Robostar Robot Controller

N2 Series Option

CC-Link

Version: N2S-FCM-K03

Issued Data: October 22, 2021

Robostar

Copyright 2019, ROBOSTAR Co., Ltd. All right reserved.

이 사용 설명서의 저작권은 주식회사 로보스타에 있습니다.
어떠한 부분도 로보스타의 허락 없이 다른 형식이나 수단으로 사용할 수 없습니다.

사양은 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

제품 보증에 관하여

㈜ 로보스타의 제품은 엄격한 품질 관리로 제조되고 있으며, 로보스타의 전 제품의 보증 기간은 제조일로부터 1년간입니다. 이 기간 내에 로보스타 측의 과실로 인한 기계의 고장 또는 정상적인 사용 중의 설계 및 제조상의 문제로 발생되는 고장에 한해서만, 무상으로 서비스를 합니다.

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

(1) 보증 기간이 만료된 이후
(2) 귀사 또는 제 3 자의 지시에 따른 부적당한 수리, 개조, 이동, 기타 취급 부주의로 인한 고장
(3) 부품 및 그리스 등 당사의 지정품 이외의 것의 사용으로 인한 고장
(4) 화재, 재해, 지진, 풍수해 기타 천재지변에 의한 사고로 발생되는 고장
(5) 분료 및 침수 등 당사의 제품 사양 외의 환경에서 사용함으로 인한 고장
(6) 소모 부품의 소모로 인한 고장
(7) 사용설명서 및 취급 설명서에 기재된 보수 점검 작업 내용대로 실시하지 않음으로 인해 발생되는 고장
(8) 로봇 수리에 드는 비용 이외의 손해

㈜ 로보스타 주소 및 연락처

- 본사 및 공장
  경기도 안산시 상록구 수인로 700
  (사사동 119-38)
  700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-City,
  Gyeonggi-do, Republic of South Korea
  (15523)

- 서비스 요청 및 제품문의
  - 영업문의
  TEL. 031-400-3600
  FAX. 031-419-4249
  - 고객문의
  TEL. 1588-4428

- 수원공장
  경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 37
  (고색동 997)
  37, saneop-ro 155beon-gil,
  Gwonseon-gu, Suwon-City,
  Gyeonggi-do,
  Republic of South Korea (16648)

Robostar

www.robostar.co.kr

목차

제 1장 개요 5
1. CC-Link 옵션 보드란 5
2. 시스템의 구성 6
제 2장 기능 7
1. 전체 CC-Link 버전과 기능 7
1.1 마스터 국, 로컬 국 7
1.2 리모트 디바이스국 7
2. 각국 유형간의 교신 8
3. 통신 사양 9
4. 최대 전송거리 11
제 3장 규격 12
1. CC-Link 옵션 보드 규격 12
2. 상태 LED 13
3. 로터리 스위치 14
4. CC-Link 커넥터 15
제 4장 설치 및 동작 설정 16
1. Hardware 설치 방법 16
2. CC-Link 네트워크 케이블 연결 방법 17
3. Controller 설정 18
3.1 .FIELD BUS(CC-LINK) 설정 18
4. System I/O MAP 22
4.1 System I/O 입력 신호 및 기능 설명(상위 제어기 → N2 제어기) 22
4.2 System I/O 출력 신호 및 기능 설명(N2 제어기 → 상위 제어기) 22
4.3 System I/O Timing Chart 24
제 5장 CC-Link Master PLC 설정 30
1. CC-Link 네트워크 매개 변수 설정 30
2. CC-Link 마스터국 매개 변수 설정 31
2.1 슬레이브국 상태 정보 설정 32
3. 변환된 CC-Link 네트워크 매개 변수 적용 33
제 6장 부록 34
1. 용어 정리 34
2. CC-Link 버전 초기화 방법 36

제 1장 개요

1. CC-Link 옵션 보드란

CC-Link 옵션 보드는 ㈜로보스타의 N2 시리즈 컨트롤러의 CC-Link (Control & Communication Link) 필드 네트워크 시스템의 통신을 담당하는 보드입니다. CC-Link 옵션 보드를 이용하여 N2 시리즈 컨트롤러는 PC 또는 PLC 와 같은 시스템과 CC-Link 필드 네트워크에 의해 CC-Link 프로토콜을 이용한 통신을 수행할 수 있습니다. CC-Link 옵션 보드는 전기적 매체로 RS485 규격에 준거하는 인터페이스를 가지며 CC-Link 프로토콜을 이용하는 CC-Link 필드 네트워크에 접속되어 마스터인 어떤 기기와도 통신이 가능합니다. 그림 1-1 은 FA 네트워크 구성 내에서 필드 네트워크에 상당하다는 것을 보여주고 있습니다

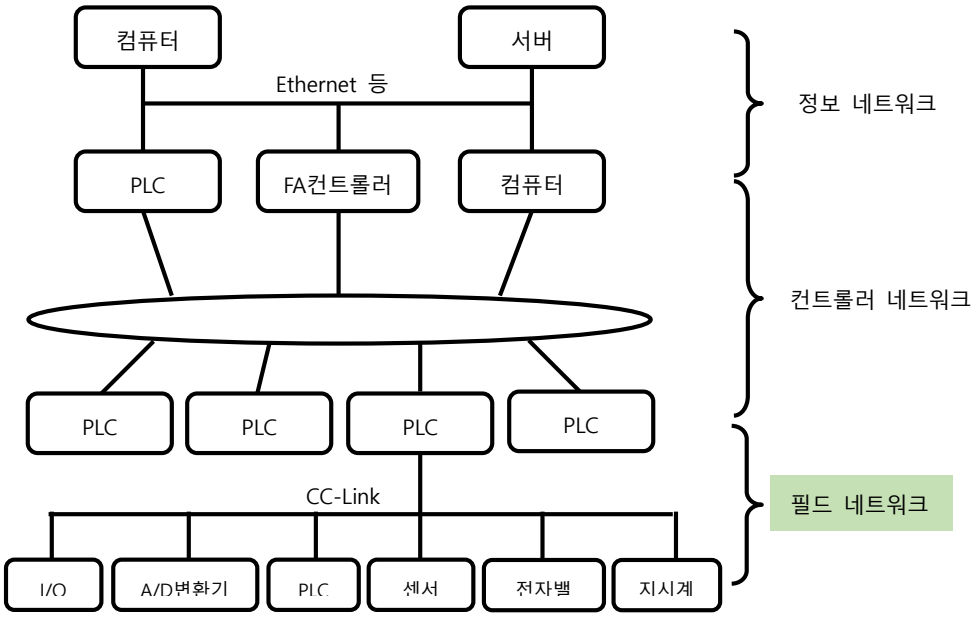


그림 1.1 FA 네트워크의 범위

2. 시스템의 구성

상위 네트워크는 CC-Link 마스터 국인 PC또는 PLC와 같은 장비와 인터페이스가 되며, 마스터 국은 CC-Link 필드 네트워크를 이용하여 하위 슬레이브국들과 통신을 하게 됩니다.

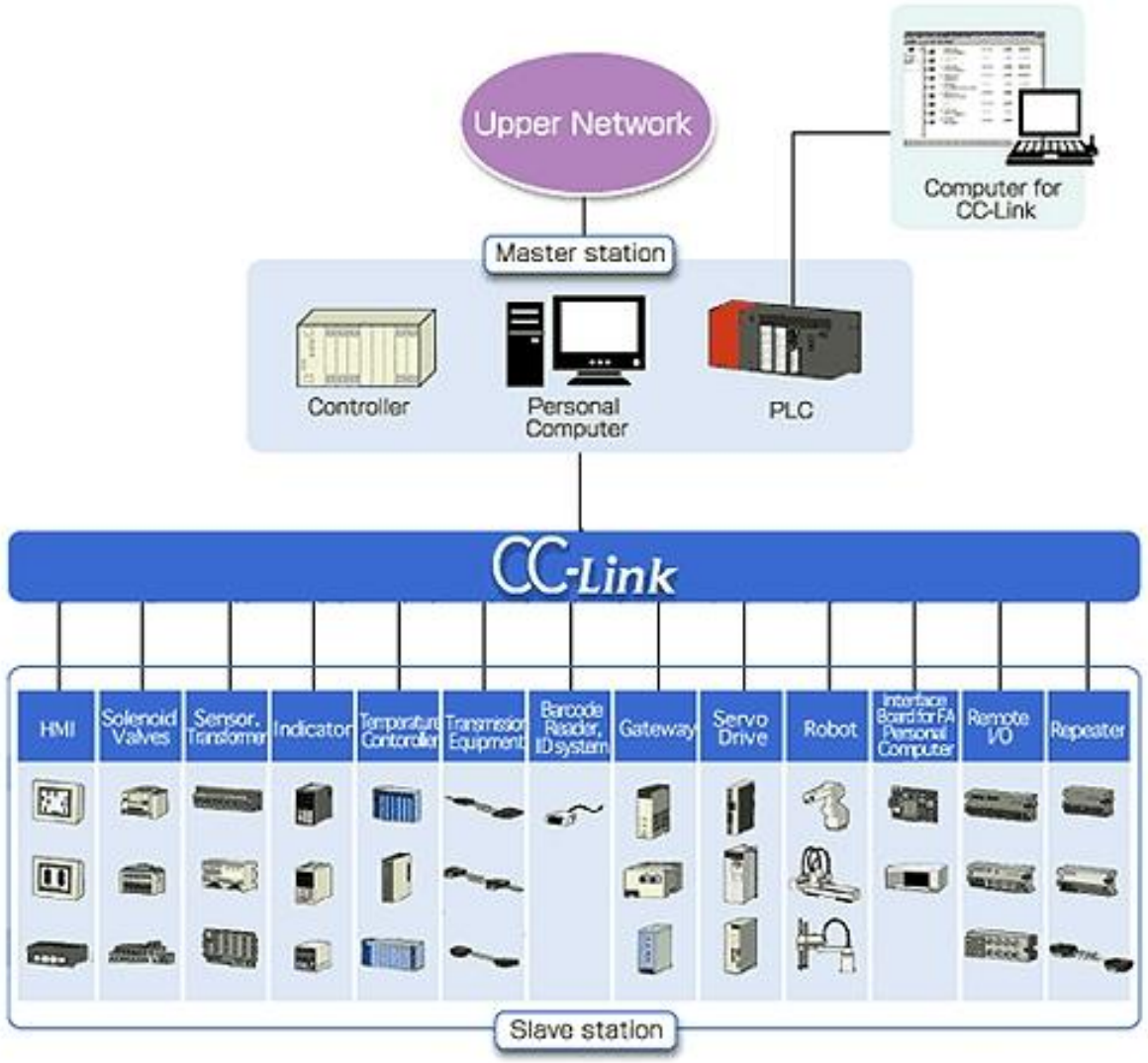


그림 1.2 CC-Link 시스템 구성도

CC-Link 옵션 보드는 CC-Link Ver.1.10 과 Ver2.0 모두 지원 가능하며 리모트 디바이스 국의 기능을 수행합니다. 리모트 디바이스국은 사이클릭 전송과 국간 케이블 길이 완화 기능을 갖습니다.

제 2장 기능

1. 전체 CC-Link 버전과 기능

1.1 마스터 국, 로컬 국

각 CC-Link 버전에 있어서 마스터 국, 로컬 국의 기능 일람을 표2.1에 나타냅니다.
Ver.2.00 마스터 국 및 로컬국은, 종래 버전과의 호환성을 유지하기 위해 사이클릭 전송과 확장 사이클릭 전송의 쌍방이 필수 기능입니다

기능	Ver.1.10	Ver.2.00
사이클릭 전송	○	○
확장 사이클릭 전송	–	○
트랜젠트 전송	△	△
메시지 전송기능	–	–
국간 케이블 길이 완화	○	○

○ : 필수기능, △ : 선택기능, – : 기능 없음

표 2.1 마스터 국, 로컬 국에 있어서 기능 일람

1.2 리모트 디바이스국

각 CC-Link 버전에 있어서 리모트 디바이스 국의 기능 일람을 표 2.2 에 나타냅니다. Ver.2.00 리모트 디바이스국은 확장 사이클릭 전송이 필수 기능입니다

기능	Ver.1.10	Ver.2.00
사이클릭 전송	○	△
확장 사이클릭 전송	–	○
트랜젠트 전송	–	–
메시지 전송기능	–	–
국간 케이블 길이 완화	○	○

○ : 필수기능, △ : 선택기능, – : 기능 없음

표 2.2 리모트 디바이스 국에 있어서 기능 일람

2. 각국 유형간의 교신

CC-Link Ver.1, Ver.2 의 각국 유형간에 있어서 교신의 가부(可否)를 표 2.3 에 나타냅니다.
로보스타 CC-Link 옵션 보드는 리모트 디바이스국만 지원합니다.

.

송신 국 \ 수신 국			Ver.2 국				Ver.1 국				
			M	L	ID	RD	M	L	ID	RD	RIO
Ver.2 국	마스터 국	M		◎	◎	◎		○	○	○	○
	로컬 국	L	◎	◎	–	–	○	○	–	–	–
	인텔리전트 디바이스 국	ID	◎	◎	–	–	x	x	–	–	–
	리모트 디바이스 국	RD	◎	◎	–	–	x	x	–	–	–
Ver.1 국	마스터 국	M		○	x	x		○	○	○	○
	로컬 국	L	○	○	–	–	○	○	–	–	–
	인텔리전트 디바이스 국	ID	○	○	–	–	○	○	–	–	–
	리모트 디바이스 국	RD	○	○	–	–	○	○	–	–	–
	리모트 I/O국	RIO	○	○	–	–	○	○	–	–	–

◎ : 확장 사이클릭 전송으로 교신가능
○ : 사이클릭 전송으로 교신가능
x : 교신 불가
– : 기능 없음

표 2.3 각국 유형간의 교신

3. 통신 사양

사 양	
통신속도	10M/5M/2.5M/625k/156kbps
통신방식	브로드캐스트 폴링방식
동기방식	프레임 동기방식
부호화 방식	NRZI (Non-Return to Zero, Inverted)
전송로 형식	버스(bus) 형식(EIA RS485 준거)
전송포맷	HDLC (High-level Data Link Control) 준거
오류 제어방식	CRC16 ($X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$)
최대 링크 점수	RX,RY :2048 점 RWw :256 점(마스터 국->슬레이브국) RWr: 256 점(슬레이브국->마스터 국)
1 국당 링크 점수	RX,RY :32 점(로컬국은 30 점) RWw :4 점(마스터 국->슬레이브국) RWr: 4 점(슬레이브국->마스터 국)
최대 점유 국수	4 국
트랜젠트 전송 [1 링크 스캔당]	최대 960 바이트/국 [150 바이트(마스터 국->인텔리전트 디바이스 국, 로컬 국), 34 바이트(인텔리전트 디바이스 국, 로컬 국->마스터 국)]
접속대수	(1 x a)+(2 x b)+(3 x c)+(4 x d) ≤ 64 국 a: 1 국 점유국 대수, b: 1 국 점유국 대수, c: 1 국 점유국 대수, d: 1 국 점유국 대수 16 x A + 54 x B + 88 x C ≤ 2304 A: 리모트 I/O 국 대수 ---------- 최대 64 대 B: 리모트 디바이스 국 대수 ---------- 최대 42 대 C: 로컬 국, 인텔리전트 디바이스 국 대수 ---------- 최대 26 대
슬레이브국 국번	1~64
RAS 기능	자동복렬 기능, 슬레이브국 절리 기능, 데이터 링크 상태 확인, 오프라인 테스트 (하드웨어테스트, 회선 테스트), 대기 마스터 국
접속 케이블	CC-Link 전용 케이블 (실드부착 3 심 트위스트 페어케이블)
종단저항	110Ω, 1/2W (DA-DB 간에 접속) - 간선 양단

* 위의 사양 중 통신속도 및 접속 대수는 반드시 기재내용 전부를 가질 필요는 없습니다.

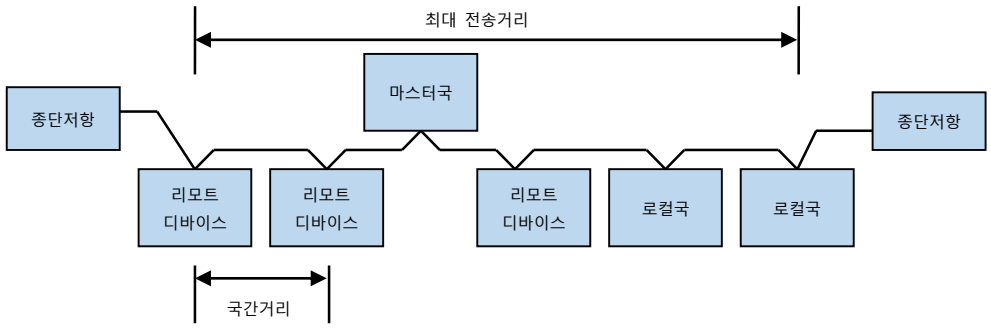
표2.4 통신사양

Version	확장 사이클릭	Bit 영역		Word 영역		전체 용량 (byte)
		RX (bit)	RY (bit)	RWr (word/2byte)	RWw (word/2byte)	
Ver 1.10	-	128	128	16	16	96
Ver 2.00	x1	128	128	16	16	96
	x2	224	224	32	32	184
	x4	448	448	64	64	368
	x8	896	896	128	128	736

표 2.5 4국 점유 시 최대 링크 점수

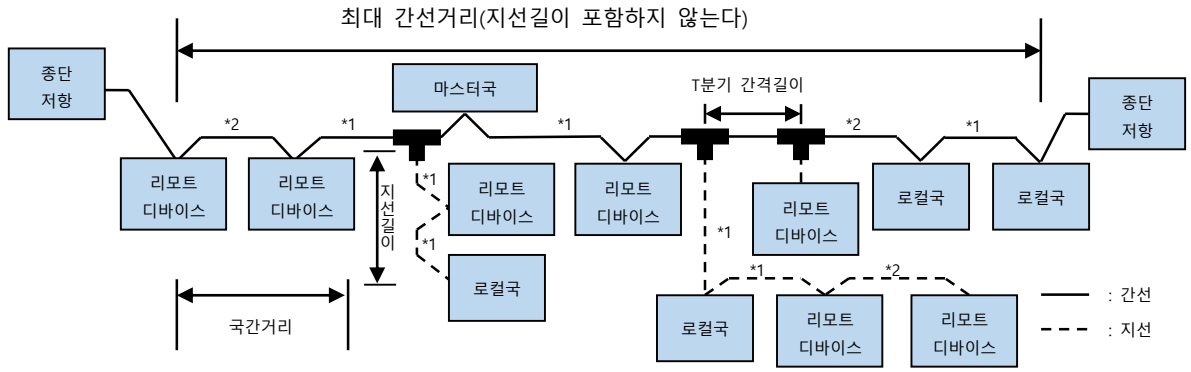
표 2.5의 표는 CC-Link 사양 상의 최대 링크 점수 이므로 Mapping 영역과는 다를 수 있습니다.

4. 최대 전송거리



CC_Link 전용 케이블(110Ω유형)

통신속도	156Kbps	625Kbps	2.5Mbps	5Mbps	10Mbps
국간케이블 길이	20cm 이상				
최대 전송거리	1200m	900m	400m	160m	100m



T 분기접속

통신속도		156kbps	625kbps	10M/5M/2.5Mbps 는 불가
국간케이블길이	마스터 로컬국, 인텔리젠트 디바이스국 전후국간 *1	1m 이상		리모트 I/O, 리모트 디바이스국만 시스템 구성의 경우
		2m 이상		로컬국, 인텔리전트 디바이스국을 포함한 시스템 구성의 경우
	리모트 I/O 국 및 리모트 디바이스국의 국간(가장 짧은 케이블)*2	30cm 이상		
지선 최대 접속대수(1 분기당)		6		총 접속 대수는 표 2.6 통신사양 참조
최대 간선길이		500m	100m	종단저항간의 케이블 길이(지선길이는 포함하지 않는다)
T 분기 간격		제한 없음		
최대 지선길이		8m		1 분기당 케이블 길이
총 지선길이		200m	50m	지선길이의 합계

표2.6 최대 전송거리

제 3장 규격

1. CC-Link 옵션 보드 규격

CC-Link 옵션 보드의 전면 외형도는 그림 3.1과 같습니다.

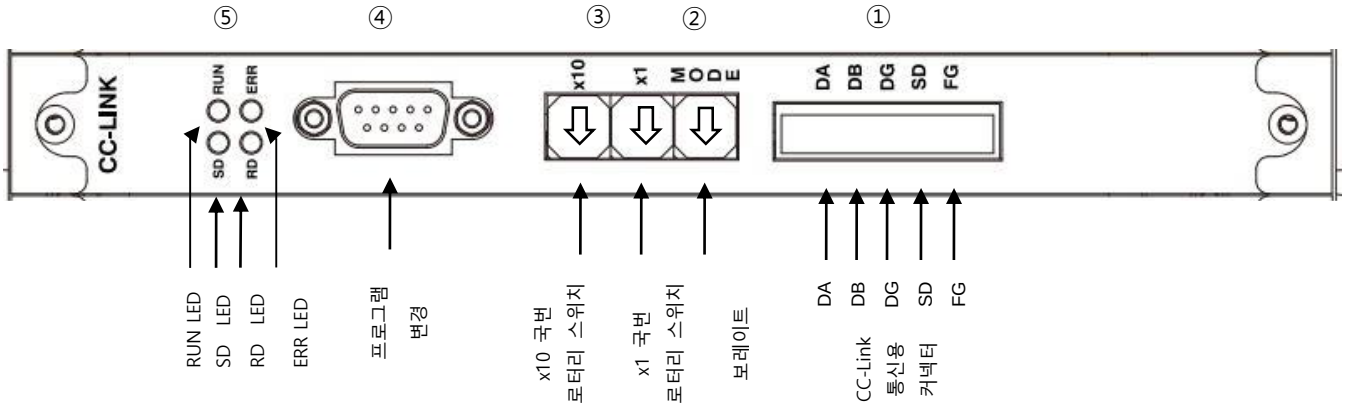


그림 3.1 CC-Link 옵션 보드 전면 외형도

CC-Link 옵션 보드의 규격은 표 3.1과 같습니다.

기 능	설 명
통신 버전	Ver 1.10 / Ver2.0
확장 사이클릭	x1 / x2 / x4 / x8 (for Ver 2.00)
점유국	4국 점유
상태 표시	상태 LED
설정 스위치	보레이트 스위치 국번 스위치
통신 포트	RS485준거 CC-Link 프로토콜 Interface
사용 전압	Internal +5V ± 5% : 0.5 A nominal Maximum External +24V ± 5% : 0.15 A nominal Maximum
사용 온도	온도 : operating 0 ~ 40 ℃ storage -15 ~ 60 ℃
사용 습도	습도 : 20 ~ 80% RH (non-condensing)

표 3.1 CC-Link 옵션 보드 규격

2. 상태 LED

CC-Link 옵션 보드에는 모두 4개의 LED가 있어 CC-Link 통신 상태를 외부에서 간단히 알 수 있습니다. 외형은 그림 3.1의 ⑤번과 같으며, 기능은 다음과 같습니다.
정상적인 통신 상태에서는 ERR LED(RED)를 제외한 모든 LED는 점등 상태로 동작합니다..

	LED Color	기 능
RUN	YELLOW	CC-Link 필드 네트워크와 정상적인 통신을 할 때 켜짐
ERR	RED	CC-Link 필드 네트워크와 비정상적인 통신을 할 때 켜짐
SD	GREEN	데이터를 송신 시 ON 상태를 유지합니다.
RD	GREEN	데이터를 수신 시 ON 상태를 유지합니다.

표 3.2 LED 기능 정의

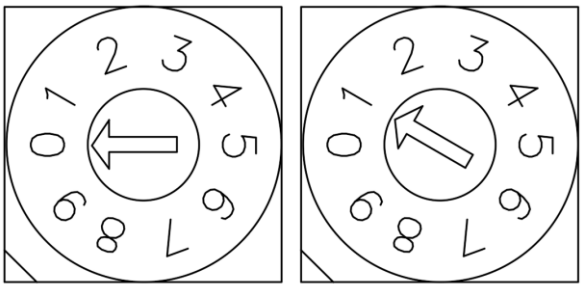
RUN	ERR	SD	RD	상태
○	●	○	○	정상 교신
○	◎	◎	○	정상 교신 되고 있지만 노이즈로 CRC 오류가 가끔 발생함.
○	◎	◎	○	보레이트, 국번 설정이 전원투입시부터 변화가 있음. (점멸은 0.4S 간격)
○	◎	●	○	수신된 데이터가 CRC오류여서 응답 할 수 없음.
○	●	●	○	자국으로 데이터가 오지 않는 경우..
●	◎	◎	○	폴링 응답은 하고 있지만 리프레시 수신이 CRC 오류 발생함.
●	◎	●	○	자국으로 오는 데이터에 CRC 에러가 발생함.
●	●	◎	○	링크가 구동되지 않음.
●	●	●	○	자국으로 오는 데이터가 없거나 노이즈에 의한 자국 수신 불가
●	●	●	●	전원단 또는 H/W 세트 중 단선 등으로 데이터를 수신 할 수 없음.
●	○	●	○, ●	보레이트 또는 국번 설정이 부정확함.

(○ : 점등 / ● : 소등 / ◎ : 점멸)

표 3.3 LED 상태 정의

3. 로터리 스위치

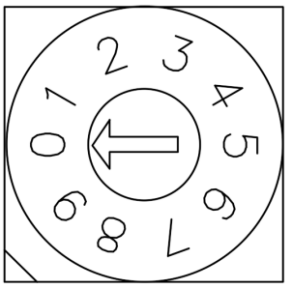
그림 3.1의 ③번의 [x10 로터리 스위치]와 [x1 로터리 스위치]를 이용하여 CC-Link 마스터와 통신을 하기 위해 국번 설정을 합니다.
로터리 스위치는 10진수를 이용하므로 [x10 로터리 스위치]로 10의 자리를 [x1 로터리 스위치]로 1의 자리를 설정할 수 있습니다.
CC-Link 옵션 보드가 속하는 리모트 디바이스 국번은 1~64까지 설정할 수 있습니다. 표 3.4는 국번 1로 설정한 예입니다.



x10 로터리 스위치	x1 로터리 스위치	국번
0	0	설정 금지
0	1	1
⋮	⋮	⋮
6	4	64

표 3.4 국번 설정 스위치

그림 3.1의 ②번의 보레이트 로터리 스위치를 이용하여 CC-Link 마스터와의 통신 속도를 설정 합니다. 로터리 스위치는 10진수를 사용하며, 각 숫자에 해당하는 통신 속도는 표 3.5와 같습니다.



보레이트 로터리 스위치	전송속도[bps]
0	156 Kbps
1	625 Kbps
2	2.5 Mbps
3	5 Mbps
4	10 Mbps
상기 이외의 값	설정 금지

표 3.5 보레이트 설정 스위치

4. CC-Link 커넥터

외형은 그림 3.1의 ①과 같으며 통신 케이블은 CC-Link 전용 케이블을 사용합니다.
케이블 색상은 DA(청색), DB(백색), DG(황색)으로 정의되고 SLD 와 FG 는 색상 정의가 없습니다.
(SLD 는 케이블의 Shield 를 FG 는 Frame Ground 를 의미 합니다.)
CC-Link 전용 케이블을 표 3.7을 참고하여 플러그 커넥터에 연결합니다. 자세한 사항은 "4.2 CC_LINK 네트워크 케이블 연결 방법"을 참조 하십시오.

하우징(옵션 보드 측)	MSTB2,5/5-GF-5,08, 피닉스컨택트
플러그	MSTB2,5/5-STF-5,08, 피닉스컨택트

표 3.6 CC-Link 커넥터 사양

핀번호	신호명	설명
1	DA	데이터 A
2	DB	데이터 B
3	DG	데이터 그라운드
4	SLD	실드선 차폐
5	FG	프레임 그라운드

표 3.7 CC-Link 옵션보드 커넥터 핀 번호

제 4장 설치 및 동작 설정

1. Hardware 설치 방법

다음과 같은 과정을 수행하여 N2 시리즈 컨트롤러의 CC-Link 옵션 보드를 사용할 수 있습니다.

1) 제어기 전원을 OFF 한 상태에서 CC-Link 옵션 보드를 탈거합니다.
2) CC-Link 옵션 보드 ID 를 1로 설정하기 위해 그림 4.1과 같이 스위치를 Board No. 1로 설정합니다.

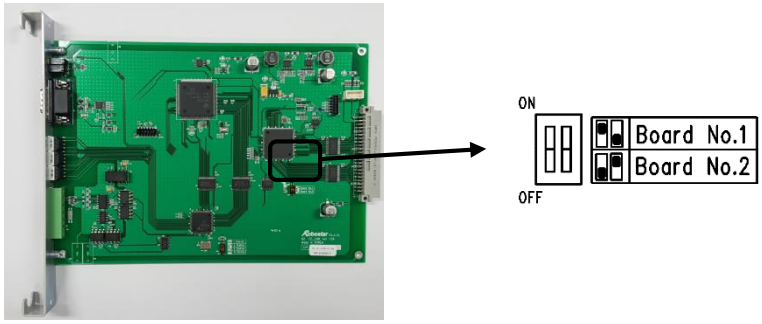


그림 4.1 CC-Link 옵션 보드 ID 설정

CAUTION

CC-Link 옵션 보드는 보드 ID 1에서만 동작합니다.
확장 USER 입출력 보드와 함께 사용할 경우 확장 USER 입출력 보드의 보드 ID를 2로 설정하시기 바랍니다.
확장 USER 입출력 보드의 설치는 취급 설명서(IM)를 참조하시기 바랍니다.

3) 그림 4.2와 같이 N2 제어기의 옵션 슬롯에 CC-Link 보드를 부착 합니다.

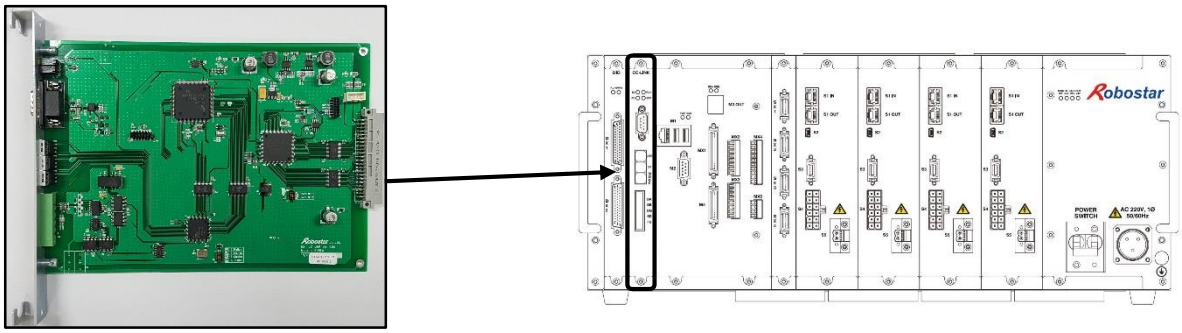


그림 4.2 옵션 보드 설치 방법

2. CC-Link 네트워크 케이블 연결 방법

케이블과 커넥터(MSTB 2,5/5-STF-5,08) 연결 방법은 CC-Link 전용 케이블의 DA(청), DB(백), DG(황), SLD 네 선을 사용하여 핀맵에 맞게 스크류 드라이버로 고정합니다.
케이블과 커넥터의 결선은 그림 4.3과 같이 결선합니다.

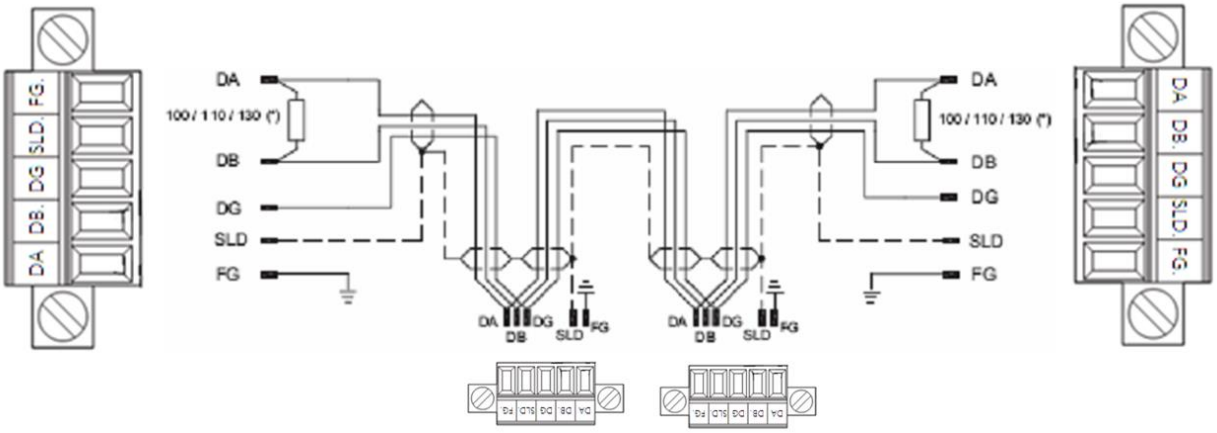


그림 4.3 케이블 결선 방법

종단 저항은 110Ω을 사용하며 커넥터 DA-DB 사이에 연결합니다.
연결 예시로 그림 4.4와 같이 연결 하시면 됩니다.

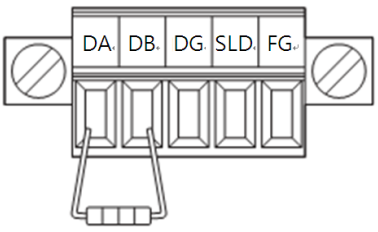


그림 4.4 종단저항 연결 방법

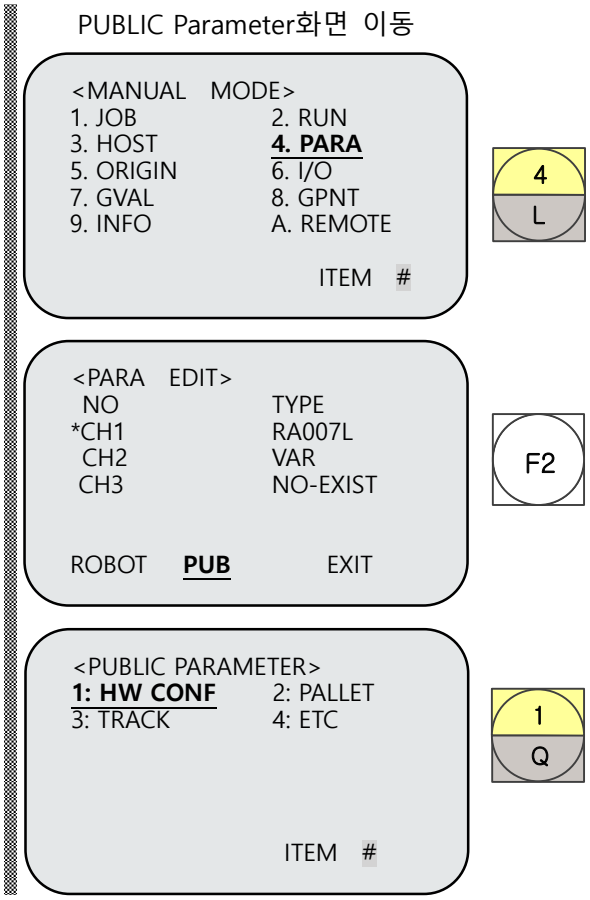
3. Controller 설정

N2 시리즈 컨트롤러에서 CC-Link를 사용하기 위해서는 FIELD BUS 설정을 CC-Link 로 설정해야 합니다.
CC-Link 통신 버전 또는 체배 변경 시 필히 제어기 전원을 On/Off 바랍니다.

3.1 .FIELD BUS(CC-LINK) 설정

1. 설정 순서

Step1. PUBLIC Parameter화면 이동

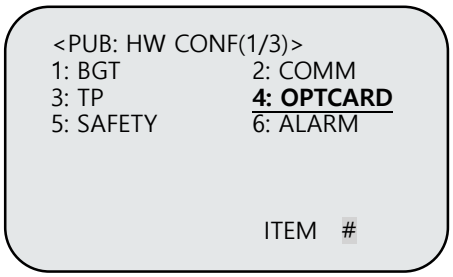


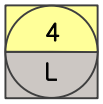
초기 MAIN 화면에서 4: PARA 선택합니다.

F2 버튼을 눌러 PUB 메뉴로 이동합니다.

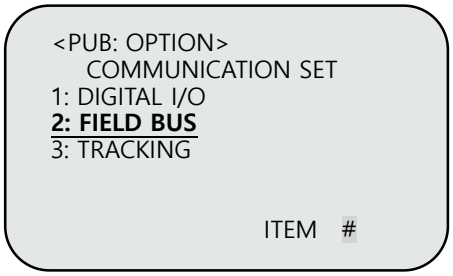
1:HW CONF 선택합니다.

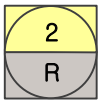
Step2. FIELD BUS 화면 이동



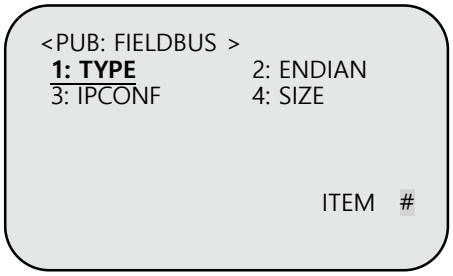


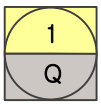
4:OPTCARD 선택합니다.





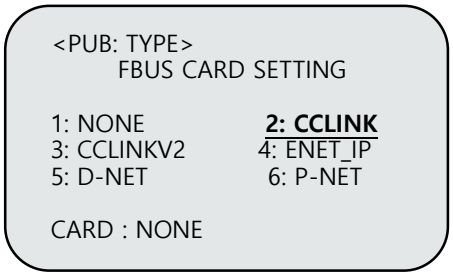
2: FIELD BUS 선택합니다.

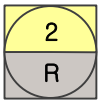




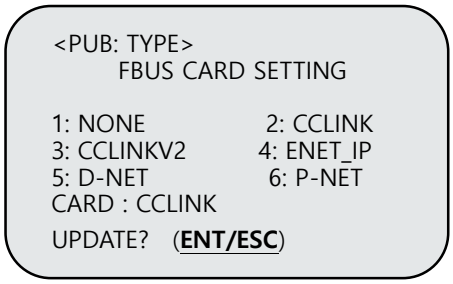
1: TYPE 선택합니다.

Step3. CC-LINK Ver1.0 설정 화면





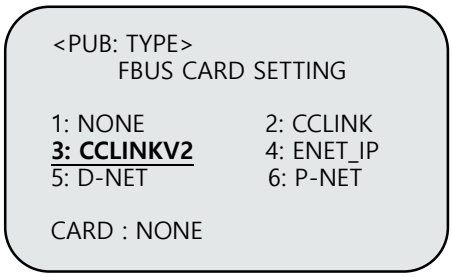
2: CCLINK 선택합니다.

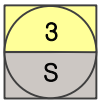


ESC를 누른 후 ENTER를 눌러 설정 저장합니다.

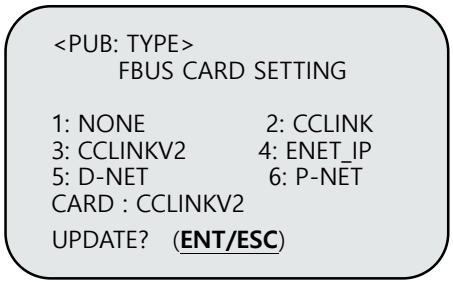
설정 변경 후 제어기 전원과 CC-Link 마스터 전원을 On/ Off 합니다.

Step3. CC-LINK Ver2.0 설정 화면

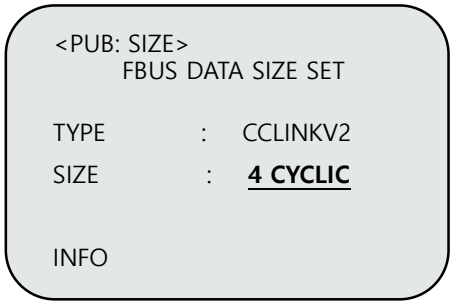




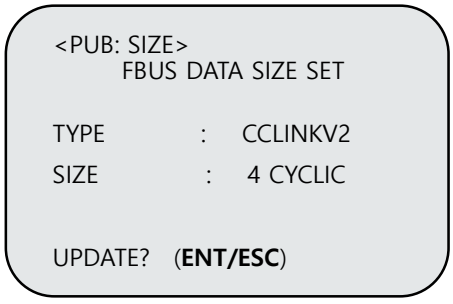
3: CCLINKV2 선택합니다.



ESC를 누른 후 ENTER을 눌러 설정 저장합니다.



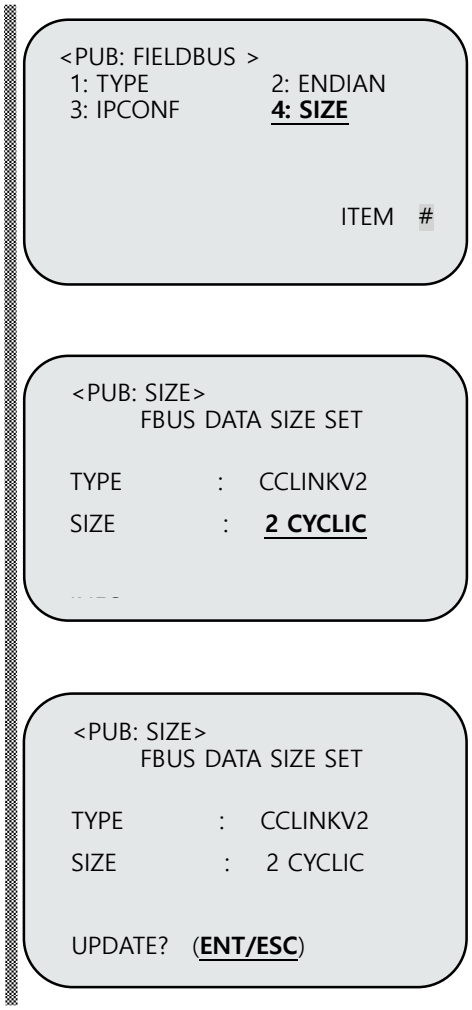
SIZE 항목에서 ENTER를 눌러 설정하고자 하는 체배를 선택합니다.



ESC를 누른 후 ENTER를 눌러 설정을 저장합니다.

설정 변경 후 제어기 전원과 CC-Link 마스터 전원을 On/ Off 합니다.

2. 체배 변경



4 L

4:SIZE 선택합니다.

2 R

SIZE 항목에서 ENTER를 눌러 설정하고자하는 체배로 변경합니다.

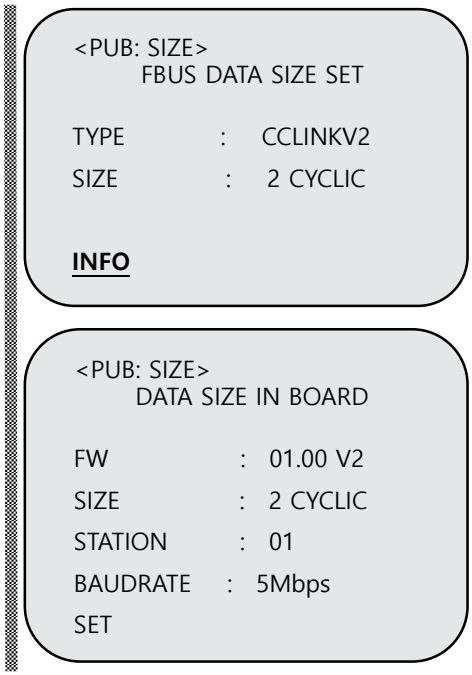
ESC

ENTER

ESC를 누른 후 ENTER를 눌러 설정을 저장합니다.

설정 변경 후 제어기 전원과 CC-Link 마스터 전원을 On/ Off 합니다.

3. CC-LINK 옵션 보드 설정 정보 확인.



F1

<PUB: FIELDBUS> 화면에서 4:SIZE 선택 이후 F1버튼을 눌러 INFO 선택합니다.

보드 정보를 확인합니다.

4. System I/O MAP

BGT 동작 전 BGT Version 을 확인해주시기 바랍니다. (BGT 버전 1.0.1 기준으로 작성)

4.1 System I/O 입력 신호 및 기능 설명(상위 제어기 → N2 제어기)

이름	설명	동작시점
Sys In Enable Ctr	로봇 제어에 필요한 입력 신호를 제어하기 위한 신호입니다. 이 신호가 항상 "ON" 되어 있어야 입력 신호가 동작됩니다.	상승 레벨
Job Start	로봇 JOB 로딩 및 구동을 위한 신호입니다, 제어기 전원 인가 후 최초 구동 또는 JOB 종료 이후 동작하며 로봇 JOB 첫 번째 스텝부터 시작됩니다.	상승 엣지
Job Exit	현재 구동 중인 JOB 의 종료를 위한 신호입니다.	상승 엣지
Job Pause	현재 구동 중인 JOB의 일시 정지를 위한 신호입니다.	상승 엣지
Job Restart	일시 정지된 JOB의 재 구동을 위한 신호입니다.	상승 엣지
Alarm Reset	로봇 구동 중 알람 발생 시 알람 해지를 위한 신호입니다.	상승 엣지
Servo On/Off	로봇 모터를 수동으로 서보 ON/OFF 를 위한 신호입니다. 모터의 서보 상태에 따라 ON/OFF 가 토글됩니다.	상승 엣지

4.2 System I/O 출력 신호 및 기능 설명(N2 제어기 → 상위 제어기)

이름	설명		출력
Sys In Enable Status	ON	Sys In Enable Ctr 신호가 "ON" 일 때	레벨
	OFF	Sys In Enable Ctr 신호가 "OFF" 일 때	
Job Run	ON	JOB 이 현재 구동 중일 때	레벨
	OFF	JOB 이 종료되었을 때	
Job Pause	ON	JOB 이 일시 정지되었을 때	레벨
	OFF	JOB 이 구동 중이거나 종료되었을 때	
Robot Ready	ON	로봇 구동을 위한 주 전원(모터 전원)공급 상태가 정상일 때	레벨
	OFF	로봇 구동을 위한 주 전원(모터 전원)공급 상태가 비정상일 때	
Robot Alarm	ON	로봇 제어기 내부적으로 알람이 발생되거나	레벨

		외부로부터 알람 입력을 받았을 때	
Robot ORG	ON	로봇의 기구적 원점 설정이 완료된 경우	레벨
Auto Mode	ON	T/P 모드가 Auto Mode 상태일 때	레벨
Robot Running	ON	현재 로봇의 움직임이 있는 경우	레벨
	OFF	현재 로봇의 움직임이 없는 경우	
Servo Status	ON	로봇의 모터가 서보 온 되어있는 경우	레벨

4.3 System I/O Timing Chart

4.3.1 Job 구동 및 정지 Timing Chart

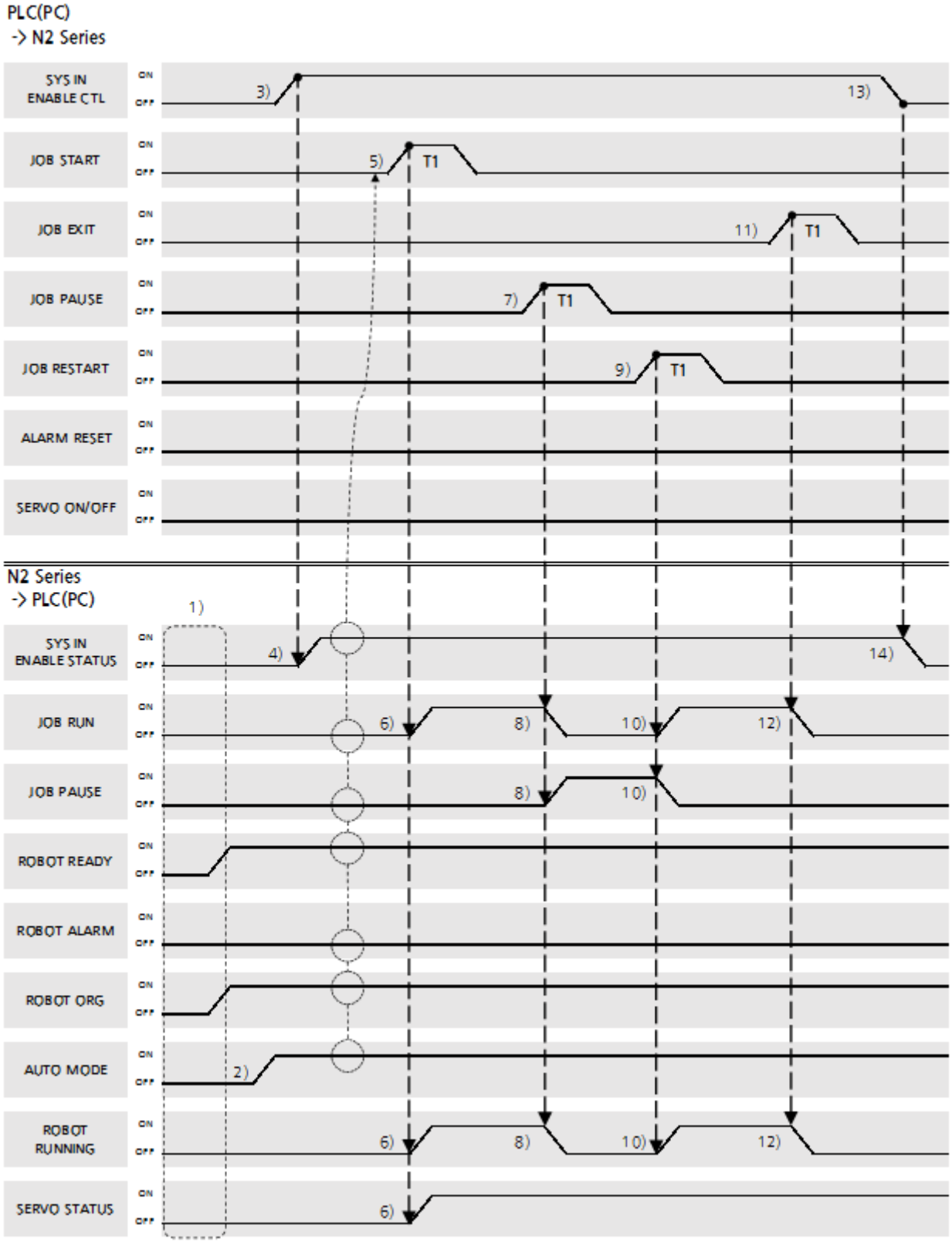


Figure 4-1 Timing chart 1

Turn On Power

1) 전원 투입 직후 모든 출력 접점 상태는 "OFF" 이며 제어기 상태에 따라 Robot Ready, Robot Alarm, Robot ORG 신호가 동작됩니다. (System Output 접점은 Sys In Enable bit 접점 상태에 상관없이 출력됩니다.)

Switching To AUTO Mode

2) System I/O 를 사용하기 위해 T/P Mode 스위치를 Auto 로 전환합니다.(Manual : OFF, Auto : ON)

System in Enable bit ON

3) System Input 접점을 사용하려면 Sys In Enable Ctl 접점을 "ON" 상태로 유지하시기 바랍니다.

4) Sys In Enable Ctl 접점이 "ON" 되면, Sys In Enable Status 접점이 "ON" 됩니다.

Job Start

5) 상위 제어기(PLC 혹은 PC)는 JOB 프로그래밍을 시작하기 앞서 다음 접점 상태를 확인하기 바랍니다.

Sys In Enable Status	Job Run	Job Pause	Robot Ready	Robot Alarm	Robot ORG	Auto Mode
ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON

6) 위 조건을 만족하며 Job Start 접점이 "ON" 되면 Job 프로그래밍이 동작합니다. 이 때 로봇 모터가 Servo On 되며, Robot Run 접점이 "ON" 됩니다. Robot Running 접점은 모션 명령어가 수행되어 로봇이 실제로 구동 중에 "ON" 됩니다.

Job Pause

7) Job Pause 접점이 "ON" 되면 JOB 프로그램이 일시 정지됩니다.

8) JOB 프로그램 일시 정지 시 Job Run 접점이 "OFF", Job Pause 접점이 "ON", Robot Running 접점이 "OFF" 됩니다.

Job Restart

9) 상위 제어기(PLC 혹은 PC)는 JOB 프로그램을 재시작하기 앞서 다음 접점 상태를 확인하기 바랍니다.

Sys In Enable Status	Job Run	Job Pause	Robot Ready	Robot Alarm	Robot ORG	Auto Mode
ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON

10) Job Pause 접점이 "ON" 되어 있는 상태에서 Job Restart 접점이 "ON" 되는 경우 JOB 프로그램이 정지해 있는 STEP 에서 재시작됩니다. 6) 과정과 동일합니다.

Job Exit

11) Job Exit 접점이 "ON" 되면 수행중인 JOB 프로그램이 종료됩니다. Job Run 접점과 Job Pause 접점 상태에 상관없이 동작됩니다.

12) JOB 프로그램 종료 시 Job Run 접점이 "OFF", Robot Running 접점이 "OFF" 됩니다.

System In Enable bit OFF

13) System Input 접점 사용을 종료하고자 할 경우 Sys In Enable Ctl 접점을 "OFF" 상태로 유지하시기 바랍니다.

14) Sys In Enable Ctl 접점이 "OFF" 되면, Sys In Enable Status 접점이 "OFF" 됩니다.

※ T1 : 해당 접점이 "OFF" 상태에서 "ON" 되는 순간 1 회 동작되며, 약 10ms 동안 제어기 내부 Background 작업을 처리할 수 있는 시간을 충분히 유지해주시기 바랍니다.

⚠CAUTION

제어기 구동 전 로봇 동작 범위 내 사람이 없는 것을 확인하시기 바랍니다.
Job Exit, Job Pause 접점은 Sys In Enable Status 및 다른 출력 상태에 관계없이 동작됩니다.
JOB 종료 시 현재 스텝에서 재시작이 불가능합니다.
JOB 일시 정지 시 Job Start 가 불가능하며 Job Restart, Job Exit 접점이 동작 가능합니다.

4.3.2 제어기 알람 및 알람 해지 Timing Chart

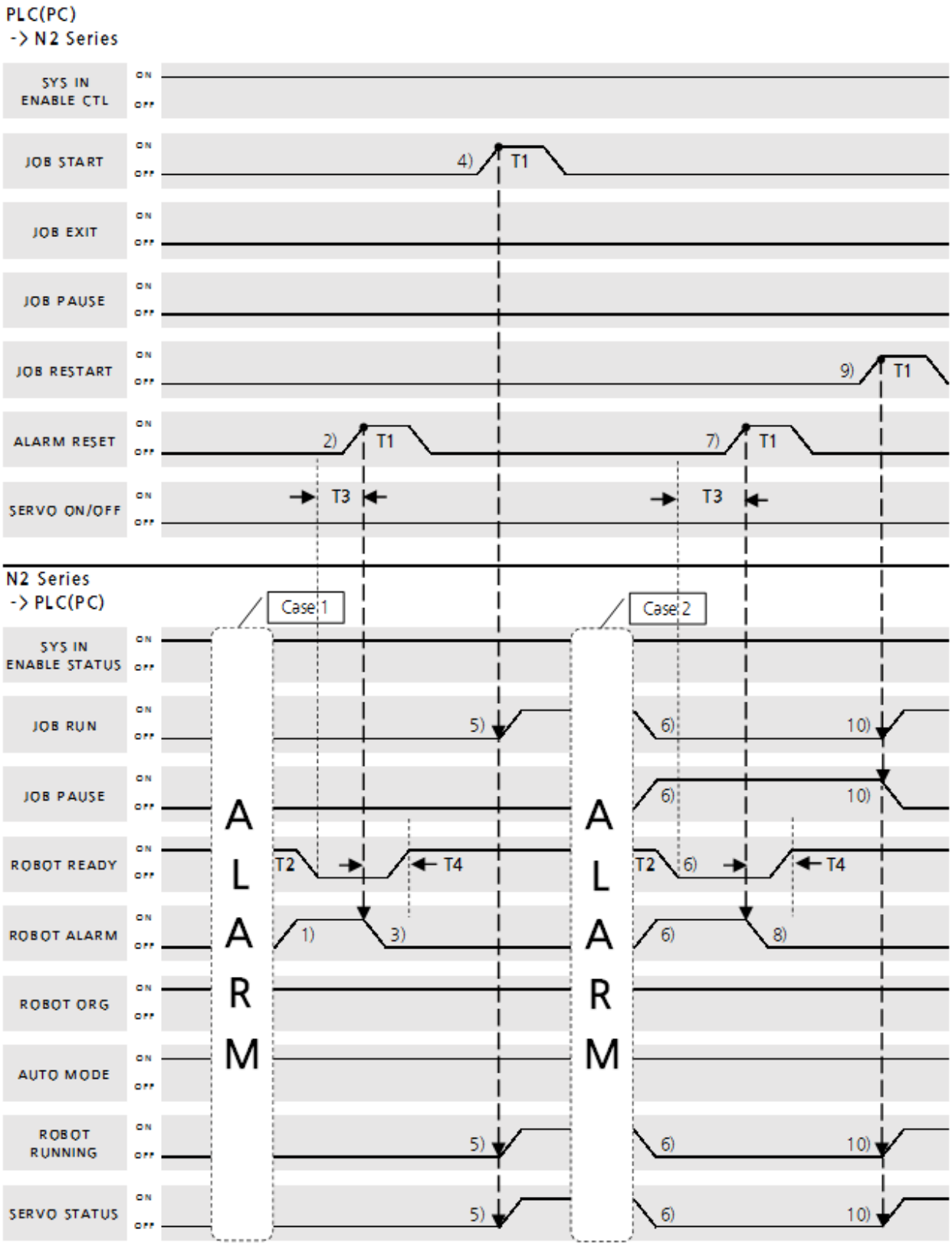


Figure 4-2 Timing chart 2

Case1. Normal 상태에서 Alarm 발생 시

1) Robot Alarm 접점이 "ON" 됩니다.

※ T2 : Alarm 발생 후 약 780ms 후 모터 주 전원 공급 릴레이(MC 릴레이)가 "OFF" 되며 이 때 Robot Ready 접점이 "OFF" 됩니다. 최대 1000ms 후에도 Robot Ready 접점이 "OFF" 되지 않을 경우 [1178] MC OFF ERR 알람을 발생합니다.

Alarm Reset

2) Robot Alarm 접점이 "ON" 상태이며 Robot Ready 접점이 "OFF" 된 후 T3 의 시간 후 Robot Reset 접점을 "ON" 합니다.

※ T3 : 알람이 발생되어 Robot Ready 접점이 "OFF" 된 시점부터 120ms 후부터 Alarm Reset 접점이 동작됩니다.

3) Alarm Reset 접점이 "ON" 되었을 때 제어기 알람이 해지되는 조건이 충족할 경우 Robot Alarm 이 "OFF" 됩니다. 또한 T4 의 시간 후 모터 주 전원 공급 릴레이가 "ON" 되며 Robot Ready 접점이 "ON" 됩니다.

※ T4 : Alarm Reset 후 약 250ms 후 모터 주 전원 공급 릴레이(MC 릴레이)가 "ON" 되며 이 때 Robot Ready 접점이 "ON" 됩니다.

Job Start

4) 상위 제어기(PLC 혹은 PC)는 JOB 프로그램을 시작하기 앞서 다음 접점 상태를 확인하기 바랍니다.

Sys In Enable Status	Job Run	Job Pause	Robot Ready	Robot Alarm	Robot ORG	Auto Mode
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON

5) 위 조건을 만족하며 Job Start 접점이 "ON" 되면 Master JOB 프로그램이 동작합니다. 이 때 로봇 모터가 Servo On 되며, Robot Run 접점이 "ON" 됩니다. Robot Running 접점은 모션 명령어가 수행되어 로봇이 실제로 구동 중에 "ON" 됩니다.

Case2. Job Running 상태에서 Alarm 발생 시

6) Job Run, Robot Running, Servo Status 접점이 "OFF" 됩니다. 또한 Job Pause, Robot Alarm 접점이 "ON" 됩니다. T2 시간 이후 Robot Ready 접점이 "OFF" 됩니다.

Alarm Reset

7) Robot Alarm 접점이 "ON" 상태이며 Robot Ready 접점이 "OFF" 된 후 T3 의 시간이 지나면 Robot Reset 접점을 "ON" 합니다.

※ T3 : 알람이 발생되어 Robot Ready 접점이 "OFF" 된 시점부터 120ms 후부터 Alarm Reset 접점이 동작됩니다.

8) Alarm Reset 접점이 "ON" 되었을 때 제어기 알람이 해지되는 조건이 충족할 경우 Robot Alarm 이 "OFF" 됩니다. 또한 T4 의 시간 이내 모터 주 전원 공급 릴레이가 "ON" 되며 Robot Ready 접점이 "ON" 됩니다.

※ T4 : Alarm Reset 후 약 250ms 후 모터 주 전원 공급 릴레이(MC 릴레이)가 "ON" 되며 이때 Robot Ready 접점이 "ON" 됩니다.

Job Restart

9) 상위 제어기(PLC 혹은 PC)는 JOB 프로그램을 재시작하기 앞서 다음 접점 상태를 확인하기 바랍니다.

Sys In Enable Status	Job Run	Job Pause	Robot Ready	Robot Alarm	Robot ORG	Auto Mode
ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON

10) Job Pause 접점이 "ON" 되어 있는 상태에서 Job Restart 접점이 "ON" 되는 경우 JOB 프로그램이 정지해 있는 STEP 에서 재시작됩니다. 5) 과정과 동일합니다.

※ T1 : 해당 접점이 "OFF" 상태에서 "ON" 되는 순간 1 회 동작 되며, 약 10ms 동안 제어기 내부 Background 작업을 처리할 수 있는 충분한 시간을 유지해주시기 바랍니다.

CAUTION

제어기 구동 전 로봇 동작 범위 내 사람이 없는 것을 확인하시기 바랍니다.
T3 이내 Alarm Reset 시 신호가 무시되며 T4 동안 Job Start, Job Restart, Servo On/Off 신호 입력 시 [4242] Main power fail 알람이 발생할 수 있습니다.

제 5장 CC-Link Master PLC 설정

CC-Link 옵션 보드의 프로그램 매개 변수 설정에 사용한 프로그램은 MISUBITH사의 GX Works2이며 PLC는 같은 회사의 Q Series를 사용 하였습니다.

1. CC-Link 네트워크 매개 변수 설정

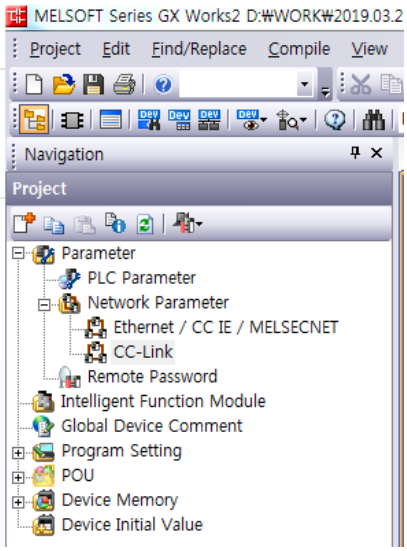


그림 5.1 GX Works2에서의 CC-Link 네트워크 매개 변수 설정 방법

GX Works2에서 CC-Link 네트워크 매개 변수를 설정하려면 그림 5.1에서의 설정과 같이 Parameter → Network parameter → CC-Link 순으로 클릭하여 그림 5.2와 같은 CC-Link 네트워크 매개 변수 설정 창을 엽니다.

⚠CAUTION

- **A 시리즈는 설정 방법이 다를 수 있습니다.**

2. CC-Link 마스터국 매개 변수 설정

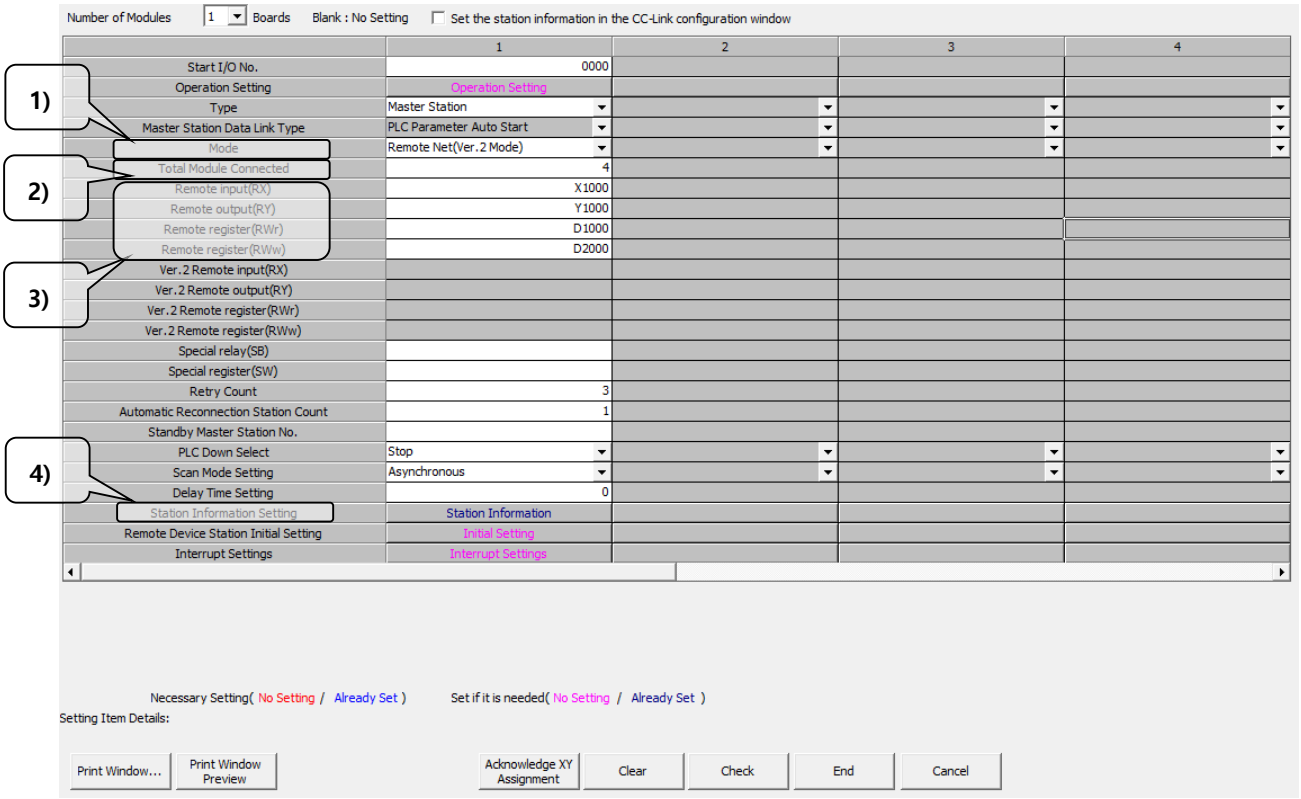


그림 5.2 CC-Link 마스터국 네트워크 매개 변수 설정

1) Mode : CC-Link 버전 설정 값
: CC-Link 버전을 설정합니다. Ver.1 또는 Ver.2를 선택합니다.

2) Total Module Connected
: 하나의 마스터국에 붙는 전체 슬레이브국의 개수를 나타내며, 그림 5.2에서는 4개의 슬레이브국을 사용하는 설정을 나타내고 있습니다. (Configuration Window를 사용 할 경우, 자동 설정 됩니다.)

3) PLC Program 네트워크 Parameter 설정 값
리모트 입력(RX)의 리플래시 디바이스를 X1000으로 설정 합니다.
리모트 출력(RY)의 리플래시 디바이스를 Y1000으로 설정 합니다.
리모트 레지스터(RWr)의 리플래시 디바이스를 D1000으로 설정 합니다.
리모트 레지스터(RWw)의 리플래시 디바이스를 D2000으로 설정 합니다.

4) Station information setting
: 슬레이브국의 네트워크 매개 변수를 설정 합니다. [2.1 슬레이브국 상태 정보설정]을 참고하십시오.

2.1 슬레이브국 상태 정보 설정

GX Developer 혹은 GX Works2에서 Configuration Window를사용하지 않는 경우 아래와 같이 설정합니다.

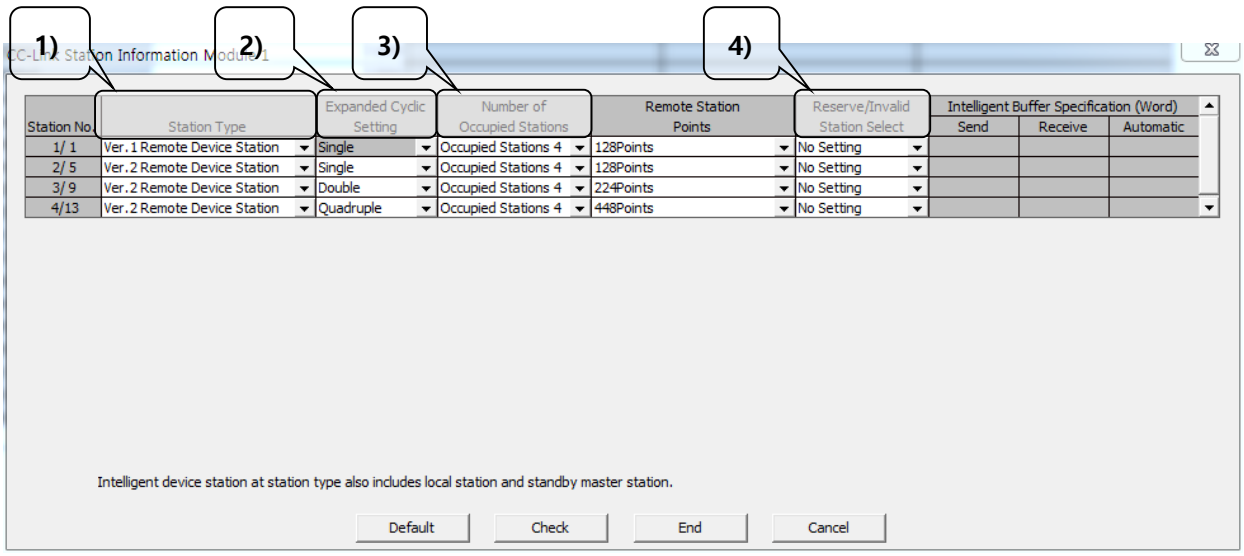


그림 5.3 슬레이브국 상태 정보 설정 창

1) Station type : 국의 유형을 설정하며, 로보스타 CC-Link 보드는 Ver.1과 Ver.2 모두 **Remote device station**으로 설정합니다.

2) Expanded Cyclic Setting : 확장 사이클릭을 설정하며, Ver 2.0 부터 선택 가능합니다.
사용하고자 하는 체배를 설정합니다.
(Single : 1체배 , Double : 2체배, Quadruple : 4체배, Octuple : 8체배)

3) Number of Occupied Stations : 점유국을 설정하며, 로보스타 CC-Link 보드는 **Occupied Stations 4**으로 설정합니다.

4) Reserve/Invalid station select : 유효 또는 무효국을 설정합니다.

3. 변환된 CC-Link 네트워크 매개 변수 적용

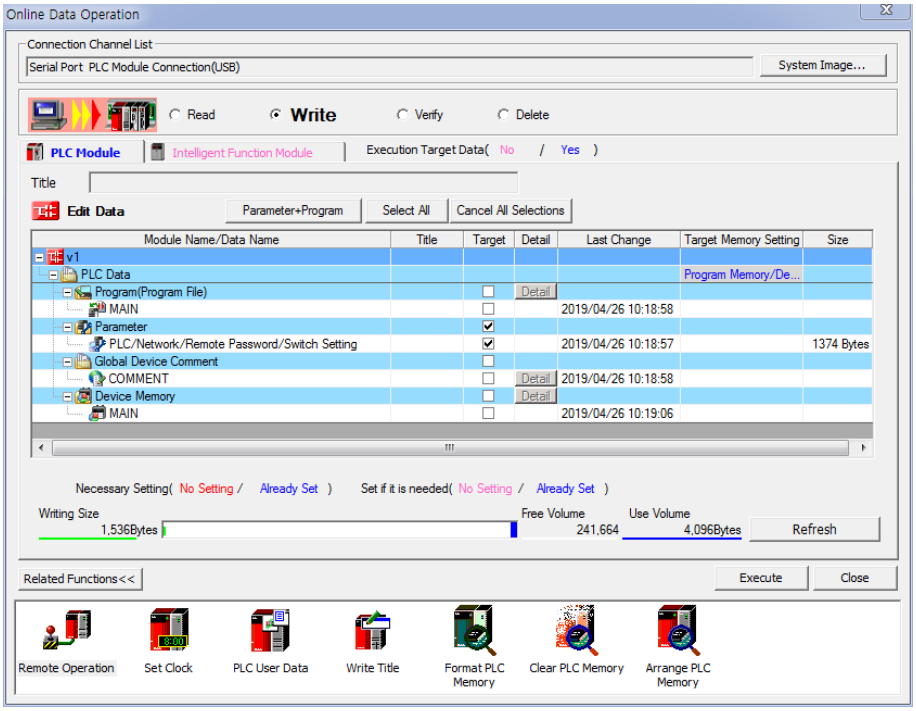


그림 5.4 PLC에 네트워크 매개 변수 다운로드 방법

설정한 CC-Link 네트워크 매개 변수를 PLC에 적용 하고자 한다면 다음과 같은 절차를 실행해야 합니다.

1) 컴퓨터와 PLC 를 연결합니다.
2) 메뉴상의 Online → Write to PLC 를 클릭하여 그림 5.4와 같은 창을 open 합니다..
3) 그림 5.4 하단에 위치한 Parameter 하위 메뉴인 PLC/Network/Remote password/Switch Setting 선택 후 Execute 버튼을 클릭 합니다.

제 6장 부록

1. 용어 정리

1) PLC
프로그래머블 로직 컨트롤러(Programmable Logic Controller)을 뜻합니다.

2) 마스터국
제어정보(파라미터)를 갖고 네트워크 전체를 관리하는 국, 하나의 네트워크에 1 대 필요 국번은 고정 합니다.

3) 슬레이브국
마스터국 이외 국의 총칭 입니다.

4) 리모트국
리모트I/O국 , 리모트 디바이스국의 총칭 입니다.

5) 인텔레전트 디바이스국
마스터국과 1:n 의 사이클릭 전송 및 트랜젠트 전송이 가능한 국을 뜻합니다.

6) 리모트 디바이스국
비트 데이터 및 워드 데이터를 사용할 수 있는 국을 뜻합니다. (예: 아날로그 유닛, 지시계, 디지털 유닛, 전자밸브 등)

7) 리모트I/O국
비트 데이터만 사용할 수 있는 국을 뜻합니다. 1 국 점유만 가능 합니다. (유닛, 전자밸브, 센서 등)

8) 로컬국
마스터국 및 다른 로컬국과 n:n 의 사이클릭 전송 및 트랜젠트 전송이 가능한 국을 뜻합니다.

9) 국수
CC-Link 에 접속된 모든 슬레이브국의 점유 국수의 합계입니다.

10) 국번
CC-Link 상의 마스터국 O 및 슬레이브국에 할당되는 1 부터 64 까지의 수. 슬레이브국은 점유국수도 고려하여 중복하지 않도록 할당할 필요가 있습니다.

11) 점유국 수

1 대의 슬레이브국이 사용하는 네트워크상의 국수. 데이터 수에 따라 1 국부터 4 국까지 설정가능 합니다.

12) 대기 마스터국

마스터국의 기능이 정지한 경우, 마스터국을 대행하여 데이터 링크를 속행시키는 국입니다. 마스터국과 동일한 기능을 갖고 있으며, 평상시는 로컬국으로 사용 합니다.

13) RX ・ RY

리모트 입력 (RX), 리모트 출력(RY).

사이클릭 전송에 의해, 각국에 전송되는 비트 데이터. 또는 이 정보를 격납하는 에리어(area)를 편의상 RX ・ RY 로 나타냅니다. 마스터국에서 입력 데이터를RX, 출력 데이터를 RY로 합니다.

14) RWr ・ RWw

리모트 레지스터(register).

사이클릭 전송에 의해, 각국에 전송되는 워드 데이터. 또는 이 정보를 격납하는 에리어(area)를 편의상 RWr ・ RWw 로 나타냅니다. 마스터국에서 입력 데이터를 RWr, 출력 데이터를 RWw 로 합니다.

2. CC-Link 버전 초기화 방법

다음 설명은 Hardware 방법으로 CC-Link 통신 버전을 Ver1.1로 초기화 하는 방법을 나타냅니다.

① 로터리 스위치를 변경하기 위해 N2 제어기 전원 스위치를 OFF 합니다.

② CC-Link 옵션 보드의 국번 로터리 스위치와 보레이트 로터리 스위치를 그림 6.1과 같이 "999"로 설정합니다.

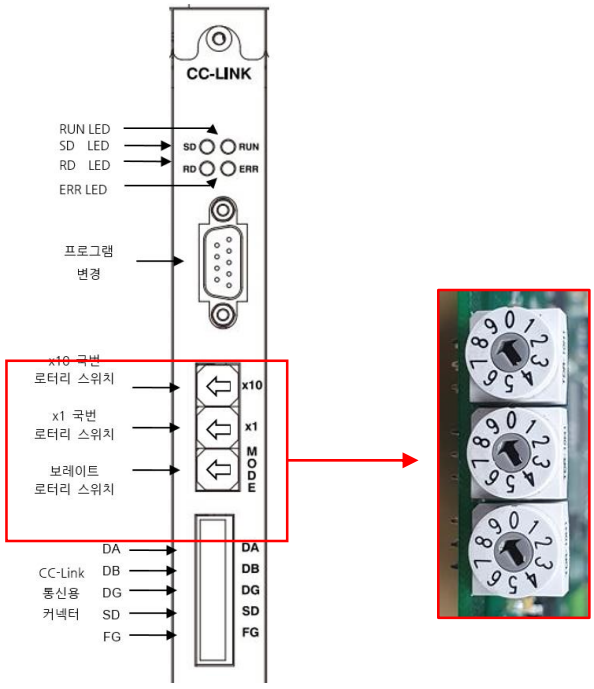


그림 6.1 로터리 스위치 설정 "999"

③ "999" 설정을 완료 하기 위해 N2 제어기 전원 스위치를 ON 하여 10초간 유지한 뒤 제어기 전원 스위치를 OFF 합니다.

④ 국번 로터리 스위치 와 보레이트 로터리 스위치를 설정하기 전 값으로 변경하여 통신 가능 상태로 되돌립니다.

N2 Series Controller

Option CC-Link Fieldbus Manual

Third edition, October 22, 2021

ROBOSTAR CO., LTD.

ROBOT R&D CENTER