

최대의 이익을 위한 최대의 선택 !

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

# 동기 옵션 보드

SV-iv5 series

사용설명서

# LS



## 안전을 위한 주의사항

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

**LS** ELECTRIC

## 제품을 사용하기 전에

먼저 저희 동기 옵션보드를 사용하여 주셔서 감사합니다.

### 안전상의 주의사항

- 안전을 위한 주의사항은 사고나 위험을 사전에 예방하여 제품을 안전하고 올바르게 사용하기 위한 것이므로 반드시 지켜주십시오.
- 주의사항은 '경고'와 '주의'의 두 가지로 구분되어 있으며 '경고'와 '주의'의 의미는 다음과 같습니다.



**경 고**

지시사항을 위반할 때 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우



**주 의**

지시사항을 위반할 때 경미한 상해나 제품손상이 발생할 가능성이 있는 경우

- 제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.



는 특정조건하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.



는 특정조건하에서 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

- 사용설명서를 읽고 난 후 사용하는 사람이 언제라도 볼 수 있는 장소에 보관 하십시오.
- SV-iV5 시리즈의 동기 옵션보드 기능을 충분하고 안전하게 사용하기 위하여 이 사용 설명서를 잘 읽어 보십시오.

### 주 의

- 옵션보드의 CMOS 소자들의 취급에 주의하십시오.  
정전기에 의한 고장의 원인이 됩니다.
- 신호선 등의 변경 접속은 인버터 전원을 내린 상태에서 하십시오.  
제품불량 및 고장의 원인이 됩니다.
- 인버터 본체와 옵션보드 커넥터가 정확히 일치하게 접속되도록 하십시오.  
제품불량 및 고장의 원인이 됩니다.
- 파라미터를 설정할 때는 파라미터 unit을 확인하시기 바랍니다.  
제품동작 이상의 원인이 됩니다.

<b>제 1 장 동기 옵션보드 소개 및 사양</b>	
1.1 소개	1
1.2 하드웨어 사양	1
1.3 성능사양	1
<b>제 2 장 설치 및 배선</b>	
2.1 인버터 단자 접속도	2
2.2 동기 옵션보드 단자 구성	4
2.3 동기 옵션보드 결선 예	5
2.3.1 결선 예 1	5
2.3.2 결선 예 2	6
2.3.3 결선 예 3	7
<b>제 3 장 운전 준비 및 운전</b>	
3.1 동기 운전 제어 모드로 변경	8
3.1.1 동기 운전 제어 모드 변경 방법	8
3.2 동기 운전 제어 모드에서의 로더 표시 상세 설명	9
3.2.1 초기 화면	9
3.2.2 동기 운전 제어 모드에서의 고장검출 항목	9
3.3 파라미터 그룹의 변경	10
3.4 전동기 파라미터 입력	10
3.5 오토 튜닝(Auto-Tuning)	11
3.5.1 회전형 오토 튜닝 방식	11
1) 준비 작업	11
2) 오토 튜닝 진행 순서	11
3.5.2 정지형 오토 튜닝 방식	13
1) 준비 작업	13
2) 오토 튜닝 진행 순서	13
3.6 동기 운전 제어를 위한 파라미터 설정	13
3.6.1 SYN 제어 모드 설정(필수)	14
3.6.2 동기 운전 Disable 신호 설정(선택)	14

3.6.3 동기 운전 Hold 신호 설정(선택)	14
3.6.4 동기 운전 Mode 선택(필수)	15
3.6.5 동기 운전시 가감속 시간 설정(필수)	15
3.6.6 Master 및 Slave 전동기 방향 설정(필수)	15
1) 인버터 SIO 보드에서의 Encoder 방향 확인	15
2) 동기 제어 전용 옵션보드에서의 Encoder 방향 확인(Master 및 Slave 속도 동일)	16

**제 4 장 DIO 그룹(DIO\_□□)**

4.1 DIO_01 ~ DIO_07 (다기능 입력 P1~7 의 정의)	17
4.1.1 Synch Disable 기능	17
4.1.2 Synch Hold 기능	18

**제 5 장 SYN 그룹(SYN\_□□)**

5.1 SYN 그룹(SYN_□□)의 기능 코드표	20
5.2 SYN 그룹 기능 설명	21
5.2.1 SYN_00(점프 기능)	21
5.2.2 SYN_01(동기 프로그램 Version 표시)	21
5.2.3 SYN_02(Master 전동기 속도 표시)	21
5.2.4 SYN_03(Slave 전동기 속도 표시)	21
5.2.5 SYN_04(속도/위치 동기 선택)	22
5.2.6 SYN_05(Slave 전동기 운전 방향)	22
5.2.7 SYN_06(Master Encoder Pulse 수 입력)	22
5.2.8 SYN_07(Master Encoder Error 검사)	22
5.2.9 SYN_08(Slave Encoder Pulse 수 입력)	23
5.2.10 SYN_09(Slave Encoder Error 검사)	23
5.2.11 SYN_10(속도 Feed-Forward 보상 Gain)	23
5.2.12 SYN_11(속도 Low-Pass Filter Gain)	23
5.2.13 SYN_12(위치제어기 P Gain)	24
5.2.14 SYN_13(속도 Limit 설정)	24
5.2.15 SYN_14(Master 속도/위치 보정 계수 1)	24
5.2.16 SYN_15(Master 속도/위치 보정 계수 2)	24

5.2.17 SYN_16(Slave 위치 보정 계수 1)	-----	24
5.2.18 SYN_17(Slave 위치 보정 계수 2)	-----	24
5.2.19 SYN_18(속도 동기 완료 Level)	-----	25
5.2.20 SYN_19(속도 동기 완료 검출 지연 시간)	-----	25
5.2.21 SYN_20(위치 동기 완료 Level)	-----	25
5.2.22 SYN_21(위치 동기 완료 검출 지연 시간)	-----	25
5.2.23 SYN_22(동기 Hold 속도)	-----	26

부 록

동기 운전 제어블록도	-----	27
-------------	-------	----

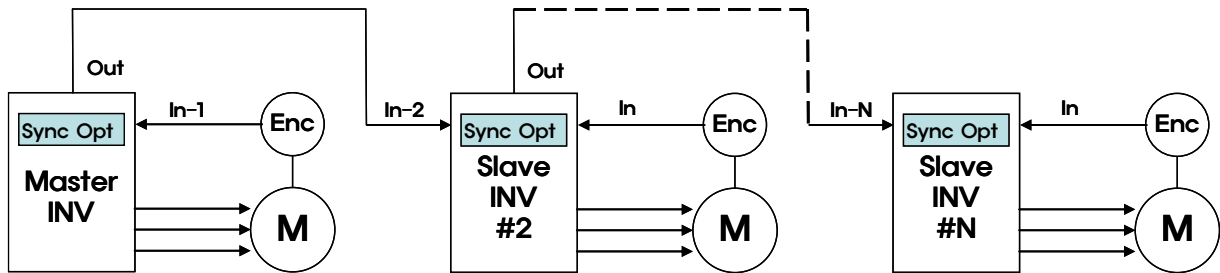
## 동기 운전 제어 응용

**iV5** 시리즈 벡터 인버터를 동기 운전 제어 전용 인버터로 사용하는 경우 제어 단자의 기능 설명 및 동기 운전 제어 (**SYN**) 그룹의 기능이 설명되어 있고 범용 벡터 인버터 사용법과 공통된 내용은 일부 생략되어 있습니다.

### 1 동기 옵션보드 소개 및 사양

#### 1.1 소개

동기 옵션보드는 마스터 인버터의 엔코더 입력과 자신의 모터 엔코더 입력 신호를 사용하여 속도 및 위치를 동기 제어하는 보드로 다수의 인버터를 연동 제어하는데 사용합니다.



동기 옵션보드 응용 예

#### 1.2 하드웨어 사양

항 목		사 양	
설치 형태		인버터 제어보드내의 옵션커넥터에 장착	
전 원	제어전원	인버터로부터 공급받음.	
	외부전원	외부 24V 전원 공급받음.	
엔코더 출력전원 (절연형)	Master Encoder	Line Drive	5V
		Open Collector	15V
	Slave Encoder	Line Drive	5V
		Open Collector	15V
엔코더 신호 입력 주파수 범위		최대 100kHz	
엔코더 펄스 수	Master Encoder	360 ~ 4096	
	Slave Encoder		
출력신호사양	Return Pulse	Open Collector형 Master Encoder Return Pulse	
	OT1	Open Collector 형 속도동기 완료신호	
	OT2	Open Collector 형 위치동기 완료신호	

#### 1.3 성능사양

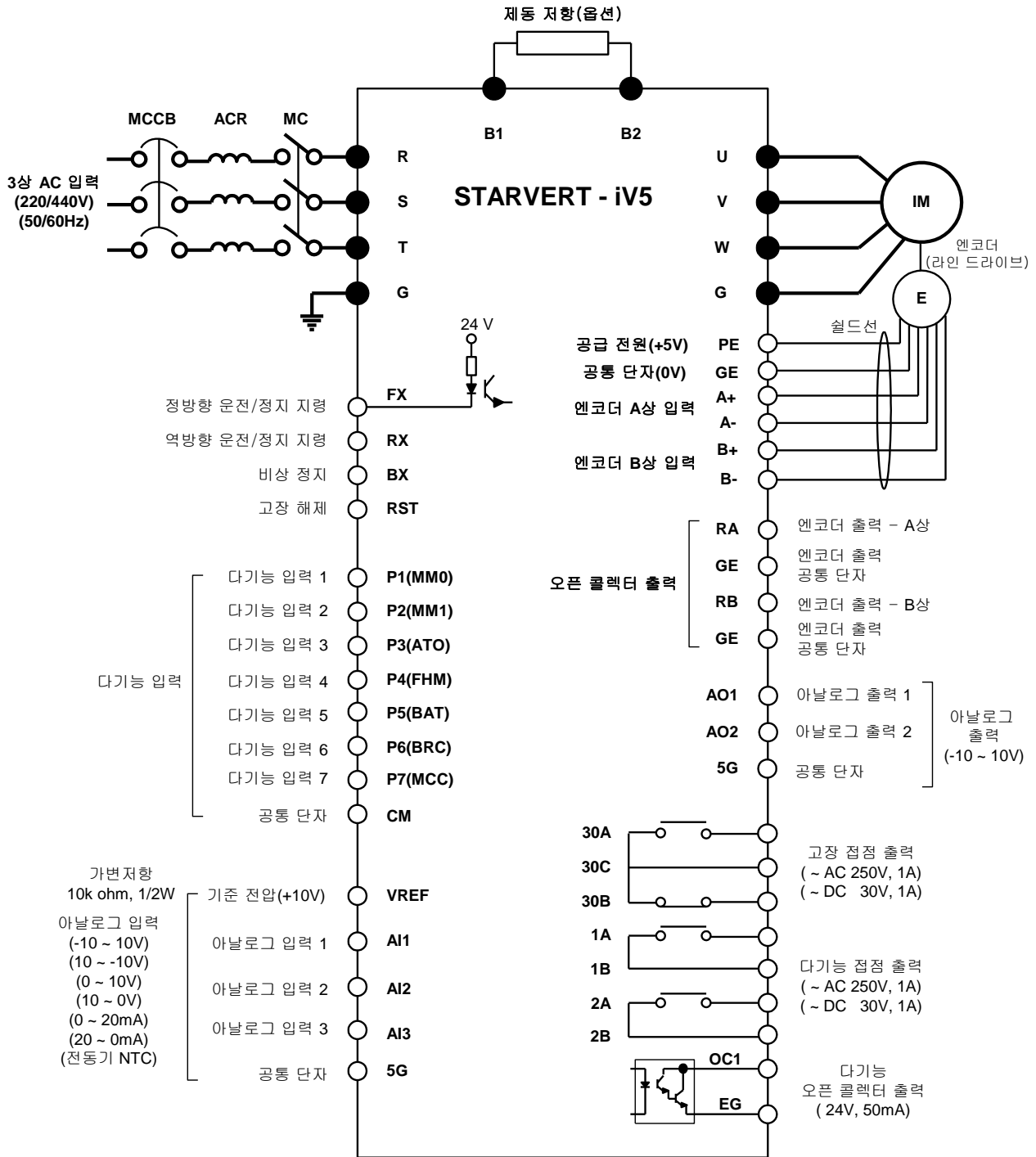
항 목	사 양
속도 동기	0 ~ 속도 Limit(SYN_13 에서 설정)
위치 동기	±5 도 ( PG 운전 1500RPM 에서 정속 운전의 경우 )

2 설치 및 배선

2.1 인버터 단자 접속도

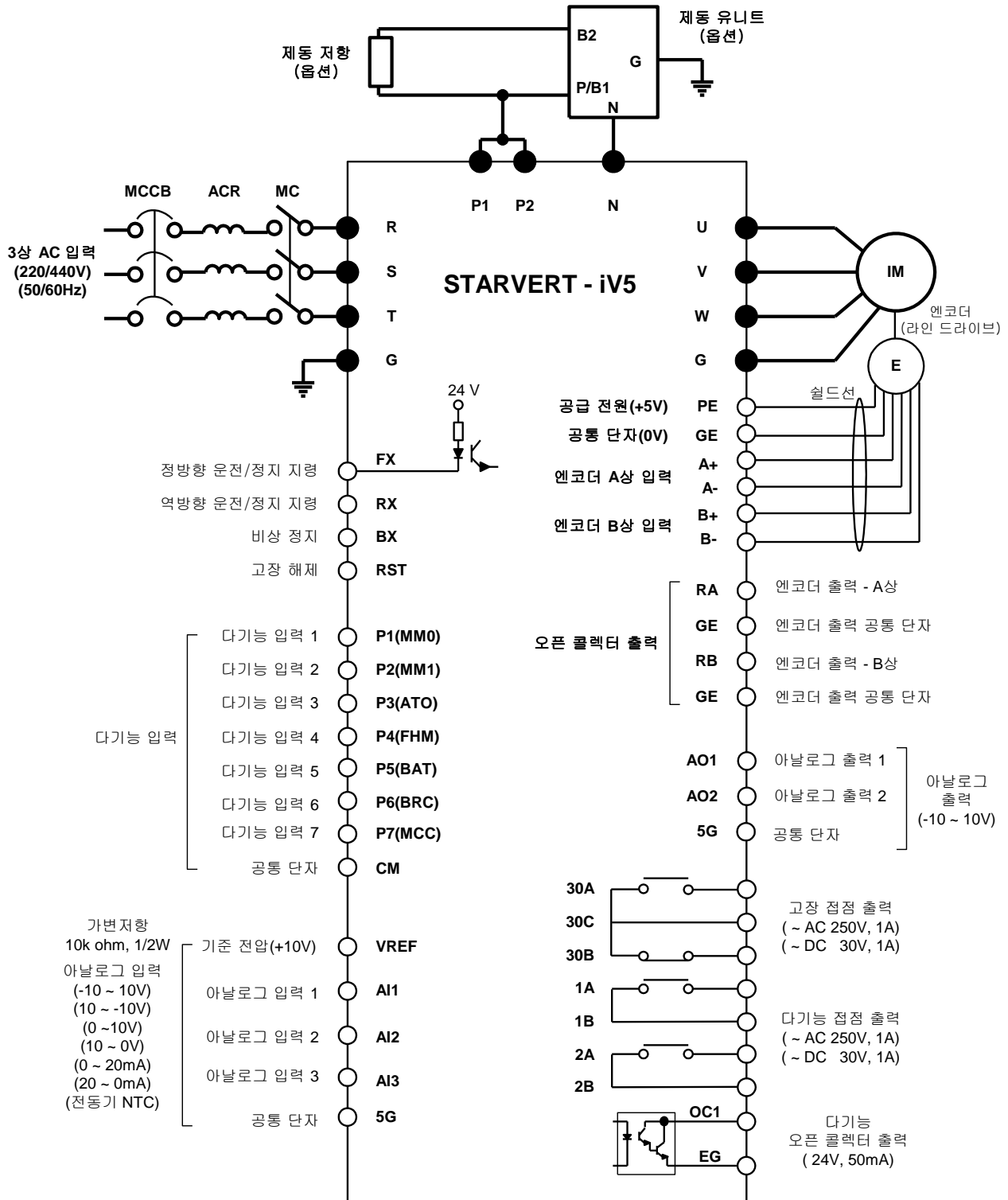
전동기 FAN 전원은 200V 시리즈인 경우에는 트랜스포머 없이 입력 전원에서 바로 연결합니다. 400V 시리즈인 경우에는 트랜스포머 2 차측 출력 전압이 220V가 되어야 합니다. 즉, 380V 입력인 경우는 전압비가 380 : 220, 440V 입력인 경우는 440 : 220 이 되어야 합니다.

■ SV022iV5-2/4DB ~ SV220iV5-2/4DB



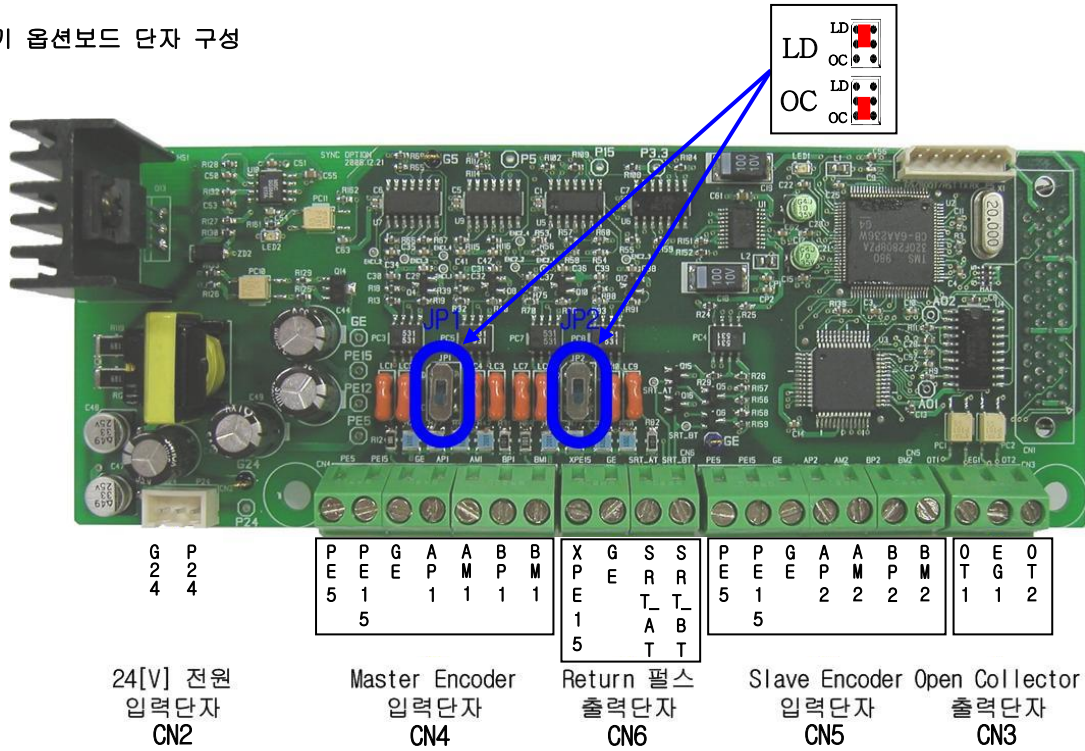
Note) ● : 파워 단자대, ○ : 제어 단자대

■ V300/370iV5-2, SV300iV5-4 ~ SV2200iV5-4



Note) ● : 파워 단자대, ○ : 제어 단자대

2.2 동기 옵션보드 단자 구성



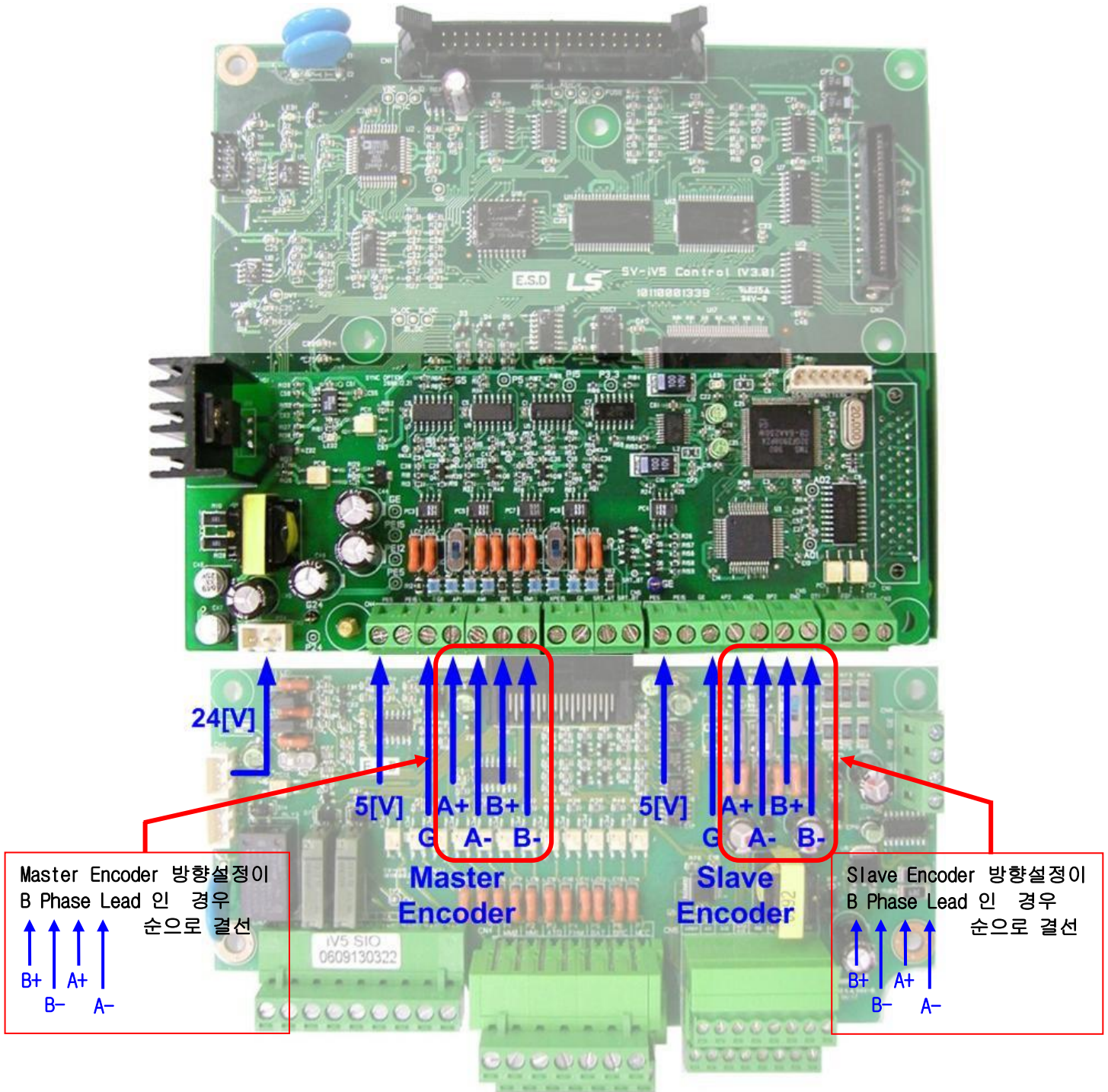
구분	표기	명 칭	설 명	
엔 코 더 편 면	C N 4	PE5	5V Line Drive 전원	
		PE15	15V Open Collector 전원	
		GE	0V	
		AP1	Master Encoder A상 입력	Main 전동기 또는 Main 구동축에 체결되어 있는 Encoder와 결선 합니다. Encoder Type(Open Collector, Complementary, Line Drive)에 따라 <b>Jumper1(JP1)</b> 을 설정하여 주십시오.
		AM1		
		BP1		
		BM1	Master Encoder B상 입력	
	C N 5	PE5	5V Line Drive 전원	Slave 전동기 또는 Slave 구동축에 체결되어 있는 Encoder 와 결 선합니다. Encoder Type(Open Collector, Complementary, Line Drive)에 따라 <b>Jumper2(JP2)</b> 를 설정하여 주십시오. <u>SIO Board</u> 의 <u>Return 펄스</u> 를 Slave Encoder 입력단자에 결선할 경우 <u>Slave Encoder</u> 입력단자의 전원은 결선이 필요하지 않습니다.
		PE15	15V Open Collector 전원	
		GE	0V	
AP2		Slave Encoder A상 입력		
AM2				
BP2	Slave Encoder B상 입력			
BM2				
엔 코 더 출 력	C N 6	XPE15	외부 엔코더 전원	외부에서 15V 엔코더 전원 공급 시 사용
		GE	엔코더 출력 공통 단자	<b>Return 펄스 출력단자</b> 는 Master Encoder 입력단자의 신호를 출력 합니다. Return 펄스 출력단자는 Open Collector Type입니다.
		SRT_AT	엔코더 출력 A상	
		SRT_BT	엔코더 출력 B상	
접 점 출 력	C N 3	OT1	속도동기 완료신호	<b>Open Collector 출력단자</b> 는 동기 운전시 신호를 출력합니다. 자세 한 사항은 SYN 그룹 18 ~ 21 을 참조하시기 바랍니다.
		EG1	접점출력 공통단자	
		OT2	위치동기 완료신호	

2.3 동기 옵션보드 결선 예

2.3.1 결선 예 1 :

Master Encoder 입력 단자 신호 : Line Drive Type

Slave Encoder 입력 단자 신호 : Line Drive Type

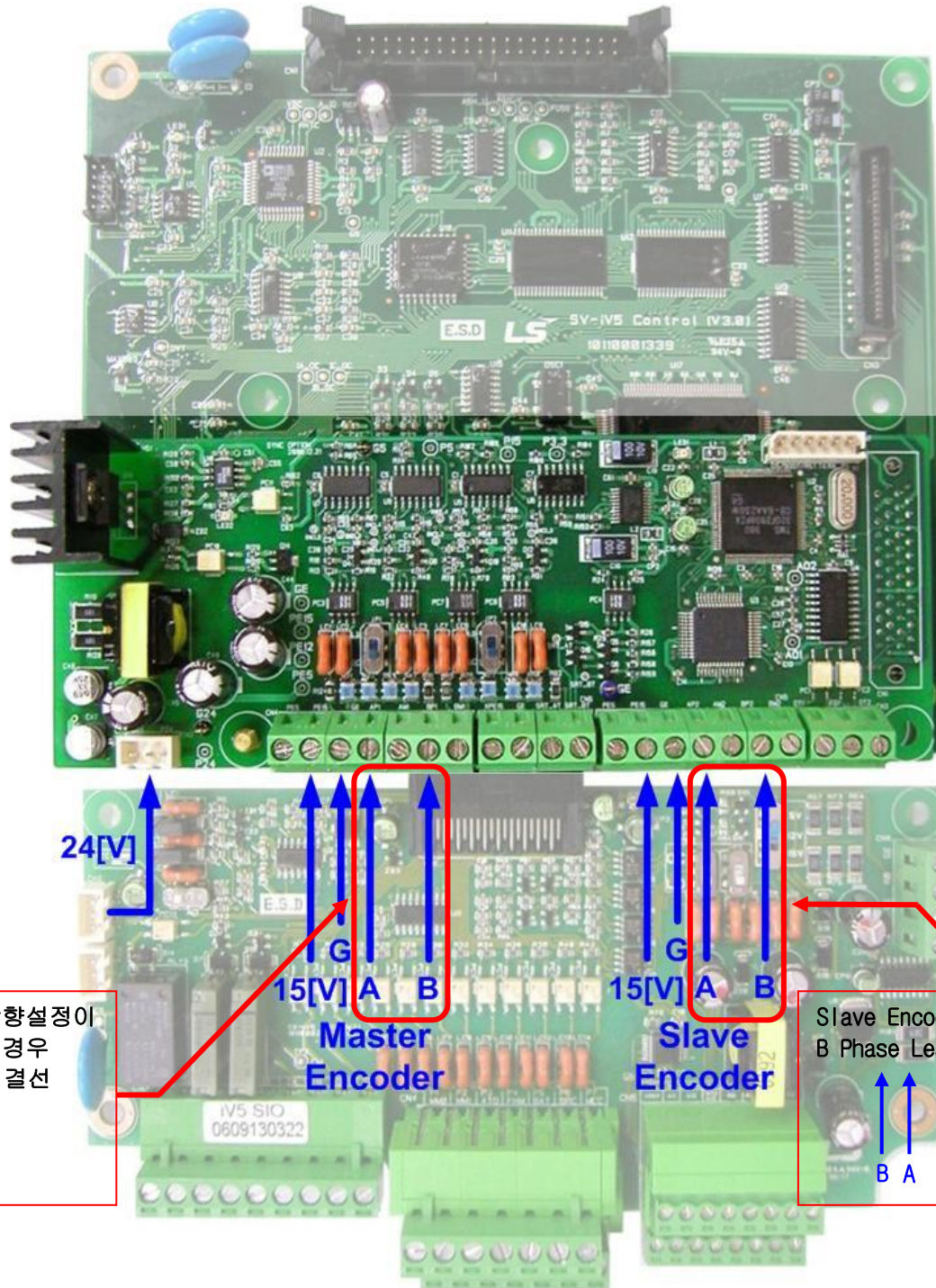


1. Master Encoder 및 Slave Encoder 의 신호선을 그림과 같이 결선합니다.
2. Jumper1(JP1)과 Jumper2(JP2)를 LD 로 설정합니다.

2.3.2 결선 예 2 :

Master Encoder 입력 단자 신호 : Open Collector Type

Slave Encoder 입력 단자 신호 : Open Collector Type

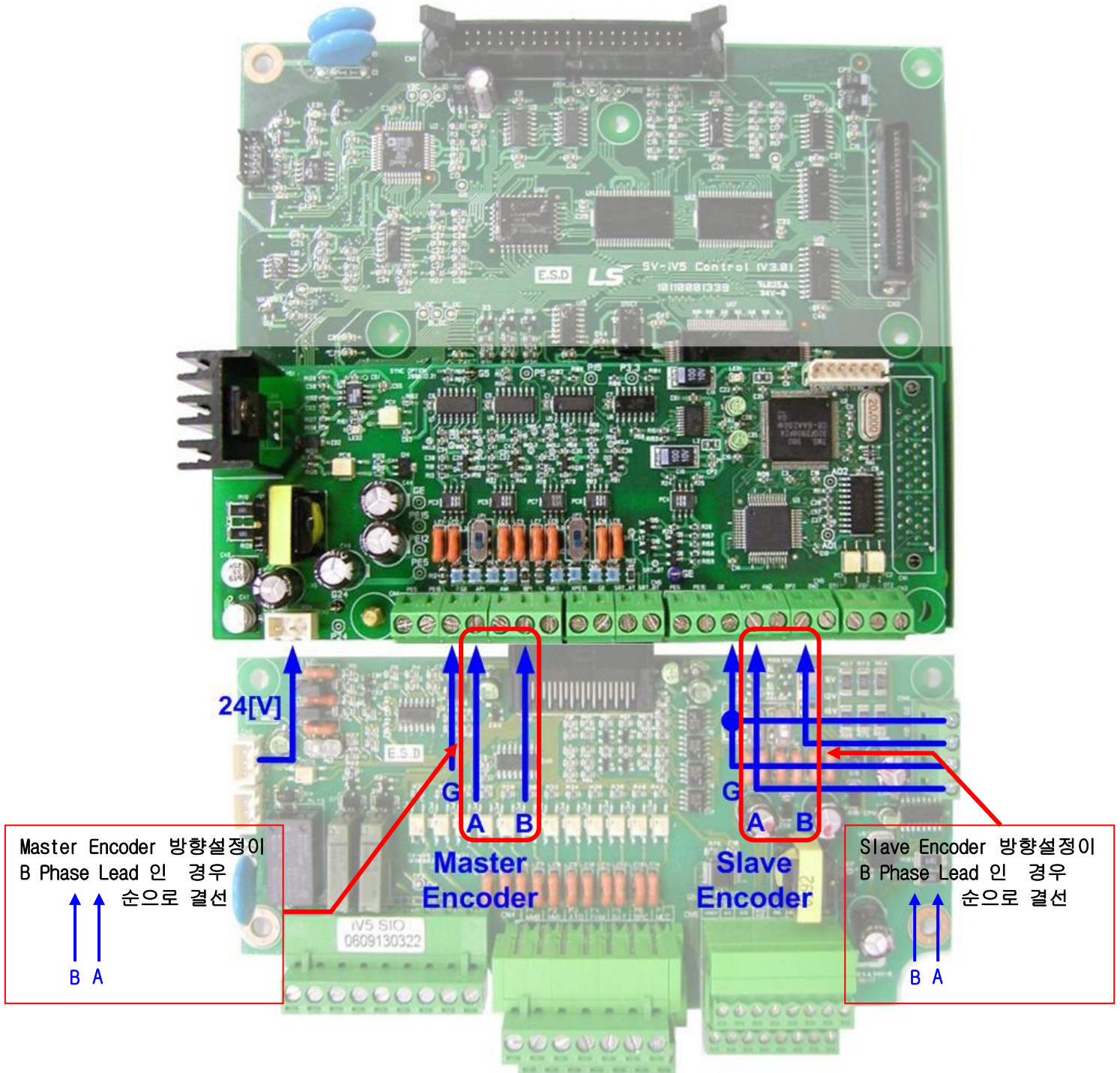


1. Master Encoder 및 Slave Encoder의 신호선을 그림과 같이 결선합니다.
2. Jumper1(JP1)과 Jumper2(JP2)를 OC로 설정합니다.

2.3.3 결선 예 3 :

Master Encoder 입력 단자 신호 : 자사 iV5 SIO(Standard I/O) Board의 Return 펄스

Slave Encoder 입력 단자 신호 : 자사 iV5 SIO(Standard I/O) Board의 Return 펄스



1. Master Encoder 및 Slave Encoder 의 신호선을 그림과 같이 결선합니다.
2. Jumper1(JP1)과 Jumper2(JP2)를 0C 로 설정합니다.
3. 자사 iV5 SIO(Standard I/O)의 Return 펄스를 사용할 경우 전원을 결선하지 마십시오.

### 3 운전 준비 및 운전

#### 3.1 동기 운전 제어 모드로 변경

LCD 로더는 표시부가 영문 및 숫자가 32 자까지 표시되며, 각종 설정치의 내용을 직접 확인할 수 있습니다. 다음은 LCD 로더의 외관 및 각 부분의 기능을 나타낸 것입니다. 동기 옵션보드를 장착한 후 제어(CON) 그룹 CON\_02 (Application)를 “Synchro” 로 설정하면 LCD 로더의 초기 화면이 다음 그림과 같이 동기 운전 제어 모드로 바뀝니다. 로더의 각 키의 기능은 제 4 장 4.1 로더 설명을 참고하시기 바랍니다.



##### 3.1.1 동기 운전 제어 모드 변경 방법

CON ▶ Application  
02 General Vect

제어(CON) 그룹의 응용 모드로 이동합니다.

CON ▶ Application  
02 General Vect ■

[PROG] 키를 누릅니다.

범용 벡터 응용 모드 - 커서가 나타남 (■)

CON ▶ Application  
02 Synchro ■

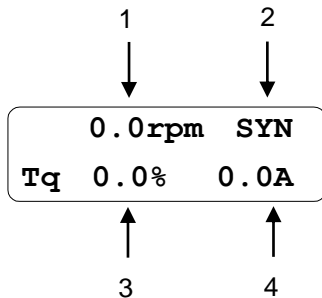
[▲(Up)] 키를 사용하여 동기 운전 제어 모드로 변경합니다.

CON ▶ Application  
02 Synchro

[ENT] 키를 눌러 동기 운전 제어 모드로 설정합니다.

3.2 동기 운전 제어 모드에서의 로더 표시 상세 설명

3.2.1 초기 화면



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

항 목	명 칭	기능 설명
1	전동기 속도	전동기의 실제 회전 속도를 rpm 단위로 표시
2	전동기 제어 모드	SPD : 속도 제어 모드 TRQ : 토크 제어 모드 <b>SYN : 동기 운전 제어 모드</b> BX : 비상 정지 상태 표시
3	발생 토크	전동기의 정격 출력 100%에 대한 발생 토크를 표시
4	인버터 출력 전류	인버터의 실제 출력 전류의 실효치를 표시

3.2.2 동기 운전 제어 모드에서의 고장검출 항목

동기 운전 전용모드에서만 검출하는 고장들은 아래와 같으며 DIS\_05 에 표시됩니다.

보 호 기 능	LCD DISPLAY	고 장 내 용
동기 전용 보드 전원 Error	SynPower Err	동기 전용 보드에 24V 전원이 공급되지 않으면 LED2 가 꺼지고 전원이상을 표시합니다.
Master Encoder Error 검출	Master Enc Err	Sync_07 M_Enc ErrChk 를 “Yes”로 설정했을 경우 Master 엔코더의 단선 및 오결선이 있는 경우 엔코더 에러를 검출하여 엔코더 이상을 발생시킵니다. 단, 오픈 컬렉터 방식 엔코더의 경우는 엔코더 에러를 검출하지 못하므로 Sync_07 M_Enc ErrChk 를 “No”로 설정해 주십시오.
Slave Encoder Error 검출	Slave Enc Err	Sync_09 S_Enc ErrChk 를 “Yes”로 설정했을 경우 Master 엔코더의 단선 및 오결선이 있는 경우 엔코더 에러를 검출하여 엔코더 이상을 발생시킵니다. 단, 오픈 컬렉터 방식 엔코더의 경우는 엔코더 에러를 검출하지 못하므로 Sync_07 M_Enc ErrChk 를 “No”로 설정해 주십시오.

### 3.3 파라미터 그룹의 변경

동기 운전 제어 응용 모드를 선택하면 사용자 그룹 다음에 동기 운전 제어 그룹(SYN)이 추가됩니다. 단 동기 옵션 보드가 제어 보드에 장착되어 있어야 합니다.

그룹 명 칭	LCD 로더 (LCD 좌측 상단)	주요 내용
디스플레이 그룹	DIS	전동기 속도, 전동기 제어 모드, 발생 토크, 인버터 출력 전류, 사용자 선택 표시, Process PID 출력 / Ref / Fdb, 현재 고장상황 표시, 사용자 그룹 표시 설정
디지털 입출력 그룹	DIO	디지털 입력 파라미터, 디지털 출력 파라미터 등
파라미터 그룹	PAR	파라미터 초기화, 파라미터 READ / WRITE / LOCK / PASSWORD, 모터 관련 상수, 오토 튜닝 등
기능 그룹	FUN	운전 주파수, 운전 방법, 정지 방법, 가감속 시간 및 패턴, 캐리어 주파수, 전자 써멀 선택 등
제어 그룹	CON	제어 모드, ASR PI Gain, Process PID Gain, Draw 제어 설정, Droop 제어 관련 상수, 토크 제어 관련 상수 등
외부 그룹	EXT	통신 옵션모드 장착시 설정 파라미터 등
아날로그 입출력 그룹	AIO	아날로그 입력 관련 파라미터, 아날로그 출력 파라미터 등
사용자 그룹	USR	사용자 매크로 정의, 사용자 매크로 저장, 사용자 매크로 리콜 등
동기 운전 그룹	SYN	동기 운전 제어시 속도 동기 및 위치 동기 제어용 설정 파라미터 등

- 동기 운전 그룹을 제외한 각 그룹별 세부 내용은 주 매뉴얼 제 6 장의 기능 설명을 참조하십시오.

### 3.4 전동기 파라미터 입력

다음의 순서대로 전동기의 파라미터를 입력한 후 오토 튜닝 기능을 사용하여 각 파라미터를 튜닝하여야 우수한 전동기 특성을 얻을 수 있습니다.

로더 표시	내 용
PAR ▶ Motor select 07 kW	사용하고자 하는 전동기의 용량을 입력합니다. 기본 용량은 인버터의 용량과 동일합니다. 목록 중에 전동기 용량이 없다면 "User Define"을 선택하고 PAR_08 에서 직접 입력합니다.
PAR ▶ UserMotorSel 08 kW	PAR_07 에서 "User Define"을 선택한 경우에는 PAR_08 에서 전동기 용량을 직접 입력합니다. ☞ (PAR_08 은 PAR_07 을 "User Define"으로 설정한 경우에만 보입니다)
PAR ▶ Enc Pulse 10 [][][][]	전동기에 취부된 엔코더의 펄스 수를 입력합니다.
PAR ▶ Base Speed 17 rpm	전동기의 기저 속도를 입력합니다. ☞ 주의 : 명판의 정격 속도가 아닙니다.
PAR ▶ Rated Volt 18 V	전동기의 기저 전압을 입력합니다. (전동기의 명판 전압값)



<p>PAR ▶ Auto tuning 24 Enc Testing</p>	<p>전동기를 정방향 1500(rpm)으로 회전시켜서 엔코더 결선의 이상 유무 및 엔코더 이상 상태를 점검합니다.</p>	<p>30 ~ 35(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 Rs Tuning</p>	<p>전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.</p>	<p>10 ~ 20(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 sL Tuning</p>	<p>전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설 계수값을 찾습니다.</p>	<p>5 ~ 20(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 IF Tuning</p>	<p>전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 자화 전류값을 찾습니다.</p>	<p>30 ~ 60(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 Ls Tuning</p>	<p>전동기를 1500(rpm)으로 회전시켜서 고정자 인덕턴스값을 찾습니다.</p>	<p>50 ~ 60(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 Tr Tuning</p>	<p>전동기를 수 십 차례 반복적으로 가감속시켜서 전동기 2 차측 시정수를 찾습니다. 급가감속을 하기 때문에 제동 저항을 연결한 상태에서 튜닝을 해야 합니다. 만일 제동 저항을 연결하지 않고 튜닝을 하면 <b>“Over Voltage”</b> 트립이 발생합니다.</p>	<p>20 ~ 60(초)</p>
<p>PAR ▶ Auto tuning 24 None</p> <p>PAR ▶ Auto tuning 24 [][ Error</p>	<p>이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 <b>“None”</b>으로 데이터를 바꿉니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 <b>“[][ Error”</b> 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 <u>전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인</u>한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 <b>“[][ Error”</b> 메시지를 출력하면 당사 기술팀으로 문의 바랍니다.</p>	<p>총 소요시간 3 ~ 5(분)</p>

- 오토 튜닝 중에는 로더의 FWD/REV LED가 동시에 점멸하고 있습니다.
- PAR\_23(Auto tuning)을 “ALL2”를 설정하면 엔코더 테스트를 하지 않고 나머지 파라미터는 위의 “ALL1”과 동일합니다.
- 각 모터 상수별로 개별적 오토 튜닝이 가능합니다.  
(Encoder Test, Rs Tuning, Lsigma, Flux Curr, Ls Tuning, Tr Tuning)
- 엔코더(A,B) 혹은 인버터 출력(U,V,W) 배선이 바뀌었을 경우 오토 튜닝중에 “Enc AB Chgd” 메시지를 띄웁니다. 이러한 경우에는 결선을 바꾸지 않고 PAR\_11(Enc Dir Set)의 엔코더 방향 설정을 “A Phase Lead”에서 “B Phase Lead”로 바꾸거나 또는 “B Phase Lead”에서 “A Phase Lead”로 바꾸어서 설정하면 배선을 바꾸지 않고도 운전을 할 수 있습니다.

3.5.2 정지형 오토 튜닝 방식

1) 준비 작업

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

2) 오토 튜닝 진행 순서

로더 표시	내 용	튜닝 시간
PAR ▶ AutoTuneType 23 StandStill	오토 튜닝 방법을 반드시 "Standstill" 로 설정합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 24 ALL1	오토튜닝 종류 선택을 "ALL1"로 설정하면 바로 오토튜닝을 시작합니다.	-
PAR ▶ Auto tuning 24 Rs Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 고정자 저항값을 찾습니다.	20 ~ 30(초)
PAR ▶ Auto tuning 24 sL Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기의 누설계수값을 찾습니다.	90 ~ 150(초)
PAR ▶ Auto tuning 24 If/Tr/Ls Tuning	전동기를 회전시키지 않고 전동기에 직류 전류 펄스를 인가하여 자화 전류, 전동기 2 차측 시정수 및 1 차측 인덕턴스를 동시에 찾습니다.	40 ~ 70(초)
PAR ▶ Auto tuning 24 None	이상의 과정을 거쳐서 파라미터를 제대로 찾았으면 "None"으로 데이터를 바꿉니다. 만약 파라미터를 제대로 찾지 못하면 "[[]] Error" 메시지를 출력합니다. 이 경우에는 <u>전동기 및 엔코더 설정 파라미터가 정확한지 확인</u> 한 후에 위의 과정을 한번 더 수행해주시고, 다시 "[[]] Error" 메시지를 출력하면 당사 기술팀으로 문의 바랍니다.	총 소요시간 3 ~ 5(분)
PAR ▶ Auto tuning 24 [[]] Error		

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

3.6 동기 운전 제어를 위한 파라미터 설정

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

### 3.6.1 SYN 제어 모드 설정(필수)

동기 운전 제어 전용으로 사용하기 위해서는 반드시 CON\_02 Application 의 설정치를 “Synchro”로 설정하여야 합니다. “Synchro”로 설정하였을 때 SYN 그룹이 표시됩니다. 이 때 동기 제어 전용 옵션보드가 제어 보드에 장착되어 있어야 합니다. “General Vect”로 설정하였을 때 SYN 그룹은 표시되지 않으며 동기 운전을 사용할 수 없습니다.

CON ▶ Application  
02            Synchro

### 3.6.2 동기 운전 Disable 신호 설정(선택)

동기 운전 제어는 Master 전동기가 기동하는 순간부터 동기 운전을 하느냐, 또는 Master 전동기가 운전중에 동기를 하느냐로 나눌 수 있습니다. 전자를 기동 동기 운전이라 하면, 후자를 추종 동기 운전이라 할 수 있습니다. 이 때 다기능 입력 단자(DIO\_01 ~ DIO\_07) 중 하나를 “Synch Disable”을 설정한 후 사용하면 추종 동기 운전을 할 수 있습니다. 설정된 다기능 입력 단자가 On 이 되면 동기 운전에서 일반 운전으로 전환됩니다. 이 때 일반 운전에서의 설정된 속도 지령으로 전동기는 운전합니다. 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되거나, 다기능 입력 단자에 “Synch Disable”를 설정하지 않으면 동기 운전을 합니다.

DIO ▶ P1 Define  
01            Synch Disable

### 3.6.3 동기 운전 Hold 신호 설정(선택)

동기 운전 제어 중 Slave 인버터가 동기 운전을 하지 않고 일정 속도(Hold 운전)로 운전을 할 경우 다기능 입력(DIO\_01 ~ DIO\_07) 중 하나를 “Synch Hold”로 설정한 후 사용하면 됩니다. 이 때 Hold 속도는 SYN\_22 SynHold Spd 에 설정된 속도로 운전됩니다. 동기 운전 중 설정한 다기능 입력이 On 되었을 경우 Slave 전동기 속도는 동기 운전에 관계없이 설정한 Hold 속도로 운전합니다. 다시 설정한 다기능 입력이 Off 되었을 경우 동기 운전을 합니다. 이 때 속도 동기 운전일 경우 Master 전동기의 속도를 따라 운전하지만, 위치 동기인 경우 최초 위치에서 달라지므로 사용시 주의하기 바랍니다.

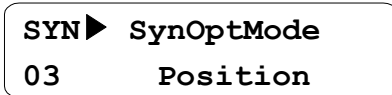
DIO ▶ P2 Define  
02            Synch Hold

SYN ▶ SynHold Spd  
22            100.0 rpm

### 3.6.4 동기 운전 Mode 선택(필수)

동기 운전 제어시 속도 동기 운전과 위치 동기 운전으로 나눌 수 있습니다. 속도 동기 운전은 Master 전동기의 속도에 따라 Slave 전동기가 운전하는 것을 의미하며, 위치 동기운전은 Master 전동기의 위치를 Slave

전동기가 추정하는 것을 의미합니다. 속도 동기 또는 위치 동기를 하기 위해서는 SYN\_03 SynOptMode 를 “Speed” 또는 “Position”으로 설정한 후 사용하면 됩니다.



### 3.6.5 동기 운전시 가감속 시간 설정(필수)

동기 운전 제어시 가감속 시간은 FUN\_40 Acc Time-1 과 FUN\_41 Dec Time-1 에 설정된 시간이 적용됩니다. 동기 운전 제어시 가감속 시간은 0.00 sec 를 설정하여 주시기 바랍니다. 일정 시간을 설정한 경우 동기 운전 제어시 시간 지연이 발생하여 과도 상태에서의 동기운전이 지연 될 수 있습니다. 다기능 입력 단자를 이용하여 동기 운전 Disable 신호(Synch Disable) 또는 동기 운전 Hold 신호(Synch Hold)를 사용할 경우 동기 운전에서 일반 운전 또는 Hold 운전으로 전환될 때 설정한 주 가감속 시간이 적용됩니다. 따라서 0.00 sec 를 설정하였을 때 급가감속이 이루어 질 수 있으므로 주의하시기 바랍니다. 이를 회피하기 위해서는 다기능 입력 단자에서 Xcel-L 또는 Xcel-H를 설정한 후 주 가감속 시간 이외의 가감속 시간을 이용하여 회피할 수 있습니다.

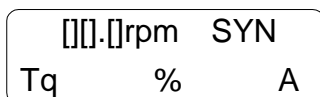
### 3.6.6 Master 및 Slave 전동기 방향 설정(필수)

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

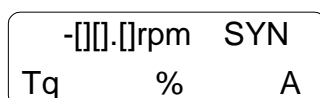


#### 1) 인버터 SIO 보드에서의 Encoder 방향 확인

- ① 정회전의 확인 : 인버터에 전원을 공급한 상태에서 전동기의 축을 정방향으로 회전시킬 때 디스플레이 그룹 초기 화면의 속도표시가 “+” (양)방향을 나타내는지 확인합니다.



- ② 역회전의 확인 : 같은 방법으로 역방향으로 회전시킬 때 디스플레이 그룹 초기화면의 속도표시가 “-” (음)방향을 나타내는지 확인합니다.



### 2) 동기 제어 전용 옵션보드에서의 Encoder 방향 확인(Master 및 Slave 속도 동일)

- ① 정회전의 확인 : 인버터 전원을 공급한 상태에서 전동기 또는 구동축을 정방향으로 회전시킬 때 SYN\_02

Master Spd 의 속도 표시가 "+" (양)방향을 나타내는지 확인합니다.

SYN▶Master Spd  
02     []|.[] rpm

- ② 역회전의 확인 : 인버터 전원을 공급한 상태에서 전동기 또는 구동축을 역방향으로 회전시킬 때 SYN\_02 Master Spd 의 속도 표시가 "-" (음)방향을 나타내는지 확인합니다.

SYN▶Master Spd  
02     -[]|.[] rpm

- ③ **Slave 전동기의 속도 확인도 위와 동일하게 확인하여 주십시오.**  
④ **SYN 02 Master Spd 와 SYN 03 Slave Spd 에 표시되는 속도는 동기 옵션보드를 통해 읽는 값을 표시하므로 초기 화면에 표시하는 속도와는 오차가 발생할 수 있습니다.**

4 DIO 그룹 (DIO\_□□)

4.1 DIO\_01 ~ DIO\_07 (다기능 입력 P1~7의 정의)

제어(CON) 그룹의 CON\_02 Application 을 “Synchro”로 선택하면 다음 기능을 더 선택할 수 있습니다. 단 동기 운전 전용 옵션보드가 제어 보드에 장착되어 있어야 합니다. 기본 기능은 주 매뉴얼을 참조하고 여기서는 동기 운전 제어 시 필요한 기능만 서술하였습니다.

기능코드	로더 표시	기능 명칭	기능 설명
DIO_01 ~ DIO_07	39 (Synch Disable)	동기 운전 Disable 지령 신호	설정된 다기능 입력 단자가 On 되면 일반 운전으로 전환, Off 되면 동기 운전 제어
	40 (Synch Hold)	동기 Hold 운전 지령 신호	설정된 다기능 입력 단자가 On 되면 SYN_22 에 설정된 속도로 Hold 운전.

4.1.1 Synch Disable 기능

“Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되면 동기 운전이 동작하고, On 되면 설정된 속도 지령으로 일반 운전을 합니다. 동작 조건은 다음과 같습니다.

- ① Master 인버터의 운전 지령이 On 되고 Slave 인버터의 운전 지령이 On 되어있을 때, “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되어 있으면 Slave 인버터의 속도 지령은 속도 동기 운전인 경우 Master 전동기의 속도를 추종하며, 위치 동기 운전의 경우 Master 전동기의 위치를 추종합니다.
- ② Master 인버터의 운전 지령이 On 되고 Slave 인버터의 운전 지령이 On 되어있을 때, “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 On 되어 있으면 Slave 인버터의 전동기는 일반 운전에서 설정된 속도 지령으로 운전합니다.
- ③ Master 인버터의 운전 지령이 On 되고 Slave 인버터의 운전 지령이 On 되어있을 때, “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 On → Off 로 바뀌면 속도 동기 운전인 경우 다기능 입력 단자가 Off 되는 순간부터 Master 전동기의 속도를 추종하며, 위치 동기 운전의 경우 다기능 입력 단자가 Off 되는 순간부터 Master 전동기의 위치를 추종합니다.
- ④ 동기 운전 제어를 사용하기 위해서는 “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자는 반드시 Off 하여야 하며 On 일 경우 Slave 전동기는 일반 운전에서 설정된 속도 지령으로 운전을 합니다.
- ⑤ 동기 운전 제어에서 다기능 입력 단자를 “Synch Disable”로 설정하지 않으면 일반 운전을 할 수 없습니다. 즉 동기 운전만 가능합니다.
- ⑥ 동기 운전에서 일반 운전으로 전환되거나 일반 운전에서 동기 운전으로 전환 될 때 주 가감속 시간 (FUN\_40, 41)에 의해 운전되므로 0.00 sec 를 설정하였을 때 급 가감속이 이루어 질 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

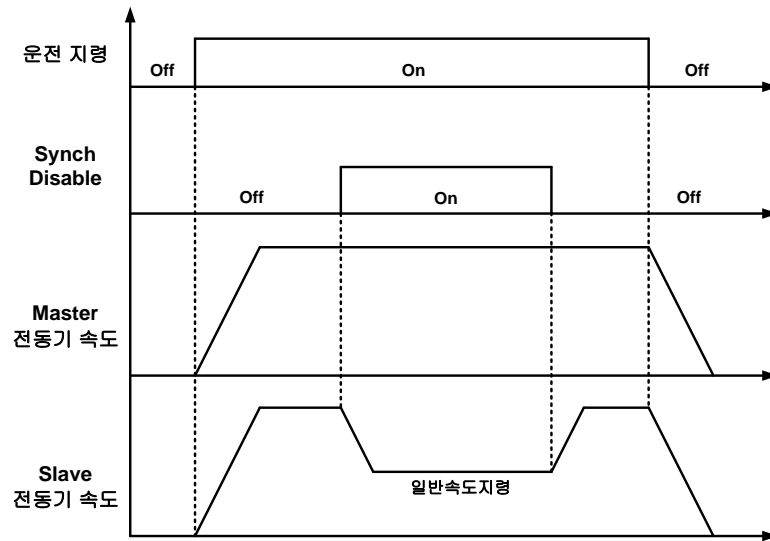


그림 1. Synch Disable 파형

#### 4.1.2 Synch Hold 기능

“Synch Hold”로 설정된 다기능 입력 단자가 On 되고, 다음 조건일 경우 SYN\_22 에 설정된 Hold Speed 로 운전합니다. 이 때 동기 운전은 하지 않습니다.

- ① “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되어 있는 상태에서 “Synch Hold”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off → On 되면, Slave 전동기의 속도는 SYN\_22 에 설정된 Hold Speed 지령으로 운전합니다.
- ② “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되어 있는 상태에서 “Synch Hold”로 설정된 다기능 입력 단자가 On → Off 되면 Slave 전동기는 동기 운전을 합니다.
- ③ “Synch Disable”로 설정된 다기능 입력 단자가 Off 되어 있는 상태에서는 “Synch Hold”로 설정된 다기능 입력 단자의 On, Off 에 관계없이 일반속도지령 운전을 합니다.
- ④ 동기 운전에서 Hold 운전으로 전환되거나 Hold 운전에서 동기 운전으로 전환 될 때 주 가감속 시간(FUN\_40, 41)에 의해 운전되므로 0.00 sec 를 설정하였을 때 급 가감속이 이루어 질 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

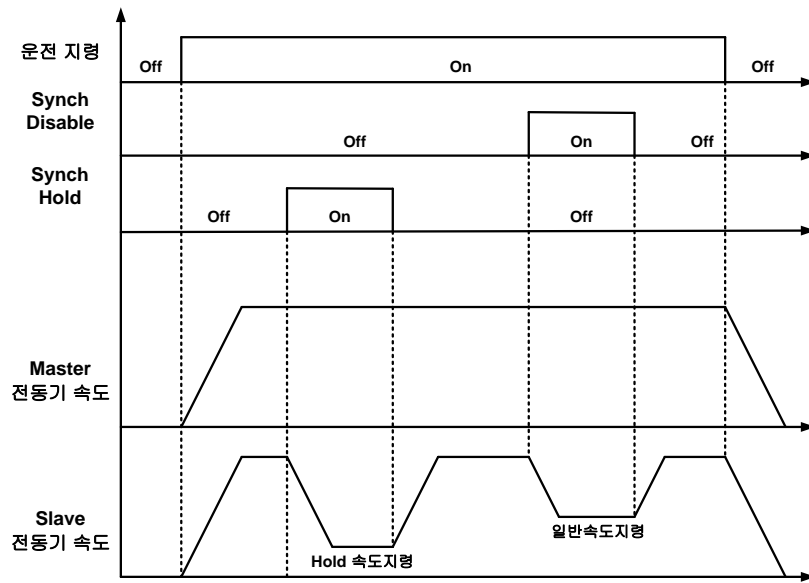


그림 2. Synch Hold 파형

5 SYN 그룹

5.1 SYN 그룹(SYN\_□□)의 기능 코드표

기능 코드	통신용 번지	기능 명칭	로더 표시	설정 데이터			운전 중 설정 가능 여부	페이지
				범위	단위	공장 출하치		
SYN_00	-	기능 코드의 선택	Jump Code	1 ~ 15				21
SYN_01	-	동기 S/W Version	Syn Version	Display only			No	21
SYN_02	-	Master 전동기 속도	Master Spd	Display only	rpm		No	21
SYN_03	-	Slave 전동기 속도	Slave Spd	Display only	rpm		No	21
SYN_04	7B04	속도/위치 동기 선택	SynOptMode	0 (Speed) 1 (Position)		0 (Speed)	No	22
SYN_05	7B05	Slave 전동기 운전방향	Slave Dir	0 (Forward) 1 (Reverse)		1 (Forward)	No	22
SYN_06	7B06	Master Encoder Pulse 입력	M_Enc Pulse	360 ~ 4096		1024	No	22
SYN_07	7B07	Master Encoder Error 검사	M_Enc ErrChk	0 (No) 1 (Yes)		No	No	22
SYN_08	7B08	Slave Encoder Pulse 입력	S_Enc Pulse	360 ~ 4096		1024	No	22
SYN_09	7B09	Slave Encoder Error 검사	S_Enc ErrChk	0 (No) 1 (Yes)		No	No	23
SYN_10	7B0A	속도 Feed-Forward 보상 Gain	Spd FF Gain	0.0 ~ 150.0	%	100.0	No	23
SYN_11	7B0B	속도 LPF Gain	Spd LPFGain	5 ~ 500	ms	5	Yes	23
SYN_12	7B0C	위치제어기 P Gain	Pos P Gain	0.1 ~ 300.0	%	100.0	Yes	23
SYN_13	7B0D	속도 Limit	Spd Limit	100.0 ~ FUN_04	rpm	1800.0	No	24
SYN_14	7B0E	Master 속도/위치 보정 계수 1	Master Multi	1 ~ 10000		1	No	24
SYN_15	7B0F	Master 속도/위치 보정 계수 2	Master Div	1 ~ 10000		1	No	24
SYN_16	7B10	Slave 위치 보정 계수 1	Slave Multi	1 ~ 10000		1	No	24
SYN_17	7B11	Slave 위치 보정 계수 2	Slave Div	1 ~ 10000		1	No	24
SYN_18	7B12	속도 동기 완료 Level	Syn_S Comp	0.0 ~ 1000.0	rpm	20.0	Yes	24
SYN_19	7B13	속도 동기 완료 검출 지연 시간	Syn_S DelayT	0.00~10.00	sec	1.00	Yes	25
SYN_20	7B14	위치 동기 완료 Level	Syn_P Comp	0 ~ 65535	pulse	100	Yes	25
SYN_21	7B15	위치 동기 완료 검출 지연 시간	Syn_P DelayT	0.00~10.00	sec	1.00	Yes	25
SYN_22	7B16	동기 Hold Speed	SynHold Spd	0.0 ~ FUN_04	rpm	100.0	Yes	26

- \* 인버터 운전중 설정 가능 여부(Yes : 설정 가능, No : 설정 불가)
- \* 통신용 번지의 “ - ” 표시는 통신제외영역, 로더로만 접근 가능

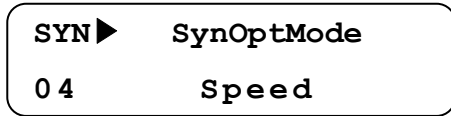
## 5.2 SYN 그룹 기능 설명

### 5.2.1 점프 기능(SYN\_00)

SYN\_00 을 사용하여 이동하고자 하는 코드로 바로 점프할 수 있습니다.

(사용 예) SYN\_04 로 이동하는 경우

[PROG] 키를 누른 후 [SHIFT/ESC] / [▲UP] / [▼DOWN] 키를 눌러서 4 을 설정하여 [ENT] 키를 누르면 다음과 같이 이동합니다.



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

### 5.2.2 SYN\_01 Syn Version : 동기 프로그램 Version 표시

동기 옵션보드의 동기 프로그램 Version 을 표시합니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_01	Syn Version	동기 S/W Version	Display Only		

### 5.2.3 SYN\_02 Master Spd : Master 전동기 속도 표시

Master 전동기 또는 Master 구동축에 장착되어 있는 Encoder 의 속도를 표시합니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_02	Master Spd	Master 전동기 속도	Display Only	rpm	

### 5.2.4 SYN\_03 Slave Spd : Slave 전동기 속도 표시

Slave 전동기에 장착되어 있는 Encoder 의 속도를 표시합니다. Slave 전동기 속도는 Keypad 초기 화면에서 표시하는 전동기 속도와 동일합니다. 단 초기화면에 나타나는 전동기 속도는 Encoder 에서 직접 읽은 값을 표시하며, SYN\_03 Slave Spd 에서 표시하는 전동기 속도는 동기 옵션보드를 통해 읽는 값을 표시하므로 초기 화면에 표시하는 전동기 속도와는 오차가 발생할 수 있습니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_03	Slave Spd	Slave 전동기 속도	Display Only	rpm	

5.2.5 SYN\_04 SynOptMode : 속도/위치 동기 선택

동기 운전 제어 모드는 속도 동기 운전과 위치 동기 운전으로 설정할 수 있습니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_04	SynOptMode	속도/위치 동기 선택	Speed Position		Speed

5.2.6 SYN\_05 Slave Dir : Slave 전동기 운전 방향

Slave 전동기 운전 방향을 설정할 수 있습니다. Slave 전동기 운전 방향은 Master 전동기 운전 방향, Slave 전동기 운전 지령 및 설정된 Slave 전동기 운전 방향에 의해 결정됩니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_05	Slave Dir	Slave 전동기 운전방향	Forward Reverse		Forward

Master 운전 지령	Slave 운전 지령	Slave 전동기 운전방향	Slave 전동기 최종 운전방향
정방향	정방향	정방향	정방향
정방향	정방향	역방향	역방향
정방향	역방향	정방향	역방향
정방향	역방향	역방향	정방향
역방향	정방향	정방향	역방향
역방향	정방향	역방향	정방향
역방향	역방향	정방향	정방향
역방향	역방향	역방향	역방향

5.2.7 SYN\_06 M\_Enc Pulse : Master Encoder Pulse 수 입력

Master 전동기 또는 Master 구동축에 장착되어 있는 Encoder Pulse 수를 입력합니다. Master Encoder Pulse 수는 Slave 인버터에 장착되어 있는 동기 옵션보드에서 Master 전동기 또는 구동축의 Encoder 를 읽어 속도를 계산하므로 정확한 Encoder Pulse 수를 입력하여 주십시오.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_06	M_Enc Pulse	Master Encoder Pulse 입력	360 ~ 4096		1024

5.2.8 SYN\_07 M\_Enc ErrChk : Master Encoder Error 검사

Master 전동기 또는 Master 구동축에 장착되어 있는 Encoder 의 Error 를 검사합니다. “Yes”로 설정하면 Encoder 의 단선 및 오결선이 있는 경우 Encoder Error 를 검출하여 Master Encoder 이상을 발생시킵니다. 단 Open Collector 방식의 Encoder 의 경우는 Encoder Error 를 검출하지 못하므로 “No”로 설정하여 주십시오.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_07	M_Enc ErrChk	Master Encoder Error 검사	No Yes		No

5.2.9 SYN\_08 S\_Enc Pulse : Slave Encoder Pulse 수 입력

Slave 전동기 또는 Slave 구동축에 장착되어 있는 Encoder Pulse 수를 입력합니다. Slave Encoder Pulse 수는 Slave 인버터에 장착되어 있는 동기 옵션보드에서 Slave 전동기 또는 구동축의 Encoder 를 읽어 속도를 계산하므로 정확한 Encoder Pulse 수를 입력하여 주십시오.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_08	S_Enc Pulse	Slave Encoder Pulse 입력	360 ~ 4096		1024

5.2.10 SYN\_09 S\_Enc ErrChk : Slave Encoder Error 검사

Slave 전동기 또는 Slave 구동축에 장착되어 있는 Encoder 의 Error 를 검사합니다. ‘Yes’로 설정하면 Encoder 의 단선 및 오결선이 있는 경우 Encoder Error 를 검출하여 Slave Encoder 이상을 발생시킵니다. 단 Open Collector 방식의 Encoder의 경우는 Encoder Error 를 검출하지 못하므로 ‘No’로 설정하여 주십시오.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_09	S_Enc ErrChk	Slave Encoder Error 검사	No Yes		No

5.2.11 SYN\_10 Spd FF Gain : 속도 Feed-Forward 보상 Gain

위치 동기 운전에서 순수 P 제어기만 동작하였을 때 위치 오차가 발생할 수 있습니다. 따라서 Master Encoder 를 읽어 속도로 계산한 후 이를 전향 보상함으로써 위치 오차를 줄일 수 있습니다. 100[%]로 설정하였을 때 정상 상태 오차는 최소가 됩니다. 제어 블록도를 참조하시기 바랍니다.

※ SYN\_04 SynOptMode 가 Position 일 때만 활성화됨.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_10	Spd FF Gain	속도 Feed-Forward 보상 Gain	0.0 ~ 150.0	%	100.0

5.2.12 SYN\_11 Spd LPFGain : 속도 Low-Pass Filter Gain

Master 및 Slave Encoder 의 입력 파형에 노이즈가 섞이는 경우 속도 오차가 발생할 수 있습니다. 이에 대한 영향을 줄이기 위해 Low-Pass Gain 을 설정하여 노이즈에 대한 영향을 줄일 수 있습니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_11	Spd LPFGain	속도 LPF Gain	5 ~ 500	Ms	5

5.2.13 SYN\_12 Pos P Gain : 위치제어기 P Gain

위치 동기 운전을 할 경우 위치 제어기의 P Gain 을 설정합니다.

※ SYN\_04 SynOptMode 가 Position 일 때만 활성화됨.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_12	Pos P Gain	위치제어기 P Gain	0.1 ~ 300.0	%	100.0

5.2.14 SYN\_13 Spd Limit : 속도 Limit 설정

속도 동기 운전일 경우 Slave 속도의 Limit 를 의미하며, 위치 동기 운전일 경우 위치 제어기의 속도 출력 Limit 를 의미합니다. 설정된 속도 이상으로 전동기는 운전하지 않습니다. **위치 동기 운전일 경우 Master 운전 속도보다 낮게 설정할 경우 위치 제어기의 출력 오차에 의해 역회전할 수 있으므로 반드시 Master 운전 속도보다 높게 설정하여 주시기 바랍니다.**

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_13	Spd Limit	속도 Limit	100. ~ FUN_04	rpm	1800.0

5.2.15 SYN\_14 Master Multi : Master 속도/위치 보정 계수 1

5.2.16 SYN\_15 Master Div : Master 속도/위치 보정 계수 2

5.2.17 SYN\_16 Slave Multi : Slave 위치 보정 계수 1 (SYN\_04 SynOptMode 가 Position 일 때만 활성화됨)

5.2.18 SYN\_17 Slave Div : Slave 위치 보정 계수 2 (SYN\_04 SynOptMode 가 Position 일 때만 활성화됨)

SYN\_14 ~ SYN\_17 은 Master 전동기 또는 구동축 과 Slave 전동기 또는 구동축의 속도/위치를 보정하기 위한 곱/나누기입니다. Master 속도/위치 보정 계수(SYN\_14 ~ SYN\_15)는 속도 동기 운전 모드에서 사용할 수 있으며, 위치 동기에서는 Master 속도/위치 보정 계수(SYN\_14 ~ SYN\_15)와 Slave 위치 보정 계수(SYN\_16 ~ SYN\_17)를 사용할 수 있습니다.

(사용 예) 속도 동기 운전 모드에서 Master 속도/위치 보정 계수 사용

속도 동기 운전 모드에서는 Master 전동기 또는 구동축의 속도를 Slave 전동기가 따라가야 하므로 Master 속도/위치 보정 계수를 이용하여 Slave 전동기의 속도를 보정할 수 있습니다. 예를 들어 현재 Master 의 운전 속도가 500 [rpm]이고 Slave 전동기 속도를 250[rpm]으로 운전하고 싶다면 Master 속도/위치 보정 계수의 비를 조정하여 다음 식과 같이 사용하면 됩니다.

$$\text{Slave 전동기속도} = \text{Master 전동기속도} \times \frac{\text{Master 속도/위치보정계수1}}{\text{Master 속도/위치보정계수2}} = 500 \times \frac{1}{2} = 250[\text{rpm}]$$

위 식에서와 같이 Master 속도/위치 보정 계수 1 은 Master 의 운전 속도를 곱으로 평가하여 Slave 전동기 속도를 올려주며, Master 속도/위치 보정 계수 2 는 Master 의 운전 속도를 나누기로 평가하여 Slave 전동기 속도를 낮춰주는 효과가 있습니다. 이는 Master Encoder 의 위치가 전동기 축에 장착되어 있는 경우 Master 속도/위치

보정 계수를 1 로 설정하여 사용하면 되지만, 전동기가 아닌 구동축에 장착되어 있어 배율 조정이 필요할 때 사용하기 위한 것입니다.

**(사용 예)** 위치 동기 운전 모드에서 Master 및 Slave 속도/위치 보정 계수 사용

위치 동기 운전 모드에서는 Master 전동기 또는 구동축의 위치뿐만 아니라 Slave 전동기의 위치를 보정하여야 하므로 Master 속도/위치 보정계수와 Slave 위치 보정 계수를 사용하여 보정할 수 있습니다. Master 속도/위치 보정 계수는 속도 동기 운전 모드에서의 사용 예와 동일한 방법으로 사용하면 됩니다. 단 **SYN\_10 Spd FF Gain 이 0 이 아닌 값이 설정되어 있을 때에는 전향 보상하는 속도에도 적용됩니다.** Slave 위치 보정 계수는 Slave 의 위치를 보정하는데 Slave 위치 보정 계수 1 의 값을 크게 설정할수록 Slave 의 위치를 높게 평가하므로 Slave 전동기의 속도는 작게 운전됩니다. 또한 Slave 위치 보정 계수 2 의 계수를 크게 할수록 Slave 의 위치를 낮게 평가하므로 Slave 전동기의 속도는 높게 운전됩니다. 예를 들어 Master 속도/위치 보정 계수 1 의 값을 4 로 설정하고 Master 속도/위치 보정 계수 2 의 값을 2 로 설정하며, Slave 위치 보정 계수 1 을 2 로 설정하며 Slave 위치 보정 계수 2 를 4 로 설정하였을 때, Master 의 운전 속도가 200 [rpm]이라고 가정한다면 Slave 전동기의 운전 속도는 다음과 같습니다.

$$\begin{aligned} \text{Slave 전동기속도} &= \text{Master 전동기속도} \times \frac{\text{Master 속도/위치보정계수1}}{\text{Master 속도/위치보정계수2}} \times \frac{\text{Slave 위치보정계수2}}{\text{Slave 위치보정계수1}} \\ &= 200 \times \frac{4}{2} \times \frac{4}{2} = 800 [\text{rpm}] \end{aligned}$$

위 식에서와 같이 Slave 인버터 위치 제어기의 출력은 속도 지령으로 반영됩니다. 따라서 Master 및 Slave 의 Encoder Pulse 를 이용하여 위치를 계산하므로 위치 동기 운전 모드에서의 Master 및 Slave 위치 보정 계수는 각각의 위치에 대한 계수로 보정을 하며 보정된 위치를 이용하여 위치 제어기를 동작시켜 인버터 속도 지령으로 반영됩니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_14	Master Multi	Master 속도/위치 보정계수 1	1 ~ 10000		1
SYN_15	Master Div	Master 속도/위치 보정계수 2	1 ~ 10000		1
SYN_16	Slave Multi	Slave 위치 보정계수 1	1 ~ 10000		1
SYN_17	Slave Div	Slave 위치 보정계수 2	1 ~ 10000		1

5.2.19 SYN\_18 Syn\_S Comp : 속도 동기 완료 Level

5.2.20 SYN\_19 Syn\_S DelayT : 속도 동기 완료 검출 지연 시간

5.2.21 SYN\_20 Syn\_P Comp : 위치 동기 완료 Level

5.2.22 SYN\_21 Syn\_P DelayT : 위치 동기 완료 검출 지연 시간

속도 동기 완료 Level 인 SYN\_18 Syn\_S Comp 와 속도 동기 완료 검출 지연 시간인 SYN\_19 Syn\_S DelayT 는 속도 동기 운전 모드에서 속도 보정을 한 Master 운전 속도와 Slave 운전 속도의 오차가 설정한 Level 보다 작

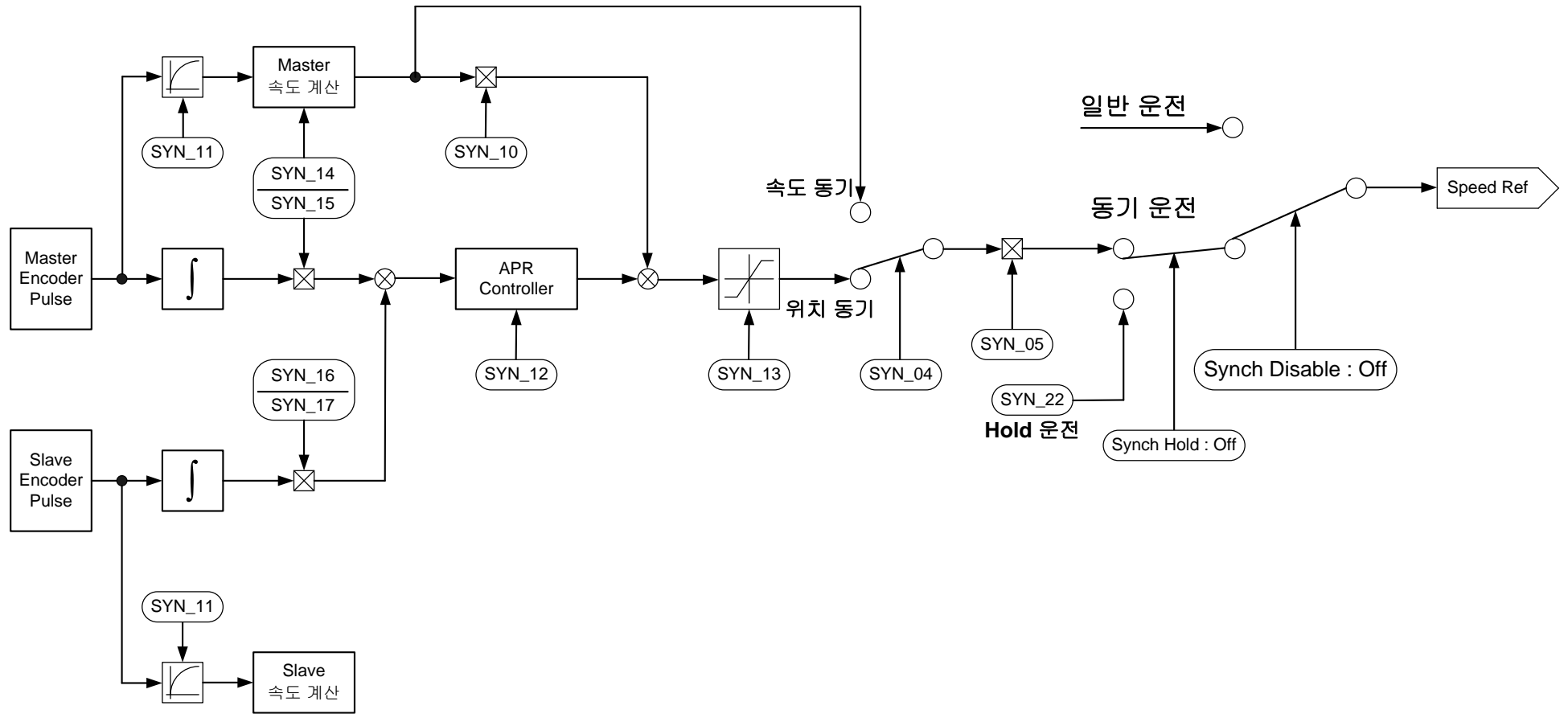
을 때 동기 옵션보드의 Open Collector1(OT1)로 출력(Active Low)한 후 SYN\_19 Syn\_S DelayT 에 설정한 시간 동안 속도 오차가 설정 Level 보다 작은 경우 지속적으로 출력하지만, 큰 경우 출력을 차단합니다.(High) 위치 동기 완료 Level 인 SYN\_20 Syn\_P Comp 와 위치 동기 완료 검출 지연 시간인 SYN\_21 Syn\_P DelayT 는 위치 동기 운전 모드에서 위치 보정을 한 Master Encoder 의 값과 위치 보정을 한 Slave Encoder 값의 오차가 설정한 Level 보다 작을 때 동기 옵션보드의 Open Collector2(OT2)로 출력(Active Low) 한 후 SYN\_21 Syn\_P DelayT 에 설정한 시간 동안 위치 오차가 설정 Level 보다 작은 경우 지속적으로 출력하지만, 큰 경우 출력을 차단합니다.(High)

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_18	Syn_S Comp	속도 동기 완료 Level	0.0 ~ 1000.0	rpm	20.0
SYN_19	Syn_S DelayT	속도 동기 완료 검출 지연 시간	0.00 ~ 10.00	sec	1.00
SYN_20	Syn_P Comp	위치 동기 완료 Level	0 ~ 65535	pulse	100
SYN_21	Syn_P DelayT	위치 동기 완료 검출 지연 시간	0.00 ~ 10.00	sec	1.00

5.2.23 SYN\_22 SynHold Spd : 동기 Hold 속도

동기 Hold 속도는 속도/위치 동기 운전 중 다기능 입력 단자(DIO\_01 ~ DIO\_07)에 설정된 “Synch Hold”가 On 되었을 때 설정된 속도로 Hold 운전을 합니다. 동기 운전 모드에 관계없이 설정된 Hold 속도로 운전되며 다기능 입력 단자가 Off 되면 다시 동기 운전을 합니다. **속도 동기 운전 모드에서는 Master 운전 속도로 운전되지만, 위치 동기 운전 모드인 경우 초기 위치를 상실하므로 충분히 고려하여 사용하기 바랍니다.** 다기능 입력 단자 (DIO\_01 ~ DIO\_07)에서 설정한 동기 Disable 신호 “Synch Disable”이 On 가 되면 Hold 속도 운전은 하지 않습니다. **반드시 동기 Disable 신호 “Synch Disable”이 Off 인 경우에만 유효합니다.** 또한 전동기 운전 방향은 동기 운전시 전동기 운전 방향과 무관하게 인버터에 인가된 운전 지령에 따라 전동기 운전 방향이 결정됩니다.

기능코드	LCD 표시	기능 명칭	설정 범위	단위	공장 출하값
SYN_16	SynHold Spd	동기 Hold 속도	0.0 ~ FUN_04	rpm	100.0





www.lselectric.co.kr

# LS ELECTRIC Co., Ltd.



고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원

전화. **1544-2080** | 홈페이지. [www.lselectric.co.kr](http://www.lselectric.co.kr)

사용설명서의 사양은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

- 본사 : 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워 14층
- 구입문의
  - 서울영업 TEL: (02)2034-4623~38 FAX: (02)2034-4057
  - 부산영업 TEL: (051)310-6855~60 FAX: (051)310-6851
  - 대구영업 TEL: (053)603-7741~8 FAX: (053)603-7788
  - 서부영업 (광주) TEL: (062)510-1891~92 FAX: (062)526-3262
  - 서부영업 (대전) TEL: (042)820-4240~42 FAX: (042)820-4298
- A/S 문의
  - 기술상담센터 TEL: (전국)1544-2080 FAX: (031)689-7290
  - 서울/경기 Global 지원팀 TEL: (031)689-7112 FAX: (031)689-7113
  - 천안 Global 지원팀 TEL: (041)550-8308~9 FAX: (041)554-3949
  - 부산 Global 지원팀 TEL: (051)310-6922~3 FAX: (051)310-6851
  - 대구 Global 지원팀 TEL: (053)603-7751~4 FAX: (053)603-7788
  - 광주 Global 지원팀 TEL: (062)510-1885~6 FAX: (062)526-3262
- 교육 문의
  - 연수원 TEL: (043)268-2631~2 FAX: (043)268-4384
  - 서울/경기교육장 TEL: (031)689-7107 FAX: (031)689-7113
  - 부산교육장 TEL: (051)310-6860 FAX: (051)310-6851
  - 대구교육장 TEL: (053)603-7744 FAX: (053)603-7788
- 기술 문의
  - 기술상담센터 TEL: (전국)1544-2080 FAX: (031)689-7290
  - 동현 산전 (안양) TEL: (031)479-4785~6 FAX: (031)479-4784
  - 나노오트메이션 (대전) TEL: (042)336-7797 FAX: (042)636-8016
  - 신광 ENG (부산) TEL: (051)319-1051 FAX: (051)319-1052
  - 에이엔디시스템 (부산) TEL: (051)319-0668 FAX: (051)319-0669
- LS ELECTRIC은 전 세계 주요 국가에 현지 서비스 파트너 사를 보유하고 있으며, 상세 사항은 [홈페이지 ([www.lselectric.co.kr](http://www.lselectric.co.kr))] 서비스센터 안내를 참고하여 주십시오.

- 서비스 지정점
 

명 산전 (서울)	TEL: (02)462-3053	FAX: (02)462-3054
TPI시스템 (서울)	TEL: (02)895-4803~4	FAX: (02)6264-3545
우진산전 (의정부)	TEL: (031)877-8273	FAX: (031)878-8279
신진시스템 (안산)	TEL: (031)494-9607	FAX: (031)494-9608
드림시스템 (평택)	TEL: (031)665-7520	FAX: (031)667-7520
스마트산전 (안양)	TEL: (031)430-4629	FAX: (031)430-4630
세아산전 (안양)	TEL: (031)340-5228	FAX: (031)340-5229
성원M&S (인천)	TEL: (032)588-3750	FAX: (032)588-3751
파란자통화 (천안)	TEL: (041)554-8308	FAX: (041)554-8310
태영시스템 (대전)	TEL: (042)670-7363	FAX: (042)670-7364
디에스산전 (청주)	TEL: (043)237-4816	FAX: (043)237-4817
조은시스템 (부산)	TEL: (051)319-3923	FAX: (051)319-3924
산전테크 (부산)	TEL: (051)319-1025	FAX: (051)319-1026
서진산전 (울산)	TEL: (052)227-0335	FAX: (052)227-0337
대명시스템 (대구)	TEL: (053)564-4370	FAX: (053)564-4371
제이엠산전 (포항)	TEL: (054)284-6050	FAX: (054)284-6051
지이티시스템 (구미)	TEL: (054)465-2304	FAX: (054)465-2315
제일시스템 (창원)	TEL: (055)273-6778	FAX: (050)4005-6778
지유시스템 (광주)	TEL: (062)714-1765	FAX: (062)714-1766
코리아FA (익산)	TEL: (063)838-8002	FAX: (063)838-8001
SJ주식회사 (전주)	TEL: (063)213-6900~1	FAX: (063)213-6902
- 해외 서비스센터 - 중국사무소
 

Shanghai (상해)	TEL: (8621)5237-9977	FAX: (8621)5237-7192
Beijing (북경)	TEL: (8610)5095-1617	FAX: (8610)5095-1620
Guangzhou (광주)	TEL: (8620)3818-2885	FAX: (8620)3818-2886
Chengdu (성도)	TEL: (8628)8670-3201	FAX: (8628)8670-3203
Qingdao (청도)	TEL: (86532)8501-2065	FAX: (86532)8501-6057

10310000866

· 지속적인 제품 개선으로 본 매뉴얼의 내용과 제품 기능에 일부 차이가 있을 수 있습니다.

LS ELECTRIC은 이로 인한 손해, 배상에 책임을 지지 않으므로 제품을 사용하시기 전에 반드시 매뉴얼과 제품의 버전을 확인하시기 바랍니다.

© LS ELECTRIC Co., Ltd 2020 All Right Reserved.

SV-iV5 Option / 2020.06

