLC로 보내는 신호입니다.
- **SYNC READY:** 동기 절체 동작 조건이 만족되었음을 의미합니다.
- **SYNC RUN:** 동기 절체 기능이 동작 중임을 의미합니다.
- **SYNC END:** 동기 절체 기능 동작 중 전원 동기화 과정이 완료되었음을 의미합니다.
- **SYNC ERROR:** 전원 동기화 과정 중 고장이 발생했음을 의미합니다.

4.12 고장 후 재기동 방법

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU2-25	Reset Start	고장 해제 후 재기동	No Yes	고장 후 재기동 기능을 사용하도록 Yes를 선택합니다.
FU2-26	Reset Num	재기동 회수	0 ~ 10	고장 시 자동 리셋 후 재기동할 횟수를 선택합니다.

FU2-25 (Reset Start)를 'Yes'로 설정했을 때, 드라이브 운전 중 일부 트립(고장 해제 후 재기동 가능 트립 참조)이 발생하면 모터의 회생 전력을 소진시킬 만큼의 시간이 지난 후에 드라이브가 자동으로 재기동합니다. 트립이 해제되었을 때 드라이브에 정지(Stop) 지령이 들어와 있지 않다면 드라이브는 자동으로 재기동합니다.

참고

드라이브에 트립이 발생하면 드라이브 출력이 차단되므로, 모터는 관성 회전(Free Run)하게 됩니다. 이 때, 사용자가 직접 드라이브를 운전하면 과전류 트립이 발생할 수 있으므로, 드라이브를 재기동하십시오. LSMV 드라이브는 재기동 시 자동으로 플라이 스타트 기동 방법을 사용합니다(재기동 방법은 사용자가 별도로 설정할 수 없습니다).

트립 해제 후 재기동 가능 트립

다음과 같은 종류의 트립이 발생하는 경우, 트립을 해제하면 드라이브가 자동으로 재기동합니다.

- 전류 관련 트립: 과전류 트립(Output OCT), Drive 과부하 트립(Inv.OLT), 과부하 트립(Over Load), 전자 서멀 고장(E-thermal), 저전류 트립(No Motor trip)
- 전압 관련 고장: 입력 과전압 고장(Input OVT), 입력 저전압 고장(Input LVT), 셀 DC 과전압 고장(DC-Link OVT)

* Reset Start 기능은 온도 관련 트립과 다기능 단자 트립, 입출력 선 결상, 지락 검출 기능, 셀 고장 중 전압 및 전류 관련 고장에 적용되지 않습니다.

참고

재기동을 반복적으로 사용하고 싶을 때

FU2-25 (Reset Start)가 'Yes'로 설정되어 있고 FU2-26 (Reset Num)가 설정되어 있으면, 트립이 발생했을 때 FU2-26 (Reset Num)에 설정된 횟수만큼 재기동을 시도합니다.

예를 들어, FU2-26 (Reset Num)을 2로 설정했다면, (고장 발생 후) 드라이브가 첫 번째로 재기동하고 나서 30초 이내에 다시 트립이 발생하면 두 번째 재기동을 수행합니다. 두 번째 재기동 후 30초 이내에 다시 트립이 발생하는 경우, 드라이브는 재기동을 중단하고 트립 상태로 남아있게 됩니다. FU2-26 Reset Num를 0으로 설정하면, 트립 발생 시 재기동을 수행하지 않습니다.

참고

트립을 해제하고 재기동 여부를 판단한 후, 드라이브는 플라이 스타트 기동 방법으로 작동합니다. 따라서, 부하에 따라 속도 검색 관련 파라미터를 설정해 주어야 드라이브가 원활하게 작동할 수 있습니다.

4.13 셀 바이패스 방법

LSMV 드라이브는 저압 단상 인버터를 직렬로 연결한 구조를 가집니다. 따라서, 셀 고장이 발생하면 문제가 발생한 셀만 우회(바이패스)하여 연속 운전을 수행할 수 있습니다. 3상 중 한 상에만 고장이 발생한 경우에도 전압 균형을 맞추기 위해 다른 상의 셀에도 바이패스를 실행합니다.

CEL-30의 설정 데이터	기능 설명
No	사용자가 직접 셀을 선택하여 바이패스를 실행합니다.
ManualBypass	셀 고장 중 NTC Open, CAN Error가 발생한 경우, 마스터 제어기에서 [RESET] 키를 누르면 자동으로 바이패스를 실행합니다.
Auto-Bypass	셀 고장 중 NTC Open, CAN Error가 발생한 경우, 일정 시간이 지나면 자동 바이패스를 실행하여 드라이브를 운전할 수 있는 상태로 유지합니다.

참고

FU2-25 (Reset Start) 기능이 설정되어 있는 상태에서 CEL-30을 'ManualBypass' 또는 'Auto-Bypass'로 설정하면, NTC Open 또는 CAN Error가 발생했을 때 자동 트립 해제 및 자동 바이패스 동작 후 드라이브가 재기동합니다.

4.13.1 셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'No'로 설정된 경우

CEL-30	바이패스 모드 선택	
관련 기능	CEL-10	세팅 모드 설정(Go Setting)
	CEL-11 ~ 13	바이패스 설정
	CEL-04 ~ 06	각 상의 CAN 통신 상태
	CEL-07 ~ 09	각 상의 셀 고장 상태

바이패스 모드가 'No'로 설정된 경우, 트립이 발생한 셀이나 CAN 통신이 원활하지 않은 셀을 사용자가 직접 확인해야 합니다.

트립이 발생한 셀은 CEL-07~09을 통하여, CAN 통신 에러 셀은 CEL-04~06을 통하여 확인할 수 있습니다. 바이패스를 실행할 때 CEL-10(세팅 모드)을 'Yes'로 설정하면 CEL-03에서 설정한 최대 층수가 각 상에서 바이패스 된 최대값만큼 감소하며, U,V,W상의 셀도 이 최대 층수에 따라 정렬됩니다.

예를 들어, 한 상에 각각 6개의 셀이 연결되어 있는 경우, U상의 1번과 3번 셀이 바이패스되면 CEL-11이 U상 바이패스 상태를 표시하고, CEL-03에 설정된 최대 층수가 4로 바뀝니다. 이와 동시에, V상과 W상도 2개의 셀을 강제로 바이패스하여 4층을 유지하게 됩니다.

CEL-10 (Go Setting)을 'Yes'로 선택하기 전 각 상의 바이패스 상태

코드	기능 명칭	디스플레이
CEL-03	최대 층수	6
CEL-11	U상 바이패스	00000101
CEL-12	V상 바이패스	00000000
CEL-13	W상 바이패스	00000000

CEL-10 (Go Setting)을 'Yes'로 선택한 후 각 상의 바이패스 상태

코드	기능 명칭	디스플레이
CEL-03	최대 층수	4
CEL-11	U상 바이패스	00000101
CEL-12	V상 바이패스	00000101
CEL-13	W상 바이패스	00000101

바이패스 모드가 'NO'로 설정된 경우, 먼저 CEL-11, CEL-12, CEL-13에서 바이패스를 실행할 층을 선택하고, CEL-10에서 바이패스를 실행하십시오.

코드	기능 명칭	공장 출하 값	설정 범위
CEL-10	바이패스 실행 선택	No	No / Yes
CEL-11	U상 바이패스 셀 선택	00000000	00000000 / 11111111
CEL-12	V상 바이패스 셀 선택	00000000	00000000 / 11111111

코드	기능 명칭	공장 출하 값	설정 범위
CEL-13	W상 바이패스 셀 선택	000000000	00000000 / 111111111

4.13.2 셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'ManualBypass'로 설정된 경우

셀 고장 또는 통신 고장 발생 후 사용자가 [RESET] 키를 누르면 드라이브가 바이패스를 실행하여 작동할 수 있는 상태가 됩니다.

4.13.3 셀 바이패스 모드(CEL-30)가 'Auto-Bypass'로 설정된 경우

셀 고장 또는 통신 고장이 발생하면 사용자가 [RESET] 키를 누르지 않아도 드라이브가 스스로 바이패스를 실행하여 운전할 수 있는 상태가 됩니다.

4.13.4 전체 셀 바이패스 모드 초기화

사용자가 의도하지 않은 바이패스가 실행된 경우(고압 전원이 들어와 있는 상태에서 제어 전원을 OFF 했을 때), 또는 셀 고장을 해제한 후 전체 셀을 정상적으로 운전하기 위해 셀 바이패스를 초기화할 때 사용하는 알고리즘입니다. 바이패스 모드 초기화 기능은 CEL-11 ~ 13을 모두 0으로 설정한 다음, CEL-10 (Go Setting)을 'Yes'로 설정하는 것과 동일한 작업을 수행합니다.

코드	기능 명칭	공장 출하 값	설정 범위
CEL-35	셀 바이패스 초기화	No	No Yes

4.14 순시 정전 극복 방법

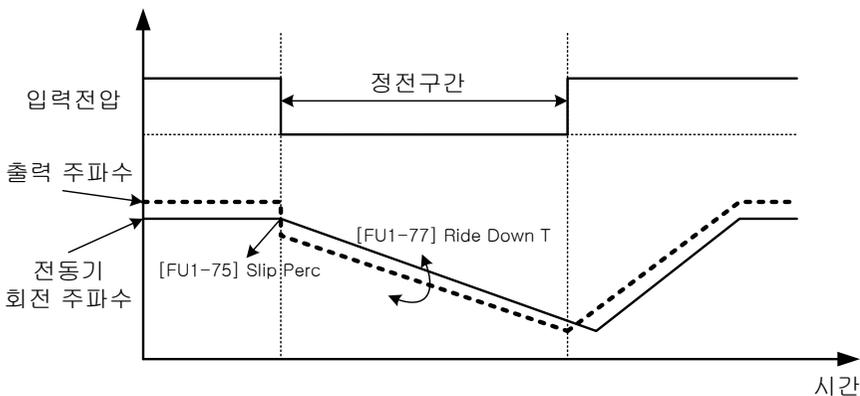
드라이브의 전원 공급이 원활하지 않은 경우, 또는 우천 시의 낙뢰로 인한 전력 서지(surge) 등에 의해 순시 정전이 발생한 경우에도, FU1-73의 순시 정전 시 연속 운전 기능(Ride-Through) 및 관련 파라미터 값을 설정하여 LSMV 드라이브를 중단 없이 운전할 수 있습니다.

순시 정전 시 연속 운전 기능의 연속 운전 유지 시간은 부하 관성 및 부하량에 따라 달라질 수 있으며, 관련 파라미터 설정에 따라 전류 관련 고장과 전압 관련 고장이 발생할 수 있습니다.

순시 정전 시간 동안 드라이브는 순시 정전이 일어나기 직전의 목표 주파수를 유지합니다.

코드	화면 표시	기능 명칭	설정값	기능 설명
FU1-73	Ride-Through	순시 정전 시 연속 운전 기능	No Yes	순시 정전 시 연속 운전 기능을 사용하도록 Yes를 선택합니다.
FU1-75	Slip Perc	순시 정전 시 Slip 반영 비율	10 ~ 500 %	순시 정전을 인지하였을 경우 순간적으로 주파수를 감소시키는데 이때 주파수 감소 크기를 설정하며 모터 정격 슬립의 %값으로 입력합니다.
FU1-76	Short time S	순시 정전 시 LV Trip 시간	0.01~30.00 sec	순시 정전 시 연속 운전 기능을 위해 입력 저전압 고장(Input LVT)의 보호 동작을 발생시키지 않는 시간간격을 설정합니다.
FU1-77	Ride Down T	순시 정전 시 출력 주파수 감소시간	1.0~100 sec	순시 정전 시 연속운전 기능에서 출력 주파수가 감소하는 기울기를 설정합니다.

순시 정전 극복 방법에 대한 그래프는 다음과 같습니다.

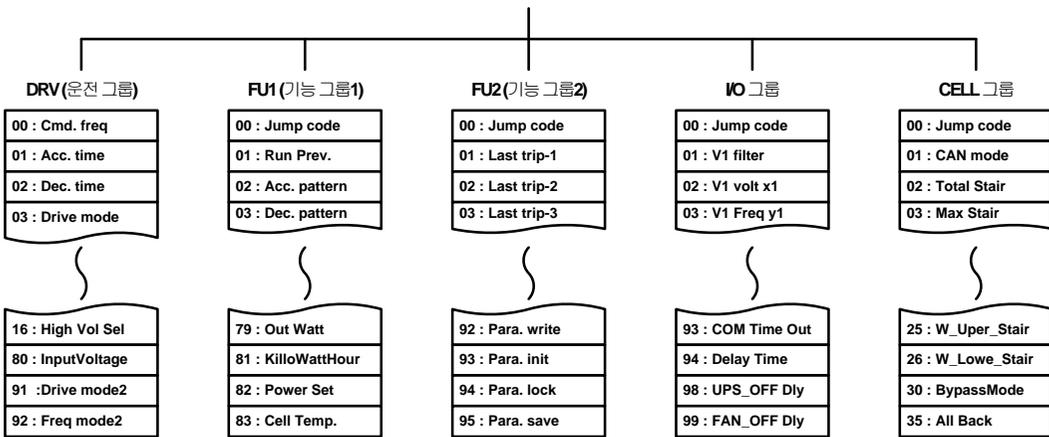


5 전체 기능표 알아보기

이 장에서는 드라이브에서 설정할 수 있는 모든 기능을 그룹 단위로 보여줍니다. 전체 기능표를 참조하여 운전 조건에 맞는 파라미터를 설정하십시오.

다음은 LSMV 드라이브의 기능을 설정할 때 사용되는 파라미터를 그룹 별로 간략히 정리한 도식입니다.

LSMV 파라미터 리스트



항목	설명
DRV(운전 그룹)	목표 주파수, 가/감속 시간 등, 운전에 필요한 가장 기본적인 파라미터를 포함하는 그룹입니다.
FU1(기능 그룹1)	가/감속 패턴과 시동 방법 등을 설정할 수 있는 기본 기능 파라미터를 포함하는 그룹입니다.
FU2(기능 그룹2)	주파수 점프, 오토 튜닝 및 모터 설정 등, 응용 기능 설정을 위한 파라미터를 포함하는 그룹입니다.
I/O 그룹	다기능 단자 설정 등, 시퀀스 구성에 필요한 입출력 파라미터를 포함하는 그룹입니다.
CELL 그룹	셀과의 통신 설정 및 셀 설정에 필요한 파라미터를 포함하는 그룹입니다.

5.1 드라이브 그룹(DRV)

*O: 운전 중 쓰기 가능, Δ : 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
00	9100	지령 주파수 출력 주파수	Cmd. freq	정지 중: 지령 주파수를 표시합니다. 운전 중: 출력 주파수를 표시합니다.	0 ~ [FU1-30] Max Freq	0 Hz	○
01	9101	가속 시간	Acc. time	기동 주파수에서 기준 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다.	0 ~ 6000 s	60 s	○
02	9102	감속 시간	Dec. time	기준 주파수에서 0 Hz까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다.	0 ~ 6000 s	180 s	○
03	9103	운전 모드	Drive mode	운전 지령 방법을 설정합니다.	KeyPad Fx/Rx-1 Fx/Rx-2 Int. 485	KeyPad	Δ
04	9104	주파수 모드	Freq mode	주파수 지령 방법을 설정합니다.	KeyPad-1 KeyPad-2 V1 Pulse V1+I Int. 485	KeyPad- 1	Δ
05 ¹⁾	9105	다단속 주파수 1	Step Freq-1	다단속 운전에 적용되는 주파수를 설정합니다.	[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	10.00 Hz	○
06	9106	다단속 주파수 2	Step Freq-2	4.10.9다단속 주파수 입력 단자 를 참조하십시오.	[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	20.00 Hz	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
07	9107	다단속 주파수 3	Step Freq-3		[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	30.00 Hz	○
08	9108	출력 전류	Current	운전 중 LSMV드라이브의 출력 전류 RMS값을 표시합니다.	*	* A	*
09	9109	모터 속도	Speed	운전 중 모터 속도를 표시합니다.	*	* rpm	*
10	910A	DC링크 전압	DC link Vtg	셀의 DC 링크 전압을 표시합니다.	*	* V	*
11	910B	사용자 선택 표시	User disp	[FU2-81] 사용자 설정에서 선택된 값(출력 전압 또는 출력 전력)을 표시합니다.	[FU2-81]	출력 전압 V	*
12	910C	현재 고장 정보	Fault	현재 트립 정보를 표시합니다.	*	*	*
80	9150	입력 선간 전압	InputVol tage	입력 선간 전압의 RMS값을 표시합니다.	*	* V	*
91 ²⁾	915B	운전 모드 2	Drive mode2	[IO-14 ~ 28] 다기능 단자 입력 중 로컬/리모트(LOC/REM)로 설정된 단자에 ON신호가 입력되면 사용되는 운전 모드 및 주파수 모드를 설정합니다.	KeyPad Fx/Rx-1 Fx//Rx-2	Fx/Rx-1	△
92 ²⁾	915C	주파수 모드2	Freq mode2		KeyPad-1 KeyPad-2 V1 Pulse I V1+I	KeyPad- 1	△

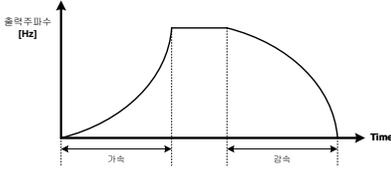
- 1) 음영 부분은 [IO-14 ~ 28] 번 단자 설정에서 [다단속]을 선택했을 때 표시됩니다.
- 2) [IO-14 ~ 28] 번 단자 설정에서 LOC/REM을 선택했을 때 사용됩니다.

5.2 FU1 그룹

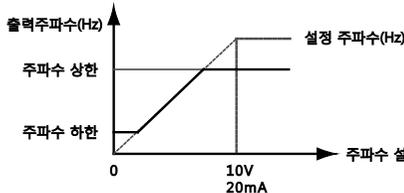
회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타납니다.

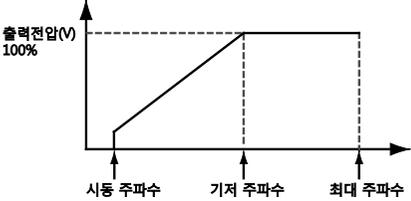
*O: 운전 중 쓰기 가능, Δ : 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
00	9200	점프 코드	Jump code	설정하려는 코드로 직접 이동합니다.	1 ~ 99	1	○
01	9201	정/역회전 금지	Run Prev.	모터의 정방향 또는 역방향 회전 방지를 설정할 수 있습니다.	None Forward Prev Reverse Prev	None	Δ
02	9202	가속 패턴	Acc. pattern	<p>용도에 따라 적당한 가감속 패턴을 선택합니다.</p> <p>* 4.7주파수 가감속 패턴 설정</p> <p>참조</p> <ul style="list-style-type: none"> Linear: 직선 가감속 패턴입니다. 	Linear S-curve U-curve	Linear	Δ
03	9203	감속 패턴	Dec. pattern	<ul style="list-style-type: none"> S-curve: S자 가감속 패턴을 의미합니다. <ul style="list-style-type: none"> U-curve: U자 가감속 패턴을 	Linear S-curve U-curve	Linear	Δ

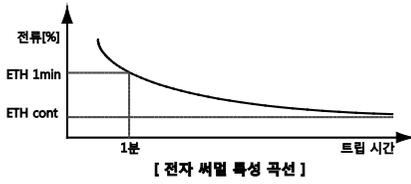
코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
04	9204	S자 곡선 시점 기울기	Start Curve	의미한다. 가감속 시 부드러운 운전이 필요한 곳에 사용합니다. 	0 ~ 100%	50%	△
05	9205	S자 곡선 종점 기울기	End Curve		0 ~ 100%	50%	△
06	9206	기동 방법	Start mode	LSMV 기동 방법을 선택합니다. • Accel: 기동 주파수부터 가속 시간을 가지고 운전합니다. • Dc-start: 작동 시 직류여자를 수행한 후에 가속 운전을 합니다. • Flying-start: 모터가 회전하고 있는 상태에서 작동합니다. *4.5 드라이브 기동 방법 설정 참조	Accel Dc-start Flying- start	Accel	△
07 ¹⁾	9207	기동 시 직류 여자 시간	DcSt time	기동 시 직류 여자 시간입니다.	1.0 ~ 60.0 s	1.0 s	△
08	9208	기동 시 직류 여자량	DcSt value	기동 시 직류 여자 량의 크기로 모터 정격전류의 %값으로 설정합니다.	0 ~ 150%	33%	△

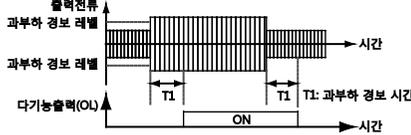
코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
09	9209	정지 방법	Stop mode	<p>LSMV 드라이브의 정지 방법을 선택합니다.</p> <p>Decel: 감속하여 정지합니다.</p> <p>Dc-brake: 제동 주파수 이하부터 모터에 직류를 공급하여 정지합니다.</p> <p>Free-run: LSMV 드라이브의 출력 전압을 차단하여 모터가 Free Run하며 정지합니다.</p> <p>*4.6 정지 방법 설정을 참조하십시오.</p>	Decel Dc- brake Free-run	Free Run	△
10 ²⁾	920A	직류 제동 동작 전 출력 차단 시간	DcBlk time	<p>위치 결정 운전 등의 정지 정밀도를 부하에 따라 조정하기 위해 모터에 직류 전압을 입력하여 정지시키고 싶을 때 사용합니다.</p> <p>[FU1-09] 정지 방법을 Dc-brake로 선택했을 때 설정된 직류 제동 주파수까지 감속한 후 그 주파수에서 직류 제동을 수행합니다.</p>	1.00 ~ 60.00 s	5.00 s	△
11	920B	직류 제동 주파수	DcBr freq	<ul style="list-style-type: none"> 직류 제동 전 출력 차단 시간: 직류 제동을 시작하기 전에 LSMV 출력을 차단하고 있는 시간 	0.10 ~ 10.00 Hz	0.50 Hz	△
12	920C	직류 제동 시간	DcBr time	<ul style="list-style-type: none"> 직류 제동시간: 모터에 직류를 공급하는 시간 직류 제동량: 모터에 직류를 공급하는 양으로, 모터 정격 전류의 %값으로 설정합니다. 	1.0 ~ 60.0 s	1.0 s	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
13	920D	직류 제동량	DcBr value		0 ~ 200%	50%	Δ
24	9218	주파수 상하한 선택	Freq limit	LSMV 드라이브의 목표 주파수를 제한하는 기능으로 설정 주파수 값이 상/하한 영역을 벗어나면 상/하한값으로 변환합니다.	No Yes	No	Δ
25 ³⁾	9219	주파수 하한	F-limit Lo	 <p>*4.8주파수 제한 설정을 참조하십시오.</p>	0 ~ [FU1-26] F-limit Hi	0.50 Hz	Δ
26	921A	주파수 상한	F-limit Hi		[FU1-25] F-limit Lo ~ [FU1-30] Max Freq	60.00 Hz	Δ
29	921D	전원 주파수	Line Freq	입력 전원 주파수를 설정합니다.	40.00 ~ 120.00 Hz	60.00 Hz	Δ
30	921E	최대 주파수	Max Freq	LSMV 드라이브의 출력 주파수 파라미터를 설정합니다. • Max Freq.: 모터가 최대로 운전 가능한 주파수입니다.	40.00 ~ 120.00 Hz	60.00 Hz	Δ

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
31	921F	기저 주파수	Base Freq	<ul style="list-style-type: none"> Base Freq.: LSMV 드라이브의 정격 전압이 출력되는 주파수입니다. Start Freq.: LSMV 드라이브의 출력 전압이 출력되기 시작하는 주파수입니다. 	30.00 ~ 120.00 Hz	60.00 Hz	△
32	9220	기동 주파수	Start Freq	 <p>*4.1 기본 기능 설정을 참조하십시오.</p>	0.01 ~ 10.00 Hz	0.50 Hz	△
40	9228	V/F 패턴	V/F pattern	<p>V/F의 패턴 종류를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> Linear: 출력 전압과 출력 주파수가 일정 비율로 변하는 정토크 부하에 적합합니다. Square: 부하의 크기가 주파수의 제공에 비례하여 변하는 팬, 펌프 등의 부하에 적합합니다. User V/F: 특수한 상황에서 사용자가 비율을 임의로 설정합니다. 	Linear Square User V/F	Linear	△
41 ⁴⁾	9229	사용자 V/F 주파수 1	User freq 1	<p>사용자가 임의로 출력 전압과 주파수의 비율을 설정할 때 사용합니다. 기동 주파수와 기저 주파수 사이에 4점의 주파수와 전압을 설정할 수 있습니다. 사용자 V/F 전압 설정은 출력 정격전압의 %값으로 설정합니다.</p>	0 ~ [FU1-43] User freq 2	15.00 Hz	△
42	922A	사용자 V/F 전압 1	User volt 1		0 ~ 100%	25%	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
43	922B	사용자 V/F 주파수 2	User freq 2		0 ~ [FU1-45] User freq 3	30.00 Hz	△
44	922C	사용자 V/F 전압	User volt 2		0 ~ 100%	50%	△
45	922D	사용자 V/F 주파수 3	User freq 3		0 ~ [FU1-47] User freq 4	45.00 Hz	△
46	922E	사용자 V/F	User volt 3		0 ~ 100%	75%	△
47	922F	사용자 V/F 주파수 4	User freq 4		0 ~ [FU1-30] Max Freq	60.00 Hz	X
48	9230	사용자 V/F 전압 4	User volt 4		0 ~ 100%	100%	△
49	9231	AC 입력 전압 보정	IVAC	입력 터미널의 입력 전압값과 키패드 표시값 간의 오차를 보정하려 할 때 설정합니다.	73.0 ~ 115.0%	100.0 %	X
50	9232	AC 입력 전압 보정	OVAC	출력 터미널의 출력 전압값과 키패드 표시값 간의 오차를 보정하려 할 때 설정합니다.	73.0 ~ 115.0%	100.0 %	X
53	9235	모터 과열 보호 기능 선택	ETH select	외부에 별도의 서멀 릴레이를 추가하지 않고 모터를 과열로부터 보호하는 기능입니다. 모터 과열 보호 기능이 동작하면 보호 동작을 수행합니다.	No Yes	Yes	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
54	9236	모터 과열 보호 1분 레벨	ETH 1min	<ul style="list-style-type: none"> ETH 1min: 1분 간 연속으로 흐를 때 모터 과열이라고 판단하는 전류 크기이며 모터 정격전류의 %값으로 설정합니다. ETH cont: 부하 전류가 연속으로 흘러도 모터가 과열되지 않고 열평형 상태라고 판단하는 전류 크기로, 모터 정격 전류의 %값으로 설정합니다. Self-cool: 모터 축에 부착된 냉각 팬을 사용할 때 설정합니다. Forced-cool: 모터 냉각 팬을 별도의 전원으로 구동할 때 설정합니다. 	[FU1-55] ETH cont ~ 200%	150%	○
55	9237	모터 과열 보호 연속 운전 레벨	ETH cont	<ul style="list-style-type: none"> Self-cool: 모터 축에 부착된 냉각 팬을 사용할 때 설정합니다. Forced-cool: 모터 냉각 팬을 별도의 전원으로 구동할 때 설정합니다. <p>*4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.</p>	50 ~ [FU1-54] ETH 1min	120%	○
56	9238	모터 냉각 방식	Motor type		Self-cool Forced- cool	Self- cool	○
57	9239	과부하 경보 레벨	OL level	LSMV 드라이브의 출력 전류가 과부하 경보 레벨 이상의 값으로 과부하 경보 시간 동안 유지되면 다기능 출력 단자를 사용하여 경보 신호를 출력합니다. 과부하 경보 레벨은 모터 정격전류의 %값으로 선정합니다.	30 ~ 110%	110%	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
58	923A	과부하 경보 시간	OL time	<p>*4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.</p> 	0.0 ~ 30.0 s	10.0 s	○
59	923B	과부하 고장 선택	OLT select	<p>LSMV 드라이브의 출력 전류가 과부하 제한 레벨 이상의 값으로 과부하 고장 시간 동안 유지되면 보호 동작을 합니다.</p> <p>*4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.</p>	No Yes	No	○
60 ⁵⁾	923C	과부하 고장 레벨	OLT level	과부하 고장 레벨을 모터 정격전류의 %값으로 설정합니다.	30 ~ 150%	120%	○
61	923D	과부하 고장 시간	OLT time	과부하 고장 시간을 설정합니다.	0.0 ~ 60.0 s	60.0 s	○
62	923E	입출력 결상 보호 선택	PO Trip Sel	<p>입력 또는 출력에 결상이 발생할 경우 이를 감지하여 보호 동작을 합니다.</p> <p>*4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.</p>	No InputPO Sel OutputP O Sel InOutPO Sel	No	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
64	9240	스톨 방지 전류 레벨	Stall level	LSMV 드라이브의 출력 전류가 스톱 방지 전류 레벨보다 클 경우 목표주파수를 감소시켜 과전류를 억제시키는 스톱 동작을 수행합니다. 스톱 방지 전류레벨은 모터 정격 전류의 %값으로 설정합니다. *4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.	30 ~ 160%	100%	△
65	9241	저전류 보호 기능 선택	No Motor Sel	출력 저전류 보호 동작을 설정합니다. *4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.	No Yes	No	X
66 ⁶⁾	9242	저전류 운전 방지 검출 전류레벨	NoMotor Level	<ul style="list-style-type: none"> NoMotorLevel: 저전류 검출 기준 전류로 모터 정격 전류 대비 %값으로 설정합니다. 	5 ~ 100%	5 %	△
67	9243	저전류 운전 방지 검출 시간	NoMotor Time	<ul style="list-style-type: none"> NoMotorTime: 설정된 시간만큼 NoMotorLevel이하로 출력전류가 유지될 경우 고장을 발생시킵니다. 	0.01 ~ 30.00 s	10s	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
70	9246	가감속 절환 주파수	Acc/Dec ch F	<p>LSMV 운전 중 일정 주파수에서 가감속 시간을 자동으로 변경할 수 있습니다.</p> <p>설정된 가감속 절환 주파수보다 낮은 주파수일 때는 [I/O-70,71]에서 설정한 가감속 시간이 적용되며, 높은 주파수일 때는 [DRV-01,02]에서 설정한 기본 가감속 시간이 적용됩니다.</p>	0 ~ [FU1-30] Max Freq	0.00 Hz	△
71	9247	가감속 기준 주파수	Acc/Dec Freq	<p>LSMV 드라이브의 가감속 기준 주파수를 변경합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> Max Freq.: 0에서 최대 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다. Delta Freq.: 임의 주파수에서 다음 목표 주파수까지 도달하는 데 걸리는 시간입니다. 	Max Freq Delta Freq	Max Freq	△
73	9249	순시 정전 시 연속 운전 기능	Ride- Through	<p>순시 정전이 발생하더라도 연속적으로 운전할 수 있도록 하는 기능입니다.</p> <p>* 4.14 순시 정전 극복 방법을 참조하십시오.</p>	Yes No	No	△

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
75 ⁷⁾	924B	순시 정전 시Slip 반영 비율	Slip Perc	<ul style="list-style-type: none"> Slip Perc: LSMV 드라이브가 순시 정전을 인지하였을 경우 순간적으로 출력 주파수를 감소시킵니다. 이때 주파수 감소 크기를 설정하며 모터 정격슬립의 %값으로 입력합니다. Short time S: 순시 정전 시 연속운전 기능을 위해 입력 저전압 고장(ILVT) 보호기능이 동작하지 않는 시간을 설정합니다. Ride Down T: 순시 정전 시 연속운전 기능에서 출력 주파수가 감소하는 기울기를 설정합니다. 	10 ~ 500	100%	O
76	924C	순시 정전 시 LV Trip 시간	Short time S		0.01~30. 00 sec	1.00 sec	X
77	924D	순시 정전 시 출력 주파수 감속시간	Ride Down T		1.0~100 sec	10.00 sec	O
78	924E	출력역률	Power Factor	드라이브에서 출력되는 전압 및 전류의 COS θ 값을 표시합니다.	*	*%	*
79	924F	출력전력	Out Watt	출력되는 전력을 표시합니다.	*	* kW	*
81	9251	적산 전력량	KiloWatt Hour	적산된 전력량을 표시합니다.	*	*M *kWh	*
82	9252	전력량 보정	Power Set	출력 전력의 오차를 보정합니다.	10 ~ 300%	100.0 %	O
83	9253	Cell 온도	Cell Temp.	LSMV 내부 셀의 온도를 표시합니다.	*	*	*

- 1) FU1-07~08 표시부는 [FU1-06]에서 Start mode를 [Dc-start]로 설정하면 표시됩니다.
- 2) FU1-10~13 표시부는 [FU1-09]에서 Stop mode를 [DC-brake]로 설정하면 표시됩니다.
- 3) FU1-25,26 표시부는 [FU1-24]에서 Freq limit를 [Yes]로 설정하면 표시됩니다.
- 4) FU1-41~48 표시부는 [FU1-40]에서 V/F pattern를 [User V/F]로 설정하면 표시됩니다.
- 5) FU1-60,61 표시부는 [FU1-59]에서 OLT select를 [Yes]로 설정하면 표시됩니다.
- 6) FU1-66,67 표시부는 [FU1-65]에서 No Motor Sel을 [Yes]로 설정하면 표시됩니다.
- 7) FU1-75,76,77 표시부는 [FU1-73]에서 순시 정전 Ride-Through를 [Yes]로 설정하면 표시됩니다.
- 8) FU1-78, 79: 40Hz이하 저속 운전 중, 또는 가감속 운전 중에는 역률 및 출력 전력값에 오차가 발생할 수 있습니다.
- 9) FU1-81 적산 전력량은 실제 전량량과 차이가 있을 수 있습니다.

5.3 FU2 그룹

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타납니다.

***O**: 운전 중 쓰기 가능, **△**: 운전 정지 시 쓰기 가능, **X**: 쓰기 금지

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
00	9300	점프 코드	Jump code	설정하려는 코드로 직접 이동합니다.	1 ~ 99	1	○
01	9301	고장 이력 1	Last trip-1	5건의 최근 고장 이력이 저장됩니다. 번호가 작을수록 최근에 발생한 고장 내용입니다.	None	None	*
02	9302	고장 이력 2	Last trip-2				*
03	9303	고장 이력 3	Last trip-3				*
04	9304	고장 이력 4	Last trip-4				*
05	9305	고장 이력 5	Last trip-5				*
06	9306	고장 이력 지우기	Erase trips	고장 이력을 삭제합니다.	Yes No	No	○
10	930A	드웰 시간	Dwell time	큰 부하를 구동시킬 때 일시적으로 가속을 멈추었다가 다시 가속하는 기능입니다.	0.0 ~ 10.0 s	0.0 s	△
11	930B	드웰 주파수	Dwell Freq		[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	5.00 Hz	△

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
12	930C	주파수 점프 선택	Jump Freq		No Yes	No	△
13 ¹⁾	930D	제1주파수 하한	jump lo 1		[FU1-32] Start Freq ~ [FU2-14] jump Hi 1	10.00 Hz	○
14	930E	제1주파수 상한	jump Hi 1	모터의 진동에 의한 공진 현상을 피하기 위해, 드라이브 동작 시 공진 발생 주파수 영역을 건너 뛰도록 설정하는 기능입니다. 3개의 주파수 점프 구간을 설정할 수 있습니다.	[FU2-13] jump lo 1 ~ [FU1-30] Max Freq	15.00 Hz	○
15	930F	제2 주파수 하한	jump lo 2		[FU1-32] Start Freq ~ [FU2-16] jump Hi 2	20.00 Hz	○
16	9310	제2 주파수 상한	jump Hi 2		[FU2-15] jump lo 2 ~ [FU1-30] Max Freq	25.00 Hz	○
17	9311	제3 주파수 하한	jump lo 3		[FU1-32] Start Freq ~ [FU2-18] jump Hi 3	30.00 Hz	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
18	9312	제3 주파수 상한	jump Hi 3		[FU2-17] jump lo 3 ~ [FU1-30] Max Freq	35.00 Hz	○
21	9315	플라잉스 타트 출력전류 제한	Fly-I Perc	플라잉스타트 기능 사용 시 속도 검색 구간에 관련된 설정입니다. • Fly-I Perc: 속도 검색 시 출력전류 제한 값으로, 모터 정격전류의 %값으로 입력합니다.	50 ~ 160%	100%	○
22	9316	플라잉스 타트 출력 주파수감 속시간	Fly- Down T	• Fly-DownT: 속도 검색 시 출력 주파수 감속 시간을 설정합니다. * 4.5 드라이브 기동 방법 설정을 참조하십시오.	1.0~100. 0 sec	10.0 sec	△
25	9319	고장 해제 후 재기동	Reset Start	고장 발생 시의 자동 재기동 기능을 설정합니다.	No Yes	No	△
26 ²⁾	931A	재기동 회수	Reset Num	고장 발생 시 재기동 횟수를 설정합니다. * 4.12 고장 후 재기동 방법을 참조하십시오.	0 ~ 10	1	○
28	931C	모터 회전수 표시 게인	RPM factor	모터 속도 표시를 회전 속도(RPM)로 변경할 때의 값 보정을 위한 상수입니다. 회전 속도=120*F/P * 모터 회전수 표시 게인	1 ~ 1000%	100%	○

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
29	931D	제어 방식 선택	Control mode	드라이브의 제어 방식을 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> V/F: 출력 전압과 출력 주파수의 비율을 일정하게 제어하는 모드입니다. Slip compen(슬립 보상): 부하 변동에 관계 없이 슬립 보상 기능에 의해 모터 속도를 일정하게 유지합니다. Sensorless: 기동 및 저속에서 충분한 토크가 필요하거나 부하 변동이 심할 때 사용합니다. 	V/F Slip compen Sensorle ss	V/F	△
30 ³⁾	931E	센서리스 모드	Sensor Mode	센서리스 제어 방식을 선택합니다.	Sensor_ Less	Sensor_ Less	X
31	931F	오토 튜닝	Auto tuning	센서리스 제어 방식이 충분한 성능을 발휘할 수 있도록, 고정자 저항, 누설 인덕턴스 등, 제어에 필요한 모터 파라미터를 자동으로 측정합니다.	No Yes	No	△
32	9320	고정자 저항	%Rs		*	1.90%	△
33	9321	누설 인덕턴스	%Lsigm a		*	12.00%	△
40	9328	모터 전압	Motor Volt	모터 관련 상수를 설정합니다. 슬립 주파수 [Hz] = 정격 주파수[Hz] -(모터 정격 속도[rpm] * P/120) P: 모터 극수	0 ~ 12000	6600 V	△
41	9329	모터 극수	Pole number		2 ~ 30	4	△
42	9330	모터 정격 슬립	Rated- Slip		0.00 ~ 10.00 Hz	2.00 Hz	○
43	9331	모터 정격 전류 (RMS)	Rated- Curr		1.0 ~ 1000.0 A	100.0 A	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
44	9332	모터 무부하 전류 (RMS)	Noload- Curr		1.0 ~ 500.0 A	30.0 A	△
45 ³⁾	932D	센서리스 전류 P 게인	SL P- gain	센서리스 제어 P,I게인을 조정할 때 사용합니다. P 게인은 속도 제어기의 비례 게인이며, I 게인은 속도 제어기의 적분 게인입니다.	0 ~ 32767	600	○
46	932E	센서리스 전류 I 게인	SL I- gain		0 ~ 32767	4	○
47	932F	정방향 토크 부스트 양	Fwd boost	저속 기동 토크가 필요한 부하 사용 시 부스트 양을 증가시켜 운전합니다. 부스트 전압 크기는 출력 정격 전압의 %값으로 설정합니다.	0.0 ~5.0%	0.0%	△
48	9330	역방향 토크 부스트 양	Rev boost		0.0 ~ 5.0%	0.0%	△
49	9331	동기 절체 사용유무	SYNC CHANG E	동기 절체 기능이 적용된 MVD 시스템에서 동기 절체 사용유무를 결정할 수 있다.	Yes / No	No	
80	9350	전원 투입 시 표시 선택	PowerO n disp	드라이브에 전원을 투입했을 때 키패드에 처음 표시되는 내용을 DRV-00~DRV-12설정 중 하나로 선택합니다.	0 ~ 12	0	○
82	9352	소프트웨 어 버전	LS-MV S/W	드라이브의 소프트웨어 버전을 표시합니다.	*	Ver 2.0- 00	*

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
83	9353	최종 고장 경과 시간	LastTrip Time	마지막 트립 발생 이후 현재까지의 경과 시간을 다음 형식으로 표시합니다. 년(Y):월(M):일(D):시(H):분(m)	*	0:00:00: 00:00	*
84	9354	전원 공급 시간	On-time	현재까지 누적된 전원 공급 시간을 다음 형식으로 표시합니다. 년(Y):월(M):일(D):시(H):분(m)	*	0:00:00: 00:00	*
85	9355	운전 시간	Run- time	현재까지 누적된 운전 시간을 다음 형식으로 표시합니다. 년(Y):월(M):일(D):시(H):분(m)	*	0:00:00: 00:00	*
91	935B	파라미터 읽기	Para. read	제어기에 설정된 파라미터를 키패드 메모리에 저장합니다.	No Yes	No	△
92	935C	파라미터 쓰기	Para. write	키패드 메모리에 저장된 파라미터를 제어기로 다운로드 합니다.	No Yes	No	△
93	935D	파라미터 초기화	Para. init	파라미터를 공장 출하 시의 기본 설정값으로 초기화합니다.	No All Groups DRV FU1 FU2 I/O CEL	No	△

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
94	935E	파라미터 설정 금지	Para. lock	담당자 이외의 다른 사용자가 운전 관련 파라미터를 수정하여 발생하는 사고를 예방하기 위해 사용합니다.	0 ~ 9999	0	○
95	935F	파라미터 저장	Para. save	파라미터를 저장할 때 사용합니다.	No Yes	No	△

- 1) FU2-13~18 표시부는 [FU2-12]에서 'Jump Freq'를 'YES'로 설정하면 표시됩니다.
- 2) FU2-26 표시부는 [FU2-25]에서 Reset Start를 [YES]로 설정하면 표시됩니다.
- 3) FU2-30,45,46 표시부는 [FU2-29]에서 Control Mode를 [Sensorless]로 설정하면 표시됩니다.

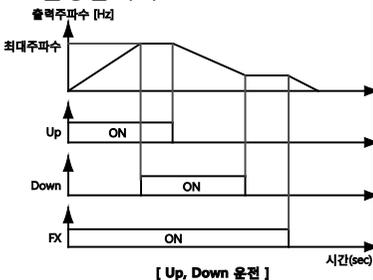
5.4 I/O 그룹(I/O)

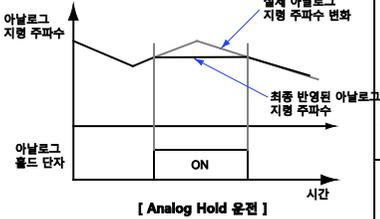
회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타납니다.

***O: 운전 중 쓰기 가능, Δ : 운전 정지 시 쓰기 가능, X: 쓰기 금지**

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
00	9400	점프 코드	Jump code	설정하려는 코드로 직접 이동합니다.	1 ~ 99	1	○
01 ¹⁾	9401	V1 입력 필터 시정수	V1 filter	외부 입력을 이용한 주파수 지령 설정 시, V1 단자의 내장 필터값을 설정합니다.	0 ~ 5000 ms	10 ms	○
02	9402	V1 입력 최소 전압	V1 volt x1	최소 주파수 입력 전압 V1을 설정합니다.	0 ~ [I/O-04] V1 volt x2	0.00 V	○
03	9403	V1 최소 전압 대응 주파수	V1 Freq y1	최소 주파수 입력 전압 V1에 대응하는 출력 주파수를 설정합니다.	0.00~ [FU1-30] Max Freq	0.00 Hz	○
04	9404	V1 입력 최대 전압	V1 volt x2	최대 주파수 입력 전압 V1을 설정합니다.	[I/O-2] V1 volt x1 ~ 12.00 V	10.00 V	○
05	9405	V1 최대 전압 대응 주파수	V1 Freq y2	최대 주파수 입력 전압 V1에 대응하는 출력 주파수를 설정합니다.	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	60.00 Hz	○
06 ²⁾	9406	I 입력 필터 시정수	I filter	외부 입력을 이용한 주파수 지령 설정 시, I 단자의 내장 필터값을 설정합니다.	0 ~ 5000 ms	10 ms	○
07	9407	I 입력 최소 전류	I curr x1	최소 주파수 입력 전류 I를 설정합니다.	0 ~ [I/O-09] I curr x2	4.00 mA	○
08	9408	I 최소	I Freq y1	최소 주파수 입력 전류 I에	0.00~	0.00	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		전류 대응 주파수		대응하는 출력 주파수를 설정합니다.	[FU1-30] Max Freq	Hz	
09	9409	I 입력 최대 전류	I curr x2	최대 주파수 입력 전류 I 를 설정합니다.	[I/O-07] I curr x1 ~ 20.00 mA	20 mA	○
10	940A	I 최대 전류 대응 주파수	I Freq y2	최대 주파수 입력 전류 I에 대응하는 출력 주파수를 설정합니다.	0.00 ~ [FU1-30] Max Freq	60.00 Hz	○
11	940B	아날로그 속도 지령 상실 기준	Wire broken	<p>다음은 주파수 지령 상실 시 키패드 표시입니다.</p>  <p>LOV: V1 주파수 지령 상실 LOI: I주파수 지령 상실 LOP: Pulse 주파수 지령 상실</p> <ul style="list-style-type: none"> • None: 주파수 지령 정보가 없어도 주파수 상실로 판단하지 않습니다. • half of x1: 아날로그 지령값이 최소 설정 값의 절반 이하가 되면 지령 상실로 판단합니다. • below x1: 아날로그 지령값이 최소 설정 값 이하가 되면 지령 주파수 상실로 판단합니다. 	None half of x1 below x1	None	○
12	940C	지령 상실 시 운전 방법	Lost comman d	<ul style="list-style-type: none"> • None: 지령 상실 시 최소 주파수 또는 하한 주파수로 운전합니다. • Free Run: 지령 상실 시 프리런(Free Run) 정지합니다. 	None FreeRun Stop	None	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
				<ul style="list-style-type: none"> Stop: 주파수 지령 상실 시 감속 정지합니다. 			
13	940D	지령 상실 판정 시간	Time out	아날로그 주파수 지령 상실을 판단하는 기준 시간입니다.	0.1 ~ 120.0 s	1.0 s	○
14	940E	다기능 입력 단자 M0 설정	M0 define	<p>* 4.10다기능 입력 단자 설정을 참조하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> FX: 정방향 운전 지령 단자로 설정합니다. RX: 역방향 운전 지령 단자로 설정합니다. RST: 트립 발생 시 트립 해제 단자로 설정합니다. JOG: 조그 운전 단자로 설정합니다. BX: 비상 정지 단자로 설정합니다. Speed-L, M, H, X: 4.10.9 다단속 주파수 입력 단자를 참조하십시오. Xcel-L, M, H: 4.10.9 다단속 주파수 입력 단자를 참조하십시오. Up/Down(상하 운전): 단자 조합을 이용해 가속, 감속, 정속 운전을 수행하도록 설정합니다.  <p>출력주파수 [Hz] 최대주파수 Up Down FX 시간(sec) [Up, Down 운전]</p>	FX RX RST JOG BX Speed-L Speed-M Speed-H Speed-X Xcel-L Xcel-M Xcel-H Up Down 3-Wire Analog hold Ana. Change Xcel stop Loc/Rem Door Open Trans.OHW Trans.OHT Motor OHT Fan Trip Ext Trip1 Ext Trip2 High Voltage Run Enable Control LV PLC_Error BPS>GRID START GRID>BPS	RST	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
				<ul style="list-style-type: none"> 3-Wire: 다기능 입력 단자를 3-Wire로 설정하여 운전합니다. Analog hold: 아날로그 입력에 따른 주파수 값을 유지합니다. 	START CHANGE END CHANGE ERROR None		
15	940F	다기능 입력 단자 M1 설정	M1 define	 <ul style="list-style-type: none"> Ana. Change: 설정된 단자에 신호를 입력하면 아날로그 운전 지령이 변경됩니다. Xcel stop: 설정된 단자가 On 되면 감속 정지합니다. Loc/Rem: 주파수 지령 및 운전 지령을 로컬과 리모트의 2가지 형태로 설정합니다. Door-Open: 드라이브 패널 문이 열렸을 때의 경고를 설정합니다. Trans.OHW: 변압기 과열 경고를 설정합니다. Trans.OHT: 변압기 과열 트립을 설정합니다. Motor OHT: 모터 과열 트립을 설정합니다. Fan Trip: 팬 트립을 설정합니다. Ext Trip1,2: 사용자 정의 외부 트립을 설정합니다. 	[I/O-14] M0 define과 동일	Ext Trip1	○
16	9410	다기능 입력 단자 M2 설정	M2 define		[I/O-14] M0 define과 동일	FX	○
17	9411	다기능 입력 단자 M3 설정	M3 define		[I/O-14] M0 define과 동일	RX	○
18	9412	다기능 입력 단자 M4 설정	M4 define		[I/O-14] M0 define과 동일	Trans. OHT	○
19	9413	다기능 입력 단자 M5 설정	M5 define		[I/O-14] M0 define과 동일	Fan Trip	○
20	9414	다기능 입력 단자 M6 설정	M6 define		[I/O-14] M0 define과 동일	High Volutag e	○
21	9415	다기능	M7 define		[I/O-14]	Run	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		입력 단자 M7 설정		<ul style="list-style-type: none"> High Voltage: 입력 스위치기어 동작 상황을 전달받아 고압 입력 전압의 유무를 확인합니다. Run Enable: 설정된 단자가 ON일 때만 RUN 지령을 수행하도록 설정합니다. Control LV: 제어 전원 OFF시 신호를 입력 받습니다. PLC_Error: HMI 통신 및 신호 처리 PLC의 고장 신호를 받습니다. BPS>GIRD START: 내부 PLC에서 보내는 바이패스 모드 절체용 전원 동기화 시작 신호로, 동기 절체 기능 동작 시 사용됩니다. GRID>BPS START: 내부 PLC에서 보내는 인버터 모드 절체용 전원 동기화 시작 신호로, 동기 절체 기능 동작 시 사용됩니다. CHANGE END: 내부 PLC에서 보내는 동기 절체 시퀀스 정상 완료 신호로, 동기 절체 기능 동작 시 사용됩니다. CHANGE ERROR: 내부 PLC에서 보내는 동기 절체 시퀀스 이상 동작 신호로, 동기 절체 기능 동작 시 고장 신호로 사용됩니다. None: 기능을 사용하지 않습니다. 	M0 define과 동일	Enable	
22	9416	다기능 입력 단자 M8 설정	M8 define		[I/O-14] M0 define과 동일	Control LV	○
23	9417	다기능 입력 단자 M9 설정	M9 define		[I/O-14] M0 define과 동일	Trans. OHW	○
24	9418	다기능 입력 단자 M10설정	M10 define		[I/O-14] M0 define과 동일	None	○
25	9419	다기능 입력 단자 M7설정	M11 define		[I/O-14] M0 define과 동일	None	○
22	9416	다기능 입력 단자 M8 설정	M8 define	[I/O-14] M0 define과 동일	Control LV	○	
23	9417	다기능 입력 단자 M9 설정	M9 define	[I/O-14] M0 define과 동일	None	○	
24	9418	다기능 입력 단자 M10 설정	M10 define	[I/O-14] M0 define과 동일	None	○	
25	9419	다기능 입력	M11 define	[I/O-14] M0	None	○	

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		단자 M11 설정			define과 동일		
26	941A	다기능 입력 단자 M12 설정	M12 define		[I/O-14] M0 define과 동일	None	○
27	941B	다기능 입력 단자 M13 설정	M13 define		[I/O-14] M0 define과 동일	None	○
28	941C	다기능 입력 단자 M14 설정	M14 define	BX(비상 정지) 기능 전용 단자	FX BX	BX	○
29	941D	입력 단자 표시	In status	다기능 입력 단자 표시로 제어 단자의 입력 상태를 표시합니다.	*	00000 00000 0	*
30	941E	입력 단자 표시	In status_H	0: 입력 없음, 1: 입력됨 • [I/O-29] In status: 하위 11 bit 정보를 나타냅니다. 000 0000 0000 (M10~M0) • [I/O-30] In status_H: 상위 4 bit 정보를 나타냅니다. 0000 (M14,M13,M12,M11)	*	0000	*
31	941F	다기능 입력 단자 필터 시정수	Ti Filt Num	입력 단자(M0~M14)의 응답성을 설정합니다. 설정된 시간보다 짧은 간격 동안의 입력 변화는 무시됩니다.	2 ~ 1000 ms	15 ms	○
32	9420	입력 단자 하드웨어 구성	In No/Nc Set	제어 입력 단자의 입력 접점 형태를 선택합니다. 0 : Active High, 1 : Active Low	000000000 00~111111 11111	00000 00000 0	△

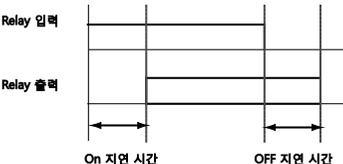
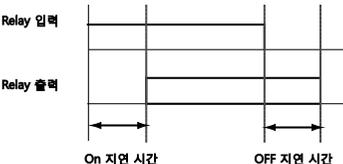
전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		선택					
33	9421	입력 단자 하드웨어 구성 선택	H No/Nc Set	<ul style="list-style-type: none"> [[/O-32] In No/Nc Set: 하위 11개 bit 접점 형태를 선택합니다. 000 0000 0000 (M10~M0) [[/O-33] H No/Nc Set: 상위 4개 bit 접점 형태를 선택합니다. 0000 (M14~M11) 	0000~1111	0000	△
34	9422	입력 단자 플링 타임	In CheckTime	<p>다가는 입력의 유효 시간을 설정합니다. 최초 입력을 기점으로, 입력 변동 허용 시간 이후의 입력을 유효 입력으로 인식합니다.</p>	1 ~ 1000 ms	1 ms	△
35	9423	검출 주파수	FDT freq	다가는 보조 접점 출력을 이용하여 주파수 검출 기능을 사용합니다.	0 ~ [FU1-30] Max Freq	30.00 Hz	○
36	9424	검출 주파수 폭	FDT band		0 ~ [FU1-30] Max Freq	10.00 Hz	○
37	9425	다가는 보조 접점 출력 설정 (Aux 단자)	Aux mode1	<p>FDT-1: 운전 중인 LSMV 드라이브의 출력 주파수가 지령 주파수에 도달하면 작동합니다.</p> <p>FDT-2: FDT-1조건을 만족하며, 출력 주파수와 검출 주파수가 같으면 작동합니다.</p>	None FDT-1 FDT-2 FDT-3 FDT-4 FDT-5 OL IOL Stall OV LV OH Lost	Ready	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
				<p>FDT-3: 출력, 검출 주파수 폭이 다음과 같은 조건일 때 작동합니다: 절대값(검출 - 출력 주파수) ≤ 검출 주파수 폭 / 2</p>	Command Run Stop Steady Speed Search Ready Warning FAN RUN NORMAL OCT Cell ByPass RUN_MV SYNC READY SYNC RUN SYNC END SYNC ERROR		
38	9426	다가능 보조 점점 출력 설정	Aux mode2	<p>FDT-4</p> <p>가속 시: 출력 주파수 ≥ 검출 주파수 감속 시: 출력 주파수 > (검출 주파수 - 검출 주파수 폭 / 2)</p>	[I/O-37] Aux mode1과 동일	FAN RUN	○
39	9427	다가능 보조 점점 출력 설정	Aux mode3	<p>FDT-5: FDT-4의 반전 출력입니다.</p>	[I/O-37] Aux mode1과 동일	RUN	○
40	9428	다가능 보조 점점 출력 설정	Aux mode4		[I/O-37] Aux mode1과 동일	Warnin g	○
41	9429	다가능 보조 점점 출력	Aux mode5	<p>OL: 운전 중 출력 전류가 과부하 경보 레벨 이상일 때 신호를 출력합니다. IOL: 출력 전류가 드라이브</p>	[I/O-37] Aux mode1과 동일	Cell ByPass	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		설정		최대 허용 전류(정격의 120%)로 1분 이상 지속되면 경보 신호를 출력합니다.			
42	942A	다기능 보조 접점 출력 설정	Aux mode6	Stall: 운전 중 스톨이 발생하면 신호를 출력합니다. OV: 셀 직류 전압이 1,050 V 이상일 때 신호를 출력합니다. LV: 입력 전압이 정격 전압의 70% 이하일 때 신호를 출력합니다.	[I/O-37] Aux mode1과 동일	NORM AL	○
43	942B	다기능 보조 접점 출력 설정	Aux mode7	OH: 드라이브 과열로 셀 내부 온도가 설정 온도 이상이 될 때 신호를 출력합니다. Lost command: 주파수 지령 상실 시 신호를 출력합니다.	[I/O-37] Aux mode1과 동일	None	○
44	942C	다기능 보조 접점 출력 설정	Aux mode8	Run: 드라이브가 운전 중일 때 신호를 출력합니다. STOP: 드라이브가 정지 중일 때 신호를 출력합니다. Steady: 드라이브가 정속 운전 중일 때 신호를 출력합니다. SpeedSearch: 속도 검색 중일 때 신호를 출력합니다. Ready: 제어 전원이 공급되어 마스터 제어 보드가 작동할 때 신호를 출력합니다. Warning: Trans.OHW, Door Open, Reset Start, Cell Bypass 동작 시 신호를 출력합니다. FAN RUN: 고압 입력 전압이 공급되면 팬 운전 신호를 출력합니다. NORMAL: CAN 통신 모드가 정상 상태임을 나타냅니다. 드라이브가 운전 가능 상태입니다.	[I/O-37] Aux mode1과 동일	None	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
				<p>OCT: 과전류 트립 발생 시 신호를 출력합니다.</p> <p>Cell ByPass: 드라이브에 내장된 셀 중 바이패스된 셀이 하나 이상 존재할 때 신호를 출력합니다.</p> <p>Run_MV: Run 단자와 유사한 기능을 가집니다. 드라이브의 셀 바이패스 재기동 작동 시 단자가 차단되지 않습니다.</p> <p>SYNC READY: 동기 절체 기능 동작 시 마스터 제어기가 PLC에 보내는 신호로, 동기 절체 기능의 동작 조건이 만족됨을 표시합니다.</p> <p>SYNC RUN: 동기 절체 기능 동작 시 마스터 제어기가 내부 PLC에 보내는 신호로, 동기 절체 기능이 동작 중임을 표시합니다.</p> <p>SYNC END: 동기 절체 기능 동작 시 마스터 제어기가 내부 PLC에 보내는 신호로, 동기 절체 기능 중 전원 동기화 과정이 완료됨을 표시합니다.</p> <p>SYNC ERROR: 동기 절체 기능 동작 시 마스터 제어기가 내부 PLC에 보내는 신호로, 전원 동기화 과정 중 고장 발생을 표시합니다.</p>			
45	942D	출력 단자 표시	Out status	<p>AXA-AXC1~8과 고장 릴레이 3OAT, 3OCT의 상태를 표시합니다.</p> <p>0: 단자출력 없음, 1: 단자출력 중</p>	*	00000 0000	*

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
				0 0000 0000 (고장 릴레이, AX8~AX1)			
46	942E	고장 릴레이 동작 (3A, 3B, 3C단자)	Relay mode	<p>고장 발생 시 고장 릴레이 출력을 사용하려면 설정하십시오.</p> <p>상위 비트: 고장 릴레이 동작을 설정합니다</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 고장 발생 시 릴레이가 동작하지 않습니다. 1: 고장 발생 시 릴레이가 동작합니다. <p>하위 비트: 저전압 고장(ILVT) 관련 설정입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 저전압 고장 시 릴레이가 동작하지 않습니다. 1: 저전압 고장 시 릴레이가 동작합니다. 		10	○
47	942F	고장 릴레이 On 지연	Relay On	<p>고장 Relay On / Off 지연 시간을 설정합니다.</p> 	0.0 ~ 999.9 s	0.0 s	△
48	9430	고장 릴레이 Off 지연	Relay Off	<p>고장 Relay On / Off 지연 시간을 설정합니다.</p> 	0.0 ~ 999.9 s	0.0 s	△
49	9431	아날로그 출력 A	SDA A read	아날로그 출력 신호인 DAO_A와 CM 단자의 출력 종류를 선택합니다.	NONE FREQUENCY VOLTAGE CURRENT DC_LINK_V TG	NONE	○
50	9432	아날로그 출력 A퍼센트	SDA A shift	아날로그 출력 신호 DAO_A의 출력값을 조정할 수 있습니다.	50 ~ 150%	100%	○
51	9433	아날로그	SDA B read	아날로그 출력 신호 DAO_B와	[I/O-49] SDA A	NONE	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		출력 B		CM 단자의 출력 종류를 선택합니다.	read와 동일		
52	9434	아날로그 출력 B퍼센트	SDA B shift	아날로그 출력 보드 DAO_B의 출력값을 조정할 수 있습니다.	50 ~ 150%	100%	○
53	9435	아날로그 출력 C	SDA 1	아날로그 출력 신호인 DAO_C와 CM 단자의 출력 종류를 선택합니다.	None TarFreq InVolt R InVolt S InVolt T InVolt Q InVolt Ang OutVolt U OutVolt V OutVolt W OutVolt Q OutVolt Ang OutCurr U OutCurr V OutCurr W OutCurr Q OutCurr D	None	○
54	9436	아날로그 출력 C 퍼센트	SDA 1 shift	아날로그 출력 신호 DAO_C 출력값을 조정합니다.	50 ~ 150 %	100%	○
55	9437	아날로그 출력 D	SDA 2	아날로그 출력 신호 DAO_D와 CM 단자의 출력 종류를 선택합니다.	[IO-53] SDA 1 동일	None	○
56	9438	아날로그 출력 D 퍼센트	SDA 2 shift	아날로그 출력 신호 DAO_D 출력값을 조정합니다.	50 ~ 150 %	100%	○
57	9439	조그 주파수 설정	Jog Freq	조그 운전 주파수를 설정합니다.	[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	10.00 Hz	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성		
58 ³⁾	943A	다단속 주파수 4	Step Freq- 4	조그(JOG) 운전 및 다단속 운전 사용 시 M0~M14 다기능 입력 단자를 설정하여 운전을 수행합니다. *4.10다기능 입력 단자 설정을 참조하십시오.	[FU1-32] Start Freq ~ [FU1-30] Max Freq	40.00 Hz	○		
59	943B	다단속 주파수 5	Step Freq- 5			50.00 Hz	○		
60	943C	다단속 주파수 6	Step Freq- 6			40.00 Hz	○		
61	943D	다단속 주파수 7	Step Freq- 7			30.00 Hz	○		
62	943E	다단속 주파수 8	Step Freq- 8			20.00 Hz	○		
63	943F	다단속 주파수 9	Step Freq- 9			10.00 Hz	○		
64	9440	다단속 주파수 10	Step Freq- 10			20.00 Hz	○		
65	9441	다단속 주파수 11	Step Freq- 11			30.00 Hz	○		
66	9442	다단속 주파수 12	Step Freq- 12			40.00 Hz	○		
67	9443	다단속 주파수 13	Step Freq- 13			50.00 Hz	○		
68	9444	다단속 주파수 14	Step Freq- 14			40.00 Hz	○		
69	9445	다단속 주파수 15	Step Freq- 15			30.00 Hz	○		
70	9446	다단 가속	Acc time- 1			다기능 입력 단자를 Xcel-L, Xcel-M, Xcel-H로 설정합니다.	0 ~ 6000 s	60 s	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
		시간 1		드라이브 운전 중 설정된 단자 조합으로 가감속 시간을 변경할 수 있습니다. 다기능 외부 입력 단자 (M1~M13)를 다단 가감속 단자로 설정한 후 외부 신호를 입력하여 1에서 7까지의 가감속 시간을 적용할 수 있습니다. * 4.10다기능 입력 단자 설정을 참조하십시오.			
71	9447	다단 감속 시간 1	Dec time-1		180 s	○	
72	9448	다단 가속 시간 2	Acc time-2		90 s	○	
73	9449	다단 감속 시간 2	Dec time-2		270 s	○	
74 ³⁾	944A	다단 가속 시간 3	Acc time-3		120 s	○	
75	944B	다단 감속 시간 3	Dec time-3		360 s	○	
76	944C	다단 가속 시간 4	Acc time-4		150 s	○	
77	944D	다단 감속 시간 4	Dec time-4		450 s	○	
78	944E	다단 가속 시간 5	Acc time-5		120 s	○	
79	944F	다단 감속 시간 5	Dec time-5		360 s	○	
80	9450	다단 가속 시간 6	Dec time-6	90 s	○		

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
81	9451	다단 감속 시간 6	Acc time- 6			270 s	○
82	9452	다단 가속 시간 7	Dec time- 7			60 s	○
83	9453	다단 감속 시간 7	Acc time- 7			180 s	○
84 ⁴⁾	9454	펄스 모드 선택	P pulse set	펄스에 의한 지령 주파수 설정 • P pulse set: 펄스 입력 방법을 선택합니다. 4 체배(A+B) 또는 1 체배(A) 신호로 설정할 수 있습니다. • P filter: 주파수 외부 입력 설정 시 펄스 단자의 내장 필터 시정수를 설정합니다. • P pulse x1: 최소 주파수가 출력되는 P단자 펄스 주파수를 설정합니다. • P Freq y1: P단자 최소 입력 펄스에 대응하는 출력 주파수를 설정합니다. • P pulse x2: 최대 주파수가 출력되는 P단자 펄스 주파수를 설정합니다. • P Freq y2: P단자 최대 입력 펄스에 대응하는 출력 주파수를 설정합니다.	(A) (A+B)	(A)	○
85	9455	펄스 입력 필터 시정수	P filter		0 ~ 5000 ms	10 ms	○
86	9456	펄스 입력 최소 주파수	P pulse x1		0 ~ [I/O-88] P pulse x2	0.0 kHz	○
87	9457	최소 펄스 대응 주파수	P Freq y1		0 ~ [FU1-30] Max Freq	0.00 Hz	○
88	9458	펄스 입력 최대 주파수	P pulse x2		[I/O-86] P pulse x1 ~ 100.0 kHz	10.0 kHz	○

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
89	9459	최대 펄스 대응 주파수	P Freq y2		0 ~ [FU1-30] Max Freq	60.00 Hz	○
90	945A	Drive 국번	Inv No.	내장 RS-485로 통신하는 경우, 드라이브의 ID를 설정합니다.	1 ~ 250	1	○
91	945B	통신 속도	Baud rate	RS-485통신 속도를 설정합니다.	1200 bps 2400 bps 4800 bps 9600 bps 19200 bps 38400 bps	38400 bps	○
92	945C	통신 지령 상실 시 운전 방법	COM Lost Cmd	통신 지령 상실 시 운전 방법을 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> • None: 통신 지령 상실 시 최소 주파수 또는 하한 주파수로 운전합니다. • Free Run: 통신 지령 상실 시 프리런(Free Run) 후 정지합니다. • Stop: 통신 지령 상실 시 감속 정지를 수행합니다. 	None FreeRun Stop	None	○
93	945D	지령 상실 판정 시간	COM Time Out	설정 시간 동안 운전 지령 신호가 수신되지 않으면 통신 지령 상실로 판단하여, I/O-92 (COM Lost Cmd)의 설정값으로 운전합니다. 통신 지령 상실 시, 다음과 같이 키패드에 표시합니다.	0.1 ~ 120.0 s	1.0 s	○



코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기값	속성
94	945E	통신 응답 지연 시간	Delay Time	통신 응답 대기 시간 최대값을 설정합니다.	2 ~ 1000 ms	5 ms	○
98	9462	UPS Off 시간	UPS_OFF Dly	제어 전원 정전 시 대기 시간을 설정합니다. 설정 시간이 경과하면 Control LV트립을 발생시킵니다. *4.9 트립 검출 설정을 참조하십시오.	1 ~ 9000 s	60 s	○
99	9463	팬 오프 시간	FAN OffDly	팬 전원 차단 지연 시간을 설정합니다. 드라이브 운전을 마친 다음, 또는 유지 보수를 위해 고압 전원을 Off한 후에도 변압기 및 셀은 고온 상태를 유지합니다. 따라서, 전원 차단 이후에도 팬 전원 차단 지연 시간 동안 냉각팬이 작동하여 추가적인 냉각 기능을 제공합니다.	0.0 ~ 900.0 s	600.0 s	○

- 1) I/O-01~05의 음영 부분은 DRV-04 (Freq mode)를 'V1'으로 설정했을 때 표시됩니다.
- 2) I/O-06~10의 음영 부분은 DRV-04 (Freq mode)를 'I'로 설정했을 때 표시됩니다.
- 3) I/O-56~69의 음영 부분은 IO-14,~28번 다기능 단자를 '다단속' 기능으로 설정했을 때 표시됩니다.
- 4) I/O-74~83의 음영 부분은 IO-14~28번 다기능 단자를 '가감속' 기능으로 설정했을 때 표시됩니다.
- 5) I/O-84~89 음영 부분은 DRV-04의 (Freq Mode)를 'Pulse'로 설정했을 때 표시됩니다.

5.5 CELL 그룹(CEL)

회색 음영 부분은 관련 코드가 선택되어 있는 경우에만 나타납니다.

***O**: 운전 중 쓰기 가능, **Δ**: 운전 정지 시 쓰기 가능, **X**: 쓰기 금지

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기 값	속성
00	9500	점프 코드	Jump code	설정하려는 코드로 직접 이동합니다.	1 ~ 35	1	○
01	9501	CAN 모드 표시	Can mode	<p>CAN 통신 모드 상태를 표시합니다. 모드 상태는 DRV- 00에서도 확인할 수 있습니다.</p>  <ul style="list-style-type: none"> Setting mode (SET): 셀의 파라미터 설정을 위한 모드로, 셀 설정 시에만 사용합니다. Compare mode(CMP): 고압 전원 Off 등의 이유로 셀 전원이 중단될 때 나타나는 모드입니다. Normal mode (NOR): 드라이브가 정상적으로 운전 가능한 상태일 때 나타나는 모드입니다. Fault mode (FLT): 드라이브의 고장 보호 기능 동작 시 나타나는 모드입니다. 	*	Compare mode	X
02	9502	전체 층수 표시	Total Stair	드라이브를 구성하는 셀의 전체 층 수를 표시합니다.	*	1	X
03	9503	최대 층수 표시	Max Stair	정상적으로 운전에 사용되는 셀의 층 수를 표시합니다. 셀 바이패스가 동작 중이 아닌 경우, CEL-02 (Total Stair)와 같은 값을 가집니다.	*	1	X

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기 값	속성
04	9504	U상 통신 상태	U CAN Status	U, V, W 상의 셀과 마스터의 통신 연결 상태를 보여줍니다. 0: 연결상태 정상 1: 연결상태 이상 0000 0000 0000 (12S ~ 1S)	*	00000000 0000	X
05	9505	V상 통신 상태	V CAN Status		*	00000000 0000	X
06	9506	W상 통신 상태	W CAN Status		*	00000000 0000	X
07	9507	U상 보호 동작 상태	U ProtStat us	각 상의 셀 자체 검출 고장 발생을 나타냅니다. 0: 정상 1: 고장 발생 0000 0000 0000 (12S ~ 1S)	*	00000000 0000	X
08	9508	V상 보호 동작 상태	V ProtStat us		*	00000000 0000	X
09	9509	W상 보호 동작 상태	W ProtStat us		*	00000000 0000	X
10	950A	셀 설정	Go Setting	유지 보수나 셀 교체 등의 원인으로 셀 용량, 층수 및 ID 값을 다시 설정한 경우에 사용하십시오.	No Yes	No	△
11	950B	U상 바이패스	BPU 8765432 1	각 상의 셀을 바이패스 상태로 설정할 때 사용합니다. 설정 변경 후 CEL-10 (Go Setting)을 'Yes'로 설정해야 적용됩니다.	00000000 000000 / 11111111 111111	00000000 0000	△
12	950C	V상 바이패스	BPV 8765432 1			0: 정상 1: 바이패스 사용 0000 0000 0000 (12S ~ 1S)	00000000 0000

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기 값	속성
13	950D	W상 바이패스	BPW 8765432 1			00000000 0000	△
16	9510	U상 바이패스 상태	U Bypass St	각 상 셀의 바이패스 상태를 확인할 때 사용합니다. 0: 정상상태 1: 바이패스 상태 0000 0000 0000 (12S ~ 1S)	*	00000000 0000	X
17	9511	V상 바이패스 상태	V Bypass St		*	00000000 0000	X
18	9512	W상 바이패스 상태	W Bypass St		*	00000000 0000	X
21	9515	U상의 상위 셀 층수 상태 (1S~4S)	U_Uper_ Stair		*	0000	X
22	9516	U상의 셀 층수 상태 (5S~8S)	U_Lowe_ Stair	각 셀의 현재 사용 층수를 표현합니다. Ex) 6층 셀 정상 설정 후 CEL-2(U_Uper_Stair): 4321 CEL-22(U_Lowe_Stair): 0065 위의 설정에서, 1층이 바이패스 된 경우 CEL-21(U_Uper_Stair): 3210 CEL-22(U_Lowe_Stair): 0054	*	0000	X
23	9517	V상의 상위 셀 층수 상태 (1S~4S)	V_Uper_ Stair		*	0000	X
24	9518	V상의 셀 층수 상태 (5S~8S)	V_Lowe_ Stair		*	0000	X

전체 기능표 알아보기

코드	통신 번지	명칭	LCD 표시	기능 설명	설정 범위	초기 값	속성
25	9519	W상의 상위 셀 충수 상태 (1S~4S)	W_Uper _Stair		*	0000	X
26	951A	W상의 셀 충수 상태 (5S~8S)	W_Lowe _Stair		*	0000	X
30	951E	바이패스 모드 선택	BypassM ode	<ul style="list-style-type: none"> No: 사용자가 직접 선택하여 바이패스 시킵니다. ManualBypass: 특정 고장 발생 시 키패드에서 [RESET] 키를 누르면 바이패스를 수행합니다. Auto-Bypass: 특정 고장 발생 시 전체 고장을 확인한 후 자동 바이패스를 수행하여 드라이브를 운전 가능한 상태로 유지합니다. <p>* 4.13 셀 바이패스 방법 참조하십시오.</p>	No Manual- Bypass Auto- Bypass	No	△
35	9523	셀 상태 원상 복귀	All Back	셀 바이패스 설정을 해제합니다.	Yes No	No	△

6 문제 해결하기

이 장에서는 LSMV 시리즈 고압 드라이브 및 모터를 사용하는 중, 제품의 보호 기능에 의해 트립, 경보 또는 고장이 발생한 경우의 해결 방법을 설명합니다. 고장이 발생하는 경우, 이 장에서 설명하는 조치 사항을 먼저 확인하십시오. 조치 후에도 드라이브가 정상적으로 동작하지 않는 경우, 구입처나 LS산전 고객센터에 문의하십시오.

6.1 트립과 경보

LSMV 시리즈 드라이브 및 모터가 고장 상태를 감지하면 내부 회로를 보호하기 위해 운전을 중단하거나(트립 발생), 키패드 또는 HMI에 고장 내용을 포함하는 경보 내용을 표시합니다. 2개 이상의 트립이 동시에 발생한 경우, 우선 순위가 높은 트립 정보가 키패드 DRV-12 코드에 표시됩니다. 이 때, 키패드의 [PROG] 키를 누른 다음, 방향키를 이용하여 다음 트립 정보를 확인할 수 있습니다.

HMI 메인 화면에서 HISTORY를 선택하여 보다 손쉽게 고장 및 트립 이력을 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 부록으로 제공된 **“PLC 및 HMI 소프트웨어 설치/사용 설명서”**를 참조하십시오.

보호 기능으로 인해 트립이 발생한 경우, 다음과 같이 드라이브를 재기동하십시오.

6.1.1 고장(트립) 해제

⚠ 경고

- 변압기 패널 또는 셀 패널을 열기 전에 드라이브의 전원 공급이 중단되었는지 확인하십시오.
- 드라이브 패널 내부에서 작업하기 전에 패널 내부에 설치된 셀의 키패드가 완전히 꺼져 있는지 확인하십시오.
- 드라이브의 전원 공급을 차단한 후 최소 10분 정도 패널의 도어를 열어 두고 잔류 전류가 방전되도록 하십시오. 드라이브의 전원이 차단된 후에도 변압기 패널 내부에는 고압 전류가 남아 있어 작업자가 감전될 수 있습니다.

드라이브 운전 중 에러가 발생한 경우, 다음 순서에 따라 에러를 초기화하십시오.

- 1 키패드에서 FU2-01 ~ FU2-05에 표시되는 트립 정보를 확인하십시오.
- 2 키패드를 사용하여 FU2-06 을 'Yes'로 설정하여 고장을 초기화시킵니다.

참고

경보(경고 알람) 기능은 LSMV 드라이브 보호 기능의 하나로, A 접점 출력 형태로 검출됩니다. 경보의 원인이 제거되면 시스템이 자동으로 원래 상태로 돌아가므로, 경보 해제를 위한 초기화는 필요하지 않습니다.

6.1.2 마스터 제어기 트립(Trip) 항목

출력 전류 및 입력 전압 보호 기능

마스터 제어기에서는 셀에서 검출되는 모든 고장이 '셀 고장(Cell Fault)'으로 표시됩니다. 마스터 제어기에서 검출되는 고장에 대해서는 **4.9 트립 검출 설정**을 참조하십시오.

보호 기능	LCD 표시	내용
과전류 트립	Output OCT	출력 전류가 드라이브 정격 전류의 140% 이상이 되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
드라이브 과부하 트립	Inv.OLT	출력 전류가 드라이브 정격 전류의 120% 상태로 1분 이상 지속되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
출력 지락 고장	Ground Fault	드라이브 출력선에 접지 사고가 발생한 경우, 출력 전류의 상 불평형을 검출하여 출력을 차단합니다.
과부하 트립	Over Load	출력 전류가 모터 정격 전류에 대해 설정한 과부하 트립 레벨(OLT level) 및 과부하 시간(OLT time)을 초과하면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
모터 과열 보호	E-thermal	드라이브 출력 주파수와 전류량을 기준으로 모터의 온도 상승을 계산하여 모터 과열 여부를 판단하는 기능입니다.
저전류 트립	No Motor trip	드라이브 운전 중에 출력 스위치기어 고장으로 모터와의 연결이 끊어지는 경우, 이를 검출하기 위한 보호 기능입니다.
출력선 결상 보호	OutPhaseOpen	운전 중 출력 결상이 발생하는 경우 드라이브를 보호하기 위한 기능입니다.
입력 과전압 트립	Input OVT	변압기 입력단 전압이 드라이브 입력 정격 전압 대비 120% 이상이 되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.

보호 기능	LCD 표시	내용
입력 저전압 트립	Input LVT	변압기 입력단 전압이 드라이브 입력 정격 전압 대비 70% 미만이 되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
입력선 결상	InPhaseOpen	운전 중 입력 결상이 발생하는 경우 이를 보호하기 위한 기능입니다.
셀 직류 링크(DC-link) 과전압 트립	DC-Link OVT	직류 링크 전압이 1,050V를 초과하는 셀이 발견되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
셀 과열	CELL OverHeat	셀에서 전송한 온도 정보가 섭씨 75도 이상이 되면 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
변압기 과열	Trans OverHeat	변압기 온도가 섭씨 120도 이상이 되면 다기능 단자를 통해 고장 신호를 검출합니다.
BX 고장	BX	드라이브의 비상 정지 용도로 사용하는 고장 기능입니다.
모터 과열 고장	Motor OverHeat	모터 온도 감지 센서의 트립 접점을 다기능 단자에 연결하면 모터 과열을 검출하여 출력을 차단할 수 있습니다.
팬 고장	FAN Error	드라이브 패널 상부의 냉각팬에 문제가 발생한 경우, 접점 신호를 통해 출력을 차단시킵니다.
외부 트립 1, 2	Ext.Trip 1, Ext.Trip 2	사용자가 설정한 고장 정지 방식 및 시퀀스 설정 방법에 따라 접점을 구성하여 고장 검출 및 트립 처리를 수행합니다.
제어 전원 저전압 트립	Control LVT	정전 등으로 인해 드라이브 제어 전원(380V 또는 440V)이 불안정하거나 저전압이 발생할 경우 트립을 발생시켜 출력을 차단합니다.
PLC 고장	PLC ERROR	PLC(programming logic board)에 고장이 발생하는 경우 PLC 고장 접점으로부터 신호를 받아 보호 기능을 작동합니다(PLC는 제어 패널의 HMI 기능 구현 및 입출력 접점 제어에 사용됩니다).
마스터 제어기-셀간 통신 고장	CAN Error	드라이브 제어기와 셀 간의 통신 고장이 검출되면 작동하는 보호 기능입니다.
셀 트립	Cell Trip	드라이브 내부의 셀이 자체적으로 고장을 검출하는 경우 작동하는 보호 기능입니다.

6.1.3 셀 트립(Trip) 항목

셀 트립(Cell Trip)이 발생하는 경우, 키패드의 고장 이력 항목에서 **[ENTER]** 키를 눌러 문제가 발생한 셀 번호(Cell ID)와 고장 내역을 확인할 수 있습니다.

보호 기능	LCD 표시	내용
과전류	Cell OC1	셀의 출력 전류가 셀 IGBT 정격(각각의 셀 용량마다 다릅니다)보다 높은 경우, 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
암 쇼트	Cell OC2	셀의 IGBT에 암 단락(Arm short)이 발생한 경우, 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
과전압 보호 트립	Cell OVT	셀의 직류 링크(DC-link) 전압이 1,100V 이상이 되면 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
저전압 보호 트립	Cell LVT	셀 전원 전압 강하로 인한 토크 부족이나 모터 과열을 방지하기 위해, 직류 링크(DC-link)전압이 정상값(660V) 이하로 떨어지면 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
통신 에러	Cell Can Err	마스터 제어기가 3회 이상 연속해서 셀로부터의 통신 신호를 받지 못하면, 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
셀 과열	Cell OverHeat	냉각 팬 고장 또는 냉각 팬 이상에 의해 셀 방열판(heat sink) 온도가 80도 이상이 되면 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.
NTC 개방	Cell NtcOPEN	셀 방열판(heat sink)의 온도 검출 소자(NTC)에 이상이 생기면 셀 고장으로 처리하고 마스터 제어기에 고장 신호를 보내 셀의 출력을 차단합니다.

6.2 트립 발생 시 조치 사항

보호 기능에 의해 트립이 발생하거나 경보가 발생한 경우, 다음 내용을 참조하여 문제를 해결하십시오.

항목	진단	조치 사항
과전류 트립 (Output OCT)	부하(GD ²)에 비해 가속 또는 감속 시간이 지나치게 빠릅니다.	가감속 시간을 길게 설정하십시오.
	드라이브의 부하가 정격보다 큼니다.	드라이브 용량을 확장하십시오.
	모터 프리런(free run) 중에 출력이 공급되었습니다.	모터가 정지한 후 드라이브를 운전하십시오.
	출력 단락 또는 지락이 발생했습니다.	출력 배선을 확인하십시오.
	냉각 시스템 고장으로 메인보드 소자가 과열되었습니다.	냉각 시스템을 확인하십시오.
드라이브 과부하 트립 (Inv.OLT)	드라이브의 부하가 정격보다 큼니다.	드라이브 용량을 확장하십시오.
	모터 용량이 잘못 설정되었습니다.	모터 용량을 올바르게 설정하십시오.
출력 지락 사고 (Ground Fault)	드라이브의 출력선이 지락되었습니다.	드라이브 출력 배선을 확인하십시오.
	모터의 절연 특성이 열화되었습니다.	모터를 교체하십시오.
과부하 (Over Load)	드라이브의 부하가 정격보다 큼니다.	모터 및 드라이브 용량을 확장하십시오.
	모터 용량이 잘못 설정되었습니다.	모터 용량을 올바르게 설정하십시오.
	V/F 패턴이 잘못 설정되었습니다.	V/F 패턴을 올바르게 설정하십시오.
모터 과열 보호 기능 (E-thermal)	모터가 과열되었습니다.	부하를 줄이십시오.
	모터의 부하가 정격보다 큼니다.	모터 용량을 확장하십시오.

항목	진단	조치 사항
	ETH 설정 레벨이 낮습니다.	ETH 레벨을 적절하게 조정하십시오.
	저속에서 장시간 동안 운전했습니다.	장시간 저속 운전은 모터에 무리를 줄 수 있습니다.
저전류 트립 (No Motor trip)	출력단 스위치기어가 오동작했습니다.	출력단 스위치기어의 수명과 정격을 확인하십시오.
	출력단 스위치기어가 꺼진 상태(OFF)로 운전 지령을 내렸습니다.	출력단 스위치기어의 상태를 확인하십시오.
출력선 결상 (OutPhaseOpen)	출력 배선에 문제가 있습니다.	메거(Megger) 테스터를 이용하여 출력 배선을 확인하십시오.
입력 과전압 트립 (Input OVT)	전원 전압이 높습니다.	전원 전압을 확인하십시오. 필요 시 입력단 변압기 탭을 변경하십시오.
입력 저전압 트립 (Input LVT)	전원 전압이 낮습니다.	전원 전압을 확인하십시오.
	전원 계통에 전원 용량보다 큰 부하(기동 전류가 큰 모터 등)가 접속되었습니다.	변압기 탭을 변경하십시오. 필요 시 전원 용량을 확장하십시오.
입력선 결상 (InPhaseOpen)	입력 배선에 문제가 있습니다.	메거(Megger) 테스터를 이용하여 입력 배선을 확인하십시오.
셀 직류 링크 과전압 트립 (DC-Link OVT)	부하(GD ²)에 비해 감속 시간이 너무 짧습니다.	감속 시간을 길게 설정하십시오.
	전원 전압이 높습니다.	전원 전압을 확인하십시오.
셀 과열 (CELL OverHeat)	냉각 팬이 고장 났거나, 냉각 팬에 이물질이 끼어 있습니다.	냉각 팬을 교체하거나 이물질을 제거하십시오.
	냉각 계통에 이상이 있습니다.	공기 필터를 청소하십시오.
	주위 온도가 높습니다.	에어컨을 설치하여 주위 온도를 40도 이하로 낮추십시오.
변압기 과열 (Trans)	냉각 팬이 고장 나거나 이물질이 끼어 있습니다.	냉각 팬을 교체하거나 이물질을 제거하십시오.

항목	진단	조치 사항
OverHeat)	냉각 계통에 이상이 있습니다.	공기 필터를 청소하십시오.
	주변 온도가 높습니다.	에어컨을 설치하여 주위 온도를 40도 이하로 낮추십시오.
BX	외관 청소 중 BX 스위치를 켜졌습니다.	BX 스위치는 비상 정지를 위한 것입니다. 비상 시에만 접촉할 수 있도록 하십시오.
모터 온도과열 (Motor OverHeat)	모터 온도 센서 접점이 올바르게 작동하지 않습니다.	모터 온도 센서의 작동 상태를 확인하십시오.
냉각 시스템 고장 (FAN Error)	팬 제어용 저압 드라이브에 고장이 발생했습니다.	저압 드라이브를 교체하십시오.
	팬의 수명이 다해 고장이 발생했습니다.	냉각 팬은 일정한 수명이 정해져 있어 교체가 필요한 부품입니다. 수명이 다한 팬은 교체해 주십시오.
외부 고장 1, 2 (Ext.Trip 1, 2)	외부 트립이 발생했습니다.	외부 트립 단자에 연결된 회로의 이상 유무를 확인하고, 이상 입력 신호의 원인을 제거하십시오.
제어 전원 저전압 (Control LVT)	UPS 용량이 부족합니다.	상용 전원으로 제어 전원을 공급할 수 있도록 조치하십시오.
	제어 전원 연결선 절연이 열화 되어 있습니다.	제어 전원 연결선의 상태를 확인하십시오.
PLC 고장 (PLC ERROR)	PLC고장이 발생했습니다.	특약점 또는 A/S 센터에 문의하십시오.
마스터-셀 통신 고장 (CAN Error)	CAN 통신 모듈에 이상이 발생했습니다.	문제가 발생한 셀에 대해 바이패스를 실행하십시오.
	광 케이블 선에 문제가 있습니다.	광 케이블 선을 교체하십시오.
셀 고장 (Cell Trip)	셀에 OC1 고장이 발생했습니다.	급격한 부하 변동으로 인해 트립이 발생할 수 있습니다. 드라이브를 리셋한 다음, 모터가 정지하면 드라이브를 재기동하십시오. 재기동 후에 트립이 다시

항목	진단	조치 사항
		발생하는 경우 셀을 교체하십시오.
	셀에 OC2 고장이 발생했습니다.	셀을 교체하십시오.
	셀에 OVT 고장이 발생했습니다.	감속 시간을 길게 설정하십시오. 전원 전압을 확인하십시오.
	셀에 저전압 트립(LVT) 고장이 발생했습니다.	전체 셀에 저전압 트립이 발생하는 경우, 전원 전압을 확인하십시오. 소수의 특정 셀에만 저전압 트립이 발생하는 경우 셀을 교체하십시오.
	셀에 통신 고장(Can Err) 및 NTC 개방(NtcOPEN)이 발생했습니다.	문제가 발생한 셀에 대해 바이패스를 실행하십시오.
	셀 과열(OverHeat) 고장이 발생했습니다.	냉각 팬 작동 상태를 확인하십시오.

ⓘ 주의

고장 원인을 제거하고 드라이브를 재기동한 후에도 문제가 해결되지 않는다면 가까운 특약점이나 A/S 센터에 연락하십시오.

6.3 기타 문제 발생 시 점검 사항

제품의 보호 기능에 따른 트립이나 경보 표시 이외의 문제가 발생한 경우 다음 내용을 참조하십시오.

항목	점검 항목	점검 사항
모터가 회전하지 않습니다.	메인보드 점검	전원 전압이 정상적으로 입력되고 있는가?
		모터가 올바르게 연결되어 있는가?
	입력 신호 점검	운전 신호가 입력되고 있는가?
		정회전 신호와 역회전 신호가 동시에 입력되고 있지는 않은가?
		주파수 지령이 입력되고 있는가?
	파라미터 설정 값 점검	FU1-01에 역회전 금지가 설정되어 있지 않은가?
		DRV-03의 운전 모드가 올바르게 설정되어 있는가?
		목표 주파수가 0으로 설정되어 있지 않은가?
	부하 점검	부하가 너무 크지 않은가?
		기계 브레이크 등에 의해 모터 축이 구속되어 있지는 않은가?
기타	키패드에 고장 메시지가 표시되거나 키패드의 정지 상태 표시등(STOP LED)이 깜빡이고 있지 않은가?	
모터가 반대 방향으로 회전합니다.	-	출력 단자의 U,V,W 연결 순서가 정확한가?
		운전 신호(정회전/역회전) 배선의 연결이 정확한가?
회전 속도가 설정 값에 비해 큰 차이가 있습니다.	-	주파수 설정 신호가 정확한가?
		주파수 관련 파라미터 설정이 정확한가? <ul style="list-style-type: none"> • FU1-25(하한 주파수) • FU1-26(상한 주파수)

항목	점검 항목	점검 사항
		<ul style="list-style-type: none"> I/O-1~I/O-10, I/O-84~I/O-89(아날로그 주파수 계인) 입력 신호선이 외부 노이즈의 영향을 받고 있지는 않은가? (실드 케이블 사용 여부 확인)
가감속 동작이 부드럽지 않습니다.	-	가감속 시간이 너무 짧게 설정되어 있지 않은가? 부하가 크지 않은가? FU2-47 ~ 48 토크 부스트(torque boost) 설정값이 너무 커서 전류 제한 기능과 스톱 방지 기능이 동작하는 것은 아닌가?
모터의 전류가 큼니다.	-	부하가 크지 않은가? 수동 토크 부스트 설정값이 크지 않은가?
모터 회전 속도가 증가하지 않습니다.	-	FU1-26의 상한 주파수 설정값이 올바른가? 부하가 크지 않은가? FU2-47~FU2-48의 토크 부스트 설정값이 커서 스톱 방지 기능(FU1-64)이 동작하고 있지 않은가?
운전 중 모터 회전 속도가 변합니다.	부하 점검	부하에 변동이 있지 않은가?
	입력 신호 점검	주파수 설정 신호가 변동하고 있지 않은가?
	기타	V/F제어를 사용하는 경우, 배선이 지나치게 길지는 않은가(500 m 이상)?

7 드라이브 유지 보수하기

이 장에서는 제품의 점검 및 유지보수 방법과 부품 교체 방법, 그리고 제품의 올바른 보관 및 폐기 방법을 설명합니다. 드라이브는 주위 환경의 영향을 많이 받는 전자 기기 제품으로, 부품의 노화에 의해 고장이 발생할 수 있습니다. 고장으로 인한 운전 중단을 방지하기 위해 다음 유지/보수 관련 내용을 확인하십시오.

ⓘ 주의

- 제품을 점검하기 전에 사용 설명서의 안전을 위한 주의 사항을 확인하십시오.
- 제품을 청소하기 전에 제품의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하십시오.
- 마른 천을 사용하여 제품을 청소하십시오. 젖은 천이나 물, 솔벤트, 세제를 사용하는 경우 작업자가 감전되거나 제품이 파손될 수 있습니다.
- 전원부 패널의 앞 덮개를 열기 전에 고압 전원 공급 장치를 끄고 10분간 기다리십시오. 전원을 끈 직후 패널을 만지면 콘덴서(커패시터) 안에 남아있는 잔류 전압으로 인해 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 점검과 유지 보수를 시작할 때에는 전원부 패널의 셀 키패드 LED가 꺼져 있으며, 전원 공급 장치가 꺼져 있는지 반드시 확인하십시오. 전원을 끈 직후 패널을 만지면 콘덴서(커패시터) 안에 남아있는 잔류 전압으로 인해 작업자가 감전될 수 있습니다.
- 유지, 점검 및 부품 교체 작업은 LSMV 드라이브의 구조와 회로를 잘 이해하고 있는 전문 기술자가 수행하도록 하십시오.
- 유지, 점검 및 부품 교체 작업을 실시한 후에는 패널 안에 도구 등이 남아 있지 않은지 확인하십시오.
- PCB 기판을 만지거나 점검하는 경우, 항상 정전기 보호 장갑을 착용하십시오. 제어 기판에 있는 여러 장치들은 CMOS-IC와 같은 전기 소자로, 정전기에 매우 민감합니다. 맨손으로 제어 보드를 만지면 정전기에 의해 장치가 파손될 수 있으므로, 취급 시 각별히 주의하십시오.
- 장비 점검 시, 반드시 절연된 검사 장비(절연된 오실로스코프 프로브 등)를 사용하십시오. 절연되지 않은 장비를 사용하는 경우 드라이브 또는 측정 장비가 파손될 수 있습니다.

참고

LSMV 드라이브를 구성하는 부품들은 정상 작동 환경에서 사용되도록 설계 및 제작되었습니다. 정상 작동 환경의 기준을 벗어나는 환경에서 올바른 작동 방식 이외의 방식으로 드라이브를 사용하면 부품이 손상되거나 고장이 발생할 수 있습니다.

7.1 유지 보수 및 점검 관련 사전 검토 항목 리스트

다음은 드라이브에 대한 유지 보수 및 점검 작업 전에 숙지해야 할 항목입니다. 유지 보수 및 점검 전에 다음 표를 참고하여 사전 점검 계획을 수립하십시오.

검토 항목	내용	비고
비용 처리	영업 계약	계약서 기준 (사전 확인 후 진행)
점검 범위 및 내용	정밀 점검 / 일반 점검 드라이브 각 항목별 청소	
계측기	LCR 측정 장비 (커패시터 측정용) 디지털 멀티미터(DMM) 스코프 전류 전압 발생기 셀 점검용 전원 장치	
공구류	일반 공구(복스, 스패너 배선 공구 등)	
장비류	에어 컴프레서/에어 블로워 사다리 리프트 케이블 릴 차량(포터/세트 이동용) 청소 도구(헝겂, 붓, 세정제) 기타	
인원	고압 드라이브/셀 점검 인원(2~3명) 보조 인원 (3명)/협력사 견적서 참조 점검 항목에 따라 달라질 수 있음	
기간	3일/1세트(18MD 기준) 점검 항목에 따라서 달라질 수 있음	
자재 비용	소모품 자재 부적합 자재 비용 처리 조건(추후 정산: 점검/수리)	
특이 사항	추가 고객 요구 사항 영업 요청 사항(계약서 확인)	

7.2 드라이브 기본 점검 및 정기 점검

드라이브는 섬세한 전자 부품으로 이루어져 있으므로, 외부 환경이나 작동 조건에 따라 고장이 발생할 수 있습니다. 고장이나 오동작으로 인한 피해 및 손실을 미연에 방지하기 위해, 다음 내용에 따라 드라이브의 정상 작동 상태를 수시로 확인하십시오.

7.2.1 일상 점검

다음은 드라이브를 사용할 때 수시로 점검해야 할 항목과 점검 방식, 그리고 점검 결과에 대한 판정 기준을 설명하는 표입니다.

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
전체	주위 환경	주위 온도, 습도가 적절하며, 먼지, 유해 가스, 오일 누수 등이 없는가?	1.4 설치 환경 및 공간 확인 참조	주위 온도가 0~40 °C이내로, 동결 위험이 없고, 주위 습도 85% 이하로 이슬 맺힘이 없을 것	온도계, 습도계, 기록계
	장치 전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
	전원 전압	입출력(메인보드) 전압과 제어보드 전압이 정상인가?	단자대 R/S/T상 사이의 전압 측정	7.3.4 변압기 점검 및 7.3.7 기판 및 제어판 전원 점검 참조	디지털 멀티미터/테스터
입출력 회로(메인 회로)	변압기	비정상적인 냄새 또는 고주파 소음이 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
냉각 계통	냉각 팬	이상 진동이나 소음은 없는가?	전원을 끈 상태에서 손으로 팬을 돌리면서 확인할 것	부드럽게 회전할 것	-

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
		에어 필터에 먼지나 이물질이 끼어있지 않은가?	중성 세제를 사용하여 주기적으로 청소할 것	이상이 없을 것	-
표시	측정 장치	지시값은 정상인가?	패널부 표시 장치 지시값 확인	규정값, 관리값을 확인할 것	전압계/전류계 등
모터	전체	이상 진동이나 소음은 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		이상한 냄새는 없는가?	과열, 손상 등 확인		

7.2.2 정기 점검(1년 주기)

다음은 드라이브를 사용할 때 1년 주기로 점검해야 할 항목과 점검 방식, 그리고 점검 결과에 대한 판정 기준을 설명하는 표입니다.

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
변압기 패널 전원부 셀 패널	전체	메인보드 단자와 접지 단자 사이의 저항값이 정상인가?	측정계를 사용하여 확인할 것	50MΩ 이상일 것	절연 저항계
		나사, 볼트, 커넥터가 빠진 곳이 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		다음 단자와 커넥터를 점검하였는가? <ul style="list-style-type: none"> • 고압 I/O 단자 • 입력과 출력 전압 보호 회로(높은 저항부) • 변압기 I/O 단자와 기본 전압 탭 단자 • 변압기 출력 단자대 • 전원부 셀 I/O 단자와 광 	육안 점검	이상이 없을 것	-

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
		케이블 커넥터 • 전원부 셀 나사, 볼트, 커넥터 • 제어 전원 공급 장치 입력 단자 • 제어 변압기 I/O 단자 • 냉각 팬 접촉기 I/O 단자 • 제어 퓨즈 I/O 단자 • 각 제어 보드의 나사, 볼트, 커넥터 • 외부 I/O 단자			
		부품 과열이 없는가?	육안점검	이상이 없을 것	
		패널 내부를 청소하였는가?	육안 점검	-	
와이어		케이블 피복의 손상이 있는가?	육안 점검	이상이 없을 것	
변압기		1차측 전압과 2차측 전압이 정상인가?	단자대 R/S/T상 사이의 전압 측정	-	디지털 멀티미터/ 테스터
		외함에 변색된 자국이 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	
		변압기 I/O단자와 기본 전압 탭 단자의 볼트가 정상적으로 조여져 있는가?	육안 점검	이상이 없을 것	
		입력 및 출력 전원이 정상인가?	제어 전원과 고압전원을 켜고 압력 전압을 측정 (전원 셀의 R, S, T 상 입력 전압 측정)	입력 전압이 정격 전압(630 VAC) ±10 V일 것	
전원부 셀		전원부 셀 입력 전압이	육안 점검	정상일 것	-

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
		정상인가?			
		평활 커패시터에 누출이 있는가?	육안 점검	누출이 없을 것	
		평활 커패시터가 부풀어 있지 않는가?	육안 점검	팽창이 없을 것	-
		평활 커패시터의 커패시턴스를 측정하였는가?	측정 장치로 측정	이상이 없을 것	LCR 미터
		나사 또는 볼트가 없어진 것이 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		메인보드와 제어 회로의 퓨즈가 정상인가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		방열판(Heat Sink)에 먼지가 있는가?	히트싱크를 청소		-
		보호 회로와 신호 회로에 이상이 없는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
		외함에 변색된 자국이 없는가?	육안 점검		-
		입력 단자 L1, L2, L3의 볼트가 정상적으로 조여져 있는가?	볼트를 다시 조일 것	헐겁거나 풀린 것이 없을 것	토크 렌치
		출력 단자 T1, T2의 볼트가 정상적으로 조여져 있는가?	볼트를 다시 조일 것		
		광 케이블 커넥터가 정상적으로 끼워져 있는가?	커넥터를 다시 끼울 것		
		셀 퓨즈와 제어 회로가 정상적인가?	육안 점검		
제어 패널	패널 작동	정상 작동하는가?	육안 점검	이상이 없을 것	-
	릴레이	타이머가 바르게 작동하는가?			
		접촉부에 손상이 없는가?			
		비정상적인 냄새와 변색이 있는가?			
	기판	전원 공급 장치의 전압이 정상인가?			
비정상적인 진동과 소음은					

점검부	점검 항목	점검 사항	점검 방법	판정 기준	점검 기기
		없는가?			
냉각 계통	냉각 팬	작동 방향이 정상인가?	전원을 끈 상태에서 손으로 팬을 돌리면서 확인	부드럽게 회전할 것	-
		볼트가 정상적으로 조여져 있는가?	볼트를 다시 조일 것	이상이 없을 것	-
		모터 절연 저항이 정상인가?	저항을 측정할 것	50MΩ 이상일 것	절연 저항계
		모터 베어링에 마모가 없는가? (모터 베어링 수명: 약 10,000 시간)	육안 점검	이상이 없을 것	-

㉠ 주의

제어 회로에는 메거(Megger) 테스트(절연 저항 측정)를 수행하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.

7.3 드라이브 특수 점검

다음은 드라이브의 실제 유지 보수에 필요한 상세 점검 절차입니다. 각부에 대한 설명을 참조하여 상세 점검 방법과 점검 결과의 판정 기준, 그리고 필요한 측정 기기를 확인하고, 필요에 따라 해당 점검부를 정비하십시오.

⚠ 경고

- 변압기 패널 또는 셀 패널을 열기 전에 드라이브의 전원 공급이 중단되었는지 확인하십시오.
- 드라이브 패널 내부에서 작업하기 전에 패널 내부에 설치된 셀의 키패드가 완전히 꺼져 있는지 확인하십시오.
- 드라이브의 전원 공급을 차단한 후 최소 10분 정도 패널의 도어를 열어 두고 잔류 전류가 방전되도록 하십시오. 드라이브의 전원이 차단된 후에도 변압기 패널 내부에는 고압 전류가 남아 있어 작업자가 감전될 수 있습니다.

7.3.1 절연 저항 측정

절연 저항은 절연물의 저항값을 의미하며, 직류 전압을 공급하여 측정합니다. 다음과 같이 드라이브 주 변압기(Main Transformer) 단자대의 절연 저항을 측정하십시오.

측정 부위	측정 방법	판정 기준	측정 기기
인버터 1차 측(Main Transformer) 단자대	1,000 V 메거(Megger)를 사용하여 측정합니다. 입력 전압 검출선과 접지선(고저항)이 연결되어 있으므로, 전압 검출선 및 접지선을 분리한 후 측정하십시오.	50 MΩ 이상	메거(Megger) 테스터 (1000V Megger)
인버터 2차 측 (Motor Side) 단자대	출력 전압 검출선과 접지선(고저항)이 연결되어 있으므로, 전압 검출선을 분리한 후 측정하십시오. 드라이브 2차 VCS 패널이 있는 경우, 패널을 개방(Open)한 다음, 2차 VCS 패널 출력으로부터 측정하십시오.		

7.3.2 스크류, 볼트, 너트 및 커넥터 점검

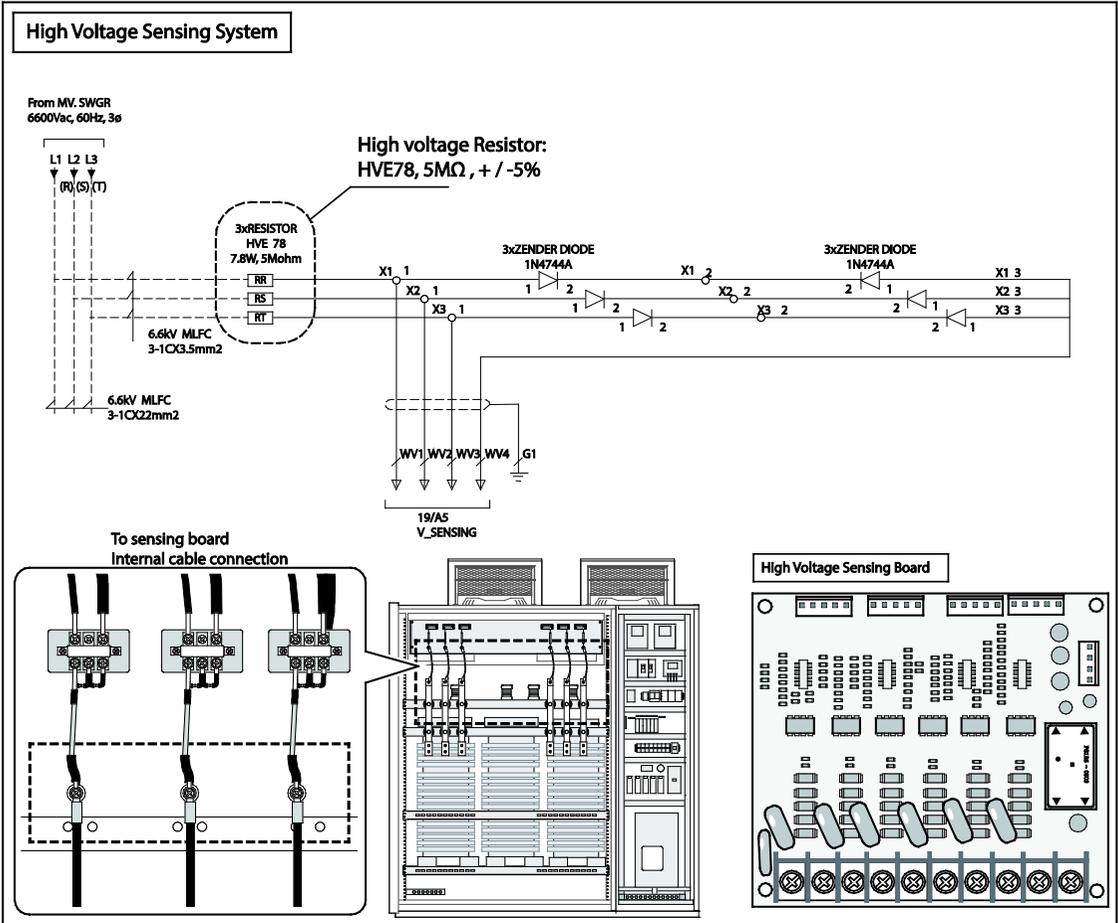
I/O 단자 볼트나 커넥터 연결부가 헐거워지는 경우 드라이브가 파손되거나 오작동할 수 있습니다. 다음 표를 참고하여 모든 나사와 볼트를 단단하게 조이고 커넥터 연결 상태를 점검하십시오.

점검 항목	점검부
단자와 커넥터 점검부	<ul style="list-style-type: none"> • 고압 I/O 단자 • 입력과 출력 전압 감지 회로 단자(voltage sensing resistor terminal) • 변압기 I/O 단자와 기본 전압 탭 단자 • 변압기 출력 단자대 • 전원부 셀 I/O 단자와 광 케이블 커넥터, 나사, 볼트 • 제어 전원 공급 장치 입력 단자 • 제어 전원 변압기 단자 • 냉각 팬 접촉기 I/O 단자 • 각 제어 보드의 나사, 볼트, 커넥터 • 외부 I/O 단자

7.3.3 입출력 전압 감지 회로 점검

입출력 전압 감지 확인 부위

다음은 입출력 전압 감지부의 배선도와 점검부를 설명하는 그림입니다.



전압 감지 회로 점검 방법

다음 순서에 따라 전압 감지 회로를 점검하십시오.

- 1 HMI 소프트웨어의 **MAIN** 창에서 **MVD Input/ out Voltage** 지시값을 확인합니다.
- 2 **MVD Input/out Voltage** 측 고압 저항의 파손이나 변색이 있는지 확인합니다.
- 3 **MVD Input/out Voltage** 측 고압 저항의 저항값을 확인합니다(정상값: 5MΩ).

전압 감지 회로 점검 사항

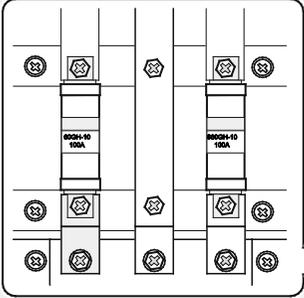
다음은 전압 감지 회로 점검 시 확인해야 할 사항을 정리한 표입니다. 전압 감지 회로를 점검할 때 다음 체크리스트를 참고하십시오.

점검 항목	센싱 단자 볼트 체결	과열	저항 (5MΩ, +/-5%)	상 전압	결과
U-Phase					이상 / 이상 없음
V-Phase					이상 / 이상 없음
W-Phase					이상 / 이상 없음

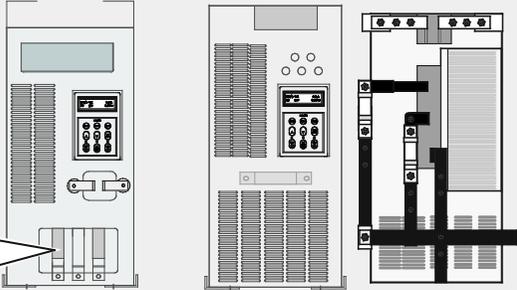
7.3.4 변압기 점검

다음은 변압기 점검 시 확인해야 할 사항을 정리한 표입니다. 변압기를 점검할 때 다음 표를 참고하십시오.

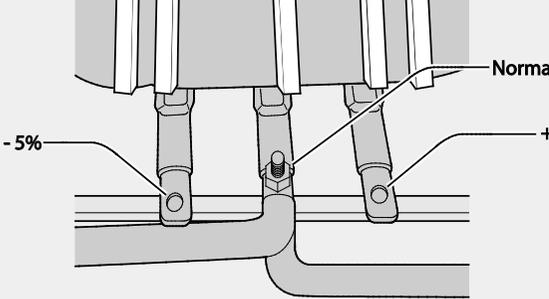
점검 목록	비고
변압기 외관의 육안 점검	-
입출력 단자와 기본 전압 탭 단자의 볼트 조임 상태 확인	-
1차측 전압 및 2차측 입력 전압 확인	1차측 정격 전압 종류: AC 3.3KV, 4.16KV, 6KV, 6.6KV, 10KV, 11KV, 3P, 50/60Hz
셀 직류 링크 전압 측정	• 890Vdc±5%
제어 전원 공급 장치와 고압 전원 공급 장치를 켜고 셀의 입력 전압을 측정	AC범위의 디지털 멀티미터를 이용하여 측정



Cable type
AC630V Cell input terminal→L1,L2,L3



Busbar type

점검 목록	비고
 <p>입력 전압 값이 정격 범위를 초과하는 경우 기준 전압 탭(+5, 0, -5% 선택)을 조정하십시오.</p>	<p>입력 정격 전압 대비 $\pm 5\%$ 초과 시 적용</p>

7.3.5 셀 점검

다음은 드라이브 내부의 셀 점검 절차 및 점검 방법입니다. 셀에 문제가 발생하는 경우, 각부 상세 정보를 참조하여 문제를 해결하십시오.

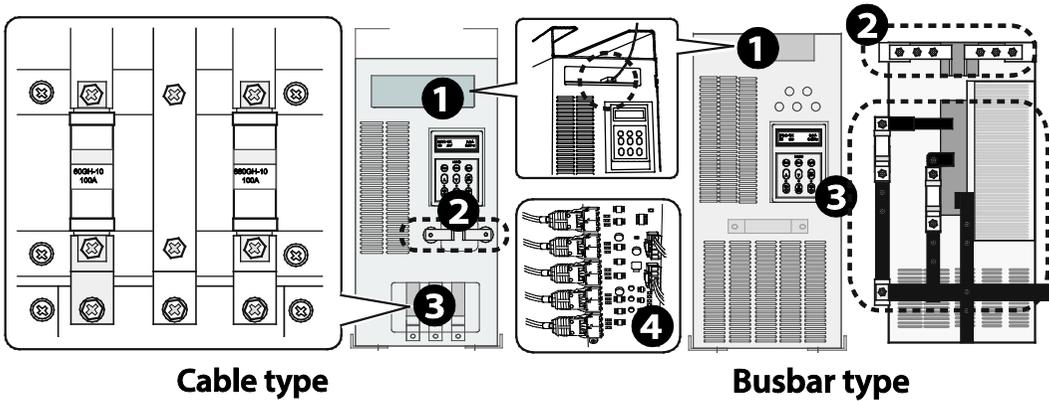
7.3.5.1 셀 외관 점검

다음 순서에 따라 셀의 외관을 점검하고, 커패시터 용량 및 직류 링크 전압을 확인하십시오.

- 1 입력 단자 측 퓨즈를 점검하십시오.
- 2 내부 버스바 나사 및 볼트를 확인하고 다시 조이십시오.
- 3 커패시터의 변색, 누액, 팽창 여부 및 안정 밸브의 노출 및 돌출 여부를 확인하십시오.
- 4 커패시터 용량을 확인하십시오(정격 용량 대비 합격 기준: -10%~+10%이내)
- 5 IGBT(절연 게이트 양극성 트랜지스터)와 SCR(실리콘 제어 정류기)를 측정하십시오.
- 6 셀 제어 보드와 SMPS(스위칭 파워 서플라이) 보드 외관을 검사하십시오.
- 7 입력 단자 R,S,T(L1,L2,L3)의 체결 볼트를 다시 조이고 확인하십시오.
- 8 출력 단자 T1,T2,T3 체결 볼트를 다시 조이고 확인하십시오.
- 9 고압 입력 후 셀 직류 링크 전압이 890V 인지 확인하십시오.

7.3.5.2 셀 유형 식별하기

LSMV 드라이브에 사용되는 전원 셀은 배선 방식에 따라 케이블 타입(cable type)과 버스 타입(bus type)으로 나누어집니다. 셀을 점검하기 전, 다음 설명을 참조하여 셀의 유형을 식별하십시오.



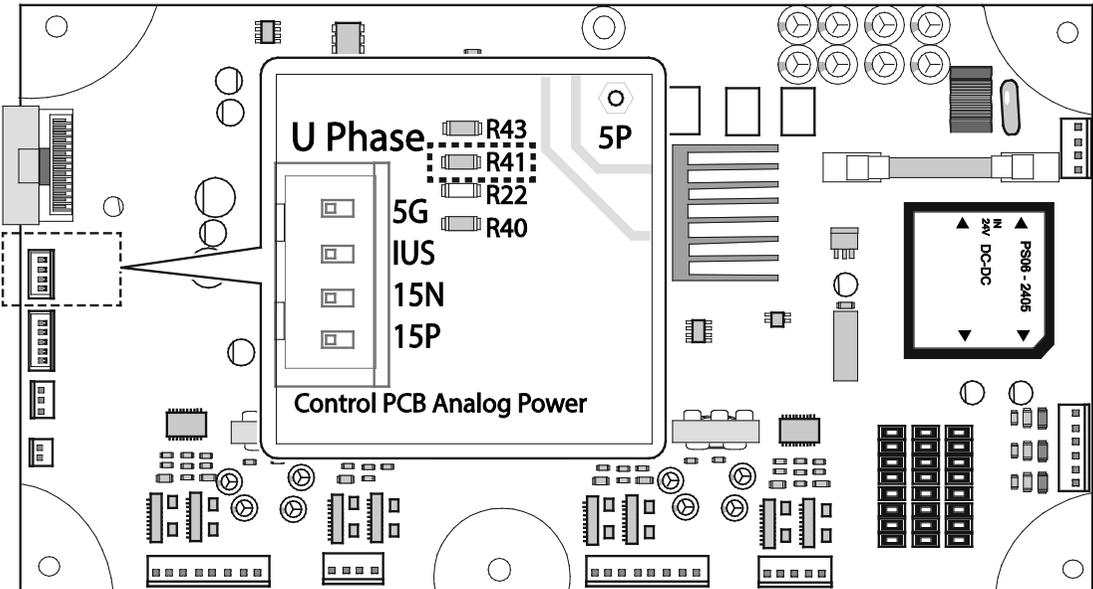
셀 종류	
No	설명
1	셀 본체 광통신 보드(fiber optic board)
2	출력 단자 (T1, T2)
3	AC 630V입력 단자 (L1, L2, L3)
4	드라이브 제어반 광통신 보드

7.3.5.3 셀 스위칭 전원 공급 장치(SMPS) PCB

다음은 셀의 용량 구분 방법 및 셀에 설치된 스위칭 전원 공급 장치(SMPS) 기판의 각부 기능과 고장 증상, 그리고 기판 상의 커넥터 이름과 용도를 설명합니다.

SMPS 용량 구분

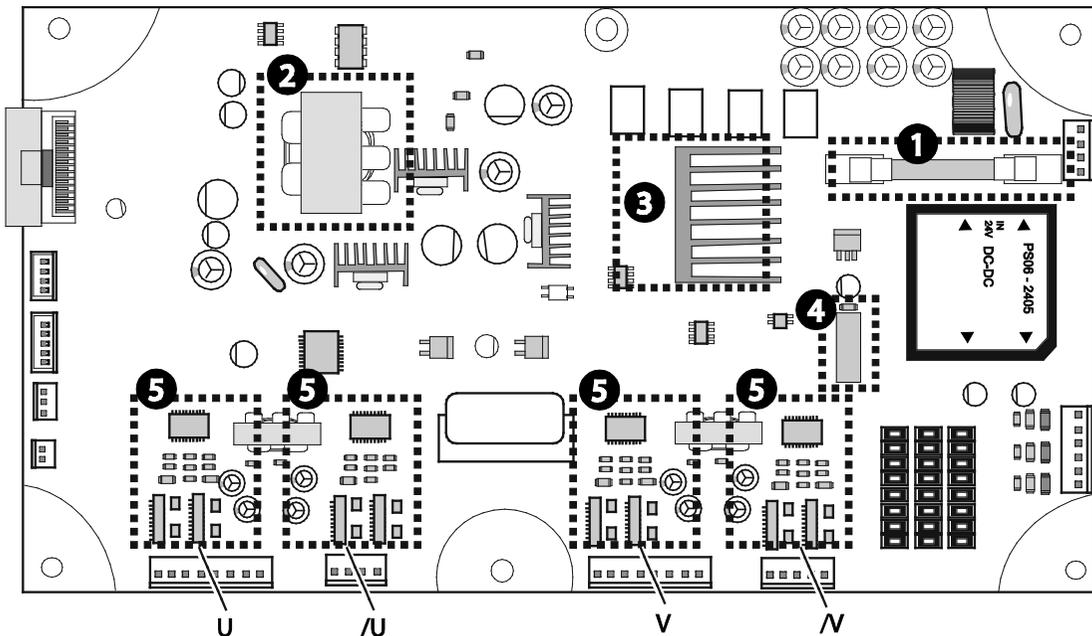
SMPS 용량은 기판에 있는 R41저항값에 따라 다음과 같이 구분됩니다.



저항값	용량	저항 코드
6.98 kΩ	35A	6981
10.5 kΩ	53A/105A	1052
15.8 kΩ	88A	1582
9.31 kΩ	175A	9311
14 kΩ	260A	1402
15.8 kΩ	350A/438A	1582

- 전면 Type 175 A/260 A 셀 SMPS PCB
- 게이트(Gate) 구동 칩의 Vdesat Cap. 용량이 다름
- C34, C41, C48, C55: 681 → 103, 1608 Size

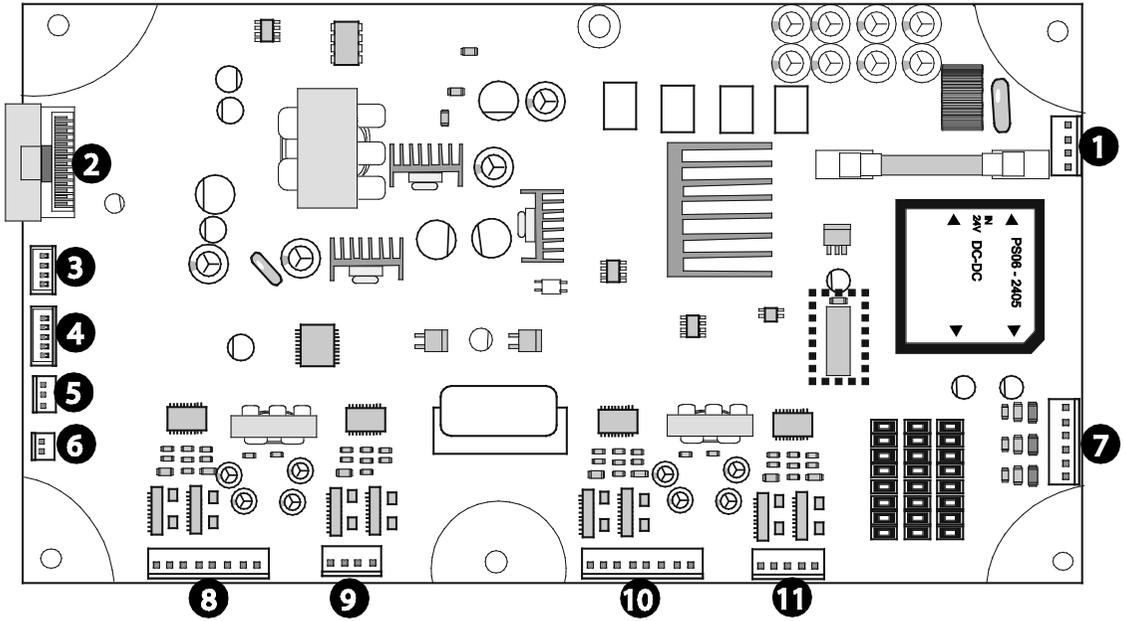
SMPS 각부 기능 및 고장 증상



No.	명칭	기능	고장 증상
1	퓨즈	과전류 방지	전원이 켜지지 않음
2	스위칭 변압기 (Switching Transformer)	전압 변환	
3	IGBT	전원 스위칭	
4	SCR 구동 릴레이	SCR 전원 제어	부하 운전 시 직류 링크 저전압 트립(LVT) 발생
5	게이트(Gate) 구동 회로	IGBT구동을 위한 PWM 파형 발생	운전 시 과전류 트립2(OC2) 발생

SMPS 커넥터 상세

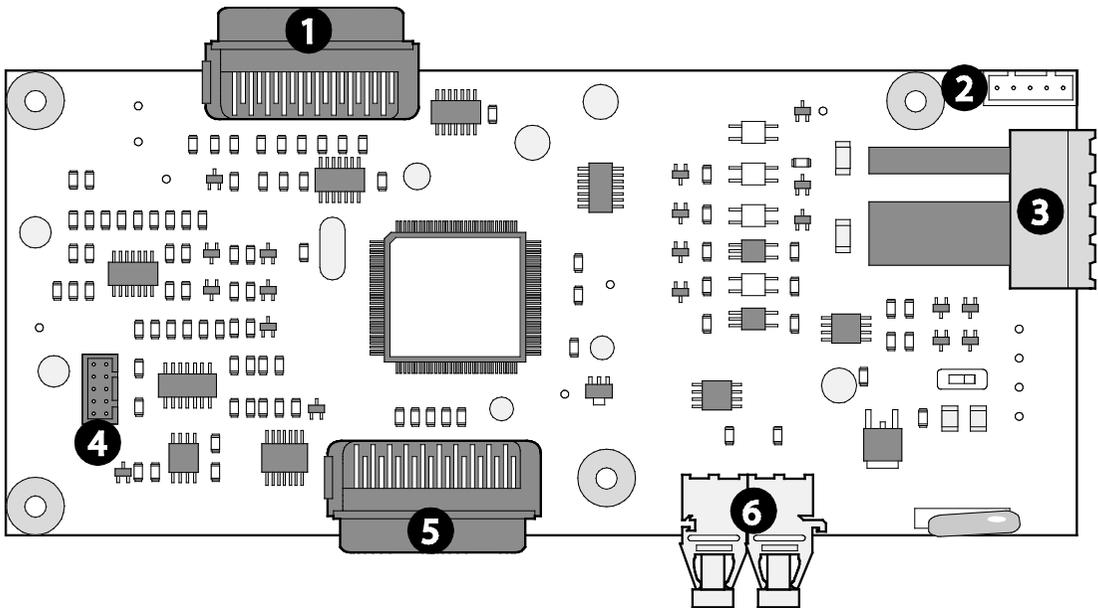
다음은 SMPS 기판에 있는 커넥터의 명칭과 연결 대상, 그리고 기능을 설명합니다.



No.	커넥터 명칭	연결 대상	기능
1	CN1	커패시터 बैंक	DCP/N 공급
2	CN2	제어 기판	각종 신호 전달
3	CN4	CT	전류값 전달
4	CN3	제어 기판	$\pm 15/+24V$ 전달
5	CN11	퓨즈(FUSE)	과전류 보호
6	CN5	NTC 케이블	온도 센싱
7	CN12	SCR 다이오드	Gate 신호 전달
8,9	CN7/8	IGBT PCBU상	U상 IGBT 게이트 신호 전달
10.11	CN 9/10	IGBT PCBV상	V상 IGBT 게이트 신호 전달

7.3.5.4 셀 제어 PCB 커넥터

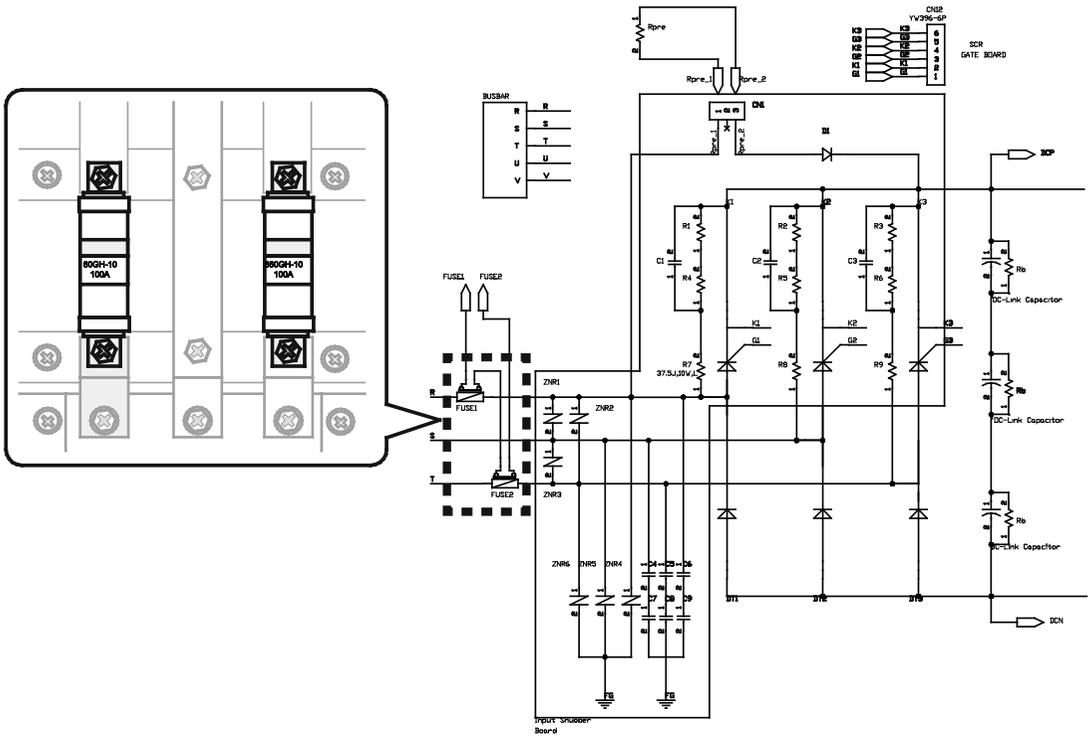
다음은 셀 제어 기판에 있는 커넥터의 명칭과 연결 대상, 그리고 기능을 설명합니다.



No.	명칭	연결 대상	기능
1	CN1	SMPS PCB	각종 신호 연결
2	CN6	SMPS PCB	±15/+24V 입력
3	TER4	MC	MC 구동용 전원 전달
4	CN3	키패드	키패드 신호 및 전원 전달
5	CN5	다운로드 키트	소프트웨어 다운로드
6	EFOP1/2	광 케이블	광신호 전달

7.3.5.5 셀 전원 퓨즈 점검

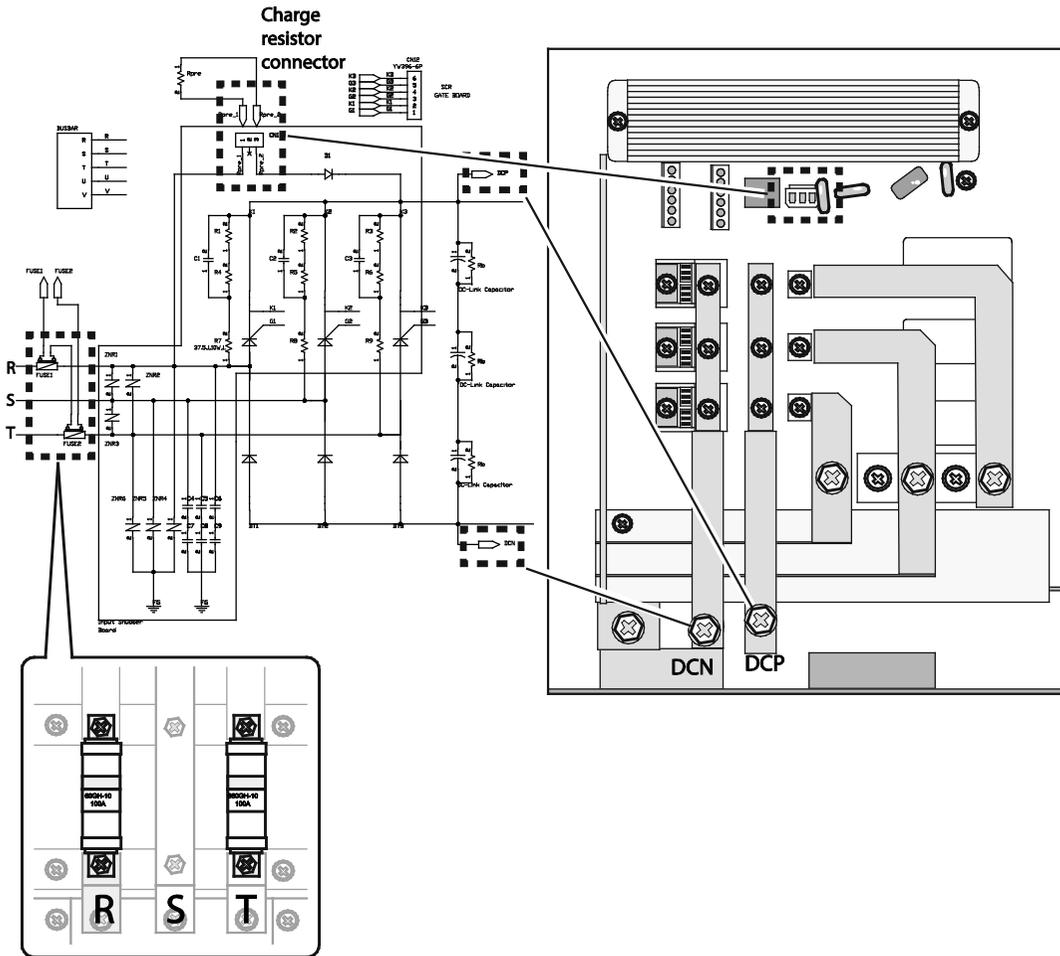
다음은 입력 측에 설치된 두 개의 퓨즈 고장 여부를 진단하는 방법입니다. 점검 시 다음 배선도와 표를 참고하십시오.



Test 항목	DMM 설정	점검부	(+) 리드	(-) 리드	정상
퓨즈 단락 점검	Ω	퓨즈1	퓨즈 양단	퓨즈 양단	0.2 Ω이하
		퓨즈2	퓨즈 양단	퓨즈 양단	

7.3.5.6 셀 정류기(SCR) 점검

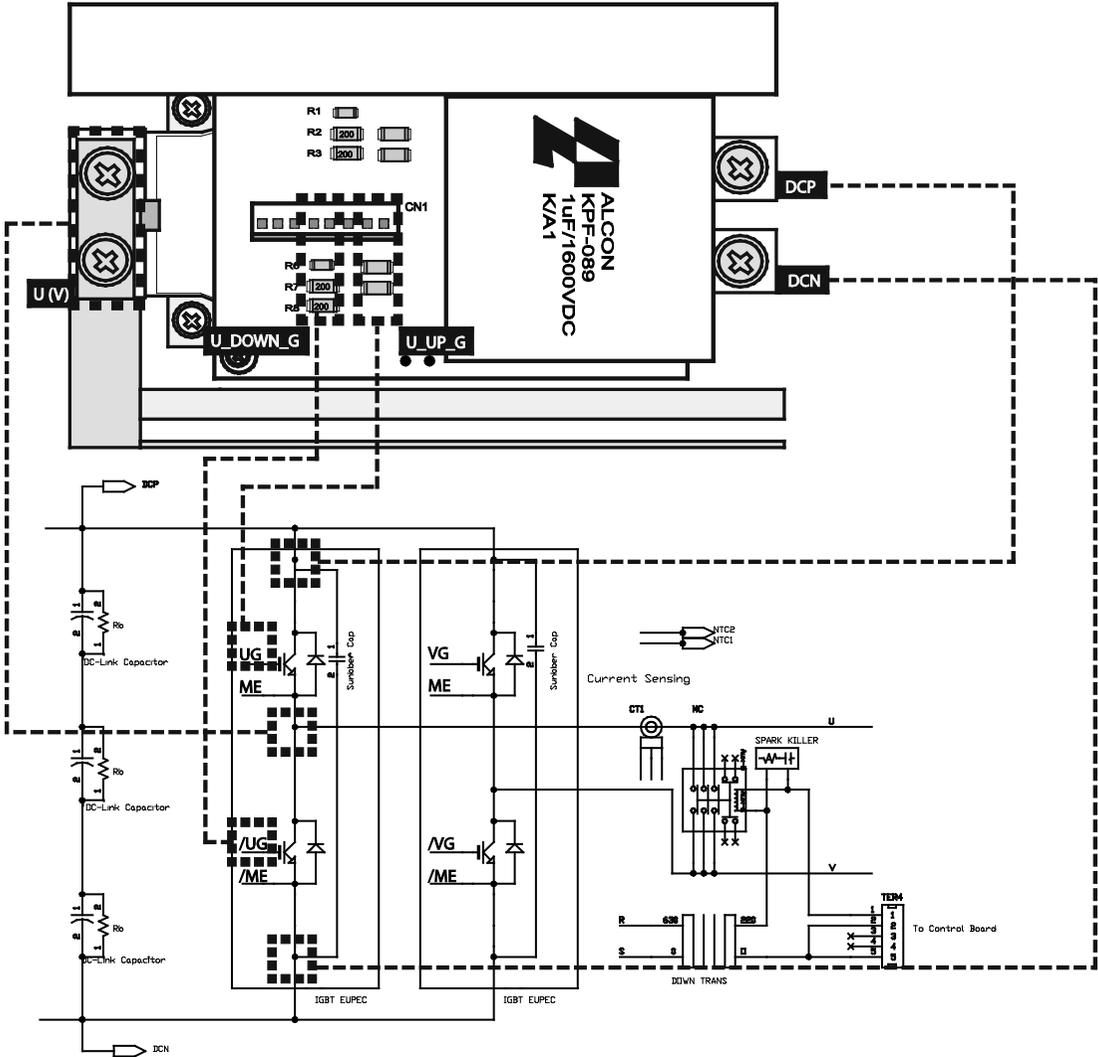
다음은 충전 저항 커넥터를 분리한 후 점검하는 방법입니다. 점검 시 다음 배선도와 표를 참고하십시오.



점검 항목	멀티미터 (DMM) 설정	점검부	(+) 리드	(-)리드	정상
퓨즈 단락 점검	Ω	SCR1	R	DCP	0.5 Ω 이하
		SCR2	S	DCP	
		SCR3	T	DCP	
다이오드 순방향 전압 강하	▶	SCR1	DCN	R	0.3 V ~ 0.5 V
		SCR2	DCN	S	
		SCR3	DCN	T	
다이오드 역방향 저지	▶	SCR1	R	DCN	OL(∞)
		SCR2	S	DCN	
		SCR3	T	DCN	

7.3.5.7 셀 IGBT 점검

다음은 IGBT 커넥터를 분리하여 점검하는 방법입니다. 점검 시 다음 배선도와 표를 참고하십시오.

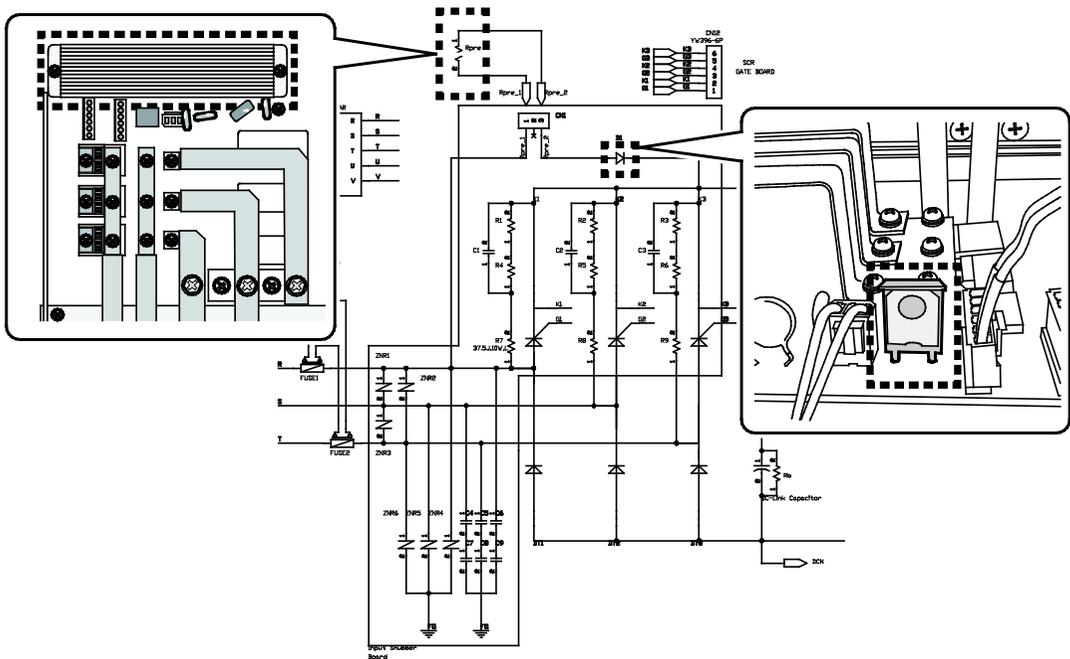


점검 항목	멀티미터 (DMM) 설정	점검부	(+) 리드	(-)리드	정상
IGBT 윗상	▶	Emitter-Collector 순방향 전압 강하	U(V)	DCP	0.3V~0.5V
	▶	Collector-Emitter 역방향 저지	DCP	U(V)	OL(∞)
	Ω	Gate-Emitter 저항값 측정	U_UP_G	U(V)	2k Ω

점검 항목	멀티미터 (DMM) 설정	점검부	(+) 리드	(-)리드	정상
IGBT 아랫상	▶	Emitter-Collector 순방향 전압 강하	DCN	U(V)	0.3V~0.5V
	▶	Collector-Emitter 역방향 저지	U(V)	DCN	OL(∞)
	Ω	Gate-Emitter 저항값 측정	U_DOWN_G	DCN	2k Ω

7.3.5.8 셀 충전 저항 및 충전 다이오드 점검

다음은 셀 배선을 분리한 후 셀 충전 저항 및 충전 다이오드를 점검하는 방법입니다. 점검 시 다음 배선도와 표를 참고하십시오.



Test 항목	DMM 설정	점검부	(+) 리드	(-)리드	정상
충전 저항	Ω	35 A	양단	양단	40 Ω
	Ω	53 A/88 A	양단	양단	30 Ω
	Ω	175 A/260 A	양단	양단	15 Ω
	Ω	350 A/438 A	양단	양단	15 Ω 2병렬
충전 Diode	▶	순방향 전압 강하	Anode	Cathode	약 0.5V

Test 항목	DMM 설정	점검부	(+) 리드	(-)리드	정상
	→+	역방향 저지	Cathode	Anode	OL(∞)

7.3.6 에어 필터 및 냉각 팬 점검

에어 필터에 먼지 또는 이물질이 쌓이는 경우, 냉각 팬의 냉각 효율이 떨어져 드라이브 내부 및 셀의 온도가 비정상적으로 높아질 수 있습니다. 에어 필터는 주기적으로 점검하고 청소하여 깨끗이 유지해야 합니다.

점검 항목	점검 방법
에어 필터	중성세제를 사용하여 주기적으로 청소하십시오.
냉각 팬	<ul style="list-style-type: none"> 진동이나 소음이 없는지 확인하십시오. 볼트의 조임 상태를 확인하십시오. 모터 절연저항을 측정하십시오(측정기준: 0.4MΩ이상). 모터 베어링에 마모가 있는지 확인하십시오(베어링 수명: 약 10,000시간)

7.3.7 기판 및 제어판 전원 점검

메인 기판 및 제어판 전원에 문제가 발생한 경우 다음과 같이 점검하십시오.

점검 항목	점검 방법
기판	<ul style="list-style-type: none"> 기판에서 비정상적인 냄새가 나는지 확인하십시오. 기판에 변색부가 있는지 확인하십시오. 헐거워진 나사나 커넥터가 있는지 확인하십시오.
제어판 전원	<ul style="list-style-type: none"> 제어판 입력 정격 전압인 380V(또는 440V)로부터 ±10% 이상 오차가 발생하지 않는지 주기적으로 점검하십시오. 단자대의 접속 상태를 점검하십시오. 느슨한 부분이 있다면 다시 단단하게 조이고 고정하여 제어판에 안정적인 전원이 공급되도록 하십시오. 제어판 전원 점검 양식을 사용하여 전원의 입출력 전압을 확인하고 기록하십시오(점검 양식 참고).

참고

- 제어판 전원은 드라이브 운전 시 사용되는 모든 신호 레벨의 기준이 되므로, 제어판 전원이 불안정한 경우 드라이브를 올바르게 운전할 수 없습니다.
- 제어판 입력 정격 전압은 380V 또는 440V입니다.

제어판 전원 점검 양식

제어판을 점검할 때 다음 점검 기록 양식을 사용하십시오.

단계	점검 사항	측정치	기준치	비고
1	공급되는 마스터 제어 전원이 380V / 440V인지 확인	376.5V		
2	제어 섹션 상태 확인			
3	SMPS1 출력 전압 확인	5.379V 15.09V -15.91V		
4	SMPS2 출력 전압 확인	5.036V 15.06V -15.17V		
5	SMPS3 출력 전압 확인	5.036V 15.07V		
6	SMPS4 출력 전압 확인	23.97V		
7	SMPS5 출력 전압 확인	23.98V		
8	설비간 인터페이스 신호 확인			

7.3.8 유지보수 및 점검 관련 사전 검토 항목 리스트

다음은 유지보수 및 점검을 하기 전에 사전에 숙지해야 할 항목입니다. 유지보수 및 점검 전에 다음 표를 참고하십시오.

검토 항목	내용	비고
비용처리	영업 계약	계약서 기준: 사전 확인 후 진행)
점검 범위 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀 점검 • 일반 점검 	

검토 항목	내용	비고
	<ul style="list-style-type: none"> MVD 각 항목별 청소 	
계측기	<ul style="list-style-type: none"> LCR 측정장비 (커패시터 측정용) DMM 스코프 전류전압발생기 셀 점검용 전원장치 	
공구류	일반 공구(복스, 스패너 배선공구 등)	
장비류	<ul style="list-style-type: none"> 에어 컴프레서/에어 블로워 사다리 리프트 케이블 릴 차량(포터/셀 이동용) 청소도구(보루, 붓, 클리너) 기타 	
인원	<ul style="list-style-type: none"> MVD System/Cell 점검 인원(2~3명) 보조인원 (3명)/협력사 견적서 참조 점검 항목에 따라 변동될 수 있음 	
기간	<ul style="list-style-type: none"> 3일/1세트(18MD) 점검 항목에 따라 변동될 수 있음 	
자재비용	<ul style="list-style-type: none"> 소모품 자재 부적합 자재 비용처리 조건(추후정산: 점검/수리) 	
특기사항	<ul style="list-style-type: none"> 추가 고객요구사항 영업 요청사항(계약서 확인) 	

7.4 부품 교체

이 장에서는 유지 보수 및 예방 정비를 위한 드라이브 부품 교체에 대해서 설명합니다. 드라이브가 원활하게 기능을 수행하기 위해서는 모든 부품들이 올바르게 작동해야 합니다.

각 부품의 기준 교체 기간에 따라 부품을 교체함으로써 언제나 드라이브가 정상적으로 작동하도록 유지할 수 있습니다. 단, 드라이브의 설치 환경과 사용 상태에 따라 각 부품의 교체 기간과 기대 수명이 달라질 수 있습니다.

7.4.1 부품 교체 기준

다음은 주기적인 교체가 필요한 부품의 목록과 교체 기간을 설명하는 표입니다. 교체 부품의 구매 및 교체 관련 사항은 LS산전 특약점에 문의하십시오.

부품 명칭	기준 교체 기간	설명
냉각 팬	1~2년 (약 10,000시간 기준)	베어링 교체(모터와 팬 베어링)
전원부 셀 평활 커패시터	5년	새 커패시터로 교체(점검 후 교체가 필요한 경우)
퓨즈	10년	새 퓨즈로 교체
PCB의 알루미늄 커패시터	5년	새 보드로 교체(점검 후 교체가 필요한 경우)
차단기 / 전력용 퓨즈	-	점검 후 교체가 필요한 경우

참고

정기 교체 부품의 교체 기준 기간은 사용 환경 및 운전 시간에 따라 달라질 수 있습니다. 다음은 교체 부품 수명 예측의 기준이 되는 표준 운영 환경입니다.

- 주위 온도: 매년 평균 30°C.
- 부하율: 최대 80%
- 작동 비율: 최대 12시간/일

7.4.2 부품 교체를 위한 예비 부품

다음은 안정적인 시스템 운영을 위해 권장되는 예비 부품의 목록입니다.

LSMV 드라이브의 설치 환경과 사용 상태를 감안하여, 기준 교체 기간 이전에 부품을 미리 준비해 두는 것이 좋습니다. 예비 부품을 구매하려면 드라이브 모델명 및 부품명을 확인하여 LS산전 특약점에 문의하십시오.

7.4.2.1 보드 관련 예비 부품 목록

부품 명칭	모델명	비고	
셀	제어 보드	PCB ASS'Y, CONTROL, MV-CELL	-
	SMPS 보드	PCB ASS'Y, SMPS, MV-CELL	셀 용량에 따라 달라지므로 확인이 필요합니다.
마스터 제어기	제어 보드	PCB ASS'Y, CONTROL, MV-MASTER	-
	아날로그 입력 보드	PCB ASS'Y, ANALOG INPUT, MV-MASTER	-
	아날로그 출력 보드	PCB ASS'Y, ANALOG OUT, MV-MASTER	-
	광통신 보드	PCB ASS'Y, OPTIC, MV-MASTER	-
	디지털 입/출력 보드	PCB ASS'Y, DIGITAL I/O, MV-MASTER	-
	전압 감지 보드	PCB ASS'Y, VOLTAGE SENSING, MV-MASTER	-
±5V 전원 공급 장치	VSF50-EE	-	
±15V 전원 공급 장치	VSF50-EE	-	
±24V 전원 공급 장치	VSF75-24-	-	

7.4.2.2 메인보드 관련 예비 부품 목록

부품 명칭	모델명	비고
35 A 셀	PCM-630V35A	50 Hz / 60 Hz
53 A 셀	PCM-630V53A	
88 A 셀	PCM-630V88A	
105 A 셀	PCM-630V105A	

부품 명칭	모델명	비고
131 A 셀	PCM-630V131A	
175 A 셀	PCM-630V175A, PCM-630V175A-A	
260 A 셀	PCM-630V260A, PCM-630V260A-A	
350 A 셀	PCM-630V350A	
438 A 셀	PCM-630V438A	
657 A 셀	PCM-630V657A	

7.4.2.3 작동회로 관련 예비 부품 목록

부품 명칭	모델명	비고
MCCB	ABS32b 10 A	-
	ABS32b 30 A	-
	ABS32b 50 A	-
램프	DECO LAMP 10 W	-
접촉기	BKM-b 2P 6 A	-
컨버터	KP200	(V/I, I/I를 구분하여 주문)
단자 릴레이	SZR-MY4-N1	-

7.4.2.4 기타 관련 예비 부품 목록

부품 명칭	모델명	비고
키패드	MAIN/KEYPAD LOADER	-
광 케이블	HFBR – RUD500Z	-
패널용 냉각 팬	표준형: S4D500-AM03 슬림형: S3G350-AN01	-
PLC	XGK-CPUE	-
HMI	XP80-TTA/DC	-
UPS	BR550GI	-

7.4.3 냉각 팬 교체

다음 순서에 따라 냉각 팬을 제거하거나 교체하십시오.

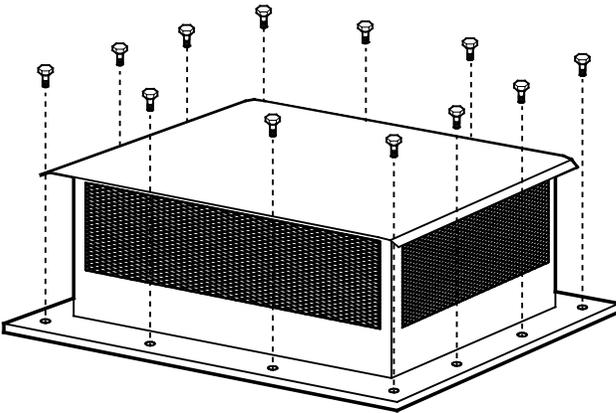
⚠ 경고

- 변압기 패널 또는 셀 패널을 열기 전에 드라이브의 전원 공급이 중단되었는지 확인하십시오.
- 드라이브 패널 내부에서 작업하기 전에 패널 내부에 설치된 셀의 키패드가 완전히 꺼져 있는지 확인하십시오.
- 드라이브의 전원 공급을 차단한 후 최소 10분 정도 패널의 도어를 열어 두고 잔류 전류가 방전되도록 하십시오. 드라이브의 전원이 차단된 후에도 변압기 패널 내부에는 고압 전류가 남아 있어 작업자가 감전될 수 있습니다.

냉각 팬 제거하기

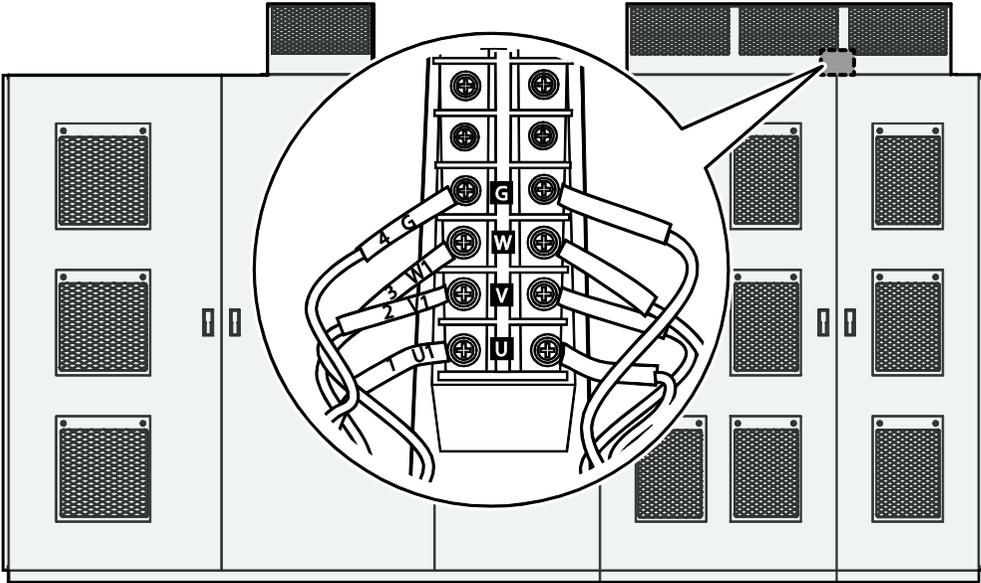
다음 순서에 따라 냉각 팬을 제거하십시오.

- 1 환기구 덮개 고정 볼트를 풀고 덮개를 제거하십시오.

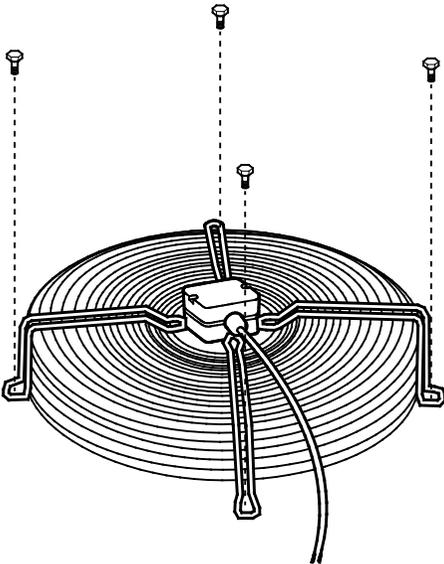


- 2 케이블 고정부(케이블 타이 등)에서 케이블을 분리하십시오.

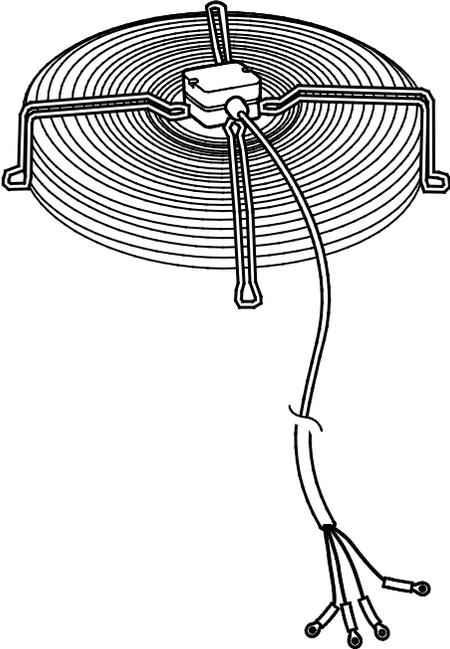
- 3 패널 상단의 냉각 팬 터미널 단자대로부터 팬 케이블 단자를 분리하십시오.



- 4 냉각 팬 브라켓 고정 볼트를 제거하십시오.



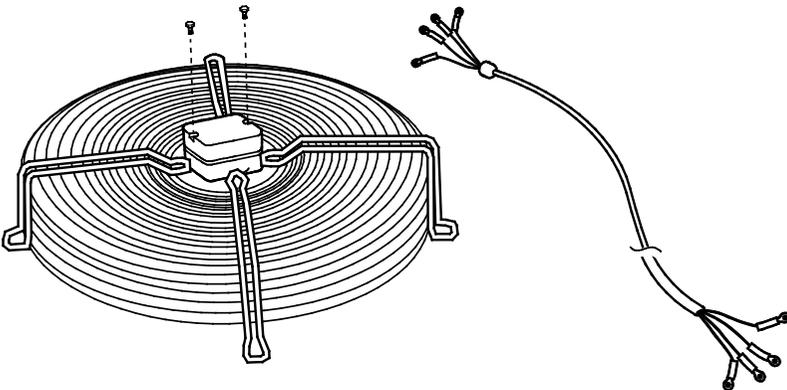
- 5 냉각 팬 어셈블리를 패널로부터 분리하십시오.



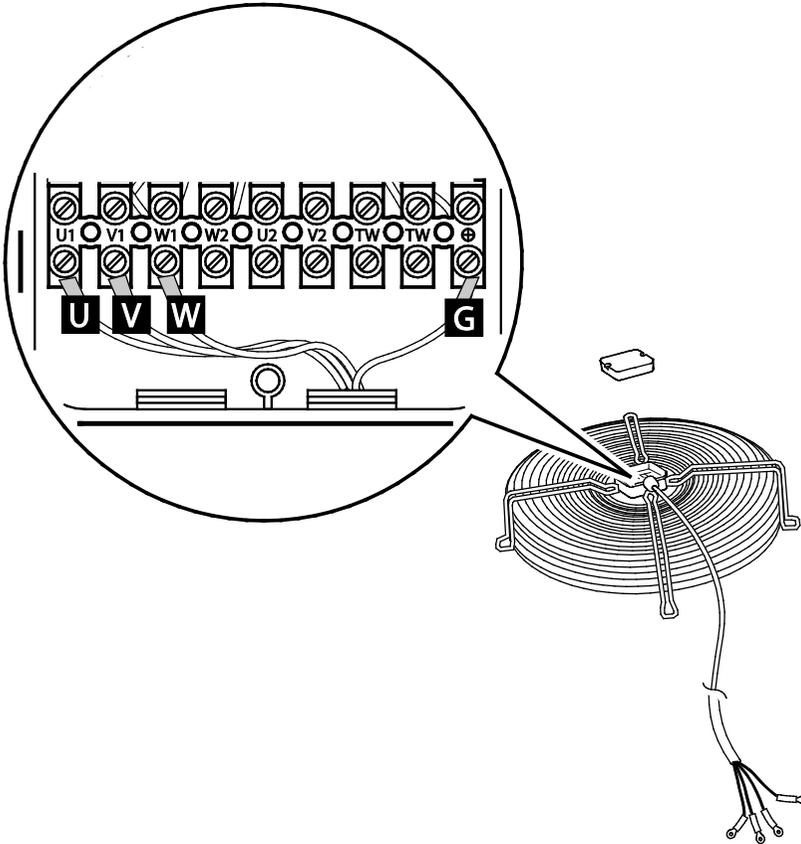
냉각 팬 설치하기

다음 순서에 따라 새로운 냉각 팬을 설치하십시오. 새로운 냉각 팬은 냉각 팬 제어 케이블과 함께 제공됩니다.

- 1 냉각 팬 어셈블리의 터미널 박스 고정 나사를 제거하십시오.

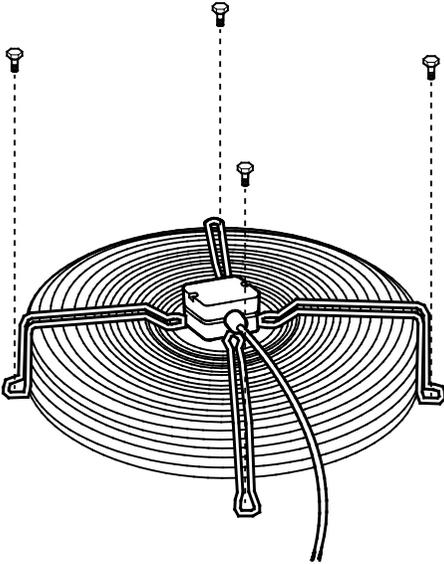


- 2 터미널 박스 커버를 열고, 다음 그림을 참조하여 터미널에 냉각 팬 제어 케이블을 연결하십시오.

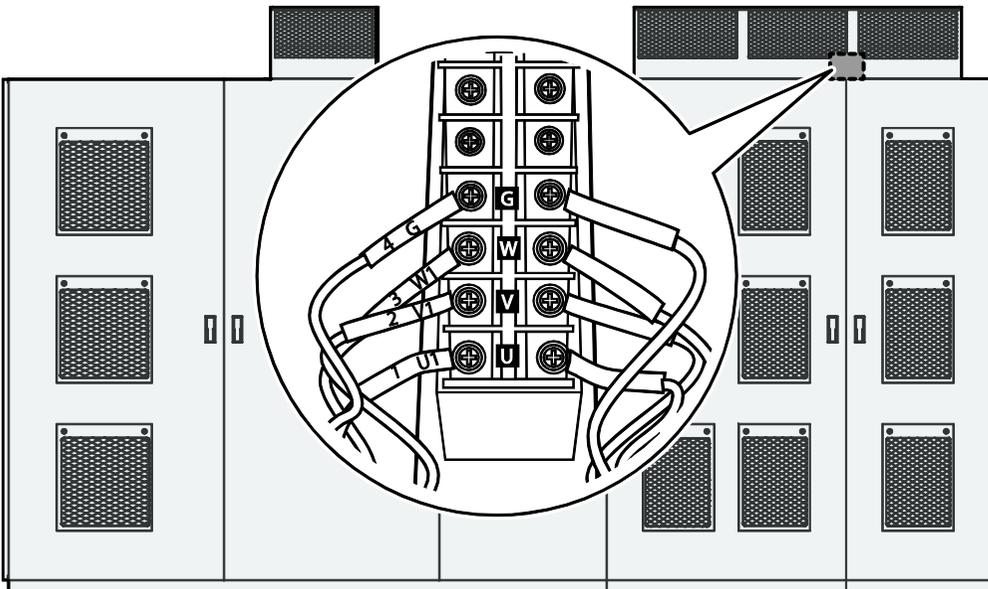


- 3 터미널 박스 커버를 닫고, 고정 나사를 다시 설치하십시오.

- 4 팬 어셈블리를 패널 상단 환기구에 설치하고 브라켓 고정 나사를 설치하십시오.

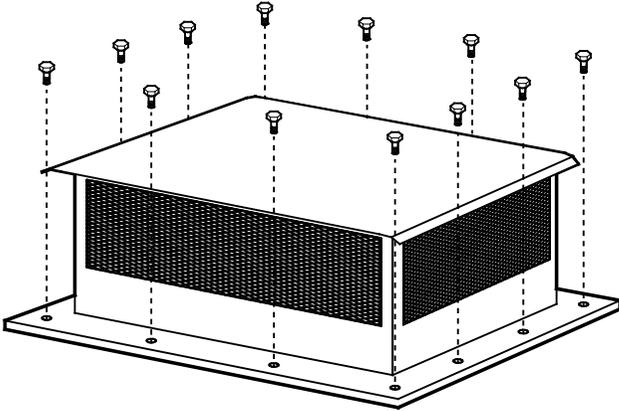


- 5 패널 상단의 냉각 팬 터미널 단자대 위치 및 배선 단자를 확인한 후, 다음 그림을 참조하여 팬 케이블 단자를 배선하십시오.



- 6 환기구 덮개 설치부 및 냉각 팬 작동부와 간섭이 없도록 케이블을 정리한 다음 단단히 고정하십시오.

7 환기구 덮개를 설치하고 고정 볼트로 고정하십시오.



참고

제품 구성에 따라 패널에 사용된 냉각 팬의 종류가 다를 수 있습니다. 설치된 냉각 팬이 위의 절차에서 설명한 제품과 다른 경우, LS산전 특약점에 문의하십시오.

7.4.4 셀 교체

다음은 셀 제거 및 재설치 방법에 대하여 설명합니다. 다음 순서에 따라 셀을 제거하거나 다시 설치하십시오.

⚠ 경고

- 변압기 패널 또는 셀 패널을 열기 전에 드라이브의 전원 공급이 중단되었는지 확인하십시오.
- 드라이브 패널 내부에서 작업하기 전에 패널 내부에 설치된 셀의 키패드가 완전히 꺼져 있는지 확인하십시오.
- 드라이브의 전원 공급을 차단한 후 최소 10분 정도 패널의 도어를 열어 두고 잔류 전류가 방전되도록 하십시오. 드라이브의 전원이 차단된 후에도 변압기 패널 내부에는 고압 전류가 남아 있어 작업자가 감전될 수 있습니다.

셀 제거하기

다음 순서에 따라 셀을 제거하십시오.

- 1 드라이브의 메인 전원이 차단되어 있는지 확인하십시오.
- 2 드라이브의 상위 K1 차단기가 'TEST' 위치로 설정되어 있는지 확인하십시오.
- 3 차단기 도어 핸들의 잠금 상태를 확인하십시오.
- 4 각 셀의 직류 링크 전압이 방전되었는지 확인하십시오.
- 5 셀 입력측 L1, L2, L3 단자로부터 케이블을 제거하십시오.
- 6 셀 출력측 T1 및 T2 단자로부터 케이블을 제거하십시오.
- 7 셀 제어 보드로부터 광 케이블을 제거하십시오.
- 8 셀 하부의 고정 볼트를 제거하십시오.
- 9 셀의 고정 레일 위치를 확인한 후 리프트를 준비하십시오.
- 10 셀 전면의 손잡이를 잡고 앞쪽으로 당겨 셀을 레일로부터 분리하여 리프트 위로 이동하십시오.
- 11 전원부 셀을 리프트 고정판 위로 완전히 이동한 후, 벨트 등을 이용하여 고정판과 셀을 리프트에 단단히 고정하십시오.

ⓘ 주의

리프트를 이용하여 셀을 이동할 때, 셀을 리프트에 단단히 고정하지 않으면 이동 중 셀이 바닥에 떨어져 파손되거나 작업자가 부상을 입을 수 있습니다.

셀 다시 설치하기

- 1 **셀 제거하기** 절차의 1~3에 따라, 전원 차단을 확인하고, K1 스위치 설정 위치와 도어 잠금 상태를 확인하십시오.
- 2 설치할 셀이 고정되어 있는 리프트를 설치 위치에 있는 레일에 정렬하십시오.
- 3 셀의 아래쪽 홈을 레일에 정렬하고 전면 손잡이를 밀어 셀을 패널에 장착하십시오.
- 4 셀 하부의 고정 볼트를 조이십시오.
- 5 셀 제어 보드에 광 케이블을 연결하십시오.
- 6 셀 출력측 T1 및 T2 단자에 케이블을 연결하십시오.
- 7 셀 입력측 L1, L2, L3 단자에 케이블을 연결하십시오.

7.5 제품의 올바른 보관 및 폐기

7.5.1 제품의 올바른 보관

제품을 장기간 사용하지 않을 때는 다음 조건에서 보관하십시오.

- 제품 동작에 적합한 환경에서 보관하십시오(**1.4 설치 환경 및 공간 확인** 참조).
- 제품을 3개월 이상 보관하는 경우 온도에 의한 전해 콘덴서의 열화를 방지하기 위해 0~65°C 사이의 온도에서 보관하십시오.
- 제품이 눈이나 비, 안개, 먼지에 노출되지 않도록 하십시오.
- 습기 등의 침입을 방지하기 위해 제품을 잘 포장하십시오. 포장 내에 건조제(실리카 겔) 등을 넣어 포장 내부의 상대 습도를 70% 이하로 유지하십시오.
- 습기나 먼지가 많은 환경에서 방치되는 경우(건설 현장 등의 장치나 제어반에 사용되는 경우) 제품을 분리하여 제품 동작에 적합한 환경에서 보관하십시오.

7.5.2 제품의 올바른 폐기

제품을 폐기할 때에는 일반 산업 폐기물로 분류하십시오. 제품에는 재활용 가능한 원자재가 들어 있습니다. 에너지와 자원을 보존하기 위해 사용하지 않는 제품은 재활용해야 합니다. 포장재와 모든 금속 부분은 재활용이 가능합니다. 플라스틱 부분도 재활용이 가능하지만, 지역 규정에 따라 관리된 환경에서 소각할 수 있습니다.

ⓘ 주의

장기간 전류가 통하지 않는 상태가 지속되는 경우 전해 콘덴서의 특성이 열화 됩니다. 전해 콘덴서의 열화를 방지하려면 1년에 1회 제품의 전원을 켜서 30~60분 동안 전류가 통하게 하십시오. 이때 출력 측의 배선 및 운전은 실시하지 마십시오.

8 기술 사양

본 장에서는 LSMV 고압 드라이브의 상세 사양 및 패널 구성을 다루고 있습니다.

8.1 LSMV 고압 드라이브 사양표

LSMV 고압 드라이브 시리즈는 4개의 전압 클래스(3 kV/4 kV/6 kV/10 kV)와 2개의 전원 주파수(50 Hz/60 Hz)를 기준으로, 다양한 제품군을 보유하고 있습니다. 다음은 LSMV 고압 드라이브 제품군의 전체 사양을 보여주는 표입니다. 아래 표에 수록되어 있지 않은 제품에 관해서는 LS산전에 문의하십시오.

항목		표준 정격													
3kV Class	LSMVM□□□□□-03 □ 03□ ■■■	200	300	400	500	600	750	10H	12H	15H	20H	25H	30H	37H	
	50/60 Hz														
	출력 용량 (kVA)	200	300	400	500	600	750	1000	1200	1500	2000	2500	3000	3700	
	정격 전류 (A)	35	53	70	88	105	131	175	218	260	350	438	525	657	
	최대 적용 전동기용량(kW) ^{*2(1)}	160	240	320	400	480	600	800	960	1200	1600	2000	2400	2960	
4kV Class	LSMVM□□□□□-04 □ 041 ■■■	250	380	500	630	750	950	12H	15H	19H	25H	31H	37H	47H	
	50/60 Hz														
	출력 용량(kVA)	250	380	500	630	750	950	1200	1500	1900	2500	3100	3700	4700	
	정격 전류(A)	35	53	70	88	105	131	175	218	260	350	438	525	657	
	최대 적용 전동기용량(kW) ^{*2(1)}	200	304	400	504	600	760	960	1200	1520	2000	2480	2960	3760	
6kV Class	LSMVM□□□□□-06 □ 06□ ■■■	400	600	800	10H	12H	15H	20H	25H	30H	40H	50H	60H	75H	
	50/60 Hz														
	출력 용량(kVA)	400	600	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	7500	
	정격 전류(A)	35	53	70	88	105	131	175	218	260	350	438	525	657	
	최대 적용 전동기용량 (kW) ^{*2(1)}	320	480	640	800	960	1200	1600	2000	2400	3200	4000	4800	6000	
10kV Class	LSMVM□□□□□-100 □ 100 ■■■	600	900	12H	15H	18H	22H	30H	37H	45H	60H	75H	90H	11M	
	50/60 Hz														
	출력 용량(kVA)	600	900	1200	1500	1800	2200	3000	3700	4500	6000	7500	9000	11000	
	정격 전류(A)	35	53	70	88	105	131	175	218	260	350	438	525	657	
	최대 적용 전동기용량(kW) ^{*2(1)}	480	720	960	1200	1440	1760	2400	2960	3600	4800	6000	7200	8800	

항목		표준 정격												
11kV Class	LSMVM□□□□□-110 □ 110 ■■■	660	10H	13H	16H	20H	24H	33H	41H	49H	66H	83H	10M	13M
	50/60Hz													
	출력 용량(kVA)	660	1000	1300	1600	2000	2400	3300	4100	4900	6600	8300	10000	12500
	정격 전류(A)	35	53	70	88	105	131	175	218	260	350	438	525	657
	최대 적용 전동기용량(kW) ^{*주1)}	528	800	1040	1280	1600	1920	2640	3280	3920	5280	6640	8000	10000
역률	약95%(정격 속도 및 부하 조건)													
효율	약97%(정격 속도 및 부하 조건)													
입력 전력 THD	IEEE Standard 519-1992 규격 만족													
입력	메인 보드	3 상 3 kV/3.3 kV/4.16 kV/6 kV/6.6 kV/10 kV ±10%, 50/60 Hz ^{*주2)}												
	제어 회로	3 상 220 V/380 V/440 V ±10%, 50/60 Hz ±5%												
출력	정격 전압	3상 3 kV/3.3 kV/4.16 kV/6 kV/6.6 kV/10 kV Max. 37 level												
	출력 주파수	0 - 120 Hz												
제어	과부하 내량	120% 60초 (Normal Duty 기준)												
조작	시스템 모니터링	HMI: XP-80(기본)												
신호 입/출력	PLC	XGK 입력: 32채널, 출력: 32채널												
	보호기능	과전류, Drive 과부하, 출력선 지락, 과부하, 전자 써멀, 출력선 개방, 출력선 결상, 입력 과전압, 입력 저전압, 입력선 결상, 셀 DC 과전압, 셀 과열, 변압기 과열 등												
통신기능	RS-485 내장, 옵션: DeviceNet, Profibus, Modbus-RTU, Metasys N2													
구조	보호 등급	IP21(기본), -IP42(옵션)												
	셀 바이패스	기본 내장(수동/자동 바이패스)												
설치 환경	냉각 방식	공랭식												
	주위 온도	0~40℃												
	습도	최대85%(결로 없을 것)												
	고도	1,000 m 이하												
	설치	실내 ^{*주3)}												
입력 변압기	Class H, 공랭식, N/+5%/10% or -5%/N/+5%													

*주1) 모터 역률은 0.8 기준입니다.

*주2) 위의 사양표에 수록되어 있지 않은 제품의 경우, LS산전으로 문의하십시오.

*주3) 설치 시 냉난방 및 공조기를 설치하십시오.

*LSMV-M1000A 제품의 경우, 용량 확장 시 제약이 있습니다. 보다 자세한 사항은 영업 담당자에게 문의하십시오.

8.2 외형 치수 (전체 타입)

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
3000	50/60	180	35	LSMVM1000-030□030200	144	1600	1800	2550	2250	300	2504	A
		270	53	LSMVM1000-030□030300	216	1600	1800	2550	2250	300	2629	A
		360	70	LSMVM1000-030□030400	288	1600	1800	2550	2250	300	2808	A
		450	88	LSMVM1000-030□030500	360	1700	1800	2550	2250	300	3112	A
		540	105	LSMVM1000-030□030600	432	1700	1800	2550	2250	300	3247	A
		680	131	LSMVM1000-030□030750	544	3600	1800	2550	2250	300	4806	B
		900	175	LSMVM1000-030□03010H	720	3600	1800	2550	2250	300	5285	B
		1100	218	LSMVM1000-030□03012H	880	3600	1800	2550	2250	300	5670	B
		1360	260	LSMVM1000-030□03015H	1088	3600	1800	2550	2250	300	5933	B
		1810	350	LSMVM1000-030□03020H	1448	4400	1900	2650	2350	300	8073	B
		2270	438	LSMVM1000-030□03025H	1816	4400	1900	2650	2350	300	8747	B
		2720	525	LSMVM1000-030□03030H	2176	4700	2200	2950	2650	300	10644	B
3360	657	LSMVM1000-030□03037H	2688	4700	2200	2950	2650	300	11568	B		
3300	50/60	200	35	LSMVM1000-033□033200	160	1600	1800	2550	2250	300	2504	A
		300	53	LSMVM1000-033□033300	240	1600	1800	2550	2250	300	2629	A
		400	70	LSMVM1000-033□033400	320	1600	1800	2550	2250	300	2808	A
		500	88	LSMVM1000-033□033500	400	1700	1800	2550	2250	300	3112	A
		600	105	LSMVM1000-	480	1700	1800	2550	2250	300	3247	A

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
4160	50/60			033□033600								
		750	131	LSMVM1000-033□033750	600	3600	1800	2550	2250	300	4806	B
		1000	175	LSMVM1000-033□03310H	800	3600	1800	2550	2250	300	5285	B
		1200	218	LSMVM1000-033□03312H	960	3600	1800	2550	2250	300	5670	B
		1500	260	LSMVM1000-033□03315H	1200	3600	1800	2550	2250	300	5933	B
		2000	350	LSMVM1000-033□03320H	1600	4400	1900	2650	2350	300	8073	B
		2500	438	LSMVM1000-033□03325H	2000	4400	1900	2650	2350	300	8747	B
		3000	525	LSMVM1000-033□03330H	2400	4700	2200	2950	2650	300	10644	B
		3700	657	LSMVM1000-033□03337H	2960	4700	2200	2950	2650	300	11568	B
	50/60	250	35	LSMVM1000-041□041250	200	2000	1800	2550	2250	300	3121	A
		380	53	LSMVM1000-041□041380	304	2000	1800	2550	2250	300	3351	A
		500	70	LSMVM1000-041□041500	400	2000	1800	2550	2250	300	3615	A
		630	88	LSMVM1000-041□041630	504	2000	1800	2550	2250	300	3873	A
		750	105	LSMVM1000-041□041750	600	2000	1800	2550	2250	300	4124	A
		950	131	LSMVM1000-041□041950	760	4000	1800	2550	2250	300	6051	B
		1200	175	LSMVM1000-041□04112H	960	4000	1800	2550	2250	300	6401	B
		1500	218	LSMVM1000-041□04115H	1200	4000	1800	2550	2250	300	6909	B
		1900	260	LSMVM1000-041□04119H	1520	4000	1800	2550	2250	300	7430	B
		2500	350	LSMVM1000-041□04125H	2000	5000	1900	2650	2350	300	9870	B
3100	438	LSMVM1000-041□04131H	2480	5000	1900	2650	2350	300	10622	B		

기술 사양

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
		3700	525	LSMVM1000-041□04137H	2960	5500	2200	2950	2650	300	12861	B
		4700	657	LSMVM1000-041□04147H	3760	5500	2200	2950	2650	300	14681	B
6000	50/60	360	35	LSMVM1000-060□060400	288	2400	1800	2550	2250	300	3589	A
		540	53	LSMVM1000-060□060600	432	2400	1800	2550	2250	300	4019	A
		720	70	LSMVM1000-060□060800	576	2400	1800	2550	2250	300	4463	A
		900	88	LSMVM1000-060□06010H	720	2400	1800	2550	2250	300	4752	A
		1090	105	LSMVM1000-060□06012H	872	2400	1900	2550	2250	300	5110	A
		1360	131	LSMVM1000-060□06015H	1088	4800	1900	2550	2250	300	7959	B
		1800	175	LSMVM1000-060□06020H	1440	4800	1900	2550	2250	300	8652	B
		2200	218	LSMVM1000-060□06025H	1760	4800	1900	2550	2250	300	9317	B
		2720	260	LSMVM1000-060□06030H	2176	4800	1900	2550	2250	300	10091	B
		3630	350	LSMVM1000-060□06040H	2904	6400	1900	2650	2350	300	13718	B
		4540	438	LSMVM1000-060□06050H	3632	6400	1900	2650	2350	300	15057	B
		5450	525	LSMVM1000-060□06060H	4360	6900	2200	3550	3250	300	18766	B
		6810	657	LSMVM1000-060□06075H	5448	6900	2200	3550	3250	300	21456	B
6600	50/60	400	35	LSMVM1000-066□066400	320	2400	1800	2550	2250	300	3589	A
		600	53	LSMVM1000-066□066600	480	2400	1800	2550	2250	300	4019	A
		800	70	LSMVM1000-066□066800	640	2400	1800	2550	2250	300	4463	A
		1000	88	LSMVM1000-066□06610H	800	2400	1800	2550	2250	300	4752	A
		1200	105	LSMVM1000-	960	2400	1900	2550	2250	300	5110	A

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
10000	50/60			066□06612H								
		1500	131	LSMVM1000-066□06615H	1200	4800	1900	2550	2250	300	7959	B
		2000	175	LSMVM1000-066□06620H	1600	4800	1900	2550	2250	300	8652	B
		2500	218	LSMVM1000-066□06625H	2000	4800	1900	2550	2250	300	9317	B
		3000	260	LSMVM1000-066□06630H	2400	4800	1900	2550	2250	300	10091	B
		4000	350	LSMVM1000-066□06640H	3200	6400	1900	2650	2350	300	13718	B
		5000	438	LSMVM1000-066□06650H	4000	6400	1900	2650	2350	300	15057	B
		6000	525	LSMVM1000-066□06660H	4800	6900	2200	3550	3250	300	18766	B
		7500	657	LSMVM1000-066□06675H	6000	6900	2200	3550	3250	300	21456	B
10000	50/60	600	35	LSMVM1000-100□100600	480	*주2)						
		900	53	LSMVM1000-100□100900	720							
		1200	70	LSMVM1000-100□10012H	960							
		1500	88	LSMVM1000-100□10015H	1200							
		1800	105	LSMVM1000-100□10018H	1440							
		2200	131	LSMVM1000-100□10022H	1760							
		3000	175	LSMVM1000-100□10030H	2400							
		3700	218	LSMVM1000-100□10037H	2960							
		4500	260	LSMVM1000-100□10045H	3600							
		6000	350	LSMVM1000-100□10060H	4800							
		7500	438	LSMVM1000-100□10075H	6000							

기술 사양

기술 사양

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
		9000	525	LSMVM1000-100□10090H	7200							
		11000	657	LSMVM1000-100□10011M	8800							
3000	50/60	180	35	LSMVM1000A - 030□030200	144	2000	1200	2450	2150	300	2036	C
		270	53	LSMVM1000A - 030□030300	216	2000	1200	2450	2150	300	2276	C
		360	70	LSMVM1000A - 030□030400	288	2000	1200	2450	2150	300	2466	C
		450	88	LSMVM1000A - 030□030500	360	2000	1200	2450	2150	300	2636	C
		540	105	LSMVM1000A - 030□030600	432	2000	1200	2450	2150	300	2766	C
3300	50/60	200	35	LSMVM1000A - 033□033200	160	2000	1200	2450	2150	300	2036	C
		300	53	LSMVM1000A - 033□033300	240	2000	1200	2450	2150	300	2276	C
		400	70	LSMVM1000A - 033□033400	320	2000	1200	2450	2150	300	2466	C
		500	88	LSMVM1000A - 033□033500	400	2000	1200	2450	2150	300	2636	C
		600	105	LSMVM1000A - 033□033600	480	2000	1200	2450	2150	300	2766	C
6000	50/60	360	35	LSMVM1000A - 060□060400	288	4100	1200	2450	2150	300	3574	D
		540	53	LSMVM1000A -	432	4100	1200	2450	2150	300	3844	D

전압 [V]	전원 주파수 [HZ]	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량[kW] *주1	패널 크기[mm] 2)					근사 무게 [kg]	패널 타입
						W	D	H	H1	H2		
6600	50/60			060□060600								
		720	70	LSMVM1000A - 060□060800	576	4100	1200	2450	2150	300	4284	D
		900	88	LSMVM1000A - 060□06010H	720	4100	1200	2450	2150	300	4674	D
		1090	105	LSMVM1000A - 060□06012H	872	4100	1200	2450	2150	300	4874	D
		400	35	LSMVM1000A - 066□066400	320	4100	1200	2450	2150	300	3574	D
		600	53	LSMVM1000A - 066□066600	480	4100	1200	2450	2150	300	3844	D
		800	70	LSMVM1000A - 066□066800	640	4100	1200	2450	2150	300	4284	D
		1000	88	LSMVM1000A - 066□06610H	800	4100	1200	2450	2150	300	4674	D
		1200	105	LSMVM1000A - 066□06612H	960	4100	1200	2450	2150	300	4874	D

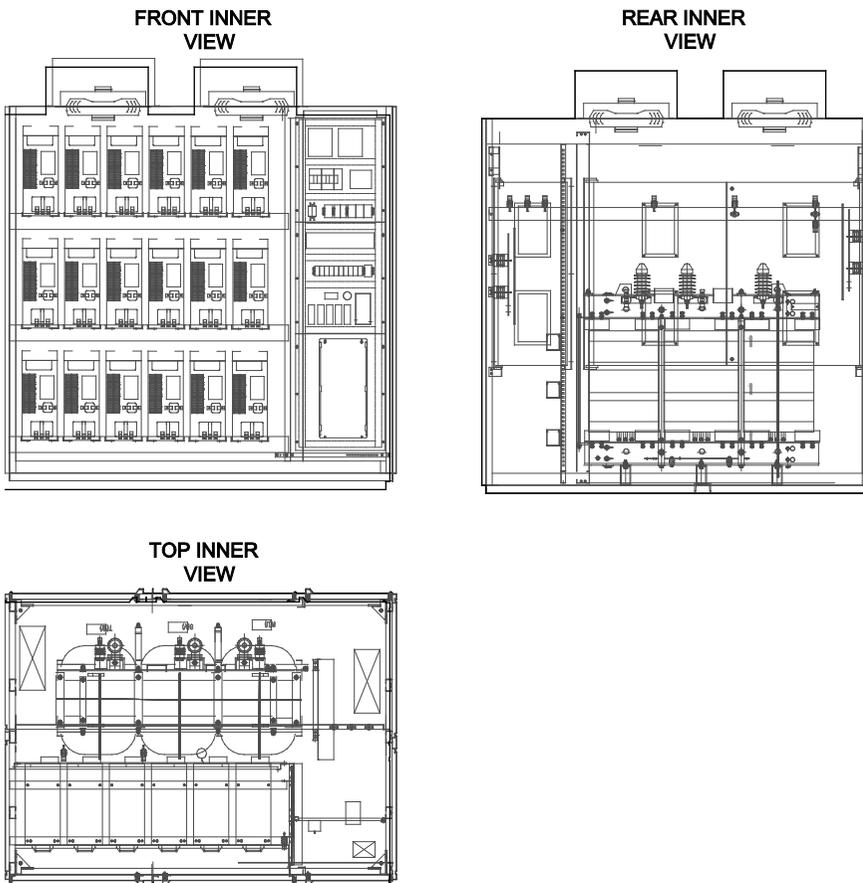
*주1) 모터 역률 0.8기준

*주2) 10kV/11kV급 제품의 치수 정보는 영업 담당자에게 문의하십시오.

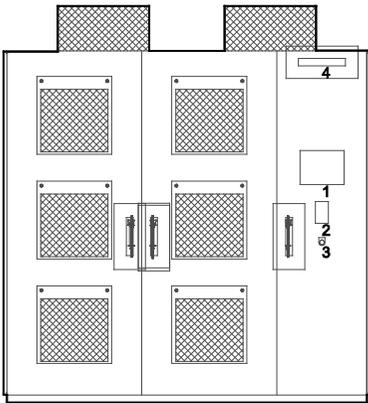
8.3 제품 패널 구성도

LSMV 고압 드라이브는 각각의 사양에 따라 4가지 패널 형태(A, B, C, D형)로 구성됩니다. 제품을 설치할 때 다음 내용을 참조하여 설치 위치 및 장비 배치 방식을 결정하십시오.

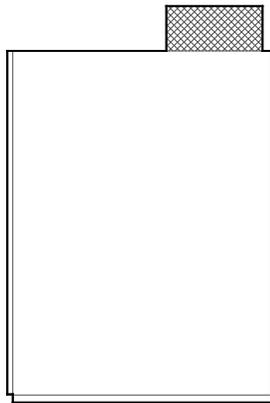
8.3.1 A형 패널 구성도



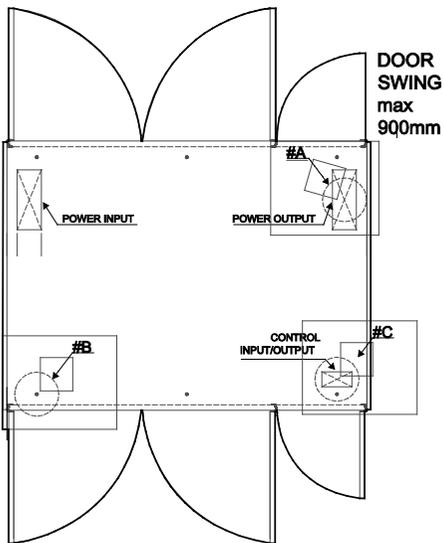
FRONT VIEW



SIDE VIEW



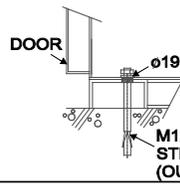
BASE PLAN



#A DETAIL



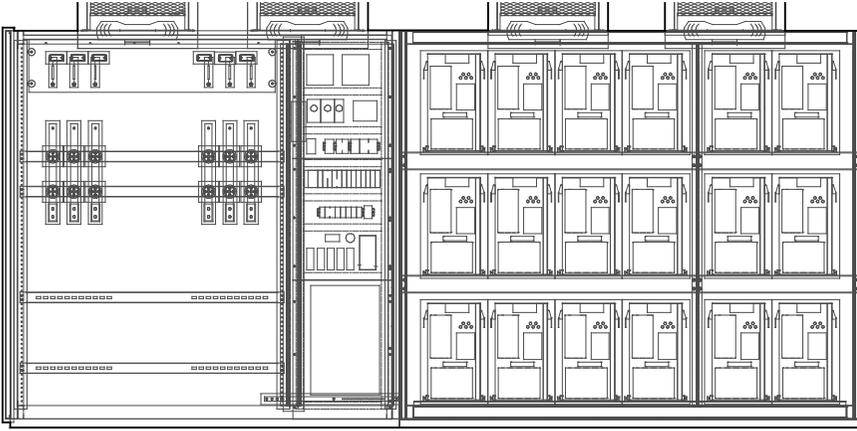
#B DETAIL



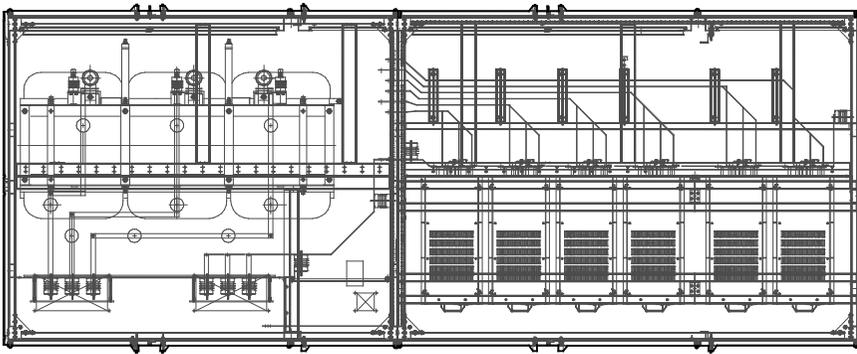
#C DETAIL



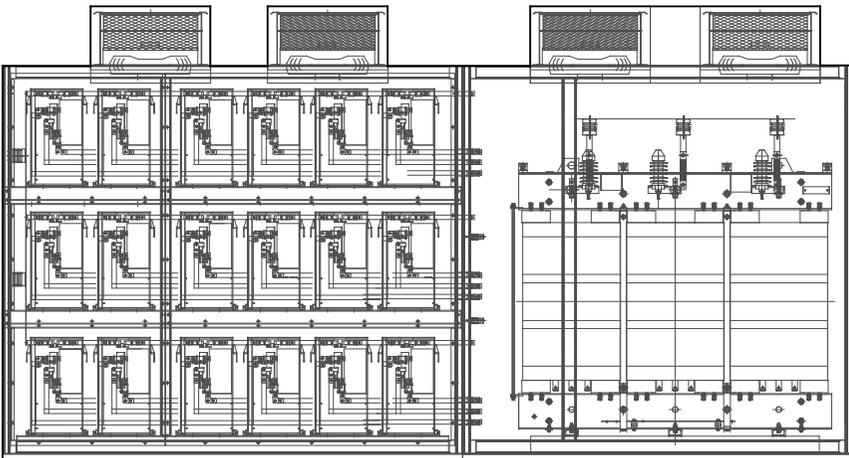
8.3.2 B형 패널 구성도

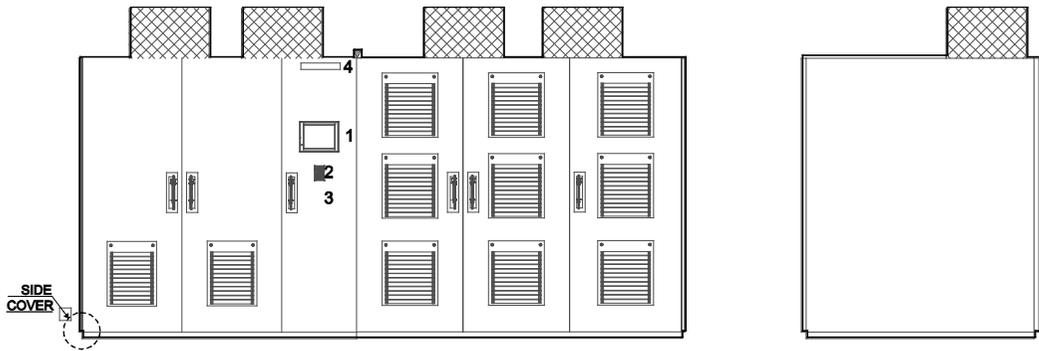


BASE PLAN

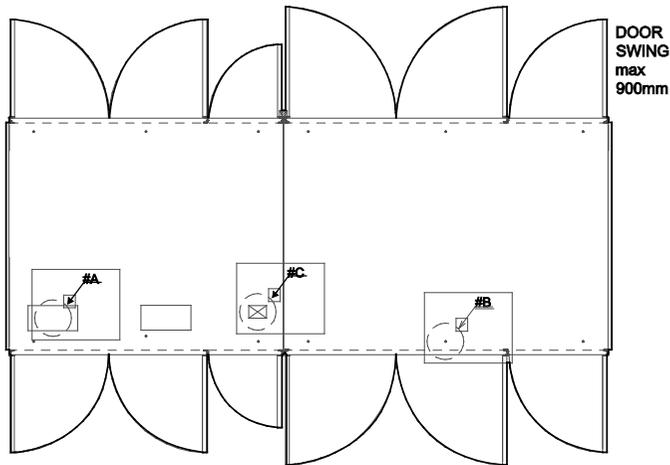


REAR VIEW

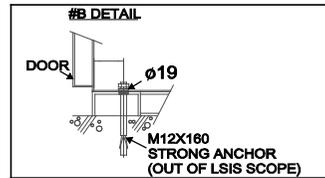




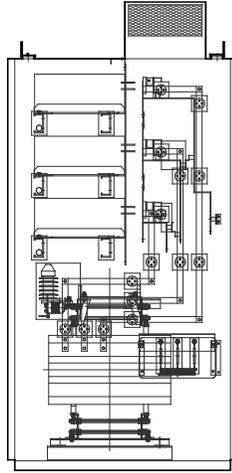
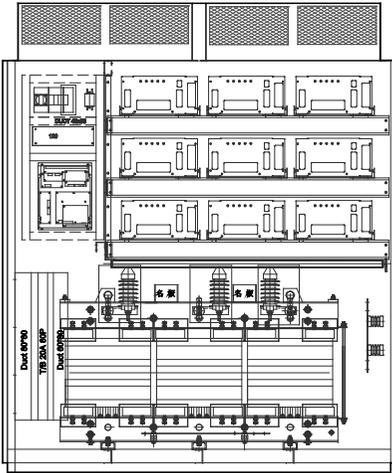
BASE PLAN



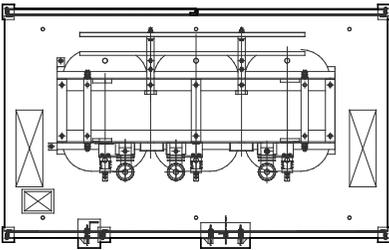
#A DETAIL #C DETAIL

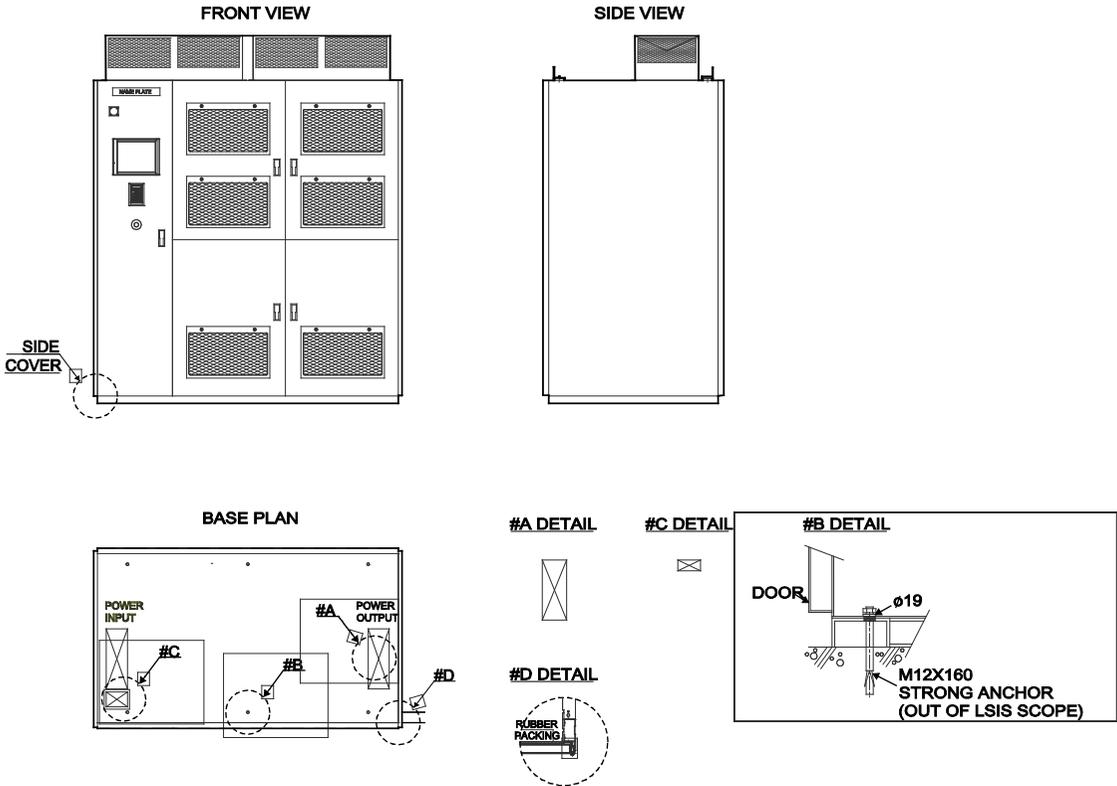


8.3.3 C형 패널 구성도

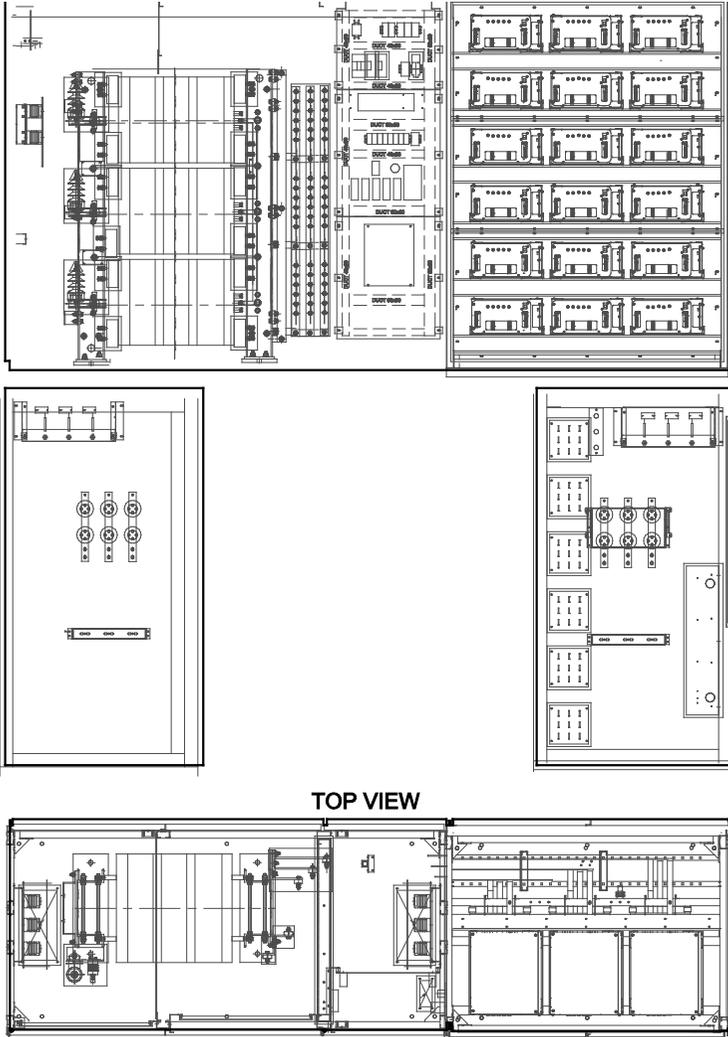


BOTTOM VIEW

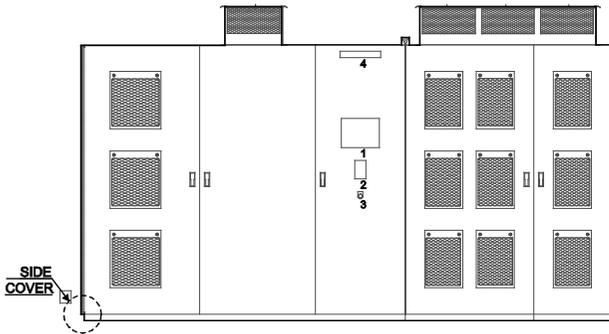




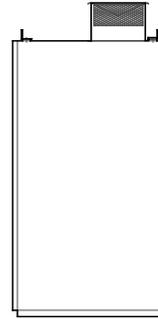
8.3.4 D형 패널 구성도



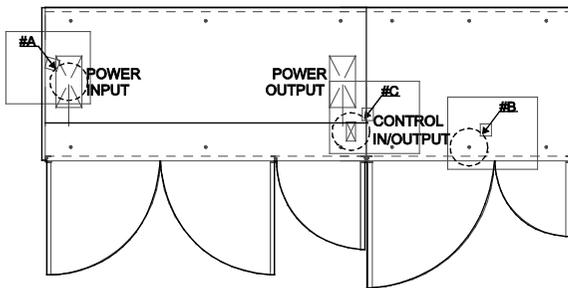
FRONT VIEW



SIDE VIEW



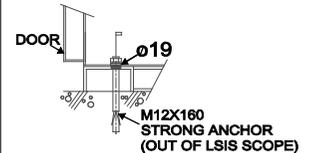
BASE PLAN



#A DETAIL



#B DETAIL



#C DETAIL



품질 보증서

품질 보증 정보

제품을 구매 및 설치한 후에는 다음 정보를 상세하게 기재하여 보관하십시오. 이 정보는 제품의 품질 보증 기간 동안 제품이 정상적으로 작동하지 않는 경우의 무상 제품 보증 서비스 혜택을 위한 것입니다.

제 품 명	LS 산전 고압 드라이브	설치 일자	
모 델 명	LSMV Drive	보증 기간	
고 객	성 명 (상 호)		
	주 소		
	전 화		
판 매 처	성 명 (상 호)		
	주 소		
	전 화		

품질 보증 기간

본 제품의 제품 보증 기간은 설치일로부터 12개월이며, 설치 일자가 기입되지 않은 경우, 제조일로부터 18개월 동안을 품질 보증 기간으로 적용합니다(제품 보증 기간은 설치 및 시공 시의 계약 조건에 따라 다르게 적용될 수 있습니다).

품질 보증 무상 서비스 안내

정상적인 사용 상태에서 품질 보증 기간 이내에 고장이 발생하는 경우, 당사 특약점이나 지정 서비스 센터에 품질 보증 고장 수리를 의뢰하여 무상 수리 서비스 혜택을 받을 수 있습니다.

유상 수리 서비스 안내

다음과 같은 경우에는 유상 수리 서비스가 제공됩니다.

- 소비자의 고의 또는 부주의로 인해 고장이 발생한 경우
- 사용 전원의 이상 및 연결 기기의 불량으로 인해 고장이 발생한 경우
- 천재지변에 의해 고장이 발생한 경우(화재, 수해, 가스 사고, 지진 등)
- 당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 제품을 임의로 개조 또는 수리한 경우
- 제품에 LS산전 명판이 부착되어 있지 않은 경우
- 무상 보증 기간이 지난 경우

홈페이지 안내

LS산전 홈페이지 (<http://www.lsis.com>)를 방문하면 서비스 정보를 비롯하여 제품과 관련된 유용한 정보를 확인할 수 있습니다.

색인

3	F
3-와이어(3-Wire) 운전.....100	FAN Error167
B	FU1 그룹126
BX167	FU1(기능 그룹1).....123
BX 고장(BX).....34, 90	FU2 그룹137
C	FU2(기능 그룹2).....123
CAN Error167	Fx/Rx-167
Cell Can Err168	Fx/Rx-268
Cell LVT168	G
Cell NtcOPEN168	Ground Fault166
Cell OC1168	상 불평형166
Cell OC2168	접지 사고.....166
Cell OverHeat.....168	H
CELL OverHeat167	HMI 메인 화면.....56
Cell OVT168	HISTORY58, 165
Cell Trip167	전류값 확인56
CELL 그룹.....123, 161	트립 이력 확인.....58
Cmd. freq124	I
Control LVT167	I/O 그룹123, 144
D	IDC-Link OVT167
DC링크 전압125	InPhaseOpen167
DRV(운전 그룹).....123	Input LVT167
E	Input OVT166
E-thermal166	Inv.OLT166
Ext.Trip 1167	J
Ext.Trip 2167	Jump code.....126

M	ㄱ
Motor OverHeat.....167	가감속 금지(Xcel stop).....103
	가감속 시간 설정.....34
N	가속 기동.....69
No Motor trip.....166	가속 시간 변경.....51
스위치 기어 고장.....166	각부 명칭.....4
O	감속 정지.....77
OutPhaseOpen.....166	검출 주파수.....113
Output OCT.....166	경고 기능.....95
Over Load.....166	과부하 경고(OL).....96
	다기능 단자 경고 검출.....95
	동기 절체 동작 오류 경고.....97
	셀 설정 오류 경고(Set Warning).....96
	입력 전원 주파수 설정 오류 경고(Line Freq Warning).....97
	경보(Warning).....165
	고객 센터.....165
	고압 입력 접점(High Voltage).....104
	고장 및 트립 검출.....109
	고장 후 재기동.....117
	공장 출하 값.....55
	과부하 경고(OL).....96
	과부하 경보(OL).....116
	과부하 트립(Over Load).....83
	과부하 경고.....84
	과전류 트립(Output OCT).....82
	광통신 기판(optic board).....25
	규정 토크.....19
	기능 그룹1.....46
	기능 그룹2.....46
	기동 주파수 설정.....35
	기본 기능 설정.....59
	기본 조작법.....41
	기술 사양.....210
	사양표.....210
	외형 치수 (전체 타입).....212
P	
PLC ERROR.....167	
PLC 고장(PLC ERROR).....93	
R	
R/S/T 단자.....26	
S	
S 커브(S-curve) 가감속 패턴.....79	
T	
Trans OverHeat.....167	
U	
U 커브(U-Curve) 가감속 패턴.....80	
U/V/W 단자.....26	
V	
VCB.....12	
VCS.....12	

패널 구성도.....	218		
기저 주파수 설정.....	35, 60		
기타 관련 예비 부품 목록.....	200		
기판 및 제어판 전원 점검.....	195		
L			
내장 RS-485 통신 설정.....	66		
내화 퍼티.....	28		
냉각 팬 고장(FAN Error).....	91		
냉각 팬 교체.....	201		
냉각 팬 설치.....	203		
냉각 팬 제거.....	201		
C			
다기능 단자 경고 검출.....	95		
입력 변압기 과열 경고(Trans.OHW).....	96		
다기능 단자 고장 검출.....	90		
BX 고장(BX).....	90		
PLC 고장(PLC ERROR).....	93		
냉각 팬 고장(FAN Error).....	91		
동기 절체 기능 고장(CHANGE ERROR).....	93		
모터 과열 트립(Motor OverHeat).....	90		
외부 트립 1,2(Ext. Trip 1,2).....	91		
제어 전원 저전압 트립(Control LVT).....	92		
다기능 입력 단자 설정.....	98		
다기능 입력 단자 설정 기능			
고장 및 트립 검출.....	109		
다단 가감속 시간 선택.....	107		
다단속 주파수 선택.....	104		
반전 및 변경.....	110		
상태 확인.....	109		
유효 입력 시간 변경.....	111		
응답 성능 설정.....	110		
다기능 출력 단자 설정.....	112		
다기능 출력 단자 설정 기능			
드라이브 운전 상태 고장 검출 및 경고 출력			
.....			116
임의 주파수 검출(FDT-2).....			114
주파수 검출 1(FDT-4).....			115
주파수 검출 2(FDT-5).....			115
주파수 도달(FDT-1).....			113
주파수 일치(FDT-3).....			114
다기능 키.....			42
다단 가감속 시간 선택.....			107
다단속 주파수 선택.....			104
단자대 운전 지령.....			67
Fx/Rx-1.....			67
Fx/Rx-2.....			68
돌입 전류.....			13
동기 절체.....			12
SYNC END 시퀀스.....			93
동기 절체 기능 고장(CHANGE ERROR).....			93
동기 절체 동작 오류 경고(SYNC Warning).....			97
드라이브 과부하 경보(IOL).....			116
드라이브 과부하 트립(Inv OCT).....			82
드라이브 그룹.....			46
드라이브 그룹(DRV).....			124
드라이브 기동			
플라잉 스타트(Flying-Start).....			72
드라이브 기동 설정.....			69
가속 기동.....			69
직류 여자 후 기동.....			70
드라이브 운전 상태, 고장 검출 및 경고 출력			116
R			
로컬/리모트 선택(Loc/Rem).....			103
리니어(Linear) 가감속 패턴.....			78
Q			
마운팅 볼트.....			15, 16, 17
메거 테스트.....			181
메인보드 관련 예비 부품 목록.....			199

명판 2

모니터 55

모터 과열 보호(ETH, E-thermal) 84

 모터 냉각 방식 85

 전자 서멀 1분 레벨 85

 전자 서멀 기능 선택 85

 전자 서멀 연속 운전 레벨 85

모터 과열 트립(Motor OverHeat) 90

모터 극수 설정 35

모터 냉각 방식 85

 강제 냉각(forced-cool) 86

 자체 냉각(Self-cooling) 85

모터 슬립 설정 35

모터 전압 설정 35

모터 정격 전류 35

무부하 운전 확인 38

무터 무 부하 전류 설정 35

문 열림 경고(DOOR Open) 95

문제 해결 33, 165

 기타 문제 발생 시 조치 사항 173

 트립 발생 시 조치 사항 169

ㅂ

반전 및 변경 110

배선 18

 동 전선 26

 바닥면 배선 처리 27

 전원 단자대 배선 18

 전원 케이블 및 접지 20

변압기 과열 트립(CELL OverHeat) 89

변압기 점검 184

보관 208

보드 관련 예비 부품 목록 199

부품 교체 198

 부품 교체 기준 198

 예비 부품 199

ㅅ

사양표 210

상세 설정 59

 고장 후 재기동 117

 기본 기능 설정 59

 기저 주파수 설정 60

 다기능 입력 단자 설정 98

 다기능 출력 단자 설정 112

 드라이브 기동 설정 69

 셀 바이패스 119

 순시 정전 극복 121

 운전 주파수 설정 61

 운전 지령 설정 66

 정지 설정 74

 주파수 가감속 패턴 설정 78

 주파수 제한 설정 81

 트립 검출 설정 81

상태 확인 109

서멀 릴레이(thermal relay) 84

서지 킬러 26

설정 주파수(출력 주파수) 43

설치 11

 공간 선정 7

 설치 흐름도 11

 시스템 기본 구성도 12

 위치 선정 8

 전선 선택 9

 제품 거치 13

설치 공간 7

설치 위치 선정 8

설치 환경 6

 작동 고도/진동 6

 주위 기압 6

 주위 습도 6

 주위 온도 6, 7

 주위 환경 6, 7

세로형	iii
안전을 위한 주의 사항	ii
업/다운(Up/Down) 운전	99
에어 필터 및 냉각 팬 점검	195
엑세스 플로어	27
오토 튜닝	36
온도 관련 트립 검출	89
변압기 과열 트립(Trans OverHeat)	89
셀 과열 트립(CELL OverHeat)	89
외부 트립 1,2(Ext. Trip 1,2)	91
외형 치수 (전체 타입)	212
운전 모드 설정	35
운전 정보	43
운전 주파수 설정	52, 61
아날로그 주파수 설정	61
키패드 주파수 설정	61
운전 주파수 설정 방법	42
운전 지령 가능 선택(Run Enable)	104
운전 지령 방법	42
운전 지령 설정	66
단자대 운전 지령	67
키패드 운전 지령	67
운전 지령 입력 단자를 이용한 운전	
3-와이어(3-Wire) 운전	100
가감속 금지(Xcel stop)	103
고압 입력 접점(High Voltage)	104
로컬/리모트 선택(Loc/Rem)	103
아날로그 입력 전환(Ana. Change)	102
아날로그 홀드(Analog hold)	101
업/다운(Up/Down) 운전	99
운전 지령 가능 선택(Run Enable)	104
유지 보수	175
드라이브 점검	177
드라이브 특수 점검	181
보관 및 폐기	208
부품 교체	198
사전 검토 항목	176

유지 보수 및 점검 관련 사전 검토 항목 리스트	196
유효 입력 시간 변경	111
응답 성능 설정	110
임의 주파수 검출(FDT-2)	114
입력 결상 트립(InPhaseOpen)	87
입력 과전압 트립(Input OVT)	88
입력 및 출력(I/O) 그룹	46
입력 저전압 트립(Input LVT)	88
입력 전원 주파수 설정 오류 경고(Line Freq Warning)	97
입력/출력 단자	19
디지털 입출력 신호(Digital Input/Output)	19
아날로그 입출력 신호(Analog Input/Output)	19
접지 단자	19
제어부 전원	19
주 전원 Main Power	19
주 전원 감시 회로	19
입출력 결상 트립(InPhaseOpen / OutPhaseOpen)	87
입력 결상 트립(InPhaseOpen)	87
출력 결상 트립(OutPhaseOpen)	87
입출력 전압 감지 회로 점검	183

ㄷ

작동회로 관련 예비 부품 목록	200
저전류 트립(No Motor trip)	86
전류 I 주파수 설정	63
I 입력 필터 시정수	63
주파수 모드 설정	63
최대 입력 전류	63
최대 전류 입력 시 주파수	63
최소 입력 전류	63
최소 전류 입력 시 주파수	63
전선	9
배선 작업	9
배선 점검	9

입출력 배선 규격	10	감속 정지	77
접지선 규격	10	직류 제동(DC-Brake) 후 정지	75
차폐 연선	30, 34	프리런(Free-Run) 정지	74
전선 선택	9	제동 유닛	12
전압 감지 회로	32	제어 모드 설정	36
전압 강하율	26	제어 전원 저전압 트립(Control LVT)	92
전압 관련 트립 검출	88	제어 케이블 배선	24
셀 DC 링크 과전압 트립(DC-Link OVT)	88	광 케이블 연결	25
입력 과전압 트립(Input OVT)	88	일반 배선	24
입력 저전압 트립(Input LVT)	88	제품 상태	4
전압 스톨(voltage stall)	88	제품 조립 상태	4
전압(V1) 주파수 설정	61	제품 파손 여부	4
V1 입력 필터 시정수	61	제품의 형명	4
주파수 모드 설정	61	주파수 가감속 패턴 설정	78
최대 입력 전압	62	S 커브(S-curve) 가감속 패턴	79
최대 전압 입력 시 주파수	62	U 커브(U-Curve) 가감속 패턴	80
최소 입력 전압	62	리니어(Linear) 가감속 패턴	78
최소 전압 입력 시 주파수	62	주파수 검출 1(FDT-4)	115
전원 단자대 배선	18	주파수 검출 2(FDT-5)	115
전원 주파수 설정	35	주파수 도달(FDT-1)	113
전체 기능표	123	주파수 모드 설정	35
CELL 그룹	161	주파수 일치(FDT-3)	114
FU1 그룹	126	주파수 제한 설정	81
FU2 그룹	137	주파수 상하한 선택	81
I/O 그룹	144	주파수 상한	81
드라이브 그룹(DRV)	124	주파수 하한	81
절연 저항 측정	182	지령 주파수	124
점검		직류 여자 후 기동	70
일상 점검	177	직류 제동(DC-Brake) 후 정지	75
정기 점검(1년 주기)	178	정지 방법	75
점프 코드	48	직류 제동 동작 전 출력 차단 시간	75
접지		직류 제동 시간	75
접지선 규격	10	직류 제동 주파수	75
제 3 종 접지	20, 23	직류 제동량	75
정격 전류 (A)	210		
정방향 운전 지령 (Fx)	40		
정지 설정	74		
		大	
		청소	175

제품 내부 청소.....	30
최대 주파수 설정.....	35
출력 결상 트립(OutPhaseOpen).....	87
출력 전류.....	43
출력 전류 관련 트립 검출.....	81
과부하 트립(Over Load).....	83
과전류 트립(Output OCT).....	82
드라이브 과부하 트립(Inv OCT).....	82
모터 과열 보호(ETH, E-thermal).....	84
입출력 결상 트립(InPhaseOpen / OutPhaseOpen).....	87
저전류 트립(No Motor trip).....	86
출력 지락 트립(Ground Fault).....	82
출력 주파수.....	124
출력 지락 트립(Ground Fault).....	82
충전 표시등.....	26

ㄱ

케이블 브라켓.....	28
코드 번호.....	43
키패드.....	41
디스플레이.....	33
조작부.....	41
표시부.....	41
키패드 사용.....	47
그룹/코드 선택.....	47
점프 코드.....	48
키패드 상태 표시등.....	46
키패드 운전 지령.....	67
키패드 운전 확인.....	38
키패드 주파수 설정.....	61
주파수 모드 설정.....	61
지령 주파수 입력.....	61
키패드 키.....	45
ESC/시프트[ESC/SHIFT] 키.....	45
모드[MODE] 키.....	45
업 키/다운(▲/▼) 키.....	45

엔터[ENTER] 키.....	45
정방향 키[FWD]/ 역방향 키[REV].....	45
정지[STOP]/ 리셋[RESET] 키.....	45
프로그램[PROG] 키.....	45

ㄷ

토크.....	23, 26
통신 기능.....	211
트립 검출 설정.....	81
경고 기능.....	95
다기능 단자 고장 검출.....	90
셀 관련 트립.....	94
온도 관련 트립 검출.....	89
전압 관련 트립 검출.....	88
출력 전류 관련 트립 검출.....	81
트립(Trip).....	165
마스터 제어기 트립 항목.....	166
셀 트립 항목.....	168
트립 발생 시 조치 사항.....	169
트립 상태 모니터.....	57
트립 해제.....	165
특수 점검.....	181
변압기 점검.....	184
셀 점검.....	185
스크류, 볼트, 너트 및 커넥터 점검.....	182
입출력 전압 감지 회로 점검.....	183
절연 저항 측정.....	182

ㅍ

파라미터	
CELL 그룹.....	123, 161
DRV(운전 그룹).....	123
FU1 그룹.....	126
FU1(기능 그룹1).....	123
FU2 그룹.....	137
FU2(기능 그룹2).....	123

I/O 그룹	123, 144	패널 연결 및 베이스 고정	17
LSMV 파라미터 리스트	123	펄스 주파수 설정	64
공통 파라미터 설정	59	주파수 모드	64
기본 파라미터 설정	59	최대 입력 펄스	64
드라이브 그룹(DRV)	124	최대 펄스 입력 시 주파수	64
전체 기능표	123	최소 입력 펄스	64
파라미터 값 설정	50	최소 펄스 입력 시 주파수	64
파라미터 변경	53	펄스 모드 설정	64
파라미터 초기화	54	펄스 입력 필터 시정수	64
패널 구성도	218	폐기	175, 209
A형 패널	218	표준 결선	18
B형 패널	220	프리런(Free-Run) 정지	74
C형 패널	222	정지 방법	74
D형 패널	224	플라잉 스타트(Flying-Start)	72
패널 설치	14	기동방법	72
앵커 볼트를 이용한 바닥면 설치	14	출력 전류 제한	72
조정편(liner)을 이용한 설치	15	출력 주파수 감속 시간	72

부록1

LSMV 고압 드라이브

동기 절체 기능 사용 설명서

Rev1.0, 2014-09-03

동기 절체 운전(Synchronous Source Switching)	239
1 LSMV 고압 드라이브 동기 절체 기본 구성	240
2 동기 절체 방식	241
2.1 순단 방식 동기 절체.....	241
2.2 무순단 방식 동기 절체	242
2.3 동기 절체 모드	243
2.3.1 바이패스 모드(BPS mode).....	243
2.3.2 LSMV 고압 드라이브 모드(MVD mode)	244
3 동기 절체 시스템 사양	245
3.1 LSMV 고압 드라이브.....	245
3.2 고압 진공 전자 접촉기(VCS, vacuum contactor switch).....	249
3.3 리액터.....	251
3.4 동기 절체 제어 패널 구성.....	253
3.4.1 동기 절체 제어 패널 구성 상세.....	254
3.4.2 HMI 동기 절체 화면.....	256
4 동기 절체 운전 모드 설정하기	259
4.1 동기 절체 기능 파라미터 설정	259
4.2 동기 절체 I/O 그룹 파라미터 설정	260
5 동기 절체 운전 수행하기	262
5.1 순단 방식 동기 절체 운전.....	262
5.1.1 단일 모터 구성 순단 방식.....	262
5.1.2 다중 모터 구성 순단 방식.....	264
5.2 무순단 방식 동기 절체 운전 순서.....	266
5.2.1 단일 모터 구성 무순단 방식	267
5.2.2 다중 모터 구성 무순단 방식	268
6 동기 절체 문제 해결하기	270
6.1 동기 절체 에러(CHANGE ERROR)	270
6.2 동기 절체 경고(SYNC WARNING).....	271

동기 절체 운전(Synchronous Source Switching)

LSMV고압 드라이브 구성 시 동기 절체 시스템을 설치하면 고압 드라이브로 모터를 운전하는 도중에 모터 전원을 상용 전원으로 변경하거나, 다시 모터 전원을 상용 전원에서 LSMV 고압 드라이브로 변경할 수 있습니다. 이런 동작을 전원 절체(power source switching)라 합니다.

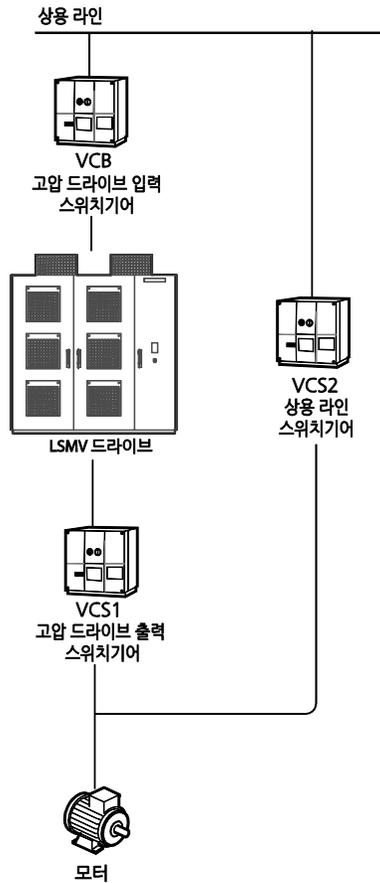
동기 절체 기능은, 모터 운전 중 동기화 과정(voltage phase synchronizing)을 통해 서로 다른 두 전원의 위상을 동일하게 만든 다음 전원 절체를 수행하여 전원 절체 시 발생할 수 있는 과전류를 제어하는 목적으로 사용됩니다.

1 LSMV 고압 드라이브 동기 절체 기본 구성

동기 절체 기능을 사용하려면 모터 입력단을 LSMV 고압 드라이브 출력 및 상용 전원 라인에 연결해야 합니다.

모터 입력에 고압 드라이브 출력과 상용 전원 라인을 동시에 연결하는 경우, 전원 충돌로 인한 사고가 발생할 수 있으므로, 유사시 각 전원을 차단할 수 있는 스위치기어(switchgear) 장비를 설치해야 합니다.

LSMV 고압 드라이브에 적용된 동기 절체 기능은 고압 드라이브 입력 전원과 동일한 위치(전력선)에서 상용 전원의 전압을 검출합니다. 따라서, 동기 절체 시스템은 다음과 같이 구성됩니다.

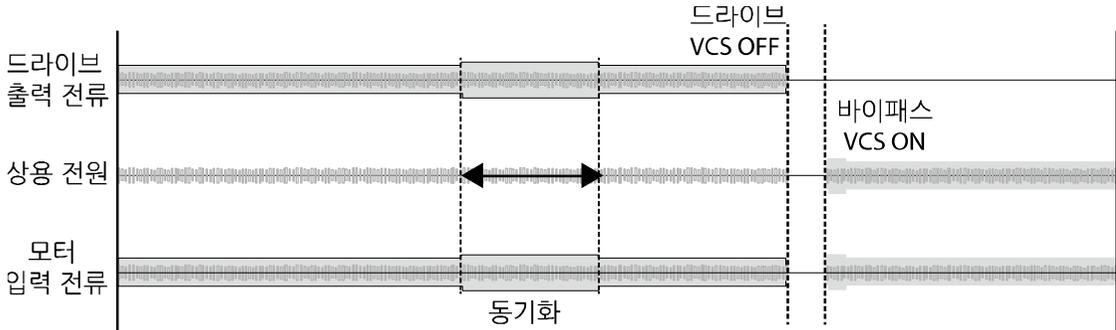


2 동기 절체 방식

동기 절체에는 중단 방식(interrupted)과 무중단(uninterrupted) 방식이 있습니다. 다음은 각 동기 절체 방식에 대한 설명입니다.

2.1 중단 방식 동기 절체

다음 그래프에서와 같이, 동기 절체가 이루어질 때 모터에 입력되는 전류가 잠시 중단되는 경우, 이를 중단 방식이라 합니다. 중단 방식의 동기 절체는 LSMV 고압 드라이브 운전에서 상용 전원 운전으로 절체하는 바이패스 모드 절체 시에만 사용할 수 있습니다.

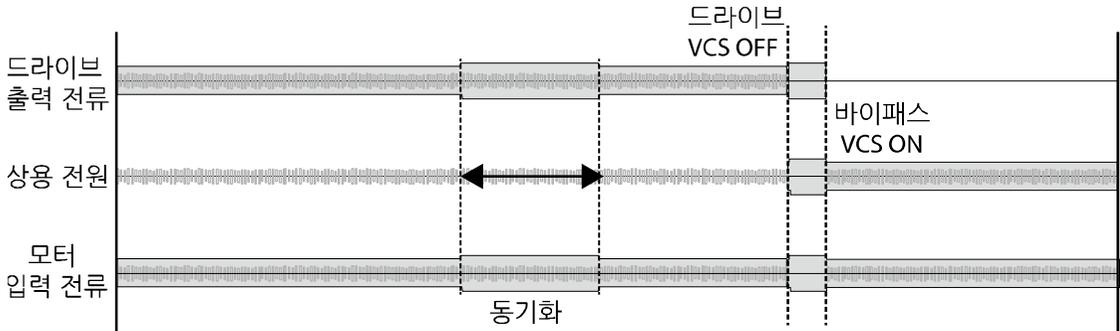


참고

- LSMV 고압 드라이브의 출력 전압이 최대 주파수, 최대 전압 크기까지 도달할 수 있는 경우에만 전원 절체를 사용할 수 있으므로, 고압 드라이브 또는 모터에 고장이 있는 경우, 전원 절체 기능을 사용할 수 없습니다.
- 모터 전단의 스위치 기어(LSMV 고압 드라이브 출력 스위치기어)와 바이패스 라인 스위치기어는 항상 하드웨어 인터락이 되어 있어야 하며, 사용자가 언제든지 전원을 중단(OFF)할 수 있도록 구성해야 합니다.
- LSMV 고압 드라이브 입출력 라인 및 바이패스 라인 입출력 전원의 결선 시 상(phase) 바뀜이 있으면 동기 절체 기능을 수행할 수 없습니다. LSMV 고압 드라이브 설치 시 입출력 배선의 상 배열을 철저히 확인하고, 시스템 결선 시 각 선의 상을 정확히 표기하여 상이 바뀌지 않도록 주의하십시오.

2.2 무순단 방식 동기 절체

다음 그래프에서와 같이, 동기 절체가 이루어질 때 모터에 입력되는 전류가 중단 없이 공급되는 경우, 이를 무순단 방식이라 합니다. 무순단 방식 전원 절체를 사용하는 경우, 바이패스 전원과 LSMV 고압 드라이브 출력 전압의 충돌을 막기 위해 고압 드라이브 출력 측에 리액터(Reactor) 를 설치해야 합니다.



무순단 방식의 동기 절체를 사용하는 경우, LSMV 고압 드라이브 운전에서 상용 전원 운전으로 절체하는 바이패스 모드 절체 및 상용 전원 운전에서 LSMV 고압 드라이브 운전으로 절체하는 LSMV 고압 드라이브 모드를 모두 사용할 수 있습니다.

참고

- 무순단 방식 동기 절체는 LSMV 고압 드라이브와 모터에 고장이 없을 경우에만 수행됩니다.
- 무순단 방식의 동기 절체 동작 중에는 LSMV 고압 드라이브 출력 스위치기어와 바이패스 라인의 스위치기어가 동시에 켜지는(On) 구간이 존재하므로, 하드웨어 인터락을 해제해야 합니다. 따라서, 동기 절체 수행 구간 이외의 구간에서는 두 스위치기어가 동시에 켜지지(On) 않도록 소프트웨어 인터락 구성을 사용해야 합니다.
- LSMV 고압 드라이브 입출력 라인 및 바이패스 라인 입출력 전원의 결선 시 상(phase) 바뀜이 있으면 동기 절체 기능을 수행할 수 없습니다. LSMV 고압 드라이브 설치 시 입출력 배선의 상 배열을 철저히 확인하고, 시스템 결선 시 각 선의 상을 정확히 표기하여 상이 바뀌지 않도록 주의하십시오.

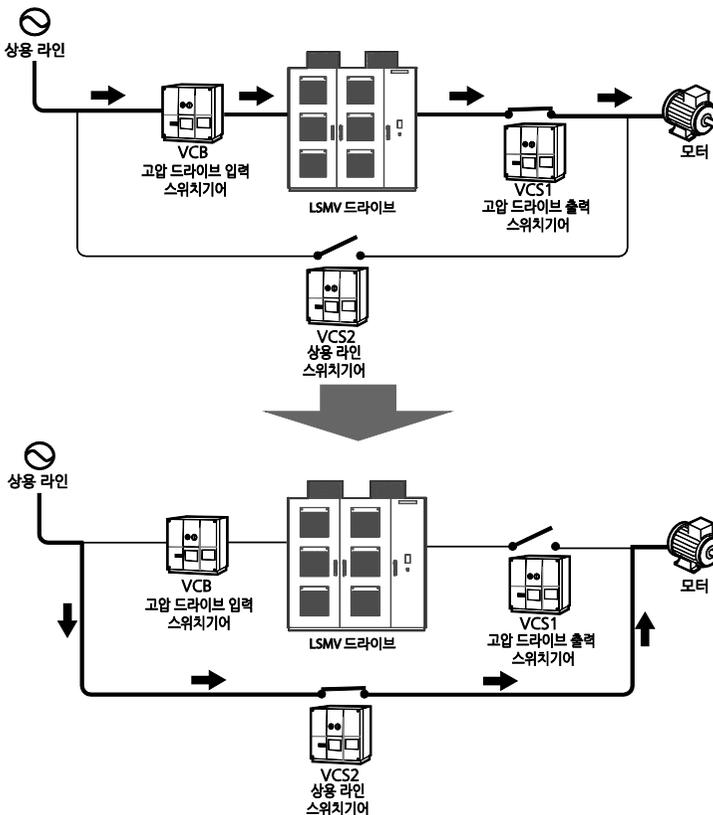
2.3 동기 절체 모드

동기 절체에는 바이패스 모드와 LSMV 고압 드라이브 모드가 있습니다. 다음은 각 모드에 대한 설명입니다.

2.3.1 바이패스 모드(BPS mode)

바이패스 모드 전원 절체는 모터 입력을 LSMV 고압 드라이브 출력에서 상용 전원으로 변경할 때 사용하는 절체 모드입니다.

LSMV 고압 드라이브를 사용하여 여러 대의 모터를 기동하는 경우, 모터를 기동한 후 상용 전원으로 절체하려 할 때, 또는 LSMV 고압 드라이브로 모터를 운전하던 중 점검을 위해 고압 드라이브를 정지하려는 경우 바이패스 모드 전원 절체 기능을 사용할 수 있습니다. 바이패스 모드 전원 절체는 순단 방식 및 무순단 방식 전원 절체 구성 모두에서 사용할 수 있습니다.



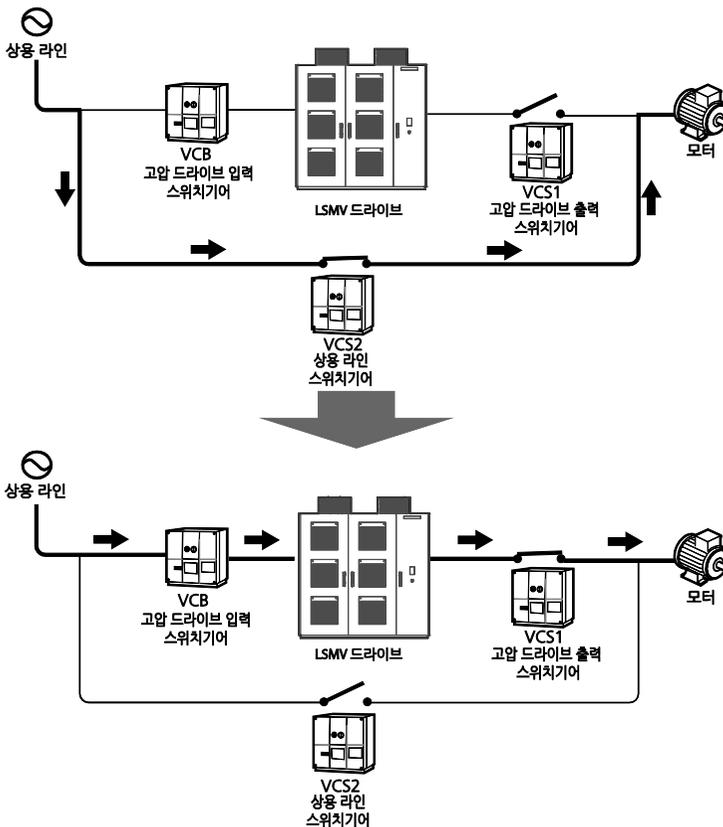
2.3.2 LSMV 고압 드라이브 모드(MVD mode)

LSMV 고압 드라이브 모드 전원 절체는 모터의 입력을 상용 전원에서 LSMV 고압 드라이브 출력으로 변경할 때 사용하는 절체 모드입니다.

LSMV 고압 드라이브를 사용하여 여러 대의 모터를 정지하려는 경우, 상용 전원으로 운전 중인 모터를 LSMV 고압 드라이브로 운전하도록 절체한 후, 감속 정지(deceleration stop)시킵니다.

이 밖에도, 점검을 위해 고압 드라이브를 정지하고 상용 전원으로 모터를 운전한 경우, 점검이 완료된 고압 인버터를 다시 모터 운전에 투입하는 경우에 사용할 수 있습니다.

LSMV 고압 드라이브 모드 동기 절체는 무순단 방식의 전원 절체 시에만 사용할 수 있습니다. 순단 방식 전원 절체를 사용하는 경우, LSMV 고압 드라이브로 모터를 다시 운전하기 위해서는 먼저 플라잉 스타트(속도 검색) 기능을 이용하여 상용 전원을 차단한 다음 전원을 절체해야 합니다.



3 동기 절체 시스템 사양

다음은 동기 절체 시스템을 구성하기 위한 하드웨어(LSMV 고압 드라이브, 고압 진공 전자 접촉기, 리액터 및 패널)의 상세 사양 정보입니다.

3.1 LSMV 고압 드라이브

동기 절체 기능은 3 kV 제품군 200~1500 kVA 용량 및 6 kV 제품군 400~3000 kVA 용량에서 사용할 수 있습니다. 이 밖의 고압 드라이브 시스템에서 동기 절체 기능을 사용하려는 경우, LS산전에 문의하십시오.

전압 [V]	전원 주파수 [Hz]*주2	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량 [kW]*주1
3000	50/60	180	35	LSMVM1000-030□030200	144
		270	53	LSMVM1000-030□030300	216
		360	70	LSMVM1000-030□030400	288
		450	88	LSMVM1000-030□030500	360
		540	105	LSMVM1000-030□030600	432
		680	131	LSMVM1000-030□030750	544
		900	175	LSMVM1000-030□03010H	720
		1100	218	LSMVM1000-030□03012H	880
		1360	260	LSMVM1000-030□03015H	1088
		1810	350	LSMVM1000-030□03020H	1448
		2270	438	LSMVM1000-030□03025H	1816
		2720	525	LSMVM1000-030□03030H	2176
3300	50/60	200	35	LSMVM1000-033□033200	160
		300	53	LSMVM1000-033□033300	240
		400	70	LSMVM1000-033□033400	320
		500	88	LSMVM1000-033□033500	400
		600	105	LSMVM1000-033□033600	480

동기 절체 기능 사용 설명서

전압 [V]	전원 주파수 [Hz]*주2	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량 [kW]*주1
		750	131	LSMVM1000-033□033750	600
		1000	175	LSMVM1000-033□03310H	800
		1200	218	LSMVM1000-033□03312H	960
		1500	260	LSMVM1000-033□03315H	1200
		2000	350	LSMVM1000-033□03320H	1600
		2500	438	LSMVM1000-033□03325H	2000
		3000	525	LSMVM1000-033□03330H	2400
		3700	657	LSMVM1000-033□03337H	2960
4160	50/60	250	35	LSMVM1000-041□041250	200
		380	53	LSMVM1000-041□041380	304
		500	70	LSMVM1000-041□041500	400
		630	88	LSMVM1000-041□041630	504
		750	105	LSMVM1000-041□041750	600
		950	131	LSMVM1000-041□041950	760
		1200	175	LSMVM1000-041□04112H	960
		1500	218	LSMVM1000-041□04115H	1200
		1900	260	LSMVM1000-041□04119H	1520
		2500	350	LSMVM1000-041□04125H	2000
		3100	438	LSMVM1000-041□04131H	2480
		3700	525	LSMVM1000-041□04137H	2960
6000	50/60	360	35	LSMVM1000-060□060400	288
		540	53	LSMVM1000-060□060600	432
		720	70	LSMVM1000-060□060800	576
		900	88	LSMVM1000-060□06010H	720
		1090	105	LSMVM1000-060□06012H	872
		1360	131	LSMVM1000-060□06015H	1088
		1800	175	LSMVM1000-060□06020H	1440
		2200	218	LSMVM1000-060□06025H	1760

전압 [V]	전원 주파수 [Hz]*주2	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량 [kW]*주1
		2720	260	LSMVM1000-060□06030H	2176
		3630	350	LSMVM1000-060□06040H	2904
		4540	438	LSMVM1000-060□06050H	3632
		5450	525	LSMVM1000-060□06060H	4360
		6810	657	LSMVM1000-060□06075H	5448
6600	50/60	400	35	LSMVM1000-066□066400	320
		600	53	LSMVM1000-066□066600	480
		800	70	LSMVM1000-066□066800	640
		1000	88	LSMVM1000-066□06610H	800
		1200	105	LSMVM1000-066□06612H	960
		1500	131	LSMVM1000-066□06615H	1200
		2000	175	LSMVM1000-066□06620H	1600
		2500	218	LSMVM1000-066□06625H	2000
		3000	260	LSMVM1000-066□06630H	2400
		4000	350	LSMVM1000-066□06640H	3200
		5000	438	LSMVM1000-066□06650H	4000
		6000	525	LSMVM1000-066□06660H	4800
		7500	657	LSMVM1000-066□06675H	6000
10000	50/60	600	35	LSMVM1000-100□100600	480
		900	53	LSMVM1000-100□100900	720
		1200	70	LSMVM1000-100□10012H	960
		1500	88	LSMVM1000-100□10015H	1200
		1800	105	LSMVM1000-100□10018H	1440
		2200	131	LSMVM1000-100□10022H	1760
		3000	175	LSMVM1000-100□10030H	2400
		3700	218	LSMVM1000-100□10037H	2960
		4500	260	LSMVM1000-100□10045H	3600
		6000	350	LSMVM1000-100□10060H	4800
		7500	438	LSMVM1000-100□10075H	6000

동기 절체 기능 사용 설명서

전압 [V]	전원 주파수 [Hz]*주2	출력 용량 [kVA]	정격 전류 [A]	모델 번호	모터 최대 용량 [kW]*주1
		9000	525	LSMVM1000-100□10090H	7200
		11000	657	LSMVM1000-100□10011M	8800
3000	50/60	180	35	LSMVM1000A-030□030200	144
		270	53	LSMVM1000A-030□030300	216
		360	70	LSMVM1000A-030□030400	288
		450	88	LSMVM1000A-030□030500	360
		540	105	LSMVM1000A-030□030600	432
3300	50/60	200	35	LSMVM1000A-033□033200	160
		300	53	LSMVM1000A-033□033300	240
		400	70	LSMVM1000A-033□033400	320
		500	88	LSMVM1000A-033□033500	400
		600	105	LSMVM1000A-033□033600	480
6000	50/60	360	35	LSMVM1000A-060□060400	288
		540	53	LSMVM1000A-060□060600	432
		720	70	LSMVM1000A-060□060800	576
		900	88	LSMVM1000A-060□06010H	720
		1090	105	LSMVM1000A-060□06012H	872
6600	50/60	400	35	LSMVM1000A-066□066400	320
		600	53	LSMVM1000A-066□066600	480
		800	70	LSMVM1000A-066□066800	640
		1000	88	LSMVM1000A-066□06610H	800
		1200	105	LSMVM1000A-066□06612H	960

¹ 적용 가능한 모터의 최대 용량은 표준형 4극 유도 모터를 기준으로 산정되었습니다.

² 상용 전원의 주파수에 따라 구분됩니다(F: 50Hz, S: 60Hz).

3.2 고압 진공 전자 접촉기(VCS, vacuum contactor switch)

LSMV 고압 드라이브의 동기 절체 기능을 사용하려면, 모터 전원 입력단에 LSMV 고압 드라이브 출력과 상용 전원이 동시에 배선되므로 각 라인에 대해 VCS를 설치해야 합니다. 동기 절체 기능을 사용하기 위해서는 LSMV 고압 드라이브 입출력 및 각 VCS의 입출력, 그리고 모터 입력 측 상 결선이 모두 동일하게 설치되어야 합니다.

동기 절체 기능을 사용하는 드라이브 시스템을 설치할 때에는, VCS 제어 신호 처리를 위해 LSMV 고압 드라이브 제어부와 VCS 제어부를 연결해야 합니다. 따라서, 동기 절체 기능을 적용한 LSMV 고압 드라이브 시스템에는 VCS 패널이 기본 세트로 구성되며, 드라이브 시스템과 함께 제공됩니다. 다음은 고압 드라이브의 동기 절체에 사용되는 VCS 제품의 형명입니다.

VCS 형명	정격 사용 전압 [kV]	정격 절연 전압 [kV]	정격 전류[A]	적용 LSMV 형명
LVC-3□ ¹ -42LD	3.3	3.6	200	LSMVM1000-033□033200
				LSMVM1000-033□033300
				LSMVM1000-033□033400
				LSMVM1000-033□033500
				LSMVM1000-033□033600
				LSMVM1000-033□033750
LVC-6□-42LD	6.6	7.2	200	LSMVM1000-066□066400
				LSMVM1000-066□066600
				LSMVM1000-066□066800
				LSMVM1000-066□06610H
				LSMVM1000-066□06612H
				LSMVM1000-066□06615H
LVC-3□-44LD	3.3	3.6	400	LSMVM1000-033□03310H
				LSMVM1000-033□03312H
				LSMVM1000-033□03315H
LVC-6□-44LD	6.6	7.2	400	LSMVM1000-066□06620H
				LSMVM1000-066□06625H
				LSMVM1000-066□06630H

¹□는 VCS의 설치 방식을 의미합니다. 동기 절체용 VCS로는 고정형(Z), 단독 인출형(D), 단독 외부 인출형(DB)을 모두 사용할 수 있습니다.

ⓘ 주의

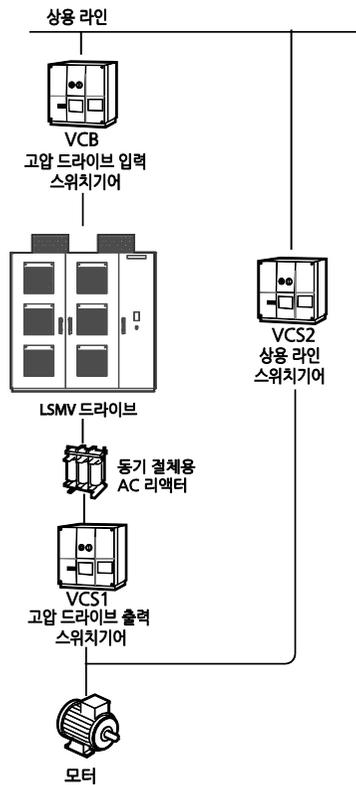
- 동기 절체 기능이 탑재된 고압 드라이브 설치 시, 반드시 고압 케이블에 상(R, S, T 또는 U, V, W)을 표시하고, 케이블 배선 작업 후에는 각 상이 올바른 단자에 연결되었는지 확인하십시오.
- 상 결선이 올바르지 않은 경우, 모터의 회전 방향이 역전되므로, 동기 절체 기능 수행 중 사고가 발생할 수 있습니다. 이런 사고를 미연에 방지하려면, 모터의 회전 금지 방향을 설정하십시오. FU-11 (Run Prev.)를 Reverse Prev 로 설정하면 정방향(FX) 운전만 가능하므로, 이런 사고를 방지할 수 있습니다.

참고

- 동기 절체 기능 구현 시 사용되는 VCS(vacuum contactor switch)는 LS 산전의 순시 여자식 VCS 제품입니다.
- 동기 절체 기능에 사용되는 VCS의 종류는 고압 드라이브와 모터의 정격 전압 및 정격 전류에 맞추어 선택해야 합니다.

3.3 리액터

리액터는 LSMV 고압 드라이브 출력단에 연결하여 사용합니다. 무순단 방식의 동기 절체 기능 작동 시, 리액터는 고압 드라이브 출력 전압과 상용 전원이 모터 입력에 동시에 공급되는 전원 중첩 구간에서 두 전원의 충돌에 의한 과전류를 방지하는 역할을 합니다. 따라서, 무순단 방식의 동기 절체를 구성하는 경우, 반드시 리액터를 설치해야 합니다. 리액터의 정격 전압과 정격 전류, 그리고 유도 저항 값은 LSMV 고압 드라이브의 사양에 의해 결정됩니다. 다음은 무순단 방식 동기 절체 구성도입니다.



다음 표는 LSMV 고압 드라이브 제품에 따른 리액터 사양을 보여줍니다.

LSMV 형명	리액터 정격 전압 [V]	리액터 정격 전류 [A]	리액턴스[mH]
LSMVM1000-030□030200	3000	35	7.9
LSMVM1000-030□030300		53	5.2
LSMVM1000-030□030400		70	3.5
LSMVM1000-030□030500		88	3.1
LSMVM1000-030□030600		105	2.6
LSMVM1000-030□030750		131	2.1
LSMVM1000-030□03010H		175	1.6
LSMVM1000-030□03012H		218	1.3
LSMVM1000-030□03015H		260	1.1
LSMVM1000-033□033200	3300	35	7.2
LSMVM1000-033□033300		53	4.8
LSMVM1000-033□033400		70	3.2
LSMVM1000-033□033500		88	2.9
LSMVM1000-033□033600		105	2.4
LSMVM1000-033□033750		131	1.9
LSMVM1000-033□03310H		175	1.4
LSMVM1000-033□03312H		218	1.3
LSMVM1000-033□03315H		260	1
LSMVM1000-060□060400	6000	35	15.8
LSMVM1000-060□060600		53	10.4
LSMVM1000-060□060800		70	7.5
LSMVM1000-060□06010H		88	6.3
LSMVM1000-060□06012H		105	5.3
LSMVM1000-060□06015H		131	4.2
LSMVM1000-060□06020H		175	3.2
LSMVM1000-060□06025H		218	2.7
LSMVM1000-060□06030H		260	2.1
LSMVM1000-066□066400	6600	35	14.4
LSMVM1000-066□066600		53	9.5
LSMVM1000-066□066800		70	6.5
LSMVM1000-066□06610H		88	5.7
LSMVM1000-066□06612H		105	4.8

LSMVM1000-066□06615H		131	3.9
LSMVM1000-066□06620H		175	2.9
LSMVM1000-066□06625H		218	2.5
LSMVM1000-066□06630H		260	1.9

3.4 동기 절체 제어 패널 구성

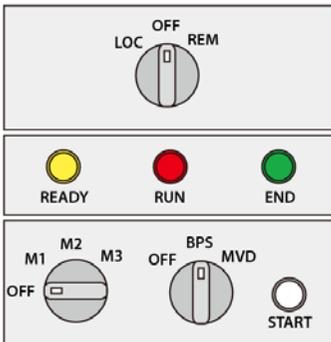
동기 절체 시스템을 구성한 경우, 로컬(local) 제어를 위한 제어 스위치는 LSMV 고압 드라이브 제어 패널 도어에 설치되어 있습니다. 통신 기능을 사용하여 원격지에서 전원 절체를 수행하려는 경우에는 리모트(remote) 제어 패널을 구성해야 합니다.

LSMV 고압 드라이브 제어 패널 도어에 있는 동기 절체 스위치부는 모터 선택 캠 스위치, 모드 선택 캠 스위치 및 동기 절체 시작 버튼으로 구성되어 있습니다. 동기 절체 수행 시의 동작은 HMI의 동기 절체 화면 알림 영역에 표시됩니다.



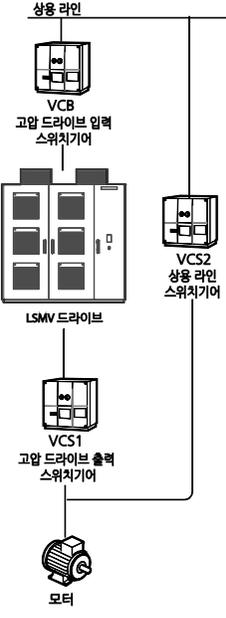
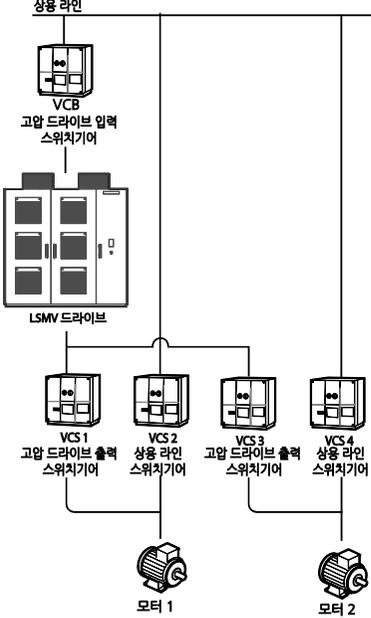
[무순단 방식, 모터 3대 구성인 경우]

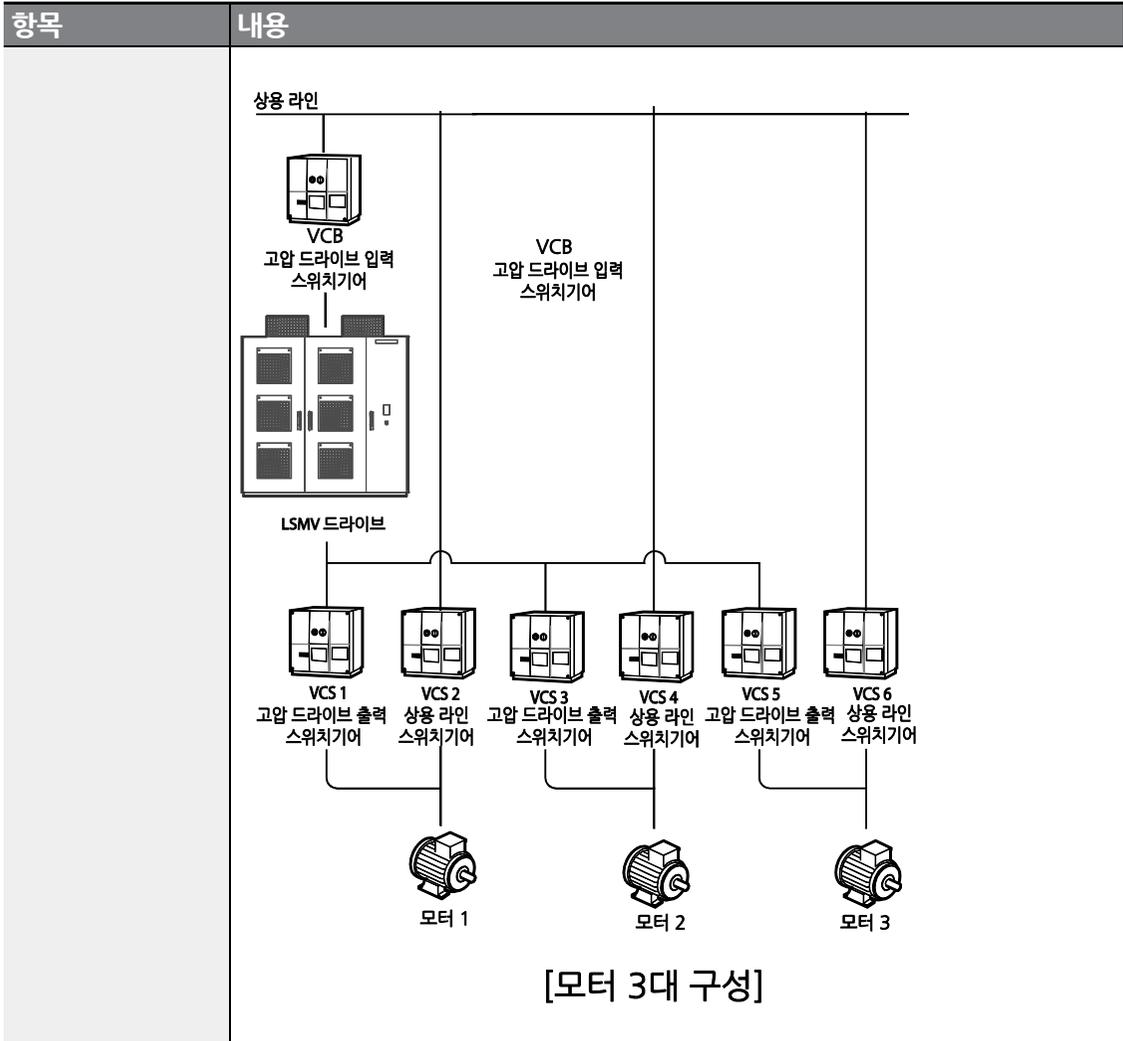
리모트(Remote) 제어 패널을 구성하는 경우, HMI 상의 동기 절체 알림 영역 표시 내용을 표시 램프 등을 이용하여 하드웨어적으로 구성해야 하며, 다음과 같이 로컬/리모트 모드 선택 스위치를 추가해야 합니다.

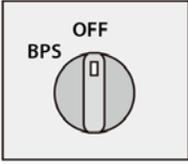
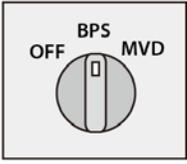


[무순단 방식, 모터 3대 구성인 경우]

3.4.1 동기 절체 제어 패널 구성 상세

항목	내용
<p>모터 선택 스위치</p>	<p>모터 선택 스위치는 동기 절체 기능을 수행할 대상 모터를 선택할 때 사용합니다. 선택 스위치로는 수동 복귀식 캠 스위치가 사용되며, 선택 접점 수는 사용하는 모터의 수에 따라 달라집니다. 한 대의 모터만을 사용하는 단일 모터 구성의 경우에는 선택 스위치를 사용할 필요가 없습니다.</p>
	<p>동기 절체 기능을 구현할 때, 한 대의 LSMV 고압 드라이브에 대해 최대 세 대의 모터를 연결하여 선택할 수 있습니다. 다음은 사용하는 모터의 수에 따른 모터 선택 스위치 구성 방식을 설명합니다.</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>[모터 2대 구성]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[모터 3대 구성]</p> </div> </div>
	<p>다음은 모터 수에 따른 동기 절체 시스템 구성도입니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[단일 모터 구성]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[모터 2대 구성]</p> </div> </div>

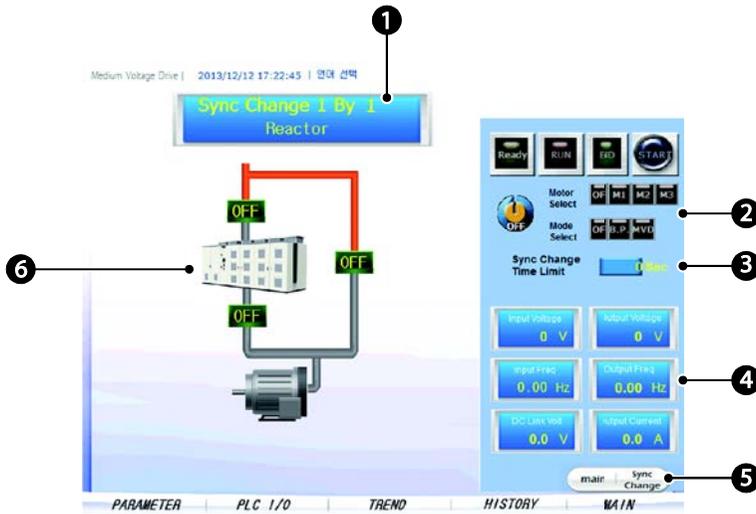


항목	내용
동기 절체 모드 선택 스위치	<p>동기 절체 모드 선택 스위치는 바이패스 모드(BPS) 또는 고압 드라이브 모드(MVD) 동기 절체를 선택할 때 사용됩니다.</p> <p>모드 선택 스위치로는 수동 복귀 식 캠 스위치가 사용되며, 고압 드라이브 모드(MVD) 선택 점접은 무순단 방식에서만 사용할 수 있습니다.</p> <p>다음은 동기 절체 방식에 따른 모드 선택 스위치 구성 방식을 설명합니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>[순단 방식]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[무순단 방식]</p> </div> </div>
동기 절체 시작 스위치(푸시 버튼)	<p>동기 절체 기능을 시작할 때 사용되는 푸시 버튼 스위치입니다. 동기 절체 모드를 선택한 후 시작 스위치를 누르면 동기 절체 기능이 작동합니다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>[동기 절체 시작 스위치]</p>
동기 절체 동작 표시 램프	<p>동기 절체 동작은 READY, RUN, END 의 순서로 진행됩니다. 각 동작이 진행 중일 때, 동작 상태를 표시하는 램프가 켜집니다.</p> <p>동작 표시 램프의 색상 구성은 다음과 같습니다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>READY: 노랑 RUN: 빨강 END: 녹색</p>

3.4.2 HMI 동기 절체 화면

동기 절체 기능 사용 시 HMI 화면에서 동기 절체 동작 상태를 확인할 수 있습니다. HMI의 MAIN 선택을 누르면 Sync Change 메뉴가 나타납니다. Sync Change 메뉴를 누르면 동기 절체 화면이 표시됩니다. HMI 화면은 시스템에 사용되는 모터의 수에 따라 달라집니다.

HMI 동기 절체 화면 상세



No.	설명
1	<p>모터의 개수와 동기 절체 방식을 확인할 수 있습니다. 예) 모터 3대로 구성된 무순단 방식 동기 절체의 경우:</p> 
2	<p>동기 절체 및 제어 명령 상태를 표시합니다.</p>
3	<p>동기 절체 제한 시간을 설정합니다. 동기 절체 동작 중 사용자의 동기 절체 시작 명령으로부터 동기 절체 완료까지 걸리는 시간을 설정합니다. 기본값은 15초로 설정되어 있습니다. 사용자의 시작 명령으로부터 15초 내에 동기 절체가 완료되지 않을 경우 동기 절체 기능은 정지하며, 다음과 같은 경고 메시지를 표시합니다.</p> 
4	<p>LSMV 고압 드라이브 입출력 전원의 크기, 입출력 주파수, LSMV 고압</p>

No.	설명
	드라이브 셀의 DC링크 전압, 출력 전류를 표시합니다.
5	동기 절체 메뉴 선택 시 Main/Sync Change 메뉴 단추가 활성화됩니다. Sync Change 를 클릭하면 위와 같은 동기 절체 화면이 나옵니다.
6	동기 절체 시 VCS의 ON/OFF 상태를 표시합니다. 화면의 그림은 시스템을 구성하는 모터의 수에 따라 다르게 표시됩니다.

4 동기 절체 운전 모드 설정하기

다음은 동기 절체 운전 모드 설정과 관련된 파라미터를 설명하는 표입니다. 각 파라미터를 설정하여 드라이브 시스템의 특성에 맞는 운전 모드를 구성하십시오.

4.1 동기 절체 기능 파라미터 설정

그룹	코드	명칭	LCD 표시	설정범위	초기값	동기 절체 사용 시 설정
FU2	49	동기 절체 사용 유무	SYNC CHANGE	Yes / No	No	Yes
MAK	63	동기 절체 사용 가능 입력 주파수 범위 설정	SC ReadyBand	1 ~ 5 Hz	3 Hz	1 ~ 5 Hz
	64	동기 절체 방식 설정 (순단/무순단)	CHANGE MODE	No Reactor / Reactor	No Reactor	No Reactor / Reactor
	65	무순단 방식 시 MVD 출력 전압 위상 Leading 설정	DELTA_ANG	0 ~ 3	1	0 ~ 3
	66	순단 방식 시 MVD 출력 전압 위상 Leading 설정	DELTA_ANG_NR	0 ~ 90	10	0 ~ 90
	67	전원 동기화 시 입출력 전압 위상 차 디스플레이	ERR ANGLE	없음	0	디스플레이 전용
	69	고압 입력 전압 주파수 (실측값)	LINE FREQ	없음	0	디스플레이 전용

동기 절체 기능 파라미터 설정 상세

코드 및 기능	설명
FU2-49 SYNC CHANGE	동기 절체 기능의 사용 여부를 설정합니다.No 로 선택되어 있을 경우 MAK-63~67 은 키패드에 나타나지 않고, Yes 를 선택하여야 동기 절체 기능의 사용 여부를 설정할 수 있습니다.
MAK-63 SC ReadyBand	동기 절체 기능을 사용할 수 있는 고압 입력 전원의 주파수 범위를 설정합니다.FU1-29 Line Freq 설정이 60.00 Hz 인 경우 SC ReadyBand 설정이 3 Hz 이면, 입력 전원 주파수가 57~63 Hz 로 측정될 경우에만

코드 및 기능	설명
	동기 절체 기능을 수행합니다. 입력 전원 주파수 측정값은 MAK-69 LINE FREQ 에서 확인할 수 있습니다.
MAK-64 CHANGE MODE	순단일 경우 No Reactor 를, 무순단일 경우 Reactor 를 선택합니다.
MAK-65 DELTA_ANG, MAK-66 DELTA_ANG_NR	무순단일 경우 MAK-65, 순단일 경우 MAK-66 으로 적용되며, 출력 전압의 위상이 입력 전압 보다 앞서는 정도를 설정합니다. 단위는 1 당 1°(Degree)를 의미합니다.
MAK-67 ERR ANGLE	동기 절체 기능 동작 중, 입출력 전압 동기화 시 입력 전압과 출력 전압의 위상 차를 확인할 수 있습니다.

ⓘ 주의

- FU2-49 동기 절체 사용 여부 설정 이외의 파라미터는 LSMV 고압 드라이브 시운전 시 결정되는 파라미터입니다. 사용자가 임의로 변경할 경우 동기 절체 기능이 오작동할 수 있습니다.
- 사용자가 임의로 파라미터를 변경하여 발생된 동기 절체 오작동은 보증 대상에서 제외됩니다.

참고

동기 절체 기능 사용 시 고압 입력 전원의 환경은 다음을 만족해야 합니다.

- 입력 전압 크기 허용 오차 $\pm 10\%$: 3300[V]일 때 2970 ~ 3630[V], 6600[V]일 때 5940 ~ 7260[V]
- 입력 전압 주파수 허용 오차 $\pm 5\%$: 50[Hz]일 때 47.5 ~ 52.5[Hz], 60[Hz]일 때 57 ~ 63[Hz]

==

4.2 동기 절체 I/O 그룹 파라미터 설정

다음은 참조하여 동기 절체와 관련된 드라이브 파라미터를 설정하십시오. 동기 절체 기능을 수행하기 위해서는 반드시 다음과 같은 설정 값을 사용해야 합니다.

그룹	코드	명칭	LCD 표시	설정범위	초기값	동기 절체 사용 시 설정
I/O	24	다기능 입력 단자 M10 설정	M10 define	다기능 입력 설정 (Speed-L, Xcel-L 등)	None	MVD>BPS START
	25	다기능 입력 단자 M11 설정	M11 define			¹ BPS>MVD START / None
	26	다기능 입력 단자 M12 설정	M12 define			CHANGE END
	27	다기능 입력 단자 M13 설정	M13 define	CHANGE ERROR		
	43	다기능 출력 단자 Aux7 설정	Aux mode7	다기능 출력 설정 (FDT-1, OL 등)		SYNC READY
	44	다기능 출력 단자 Aux8 설정	Aux mode8			SYNC END

¹M11의 설정은 동기 절체 방식에 따라 다릅니다. 무순단 방식의 경우 BPS>MVD START 로, 순단 방식의 경우 None 으로 설정합니다.

ⓘ 주의

동기 절체 기능을 수행하기 전에 파라미터 설정을 확인하십시오. 동기 절체를 수행하기 위해서는 I/O-24~44 코드가 반드시 위의 표와 같이 설정되어 있어야 합니다.

5 동기 절체 운전 수행하기

다음 지시에 따라 순단 방식 및 무순단 방식 동기 절체 운전을 수행하십시오.

5.1 순단 방식 동기 절체 운전

다음은 단일 모터 및 다중 모터 드라이브 시스템에서 각각 순단 방식 동기 절체 기능을 사용하는 방법을 설명합니다.

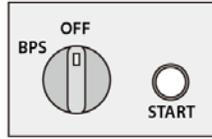
순단 방식 동기 절체 기능을 사용하기 전에는 반드시 다음 점검표에 기재된 사항을 확인하십시오.

순단 방식 동기 절체(BPS) 운전을 위한 점검표

항 목	설 명	확인 결과
운전 주파수 설정 확인	모터가 상용 전원 주파수까지 운전할 수 있도록 설정되어 있는지 확인하십시오. 부하 운전 시 상용 전원 주파수까지 가속할 수 없는 경우, 동기 절체 기능을 사용할 수 없습니다.	이상/ 이상 없음
드라이브 정상 동작 확인	LSMV 고압 드라이브가 셀 바이패스 상태로 운전하고 있지 않은지 확인하십시오. 고압 드라이브가 셀 바이패스 상태로 운전 중인 경우, 드라이브 출력 전압 및 상용 전원 전압 간에 차이가 발생하므로 동기 절체 기능을 사용할 수 없습니다.	이상/ 이상 없음
파라미터 설정 확인	동기 절체 기능 관련 파라미터와 I/O 그룹 파라미터 설정이 시운전 시 설정한 파라미터와 동일한지 확인하십시오. 변경된 파라미터가 있는 경우 동기 절체 기능이 올바르게 작동하지 않을 수 있습니다.	이상/ 이상 없음

5.1.1 단일 모터 구성 순단 방식

단일 모터 구성 순단 방식의 동기 절체 제어 스위치 구성은 다음과 같습니다.



[단일 모터 구성]

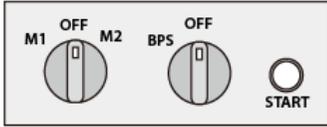
단일 모터 구성인 경우 모터 선택 캠 스위치가 필요하지 않으므로, 제어판은 모드 선택 스위치와 동기 절체 시작 스위치로만 구성되어 있습니다. 단일 모터 구성 시의 순단 방식 동기 절체 방법은 다음과 같습니다.

동작 모드	동작 순서
바이패스 모드 (BPS)	<ol style="list-style-type: none"> 1 고압 드라이브의 출력 VCS 를 켜서(ON) 모터와 고압 드라이브를 연결합니다. 이때, 바이패스 VCS 는 반드시 꺼져(OFF) 있어야 합니다. 2 고압 드라이브로 모터를 운전하면서 목표 주파수를 상용 전원 주파수로 설정하십시오. 3 출력 주파수가 설정 주파수(상용 전원 주파수)에 도달할 때까지 드라이브를 가속합니다(상용 전원 주파수가 60Hz 인 경우, 출력 주파수가 60Hz 에 도달할 때까지 가속). 4 동기 절체 READY 램프가 켜졌는지 확인하십시오. 5 READY 램프가 켜졌다면, 모드 선택 캠 스위치를 BPS 로 설정하고 동기 절체 시작 스위치를 누르십시오. 6 READY 램프가 꺼지고 RUN 램프가 켜지는지 확인하십시오. 7 HMI 동기 절체 화면에서 고압 인버터 출력 주파수(Output Freq)가 입력 전원 주파수(Input Freq)와 같은 값으로 변경되었는지 확인하십시오. 8 고압 드라이브 출력 VCS 가 꺼지고(OFF), 바이패스 VCS 가 켜져(ON) 모터가 상용 전원으로 운전되고 있는지 확인하십시오. 9 고압 인버터가 운전을 정지했으며, END 램프가 켜졌는지 확인하십시오. 10 모드 선택 캠 스위치를 OFF 위치로 설정하면 동기 절체 운전이 완료되며, END 램프가 꺼집니다.

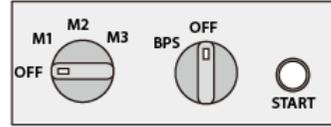
4/16

5.1.2 다중 모터 구성 순단 방식

다중 모터 구성 순단 방식의 동기 절체 제어 스위치 구성은 다음과 같습니다.



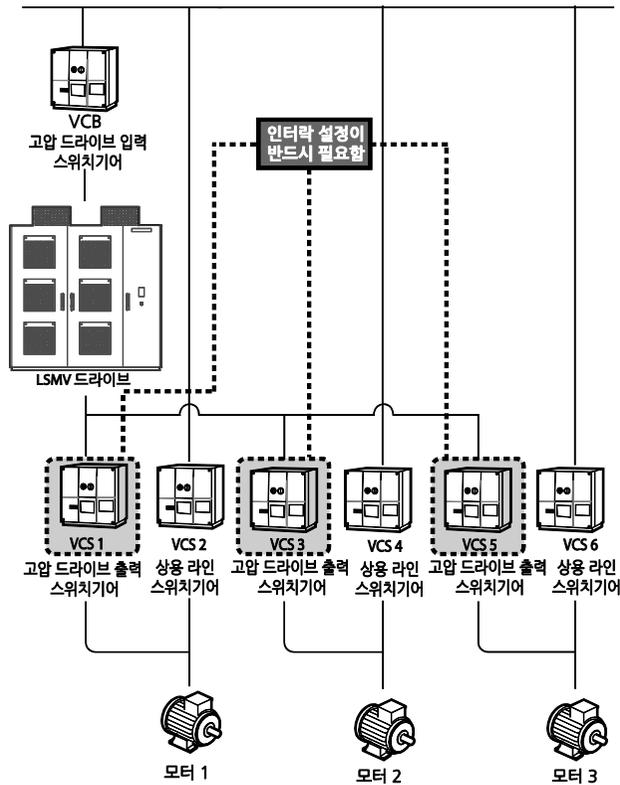
[모터 2 대 구성]



[모터 3 대 구성]

다중 모터로 구성된 드라이브 시스템에서 동기 절체를 수행하는 경우, 하나의 모터에만 고압 드라이브를 연결해야 합니다. 즉, 고압 드라이브의 출력 VCS가 하나의 모터에 연결(ON)되었을 때, 다른 모터로의 출력 VCS는 항상 꺼져(OFF) 있어야 합니다.

다중 모터 드라이브 시스템에서 상위 VCS 제어 시스템을 구성하는 경우, 다음 그림을 참조하여 M1, M2, M3의 LSMV 고압 드라이브 출력 VCS간에 인터락을 설정하십시오.



3대의 모터로 구성된 다중 모터 구성 시의 순단 방식 동기 절체 방법은 다음과 같습니다.

동작 모드	동작 순서
바이패스 모드 (BPS)	1 동기 절체를 수행할 모터의 바이패스 VCS가 꺼져(OFF) 있는지 확인한 후, 고압 드라이브 출력 VCS를 모터에 연결(ON)하십시오. 이 때, 다른 모터로의 출력 VCS는 모두 꺼져(OFF) 있어야 합니다.
	2 고압 드라이브로 모터를 운전하면서 목표 주파수를 상용 전원 주파수로 설정하십시오.
	3 출력 주파수가 설정 주파수(상용 전원 주파수)에 도달할 때까지 드라이브를 가속합니다(상용 전원 주파수가 60Hz 인 경우, 출력 주파수가 60Hz 에 도달할 때까지 가속).
	4 동기 절체 READY 램프가 켜졌는지 확인하십시오.
	5 READY 램프가 켜졌다면, 동기 절체를 수행할 모터를 선택하고 모드 선택 캠 스위치를 BPS 로 설정하십시오.
	6 동기 절체 시작 스위치를 누릅니다.
	7 READY 램프가 꺼지고 RUN 램프가 켜지는지 확인하십시오.
	8 HMI 동기 절체 화면에서 고압 인버터 출력 주파수(Output Freq)가 입력 전원 주파수(Input Freq)와 같은 값으로 변경되었는지 확인하십시오.
	9 선택된 모터의 고압 드라이브 출력 VCS 가 꺼지고(OFF), 바이패스 VCS 가 켜져(ON) 모터가 상용 전원으로 운전되고 있는지 확인하십시오.
	10 고압 인버터가 운전을 정지했으며, END 램프가 켜졌는지 확인하십시오.
	11 모드 선택 캠 스위치를 OFF 위치로 설정하면 동기 절체 운전이 완료되며, END 램프가 꺼집니다.
	12 다음으로 동기 절체를 수행할 모터의 바이패스 VCS 가 꺼져(OFF) 있는지 확인하고, 해당 모터에 고압 드라이브 출력 VCS 를 연결(ON)하여 운전을 준비하십시오.
	13 2번~9번 절차에 따라 선택한 모터에 대해 동기 절체를 수행하십시오.
	14 두 번째 모터의 동기 절체가 완료되면, 세 번째 모터를 선택한 다음 동기 절체 과정을 반복하십시오. 세 번째 모터의 동기 절체가 완료되면 모든 모터가 상용 전원으로 운전하게 됩니다.

5.2 무순단 방식 동기 절체 운전 순서

다음은 단일 모터 및 다중 모터 드라이브 시스템에서 각각 무순단 방식 동기 절체 기능을 사용하는 방법을 설명합니다.

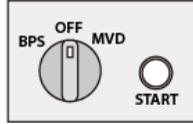
무순단 방식 동기 절체 기능을 사용하기 전에는 반드시 다음 사항을 확인하십시오.

무순단 방식 동기 절체(BPS/MVD) 운전을 위한 점검표

항 목	설 명	확인 결과
현재 운전 모드 확인	<p>절체하려는 동기 절체 모드에 따라, 각 VCS의 절체 전 상태를 반드시 확인하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> 바이패스 모드 절체를 수행하려는 경우: 고압 드라이브 출력 VCS는 켜져(ON) 있으며, 바이패스 VCS는 꺼져(OFF) 있어야 합니다(모터가 고압 드라이브에 연결되어 운전 중). 고압 드라이브 모드 절체를 수행하려는 경우: 고압 드라이브 출력 VCS는 꺼져(OFF) 있으며, 바이패스 VCS는 켜져(ON) 있어야 합니다(모터가 상용 전원에 연결되어 운전 중). 	이상 / 이상 없음
운전 주파수 설정 확인	모터가 상용 전원 주파수까지 운전할 수 있도록 설정되어 있는지 확인하십시오. 부하 운전 시 상용 전원 주파수까지 가속할 수 없는 경우, 동기 절체 기능을 사용할 수 없습니다.	이상 / 이상 없음
드라이브 정상 동작 확인	LSMV 고압 드라이브가 셀 바이패스 상태로 운전하고 있지 않은지 확인하십시오. 고압 드라이브가 셀 바이패스 상태로 운전 중인 경우, 드라이브 출력 전압 및 상용 전원 전압 간에 차이가 발생하므로 동기 절체 기능을 사용할 수 없습니다.	이상 / 이상 없음
파라미터 설정 확인	동기 절체 기능 관련 파라미터와 I/O 그룹 파라미터 설정이 시운전 시 설정한 파라미터와 동일한지 확인하십시오. 변경된 파라미터가 있는 경우 동기 절체 기능이 올바르게 작동하지 않을 수 있습니다.	이상 / 이상 없음

5.2.1 단일 모터 구성 무순단 방식

단일 모터 구성 무순단 방식 동기 절체 제어 스위치 구성은 다음과 같습니다.



[단일 모터 구성]

무순단 방식의 동기 절체 시에는 선택 캠 스위치 설정에 따라 바이패스 모드(BPS)와 고압 드라이브 모드(MVD) 동기 절체를 모두 사용할 수 있습니다.

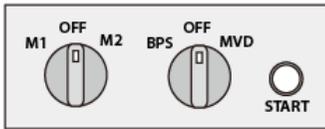
단일 모터 구성 시의 무순단 방식 동기 절체 방법은 다음과 같습니다.

동작 모드	동작 순서
바이패스 모드(BPS)	순단 방식 동기 절체 절차와 동일하므로, 5.1.1 단일 모터 구성 순단 방식 동기 절체 동작 순서 를 참고하십시오.
고압 드라이브 모드(MVD)	<ol style="list-style-type: none"> 1 모터가 상용 전원으로 운전하고 있는지 확인하십시오. 고압 드라이브 출력 VCS는 꺼져(OFF) 있으며, 바이패스 VCS는 켜져(ON) 있어야 합니다. 2 고압 드라이브 출력 VCS가 꺼져(OFF) 있는 상태에서 고압 드라이브의 전원을 켜고, 목표 주파수를 상용 전원 주파수로 설정하여 출력 주파수가 목표 주파수에 도달할 때까지 가속합니다(상용전원 주파수가 60Hz 인 경우, 출력 주파수가 60Hz에 도달할 때까지 가속). 3 고압 드라이브 단독 운전 상태에서, 출력 전류가 0~1A 사이인지 확인하십시오. 4 동기 절체 READY 램프가 켜졌는지 확인하십시오. 5 모드 선택 캠스위치를 MVD로 설정하십시오. 6 동기 절체 시작 스위치를 누르십시오. 7 READY 램프가 꺼지고 RUN 램프가 켜지는지 확인하십시오. 8 HMI 동기 절체 화면에서 고압 인버터 출력 주파수(Output Freq)가 입력 전원 주파수(Input Freq)와 같은 값으로 변경되었는지 확인하십시오. 9 고압 드라이브 출력 VCS가 켜지고(ON), 바이패스 VCS가 꺼져(OFF)

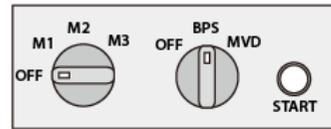
동작 모드	동작 순서
	<p>모터가 고압 드라이브 전원으로 운전되고 있는지 확인하십시오.</p> <p>10 고압 드라이브 출력 전류의 변화를 통해 고압 드라이브 모드 동기 절체가 완료되었는지를 확인하십시오. 출력 전류는 모터 운전 전류(모터 무부하 전류~모터 정격 전류)로 표시됩니다.</p> <p>11 END 램프가 켜졌는지 확인하십시오.</p> <p>12 모드 선택 캠 스위치를 OFF 위치로 설정하면 동기 절체 운전이 완료되며, END 램프가 꺼집니다.</p>

5.2.2 다중 모터 구성 무순단 방식

다중 모터 구성 무순단 방식 동기 절체 제어 스위치 구성은 다음과 같습니다.



[모터 2대 구성]



[모터 3대 구성]

다중 모터로 구성된 드라이브 시스템에서 동기 절체를 수행하는 경우, 하나의 모터에만 고압 드라이브를 연결해야 합니다. 즉, 고압 드라이브의 출력 VCS가 하나의 모터에 연결(ON)되었을 때, 다른 모터로의 출력 VCS는 항상 꺼져(OFF) 있어야 합니다.

다중 모터 드라이브 시스템에서 상위 VCS 제어 시스템을 구성하는 경우, 다음 그림을 참조하여 M1, M2, M3의 LSMV 고압 드라이브 출력 VCS간에 인터락을 설정하십시오.

다중 모터 구성 시의 동기 절체 동작순서는 다음과 같습니다.

동작 모드	동작 순서
바이패스 모드(BPS)	순단 방식 동기 절체 절차와 동일하므로, 5.1.2 다중 모터 구성 순단 방식 동기 절체 동작 순서를 참고하십시오.
고압 드라이브 (MVD) 모드	<p>1 모터가 상용 전원으로 운전하고 있는지 확인하십시오. 고압 드라이브 출력 VCS는 꺼져(OFF) 있으며, 바이패스 VCS는 켜져(ON) 있어야 합니다.</p> <p>2 고압 드라이브 출력 VCS가 꺼져(OFF) 있는 상태에서 고압 드라이브의 전원을 켜고, 목표 주파수를 상용 전원 주파수로 설정하여 출력</p>

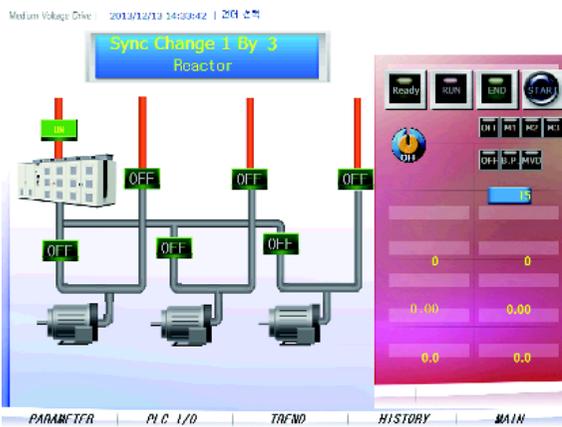
동작 모드	동작 순서
	<p>주파수가 목표 주파수에 도달할 때까지 가속합니다(상용전원 주파수가 60Hz 인 경우, 출력 주파수가 60Hz 에 도달할 때까지 가속).</p> <p>3 고압 드라이브 단독 운전 상태에서, 출력 전류가 0~1A 사이인지 확인하십시오.</p> <p>4 동기 절체 READY 램프가 켜졌는지 확인하십시오.</p> <p>5 동기 절체를 수행할 모터를 선택하십시오.</p> <p>6 모드 선택 캠 스위치를 MVD 로 설정하십시오.</p> <p>7 동기 절체 시작 스위치를 누르십시오.</p> <p>8 READY 램프가 꺼지고 RUN 램프가 켜지는지 확인하십시오.</p> <p>9 HMI 동기 절체 화면에서 고압 인버터 출력 주파수(Output Freq)가 입력 전원 주파수(Input Freq)와 같은 값으로 변경되었는지 확인하십시오.</p> <p>10 고압 드라이브 출력 VCS 가 켜지고(ON), 바이패스 VCS 가 꺼져(OFF) 모터가 고압 드라이브 전원으로 운전되고 있는지 확인하십시오.</p> <p>11 고압 드라이브 출력 전류의 변화를 통해 고압 드라이브 모드 동기 절체가 완료되었는지를 확인하십시오. 출력 전류는 모터 운전 전류(모터 무부하 전류~모터 정격 전류)로 표시됩니다.</p> <p>12 END 램프가 켜졌는지 확인하십시오.</p> <p>13 모드 선택 캠 스위치를 OFF 위치로 설정하면 동기 절체 운전이 완료되며,END 램프가 꺼집니다. 절체된 모터가 고압 드라이브 전원으로 운전합니다.</p> <p>14 다음 모터를 절체하려면 고압 드라이브를 정지하고 고압 드라이브 출력 VCS 를 차단(OFF)하십시오.</p> <p>15 동기 절체를 수행할 모터가 상용 전원으로 운전하고 있는지 확인하십시오(바이패스 VCS 가 켜져(ON) 있으며, 각 모터의 모든 고압 드라이브 출력 VCS 가 꺼져(OFF) 있는지 확인하십시오.</p> <p>16 2번 ~14번 절차에 따라 선택한 모터에 대해 동기 절체를 수행하십시오.</p> <p>17 세 번째 모터의 동기 절체가 완료되면, 마지막으로 동기 절체한 모터만 고압 드라이브로 운전하고 있으며, 나머지 모터는 모두 정지 상태가 됩니다.</p>

6 동기 절체 문제 해결하기

6.1 동기 절체 에러(CHANGE ERROR)

동기 절체 중, 고압 드라이브는 드라이브 출력 측 VCS의 상태 피드백 신호를 통해 절체가 올바르게 이루어졌는지를 확인하며, 오류가 발견될 경우 트립을 검출합니다. 트립이 검출되면 고압 드라이브의 운전이 정지되며, 고압 드라이브가 제어하는 모든 VCS가 차단(OFF)됩니다.

동기 절체 중 트립이 발생하는 경우, HMI 동기 절체 화면과 LSMV 고압 드라이브 키패드에서 다음과 같이 고장 정보를 확인할 수 있습니다.



[전원 절체 트립 발생 시 HMI 동기 절체 화면 표시]



[전원 절체 트립 발생 시 키패드 화면 표시]

동기 절체 에러 발생 원인 및 해결방법

동기 절체 중 발생하는 트립의 원인 및 해결 방법은 다음과 같습니다.

원인	해결 방법
고압 드라이브가 VCS제어에 실패한 경우	동기 절체 기능 수행 전 VCS와 연결된 *제어 신호선의 연결 상태를 확인하여 동기 절체 에러 발생을 예방하십시오.
제어 전원 이상으로 VCS가 제어 불능 상태인 경우	VCS에 공급되는 AC 220V 전원 상태를 확인하십시오.
동기 절체 중 과전류에 의해 VCS가 차단된 경우	파라미터 설정이 시운전 시의 설정 값과 동일한지 확인하십시오. 문제를 발견할 수 없는 경우 LS산전에 문의하십시오.

* 고압 드라이브의 VCS 제어 신호는, 각 VCS의 ON/OFF 명령 신호와 상태 피드백 신호로 구성됩니다.

6.2 동기 절체 경고(SYNC WARNING)

고압 드라이브의 동기 절체 동작 시, 마스터 컨트롤러와 PLC는 접점 신호로 정보를 주고 받으며 입출력 전압을 동기화(마스터 컨트롤러)하고 VCS를 제어(PLC)합니다.

동기 절체 경고에는 마스터 컨트롤러와 PLC 간의 접점 신호 오류에 의한 경고, 제한 시간 초과에 의한 경고 등이 있습니다.

동기 절체 경고 확인하기

경고 유형	설 명
<p>접점 신호 오류로 인한 동기 절체 경고</p>	<p>마스터 콘트롤러와 PLC 간의 신호에 오류가 발생하는 경우, 고압 드라이브는 경고를 검출하여 동기 절체 기능을 초기화합니다. 경고 상태는 1분간 유지되며, 이 동안에는 동기 절체 시작 명령을 무시합니다.</p> <p>이 유형의 경고가 발생하면 드라이브 키패드에 SYNC WARNING 메시지가 깜빡이며 표시됩니다.</p> <div data-bbox="724 633 1005 743" style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>DRV ▶ T/K 0.0A 00 SYNC WARNING</p> </div> <p>[고장 발생 시 키패드 화면 표시]</p>
<p>제한 시간 초과로 인한 동기 절체 경고</p>	<p>고압 드라이브 동기 절체 중, 사용자가 설정한 제한 시간 내에 절체가 완료되지 않을 경우 동기 절체 경고가 발생합니다.</p> <p>이 경고는 HMI 동기 절체 화면에서 확인할 수 있습니다.</p> <div data-bbox="487 1025 1241 1580" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p>The screenshot shows an HMI interface for 'Sync Change 1 By 3 Reactor'. At the top, there is a yellow warning triangle icon and a blue banner with the text 'Sync Change 1 By 3 Reactor'. Below this, there are three motor units, each with a green 'OFF' button and a red indicator light. To the right, there is a control panel with buttons for 'Ready', 'RUN', 'END', and 'START', along with 'Motor Select' (OFF, M1, M2, M3) and 'Mode Select' (OFF, D.P., MVE). A 'Sync Change Time Limit' is set to '0Sec'. At the bottom, there are data readouts for 'Input Voltage' (0 V), 'Output Voltage' (0 V), 'Input Freq' (0.00 Hz), 'Output Freq' (0.00 Hz), 'DC Link Vol' (0.0 V), and 'Output Current' (0.0 A). The bottom navigation bar includes 'PARAMETER', 'PLC I/O', 'TREND', 'HISTORY', and 'MAIN'.</p> </div> <p>[경고 발생 시 HMI 동기 절체 화면 표시]</p>

동기 절체 경고 발생 원인 및 해결방법

동기 절체 중 발생하는 경고의 원인 및 해결 방법은 다음과 같습니다.

원인	해결 방법
고압 드라이브 제어 시스템 신호 오류 / PLC 이상 발생	동기 절체 경고가 발생하는 경우에도 동기 절체 기능을 제외한 고압 드라이브 기능은 정상적으로 작동합니다. 동기 절체 경고 발생 시, LS산전에 시스템 점검을 요청하십시오.

색인

H	
HMI 동기 절체 화면	261
L	
LSMV 고압 고압 진공 전자 접촉기	253
LSMV 고압 드라이브	249
N	
No Reactor	264
R	
Reactor	264
S	
Sync Change	261
SYNC WARNING	275
V	
VCS 제품의 형명	253
VCS(vacuum contactor switch)	254
ㄱ	
고압 드라이브 모드	248
고압 입력 전원	264
과전류	275
ㄷ	
다중 모터 구성 무순단 방식	272
ㄹ	
다중 모터 구성 순단 방식	268
단일 모터 구성 무순단 방식	271
단일 모터 구성 순단 방식	266
동기 절체	
I/O 그룹 파라미터 설정	264
경고	275
기능 파라미터 설정	263
기능 파라미터 설정 상세	263
기본 구성	244
모드	247
문제 해결	275
문제 해결하기	274
방식	245
시스템 사양	249
에러	274
에러 발생 원인 및 해결방법	276
운전	243
운전 동기화 과정	243
운전 수행하기	265
제어 패널 구성	257
제어 패널 구성 상세	258
트립	275
동기 절체 트립	275
ㄴ	
리모트 제어 패널	257
리액터	246, 255
리액터 사양	256
ㄹ	
모드 선택 캠 스위치	272
무순단 방식	245, 246
무순단 방식 동기 절체 구성도	255
무순단 방식 동기 절체 운전 순서	270

무순단 방식 동기 절체(BPS/MVD) 운전을 위한
 점검 표270

ㄴ

바이패스 모드247
 바이패스 모드 절체245

ㄷ

상(phase) 바뀜245
 순단 방식245
 순단 방식 동기 절체245
 순단 방식 동기 절체 운전 순서265
 순단 방식 동기 절체(BPS) 운전을 위한 점검표
266
 스위치기어245, 246

ㅇ

운전 모드 설정하기263

ㅈ

전원 절체245
 접점 신호 오류275
 제어 전원 이상275
 제한 시간 초과276

ㅊ

트립274

ㅋ

푸시 버튼 스위치260
 플라이 스타트248

ㅎ

하드웨어 인터락245, 246

부록2

LSMV 고압 드라이브

PLC 및 HMI 소프트웨어 설치/사용 설명서

Rev1.0, 2014-09-03

HMI 소프트웨어 설치 및 사용	280
1 소프트웨어 기본 정보	281
2 PLC 소프트웨어 설치하기	282
2.1 PLC로 소프트웨어 업로드하기(PC에서 PLC로 소프트웨어 전송).....	282
2.2 PID 설정하기	286
2.2.1 PID 모니터 실행하기	286
2.2.2 모니터 자동 실행 중지	287
2.2.3 루프창 열기	287
2.2.4 역동작 선택하기	288
2.3 PLC로 환경 설정 업로드하기	289
3 HMI 소프트웨어 설치하기	295
3.1 이더넷(Ethernet)을 이용하여 설치하기(PC에서 HMI로 소프트웨어 전송).....	295
3.2 USB 메모리를 이용하여 설치하기	297
3.3 PLC Source 구성	298
3.3.1 Setting	299
3.3.2 MVD I/O	300
3.3.3 P2P	301
3.3.4 PID	301
4 HMI 사용하기	302
4.1 HMI 설정하기	302
4.1.1 HMI IP 설정	302
4.1.2 PLC IP 설정	303
4.2 HMI 사용 준비하기	304
4.3 Cell 상태 확인하기	307
4.3.1 Cell DC-Link 전압 값 모니터링	307
4.3.2 셀 고장 유무 확인	307
4.3.3 셀 바이패스(Cell Bypass) 상태 확인	308
4.3.4 셀 및 변압기 온도 표시 상세 정보	308
4.4 HMI 관리하기	309

4.4.1	파라미터 확인하기	309
4.4.2	PLC I/O 확인하기	311
4.4.3	트렌드(TREND) 확인하기	313
4.4.4	동기 절체 화면 사용하기	315
4.4.5	작동 이력(HISTORY) 확인하기	318

HMI 소프트웨어 설치 및 사용

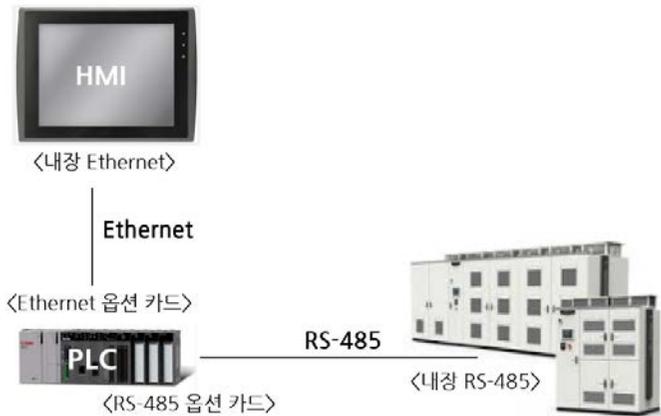
LSMV 고압 드라이브 제품군은 고해상도 HMI 모니터링 및 제어 시스템을 지원하여 사용자의 편의성을 극대화하고 있습니다. 이 장에서는 PLC와 HMI에 소프트웨어를 설치하여 고압 드라이브의 HMI 기능을 사용하는 방법에 대해 설명합니다.

1 소프트웨어 기본 정보

LSMV 드라이브 HMI 소프트웨어는 마스터 제어기 S/W Ver. 2.3-00 이상 버전에서 정상 작동합니다. 키패드로 파라미터 FU2-82를 선택하면 다음과 같이 마스터 제어기의 소프트웨어 버전 정보가 표시됩니다.



다음은 LSMV 드라이브와 PLC, 그리고 HMI의 연결 및 통신을 간략히 설명하는 구성도입니다.



참고

- LSMV 드라이브의 마스터 제어판은 XGT PANEL Series XP80 (800 * 600 px)을 사용했을 때 최적 성능을 구현하도록 설계되었습니다. 이 밖에 다른 HMI 장치를 설치하여 사용하려면 LS산전 및 담당 특약점에 문의하십시오.
- LSMV 드라이브에 설치된 HMI는 XGB 및 XGK Series PLC 유닛과 함께 사용할 수 있습니다. 단, 이런 경우 각 PLC 소프트웨어의 PLC의 프로그램이 다르므로, PLC를 설치하기 전에 미리 확인하십시오.

2 PLC 소프트웨어 설치하기

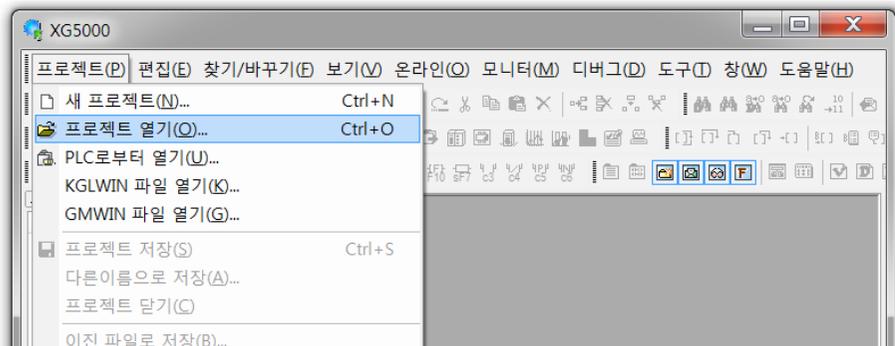
다음 절차에 따라, LSMV 고압 드라이브와 함께 설치되어 시스템을 구성하는 PLC에 소프트웨어를 설치하십시오. HMI는 PLC를 통해 구현되므로, 먼저 PLC 소프트웨어를 설치한 다음 HMI 소프트웨어를 설치해야 합니다.

2.1 PLC 로 소프트웨어 업로드하기(PC 에서 PLC 로 소프트웨어 전송)

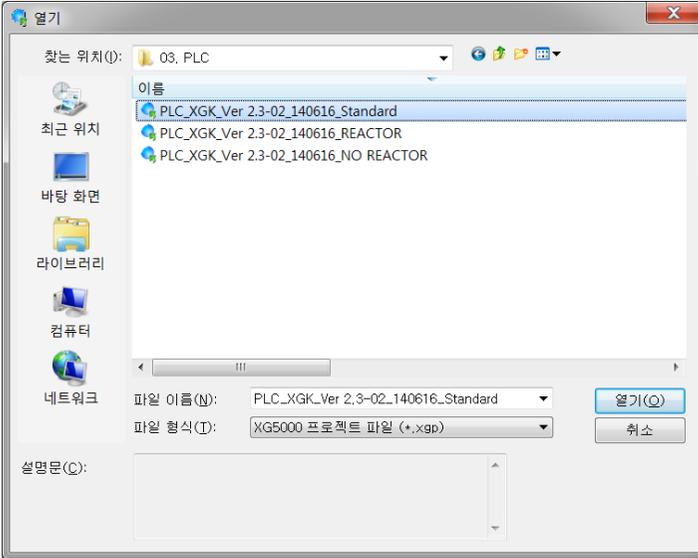
PLC에 소프트웨어를 설치하거나 환경 설정을 저장하려면 XG5000 프로그램이 필요합니다. XG5000 프로그램은 LS산전 웹사이트(<http://www.lsis.co.kr/ls/support/downloadlist.asp>)에서 다운로드 할 수 있습니다.

PC에 XG5000 소프트웨어를 설치하고 PLC와 PC간의 통신선(RS-485 또는 이더넷)을 연결한 후, 다음에 따라 PLC로 프로젝트 파일을 업로드하십시오.

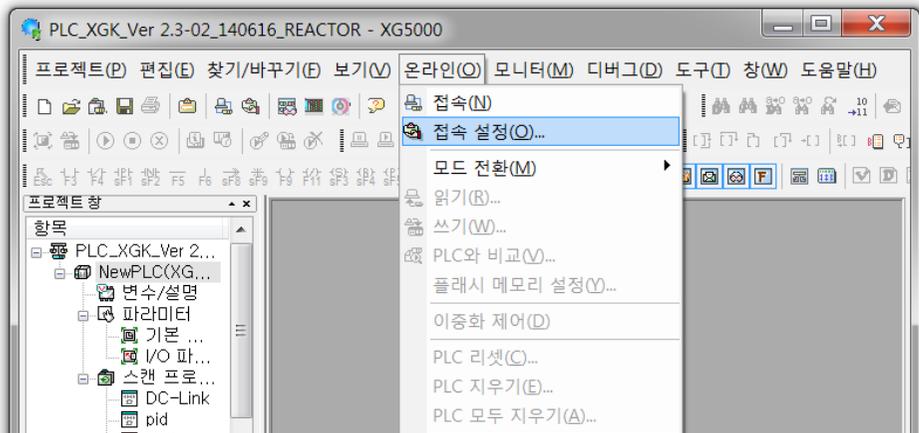
1. 바탕 화면의 XG5000 아이콘을 더블 클릭하여 XG5000 프로그램을 실행하십시오.
2. 메뉴에서 **프로젝트** → **프로젝트 열기**를 선택하십시오.
 - 파일 불러오기 창이 열립니다.



3. 프로젝트 파일(*.xgp)이 저장되어 있는 경로에서 이동하여 사용할 프로젝트(소프트웨어)를 선택하고 **열기**를 클릭하십시오.

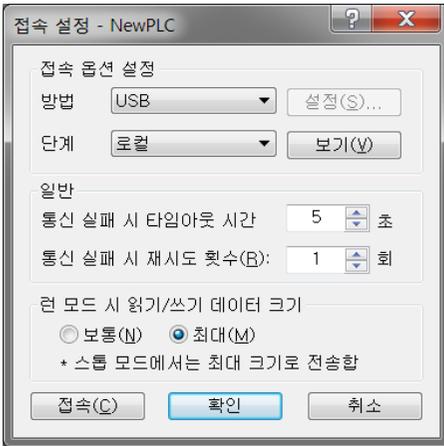


4. USB 케이블을 이용하여 컴퓨터와 PLC를 연결하십시오.
5. 메뉴에서 **온라인** → **접속 설정**을 클릭하십시오.
- 접속 옵션 설정 창이 열립니다.



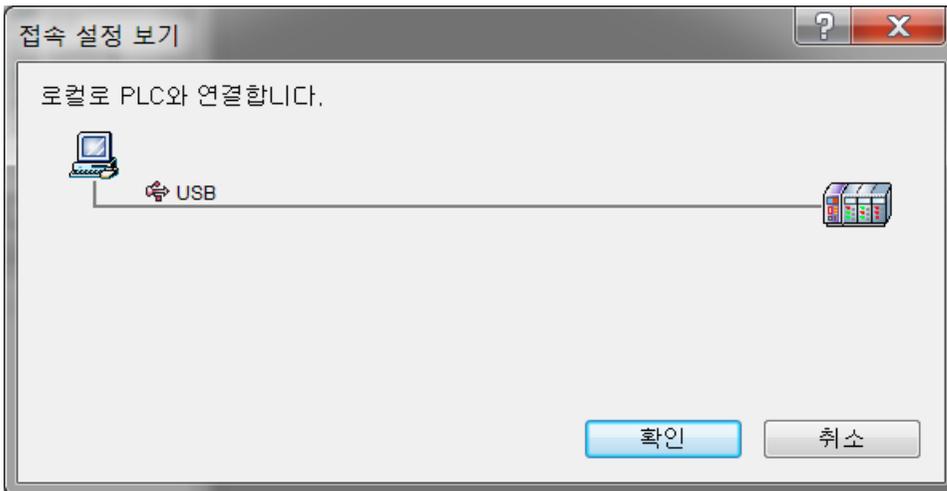
6. 접속 옵션 설정창에서 접속 방법을 **USB**로 설정하고 **확인→접속**을 클릭하십시오.

- 접속 설정 보기 창이 열립니다.



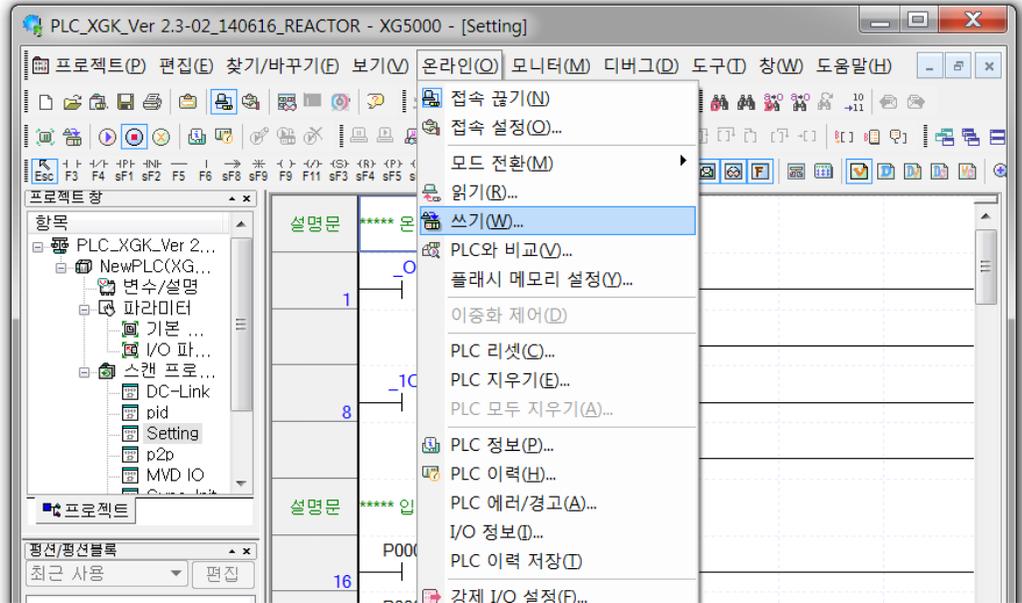
7. 접속 설정 보기 창에서 **확인**을 클릭하십시오.

- 컴퓨터와 PLC가 연결됩니다.



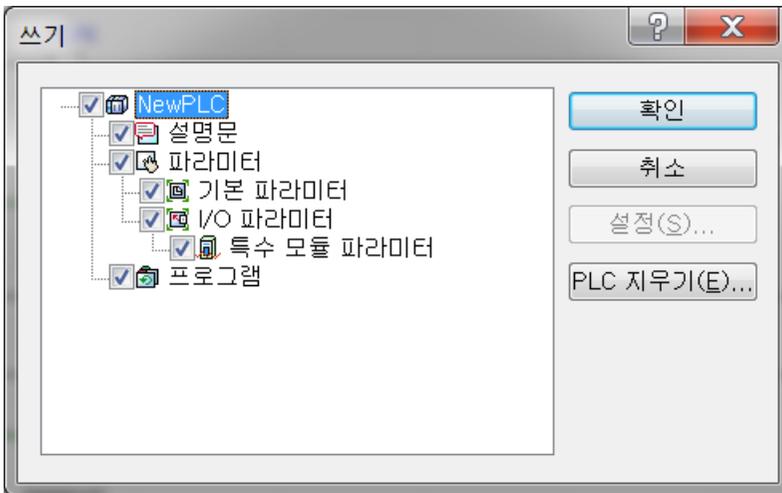
8. 메뉴에서 온라인 → 쓰기를 클릭하십시오.

- 선택 창이 열립니다.

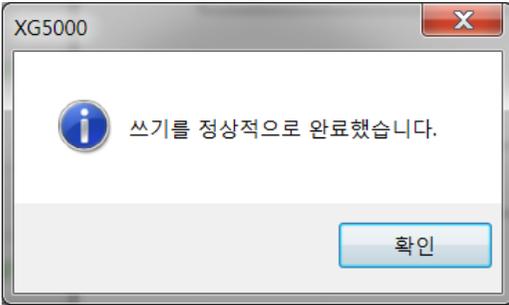


9. 설정 창에서, 선택 상자를 모두 클릭하여 체크 표시를 한 다음, 확인을 클릭하십시오.

- 프로젝트(PLC 소프트웨어)가 PLC로 업로드 됩니다.



10. 쓰기 완료 확인 창이 나타나면 **확인**을 클릭하십시오.

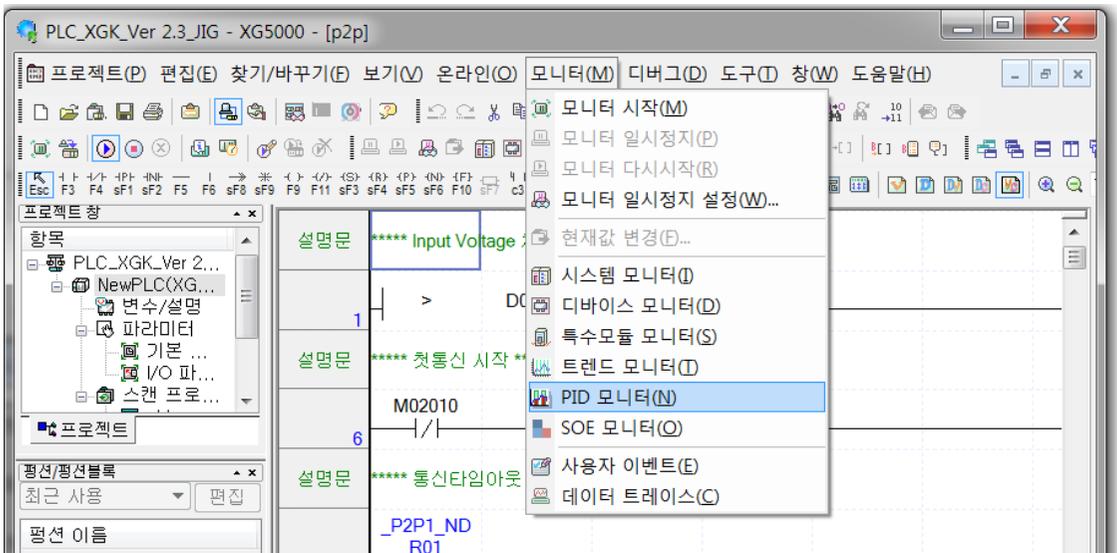


2.2 PID 설정하기

다음과 같이 LSMV 드라이브의 PID 기능을 설정하여 자동화 기능을 사용하십시오.

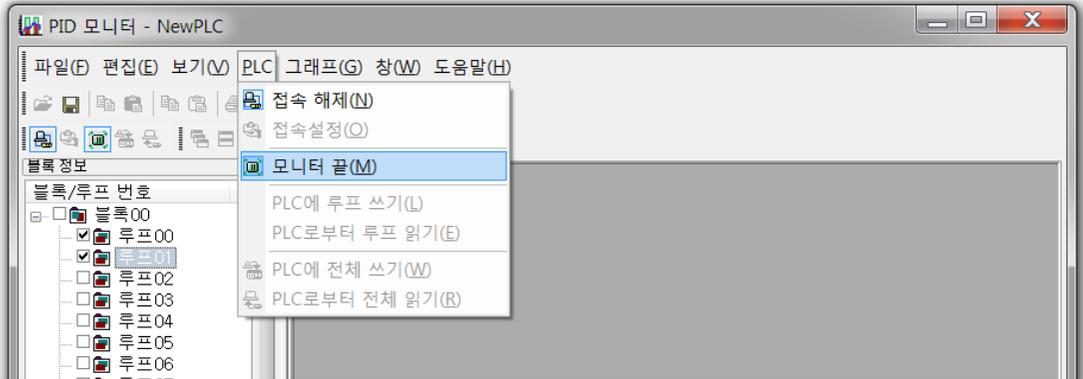
2.2.1 PID 모니터 실행하기

메뉴에서 **모니터** → **PID 모니터**를 선택하십시오.



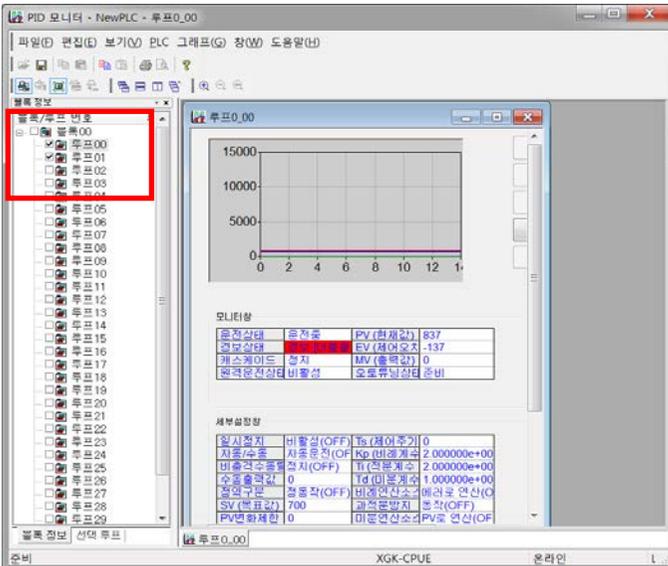
2.2.2 모니터 자동 실행 중지

PID 모니터가 실행되면, 자동으로 모니터 상태가 됩니다. 모니터를 중지하려면 **루프 00**, **루프 01** 항목을 체크한 후, **PLC → 모니터 끝**을 클릭하십시오.



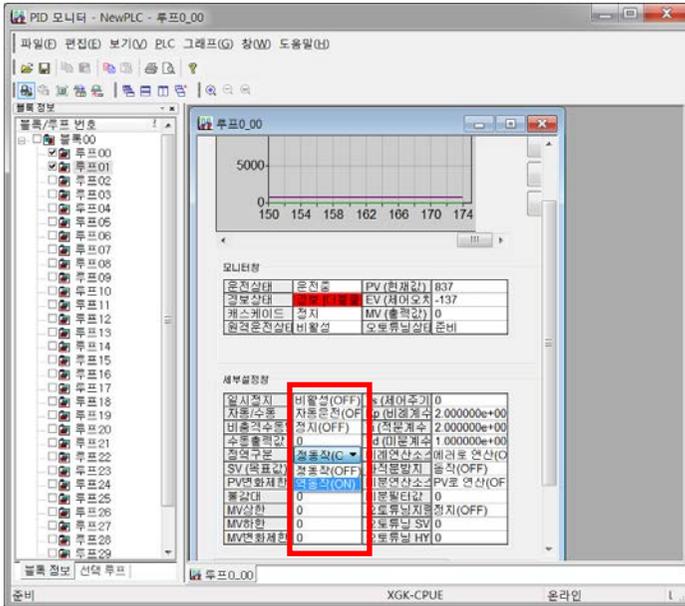
2.2.3 루프창 열기

- 1 파일 항목에서 **블록 정보**를 선택하십시오.
- 2 다음과 같이 **루프 00**, **루프 01** 항목을 체크한 후, 더블 클릭하십시오.
- 루프0_00 창이 열립니다.



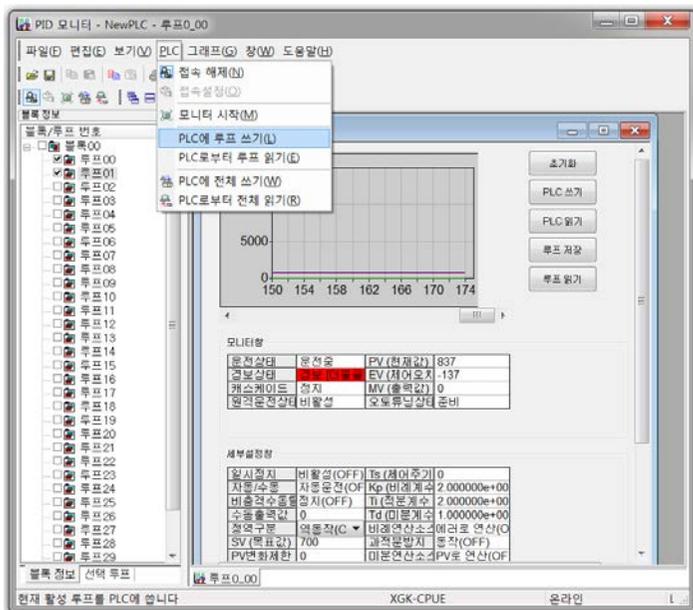
2.2.4 역동작 선택하기

1 루프0_00창의 세부설정창 항목에서 정역구분을 역동작으로 선택하십시오.



2 메뉴에서 PLC → PLC에 루프 쓰기를 클릭합니다.

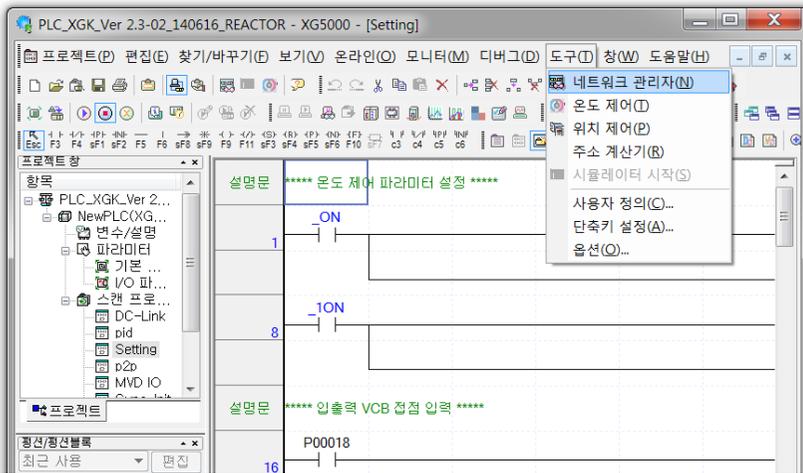
- 루프 01도 동일한 방법으로 설정합니다.



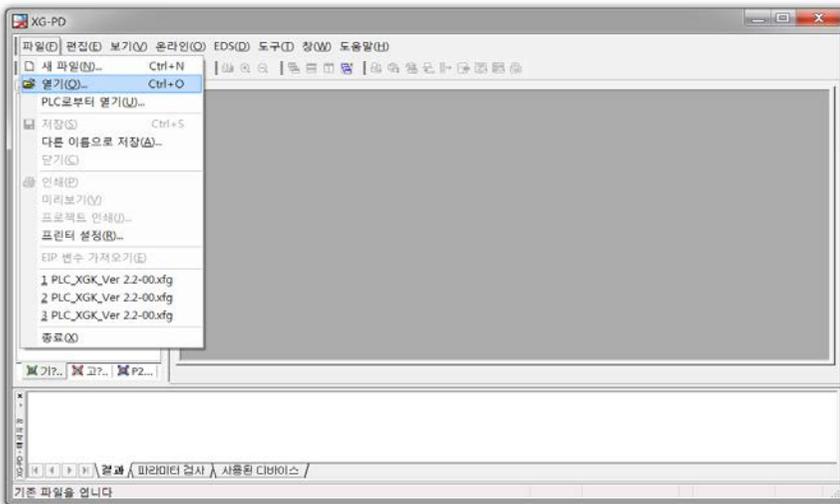
2.3 PLC로 환경 설정 업로드하기

XG5000 프로그램을 실행하여 환경 설정 파일(*.xfg)을 PLC로 업로드 하십시오.

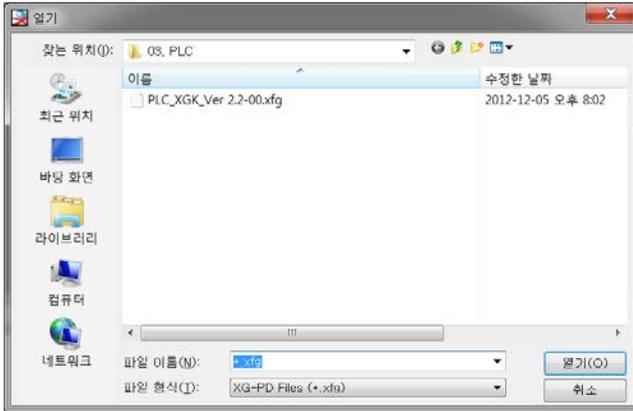
- 1 바탕 화면의 XG5000 아이콘을 더블 클릭하여 XG5000 프로그램을 실행하십시오.
- 2 메뉴에서 **도구** → **네트워크 관리자**를 선택하십시오.
 - 네트워크 관리자(XG-PD) 프로그램이 실행됩니다.



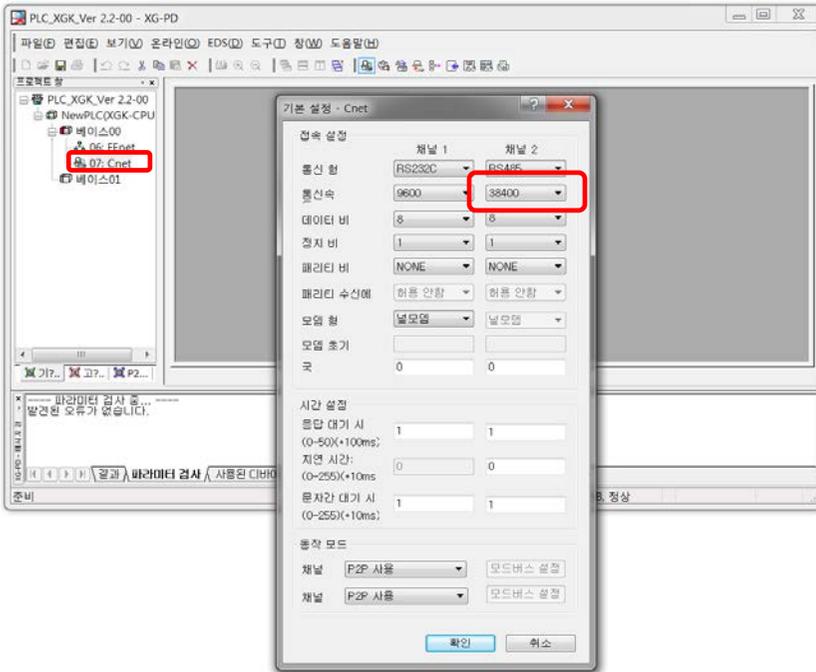
- 3 네트워크 관리자(XG-PD) 프로그램의 메뉴에서 **파일** → **열기**를 클릭하십시오.
 - 파일 불러오기 창이 열립니다.



4 전송하려는 환경 변수 설정 파일(*.xfg)을 선택한 후 열기를 클릭하십시오.



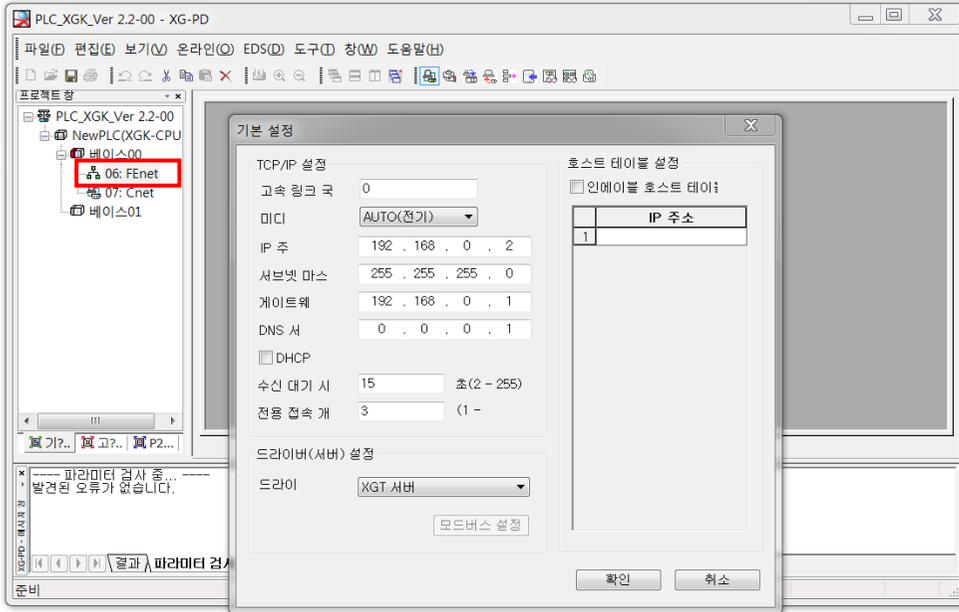
5 Cnet (RS485)을 설정합니다. 프로젝트창의 Cnet을 더블 클릭하여, 485 통신을 다음과 같이 설정합니다.



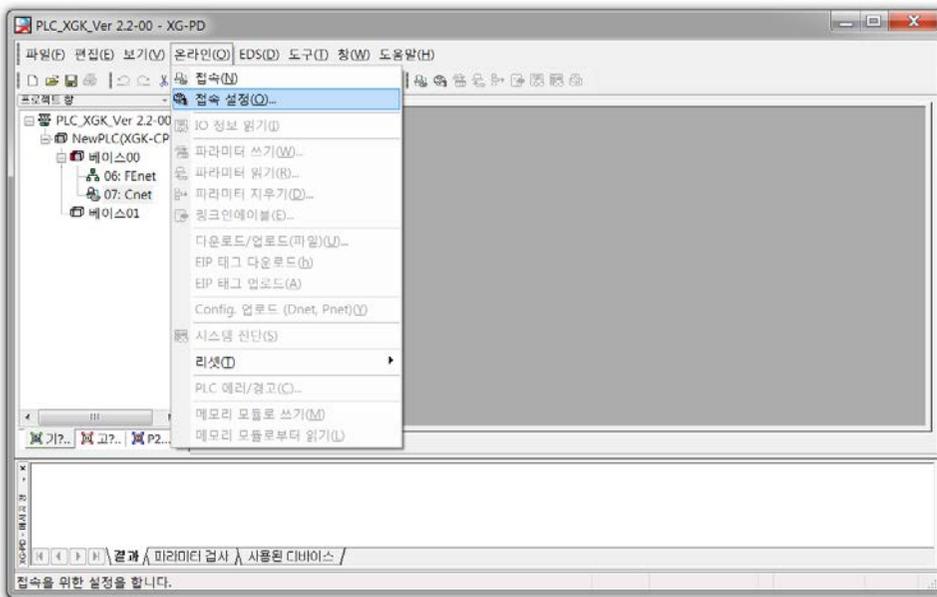
참고

- 485 옵션카드의 종류에 따라 채널이 변경됩니다. 옵션카드를 확인하십시오.
- 설정한 통신 속도 38,400 bps는 마스터의 파라미터와 일치해야 합니다.

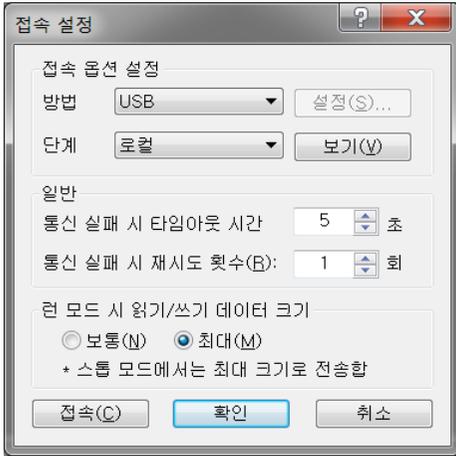
- 6 FNet (Ethernet)을 설정합니다. 프로젝트창의 FNet을 더블 클릭하여, 다음과 같이 TCP/IP를 설정합니다.



- 7 위에 통신 설정을 완료한 후 메뉴에서 **온라인** → **접속 설정**을 클릭하십시오.
- **접속 옵션 설정** 창이 열립니다.

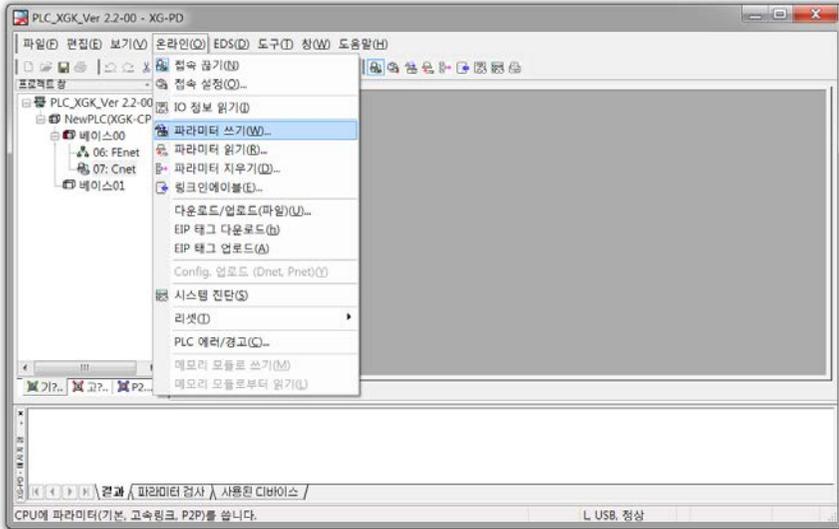


8 접속 옵션 설정 창에서 접속 방법, 단계 및 기타 옵션을 선택하고 **접속**을 클릭하십시오.



9 메뉴에서 **온라인** → **파라미터 쓰기**를 클릭하십시오.

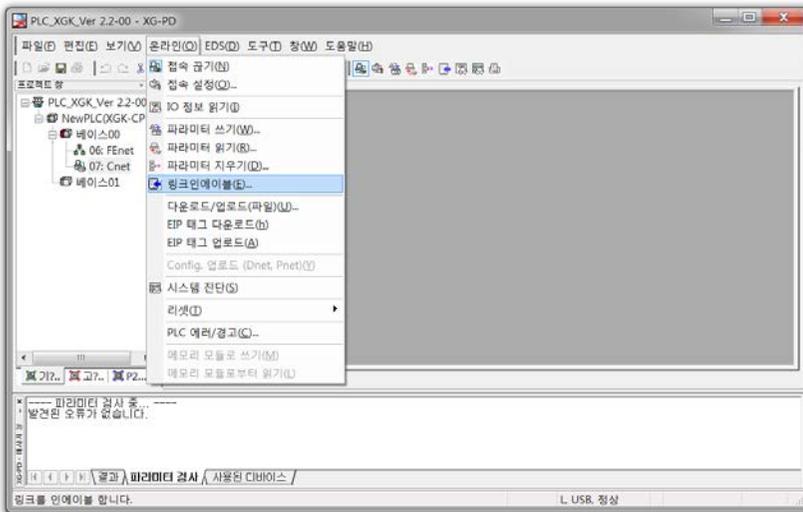
- 설정 창이 열립니다.



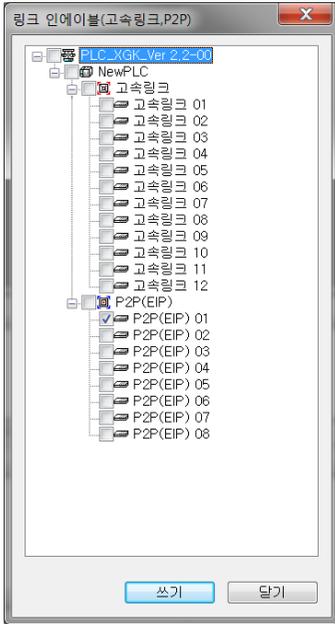
- 10 설정 창에서 선택 상자를 모두 클릭하여 체크 표시를 하십시오.
 - 환경 설정 파일이 PLC로 업로드 됩니다.



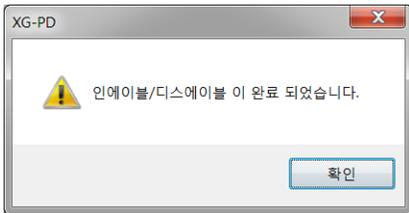
- 11 메뉴에서 온라인 → 링크인에이블을 클릭하십시오.



12 설정 창이 나타나면 **P2P(EIP) 01** 선택 상자를 클릭하여 체크 표시하십시오.



13 완료 메시지가 나타나면 **확인**을 클릭하십시오.



14 PLC를 리셋하십시오.

- 새로 설치한 환경 설정이 PLC에 적용됩니다.

3 HMI 소프트웨어 설치하기

다음 절차에 따라 LSMV 고압 드라이브와 함께 설치되어 시스템을 구성하는 HMI에 소프트웨어를 설치하십시오. HMI는 PLC를 통해 구현되므로, PLC 소프트웨어와 다음 HMI 소프트웨어를 설치해야 합니다.

HMI 소프트웨어를 설치하려면 XP-Builder 프로그램이 필요합니다. XP-Builder는 LS산전 웹사이트에서 다운로드 할 수 있습니다(<http://www.lsis.co.kr/ls/support/downloadlist.asp>).

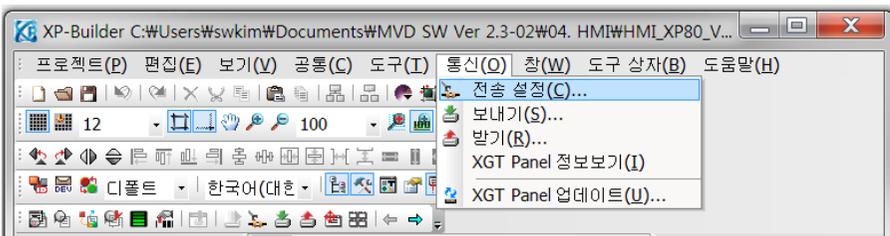
HMI 소프트웨어를 설치하려면, 이더넷(Ethernet) 연결을 이용하여 PC와 HMI를 연결하거나, USB 메모리를 이용해야 합니다.

3.1 이더넷(Ethernet)을 이용하여 설치하기(PC에서 HMI로 소프트웨어 전송)

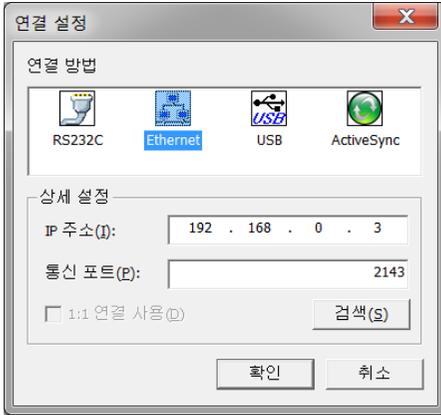
1 컴퓨터의 IP주소를 다음과 같이 설정한 후, 컴퓨터와 HMI를 랜 케이블로 연결하십시오.

IP 주소	: 192 . 168 . 0 . 1
서브넷 마스크	: 255 . 255 . 255 . 0
게이트웨이	: 192 . 168 . 0 . 1

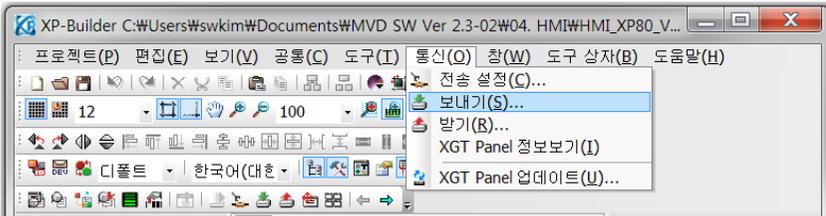
- XP-Builder 를 실행한 후, **프로젝트** → **열기**를 클릭하십시오.
- HMI 소프트웨어 파일(*.xpd)을 선택하고 **열기**를 클릭하십시오.
- 메뉴에서 **통신** → **전송 설정**을 클릭하십시오.



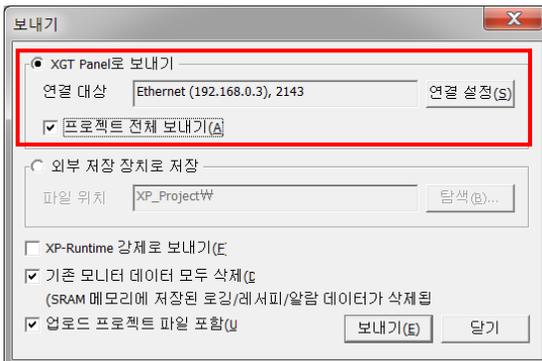
- 5 전송 설정 창에서 연결 방법을 **Ethernet**으로 선택하고 IP 주소와 통신 포트를 설정하십시오.



- 6 메뉴에서 **통신** → **보내기**를 클릭하십시오.

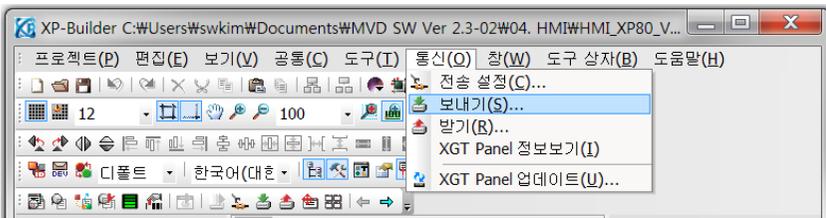


- 7 **XGT Panel**로 보내기와 **프로젝트 전체 보내기**를 체크하고 **보내기**를 클릭하십시오.

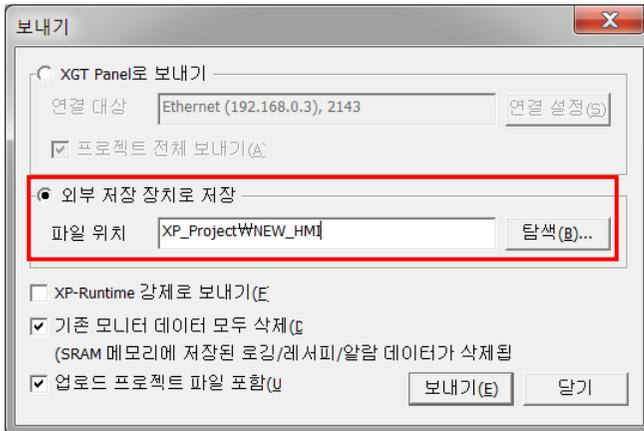


3.2 USB 메모리를 이용하여 설치하기

- 1 USB 메모리를 컴퓨터에 연결하십시오.
- 2 USB 메모리의 루트 디렉토리에 **"XP_Project"** 폴더를 만드십시오.
- 3 XP-Builder 를 실행한 후, **프로젝트** → **열기**를 클릭하십시오.
- 4 HMI 소프트웨어 파일(*.xpd)을 선택하고 **열기**를 클릭하십시오.
- 5 메뉴에서 **통신** → **보내기**를 클릭하십시오.

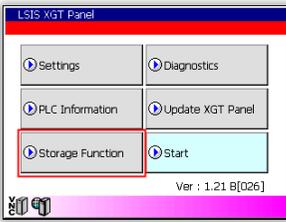


- 6 외부 저장 장치로 저장을 체크하십시오.

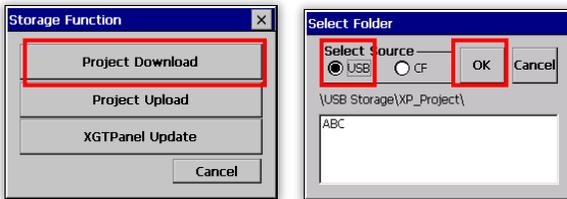


- 7 USB 메모리의 **"XP_Project"** 폴더 경로와 원하는 파일 이름을 함께 입력하십시오.
예) USB 디스크 F:의 **"XP_project"** 폴더에 **"New_HMI.xpd"** 파일로 저장하려는 경우, **"F:\XP_Project\New_HMI"** 라고 입력하십시오.
- 8 **보내기**를 클릭하여 파일을 저장하십시오.
- 9 파일이 저장된 USB 를 HMI 에 연결하십시오.

10 USB 가 HMI 에 연결되면, HMI 메인 화면에서 **Storage Function** 을 선택하십시오.

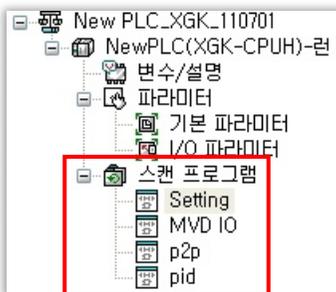


11 **Project Download** 를 선택하고, **Select Folder** 창이 나타나면 **USB** 항목이 선택되어 있는지 확인한 후 **OK** 를 선택하십시오.



3.3 PLC Source 구성

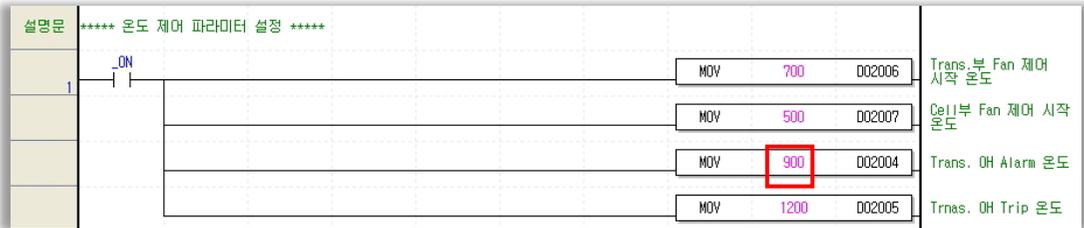
PLC source 중 스캔 프로그램은 다음과 같이 네 가지 항목(**Setting, MVD IO, P2P, PID**)으로 구성되어 있습니다.



3.3.1 Setting

고객의 요청 또는 현장 상황에 따라 수정이 필요한 메뉴입니다.

온도 제어 관련 파라미터 설정



참고

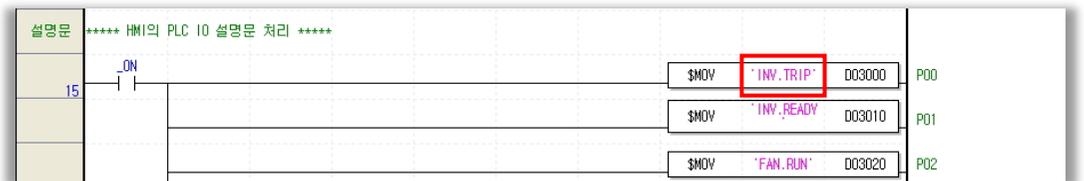
- 입력 값의 스케일은 10:1 입니다.

고객의 요청으로 **Trans.**의 경보 온도를 75°C로 수정하려면, 위에 그림에 표시된 **900**을 더블 클릭하여 **750**을 입력한 후 **확인**을 클릭하십시오.

번호	변수	타입	디바이스	사용유무	비고
1	_02_CH0_ACT	BIT	U02.01.0	<input type="checkbox"/>	전체 제어 온
2	_02_CH0_ADJERR	BIT	U02.00.0	<input type="checkbox"/>	
3	_02_CH0_ALMEN	BIT	U02.29.4	<input type="checkbox"/>	
4	_02_CH0_BOUT	BIT	U02.01.4	<input type="checkbox"/>	
5	_02_CH0_FINDEN	BIT	U02.29.0	<input type="checkbox"/>	

HMI의 PLC I/O 설명문 처리 부분

HMU 메뉴 중 PLC I/O의 설명문을 입력하는 부분입니다.

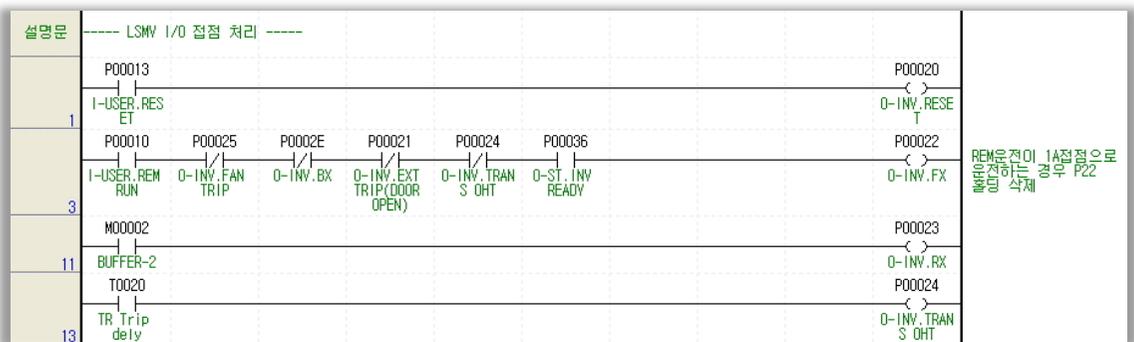


P00 접점을 INV.TRIP에서 NONE으로 변경하려면 위에 그림에 표시된 항목을 더블 클릭하여 NONE을 입력한 후 확인을 클릭합니다.



3.3.2 MVD I/O

MVD의 입출력 접점을 처리하는 부분입니다.



3.3.3 P2P

PLC와 HMI간 통신을 위한 설정 부분입니다.

참고

- 통신 관련 설정을 임의로 수정할 경우, PLC 및 HMI가 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.

3.3.4 PID

PLC의 아날로그 입력 및 출력 처리를 위한 부분입니다.

- 아날로그 입력
 - 채널 0, 채널 1, 채널 2: Transformer로부터 3선식 PT100Ω을 이용해 온도 값을 입력 받습니다.
- 아날로그 출력
 - 채널0: Transformer부의 온도 제어를 위한 전류 값(4~20mA)을 출력합니다.
 - 채널1: Cell부의 온도 제어를 위한 전류 값(4~20mA)을 출력합니다.
 - 채널2: Transformer부의 온도 상태(0°C: 4mA - 150°C: 20mA)를 출력합니다.

참고

- 패널 및 팬의 추가 확장으로 인해 소스 수정이 필요한 경우 서비스 담당자에게 문의하십시오.

4 HMI 사용하기

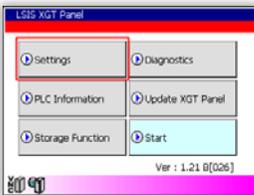
LSMV 드라이브와 연결된 HMI를 활용하여 손쉽게 드라이브의 각종 기능을 제어하거나 시스템 상태를 모니터링할 수 있습니다. 이 장에서는 HMI의 구성 및 사용 방법을 설명합니다.

4.1 HMI 설정하기

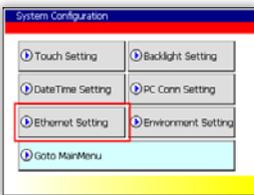
HMI를 설정하려면, HMI와 PLC의 IP를 입력해야 합니다. 다음은 각각의 IP주소 입력 방법입니다.

4.1.1 HMI IP 설정

1 HMI 메인 화면에서 **Settings** → **Ethernet Setting**을 선택하십시오.



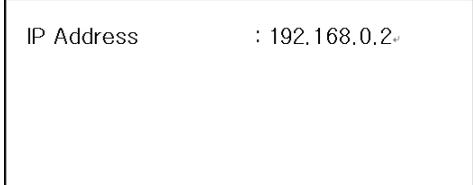
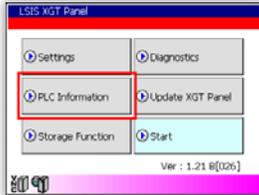
2 다음과 같이 HMI의 IP주소와 기타 통신 정보를 입력하십시오.



IP Address	: 192.168.0.3
Subnet Mask	: 255.255.255.0
Gateway	: 192.168.0.1
DNS	: 0.0.0.0

4.1.2 PLC IP 설정

- 1 HMI 메인 화면에서 **PLC Information** → **Settings**를 선택하십시오.
- 2 다음과 같이 PLC의 IP주소를 입력하십시오.



참고

다음 기본 IP 설정(컴퓨터, PLC, HMI)을 참고하여 다시 한번 설정 값을 확인하십시오.

기본 IP

컴퓨터: 192.168.0.1

PLC: 192.168.0.2

HMI: 192.168.0.3

4.2 HMI 사용 준비하기

다음 절차에 따라 HMI 기본 설정을 수행하십시오.

1 HMI 초기 실행 시, 화면에서 사용할 언어를 선택하십시오.

- 사용할 언어를 선택하면 메인 화면으로 이동합니다. HMI 소프트웨어는 7개 언어 (한국어, 영어, 중국어, 러시아어, 스페인어, 태국어, 포르투갈어)를 지원합니다.



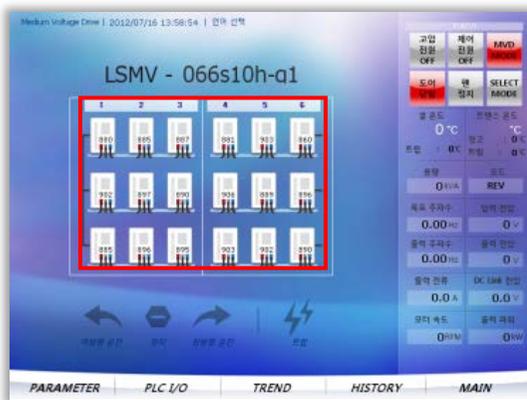
(1) 언어 선택 영역 (2) 언어 선택 창 닫기

2 MVDrive 모니터를 설치한 후, "제품명을 입력해주세요" 부분을 클릭하면 하단에 비밀번호 입력 창이 나타납니다. 이후 세 번째 그림과 같이 모델명을 입력하는 창이 나타나면 메인 화면에서 제품의 모델명을 입력하십시오.





- 3 비밀번호를 입력하고 나면 다음과 같이 고압 드라이브를 구성하는 전체 셀(Cell)의 이미지가 나타납니다.



메인 화면 상세 설명



No.	명칭	설명
1	언어 선택	언어 설정을 변경할 수 있습니다.
2	STATUS	6개의 경보등을 이용하여 MVD의 상태를 표시합니다.
3	온도 표시	셀의 온도와 트랜스 온도를 표시합니다.
4	MVD 상태	MVD 운전 상태를 표시합니다.
5	Menu 선택	파라미터, PLC I/O, 트렌드, 트립 이력을 확인 및 설정할 수 있습니다.
6	MVD 운전	MVD 운전(역방향, 정지, 정방향, 트립) 상태를 확인할 수 있습니다.

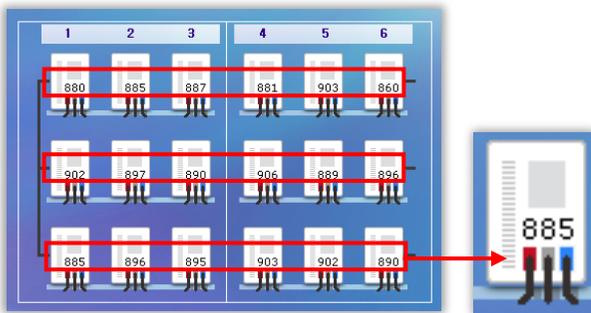
4.3 Cell 상태 확인하기

다음과 같이 HMI 소프트웨어를 통해 각 셀의 상세 정보를 확인할 수 있습니다.

- DC-Link 전압 값 모니터링
- 고장 발생 유무 확인
- 셀 바이패스(Cell Bypass) 상태 확인
- 셀(cell) 및 변압기(transformer) 작동 상태 확인

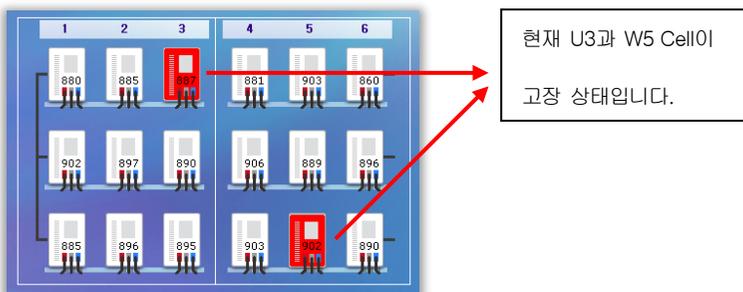
4.3.1 Cell DC-Link 전압 값 모니터링

다음 화면의 각 셀에 표시된 숫자는 셀 직류 전압 부(DC-Link)의 전압 값을 의미합니다. 셀 직류 전압부의 정상 전압은 $890V \pm 10\%$ 입니다.



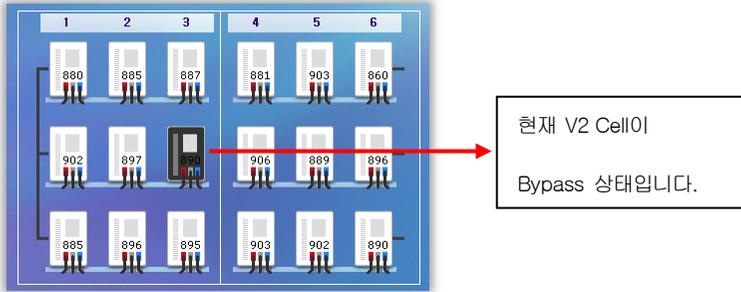
4.3.2 셀 고장 유무 확인

셀 고장이 발생하는 경우, 해당 셀이 빨간색으로 깜빡입니다.



4.3.3 셀 바이패스(Cell Bypass) 상태 확인

셀 바이패스 동작 시, 해당 셀이 회색으로 깜빡입니다.



4.3.4 셀 및 변압기 온도 표시 상세 정보

다음과 같이 셀과 변압기의 온도 정보를 확인하십시오.

- 셀 온도가 60℃ 이상, 변압기 온도가 90℃ 이상일 경우, 다음과 같이 온도가 빨간색으로 표시됩니다.

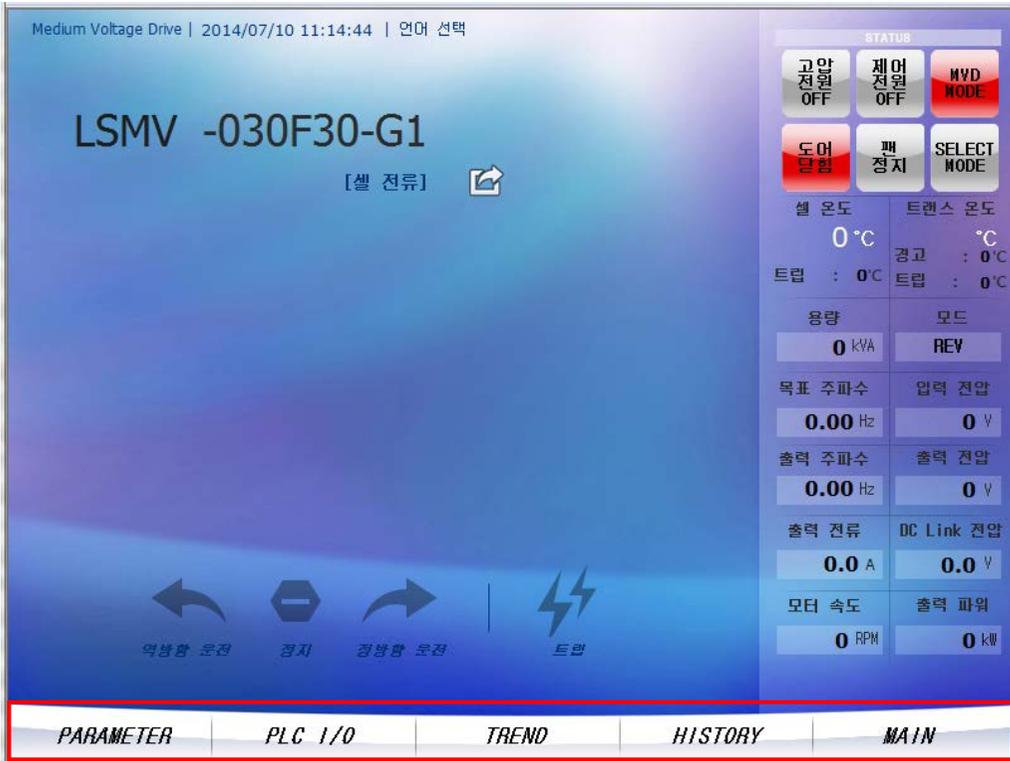


- 셀의 트립 온도는 마스터 키패드의 MAK-27 (CelTemp) 코드에서 설정할 수 있으며, 변압기의 트립 온도는 HMI를 선택하여 변경할 수 있습니다.



4.4 HMI 관리하기

다음과 같이 파라미터 또는 PLC 입출력(I/O)을 설정하거나, 드라이브의 작동 트렌드 및 트립 이력을 확인하십시오.



4.4.1 파라미터 확인하기

- 1 HMI 화면 하단에서 **PARAMETER**를 누르십시오.
- 다음과 같이 하위 메뉴가 나타납니다.



- 확인하려는 하위 메뉴를 선택하십시오.
 - 해당 파라미터 화면으로 이동합니다.



<예: FU1 선택 시 화면>

- 파라미터 정보를 확인합니다.
 - 설정 값이 공장 출하 치와 다를 경우, 다음과 같이 빨간색으로 표시 됩니다.



- 오른쪽 상단에 있는 카메라 아이콘을 누르면, 현재 화면이 USB 메모리로 저장됩니다.



참고

그림 파일은 "Screen Capture" 폴더에 BMP 형식으로 저장됩니다.

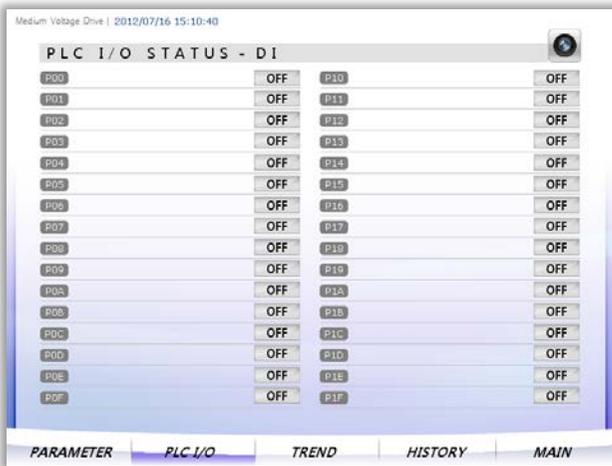
4.4.2 PLC I/O 확인하기

PLC 소프트웨어의 DI, DO 설명문 불러오기

- 1 HMI 화면 하단에서 **PLC I/O**를 클릭하십시오.
- 다음과 같이 하위 메뉴가 나타납니다.



- **DI**: PLC 입력 32점점 (P00~P1F)의 상태를 알 수 있습니다.
 - **DO**: PLC 출력 32점점 (P20~P3F)의 상태를 알 수 있습니다.
- 2 확인하려는 하위 메뉴를 선택하십시오.
- 해당 파라미터 화면으로 이동합니다.



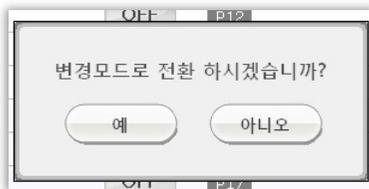
<예: DI 선택 시 화면>

3 아래와 같이 상단의 타이틀 박스를 3초간 누르십시오.



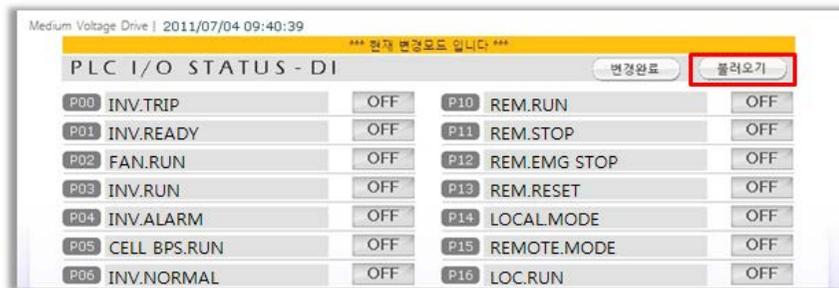
4 변경 모드 전환 창이 나타나면, 예를 누르십시오.

- 변경 모드로 전환됩니다.



5 변경 모드에서 불러오기를 누르십시오.

- 다음과 같이 PLC 소프트웨어의 설정 값을 불러옵니다.



I/O 설명문 수정하기

- 1 변경 모드에서 수정하려는 접점을 선택하십시오.
- 2 키패드를 이용하여 설명문을 수정하십시오.



- 3 입력이 완료되면 **변경완료**를 눌러 설정을 완료하십시오.

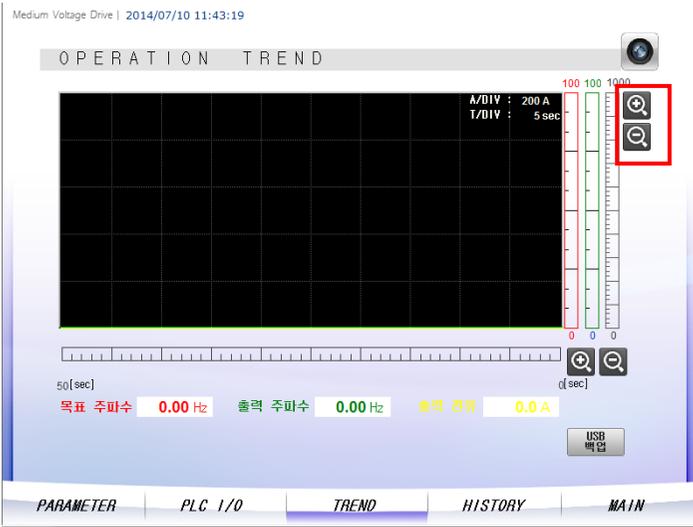
4.4.3 트렌드(TREND) 확인하기

트렌드 스케일 수정하기

- 1 HMI 화면 하단에서 **TREND**를 클릭하십시오.

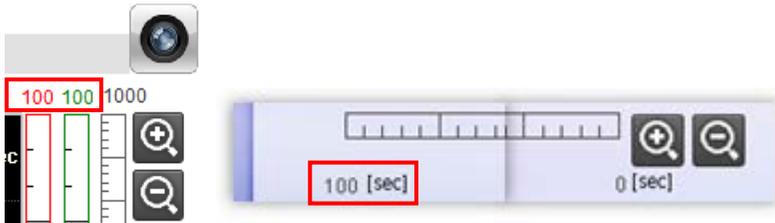


- 2 오른쪽 상단에 있는 +/- 키를 눌러 스케일을 조정하십시오.



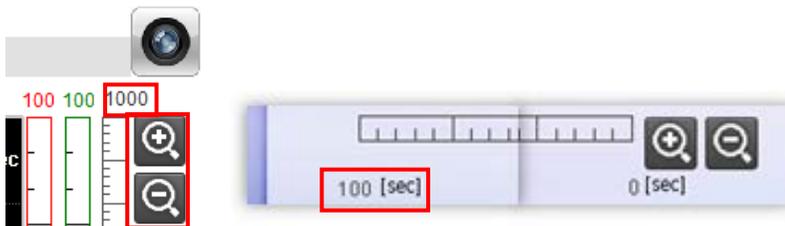
목표 주파수/출력 주파수 설정

Y축 스케일은 100Hz로 고정, X축 스케일은 50~500sec으로 설정할 수 있습니다.



출력 전류 설정

Y축 스케일은 100~1,000A, X축 스케일은 50~500sec 으로 설정할 수 있습니다.



현재 트렌드 설정을 USB로 백업하기

TREND 화면 하단 오른쪽에 있는 **USB 백업**을 누르십시오. 백업 파일은 USB 메모리의 "Logging" 폴더에 CSV 파일 형식으로 저장됩니다.



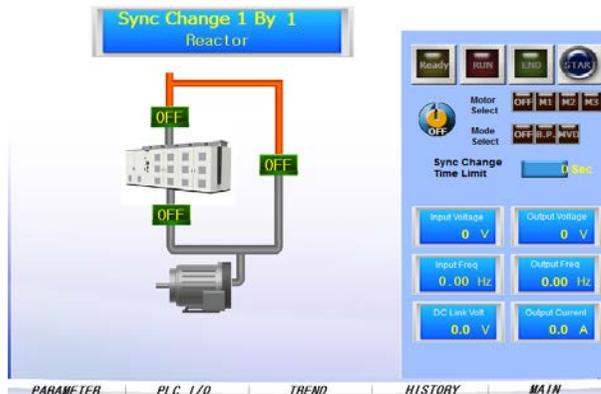
4.4.4 동기 절체 화면 사용하기

4.4.4.1 동기 절체 화면 보이기

동기 절체 화면을 표시하려면 화면의 오른쪽 하단에 있는 **Sync.**를 클릭합니다.

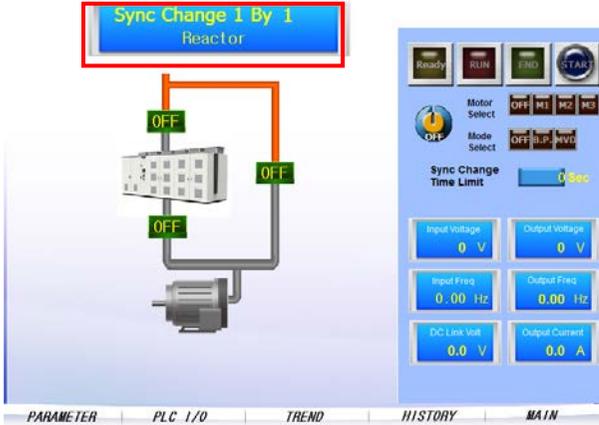


Sync.를 클릭하면 다음과 같이 변경됩니다. 다시 **Main**을 클릭하면 메인 화면으로 돌아갑니다.



4.4.4.2 모터 개수 변경하기

1 다음에 표시된 화면을 클릭합니다.



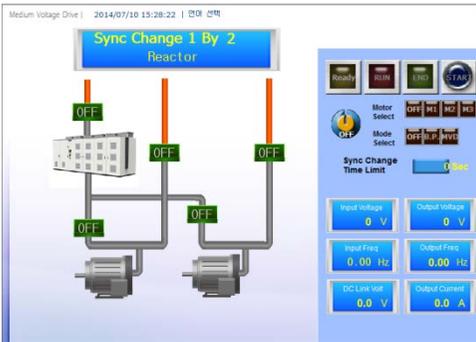
2 다음과 같이 비밀번호 입력 창이 나타납니다. 비밀번호를 입력하십시오.



3 비밀번호를 입력한 후 모터 개수 입력 창이 나타납니다. 모터의 개수를 입력하십시오.

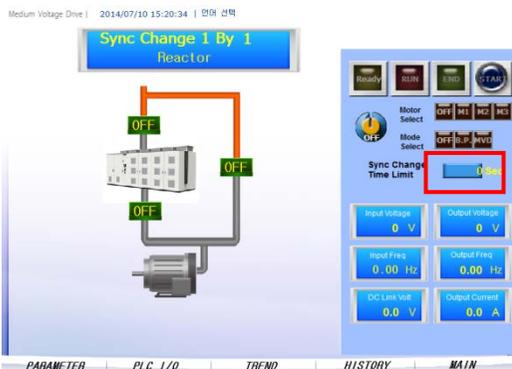


4 모터 개수를 2로 변경할 경우 다음과 같이 모터 개수가 2개로 변경됩니다.

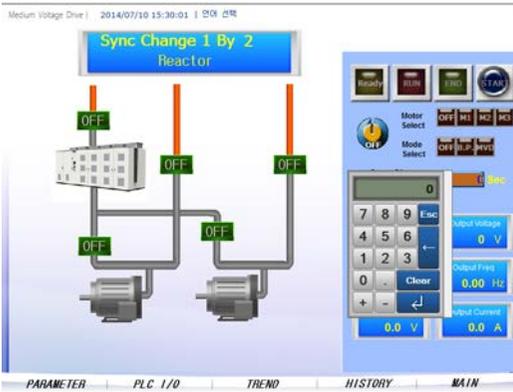


4.4.4.3 동기 절체 제한 시간 설정하기

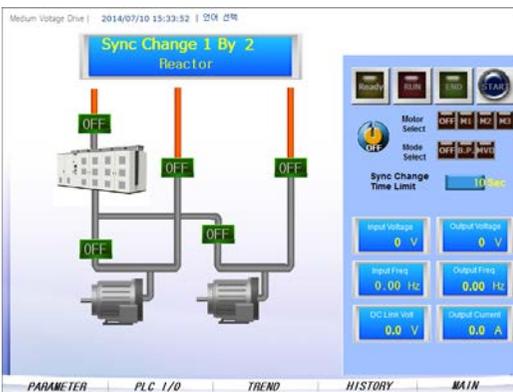
1 다음에 표시된 화면을 클릭합니다.



- 2 다음 화면에 원하는 시간을 입력한 후 표시된 엔터키를 클릭합니다.



- 3 입력을 완료하면 다음과 같이 동기 절체 제한 시간이 설정됩니다. 자세한 내용은 동기 절체 부록을 참고하십시오.



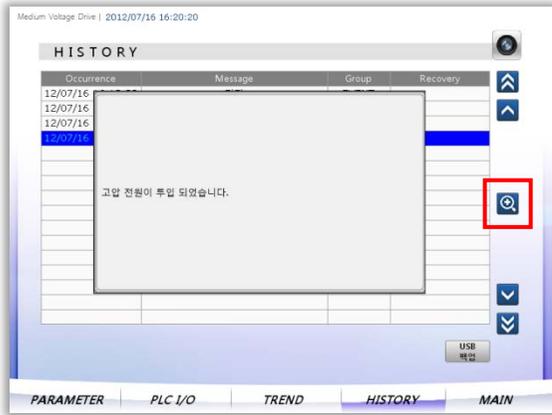
4.4.5 작동 이력(HISTORY) 확인하기

4.4.5.1 이벤트 이력 상세 확인하기

- 1 HMI 화면 하단에서 **HISTORY**를 클릭하여 **HISTORY** 화면으로 이동합니다.

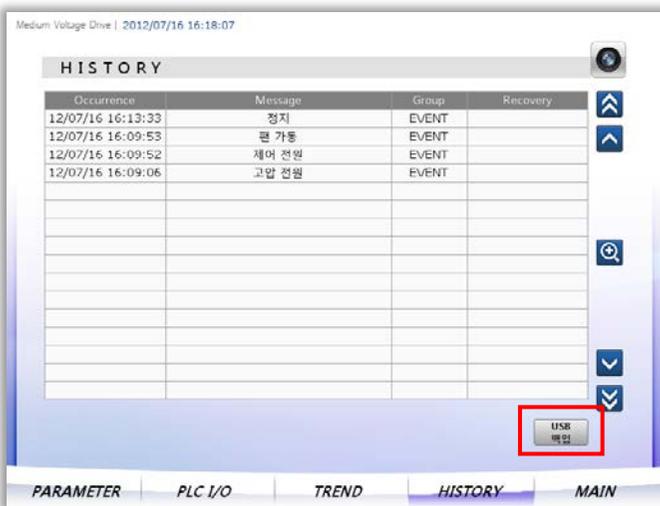


- 2 확인하려는 상세 이력을 선택한 후 돋보기 아이콘을 누르십시오.
 - 해당 이력의 상세 정보를 확인할 수 있습니다. 확인 후 돋보기 아이콘을 한번 더 클릭할 경우 상세 창이 사라집니다.



4.4.5.2 이력 리스트를 USB 로 백업하기

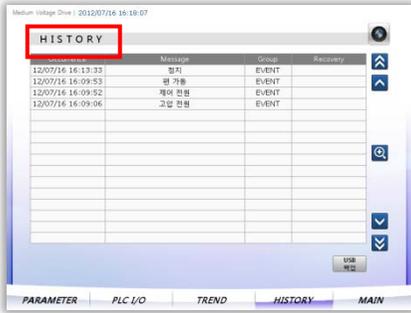
이력 리스트를 USB 메모리에 저장하려면 화면 하단 오른쪽에 있는 **USB 백업**을 누르십시오. 백업 파일은 USB 메모리의 "Alarm" 폴더에 CSV 파일 형식으로 저장됩니다.



4.4.5.3 이력 삭제하기

다음과 같이, 저장된 이벤트의 이력을 삭제할 수 있습니다. 이 때, 복구가 완료된 이력만 삭제할 수 있습니다.

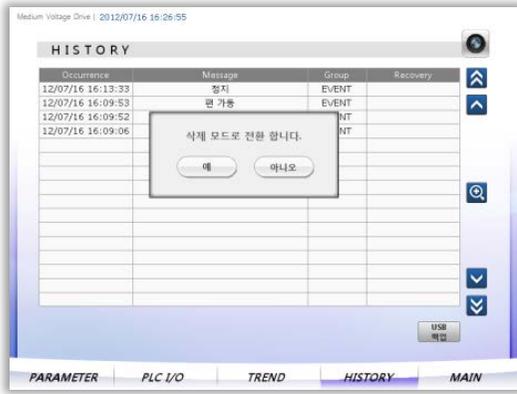
- 1 화면 상단의 **HISTORY**를 누르십시오.



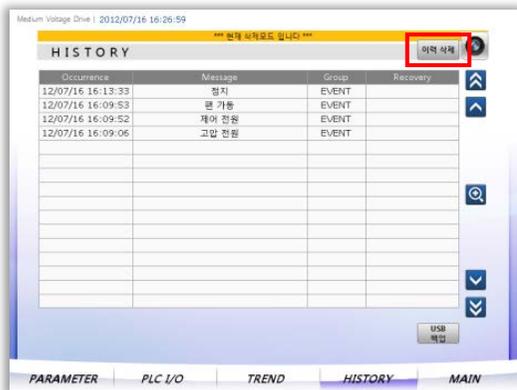
- 2 비밀번호 입력 창이 나타나면, 비밀번호를 입력하십시오.



3 다음과 같이 삭제 모드 전환 창이 나타나면, 예를 누르십시오.



4 삭제 모드에서 이력 삭제를 누르십시오.
- 이력이 삭제됩니다.



색인

C	HMI 소프트웨어 설치 및 사용4
Cell 상태 확인31	HMI 소프트웨어 파일21
Cell DC-Link 전압 값31	I
셀 고장 유무31	I/O 설명문 수정37
셀 및 변압기 온도 표시 상세 정보32	INV.TRIP24
Cell부25	M
Cnet (RS485)14	MVD I/O24
D	P
DI,DO 설명문35	P2P25
E	P2P(EIP) 0118
Ethernet setting26	PID25
F	아날로그 입력25
FEnet (Ethernet)15	아날로그 출력25
H	PID 모니터 실행10
HMI	PID 설정
IP 26	PID 기능10
사용26	PID 설정10
설정26	PLC I/O 확인하기35
소프트웨어 설치19	PLC information27
HMI 관리하기33	PLC I/O35
PLC I/O35	PLC I/O 설명문 처리 부분23
동기 절체 화면39	PLC IP 설정27
작동 이력(HISTORY) 확인42	PLC Source configuration
트렌드(TREND) 확인37	MVD IO22
파라미터 확인하기33	P2P22
HMI 메인 화면22	PDI22
HMI 사용 준비28	Setting22
	PLC Source 구성22
	MVD I/O24
	P2P25

PID25
 Setting.....23
 PLC로 소프트웨어 업로드6
 PLC로 환경 설정 업로드.....13
 Project Download.....22

R

RS-485.....6

S

S/W Ver. 2.3-00.....5
 Select Folder22
 Setting.....23
 PLC I/O 설명문 처리 부분23
 온도 제어 관련 파라미터 설정.....23
 Storage Function.....22

T

TCP/IP15
 Transformer.....25

U

USB 메모리를 이용하여 설치21

X

XG5000.....6, 13
 USB.....8
 쓰기9
 온라인.....7
 접속 설정.....7
 프로젝트6
 XGB5
 XGK Series PLC 유닛.....5
 XGT PANEL Series XP80 (800 * 600 px).....5

XP_Project 폴더.....21
 XP-Builder.....19
 xpd.....21

ㄱ

고해상도 HMI 모니터링.....4

ㄴ

동기 절체 화면
 모터 개수 변경.....40
 제한 시간 설정.....41
 화면 보기.....39
 동기 절체 화면.....39

ㄹ

루프창.....11

ㅁ

메인 화면
 STATUS.....30
 언어 선택.....30
 메인 화면.....30
 메인 화면 상세 설명
 MVD 운전 상태.....30
 경보등.....30
 셀의 온도.....30
 언어 설정.....30
 트립이력.....30

메인화면
 Menu선택.....30
 MVD 상태30
 MVD 운전.....30
 온도 표시.....30
 모니터 자동 실행 중지.....11
 모델명.....28

ㅂ	이더넷(Ethernet)을 이용하여 설치19
블록 정보.....11	ㅈ
ㅅ	작동 이력(HISTORY) 확인.....42
셀 바이패스(Cell Bypass) 상태 확인.....32	이력 리스트 USB 백업.....43
셀 트립 온도.....32	이력 삭제하기.....43
소스 수정.....25	이벤트 이력.....42
소프트웨어 기본 정보	접지
마스터 제어기.....5	제 3 종 접지.....14
소프트웨어 버전.....5	정역구분.....12
소프트웨어 기본 정보.....5	제어 시스템.....4
소프트웨어 설치.....6	ㅊ
ㅇ	트렌드(TREND) 확인.....37
언어.....28	USB 백업.....39
러시아어.....28	트렌드 스케일 수정.....37
스페인어.....28	ㅋ
중국어.....28	파라미터 확인하기.....33
태국어.....28	프로젝트(PLC 소프트웨어).....9
포르투갈어.....28	ㅎ
한국어.....28	환경 설정 파일.....17
역동작 선택.....12	
온도 제어 관련 파라미터 설정.....23	
이더넷.....6	

부록3

LSMV 고압 드라이브

통신 기능 사용 설명서

Rev1.0, 2014-09-03

1 RS-485 통합 옵션 보드	330
1.1 RS-485 통합 옵션 보드 살펴보기	331
1.1.1 RS-485 표준 통신 규격	331
1.1.2 RS-485 통합 옵션 보드 각부 명칭	332
1.1.3 상태 표시등	332
1.1.4 통신선 연결 단자 확인	333
1.2 RS-485 통합 옵션 보드 설치 및 통신 시스템 구성하기	334
1.2.1 RS-485 통합 옵션 보드 설치하기	334
1.2.2 RS-485 통합 옵션 보드 프로토콜 설정하기	335
1.2.3 RS-485 통신 시스템 구성하기	336
1.3 통신 관련 파라미터 설정하기	337
1.4 LS INV RS-485 프로토콜	340
1.4.1 LS INV RS-485 읽기 프로토콜 상세	341
1.4.2 LS INV RS-485 쓰기 프로토콜 상세	342
1.4.3 LS INV RS-485 모니터 등록 프로토콜 상세	343
1.4.4 LS INV RS-485 에러 코드 확인하기	344
1.5 모드버스(Modbus)-RTU 프로토콜	345
1.5.1 모드버스 기능 코드	346
1.5.2 모드버스 예외 코드(Exception Code)	346
1.5.3 모드버스 통신 속도(BaudRate)	347
1.5.4 모드버스 브로드캐스트(BroadCast) 기능	347
1.6 메타시스(Metasys)-N2 프로토콜	347
1.6.1 N2 프로토콜 아날로그 출력 설정	348
1.6.2 N2 프로토콜 바이너리(binary) 출력 설정	349
1.6.3 N2 프로토콜 아날로그 입력	349
1.6.4 N2 프로토콜 바이너리(Binary) 입력	350
1.7 RS-485 통합 옵션 보드 고장 진단하기	351
2 프로피버스(PROFIBUS)-DP 통합 보드	353
2.1 프로피버스-DP 옵션 보드 살펴보기	354

2.1.1	프로피버스-DP 옵션 보드 각부 명칭.....	354
2.1.2	상태 표시등.....	355
2.1.3	통신선 연결 단자 확인하기.....	355
2.2	프로피버스-DP 옵션 보드 설치 및 종단 저항 설정하기.....	356
2.2.1	프로피버스-DP 옵션 보드 설치하기.....	356
2.2.2	프로피버스-DP 종단 저항 설정하기.....	357
2.3	프로피버스-DP 입출력 파라미터 설정하기.....	358
2.3.1	프로피버스용 MAC ID(Media Access Control Identifier) 설정하기.....	358
2.3.2	출력 데이터 개수 설정하기.....	358
2.3.3	입력 데이터 개수 설정하기.....	359
2.3.4	출력 데이터 주소(Address) 설정하기.....	359
2.3.5	입력 데이터 주소(Address) 설정하기.....	359
2.4	프로피버스-DP 통신 동작 확인하기.....	360
2.5	프로피버스-DP 통신 고장 진단하기.....	361
3	디바이스넷(DeviceNet) 통합 보드.....	363
3.1	디바이스넷 옵션 보드 살펴보기.....	364
3.1.1	디바이스넷 옵션 보드 각부 명칭.....	364
3.1.2	상태 표시등.....	364
3.1.3	통신선 연결 단자 확인하기.....	365
3.2	디바이스넷 옵션 보드 설치하기.....	365
3.3	디바이스넷 옵션 보드 파라미터 설정하기.....	367
3.3.1	디바이스넷용 MAC ID(Media Access Control Identifier) 설정하기.....	367
3.3.2	통신 속도(Baud Rate) 설정하기.....	368
3.3.3	통신 속도에 따른 통신 거리 확인하기.....	368
3.3.4	어셈블리 인스턴스(Assembly Instance) 설정하기.....	368
3.4	기타 파라미터 설정하기.....	369
3.4.1	옵션 모드 설정하기.....	369
3.4.2	지령 상실 판단 시간(TimeOut) 설정하기.....	369
3.4.3	폴(Poll) I/O 데이터 확인하기.....	370

3.4.4	EDS(Electronic Data Sheets).....	370
3.4.5	디바이스넷 동작 확인하기.....	371
3.5	디바이스넷 옵션 보드 객체(Object) 확인하기.....	372
3.5.1	식별 객체(Identity Object) 확인하기.....	372
3.5.2	디바이스넷 객체(DeviceNet Object) 확인하기.....	373
3.5.3	어셈블리 객체(Assembly Object) 확인하기.....	374
3.5.4	연결 객체(Connection Object) 확인하기.....	377
3.5.5	Motor Data Object 확인하기.....	378
3.5.6	제어 감시자 객체(Control Supervisor Object) 확인하기.....	378
3.5.7	AC/DC Drive Object 확인하기.....	379
3.5.8	인버터 객체(Inverter Object) 확인하기.....	379
3.6	디바이스넷 통신 고장 진단하기.....	380
3.6.1	LED로 현재 상태 확인하기.....	380
3.6.2	LED 상태로 고장 진단하기.....	381
4	고압 드라이브 통신 파라미터 설정.....	382
4.1	파라미터 공통 영역.....	382
4.2	고압 드라이브 통신 옵션 설정하기.....	385
4.2.1	통신(COM) 그룹 파라미터.....	385
4.2.2	입/출력 설정 상세.....	388

통신 기능 사용하기

이 사용 설명서에서는 LSMV 고압 드라이브 시스템에서 사용되는 통신 옵션 보드에 대해 설명합니다. 사용자는 필요로 하는 통신 시스템을 선택하여 설정함으로써 통신 시스템을 구축할 수 있으며, 이를 통해 최적의 환경에서 LSMV 고압 드라이브 시스템을 운용할 수 있습니다.

통신 옵션을 설치 또는 설정하거나 사용할 때 본 사용 설명서에 수록된 상세 정보를 참조하십시오.

본 사용 설명서에서 설명하는 통신 옵션의 종류는 다음과 같습니다.

- RS-485 통합 옵션 보드
- 프로피버스-DP 옵션 보드
- DeviceNet 옵션 보드

1 RS-485 통합 옵션 보드

이 장에서는 RS-485 통합 옵션 보드의 사양을 소개하고, 옵션 보드를 LSMV 시리즈 고압 인버터에 설치하고 설정하는 방법에 대해 설명합니다. RS-485 통합 옵션 보드에서 사용할 수 있는 프로토콜 방식에는 RS-485, 모드버스(Modbus)-RTU 및 메타시스(Metasys)-N2 프로토콜이 있습니다.

RS-485/모드버스(Modbus)-RTU 옵션 보드는 컴퓨터나 PLC 및 기타 장비를 이용하여 원거리에서 LSMV 드라이브를 제어하거나 감시하는 데 사용됩니다. RS-485 통신 기능을 사용하려면, 옵션 보드를 설치한 후 통신선을 연결하고, 각종 통신 관련 파라미터를 설정해야 합니다.

RS-485 통합 옵션 보드의 기능 및 특징

RS-485 통합 옵션 보드는 사용자 프로그램을 이용한 드라이브 제어 및 감시 기능을 제공합니다. 이런 기능을 활용하면, 손쉽게 LSMV 고압 드라이브를 이용한 공장 자동화를 구현할 수 있습니다. RS-485 통합 옵션 보드의 대표적인 기능 및 특징은 다음과 같습니다.

- 컴퓨터를 이용한 파라미터 변경 및 감시 기능
- RS-485 표준을 고려한 인터페이스
- 타사 컴퓨터(PLC)와의 통신 호환성 제공
- 멀티드롭 링크 시스템을 사용하여 컴퓨터(PLC) 한 대로 최대 31대의 드라이브를 동시에 제어
- 노이즈에 강한 인터페이스

참고

시중에서 판매되는 RS-232/RS-485 컨버터를 이용하면 LSMV 고압 드라이브를 RS-232 카드가 내장된 컴퓨터와 연결하여 운전할 수 있습니다. 컨버터의 사양 및 성능은 제조 회사에 따라 다르므로, 상세 사양 및 사용법에 관해서는 제조사의 사용 설명서를 참조하십시오.

1.1 RS-485 통합 옵션 보드 살펴보기

이 절에서는 RS-485 통합 옵션 보드의 통신 규격, 각부 명칭, 그리고 통신선 연결 단자에 대해 설명합니다.

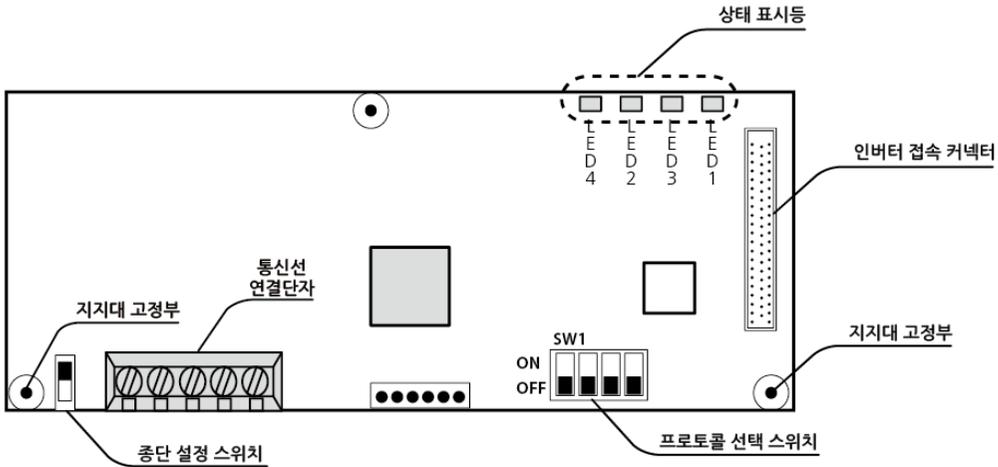
1.1.1 RS-485 표준 통신 규격

다음은 RS-485 표준 통신 규격을 설명하는 표입니다.

항목	규격
통신 방식/전송 형태	RS-485/버스(Bus) 방식, 멀티 드롭 링크 시스템(Multi Drop Link System)
드라이브 모델명	LSMV
드라이브 연결 대수/전송 거리	최대 10대/최대 1,200 m(권장 거리: 700 m 이내)
통신용 권장 전선	0.75 mm ² (18 AWG), 차폐 연선
설치 형태	제어 단자대의 전용 단자(S+/S-/SG)에 연결
통신 전원	드라이브 내부와 절연된 전원을 통신 전원으로 사용(5V)
제어 전원	드라이브에서 공급(5V)
통신 속도	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps 선택 가능 (BAC net의 경우, 9600/19200/38400/76800 bps 선택 가능)
제어 절차	비동기 통신 체계
통신 체계	반이중 통신 방식(half duplex system)
문자 체계	모드버스(Modbus)-RTU: Binary(7/8 bit), LS485: ASCII(8 bit), Meatasys-N2: ASCII(8bit)
시작 비트(Start bit)/정지 비트(Stop bit)	1 bit/2 bit
프레임 에러 체크	2 bytes
패리티 확인(Parity Check)	None/Even/Odd

1.1.2 RS-485 통합 옵션 보드 각부 명칭

다음은 RS-485 옵션 카드의 각부 명칭 및 설명입니다.



1.1.3 상태 표시등

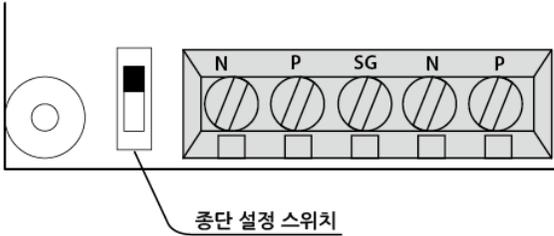
Red	Green	Green	Green
Error	TXD	RXD	CPU
○	○	○	○

LED	명칭	상태	설명
1	CPU LED	점등	옵션 보드가 정상 작동 중임을 표시합니다.
3	RXD LED	점등	통신 신호 수신 상태를 표시합니다.
2	TXD LED	점등	통신 신호 송신 상태를 표시합니다.
4	ERR LED	점멸	잘못된 데이터 수신을 표시합니다(장치 이상 없음).
		CPU LED와 같은 주기로 점멸	드라이브와 옵션보드 간의 인터페이스 이상을 표시합니다.
		CPU LED와 번갈아 점멸	네트워크 연결 대기 시간이 초과(timeout) 되었음을 표시합니다.

상태 표시등의 동작에 대한 자세한 설명은 **1.7 RS-485 통합 옵션 보드 고장 진단**을 참조하십시오.

1.1.4 통신선 연결 단자 확인

다음은 RS-485 통합 옵션 보드의 통신선 연결 단자대 구성을 설명합니다.



명칭	설명
SG	통신 단자 접지(Signal Ground)
N,P	신호선
종단 설정 스위치	네트워크 종단에 연결된 드라이브에 설치하는 경우, 종단 설정 스위치를 켜십시오.

1.2 RS-485 통합 옵션 보드 설치 및 통신 시스템 구성하기

이 절에서는 RS-485 통합 옵션 보드의 설치 방법 및 통신 시스템 구성에 대해 설명합니다.

RS-485 통신 시스템에서 PLC 또는 컴퓨터는 마스터 장치가 되며 드라이브는 슬레이브 장치가 됩니다. 컴퓨터를 마스터 장치로 사용하는 경우, 컴퓨터에 RS-232 통신 카드가 설치되어 있어야 RS-232/RS-485 컨버터를 통해 드라이브와 통신할 수 있습니다.

참고

RS-232/RS-485 컨버터의 상세 규격 및 성능은 제조사에 따라 다를 수 있습니다. 자세한 사항은 각 컨버터의 사용 설명서를 참조하십시오.

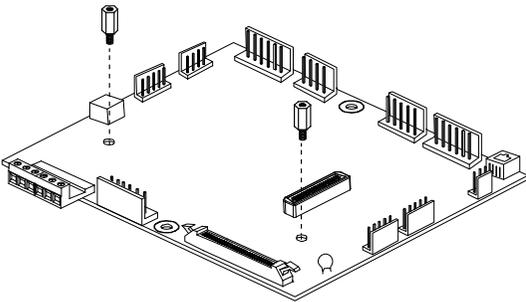
1.2.1 RS-485 통합 옵션 보드 설치하기

다음과 같이 RS-485 통합 옵션 보드를 고압 드라이브 메인보드에 설치하십시오.

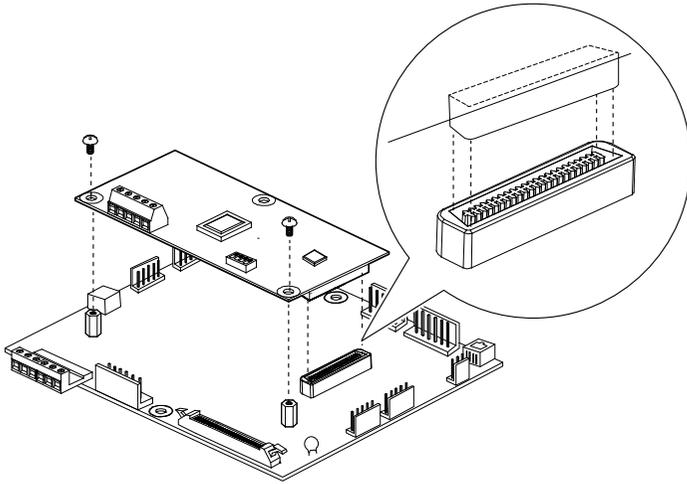
ⓘ 주의

옵션 카드 설치 시 기판을 맨손으로 만지지 마십시오. 인체로부터 발생하는 정전기로 인해 기판의 전기 소자가 파손될 수 있습니다. 정전기 피해를 방지하려면 작업 전 맨손으로 도체를 만져 인체의 정전기를 방전시키거나 정전기 방지 스트랩을 착용하십시오.

- 1 드라이브 메인보드에 옵션 카드와 함께 제공된 두 개의 지지대(스터드)를 고정하십시오.



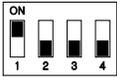
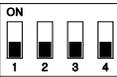
- 2 커넥터의 방향 및 정렬에 유의하여 옵션 보드 기판을 메인 보드 기판에 연결하고, 두 개의 나사를 고정하십시오.



1.2.2 RS-485 통합 옵션 보드 프로토콜 설정하기

RS-485 통합 옵션 보드는 다중 프로토콜을 지원합니다. 사용할 수 있는 프로토콜 방식에는 RS-485 프로토콜(LS산전 전용), 모드버스-RTU(Modbus-RTU) 프로토콜, 메타시스(Metasys)-N2 프로토콜 방식이 있습니다.

다음과 같이 프로토콜 선택 스위치(SW1)를 설정하여 사용할 프로토콜을 선택하십시오.

스위치 번호	상태	설명
1	ON 	모드버스(Modbus)-RTU 프로토콜 선택
	OFF 	RS-485 프로토콜 선택
2	ON 	메타시스(Metasys)-N2 프로토콜 선택
3	사용하지 않음	
4		

참고

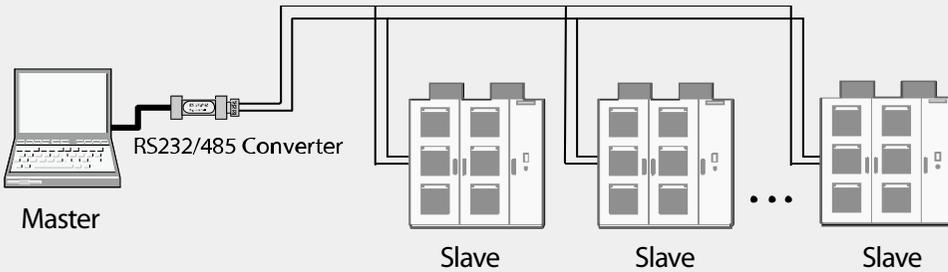
마스터 유닛과 슬레이브 유닛(LS산전 드라이브) 간의 통신 중에 마스터 유닛의 프로토콜을 변경하려면 위의 표를 참조하여 통신 카드의 DIP 스위치를 설정하고, 드라이브의 COM-67 (Comm Update) 코드를 'YES'로 설정하여 변경 사항을 업데이트 하십시오.

1.2.3 RS-485 통신 시스템 구성하기

다음 절차에 따라 통신용 전선을 연결하고, 드라이브에서 각종 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.

참고

시스템 구성 시, 다음 시스템 구성도를 참조하십시오.



- 1 RS-485 통신 옵션 보드의 커넥터 연결부를 다시 한번 확인한 후 드라이브 전원을 켜십시오.
 - 전원을 켜면 옵션 보드 기판에 있는 LED가 차례로 점멸한 후 CPU LED가 1초 간격으로 깜빡입니다. CPU LED가 깜빡이지 않는 경우, 즉시 드라이브 전원을 끄고 옵션 보드가 바르게 설치되었는지 확인하십시오.
- 2 CPU LED가 깜빡이는 것을 확인했다면, LSMV 드라이브의 COM-01 코드 파라미터가 'RS-485'로 설정되어 있는지 확인하십시오.
- 3 그 밖의 통신 관련 파라미터를 설정하십시오. 자세한 사항은 **1.3 통신 관련 파라미터 설정하기**를 참조하십시오.

1.3 통신 관련 파라미터 설정하기

옵션 보드를 기판에 설치하고 통신 케이블이 올바르게 연결되었는지 확인한 다음 드라이브의 전원을 켜고 다음과 같이 통신 관련 파라미터를 설정하십시오.

파라미터를 설정한 후에는 COM-67(Comm UpDate)를 "Yes"로 설정하여 설정값을 적용하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정값/설명	설정 범위	단위								
I/O	92	COM Lost Cmd	<p>드라이브 유닛(슬레이브)과 마스터 유닛(컴퓨터) 사이의 통신이 원활하게 이루어지지 않을 경우, 드라이브의 비상 정지를 수행합니다. 드라이브와 마스터 사이에 통신이 이루어지지 않으면 원격 제어가 실패한 것을 의미하므로, 안전을 위해 이 기능을 반드시 설정해야 합니다.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <th colspan="2">설정</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FreeRun</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Stop</td> </tr> </table>	설정		0	None	1	FreeRun	2	Stop	-	-
	설정												
0	None												
1	FreeRun												
2	Stop												
	93	COM Time Out	<p>마스터 유닛과 슬레이브 유닛(드라이브) 사이의 통신이 이루어지지 않으면 I/O-93에 설정된 시간 동안 기다린 후 드라이브를 정지합니다(공장 출하치: 1.0).</p>	0.1 ~ 120	Sec								
COM	01	Opt B/D	<p>설치된 옵션 보드 사양을 자동으로 표시합니다(RS-485).</p>										

그룹	코드	LCD 표시	설정값/설명	설정 범위	단위																		
	02	Opt mode	<p>통신 제어 모드를 선택합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>None</td> <td>통신 지령을 사용하지 않습니다.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Command</td> <td>통신 옵션 카드를 통해 운전 지령을 내립니다.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Freq</td> <td>통신 옵션 카드를 통해 주파수 지령을 내립니다.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Cmd+Freq</td> <td>통신 옵션 카드를 통해 운전 지령 및 주파수 지령을 내립니다.</td> </tr> </tbody> </table>	설정	기능	0	None	통신 지령을 사용하지 않습니다.	1	Command	통신 옵션 카드를 통해 운전 지령을 내립니다.	2	Freq	통신 옵션 카드를 통해 주파수 지령을 내립니다.	3	Cmd+Freq	통신 옵션 카드를 통해 운전 지령 및 주파수 지령을 내립니다.						
설정	기능																						
0	None	통신 지령을 사용하지 않습니다.																					
1	Command	통신 옵션 카드를 통해 운전 지령을 내립니다.																					
2	Freq	통신 옵션 카드를 통해 주파수 지령을 내립니다.																					
3	Cmd+Freq	통신 옵션 카드를 통해 운전 지령 및 주파수 지령을 내립니다.																					
	61	-	통신 카드 프로토콜 표시 통신 카드의 LED 상태 표시																				
	62	Station ID	네트워크 상에 있는 각 유닛에 부여되는 고유 번호입니다. 번호가 중복되지 않도록 설정하십시오. 공장 초기값은 '1'입니다.	1~250	Sec																		
	63*	Baud Rate	<p>사용할 통신 속도를 설정합니다. 마스터 유닛과 슬레이브 유닛에서 모두 지원하는 속도로 설정해야 합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>통신 속도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1200 bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2400 bps</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4800 bps</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9600 bps (공장 출하 값)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19200 bps</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>38400 bps</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>76800 bps</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>115200 bps</td> </tr> </tbody> </table>	설정값	통신 속도	0	1200 bps	1	2400 bps	2	4800 bps	3	9600 bps (공장 출하 값)	4	19200 bps	5	38400 bps	6	76800 bps	7	115200 bps		bps
설정값	통신 속도																						
0	1200 bps																						
1	2400 bps																						
2	4800 bps																						
3	9600 bps (공장 출하 값)																						
4	19200 bps																						
5	38400 bps																						
6	76800 bps																						
7	115200 bps																						

그룹	코드	LCD 표시	설정값/설명	설정 범위	단위										
	64*	Parity/Stop	통신 데이터의 오류 검출을 위한 패리티 값을 설정합니다. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>통신 속도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1Stop bit, No Parity (공장 출하 값)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2Stop bit, No Parity</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1Stop bit, Even Parity</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1Stop bit, Odd Parity</td> </tr> </tbody> </table>	설정값	통신 속도	0	1Stop bit, No Parity (공장 출하 값)	1	2Stop bit, No Parity	2	1Stop bit, Even Parity	3	1Stop bit, Odd Parity		
설정값	통신 속도														
0	1Stop bit, No Parity (공장 출하 값)														
1	2Stop bit, No Parity														
2	1Stop bit, Even Parity														
3	1Stop bit, Odd Parity														
	65*	Delay Time	통신 지연 시간을 설정합니다. 공장 출하 값은 5 msec입니다.	0 ~ 100	msec										
	66**	Comm Status	수신 프레임(RCV:##)과 에러 프레임(ERR:##)의 수를 표시합니다.												
	67	Comm UpDate	통신 파라미터를 변경한 후, 변경을 적용할 때 사용합니다. "Yes"로 설정하면 통신 옵션 파라미터가 업데이트되며, 업데이트가 끝나면 자동으로 "No"로 변경됩니다.												

*COM-63~Com67의 음영 부분은 LS INV RS-485 프로토콜 및 모드버스 프로토콜을 사용하는 경우에만 적용됩니다.

**메타시스-N2(MetasyS-N2) 프로토콜을 사용하는 경우, COM-63에서 수신 프레임 및 에러 프레임의 수를 확인할 수 있습니다(표시 형식: RCV:## ERR:##).

1.4 LS INV RS-485 프로토콜

LS INV RS-485 프로토콜은 LS산전 인버터의 네트워크 구성에 사용할 수 있는 전용 프로토콜로, 그 기본 형태는 다음과 같습니다. RS-485 통합 옵션 보드의 프로토콜을 LS INV RS-485 프로토콜 방식으로 선택한 경우, 다음을 참조하십시오.

요구

ENQ	국번	명령어	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n bytes	2 bytes	1 byte

정상 응답

ACK	국번	명령어	데이터	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

에러 응답

NAK	국번	명령어	에러 코드	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

LS INV RS-485 프로토콜 설정 상세

항목	설명															
ENQ	요구 프로토콜. ENQ 로 시작하여 EOT 로 끝납니다.															
ACK	응답 프로토콜. 정상 응답은 ACK 로 시작하여 EOT 로 끝납니다.															
NAK	에러 응답 프로토콜. NAK 로 시작하여 EOT 로 끝납니다.															
국번	드라이브에 부여된 고유 번호로, 2 바이트 ASCII-HEX 로 표시합니다. ASCII-HEX 는 숫자 '0~9' 와 알파벳 'A~F' 로 구성되는 16 진수 표기입니다.															
명령어/데이터	송신할 명령어는 대문자로 입력합니다(소문자를 사용하는 경우 'f' 에러가 표시됩니다). 데이터는 ASCII-HEX 로 표시합니다(데이터 값이 3000 일 경우: 3000 → '0'B'B' '8'h → 30h 42h 42h 38h).															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>문자</th> <th>ASCII-HEX</th> <th>명령</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'R'</td> <td>52h</td> <td>Read</td> </tr> <tr> <td>'W'</td> <td>57h</td> <td>Write</td> </tr> <tr> <td>'X'</td> <td>58h</td> <td>모니터 등록 요구</td> </tr> <tr> <td>'Y'</td> <td>59h</td> <td>모니터 등록 실행</td> </tr> </tbody> </table>	문자	ASCII-HEX	명령	'R'	52h	Read	'W'	57h	Write	'X'	58h	모니터 등록 요구	'Y'	59h	모니터 등록 실행
	문자	ASCII-HEX	명령													
	'R'	52h	Read													
	'W'	57h	Write													
'X'	58h	모니터 등록 요구														
'Y'	59h	모니터 등록 실행														

항목	설명																					
에러 코드	에러 코드는 ASCII-HEX(20h~7Fh)로 표시합니다(1.4.4 LS INV RS-485 에러 코드 확인하기 참조).																					
SUM	<p>통신 에러를 점검하기 위해 사용합니다. SUM = (국번+CMD+데이터)의 하위 8 비트(ASCII-HEX)</p> <p>예) 3000 번지부터 1 개의 내용을 읽으려는 읽기 요청의 경우, SUM='0'+ '1'+ 'R'+ '3'+ '0'+ '0'+ '0'+ '1'=30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 30h + 31h=1A7h SUM 계산 시 ENQ, ACK, NAK 등의 제어 값은 제외됩니다. SUM 은 하위 한 byte 를 취하므로 A7h 가 SUM 이 됩니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ENQ</th> <th>국번</th> <th>명령어</th> <th>번지</th> <th>번지 수</th> <th>SUM</th> <th>EOT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>05h</td> <td>'01'</td> <td>'R'</td> <td>'3000'</td> <td>'1'</td> <td>'A7'</td> <td>04h</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>2 bytes</td> <td>1 byte</td> <td>4 bytes</td> <td>1 byte</td> <td>2 bytes</td> <td>1 byte</td> </tr> </tbody> </table>	ENQ	국번	명령어	번지	번지 수	SUM	EOT	05h	'01'	'R'	'3000'	'1'	'A7'	04h	1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte
ENQ	국번	명령어	번지	번지 수	SUM	EOT																
05h	'01'	'R'	'3000'	'1'	'A7'	04h																
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte																
송수신 버퍼 크기	송신-39 바이트/수신-44 바이트																					
모니터 등록 버퍼 크기	8 워드(Word)																					

1.4.1 LS INV RS-485 읽기 프로토콜 상세

읽기 요구: XXXX번지에서부터 연속된 n개의 워드(Word) 데이터의 읽기 요청인 경우

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	SUM	EOT
05h	'01'~'1F'	'R'	'XXXX'	'1'~'8'= n	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 12, 작은 따옴표(")는 문자(Character)임을 나타냅니다.

읽기 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'~'1F'	'R'	'XXXX'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39

읽기 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'1F'	'R'	'**'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 9

1.4.2 LS INV RS-485 쓰기 프로토콜 상세

쓰기 요구

ENQ	국번	CMD	번지	번지 개수	데이터	SUM	EOT
05h	'01'~'1F'	'W'	'XXXX'	'1'~'8' = n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 12 + n x 4 = 최대 44

쓰기 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'~'1F'	'W'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39

쓰기 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'1F'	'W'	'**'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 9

1.4.3 LS INVR S-485 모니터 등록 프로토콜 상세

모니터 등록은 지속적으로 모니터링이 필요한 데이터를 미리 지정하여 주기적으로 모니터링 데이터를 업데이트하는 기능입니다.

모니터 등록 요구 : n개의 번지(연속되지 않아도 됨)를 등록 요구할 경우

ENQ	국번	CMD	번지 개수	번지	SUM	EOT
05h	'01'~'1F'	'X'	'1'~'8'=n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 8 + n x 4 = 최대 40

모니터 등록 정상 응답

ACK	국번	CMD	SUM	EOT
06h	'01'~'1F'	'X'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 7

모니터 등록 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'1F'	'X'	'**'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 9

모니터 등록 실행 요구 : 모니터 등록 요구로 등록된 번지의 데이터 읽기 요구

ENQ	국번	CMD	SUM	EOT
05h	'01'~'1F'	'Y'	'XX'	04h

ENQ	국번	CMD	SUM	EOT
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 7

모니터 등록 실행 정상 응답

ACK	국번	CMD	데이터	SUM	EOT
06h	'01'~'1F'	'Y'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	n x 4 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 7 + n x 4 = 최대 39

모니터 등록 실행 에러 응답

NAK	국번	CMD	에러 코드	SUM	EOT
15h	'01'~'1F'	'Y'	'***'	'XX'	04h
1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte

총 바이트(Total byte) = 9

1.4.4 LS INV RS-485 에러 코드 확인하기

항목	표시	설명
ILLEGAL FUNCTION	IF	<ul style="list-style-type: none"> 수신한 기능을 슬레이브에서 수행할 수 없는 경우 표시됩니다. 해당 기능이 없는 경우 표시됩니다.
ILLEGAL DATA ADDRESS	IA	수신한 파라미터 번지가 슬레이브에서 유효하지 않은 경우 표시됩니다.
ILLEGAL DATA VALUE	ID	수신한 파라미터 데이터의 범위가 유효하지 않은 경우 표시됩니다.
WRITE MODE ERROR	WM	쓰기 허용이 안 되는 파라미터를 쓰기(W)하는 경우 표시됩니다(읽기 전용 파라미터, 운전 중에 운전 중 변경 금지 파라미터).
FRAME ERROR	FE	프레임의 크기가 다를 경우 표시됩니다.
TIME OUT ERROR*	TO	일정 시간 내에 DPRAM 통신이 이루어지지 않은 경우 표시됩니다.

항목	표시	설명
DPRAM OFF LINE	DO	DPRAM 이 오프라인(offline) 상태인 경우 표시됩니다.
INVALID ID NUMBER	IN	국번이 잘못된 경우 표시됩니다.
UNDEFINED CONDITION	UC	그 밖의 정의되지 않은 에러 발생 시 표시됩니다.

*드라이브 초기화 중 통신이 시도되는 경우, 드라이브가 통신에 응답할 수 없으므로 타임아웃 에러가 발생합니다.

1.5 모드버스(Modbus)-RTU 프로토콜

모드버스(Modbus)-RTU 프로토콜은 오픈 프로토콜(Open Protocol)로서, 서로 다른 제조사의 드라이브 유닛을 하나의 네트워크로 구성하여 사용할 수 있어 호환성이 우수합니다. 모드버스(Modbus)-RTU 프로토콜 역시 컴퓨터 또는 기타 호스트 유닛을 마스터 유닛으로, 드라이브(인버터)를 슬레이브 유닛으로 사용하여 네트워크를 구성합니다. 따라서, 마스터 유닛의 읽기/쓰기 요구가 있을 때 슬레이브 유닛(드라이브)이 응답합니다.

1.5.1 모드버스 기능 코드

다음은 모드버스(Modbus)-RTU 통신 구성에서 지원하는 기능 코드입니다.

Function 코드	내용 설명
0x03	Read Hold Register(Hold 레지스터 읽기)
0x04	Read Input Register(Input 레지스터 읽기)
0x06	Preset Single Register(단일 레지스터 설정)
0x10	Preset Multiple Register(복수 레지스터 설정)

1.5.2 모드버스 예외 코드(Exception Code)

다음은 모드버스-RTU의 예외(유효하지 않은 기능 오류) 항목입니다.

예외 코드	내용 설명
0x01	ILLEGAL FUNCTION(사용할 수 없는 기능)
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS(사용할 수 없는 데이터 주소)
0x03	ILLEGAL DATA VALUE(사용할 수 없는 데이터 값)
0x06	SLAVE DEVICE BUSY(슬레이브 장치가 사용 중임)
User define	0x14 1. Write Disable(쓰기 금지) (0x0004 번지 값이 0 일 때). 2. Read Only or Not Program during Running(장치 동작 중 읽기 전용 또는 프로그램 불가).

1.5.3 모드버스 통신 속도(BaudRate)

모드버스-RTU 프로토콜에서 지원하는 통신 속도는 다음과 같으며, 기본 값은 9600 bps입니다.

- 1200 bps, 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 76800 bps, 115200 bps

1.5.4 모드버스 브로드캐스트(BroadCast) 기능

모드버스 프로토콜은 브로드캐스트(BroadCast) 기능을 지원합니다. 브로드캐스트 기능은 네트워크에 연결된 모든 드라이브에 동시 지령을 내릴 때 사용됩니다. RS-485의 경우 국번 255(0xFF)번, 모드버스-RTU의 경우 0(0x00)번으로 지령을 내리면, 네트워크에 연결된 각각의 드라이브는 자신의 설정 국번이 아니더라도 지령을 받아 작동합니다(단, 이에 대한 응답은 하지 않습니다).

1.6 메타시스(Metasys)-N2 프로토콜

이 절에서는 메타시스-N2 공용(open) 프로토콜의 설정값과 I/O 프로토콜 포인트 맵에 대해 설명합니다. N2 프로토콜은 RS-485 프로토콜에 기반하며, 9600 bps 통신 속도와 8개의 데이터 비트를 사용합니다. N2 프로토콜은 패리티(parity)를 사용하지 않으며, 반이중(half duplex) 방식으로 작동합니다. 메타시스-N2 프로토콜은 네트워크 내에 단 한 개의 마스터 유닛만을 사용할 수 있습니다.

1.6.1 N2 프로토콜 아날로그 출력 설정

다음은 메타시스-N2 네트워크의 마스터 유닛이 드라이브를 제어할 때 사용하는 아날로그 출력 설정입니다. 다음 표를 참고하여, 네트워크 상의 아날로그 출력을 설정하고 모니터링 하십시오.

출력	이름	설정 범위	설명	단위
AO-1	Command Frequency(지령 주파수)	0.00 - Max Freq (FU1-20)	COM-02(Opt Mode) 가 "Cmd+Freq" 또는 "Freq" 일 때 N2 통신 프로토콜로 주파수를 설정할 수 있습니다. 단, 설정이 저장되지 않아, 드라이브 전원을 끄면 설정이 초기화됩니다.	Hz
AO-2	Accel Time (가속 시간)	0.0 - 600.0	설정 이 저장되지 않아, 드라이브 전원을 끄면 설정 이 초기화됩니다.	Sec
AO-3	Decel Time (감속 시간)	0.0 - 600.0	설정 이 저장되지 않아, 드라이브 전원을 끄면 설정 이 초기화됩니다.	Sec
AO-4	Drive mode (입력 소스 설정)	0 - KeyPad 1 - Fx/Rx-1 2 - Fx/Rx-2	COM-02(Opt Mode)를 "Cmd+Freq" 또는 "Command" 로 설정한 경우, N2 프로토콜에서는 이 값을 바꾸어도 변경 사항이 적용되지 않습니다.	-
AO-5	Freq mode	0 - KeyPad-1 1 - KeyPad-2 2 - V1 3 - V1S 4 - I 5 - V1+I 6 - Pulse 7 - Int 485 8 - Ext. PID	COM-02(Opt Mode)를 "Cmd+Freq" 또는 "Command" 로 설정한 경우, N2 프로토콜에서는 이 값을 바꾸어도 변경 사항이 적용되지 않습니다.	-

1.6.2 N2 프로토콜 바이너리(binary) 출력 설정

다음은 메타시스-N2 네트워크의 마스터 유닛이 드라이브를 제어할 때 사용하는 바이너리(이진) 출력 설정입니다. 다음 표를 참고하여 네트워크 상의 바이너리 출력을 설정하고 모니터링하십시오.

출력	설정	설정값	설명
BO-1	Stop	1 - Stop	운전 중 N2 프로토콜을 통해 BO1 코드에 "1" 값 이 입력되면 드라이브가 정지합니다.
BO-2	Run Forward	1 - Forward Run	BO2 코드에 "1" 이 입력되면 드라이브는 정방향 운전합니다.
BO-3	Run Reverse	1 - Reverse Run	BO3 코드에 "1" 이 입력되면 드라이브는 역방향 운전합니다.
BO-4	Reset Fault	1 - Reset	BO4 코드에 "1" 이 입력되면 드라이브의 트립이 해제됩니다.
BO-5	Emergency Stop	1 - Bx	BO5 에 "1" 이 입력되면 드라이브가 비상 정지(Bx)합니다.

참고

공통 영역 파라미터를 통해 데이터를 수정한 경우에는 데이터가 저장되지 않으므로, 드라이브를 리셋하거나 다시 부팅한 경우에는 수정 이전의 값으로 초기화됩니다.

공통 영역이 아닌 각 그룹의 파라미터를 통해 데이터를 변경한 경우, 리셋 또는 전원 재부팅시에도 변경된 값이 저장됩니다.

1.6.3 N2 프로토콜 아날로그 입력

다음은 N2 네트워크의 마스터 유닛이 드라이브 상태를 모니터링할 때 사용하는 아날로그 입력 및 설정값입니다.

입력	설정	설명	단위
AI-1	Output Current (출력 전류)	드라이브의 현재 출력 전류를 모니터링 합니다.	Amps

입력	설정	설명	단위
AI-2	Output Frequency (출력 주파수)	드라이브의 현재 출력 주파수(Hz)를 모니터링 합니다.	Hz
AI-3	Output Speed (출력 속도)	드라이브의 현재 속도(RPM)를 모니터링 합니다.	RPM

1.6.4 N2 프로토콜 바이너리(Binary) 입력

다음은 N2 네트워크의 마스터 유닛이 드라이브 상태를 모니터링할 때 사용하는 바이너리 입력 및 설정값입니다.

입력	설정	설명
BI-1	Stopped	드라이브가 정지했음을 표시합니다.
BI-2	Running Forward	드라이브가 정방향 운전 중임을 표시합니다.
BI-3	Running Reverse	드라이브가 역방향 운전 중임을 표시합니다.
BI-4	Faulted	드라이브가 고장 상태임을 표시합니다.
BI-5	Accelerating	드라이브가 가속 중임을 표시합니다.
BI-6	Decelerating	드라이브가 감속 중임을 표시합니다.
BI-7	Reached Full Speed	드라이브 출력 주파수가 목표 주파수에 도달했음을 의미합니다.
BI-8	DC Braking	드라이브가 DC 브레이킹 중임을 의미합니다.
BI-9	M0 Input	M0 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-10	M1 Input	M1 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-11	M2 Input	M2 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-12	M3 Input	M3 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-13	M4 Input	M4 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-14	M5 Input	M5 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-15	M6 Input	M6 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-16	M7 Input	M7 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.
BI-17	M8 Input	M8 다기능 입력 단자 입력을 모니터링 합니다.

1.7 RS-485 통합 옵션 보드 고장 진단하기

다음은 RS-485 통합 옵션 보드에서 발생할 수 있는 문제와 이에 대한 조치 방법을 설명합니다. 통합 보드의 상단에 위치한 4개의 LED(CPU, RXD, TXD, ERR)를 통해 기기와 네트워크의 현재 상태를 확인할 수 있습니다.

LED 종류	LED 상태	해결 방법
CPU	CPU LED 가 켜지지 않음	드라이브가 올바르게 동작하지 않거나, 옵션 보드가 드라이브에 올바르게 연결되지 않았습니니다. 드라이브의 전원을 점검한 후, 옵션 보드가 드라이브에 올바르게 장착되었는지 확인하십시오.
	깜빡임	옵션 보드가 정상 동작 중임을 나타냅니다.
TXD/RXD	TXD 또는 RXD LED 가 켜지지 않음	RS-232/485 컨버터에 전원이 공급되고 있는지 확인하십시오.
		RS-232/485 컨버터와 컴퓨터 간의 연결이 올바른지 확인하십시오(컨버터 사용 설명서 참조).
		옵션 보드가 드라이브에 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.
		마스터 유닛에서 통신을 시작해 보십시오.
		드라이브의 통신 속도 설정이 올바른지 확인하십시오(1.3 통신 관련 파라미터 설정하기 참조).
		사용자 프로그램*의 데이터 포맷이 올바른지 확인하십시오(1.3 통신 관련 파라미터 설정하기 참조).
컨버터와 옵션 보드 간의 연결이 올바른지 확인하십시오(1.2		
		RS-485 통합 옵션 보드 설치 및 통신 시스템 참조).

LED 종류	LED 상태	해결 방법
	깜빡임	데이터 송/수신 중임을 표시합니다(정상 동작 상태).
ERR	간헐적 점등	노이즈 등의 원인으로 올바른 데이터를 수신하지 못한 경우를 표시합니다.
	CPU LED 와 교대로 깜빡임	설정된 딜레이 시간(TimeOut) 이내에 네트워크 통신이 이루어지지 않았습니다. 마스터 유닛의 동작 상태를 확인하십시오.
	CPU LED 와 동시에 깜빡임	드라이브와의 통신에 문제가 발생했습니다. 드라이브의 전원을 껐다 다시 켜십시오. 동일 증상이 반복되는 경우, LS 산전에 문의하십시오.

* 사용자 프로그램은 사용자가 직접 작성한 PC 소프트웨어를 의미합니다.

2 프로피버스(PROFIBUS)-DP 통합 보드

이 장에서는 LSMV 드라이브를 프로피버스(Profibus)-DP 네트워크에 연결하는 프로피버스-DP 옵션 보드에 대해 설명합니다. 프로피버스-DP 옵션 보드는 1개의 옵션 보드와 3개의 지지대로 구성되어 있습니다.

프로피버스-DP 옵션 보드의 기능 및 특징

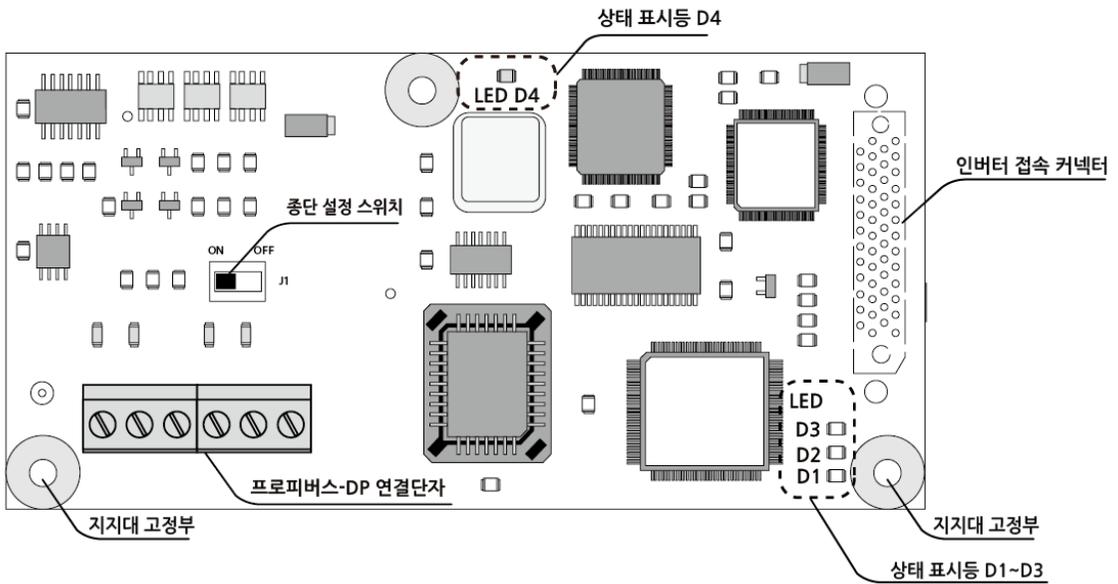
- PLC의 시퀀스 프로그램 또는 임의의 마스터 모듈을 이용한 드라이브 제어 및 감시
- 단일 통신 회선에 다수의 드라이브를 연결하여 설치 비용을 절감
- 배선이 간단하여 빠른 설치가 가능하며 유지 보수에 유리
- PLC 주변 장치 및 PC 등 각종 시스템과 연계하여 드라이브를 제어할 수 있어 공장 자동화 구현에 용이

2.1 프로피버스-DP 옵션 보드 살펴보기

이 절에서는 프로피버스-DP 옵션 보드의 외형 및 통신선 연결 단자대에 대해 설명합니다.

2.1.1 프로피버스-DP 옵션 보드 각부 명칭

다음은 프로피버스-DP 옵션 보드의 외관 및 각부 명칭입니다.



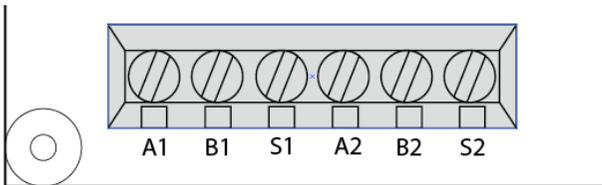
2.1.2 상태 표시등

LED#	명칭	설명
D1	드라이브 인터페이스 표시등 (인터페이스 LED)	드라이브와 옵션보드 간에 정상적인 통신이 이루어지면 켜집니다.
D2	하트비트 표시등 (Heartbeat LED)	옵션 보드 자체 진단 후 이상이 없으면 1 초 간격으로 깜빡입니다.
D3	에러 표시등 (Error LED)	마스터 장치와 드라이브에서 송수신한 데이터의 수가 다르면 1 초 주기로 깜빡입니다.
D4	통신 상태 표시등 (통신 상태 LED)	프로피버스-DP 통신이 정상 작동 중일 때 켜집니다.

상태 표시등의 동작에 대한 자세한 설명은 **2.5 프로피버스-DP 통신 고장 진단하기**를 참조하십시오.

2.1.3 통신선 연결 단자 확인하기

다음은 통신선 연결 단자대의 구성입니다.



접점	설명	접점	설명
A1	송수신 데이터 (+) 1	A2	송수신 데이터 (+) 2
B1	송수신 데이터 (-) 1	B2	송수신 데이터 (-) 2
S1	보호 실드	S2	보호 실드

2.2 프로피버스-DP 옵션 보드 설치 및 종단 저항 설정하기

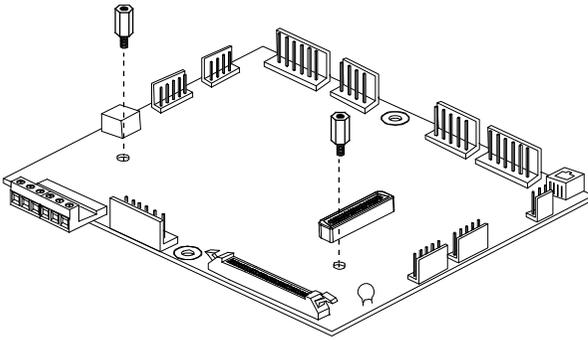
다음과 같이 프로피버스-DP 옵션 보드를 고압 드라이브 메인보드에 설치하고 종단 저항을 설정하십시오.

ⓘ 주의

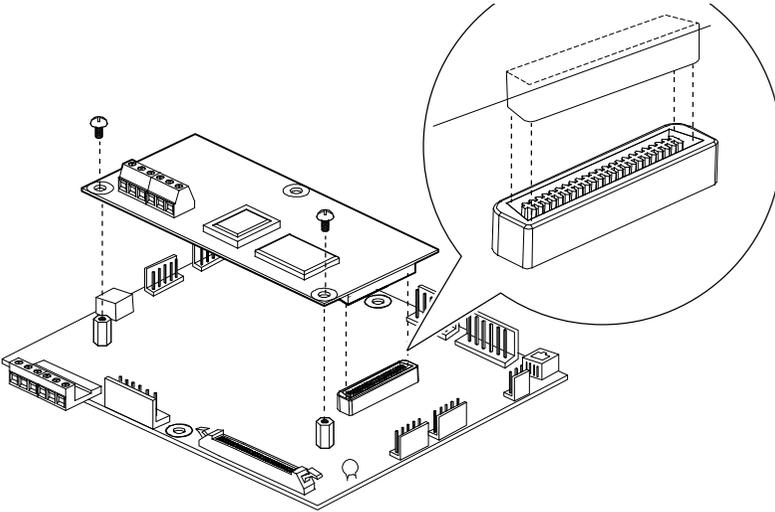
옵션 카드 설치 시 기판을 맨손으로 만지지 마십시오. 인체로부터 발생하는 정전기로 인해 기판의 전기 소자가 파손될 수 있습니다. 정전기 피해를 방지하려면 작업 전 맨손으로 도체를 만져 인체의 정전기를 방전시키거나 정전기 방지 스트랩을 착용하십시오.

2.2.1 프로피버스-DP 옵션 보드 설치하기

- 1 드라이브 메인보드에 옵션 카드와 함께 제공된 두 개의 지지대(스터드)를 고정하십시오.



- 2 커넥터의 방향 및 정렬에 유의하여 옵션 보드 기판을 메인 보드 기판에 연결하고, 두 개의 나사를 고정하십시오.



2.2.2 프로피버스-DP 종단 저항 설정하기

프로피버스-DP 옵션 보드에는 네트워크 터미네이션(termination)을 위한 종단 저항이 내장되어 있습니다. 옵션 보드를 장착한 드라이브가 네트워크 종단에 연결되는 경우, 종단 설정 스위치 **J1**을 'ON' 으로 설정하여 종단 저항을 사용하도록 설정하십시오.

종단 설정 스위치(J1) 설정	설명
<p>ON OFF</p>  <p>On J1</p>	종단 저항을 사용하도록 설정합니다.
<p>ON OFF</p>  <p>Off J1</p>	종단 저항을 사용하지 않도록 설정합니다.

2.3 프로피버스-DP 입출력 파라미터 설정하기

이 절에서는 프로피버스-DP 옵션 보드와 관련된 파라미터 설정법을 설명합니다. 설정할 수 있는 프로피버스-DP 관련 파라미터에는 MAC ID(Media Access Control IDentifier), 입출력 데이터 개수, 주소(Address) 등이 있습니다.

드라이브의 키패드에서 설정한 출력 데이터는 프로피버스-DP 통신 보드를 통해 프로피버스-DP 마스터 모듈(PLC나 PC의 제어프로그램)로 전달됩니다. 반대로, 입력 데이터는 프로피버스-DP 마스터 모듈(PLC나 PC의 제어프로그램)로부터 프로피버스-DP 옵션 보드로 전달되고, 프로피버스-DP 옵션 보드에서 드라이브로 전달됩니다.

2.3.1 프로피버스용 MAC ID(Media Access Control IDentifier) 설정하기

다음과 같이 드라이브에서 프로피버스용 MAC(Media Access Control IDentifier) ID를 설정하십시오. 출하 시 기본값은 1입니다. 옵션 보드와 드라이브 사이의 DPRAM (Dual ported RAM) 통신에 문제가 발생하는 경우, 이 값을 127로 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	20	Profi MAC ID	1~127

참고

MAC ID는 프로피버스-DP 네트워크에서 각 노드를 구별하는데 사용되는 고유의 값이므로, 동일 네트워크 상에서 서로 다른 기기가 동일한 값을 공유할 수 없습니다.

2.3.2 출력 데이터 개수 설정하기

출력 데이터(드라이브 변수 중 모니터할 변수)의 수를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	30	Output Num	1~8

2.3.3 입력 데이터 개수 설정하기

입력 데이터(드라이브 변수 중 외부 지령을 받아들일 변수)의 수를 설정할 수 있습니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	40	Input Num	1~8

2.3.4 출력 데이터 주소(Address) 설정하기

출력할 데이터의 수에 따라 사용할 주소를 설정합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	31~38	Output 0~7	0000h~FFFFh

2.3.5 입력 데이터 주소(Address) 설정하기

입력할 데이터의 수에 따라 사용할 주소(Address)를 설정합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	40~48	Input 0~7	0000h~FFFFh

2.4 프로피버스-DP 통신 동작 확인하기

드라이브의 전원을 켜 후 또는 드라이브가 리셋된 후, 프로피버스 옵션 보드는 다음과 같은 동작을 수행합니다. 다음을 참고하여 각 동작이 정상적으로 이루어지는지 확인하십시오.

1 옵션 보드 자체 진단

- 진단 결과, 이상이 없으면 하트비트 표시등(D2 - Heartbeat LED)이 1초 간격으로 깜빡입니다.
- 진단 중 이상 발생 시, 에러 표시등(D3)이 1초 간격으로 깜빡입니다.

2 DPRAM을 통해 드라이브와 통신 시도

- 드라이브의 파라미터 설정(MAC ID, Output Num, Input Num, Input & Output Data Address 1~8)을 읽어온 후, 프로피버스-DP 통신을 구성하여 기동합니다.
- 기동 이후, 드라이브와 교신할 때마다 인터페이스 LED(D1)을 점등합니다.
- 설정에 따라 마스터국(master station)과 교신이 시작되면 프로피버스 통신 상태 LED(D4)가 켜집니다.

2.5 프로피버스-DP 통신 고장 진단하기

이 장은 프로피버스-DP 옵션 보드를 사용하는 중 발생할 수 있는 문제점과 이에 대한 조치 방법을 설명합니다. 옵션 보드의 상단 중앙에 있는 통신 상태, 인터페이스, 하트비트(Heart beat) 에러 LED는 드라이브 및 네트워크의 현재 상태를 나타냅니다. 통신 고장 발생 시, LED 작동 상태를 점검하여 고장 내용을 확인할 수 있습니다.

LED 종류	LED 상태	해결 방법
인터페이스 LED	켜지지 않음	DPRAM(double ported RAM)을 통한 통신 인터페이스가 꺼져 있는 상태입니다. 드라이브의 전원을 확인하고, 드라이브에 에러가 발생하지 않았는지 확인하십시오. 드라이브와 옵션 보드 사이의 커넥터 접속을 확인하십시오.
	켜짐	옵션 보드가 정상적으로 동작함을 표시합니다.
Heart Beat LED	켜지지 않음	옵션 보드가 정상적으로 작동하지 않습니다. 드라이브의 전원을 확인하고, 드라이브에 에러가 발생하지 않았는지 확인하십시오. 드라이브와 옵션 보드 사이의 커넥터 접속을 확인하십시오.
	1 초 주기로 깜빡임	옵션 보드가 정상적으로 동작함을 표시합니다.
Error LED	1 초 주기로 깜빡임	설정 에러가 발생했습니다. 마스터 모듈의 입출력 데이터 개수와 드라이브의 입출력 데이터 개수가 일치하는지 확인하십시오.
	켜지지 않음	옵션 보드가 정상적으로 동작함을 표시합니다.
통신 상태 LED	Off-Line(꺼짐)	커넥터가 올바르게 연결되지 않았습니다. 커넥터의 핀 번호와 종단 저항 설정을 확인하십시오.

LED 종류	LED 상태	해결 방법
		<p>현 네트워크 내에 할당된 마스터 모듈이 없거나, 마스터 국번에 문제가 발생했습니다. 설정 도구(Configuration Tool)에서 드라이브 측 프로피버스-DP 옵션 보드에 할당한 국번과 키패드에서 지정한 국번이 동일하며, 네트워크 내에 중복되는 국번이 존재하지 않는지 확인하십시오.</p> <hr/> <p>네트워크 설정에 문제가 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세그먼트(Segment)의 최대 길이를 초과하는지 확인하십시오. • 세그먼트 내에 리피터를 포함하여 32국 이상이 연결되어 있는지 확인하십시오. • 네트워크 내에 리피터를 포함하여 126국 이상이 연결되어 있는지 확인하십시오.
	On-Line (켜짐)	옵션 보드가 정상적으로 동작함을 표시합니다.

3 디바이스넷(DeviceNet) 통합 보드

이 장에서는 LSMV 드라이브를 디바이스넷(DeviceNet) 네트워크에 연결하는 디바이스넷 옵션 보드에 대해 설명합니다. 디바이스넷 옵션 보드는 1개의 옵션 보드와 3개의 지지대로 구성되어 있습니다.

참고

디바이스넷 옵션 보드는 드라이브의 소프트웨어 버전이 V.105 이상인 경우에만 설치하여 사용할 수 있습니다.

디바이스넷 옵션 보드의 기능 및 특징

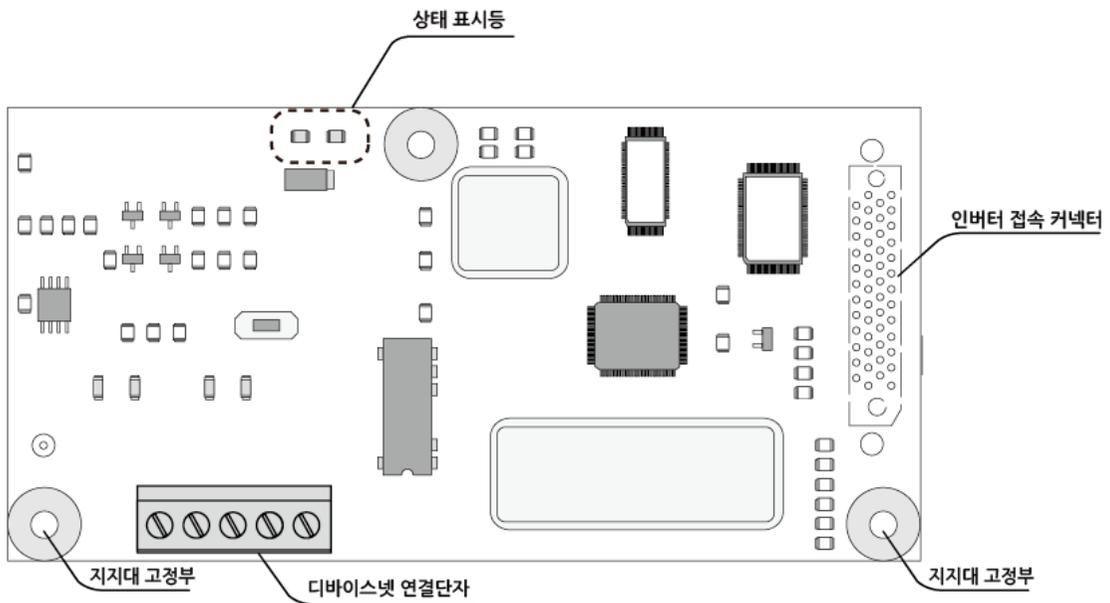
- PLC의 시퀀스 프로그램 또는 임의의 마스터 모듈을 이용한 드라이브 제어 및 감시
- 단일 통신 회선에 다수의 드라이브를 접속하므로 설치 비용 절감
- 배선이 간단하여 빠른 설치가 가능하며 유지 보수에 유리
- PLC 주변 장치 및 PC 등 각종 시스템과 연계하여 드라이브를 제어할 수 있어 공장 자동화 구현이 용이

3.1 디바이스넷 옵션 보드 살펴보기

이 절에서는 디바이스넷 옵션 보드의 외형 및 통신선 연결 단자대에 대해 설명합니다.

3.1.1 디바이스넷 옵션 보드 각부 명칭

다음은 디바이스넷 옵션 보드의 외관 및 각부 명칭입니다.



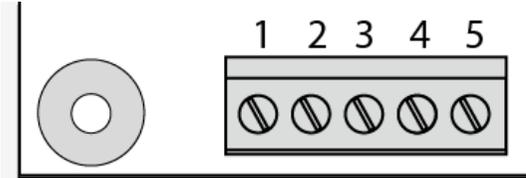
3.1.2 상태 표시등

명칭	설명
MS (Module Status) LED	옵션 보드의 전원 상태, CPU 동작 상태, 드라이브와의 통신 상태 등을 표시합니다.
NS (Network Status) LED	네트워크 전원 상태 및 연결 상태를 표시합니다.

상태 표시등의 동작에 대한 자세한 설명은 [3.6 디바이스넷 통신 고장 진단하기](#)를 참조하십시오.

3.1.3 통신선 연결 단자 확인하기

다음은 통신선 연결 단자대의 구성입니다.



접점	설명
1	Common(공용 접지, 검정색)
2	CAN Low(통신선 Low - 파란색)
3	Shield(보호 실드)
4	CAN High(통신선 High - 하얀색)
5	V+(11-24VDC - 빨간색)

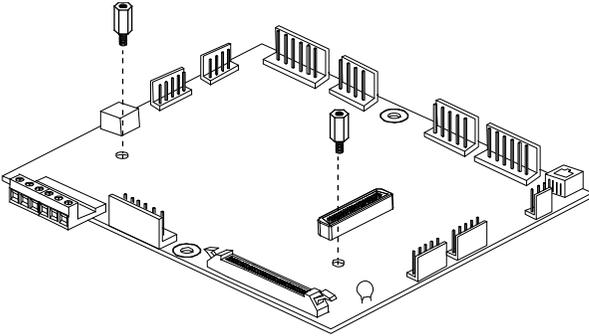
3.2 디바이스넷 옵션 보드 설치하기

다음과 같이 디바이스넷 옵션 보드를 설치하십시오.

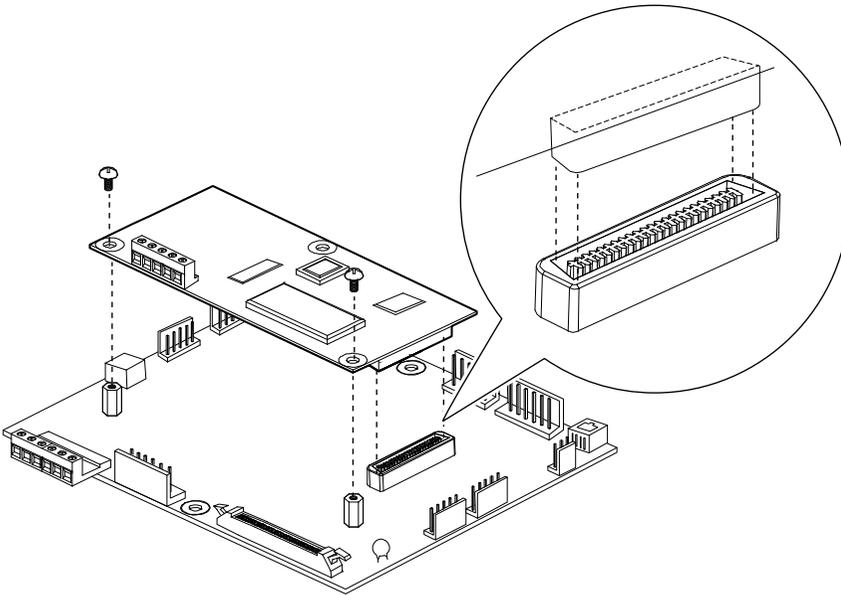
ⓘ 주의

옵션 카드 설치 시 기판을 맨손으로 만지지 마십시오. 인체로부터 발생하는 정전기로 인해 기판의 전기 소자가 파손될 수 있습니다. 정전기 피해를 방지하려면 작업 전 맨손으로 도체를 만져 인체의 정전기를 방전시키거나 정전기 방지 스트랩을 착용하십시오.

- 1 드라이브 메인보드에 옵션 카드와 함께 제공된 두 개의 지지대(스터드)를 고정하십시오.



- 2 커넥터의 방향 및 정렬에 유의하여 옵션 보드 기판을 메인 보드 기판에 연결하고, 두 개의 나사를 고정하십시오.



3.3 디바이스넷 옵션 보드 파라미터 설정하기

이 장에서는 디바이스넷 옵션 보드와 관련된 파라미터 설정법을 설명합니다. 설정해야 하는 디바이스넷 관련 파라미터에는 MAC ID(Media Access Control Identifier), 통신 속도(Baud Rate), 어셈블리 인스턴스(Assembly Instance) 등이 있습니다. 다음을 참고하여 파라미터를 설정하십시오.

3.3.1 디바이스넷용 MAC ID(Media Access Control Identifier) 설정하기

다음과 같이 드라이브에서 디바이스넷용 MAC (Media Access Control Identifier) ID를 설정하십시오. 출하 시 기본값은 '63'입니다. 옵션 보드와 드라이브 사이의 DPRAM (Dual ported RAM) 통신에 문제가 발생하는 경우, 초기값(63)을 사용하십시오.

다음과 같이 COM-10 (MAC ID) 코드에서 MAC ID를 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	10	MAC ID	0~63

참고

- MAC ID는 디바이스넷 네트워크에서 각 노드를 구별하는데 사용되는 고유의 값이므로, 동일 네트워크 상에서 서로 다른 기기가 동일한 값을 공유할 수 없습니다.
- 드라이브 운전 중에 MAC ID를 변경하는 경우, 네트워크상에 새로 설정된 MAC ID값을 사용하는 기기가 있는지를 확인하기 위해 옵션 보드가 자동으로 리셋됩니다.
- 설정한 MAC ID값이 이미 할당된 값인 경우, NS(Network Status) LED가 빨간색으로 변합니다. 이런 경우, MAC ID 값을 다른 값으로 수정하십시오. NS LED가 초록색으로 깜빡이면 네트워크가 정상적으로 작동하는 것입니다.

3.3.2 통신 속도(Baud Rate) 설정하기

다음과 같이 키 패드에서 COM-11 (Baud Rate) 코드에서 통신 속도를 설정하십시오.

설정을 적용하려면 통신을 통해 드라이브의 식별 객체(Identy Object)에 리셋 서비스(Reset Service)를 보내거나 드라이브를 리셋해야 합니다.

그룹	코드	LCD 표시	설정 범위
COM	11	Baud Rate	125 kbps / 250 kbps / 500 kbps

설정된 통신 속도가 네트워크의 현재 통신 속도와 일치하지 않는 경우, NS LED 가 켜지지 않습니다. 네트워크 통신 속도와 옵션 카드의 통신 속도가 일치하고, MAC ID 가 중복되지 않는 경우, NS LED 가 초록색으로 깜빡이며 시스템이 정상 작동하고 있음을 알립니다.

3.3.3 통신 속도에 따른 통신 거리 확인하기

디바이스넷에서 지원하는 통신 속도는 통신 거리에 따라 세가지로 나누어집니다.

통신 속도	트렁크(Trunk) 케이블 길이		드롭(Drop) 케이블 길이	
	두꺼운 케이블	얇은 케이블	최대 거리	총 합계
125 kbps	500 m (1640 ft.)	100 m (328 ft.)	6 m (20 ft.)	156 m (512 ft.)
250 kbps	250 m (820 ft.)			78 m (256 ft.)
500 kbps	100 m (328 ft.)			39 m (128 ft.)

3.3.4 어셈블리 인스턴스(Assembly Instance) 설정하기

어셈블리 인스턴스는 폴링(polling) 시 송신 또는 수신할 데이터의 종류를 나타내며, 송신과 수신 시 각각 4가지 다른 형태의 인스턴스를 가집니다. 자세한 내용은 [3.5.3 어셈블리 객체\(Assembly Object\) 확인하기](#)를 참고하십시오.

3.4 기타 파라미터 설정하기

이 장은 디바이스넷 옵션 보드의 기타 파라미터 설정 방법에 대하여 설명합니다. 기타 파라미터에는 옵션 모드 설정, 지령 상실 시간(TimeOut) 설정, 폴 I/O(Poll I/O) 데이터 설정 등이 있습니다.

3.4.1 옵션 모드 설정하기

다음은 옵션 모드 파라미터(COM-02) 설정에 관한 내용입니다. 이 설정은 FU1 그룹에서의 설정에 우선합니다.

옵션	설정
운전 지령	Command
주파수지령	Freq
운전 지령, 주파수 지령	Cmd+Freq

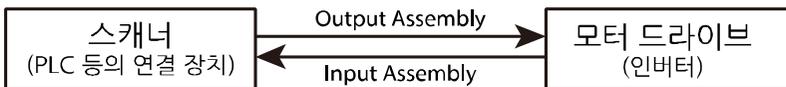
3.4.2 지령 상실 판단 시간(TimeOut) 설정하기

I/O-48 통신 두절 판단 시간 (TimeOut) 코드의 초기값은 1초입니다. 운전 중 드라이브와 네트워크 간에 통신이 이루어지지 않는 경우, 옵션 카드가 통신 두절 여부를 확인합니다. 설정된 시간 동안 통신이 회복되지 않으면 I/O-48에서 설정한 동작을 수행합니다.

3.4.3 폴(Poll) I/O 데이터 확인하기

다음은 폴(Poll) I/O 데이터 파라미터를 설정하는 방법입니다.

- 폴 입출력 연결(Poll I/O Connection)은 스캐너(Scanner)와 드라이브 사이의 특정 데이터 전송에 사용됩니다. 폴 I/O 통신에 의해 전달되는 데이터는 양방향 모두 4bytes 이며, 통신 주기 초기값은 0 입니다.
- 폴 I/O 를 통해 전달되는 데이터는 어셈블리 인스턴스(Assembly Instance) 설정(COM-12,13)에 의해 결정됩니다. 어셈블리 인스턴스(Assembly Instance)는 스캐너를 기준으로 출력(Output)과 입력(Input)으로 나뉩니다(입력 데이터는 스캐너로 들어가는 데이터를 의미).



데이터 명칭	스캐너	드라이브
Input Assembly Data	수신 데이터	송신 데이터
Output Assembly Data	송신 데이터	수신 데이터

3.4.4 EDS(Electronic Data Sheets)

EDS는 드라이브 내의 파라미터 설정 정보가 수록된 파일입니다. 디바이스넷 매니저(Devicecnet Manager) 프로그램을 사용하여 LSMV 드라이브의 파라미터를 제어하려면 LS산전에서 제공하는 LSMV 드라이브용 EDS 파일을 설치해야 합니다.

EDS 파일에 관련한 자세한 사항은 LS산전에 문의하십시오.

3.4.5 디바이스넷 동작 확인하기

항목	상태 및 확인 사항
<p>드라이브 전원을 켜 경우, 또는 리셋 후 드라이브가 다시 켜진 경우</p>	<p>정상 동작 확인 디바이스넷 통신 옵션 보드가 정상적으로 설치된 경우, 다음과 같이 정상 동작 여부를 확인하십시오.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 모듈 상태(module status) LED가 0.5초 간격으로 녹색과 빨간색으로 번갈아 깜빡입니다. 옵션 카드가 DPRAM의 정상 작동을 확인하면 LED가 녹색으로 바뀝니다. 2 이어서, 옵션 카드가 네트워크 상태를 점검하는 동안 네트워크 상태(Network Status) LED가 0.5 초 간격으로 녹색과 빨간색으로 번갈아 깜빡입니다. 3 중복 MAC ID를 점검한 후, 이상이 없다면 네트워크 상태 LED가 녹색으로 깜빡입니다. 이것은, 옵션 보드가 정상적으로 네트워크 망에 연결되었지만 아직 다른 어느 노드와도 통신하고 있지 않다는 의미입니다. <p>오류 발생 시 확인 사항 디바이스넷 통신 옵션이 위와 같이 정상 동작하지 않는 경우, 다음을 확인하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모듈 상태(Module Status) LED가 빨간 색으로 켜져 있다면 DPRAM이 정상적으로 동작하지 않는 것입니다. 드라이브와 옵션 보드와의 연결을 점검하고 전원을 다시 켜십시오. • 네트워크 상태(NS) LED가 초록색으로 켜지지 않고 꺼져 있는 경우, 네트워크의 통신 속도(Baud Rate)와 옵션 보드에 설정된 통신 속도가 일치하는지 확인하십시오. • 네트워크 상태 LED가 빨간 색으로 켜져 있다면 네트워크에 중복되는 MAC ID가 있는 것입니다. 키패드를 사용하여 드라이브의 MAC ID를 변경하십시오. • 옵션 보드가 다른 노드와 통신을 하는 동안에는 네트워크 상태(NS) LED가 초록색으로 켜집니다.
<p>스캐너(Scanner)에 의해 EMC(Explicit Message Connection)가 설정된 경우</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 상태 LED가 녹색으로 켜집니다. EMC 설정이 해제되면, 약 10초가 경과한 후 다시 초록색으로 깜빡입니다. • EMC 연결이 이루어진 경우, 입출력 연결(I/O Connection)을

항목	상태 및 확인 사항
	<p>만들 수 있습니다. 입출력 연결이 만들어 질 때에는 LED의 상태가 변하지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 입출력 연결(I/O Connection) 설정 시간 내에 통신이 이루어지지 않는 경우, 시간 초과 오류(Time Out)가 발생하여, 네트워크 상태 LED가 빨간 색으로 깜빡입니다(EMC의 시간 설정에 따라 다시 초록색으로 점멸할 수도 있습니다).

3.5 디바이스넷 옵션 보드 객체(Object) 확인하기

이 장에서는 디바이스넷 옵션 보드의 객체 분류를 상세히 설명합니다. 다음은 디바이스넷 객체를 분류한 표입니다.

객체 분류 항목	분류 코드명
Identity Object	0x01
Message Router	0x02
DeviceNet	0x03
Assembly	0x04
Connection	0x05
Motor Data	0x28
Control Supervisor	0x29
AC/DC Drive	0x2A
Inverter	0x64

3.5.1 식별 객체(Identity Object) 확인하기

분류 코드명	인스턴스	속성 ID	속성 명	접근 방식
0x01	1 (모든 속성은 Instance 1)	1	Vendor ID	R
		2	Device Type	R
		3	Product Code	R
		4	Revision	R
			Major Revision(High Byte)	
			Minor Revision(Low Byte)	
5	¹ Status	R		

분류 코드명	인스턴스	속성 ID	속성 명	접근 방식
		6	Serial Number	R
		7	Product Name	R

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
Reset	0x05	No	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

상태 속성 확인하기

비트 번호	의미
0(연결됨)	connected to the master
8(복구 가능한 결함)	DPRAM Error
그 밖의 비트	지원하지 않음

3.5.2 디바이스넷 객체(DeviceNet Object) 확인하기

분류 코드명	인스턴스	속성 ID	속성 명	접근 방식	
0x03	1(모든 속성은 Instance 1)	1	MAC ID (0~63)	R/W	
		2	Baud Rate	R/W	
		3	BOI	Not supported	
		4	Bus-Off Counter	Not supported	
		5	Allocation Information(Struce of)	Allocation Choice Byte	R
				Master's MAC ID	
				6	
		7	Baud Rate Changed	Not supported	
		8	MAC ID Switch Value	Not supported	
		9	Baud Rate Switch Value	Not supported	

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	Yes	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes
Allocate Master/Slave Connection Set	0x4B	No	Yes
Release Group2 Identifier Set	0x4C	No	Yes

통신 속도(Baud Rate)

값	속도(Baud Rate)
0	125 kbps
1	250 kbps
2	500 kbps

얼로케이션 선택 바이트(Allocation Choice Byte)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Not Supported						Polled	Explicit Message

3.5.3 어셈블리 객체(Assembly Object) 확인하기

분류 코드명	인스턴스	서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
0x04	1(모든 속성은 instance 1)	Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
		Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

출력 어셈블리 데이터 속성 형식(Output Assembly Data Attribute Format)

인스턴스	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20 (100)	0						Fault Reset		Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit (Speed Reference (Low Byte) – Hz unit)							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit (Speed Reference (High Byte) – Hz unit)							
21 (101)	0		NetRef	NetCtrl			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit (Speed Reference (Low Byte) – Hz unit)							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit (Speed Reference (High Byte) – Hz unit)							

항목	설명	연관된 속성	
		분류	속성 ID
Run Fwd	Forward Run Command	0x29	3
Run Rev	Reverse Run Command	0x29	4
Fault reset	Fault Reset Command	0x29	12
NetRef	Not used	0x2A	4
NetCtrl	Not used	0x29	5
Speed Reference	Speed Command	0x2A	8

참고

레퍼런스 제어(reference control) 및 운전/정지 제어(Run/Stop Control) 설정은 키패드를 통해서만 가능합니다. 따라서, 인스턴스(instance) 21번과 101번에서 'NetRef'와 'NetCtrl'은 사용되지 않습니다.

입력 어셈블리 데이터 속성 형식(Input Assembly Data Attribute Format)

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70 (110)	0						Runnin g1		Faulted
	1								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit (Speed Reference (Low Byte) – Hz unit)							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit (Speed Reference (High Byte) – Hz unit)							
71 (111)	0	At Ref.	Ref from Net	Ctrl from Net	Ready	Run ning2, (Rev)	Run ning1, (Fwd)	warn ing	Faulted
	1								
	2	Speed Reference (Low Byte) – RPM unit (Speed Reference (Low Byte) – Hz unit)							
	3	Speed Reference (High Byte) – RPM unit (Speed Reference (High Byte) – Hz unit)							

항목	설명	연관된 속성	
		분류	속성 ID
Faulted	DPRAM or Inverter Error (듀얼 포트 램 또는 인버터 오류)	0x29	10
Warning	Not Supported (지원하지 않음)	0x29	11
Running1	Motor is running Forward (모터가 정방향으로 회전 중임)	0x29	7
Running2	Motor is running Reverse (모터가 역방향으로 회전 중임)	0x29	8
Ready	Motor is ready to running (모터 작동 준비 완료)	0x29	9
Ctrl From Net	Run/Stop control (운전/정지 제어)	0x29	15
Ref From Net	Speed control (속도 제어)	0x2A	29
At Reference	Reach at reference Speed (목표 주파수 도달)	0x2A	3
Drive State	Current Motor State (현재 모터 상태)	0x29	6
Speed Actual	Speed Command (속도 지령)	0x2A	7

3.5.4 연결 객체(Connection Object) 확인하기

분류 코드명	Instance		Attribute ID	Attribute Name	Access Method	
					I/O	EMC
					Established/ Timed Out	Established/ Deffered delete
0x05	1	Predefiend EMC	1	State	R	R
			2	Instance_type	R	R
			3	TransportClass_trigger	R	R
			4	Produced_connection_id	R/W	R
	2	Poll I/O	5	Consumed_connection_id	R/W	R
			6	initial_comm_characteristics	R	R
			7	Produced_connection_size	R	R
			8	Consumed_connection_size	R	R
			9	Expected_packet_rate	R/W	R/W
			10 - 11	N/A		
	6, 7, 8, 9, 10	Dynamic EMC	12	Watchdog_timeout_action	R/W	R/W
			13	Produced_connection_path_length	R	R
			14	Produced_connection_path	R	R
			15	Consumed_connection_path_length	R	R
			16	Consumed_connection_path	R	R
			17	Production_inhibit_time	R/W	R

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
Reset	0x05	No	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

3.5.5 Motor Data Object 확인하기

분류 코드명	Instance	속성 ID	속성 명	접근 방식
0x28	1(모든 속성은 Instance 1)	3	MotorType	⁷ R
		6	RatedCurrent	R/W
		7	RatedVoltage	R

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

⁷모터 유형 속성 - 농형 유도 모터:#7

3.5.6 제어 감시자 객체(Control Supervisor Object) 확인하기

분류 코드명	인스턴스	속성 ID	속성 명	접근 방식
0x29	1(모든 속성은 Instance 1)	3	Run1(Forward command)	R/W
		4	Run2(Reverse command)	R/W
		5	⁸ NetCtrl	R
		6	State	R
		7	Running1(Forward running)	R
		8	Running2(Reverse running)	R
		9	Ready	R
		10	Faulted	R
		12	FaultRst	R/W
		13	FaultCode	R
		15	CtrlFromNet	R

⁸NetCtrl 속성은 모터 제어 위치를 결정합니다. 이 속성은 키패드에서만 설정할 수 있으며, 디바이스넷 통신 상으로는 설정할 수 없습니다.

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

3.5.7 AC/DC Drive Object 확인하기

분류 코드명	인스턴스	속성 ID	속성 이름	접근 방식	
				I/O	EMC
				Established/ Timed Out	Established/ Deffered delete
0x2A	1(모든 속성은 Instance 1)	3	AtReference	R	3
		4	⁹ NetRef	R/W	4
		6	DriveMode	R/W	6
		7	SpeedActual	R	7
		8	SpeedRef	R/W	8
		9	CurrentActual	R	9
		29	ReffFromNet	R	29
		100	Actual Hz	R	100
		101	Reference Hz	R/W	101
		102	Acc. Time	R/W	102
		103	Dec. Time	R/W	103

⁹NetRef속성 설정은 키패드에서만 설정할 수 있으며, 디바이스넷 통신 상으로는 설정할 수 없습니다.

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	No	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

3.5.8 인버터 객체(Inverter Object) 확인하기

분류 코드명	인스턴스		¹⁰ 속성 번호
0x64	1	Drive Group	iS5 매뉴얼의 코드번호 + 1
	2	Function Group	iS5 매뉴얼의 코드번호와 동일
	3	I/O Group	iS5 매뉴얼의 코드번호와 동일
	4	AutoGroup	iS5 매뉴얼의 코드번호와 동일

서비스 이름	서비스 코드	분류에 대한 지원	인스턴스에 대한 지원
Get_Attribute_Single	0x0E	Yes	Yes
Set_Attribute_Single	0x10	No	Yes

¹⁰속성 번호는 드라이브 매뉴얼에 수록된 코드 번호를 의미합니다.

3.6 디바이스넷 통신 고장 진단하기

이 장은 디바이스넷 옵션 보드에서 발생할 수 있는 문제점과 이에 대한 조치방법을 설명합니다. 제품의 상단에 위치한 두개의 LED(MS, NS)를 통해 통신 옵션 카드와 네트워크의 현재 상태를 확인할 수 있습니다.

3.6.1 LED로 현재 상태 확인하기

다음은 상태 표시 LED의 상세 설명입니다.

명칭	설명
MS (Module Status)	옵션 보드의 전원 상태 및 옵션 보드 CPU의 정상 동작 여부, 그리고 옵션과 드라이브 본체와의 통신이 정상적으로 이루어지고 있는지 확인하는데 사용됩니다.
NS (Network Status)	네트워크 내 옵션카드의 연결 상태 및 네트워크 전원 상태를 확인하는데 사용됩니다.

3.6.2 LED 상태로 고장 진단하기

LED 종류	LED 상태	해결 방법
네트워크 상태(NS) LED	꺼져 있음	디바이스넷 커넥터를 통한 네트워크 전원이 공급되지 않는 상태입니다. 네트워크 케이블이 올바르게 연결되어 있으며, 전원 공급 장치가 올바르게 작동하는지 확인하십시오.
		통신 옵션 카드가 현재 네트워크 상에 존재하는 유일한 노드입니다. 마스터로 동작할 노드의 동작 여부를 확인하십시오.
		통신 속도(Baud Rate)가 잘못 설정되었습니다. 설정을 변경하고 드라이브를 리셋하십시오.
	녹색 깜빡임	중복 노드 확인이 끝나고 통신 환경이 갖추어졌지만, 노드가 연결되어 있지 않습니다. 네트워크 연결 전의 정상적인 동작입니다.
	녹색 켜짐	하나 이상의 EMC 가 연결되어 있습니다. I/O 통신(Poll) 연결이 가능합니다.
	적색 깜빡임	Poll I/O 통신 중에 접속 시간이 경과되었습니다. 드라이브 리셋 식별 객체(Reset Identity Object)에 리셋 서비스(Reset Service)를 요청하고 입출력(I/O)을 다시 연결하십시오.
	적색 켜짐	중복 MAC ID 확인에 실패했습니다. MAC ID 설정을 변경하십시오.
		버스(Bus) Off 상태입니다. 신호선이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오.
녹색 → 적색 깜빡임	기기를 자체 진단하는 중입니다. 잠시만 기다리십시오.	
적색 → 녹색 깜빡임	네트워크 액세스 실패로 통신이 이루어지지 않아 식별 통신 오류 요청 메시지(Identity Communication Faulted Request Message)를 받아들인 경우의 정상적인 반응입니다.	
모듈 상태(MS) LED	꺼짐	옵션 카드에 5V 전원이 공급되고 있는지 확인하십시오.
	녹색 켜짐	네트워크 통신 옵션 카드가 정상적으로 작동하고 있습니다.
	적색 켜짐	DPRAM 을 통한 데이터 교환이 이루어지지 못하고

LED 종류	LED 상태	해결 방법
		있습니다. 옵션 카드와 드라이브의 연결 상태를 확인하십시오.
	녹색, 적색 깜빡임	기기를 자체 진단하는 중입니다. 잠시만 기다리십시오.

4 고압 드라이브 통신 파라미터 설정

이 장에서는 통신 사용 시 고압 드라이브에서 설정해야 하는 통신 관련 파라미터 설정 방법을 설명합니다.

4.1 파라미터 공통 영역

다음 표는 파라미터 코드의 공통 영역을 설명하는 표입니다.

* R: 읽기, W: 쓰기

번지	설명	데이터 값	속성*	단위							
0x0000	드라이브 모델	E: LSMV	R	-							
0x0001	드라이브 용량	KVA 단위의 실제 값 전송	R	-							
0x0002	드라이브 입력 전압	사용 안 함	R	-							
0x0003	소프트웨어 버전	0100h: Ver 1.00 0110h: Ver 1.10	R	-							
0x0005	주파수 지령		R/W	0.01 Hz							
0x0006	운전 지령	<table border="1"> <tr><td>Bit 00</td><td rowspan="7">R/W</td></tr> <tr><td>Bit 01</td></tr> <tr><td>Bit 02</td></tr> <tr><td>Bit 03</td></tr> <tr><td>Bit 04</td></tr> <tr><td>Bit 05</td></tr> </table>	Bit 00	R/W	Bit 01	Bit 02	Bit 03	Bit 04	Bit 05	-	
Bit 00	R/W										
Bit 01											
Bit 02											
Bit 03											
Bit 04											
Bit 05											

번지	설명	데이터 값		속성*	단위	
		Bit 06	운전 지령 정보	단자대	R	
				키패드		
		Bit 07		옵션		
				Int. 485		
		Bit 08	주파수 지령 정보	다단속 주파수 (0, 2~16)		
				UpDown 운전 (Up,Down, UDZero)		
				Not Used		
		Bit 09		아날로그 운전 V1,V1S,I,V1I		
		Bit 10		Pulse		
				Sub		
		Bit 11		Int. 485		
				옵션		
		Bit 12	JOG			
			PID			
		Bit 13	Not Used			
Bit 14	Not Used					
Bit 15	네트워크 이상 시 설정					
0x0007	가속 시간			R/W	0.1 sec	
0x0008	감속 시간			R/W	0.1 sec	
0x0009	출력 전류			R	0.1 A	
0x000A	출력 주파수			R	0.01 Hz	
0x000B	출력 전압			R	0.1 V	
0x000C	DC Link 전압			R	0.1 V	
0x000D	출력 파워			R	0.1 kW	
0x000E	운전 상태	Bit00	R	-		
		Bit01				
		Bit02				
		Bit03				
		Bit04				
		Bit05				
		Bit06				
		Bit07				

번지	설명	데이터 값		속성*	단위
		Bit08			
		Bit09			
		Bit10			
		Bit11			
		Bit12			
		Bit13			
		Bit14			
		Bit15			
0x000F	트립 정보	Bit00	OC1	-	
		Bit01	DC-Link OVT		
		Bit02	Not Used		
		Bit03	Not Used		
		Bit04	OC2		
		Bit05	CAN_RX		
		Bit06	Over Heat		
		Bit07	Not Used		
		Bit08	Not Used		
		Bit09	Not Used		
		Bit10	Not Used		
		Bit11	Not Used		
		Bit12	Not Used		
		Bit13	NTC open		
		Bit14	DC-Link LVT		
Bit15	Not Used				
0x0010	입력 단자 정보	Bit00	M0	-	
		Bit01	M1		
		Bit02	M2		
		Bit03	M3		
		Bit04	M4		
		Bit05	M5		
		Bit06	M6		
		Bit07	M7		
		Bit08	M8		
		Bit09	M8		
		Bit10	M10		
		Bit11~14	M11~M14		
		Bit15	Not Used		
0x0011	출력 단자 정보	Bit00	AUX1	-	
		Bit01	AUX2		
		Bit02	AUX3		
		Bit03	AUX4		

번지	설명	데이터 값		속성*	단위
		비트	값		
		Bit04	AUX5		
		Bit05	AUX6		
		Bit06	AUX7		
		Bit07	AUX8		
		Bit08	30AC		
		Bit08~15	Not Used		
0x0012	V1	Not Used		R	-
0x0013	V2	Not Used		R	-
0x0014	I	Not Used		R	-
0x0015	RPM	모터 RPM		R	-
0x001A	단위표시	Not Used		R	-
0x001B	극수	모터 극수		R	-
0x001C	Cell Temp.	셀 온도 표시		R	-

4.2 고압 드라이브 통신 옵션 설정하기

이 절에서는 고압 드라이브 통신 옵션 설정에 대한 상세 정보를 제공합니다. 다음 내용을 참조하여 통신(COM) 그룹 파라미터 설정 방법 및 입출력 설정 상세 정보를 확인하십시오.

4.2.1 통신(COM) 그룹 파라미터

다음 표는 통신(COM) 그룹의 파라미터 설정값을 설명합니다.

번지	코드	파라미터	기본값	최대값	최소값	단위
9601	01	Opt B/D	0	7	0	
9602	02	Opt mode	0	3	0	
9603	03	Opt Version	0012:Ver 1.2	-	-	HEX
9614	20	Profi MAC ID	1	127	1	
961E	30	Output Num	3	8	0	
961F	31	Output 1	000A	FFFF	0000	HEX

번지	코드	파라미터	기본값	최대값	최소값	단위
9620	32	Output 2	000E	FFFF	0000	HEX
9621	33	Output 3	000F	FFFF	0000	HEX
9622	34	Output 4	0000	FFFF	0000	HEX
9623	35	Output 5	0000	FFFF	0000	HEX
9624	36	Output 6	0000	FFFF	0000	HEX
9625	37	Output 7	0000	FFFF	0000	HEX
9626	38	Output 8	0000	FFFF	0000	HEX
9628	40	Input Num	2	8	0	
9629	41	Input 1	0005	FFFF	0000	HEX
962A	42	Input 2	0006	FFFF	0000	HEX
962B	43	Input 3	0000	FFFF	0000	HEX
962C	44	Input 4	0000	FFFF	0000	HEX
962D	45	Input 5	0000	FFFF	0000	HEX
962F	46	Input 6	0000	FFFF	0000	HEX
9630	47	Input 7	0000	FFFF	0000	HEX
9631	48	Input 8	0000	FFFF	0000	HEX
9643	67	Comm Update	0	1	0	

통신(COM) 그룹 설정 상세

다음 표를 참고하여 통신 그룹 기능을 설정하십시오.

그룹	코드	LCD 표시	설명														
COM	01	Opt B/D	설치된 옵션 보드의 종류를 표시합니다. 이 값은 옵션 보드를 설치 시 자동으로 표시됩니다.														
	02	Opt mode	통신을 통한 옵션에 있는 운전 및 주파수 지령의 설정 여부를 결정합니다.														
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>None</td> <td>지령을 내리지 않습니다.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Command</td> <td>옵션에 의한 운전 지령을 내립니다.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Freq</td> <td>옵션에 의한 주파수 지령을 내립니다.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Cmd + Freq</td> <td>옵션에 의한 운전/주파수 지령을 내립니다.</td> </tr> </tbody> </table>	설정	기능	0	None	지령을 내리지 않습니다.	1	Command	옵션에 의한 운전 지령을 내립니다.	2	Freq	옵션에 의한 주파수 지령을 내립니다.	3	Cmd + Freq	옵션에 의한 운전/주파수 지령을 내립니다.
			설정	기능													
			0	None	지령을 내리지 않습니다.												
1	Command	옵션에 의한 운전 지령을 내립니다.															
2	Freq	옵션에 의한 주파수 지령을 내립니다.															
3	Cmd + Freq	옵션에 의한 운전/주파수 지령을 내립니다.															

그룹	코드	LCD 표시	설명
	03	Opt Version	옵션 통신 보드의 버전을 표시합니다.
	20	Profi MAC ID	통신 옵션 보드의 MAC ID 를 설정합니다. MAC ID 값은 다른 옵션 보드와 중복되지 않도록 해야 합니다.
	30	Output Num	통신 데이터 쓰기 전용 영역 번지 개수를 설정합니다. 1~8 까지 설정하며 COM-31 부터 COM-38 에 사용하려는 번지를 지정합니다.
	40	Input Num	통신 데이터 쓰기 전용 영역 번지 개수를 설정합니다. 1~8 까지 설정하며 COM-41 부터 COM-48 에 사용하려는 번지를 지정합니다.
	67	Comm Update	통신 관련 파라미터에 변경 사항이 있을 경우 변경된 파라미터를 업데이트할 때 사용합니다.

4.2.2 입/출력 설정 상세

다음 표를 참고하여 통신 데이터의 입/출력 상세 설정을 확인하십시오.

그룹	코드	통신 번지	명칭	설정 범위	초기 값
I/O	92	945C	통신 지령 상실 시 운전 방법	0 (None 운전 계속) 1 (FreeRun 정지) 2 (Stop 감속정지)	0 (None)
	93	0945D	통신 지령 상실 판단 시간	시작 주파수~ 최대 주파수(Hz)	1.0s

참고

COM-02(Opt mode)가 1(Command), 2(Freq), 또는 3(Cmd + Freq)으로 설정되어 있는 경우, I/O-93 (통신 지령 상실 판단 시간)에 설정된 시간 동안 통신 지령의 전송이 중단되면 I/O-92 (통신 지령 상실 시 운전 방법)에 설정된 방법에 따라 드라이브를 운전합니다.

색인

C		M	
CPU LED.....	330	MS (Module Status).....	378
E		N	
EMC.....	379	NS (Network Status).....	378
ERR LED.....	330		
Error LED.....	359	R	
F		RS-485.....	328
FE(FRAME ERROR).....	342	LS INV 프로토콜.....	338
H		각부 명칭.....	330
Heart Beat LED.....	359	고장 진단.....	349
I		메타시스 프로토콜.....	345
I/O 통신(Poll) 연결.....	379	모드버스 프로토콜.....	343
L		설치.....	332
LED(CPU, RXD, TXD, ERR).....	349	시스템 구성도.....	334
LED로 현재 상태 확인.....	378	통신 규격.....	329
LS INV 485		파라미터 설정.....	335
프로토콜		프로토콜 설정.....	333
에러 코드.....	342	RS-485 통합 보드.....	329
LS INV 485 프로토콜		RXD LED.....	330
모니터 등록.....	341		
쓰기.....	340	T	
읽기.....	339	Timeout.....	330, 350, 367
LS INV 프로토콜.....	338	TXD LED.....	330
		ㄱ	
		객체.....	370
		AC/DC Drive 객체.....	377
		Motor Data 객체.....	376
		디바이스넷 객체.....	371
		식별 객체.....	370

어셈블리 객체.....372
 연결 객체.....375
 인버터 객체.....377
 제어 감시자 객체.....376
 고압 드라이브 통신 파라미터 설정.....380

L

네트워크 상태(NS) LED.....379

C

드라이브 리셋 식별 객체.....379
 디바이스넷.....361
 각부 명칭.....362
 객체.....370
 고장 진단.....378
 설치.....363
 파라미터.....365
 디바이스넷 파라미터.....365
 EDS.....368
 MAC ID.....365
 동작 확인.....369
 어셈블리 인스턴스.....366
 옵션 모드.....367
 지령 상실 판단 시간.....367
 통신 속도.....365
 폴 I/O 데이터.....368

리

리셋 서비스.....379
 리피터.....360

□

멀티 드롭 링크 시스템.....329
 메타시스 프로토콜.....345
 N2 바이너리 입력.....348

N2 바이너리 출력.....347
 N2 아날로그 입력.....347
 N2 아날로그 출력.....346

모니터 등록

실행 에러 응답.....342
 실행 요구.....341
 실행 정상 응답.....342
 에러 응답.....341
 요구.....341
 정상 응답.....341

모듈 상태(MS) LED.....379

모드버스 프로토콜.....343

기능코드.....344
 브로드캐스트(BroadCast).....345
 예외 코드.....344
 통신 속도.....345

ㅂ

반 이중 통신 방식.....329
 반이중 방식.....345
 버스(Bus) Off.....379
 비 동기 통신 체계.....329

ㅅ

상태 속성 확인.....371

ㅆ

쓰기 에러 응답.....341
 쓰기 요구.....340
 쓰기 정상 응답.....340

○

얼로케이션 선택 바이트 (Allocation Choice Byte)
372
 업데이트.....341

음선 설정.....383
 입/출력 설정.....386
 통신(COM) 그룹 파라미터.....383
 운전 지령.....380
 인터페이스 LED.....359
 읽기 에러 응답.....340
 읽기 정상 응답.....340
 입력 단자 정보.....382
 입력 어셈블리 데이터 속성 형식.....374

ㄷ

중단 설정 스위치.....331
 중단 저항 설정하기.....355

大

출력 단자 정보.....382

ㅌ

통신
 속도(Baud Rate).....372
 통신 상태 LED.....359

통신 파라미터 설정.....380
 공통 영역.....380
 음선 설정.....383
 통신기능 사용.....327
 통신선 연결 단자 확인.....353
 통신선 연결 단자 확인.....331
 트립 정보.....382

ㅍ

패리티.....345
 프로피버스 파라미터.....356
 MAC ID.....356
 데이터 개수.....356
 데이터 주소.....357
 프로피버스-DP.....351
 각부 명칭.....352
 고장 진단.....359
 동작 확인.....358
 설치.....354
 파라미터.....356

LS산전주식회사

신속한 서비스 접수, 든든한 기술 상담
고객상담센터 전국 어디서나 1544-2080

• 본사(Drive 사업부)

경기도 안양시 동안구 호계동 1026-6 LS타워 B/D (우)431-080

• 구입 문의

서울영업	TEL: (02)2034-4611~18	FAX: (02)2034-4622
부산영업	TEL: (051)310-6855~60	FAX: (051)310-6851
대구영업	TEL: (053)603-7741~7	FAX: (053)603-7788
서부영업 (광주)	TEL: (062)510-1885~91	FAX: (062)526-3262
서부영업 (대전)	TEL: (042)820-4240~42	FAX: (042)820-4298
서부영업 (전주)	TEL: (063)271-4012	FAX: (063)271-2613

• 기술 문의

고객상담센터	TEL: (전국 어디서나) 1544-2080	FAX: (041)550-8600
동원산전(안양)	TEL: (031)479-4785~6	FAX: (031)479-4784
나노오토메이션(대전)	TEL: (042)636-8015	FAX: (042)636-8016
신광ENG(부산)	TEL: (051)319-1051	FAX: (051)319-1052
씨에스티(부산)	TEL: (051)311-0337	FAX: (051)311-0338
에이엔디시스템(부산)	TEL: (051)317-123	FAX: (051)317-1238

• 교육 신청 연락처

LS산전 연수원	TEL: (043)268-2631~2	FAX: (043)268-4384
서울 교육장	TEL: (031)689-7101	FAX: (031)689-7113
부산 교육장	TEL: (051)310-6860	FAX: (051)310-6851
대구 교육장	TEL: (053)603-7744	FAX: (053)603-7788

• A/S 문의

서울 고객지원팀	TEL: (031)689-7112	FAX: (031)689-7113
천안 고객지원팀	TEL: (041)550-8308~9	FAX: (041)554-3949
부산 고객지원팀	TEL: (051)310-6922~3	FAX: (051)310-6851
대구 고객지원팀	TEL: (053)603-7751~4	FAX: (053)603-7788
광주 고객지원팀	TEL: (062)510-1883,92	FAX: (062)526-3262

• 서비스 지정점

명산전(서울)	TEL: (02)462-3053	FAX: (02)462-3054
TPI시스템(서울)	TEL: (02)895-4803~4	FAX: (02)6264-3545
신진시스템(안산)	TEL: (031)508-9606	FAX: (031)508-9608
우진산전(동두천)	TEL: (031)877-8273	FAX: (031)878-8279
성원M&S(인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
태영시스템(대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
파란자동화(천안)	TEL: (041)579-8308	FAX: (041)579-8309
디에스산전(청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
지이티시스템(구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315
대명시스템(대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
서진산전(울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
동남산전(창원)	TEL: (055)265-0371	FAX: (055)265-0373
경석시스템(광주)	TEL: (062)526-4151	FAX: (062)526-4152
코리아산전(익산)	TEL: (063)835-2411~5	FAX: (063)831-1411

- 제품 성능 개선을 위해 본 설명서에 기재된 제품은 예고 없이 단종되거나 변경될 수 있으므로, 제품 구입 전 반드시 확인하십시오.
- 제품 사용 중 이상이 발생한 경우 LS산전으로 문의해 주십시오.