사용설명서

MSIP-REM-
S31-TLCSERIES

TLC990

MULTILOOP TEMPERATURE CONTROLLER

SAMWON TECH

시 작 - INDEX

EMPTY

Ⅰ.1 사용전의 확인 사항

Ⅰ.1.1 보증내용

(가) 제품의 보증기간은 본 제품을 구입한 날로부터 1년간으로 하며, 본 사용설명서에서 정한 정상적인 사용상태에서 발생한 고장의 경우에 한해 무상으로 수리해 드립니다.
(나) 제품의 보증기간 이후에 발생한 고장 등에 의한 수리는 당사에서 정한 기준에 의하여 실비(유상) 처리 합니다.
(다) 아래와 같은 경우, 보증수리기간 내에서 발생한 고장이라도 실비(유상)로 처리합니다
(1) 사용자의 실수나 잘못으로 인한 고장
(2) 천재지변에 의한 고장(예 : 화재,수해 등)
(3) 제품 설치 후 이동 등에 의한 고장
(4) 임의로 제품의 분해, 변경 또는 손상 등에 의한 고장
(5) 전원 불안정 등의 전원 이상으로 인한 고장
(6) 기타
(라) 고장 등으로 인하여 A/S가 필요한 경우에는 구입처 또는 당사 영업부로 연락 바랍니다.

Ⅰ.1.2 책임의 한계

(가) 당사의 품질보증조건에서 정한 내용 이외에는, 본 제품에 대하여 어떠한 보증 및 책임을 지지 않습니다.
(나) 본 제품을 사용함에 있어 당사가 예측 불가능한 결함 및 천재지변으로 인하여 사용자 또는 제3자가 직접 또는 간접적인 피해를 입을 어떠한 경우라도 당사는 책임을 지지 않습니다.

Ⅰ.1.3 제품의 안전 및 개조(변경)에 관한 주의사항

(가) 본 제품 및 본 제품에 연결하여 사용하는 시스템의 보호 및 안전을 위하여, 본 사용설명서의 안전에 관한 주의(지시)사항을 숙지하신 후 본 제품을 사용하여 주십시오.
(나) 본 사용설명서의 지시에 의하지 않고 사용 또는 취급된 경우 및 부주의 등으로 인하여 발생된 모든 손실에 대하여 당사는 책임을 지지 않습니다.
(다) 본 제품 및 본 제품에 연결하여 사용하는 시스템의 보호 및 안전을 위하여, 별도의 보호 또는 안전회로 등을 설치하는 경우에는 반드시 본 제품의 외부에 설치하여 주십시오.
본 제품의 내부에 개조(변경) 또는 추가하는 것을 금합니다.
(라) 임의로 분해, 수리 개조하지 마십시오. 감전, 화재 및 오동작의 원인이 됩니다.
(마) 본 제품의 부품 및 소모품을 교환할 경우에는 반드시 당사 영업부로 연락을 주십시오.
(바) 본 제품에 수분이 유입되지 않도록 해 주십시오. 고장의 원인이 될 수 있습니다.
(사) 본 제품에 강한 충격을 주지 마십시오. 제품손상 및 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

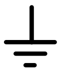
I.2 안전을 위한 주의사항

● 제품을 올바르게 사용하여 신체상의 위험이나 재산상의 피해를 막기 위한 내용이므로 반드시 지켜주시기 바랍니다.

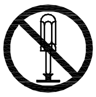
I.2.1 안전에 관한 심볼마크(SYMBOL MARK)

● "취급주의" 또는 "주의사항"을 표시합니다.
이 사항을 위반할 시, 사망이나 중상 및 기기의 심각한 손상을 초래할 수 있습니다.
● 제품 : 인체 및 기기를 보호하기 위하여 반드시 숙지해야 할 사항이 있는 경우에 표시됩니다.
● 사용자 설명서 : 감전 등으로 인하여 사용자의 생명과 신체에 위험이 우려되는 경우,
이를 막기 위하여 주의사항을 기술하고 있습니다.

● "보충설명"의 표시로 내용을 좀 더 상세히 기술할 필요가 있을 때 표시합니다.

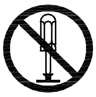


● "접지단자"의 표시로 제품설치 및 조작 시에 반드시 지면과 접지를 하여 주십시오.



● "분해금지"의 표시로 제품을 분해하지 마십시오.

● 경고표시내

주 의	
	▪ 제품의 파손 및 고장을 방지하기 위한 정격 전원전압을 공급하여 주십시오.
	▪ 감전,오작동의 방지를 위하여 통전중에는 단자부에 접촉하지 마십시오.
	▪ 제품의 보수를 위한 탈착시에는 반드시 전원을 OFF한 후에 조치바랍니다.
	▪ 감전 및 제품의 고장방지를 위하여 모든 배선이 종료시까지는 전원을 . 공급하지 마십시오.
	▪ 제품설치 장소와 관련하여 하기와 같은 장소는 피하여 주십시오. • 환경에 유해한 장소(부식성가스,가연성가스,염분,철분,먼지등이 많은장소) • 자기노이즈 및 정전기등이 발생하기 쉬운 장소 • 주위온도가 0~50℃범위를 초과 및 주위습도가 20~90%RH범위를 초과하는 장소 • 제품자체에 직접적인 충격 및 진동이 전달되는 장소 • 직사광선,열기구등에 노출되어 있는 장소 • 온도변화가 심해서 결로현상이 발생하기 쉬운 장소
	▪ 이상작동, 화재 및 감전의 위험을 방지하기 위하여 제품을 절대로 분해, 수리, 개조하지 마십시오.

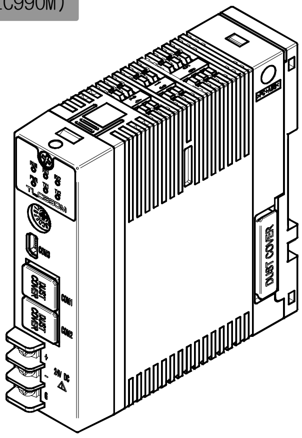
I.2.2 본 사용설명서에 관한 주의사항

(가) 본 사용설명서는 최종 사용자가 항시 소지할 수 있도록 전달하여 주시고 언제라도 볼 수 있는 장소에 보관하여 주십시오.
(나) 본 제품은 사용설명서를 충분히 숙지한 후 사용하여 주십시오.
(다) 본 사용설명서는 제품에 대한 상세기능을 자세하게 설명한 것으로, 사용설명서 이외의 사항에 대해서는 보증하지 않습니다.
(라) 본 사용설명서의 일부 또는 전부를 무단으로 편집 또는 복사하여 사용할 수 없습니다.
(마) 본 사용설명서의 내용은 사전통보 또는 예고 없이 임의로 변경될 수 있습니다.
(바) 본 사용설명서는 만전을 기하여 작성되었지만, 내용상 미흡한 점 또는 오기, 누락 등이 있는 경우에는 구입처(대리점 등) 또는 당사 영업부로 연락하여 주시면 감사하겠습니다.

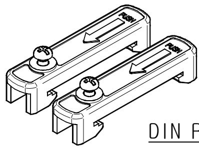
I.3 제품 및 부속품 확인

● 제품의 포장을 제거한 후, 아래의 구성품이 올바르게 있는지 확인하여 주십시오.
만약 파손되었거나, 빠져 있는 구성품이 있을 경우 당사 영업부나 구매처로 연락해 주시길 바랍니다.

메인유니트(TLC990M)

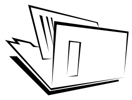


앤드바

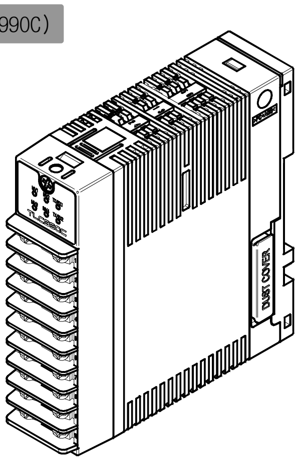


DIN RAIL에 제품고정용 부품입니다.

사용설명서

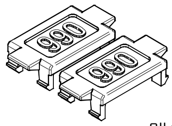


제어유니트(TLC990C)



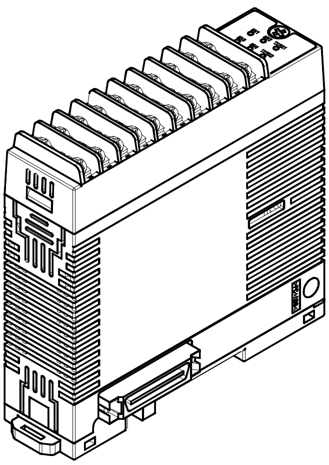
NORMAL TYPE

고정구

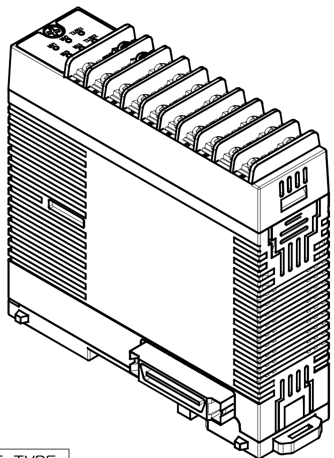


메인유니트와 제어유니트간에 고정하기위한 부품

※제어유니트는 설치방식에 따라 3종류로 구분됩니다.
종류구분 : NORMAL TYPE / LEFT TYPE / RIGHT TYPE
주문코드 : 1-8 Page(제어유니트구성표)를 참조바랍니다.
설치방식 : Page 2-5(설치방법)를 참조바랍니다.

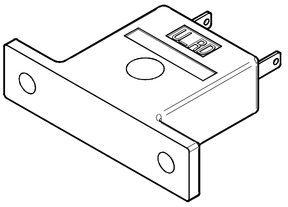


LEFT TYPE

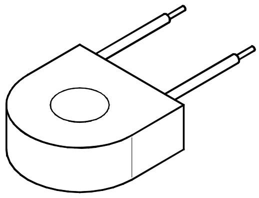


RIGHT TYPE

C/T센서(별매)

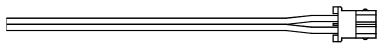


주문번호:CTL-6-S-H(50A)



주문번호:CTL-12L-8(100A)

C/T센서 연결케이블(별매)



주문번호:MP0310AK-XXXX

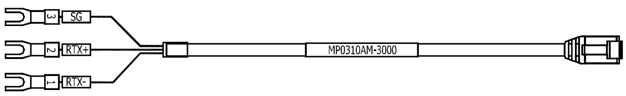
※케이블길이에 따라 XXXX에 길이표시하여
주문 바랍니다.(단,500mm단위로)

각종 통신케이블(별매)

※케이블길이에 따라 XXXX에 길이표시하여
주문 바랍니다.(단,500mm단위로)

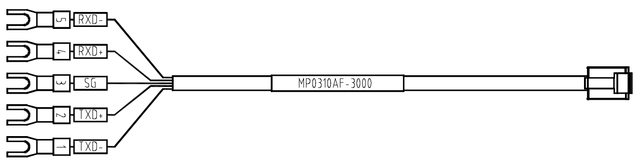
주문번호:MP0310AM-XXXX

메인유니트(COM1)에서 PLC(RS485)로
연결시 사용되는 케이블임.



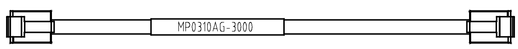
주문번호:MP0310AF-XXXX

메인유니트(COM1)에서 PLC(RS422)로
연결시 사용되는 케이블임.



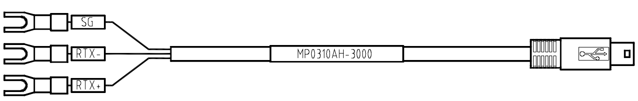
주문번호:MP0310AG-XXXX

메인유니트(COM2)에서 메인유니트(COM1)으로
연결시 사용되는 케이블임.



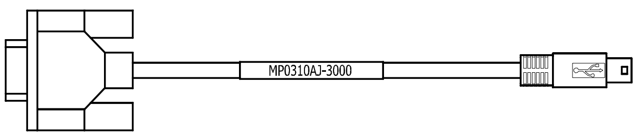
주문번호:MP0310AH-XXXX

메인유니트(COM3)에서 PC,터치판넬(RS485)로
연결시 사용되는 케이블임.



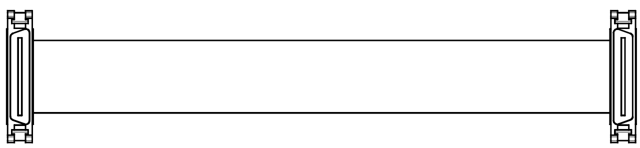
주문번호:MP0310AJ-XXXX

메인유니트(COM3)에서 PC(RS232C)로
연결시 사용되는 케이블임.

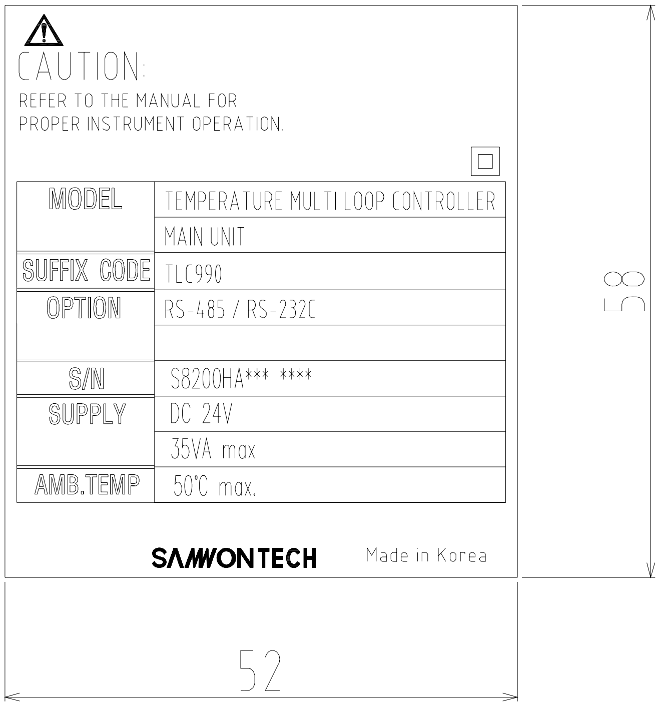


주문번호:MP0310AL-XXXX

협소공간일 경우에 제어유니트와 제어유니트의
연결시 사용되는 케이블임.



I.4 명판 설명


CAUTION:
REFER TO THE MANUAL FOR
PROPER INSTRUMENT OPERATION.
MODEL
TEMPERATURE MULTI LOOP CONTROLLER
MAIN UNIT
SUFFIX CODE
TLC990
OPTION
RS-485 / RS-232C
S/N
S8200HA*** ****
SUPPLY
DC 24V
35VA max
AMB.TEMP
50℃ max.
SAMWONTECH
Made in Korea
58
52

EMPTY

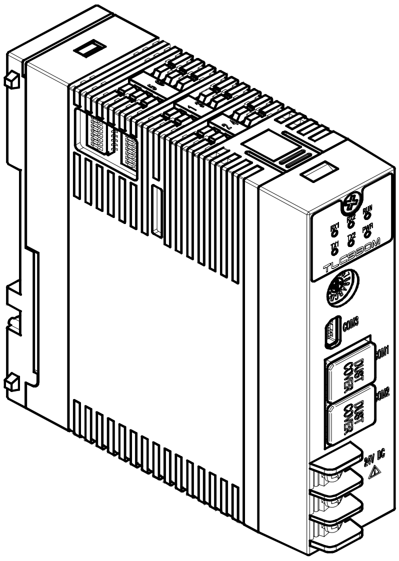
INDEX

1. 개 요 - INDEX

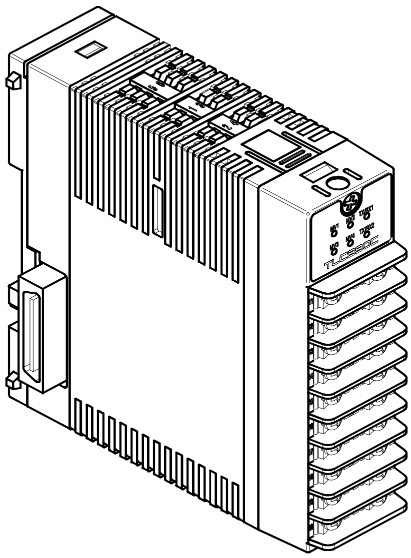
EMPTY

1.1 각부분의 명칭과 동작

1.1.1 외형



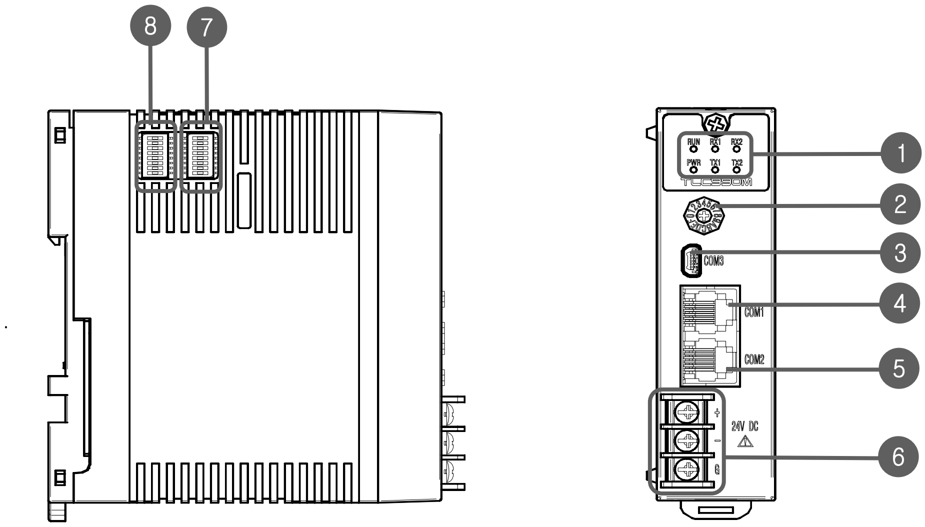
▌ 메인유니트(TLC990M)



▌ 제어유니트(TLC990C)

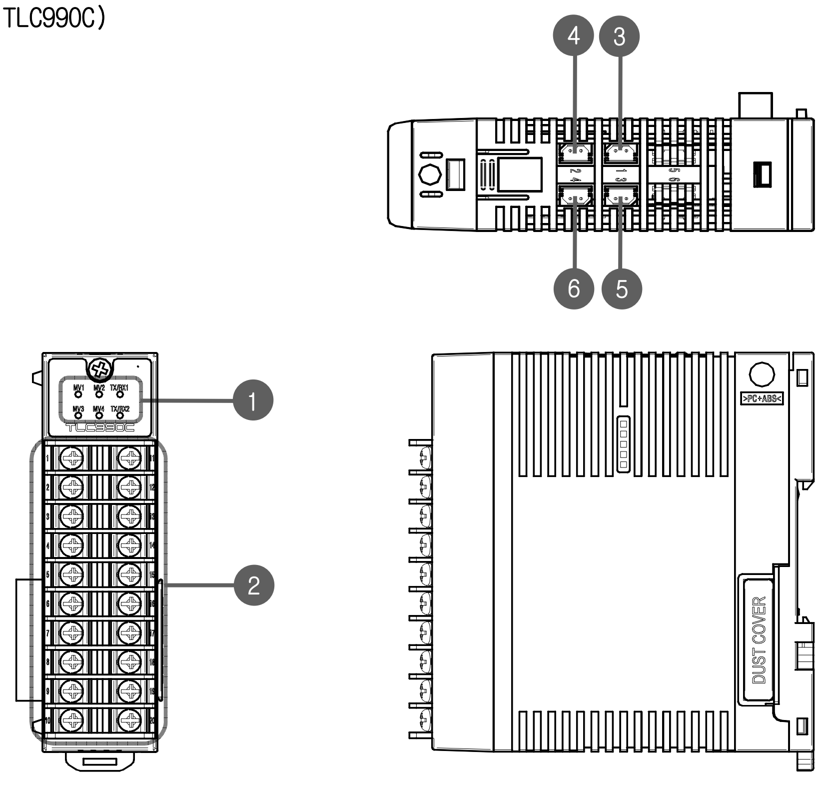
1.1.2 각부분의 이름

■ 메인유니트(TLC990M)



1.상태표시램프	2.유니트주소 설정스위치
3.USB커넥터(COM3)	4.모듈러커넥터(COM1)
5.모듈러커넥터(COM2)	6.전원단자
7.COM3 설정스위치	8.COM1,2 설정스위치

■ 제어유니트(TLC990C)



1.상태표시램프	2.입출력단자
3.HBA1커넥터	4.HBA2커넥터
5.HBA3커넥터	6.HBA4커넥터

1.1.3 표시부의 의미

■ 동작표시LED

▌메인유니트

명 칭	COLOR	설 명
RX1	녹색(GREEN)	COM1 & COM2포트가 데이터를 수신시 점등함
TX1	노란색(YELLOW)	COM1 & COM2포트가 데이터를 송신시 점등함
RX2	녹색(GREEN)	COM3포트가 데이터를 수신시 점등함
TX2	노란색(YELLOW)	COM3포트가 데이터를 송신시 점등함
RUN	녹색(GREEN)	TLC990이 운전상태(RUN)일 때 점등함
PWR	빨강색(RED)	전원공급시 점등함

▌제어유니트

명 칭	COLOR	설 명
MV1	녹색(GREEN)	채널1의 제어출력에 따라 점멸함
MV2	녹색(GREEN)	채널2의 제어출력에 따라 점멸함
MV3	녹색(GREEN)	채널3의 제어출력에 따라 점멸함
MV4	녹색(GREEN)	채널4의 제어출력에 따라 점멸함
TX/RX1	노란색(YELLOW)	TLC990C 채널1,2가 데이터를 송•수신할 때 점등함
TX/RX2	노란색(YELLOW)	TLC990C 채널3,4가 데이터를 송•수신할 때 점등함

1.1.4 설정스위치의 사용방법

CAUTION

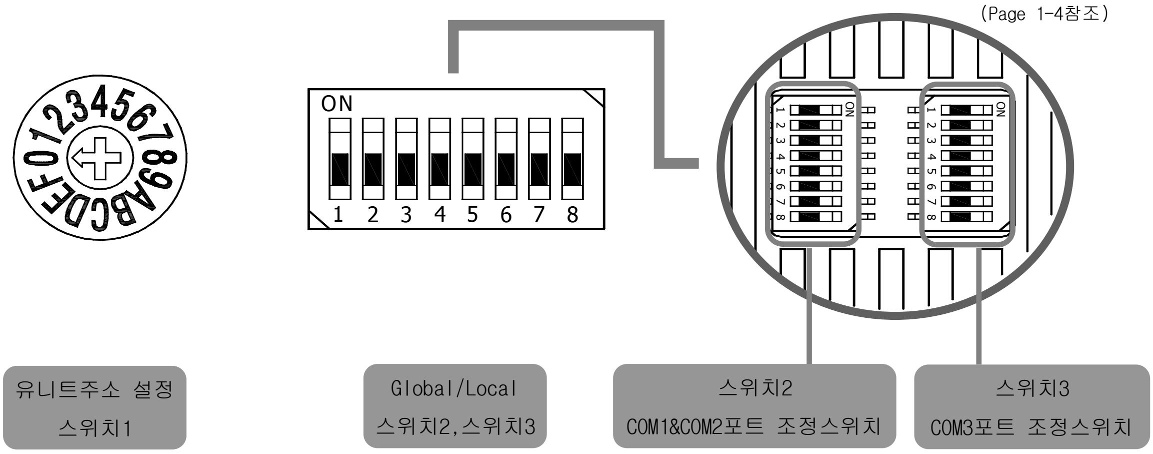
- 반드시 전원을 끈 상태에서 스위치를 변경하여 주십시오.
- 제품의 사용에 앞서, 스위치를 사용설명서에 따라 올바르게 설정하여 주십시오.
- 스위치를 돌릴 경우에는 소형 플러스(+)드라이버를 사용해서 정확한 위치에 놓아주십시오.

NOTE

- 메인유니트 우측면의 스위치2(SW2),스위치3(SW3)을 이용하여 통신프로토콜, 테이터비트, 통신속도, 초기화방법 등을 설정할 수 있습니다.
- 메인유니트간의 연결시 서로 중복되지 않는 주소를 설정해야 합니다.
- PLC와 연결하는 시스템일 경우는 통신사용설명서를 참조하여 주시기 바랍니다.(Page 5-4 참조)

■ 메인유니트(TLC990M) 설정스위치의 사용방법

메인유니트 좌측면
(Page 1-4참조)



▌통신유니트주소 설정표

스위치3	스위치3	스위치1															
8	7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
OFF	OFF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OFF	ON	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ON	OFF	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ON	ON	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

NOTE

- 상기 설정표는 실제 할당되는 유니트주소의 표시입니다.
- 스위치3의 7,8번 DIP의 설정 상태(OFF/ON)에 따라 스위치1이 상기표와 같이 유니트주소를 인식합니다.
  예) 스위치3의 7,8번 DIP스위치를 OFF한 상태에서 스위치1을 5번으로 설정시 실제 할당되는
  유니트 주소는 6번으로 인식합니다.

■ 메인유니트 USB커넥터의 연결

전용 USB CABLE ASSY(Page I-7 참조)에 연결하여 PC 혹은 터치판넬과 연결하여 통신을 합니다.

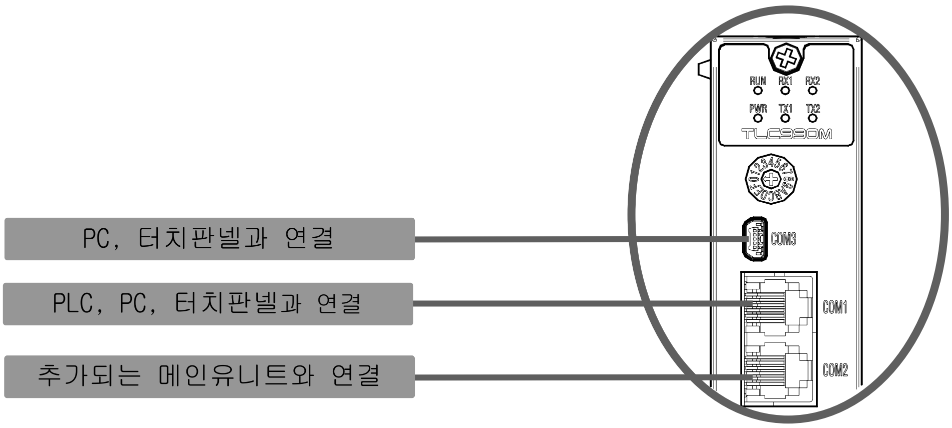
NOTE

- USB 커넥터의 PC 혹은 터치판넬과 연결 사용 예는 Page 3-8을 참조 바랍니다.

■ 메인유니트 모듈러 커넥터의 연결

▌모듈러 커넥터(COM1) : PLC , PC , 터치판넬등에 연결할 경우에 사용되는 포트입니다.
(연결 사용 예는 Page 5-3을 참조 바랍니다.)

▌모듈러 커넥터(COM2) : 메인유니트(TLC990M)를 추가로 설치할 경우에 사용되는 포트입니다.
(연결 사용 예는 Page 5-3을 참조 바랍니다.)



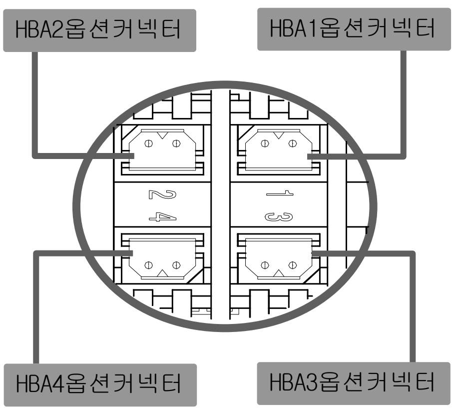
■ 제어유니트 HBA옵션의 연결

▌HBA1커넥터(HBA1) : HBA1옵션시 CT센서와 연결합니다.
(연결 사용 예는 Page 2-15을 참조 바랍니다.)

▌HBA2커넥터(HBA2) : HBA2옵션시 CT센서와 연결합니다.
(연결 사용 예는 Page 2-15을 참조 바랍니다.)

▌HBA3커넥터(HBA3) : HBA3옵션시 CT센서와 연결합니다.
(연결 사용 예는 Page 2-15을 참조 바랍니다.)

▌HBA4커넥터(HBA4) : HBA4옵션시 CT센서와 연결합니다.
(연결 사용 예는 Page 2-15을 참조 바랍니다.)



1.2 TLC990의 주요기능

- PLC의 통신 포트 하나에 최대 320채널 연결 가능하며, 총 1280채널의 제어가 가능합니다.
- PLC와 별도 프로그램 없이 통신이 가능합니다.
- 125msec/20채널의 빠른 스캐닝 타임을 가지고 있습니다.
- 트리거 없는 개별 운전(RUN)/운전정지(STOP)기능을 지원합니다.
  (동시다발적인 경보 발생시 통신 지연에 의한 오동작 차단)
- 원하는 데이터만 선별적으로 통신 가능합니다.(불필요한 대용량 데이터 통신으로 인한 속도저하 방지)
- 사용자 통신을 지원합니다.(PLC에서 TLC990의 모든 데이터 변경가능)
- 별도의 초기화 작업없이 연결된 장치를 자동으로 인식합니다.
- 자가진단 소프트웨어를 제공합니다.(TLC990의 설치상태를 자동으로 검사하여 이상유무를 판단)
- 모든 제어출력(최대1280루프)에 히터단선경보(12A, 50A, 100A)를 지원합니다.(옵션사항)
- 제어관련 파라메터의 메모리 영역을 16개 지원하여 다양한 실험과 프로그램 제어가 가능합니다.
- 동시출력 방지기능의 지원으로 메모리영역을 제어출력(MV)량의 자동조정을 통한 시스템의 경제성 및 안전성을 확보하였습니다.

1.3 형식기준(MODEL구성표)

■ 메인유니트(TLC990M)구성표

NO	명 칭	기호	내 용
1	유니트방식	M	메인유니트
2	통신인터페이스	8	RS-485(초기치)
	(COM1 & COM2)	2	RS-422A
3	통신인터페이스	3	RS-232C(초기치)
	(COM3)	8	RS-485

▪ TLC990M 주문코드 목록

명칭	1	-	2	3
TLC990	M	-		

※빈칸란에 상단의 TLC990M의 구성표에 맞추어 작성함.

■ 제어유니트(TLC990C)구성표

NO	명 칭	기호	내 용
1	유니트 방식	C	제어유니트
2	제어 방식	1	1채널 제어
		2	2채널 제어
		H	가열•냉각 제어
		C	Cascade 제어
		D	Cascade 가열•냉각 제어
3	Sampling 시간	1	100 msec / 1 채널
		2	250 msec / 1 채널
4	채널1,3 입력종류와 범위		입력센서 종류 참조
5	채널2,4 입력종류와 범위		(Page 4-5 참조)
6	채널1,3 출력 종류	S	SSR(0~12V DC)
		C	SCR(4~20mA DC)
		1	0~20mA DC
		2	0~5V DC
		3	1~5V DC
		4	0~10V DC
		5	0~100mV DC
7	채널1,3 제어동작	A	ON/OFF 제어(역제어)
		C	ON/OFF 제어(정제어)
		R	PID 제어(역제어)
		F	PID 제어(정제어)
8	채널2,4 출력 종류	-	채널1 출력과 항목동일함
9	채널2,4 제어동작	-	채널1 제어동작과 항목동일함
10	채널1,3 히터단선(옵션)	N	없음
		A	HBA(50A)
		B	HBA(100A)
		C	HBA(12A)
11	채널2,4 히터단선(옵션)	-	히터단선1옵션 항목과 동일함
12	경보1 종류	00~21	경보종류테이블참조
13	경보2 종류	00~21	(Page 4-40 참조)
14	제어유니트 종류	N	Normal Type
		R	Right Type
		L	Left Type

▪ TLC990C 주문코드 목록

명칭	1	-	2	3	-	4	5	-	6	7	8	9	-	10	11	-	12	13	-	14	
TLC990	C	-			-			-					-			-					<-채널1,2
		-			-			-					-			-			-		<-채널3,4

※빈칸란에 상단의 TLC990C구성표에 맞추어 작성함.

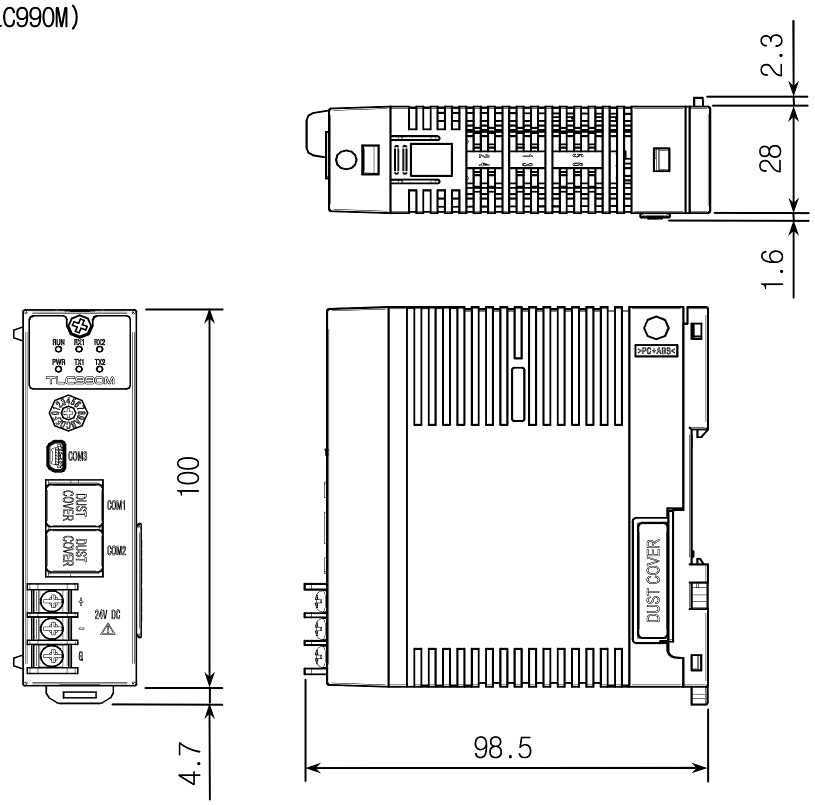
2. 준 비 작 업 - INDEX

EMPTY

2.1 설치 방법

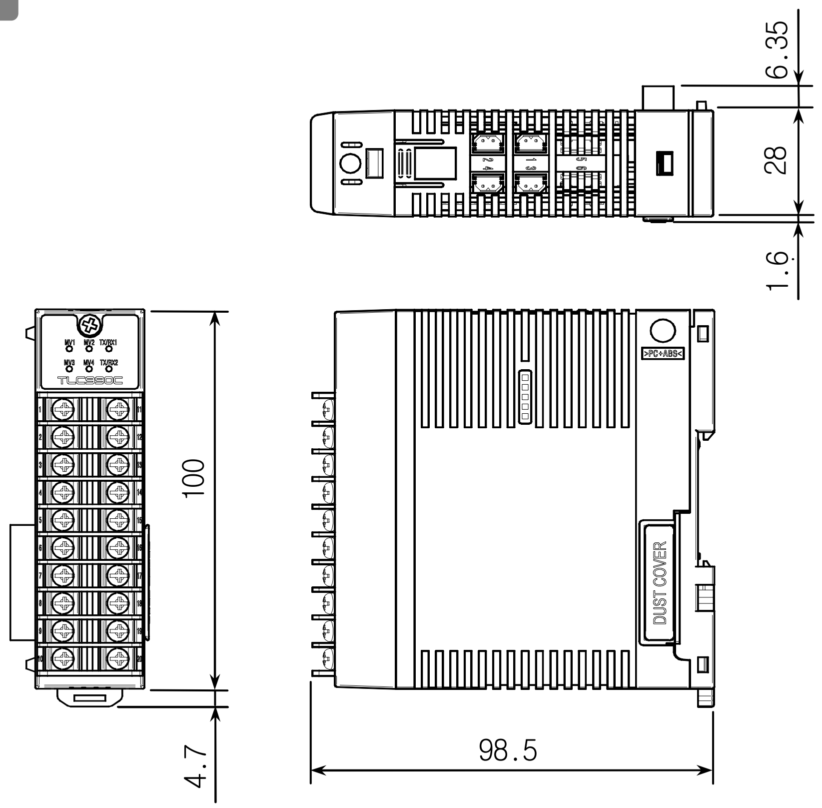
2.1.1 외형치수 (단위:mm)

▌메인유니트(TLC990M)



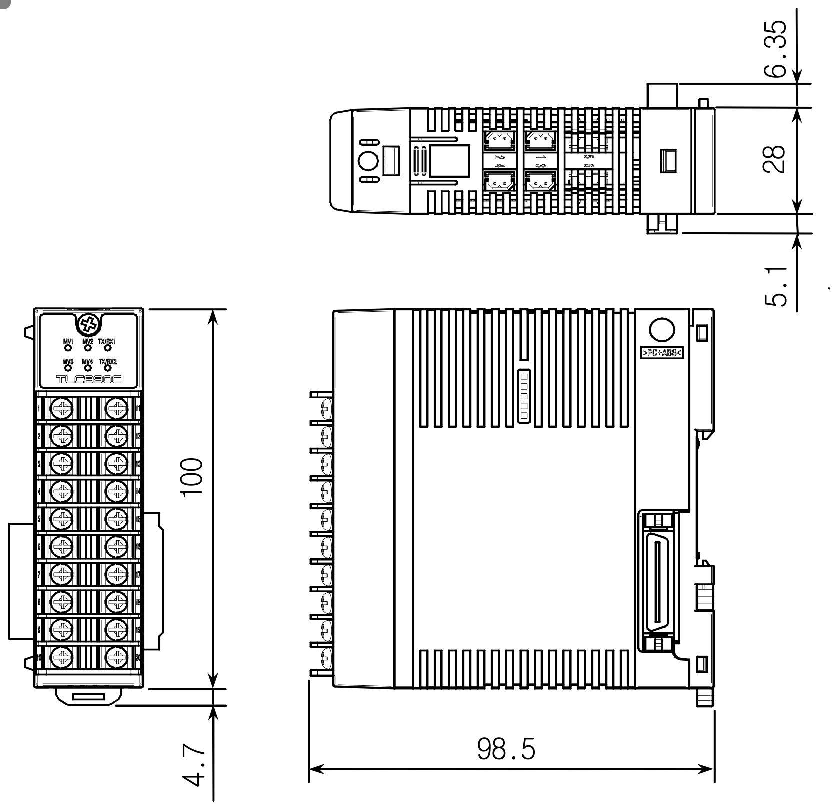
▌제어유니트(TLC990C)

NORMAL TYPE



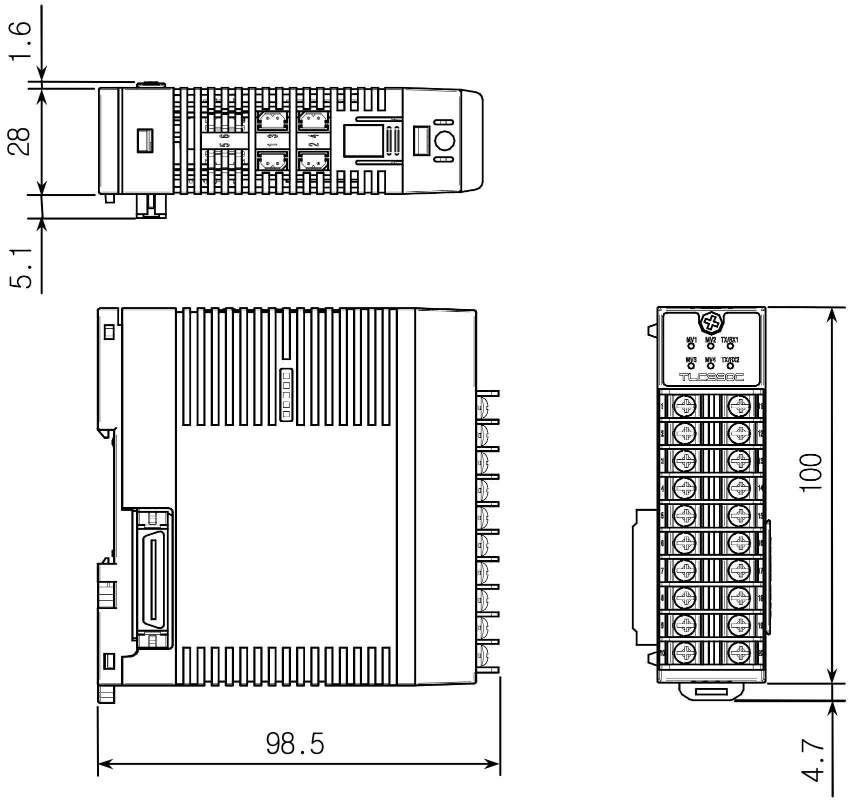
■ 제어유니트(TLC990C)

LEFT TYPE



■ 제어유니트(TLC990C)

RIGHT TYPE



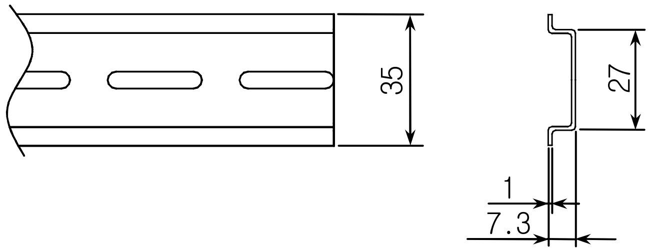
2.1.2 설치방법

1) DIN 레일에의 설치(권장)
2) 벽면에 직접 설치
3) 제어 유니트간 분리상태에서 시스템 구성 설치

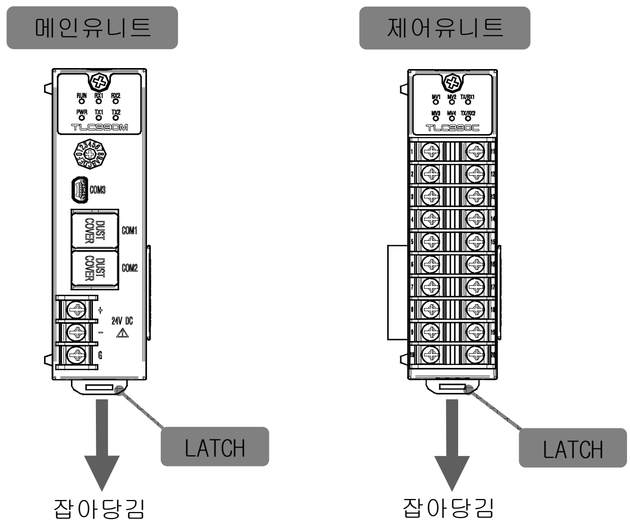
---

1) DIN 레일에의 설치

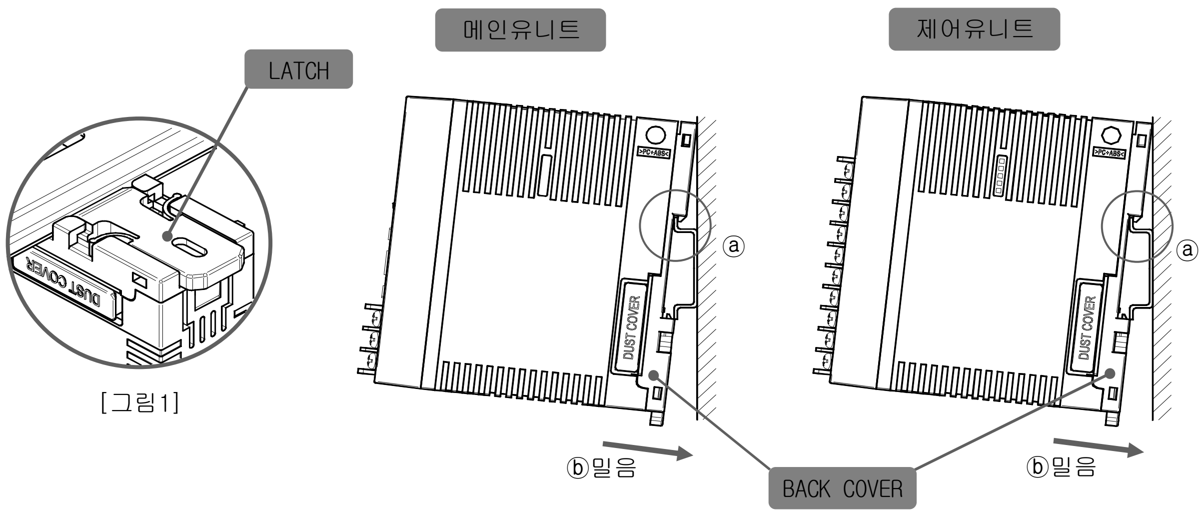
① DIN 레일 준비 : DIN 레일은 아래그림의 규격을 사용합니다.



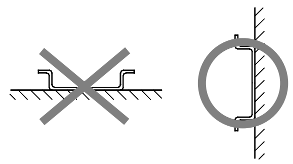
② 유니트의 BACK COVER 하단에 있는 LATCH를 아래로 당깁니다.



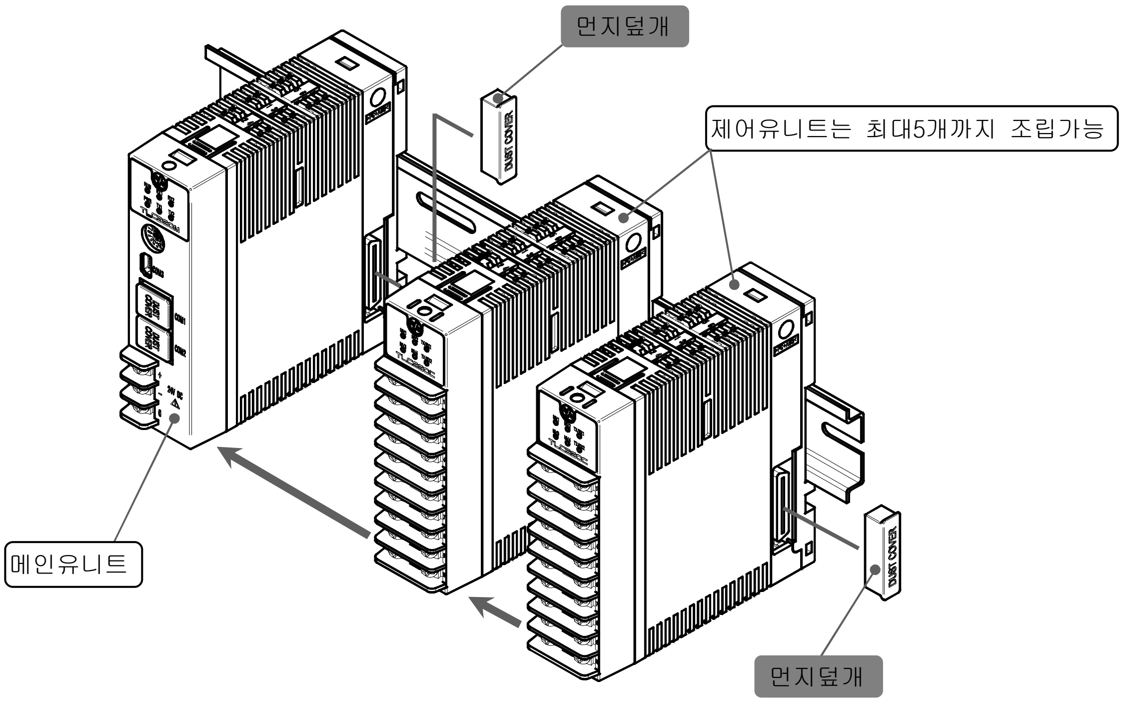
③ 메인,제어유니트를 그림과같이 BACK COVER의 ⓐ부분을 먼저 레일에 끼운 후 ⓑ부분을 밀어넣어 [그림1]과 같이 래치가 완전히 레일에 걸리게 설치를 합니다.



[그림1]

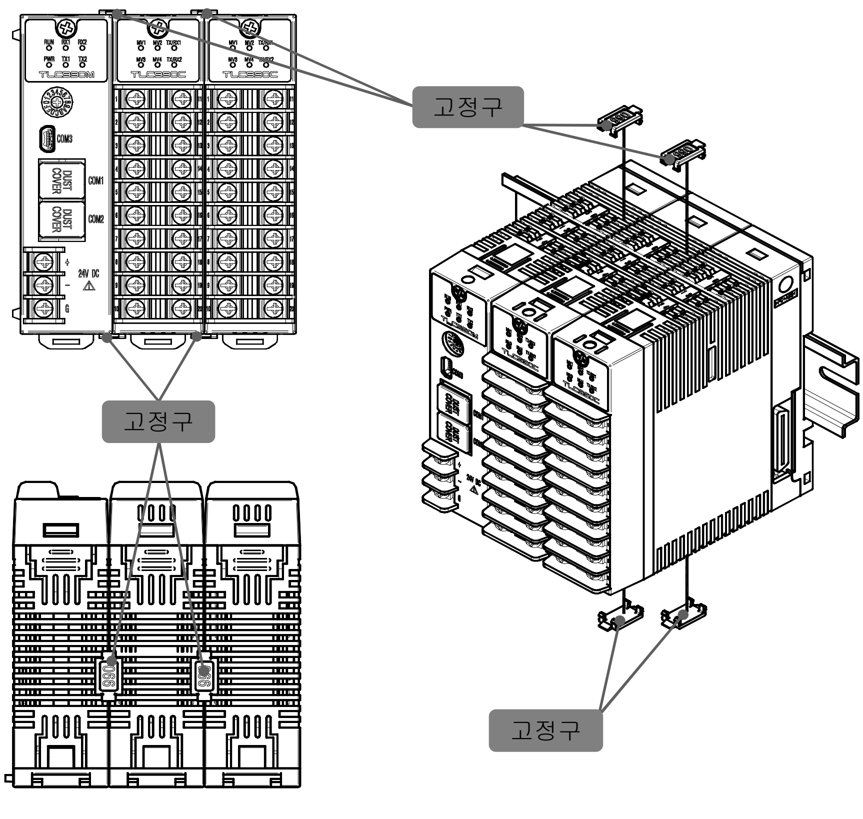
CAUTION	▪ DIN 레일은 수직으로 설치하여 주십시오.	

④ 설치한 메인유니트와 제어유니트를 아래 그림과 같이 화살표 방향으로 조립합니다.
이때 메인유니트와 제어유니트의 먼지덮개는 제거합니다.

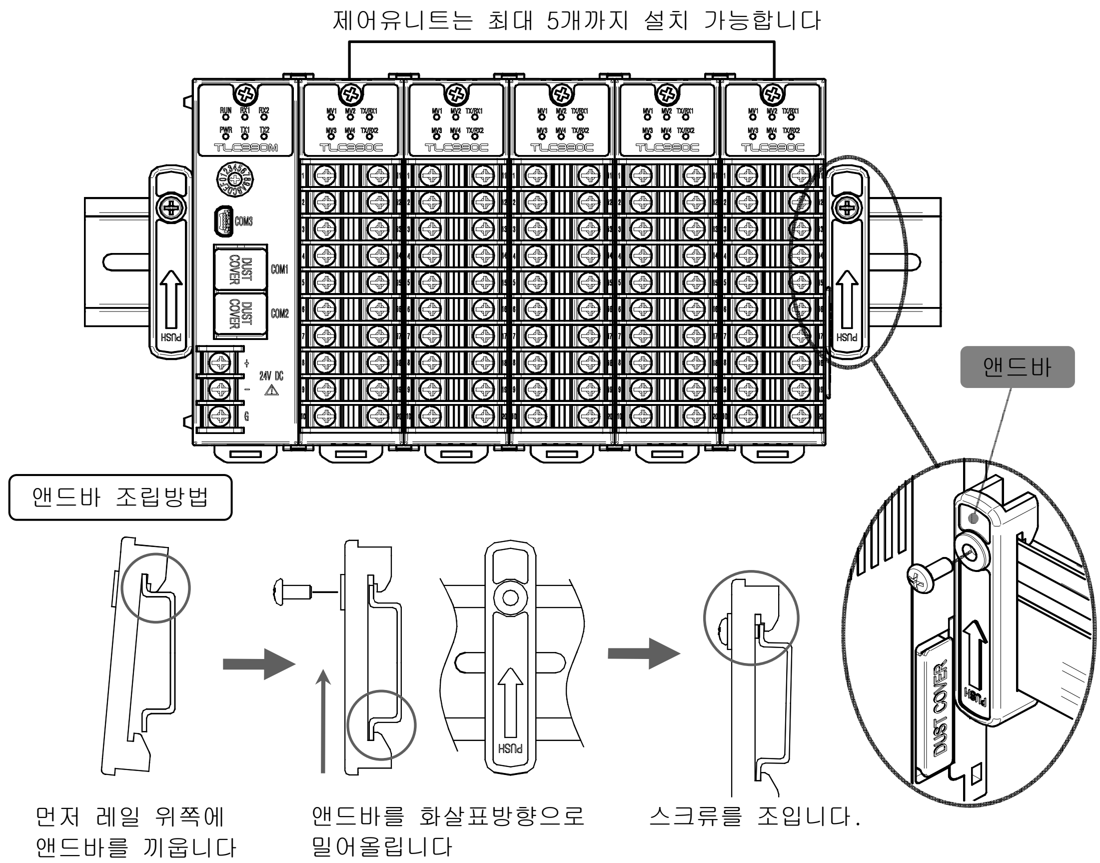


NOTE	▪ 제어유니트는 최대 5개까지 조립이 가능합니다.

⑤ 메인유니트에 제어유니트를 조립했으면 각 유니트가 분리되지 않도록 그림과 같은 위치에
고정구를 끼워서 고정합니다.

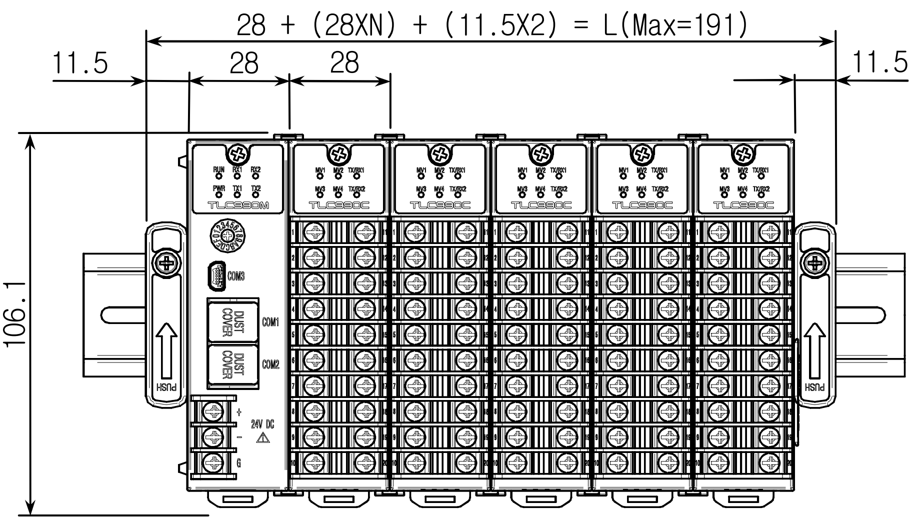


⑥ 메인유니트와 제어유니트가 설치가 되었으면 움직이지 않도록 앤드바로 유니트 양끝을 고정합니다.



CAUTION	▪ 앤드바의 부착방향(화살표)에 주의하여 주십시오.

⑦ 설치가능 치수(최대설치가능치수:제어유니트가 5개)

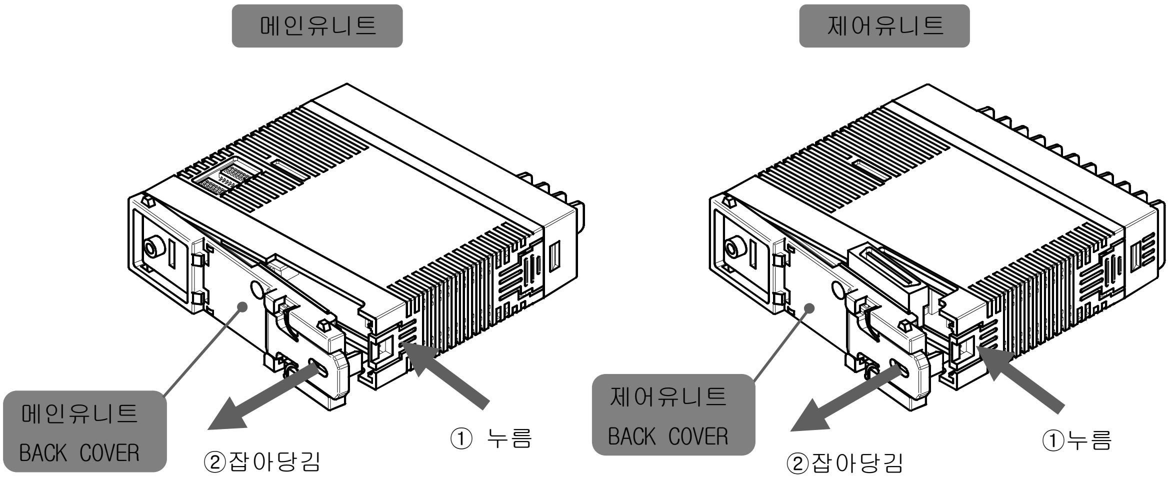


N: 제어유니트의 수
L: 설치시 치수

2) 벽면에 직접 설치

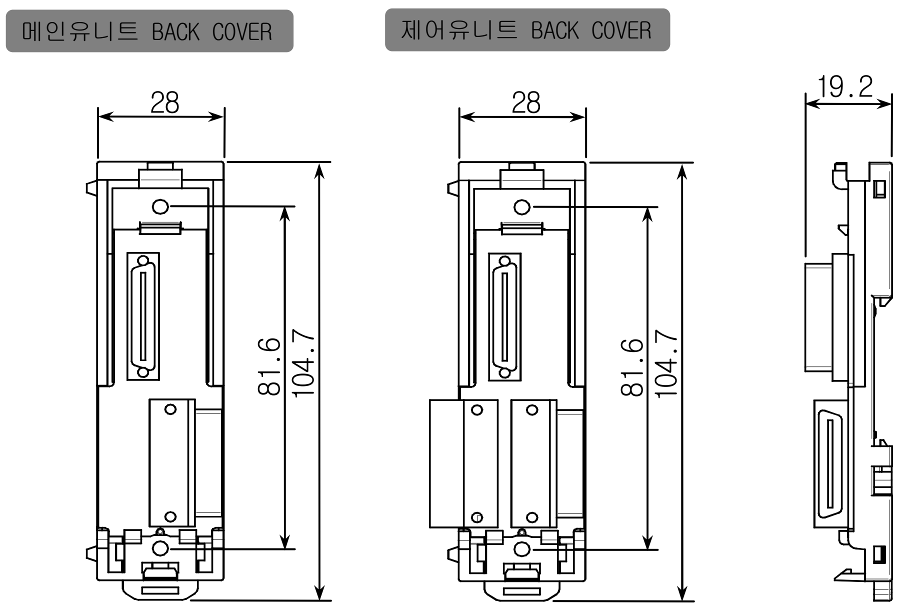
• DIN 레일이 아닌 벽면에 설치할 경우 하기와 같은 순서에 의하여 설치바랍니다.

① 메인유니트와 제어유니트의 BACK COVER를 그림과 같이 분리합니다.

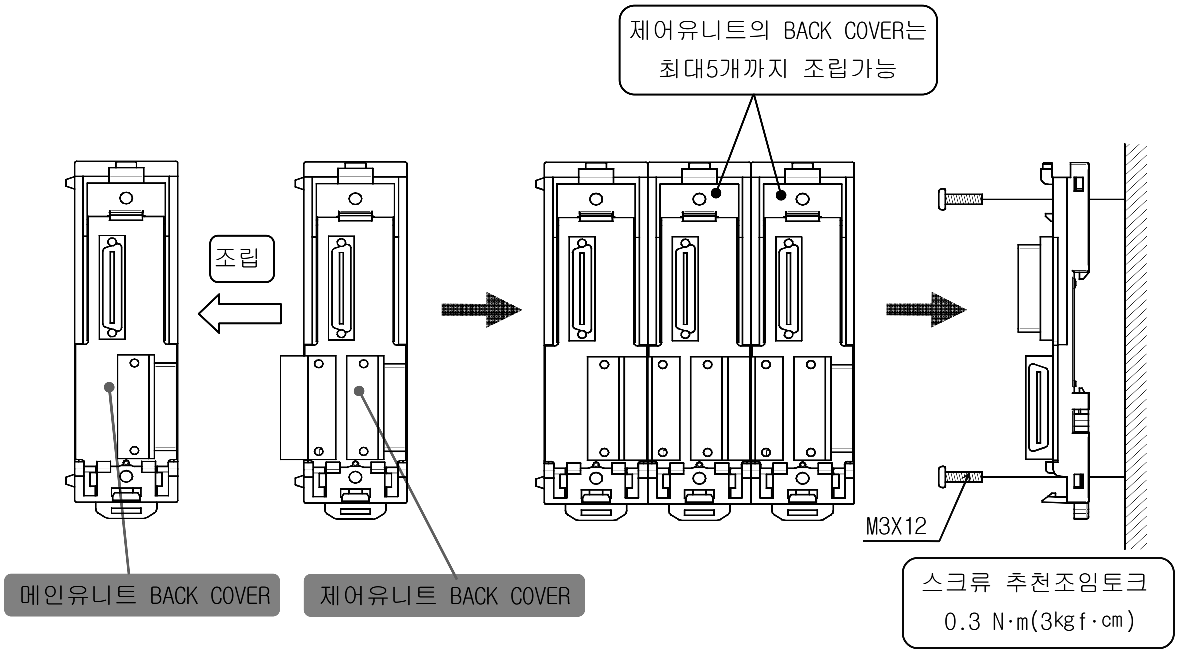


NOTE	▪ 메인유니트 본체의 ①부분을 누른 후 BACK COVER의 ②부분을 잡아당겨 BACK COVER를 분리합니다. ▪ 제어유니트도 동일한 방법으로 분리합니다.

② TLC990의 BACK COVER를 분리하여 아래치수와 같이 스크류홀과 BACK COVER의 외형치수를 고려하여 설치하고자 하는 공간을 확인합니다.

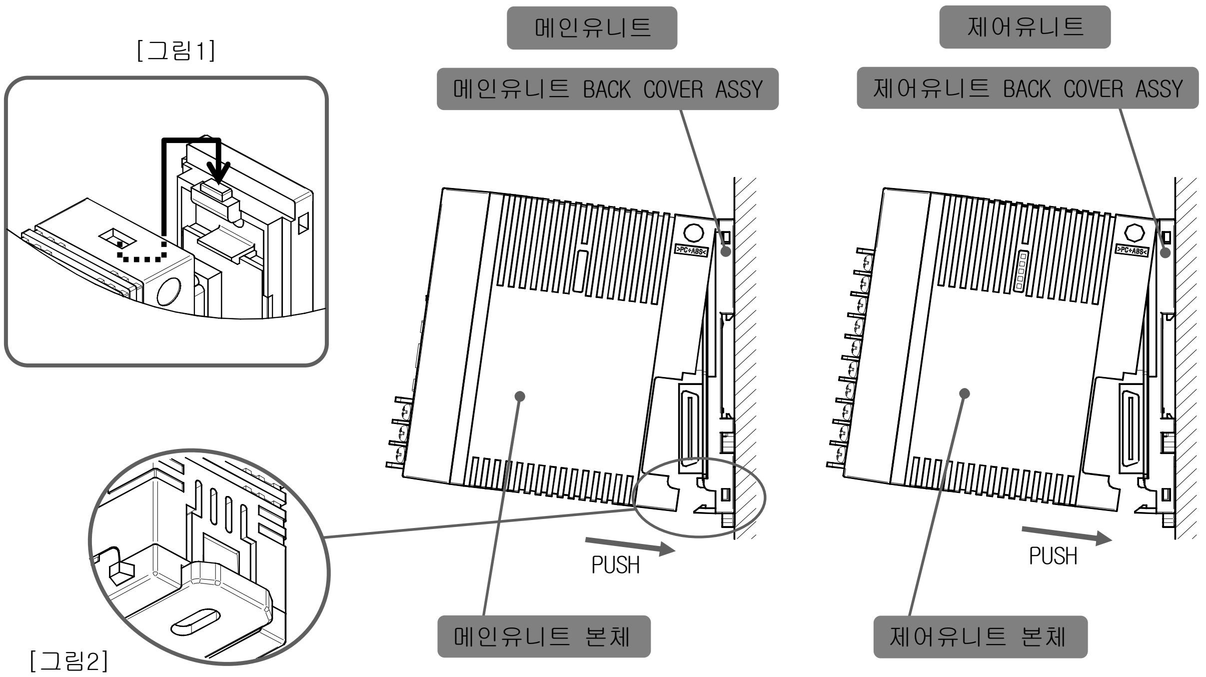


③ 메인유니트 BACK COVER와 부착하고자 하는 제어유니트 BACK COVER를 조립한 후 스크류로 벽에 고정합니다.



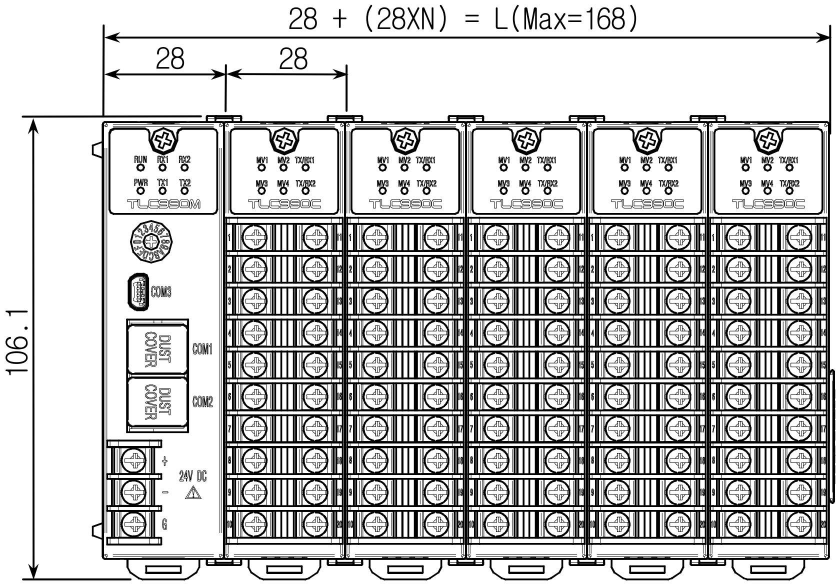
CAUTION	▪ 벽면에 BACK COVER를 고정시 이물질등이 커넥터 내부로 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. (통신 접속불량 우려) ▪ 노출되어 있는 보드면에 굵힘이나 기타 파손이 일어나지 않도록 주의하여 주십시오.

④ 벽에 고정한 메인/제어유니트 BACK COVER에 메인/제어유니트 본체를 [그림1]과 같이 윗부분을 먼저끼우고 밑부분을 밀어넣어 훅크가 완전히 걸리게 조립합니다.



CAUTION	▪ 제품본체를 BACK COVER ASSY에 조립한 후에 훅크부위가 [그림2]와 같이 완전하게 조립되었는지 확인바랍니다. - 불완전 조립시 통신/기능 장애가 발생할 우려가 큽니다.

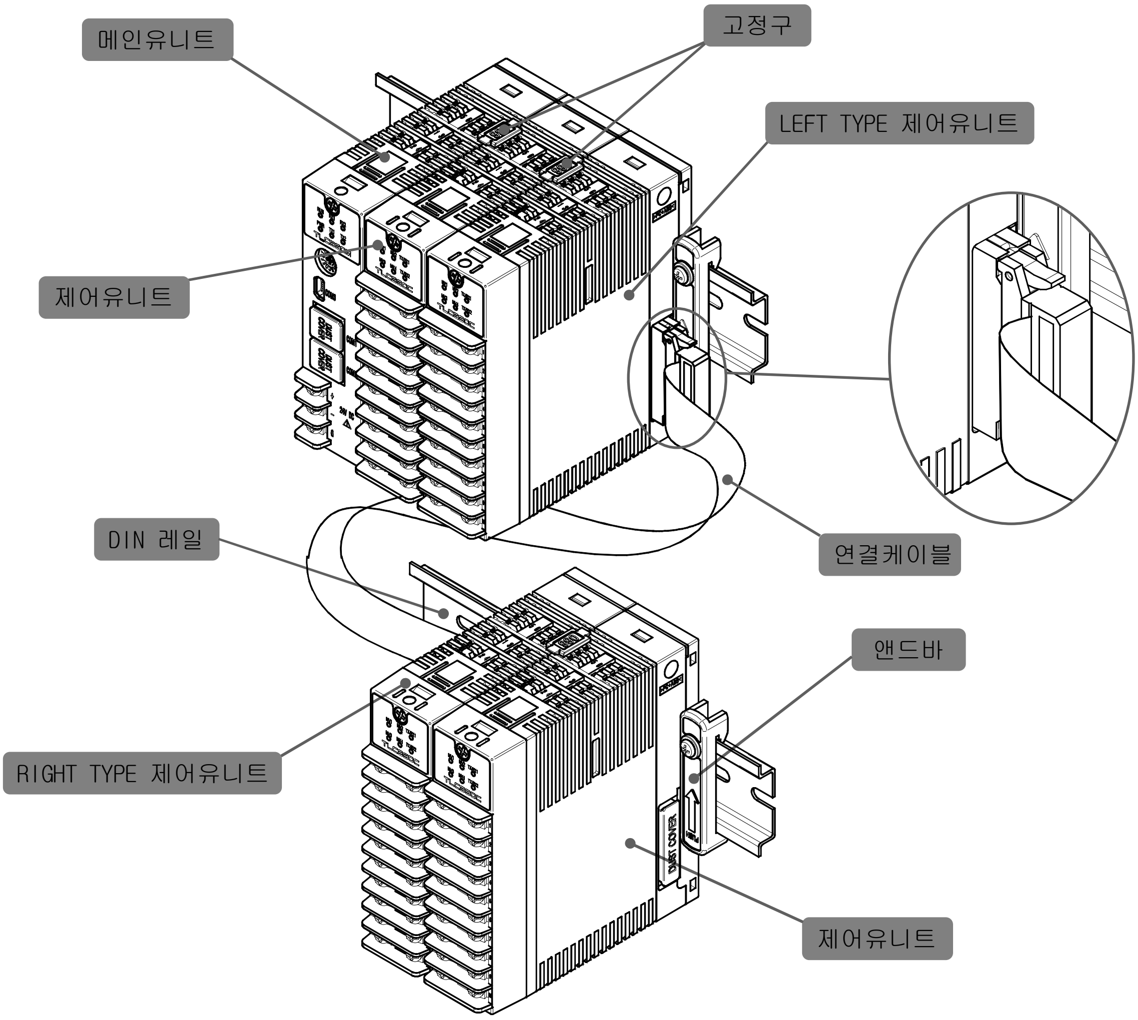
⑤ 설치가능 치수(최대설치가능치수 : 제어유니트가 5개)



N: 제어유니트의 수
L: 설치시 치수

3) 제어유니트간 분리상태에서 시스템 구성 설치

• 제어유니트간 분리상태에서 아래 그림과 같이 연결용 제어유니트와 연결 케이블을 이용하여 설치할 수 있습니다.



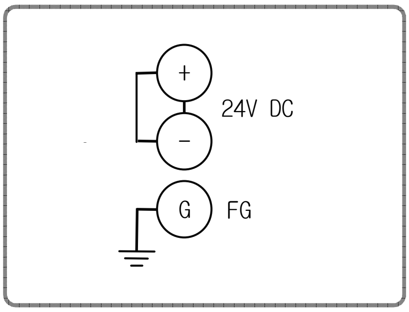
NOTE	
NOTE	▪ 그림은 DIN 레일에 설치시 그림이고, DIN 레일이 없는 경우 설치도 동일하게 적용합니다. ▪ 제어유니트 종류는 Page 2-3,4 참조 바랍니다. ▪ 연결케이블의 사양은 Page Ⅰ-7 참조 바랍니다.

CAUTION	
CAUTION	▪ 연결 케이블을 L/R제어유니트에 연결시에는 전원을 끈 상태에서 연결 바랍니다.

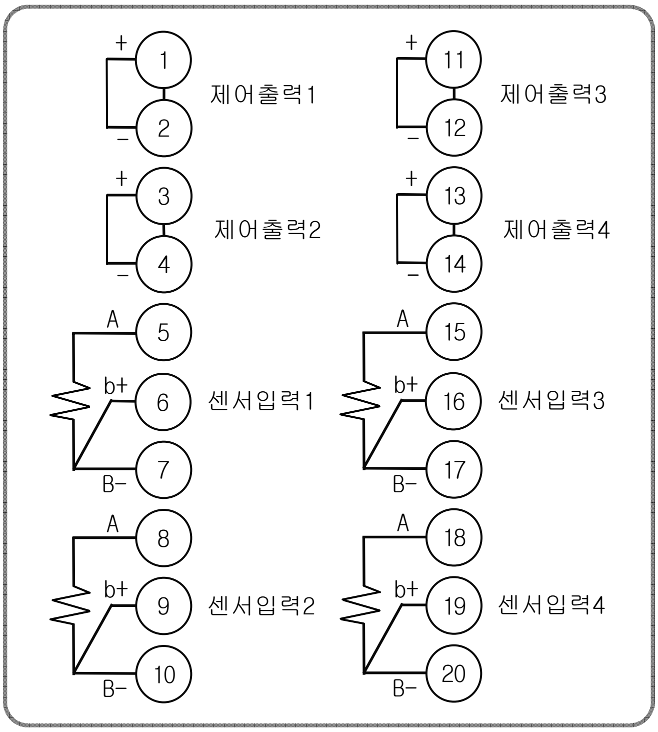
2.2 단자부 사용 방법

2.2.1 단자배열

메인유니트(TLC990M)



제어유니트(TLC990C)



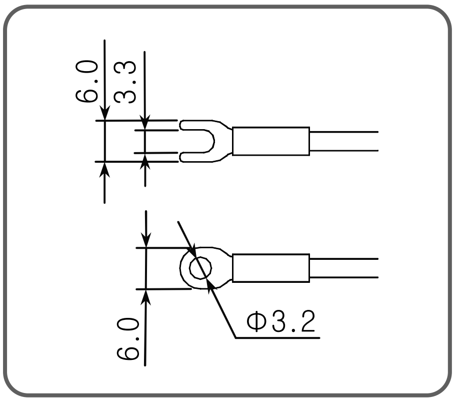
2.2.2 단자배선시 주의사항

주 의	
CAUTION	▪ 공급하는 모든 계기의 주전원을 차단(OFF)하여 배선 케이블(CABLE)이 통전되지 않는지 테스터(TESTER)등으로 확인한 후 배선을 하여 주십시오.
	▪ 통전후에는 감전될 위험이 있으므로 절대로 단자에 접촉되지 않도록 하여 주십시오.
	▪ 반드시 주전원을 차단(OFF)시킨 후 배선을 하여 주십시오.

1) 전원 케이블 권장 사양

▶ 비닐절연전선 KSC 3304 0.9~2.0 ㎟

▶ TERMINAL 규격



2) 노이즈(NOISE) 대책

① 노이즈 발생 근원

- 릴레이(RELAY) 및 접점
- 솔레노이드 코일(SOLENOID COIL), 솔레노이드 밸브(SOLENOID VALVE)
- 전원 라인(LINE)
- 유도부하
- 인버터(INVERTOR)
- 모터(MOTOR)의 정류자
- 위상각제어 SCR
- 무선통신기
- 용접기계
- 고압점화장치 등

① 노이즈 대책

▶ 노이즈 발생 근원으로부터 다음과 같은 점에 유의하여 배선하여 주십시오.

- 입력회로의 배선은 전원회로와 접지회로로부터 간격을 두고 배선하여 주십시오.
- 정전유도에 의한 노이즈는 쉴드선(SHIELD WIRE)을 사용하여 주십시오. 2점 접지가 되지 않도록 주의하여 필요에 따라 쉴드선은 접지단자에 접속하여 주십시오.
- 전자유도에 의한 노이즈는 입력배선을 좁은 간격으로 꼬아서 배선하여 주십시오.

2.2.3 배선

1) 메인유니트(TLC990M) 배선

① **접지 및 전원 배선**

▶ 접지는 2 ㎟ 이상의 굵은 전선으로, 제 3종 접지 이상(접지저항 100Ω이하)으로 배선하여 주십시오.
또한 접지케이블(CABLE)은 20m 이내에서 배선하여 주십시오.

▶ 접지단자로부터 1점 접지를 하여 주시고, 접지단자를 지나는 배선은 하지 말아 주십시오.

▶ 전원배선은 비닐절연전선(KSC 3304)과 동등 이상의 성능을 가진 케이블 또는 전선을 사용하여
배선하여 주십시오.

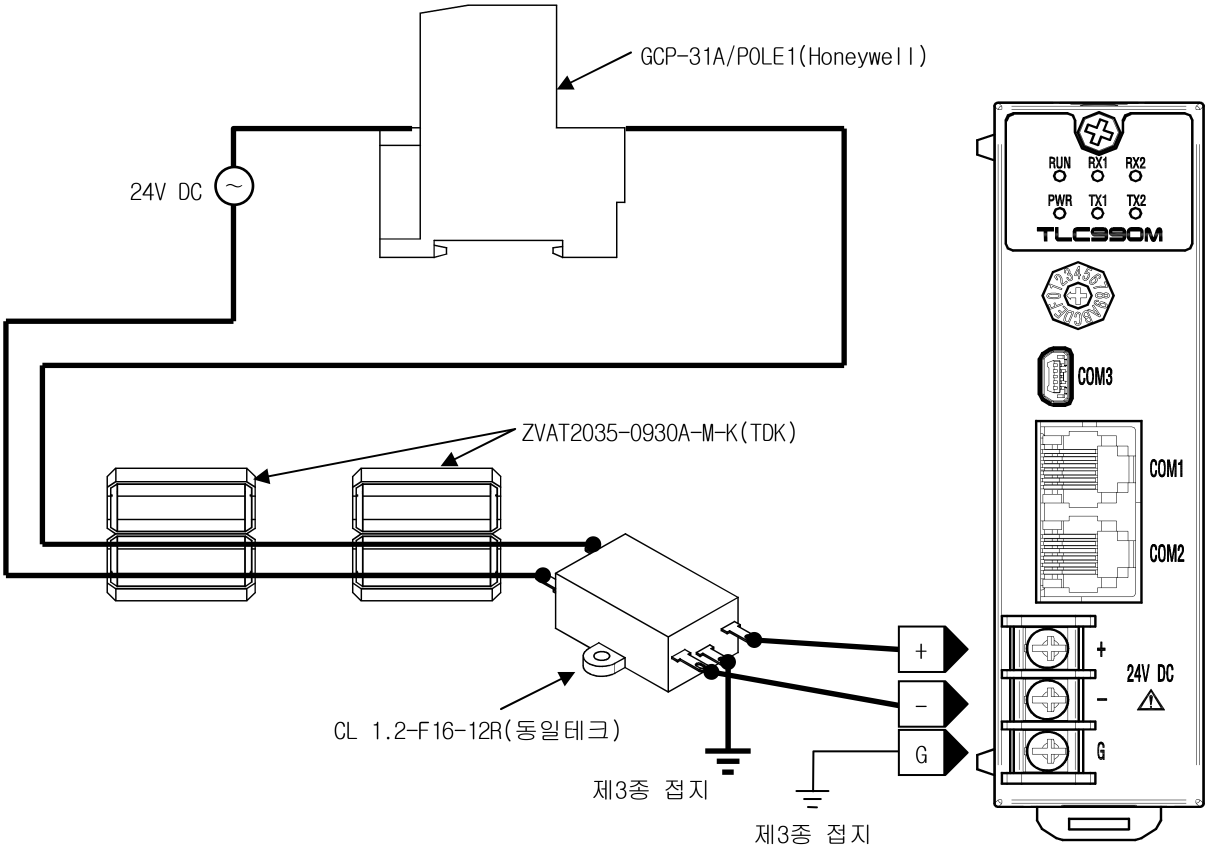
▶ 단자대 분리 배선시 Page2-19 참조하여 주의 배선하여 주십시오.

▶ 외부 노이즈를 차단하기 위해 코아 및 노이즈 필터를 사용하시기 바랍니다.

- 코아 : ZVAT2035-0930A-M-K(TDK)
- 노이즈 필터 : CL 1.2-F16-12R(동일테크), 전류용량 : 1.6(MAX.), 리액턴스 용량 : 6mH
- 코아 사용시 노이즈 필터 입력단에 60mm간격을 두고 코아 2개를 연결 바랍니다.

▶ 전기기기용 차단기 사양

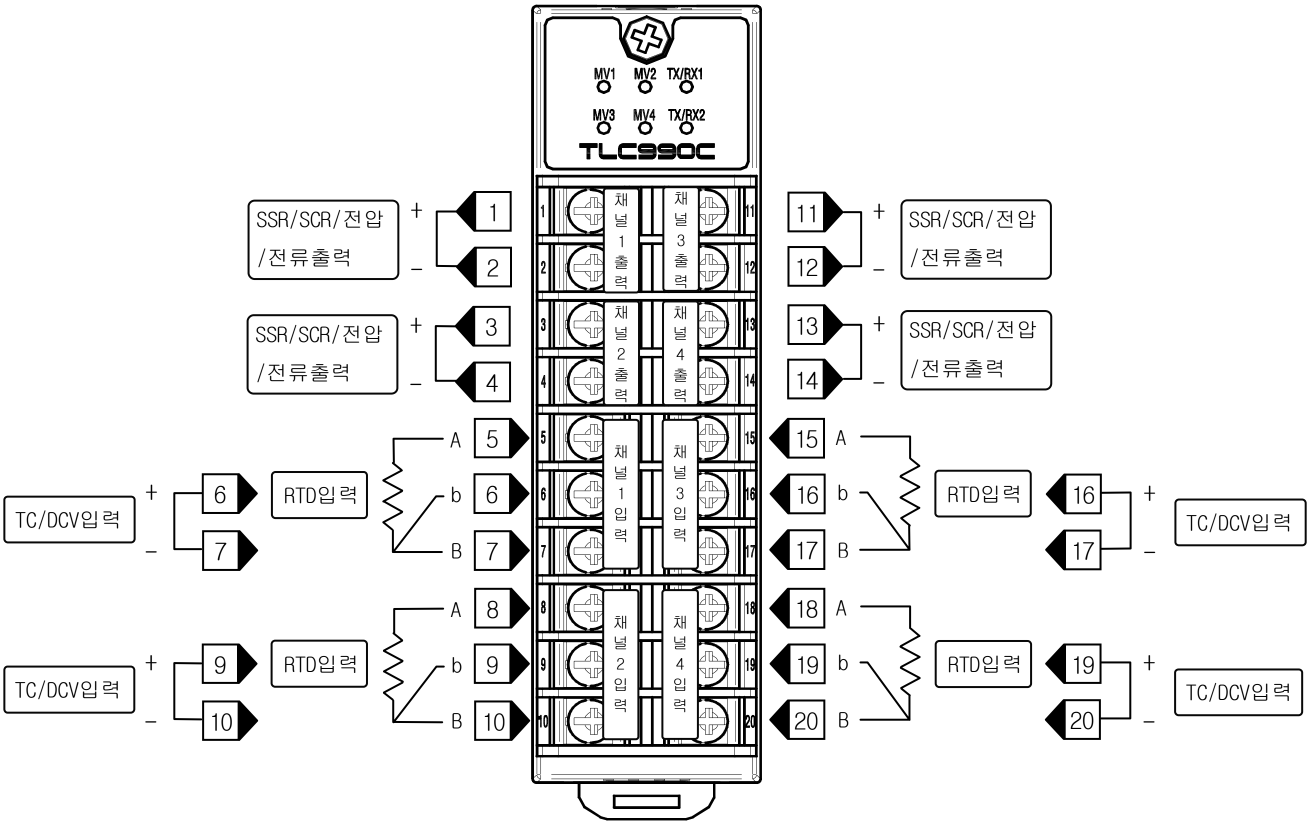
- 과부하시 회로 및 부품를 안전하게 보호하기 위하여, 전원 입력단에 과부하 차단기를 연결하여 사용합니다.
- 과부하 차단기[GCP-31A/POLE1(Honeywell)] 등, 동일 스팩을 이용하시기 바랍니다.



CAUTION	▪ 반드시 프레임 그라운드(FG)는 접지하여 주십시오.

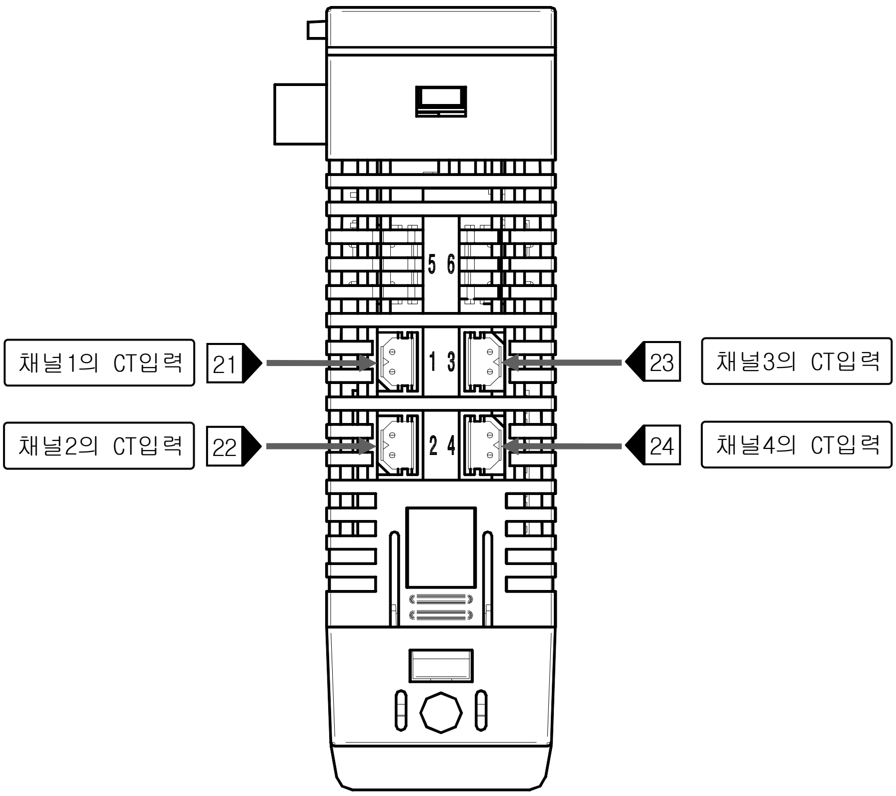
2) 제어유니트(TLC990C) 배선

① 4채널 제어



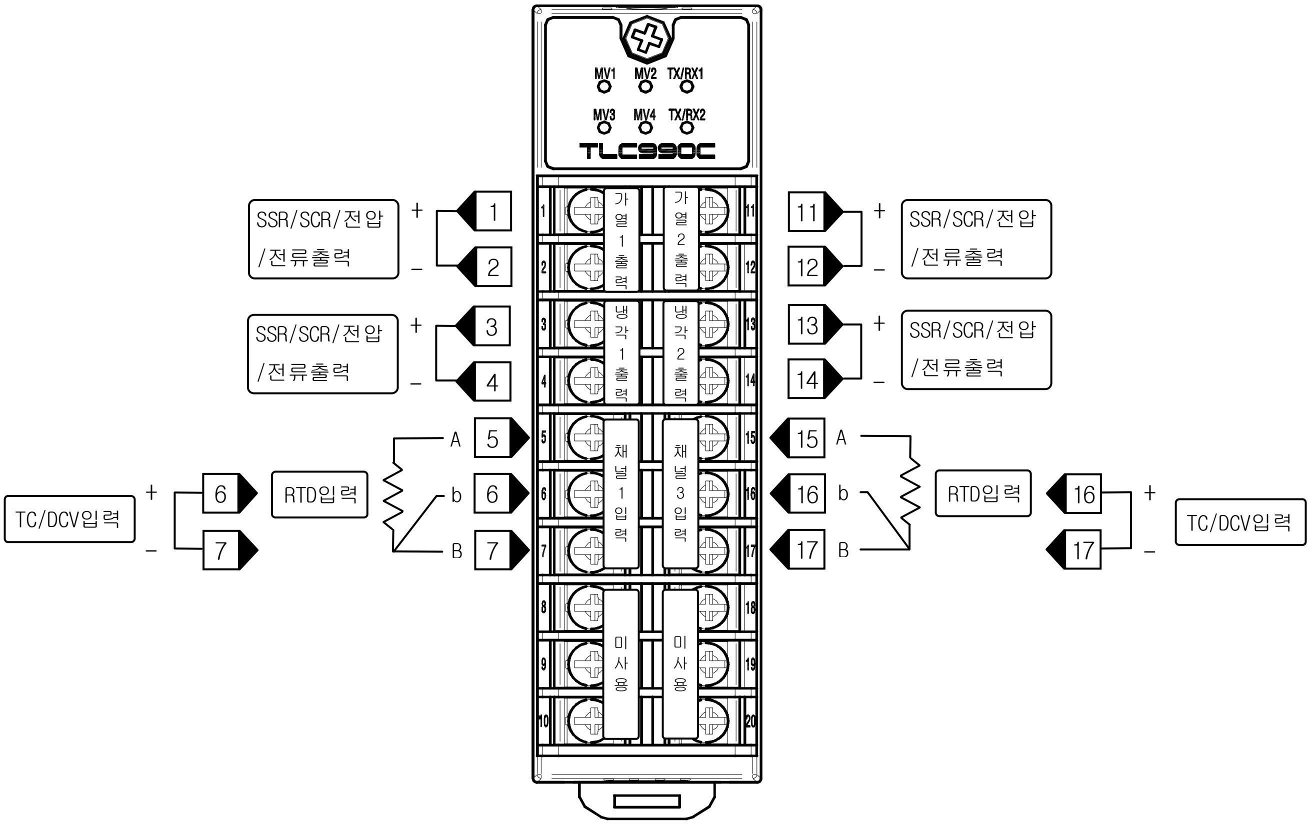
정면

(옵션)



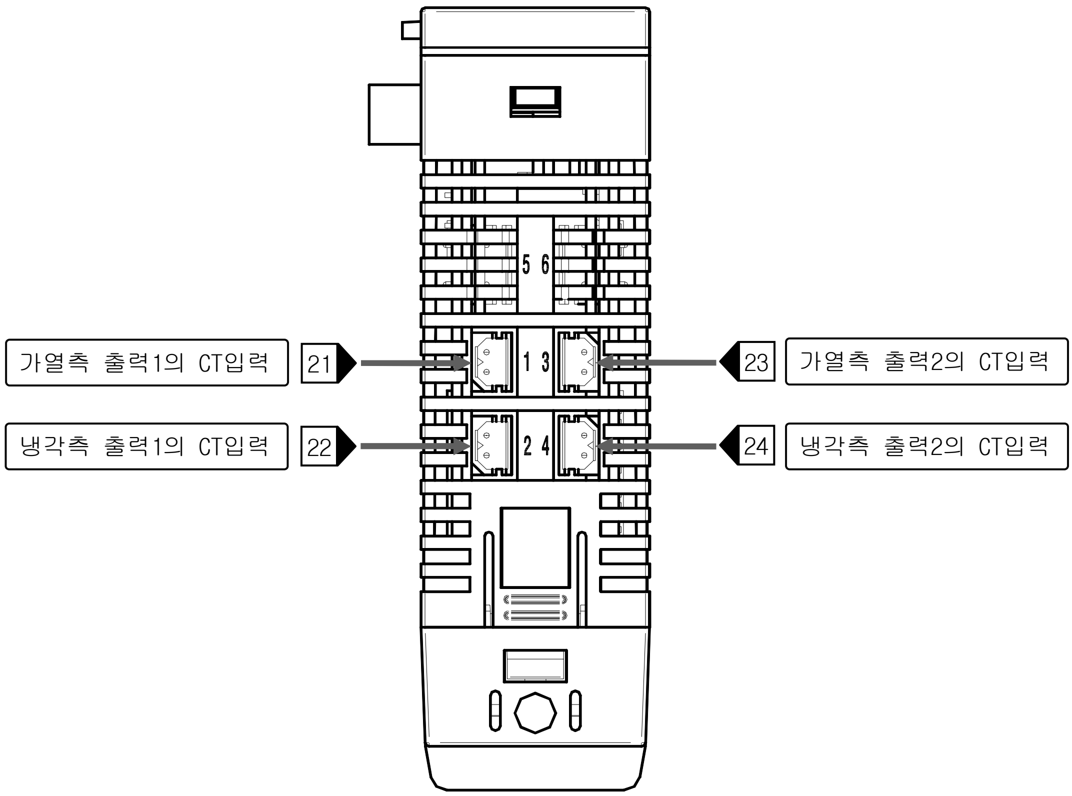
윗면

② 가열•냉각 제어



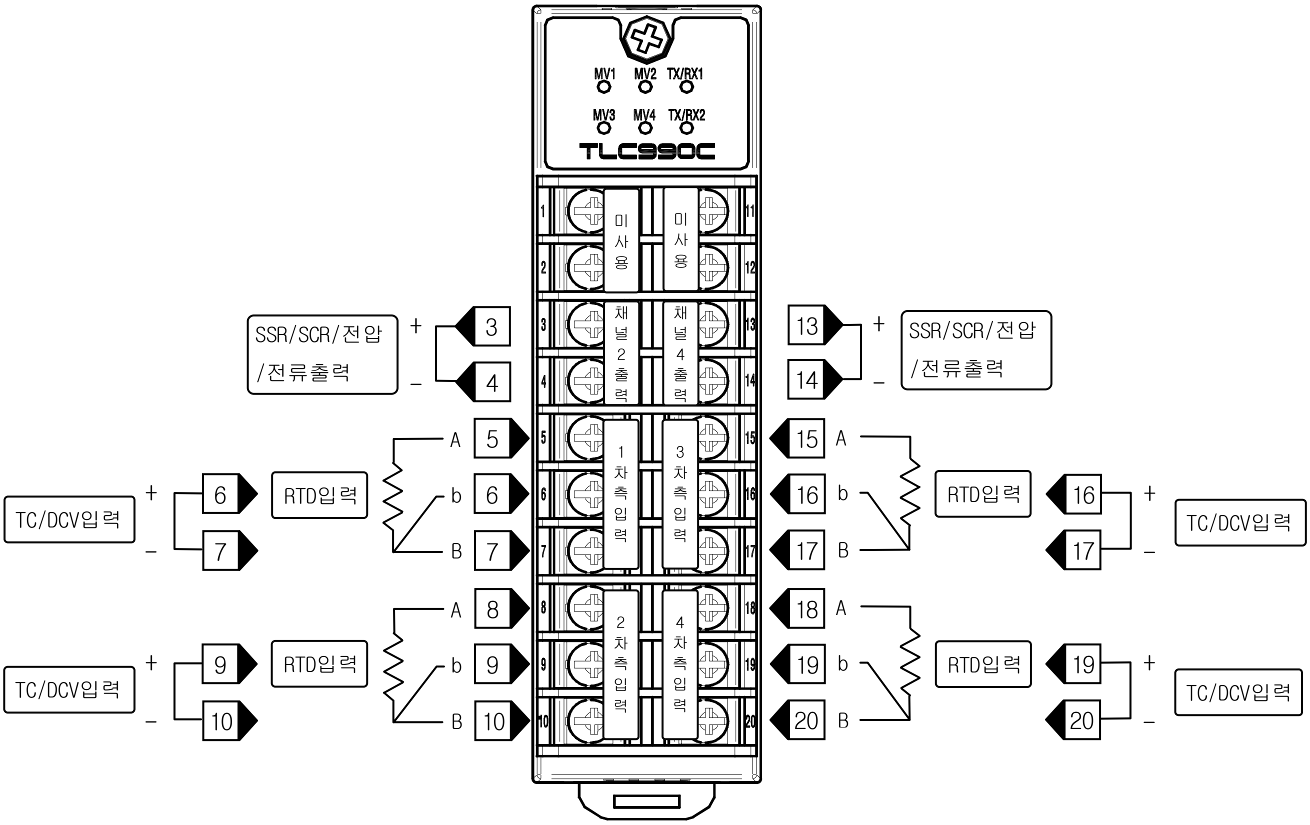
정면

(옵션)



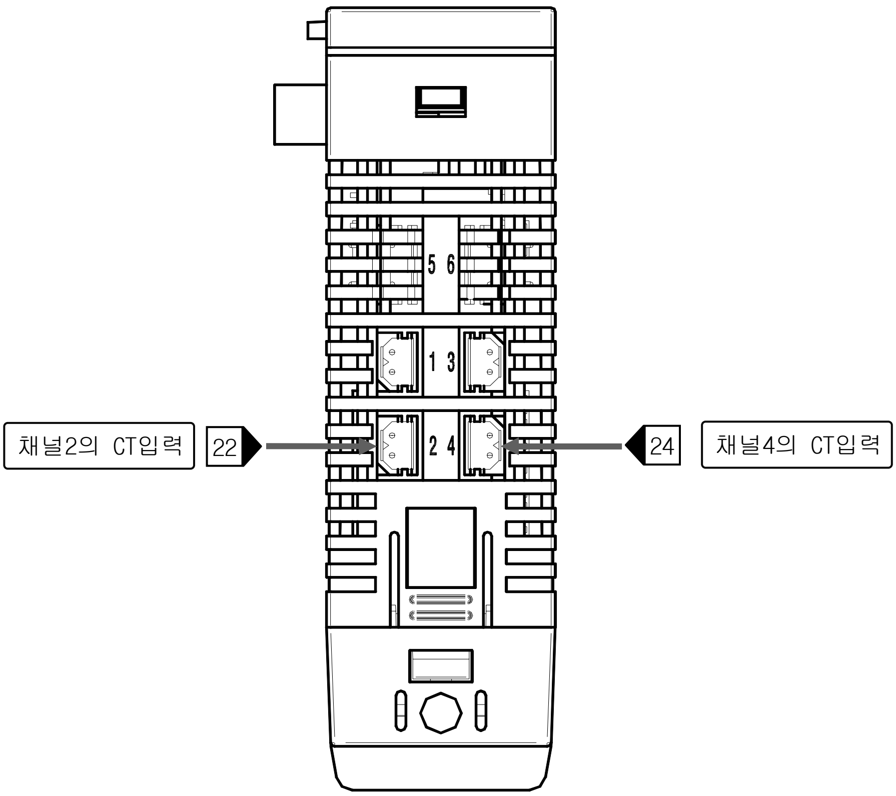
윗면

③ CASCADE 제어



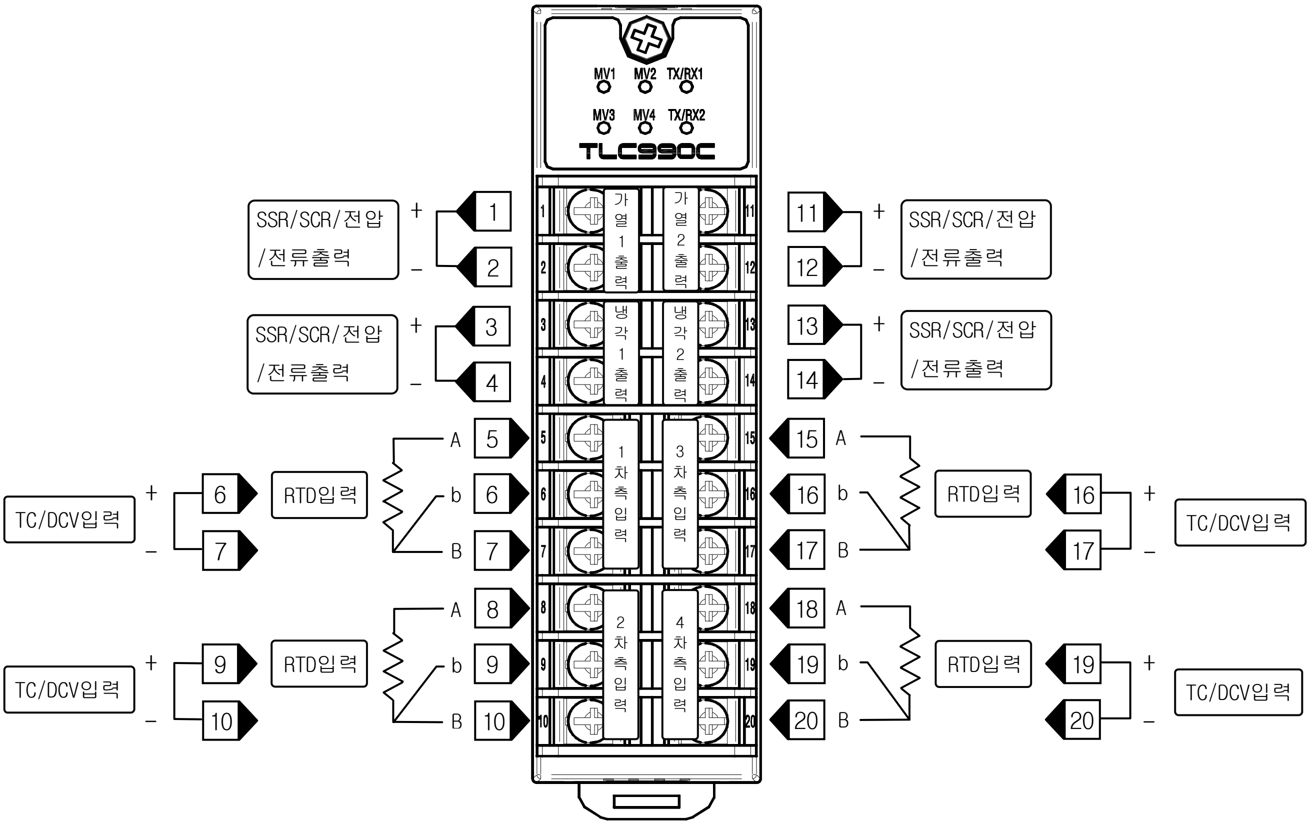
정면

(옵션)



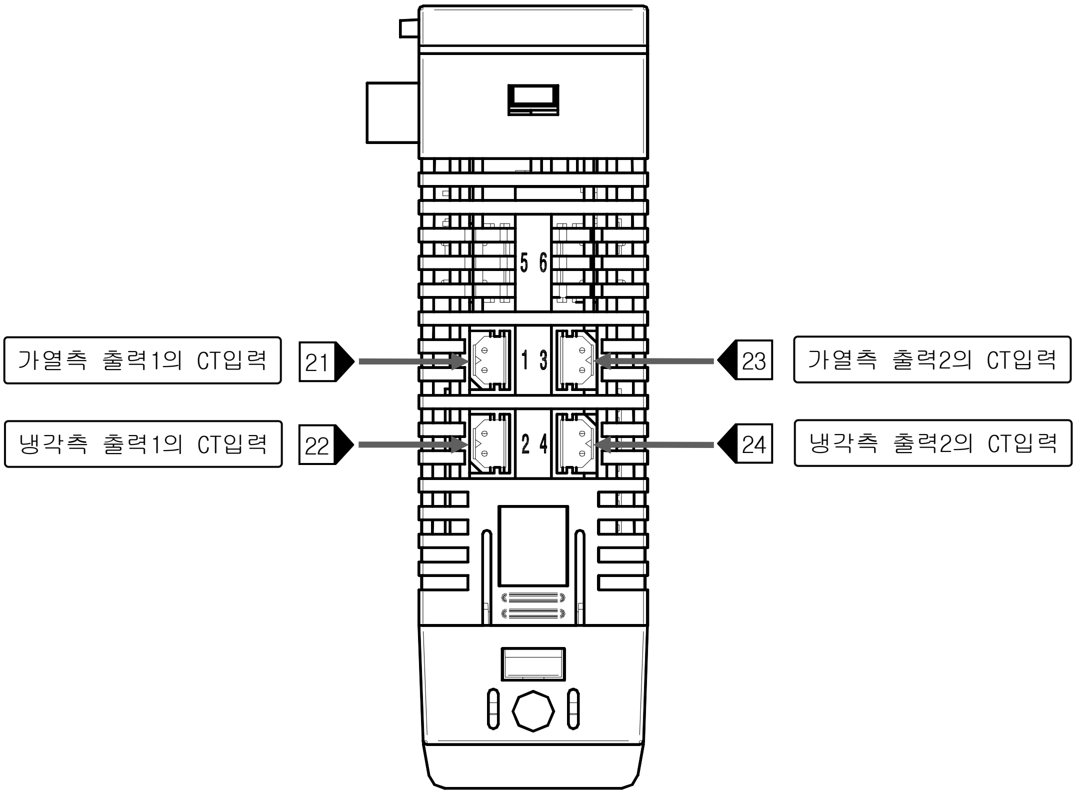
윗면

④ CASCADE 가열•냉각 제어



정면

(옵션)



윗면

3) 배선의 응용

▶ TLC990은 제품설치후 단자대의 분리후 배선이 가능한 구조로 배선작업시 용이합니다.

■ **단자대 분리 및 조립 방법**

① 십자드라이버를 이용하여 스크류(SCREW)를 풉니다.

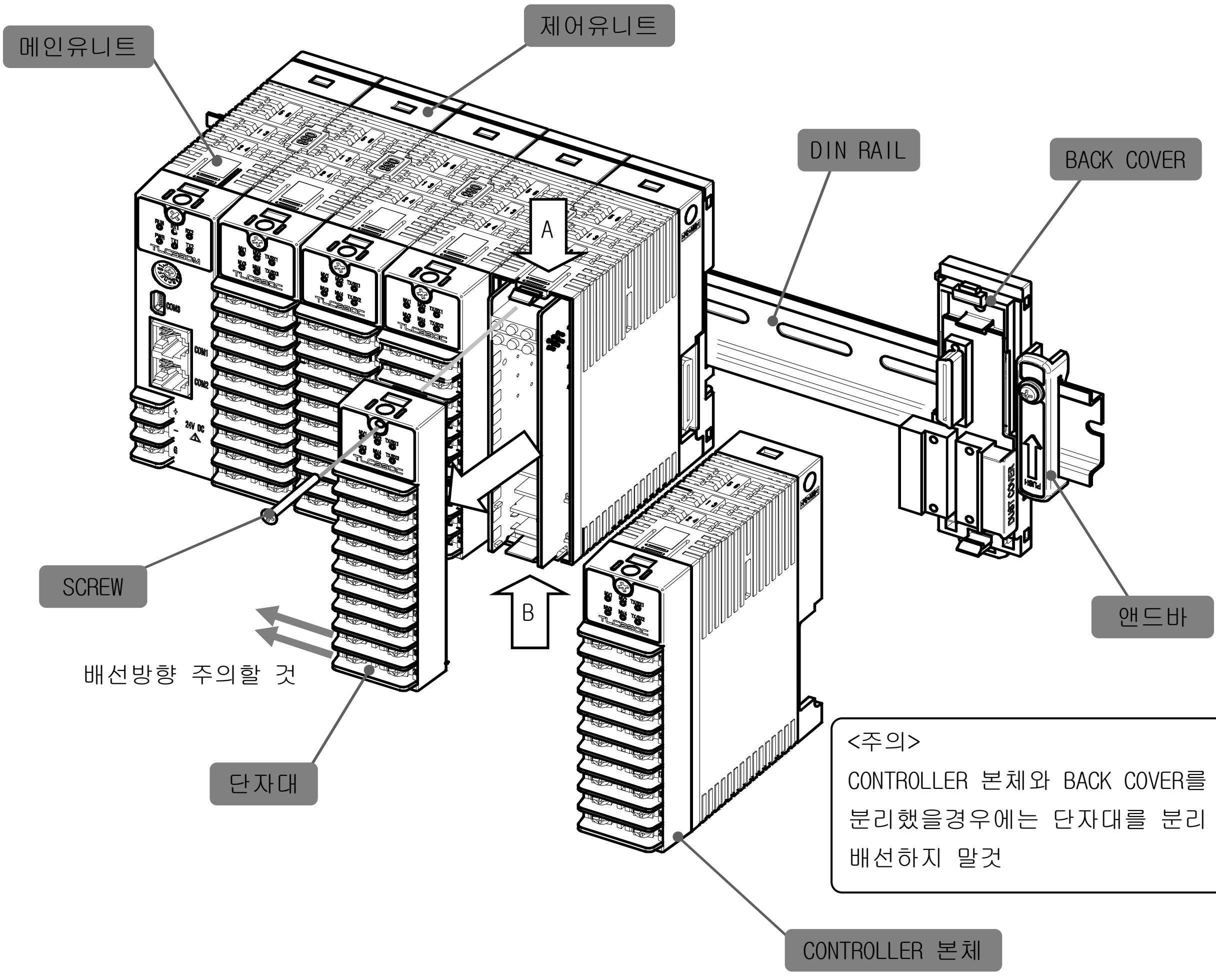
② CONTROLLER 본체의 A" 부분을 먼저 누르면서 단자대의 윗쪽을 비스듬히 잡아 빼낸후 B" 부분을 눌러 아랫쪽 단자대를 마져 빼냅니다.

③ 분리된 단자대에 배선방향을 주의하여 배선을 합니다.

④ 배선을 마친 단자대를 방향에 주의하여 조립합니다.
조립할때 분해시 누른 A" ,B" 부분의 두 후크(HOOK)가 완전히 걸려 조립될수 있도록 합니다.

⑤ 분해해놓은 스크류(SCREW)를 조립합니다.
스크류(SCREW)로 연결하는 단자대는 플라스틱이므로 너무 큰힘을 가해서 조이지 않도록 주의바랍니다.

▶ 메인유니트와 제어유니트 단자대 동일 적용.

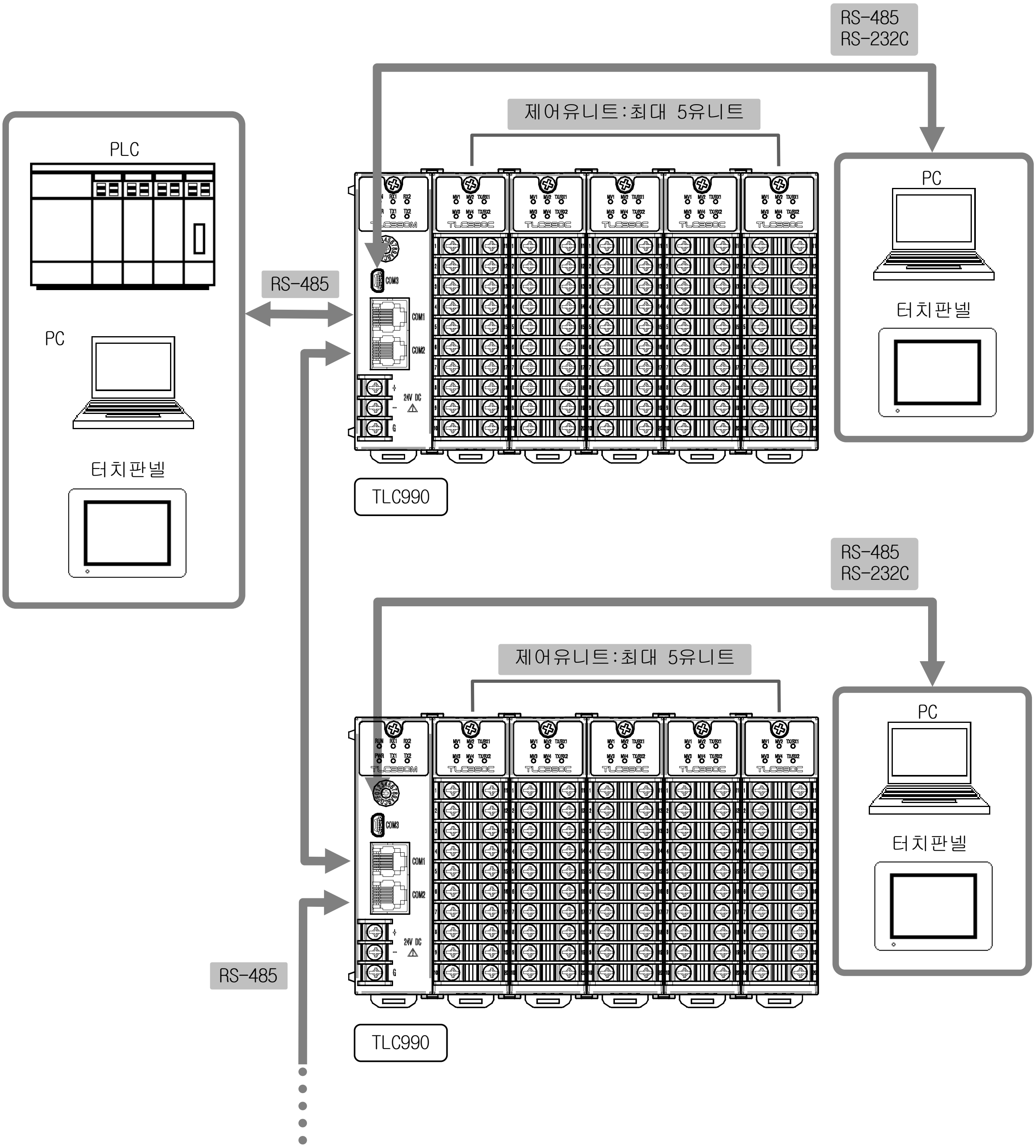


<주의>
CONTROLLER 본체와 BACK COVER를 분리했을경우에는 단자대를 분리 배선하지 말것

CAUTION	
	▪ 반드시 주전원을 차단후 단자대를 분리 하시기 바랍니다. ▪ 단자대는 반드시 CONTROLLER 본체와 BACK COVER가 연결되어 있는경우에만 분리하십시오. ▪ 단자대를 분리한 본체에 이물질이 들어가지 않도록 주의해 주십시오. ▪ 단자대를 분리후 노출되어 있는 보드면에 굵힘이나 기타 파손이 일어나지 않도록 주의하여 주십시오.

2.3 유니트의 구성예

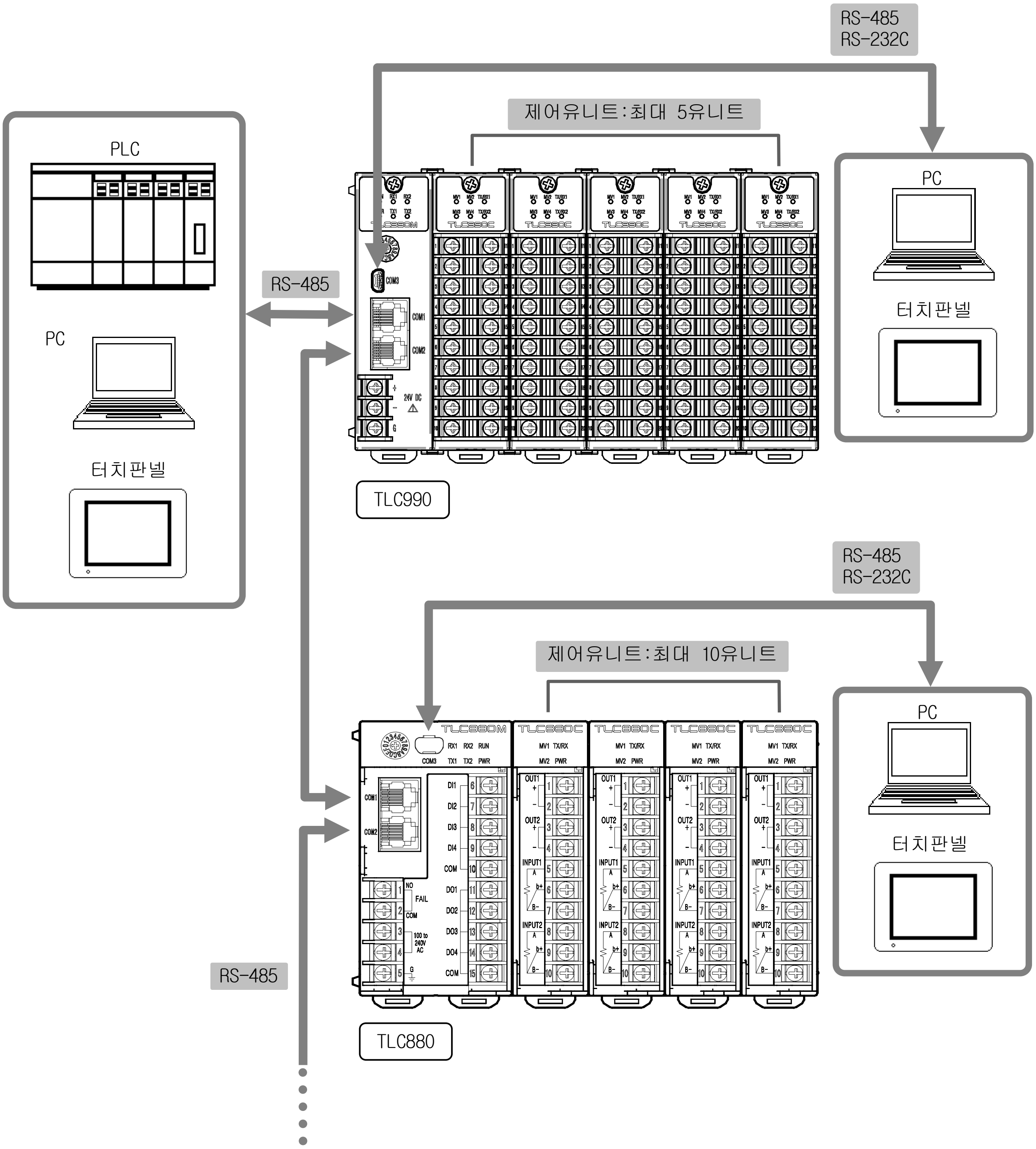
2.3.1 TLC990 제품 사용예



▪ 자세한 내용은 5장 통신사양을 참조바랍니다.

NOTE

2.3.2 TLC990, TLC880 제품 동시 사용 예



EMPTY

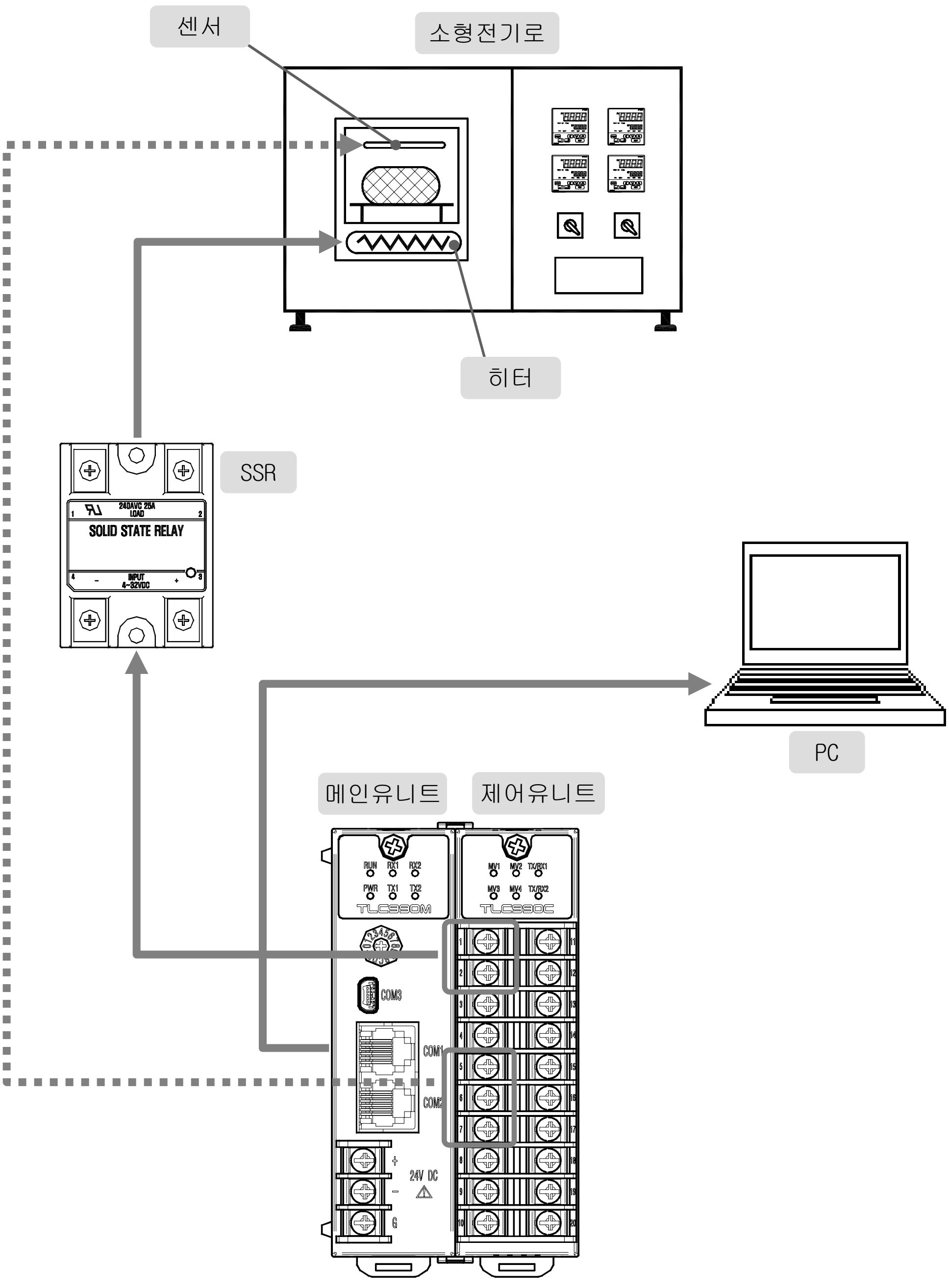
3. 대표적인 제어예 - INDEX

EMPTY

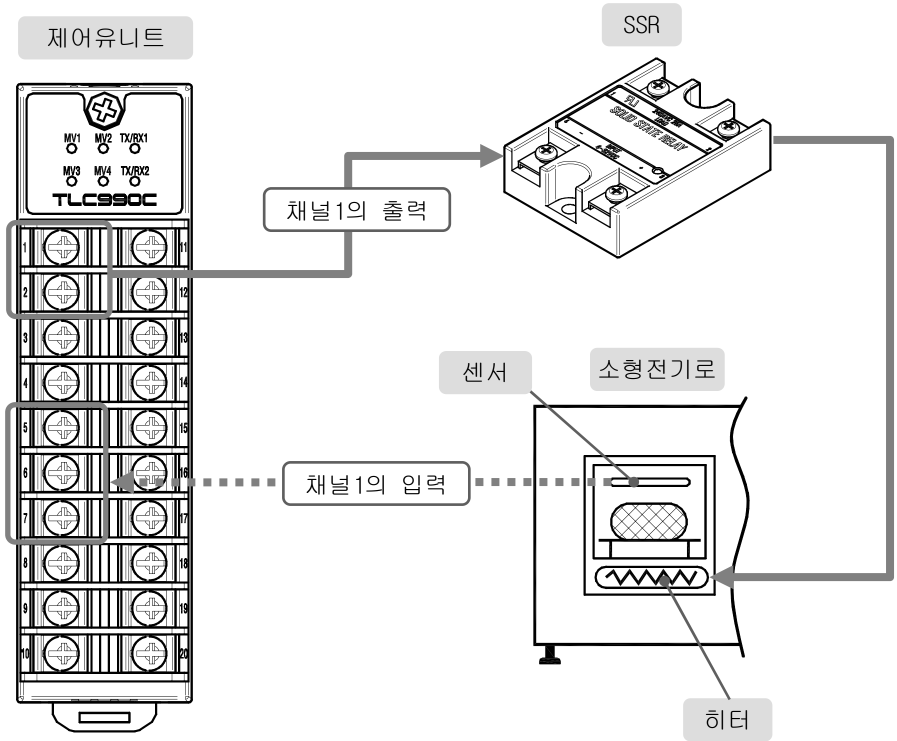
3.1 최소구성으로의 제어

3.1.1 적용

▶ 소형전기로에 히터/센서 각 1개를 사용할 경우의 시스템 구성도의 예입니다.



3.1.2 배선



3.1.3 설정

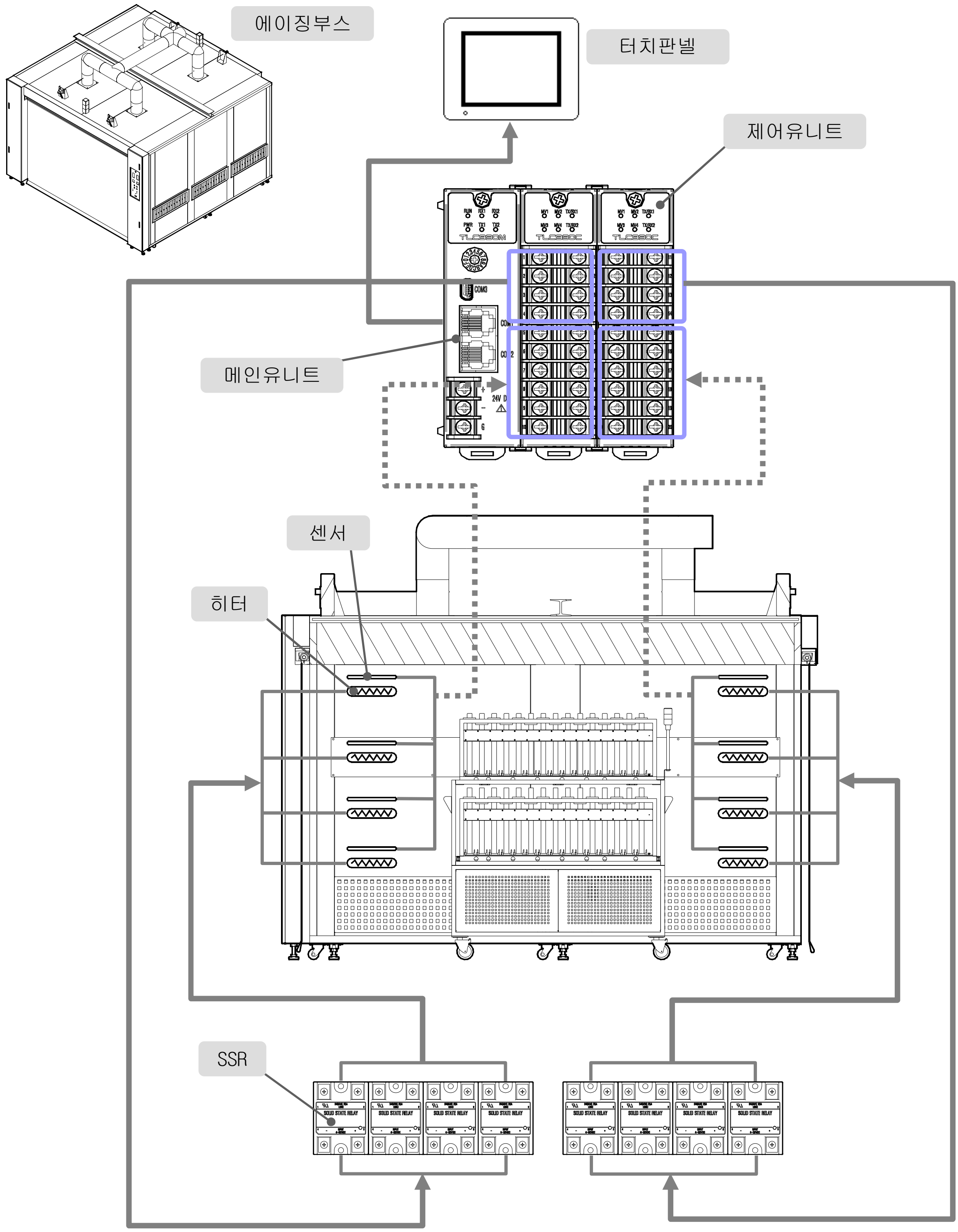
설정순서	항목	설정 D-Register	내용
1	보안등급	D0001	0001 : 보안등급(SLEVEL) = “1”
2	유니트 초기화	D0002	0002 : 유니트 초기화(UINIT) = “2” (공장초기화)
3	채널1 설정값	D0100	1200 : 120.0℃
4	전체 제어 운전/정지	D0491	0001 : 전체 제어 운전/정지(C-R/S) = “1” (운전)
5	채널1 오토튜닝	D0340	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)

※ 통신설정에 대해서는 5장 통신매뉴얼을 참조바랍니다.

3.2 다채널으로의 제어

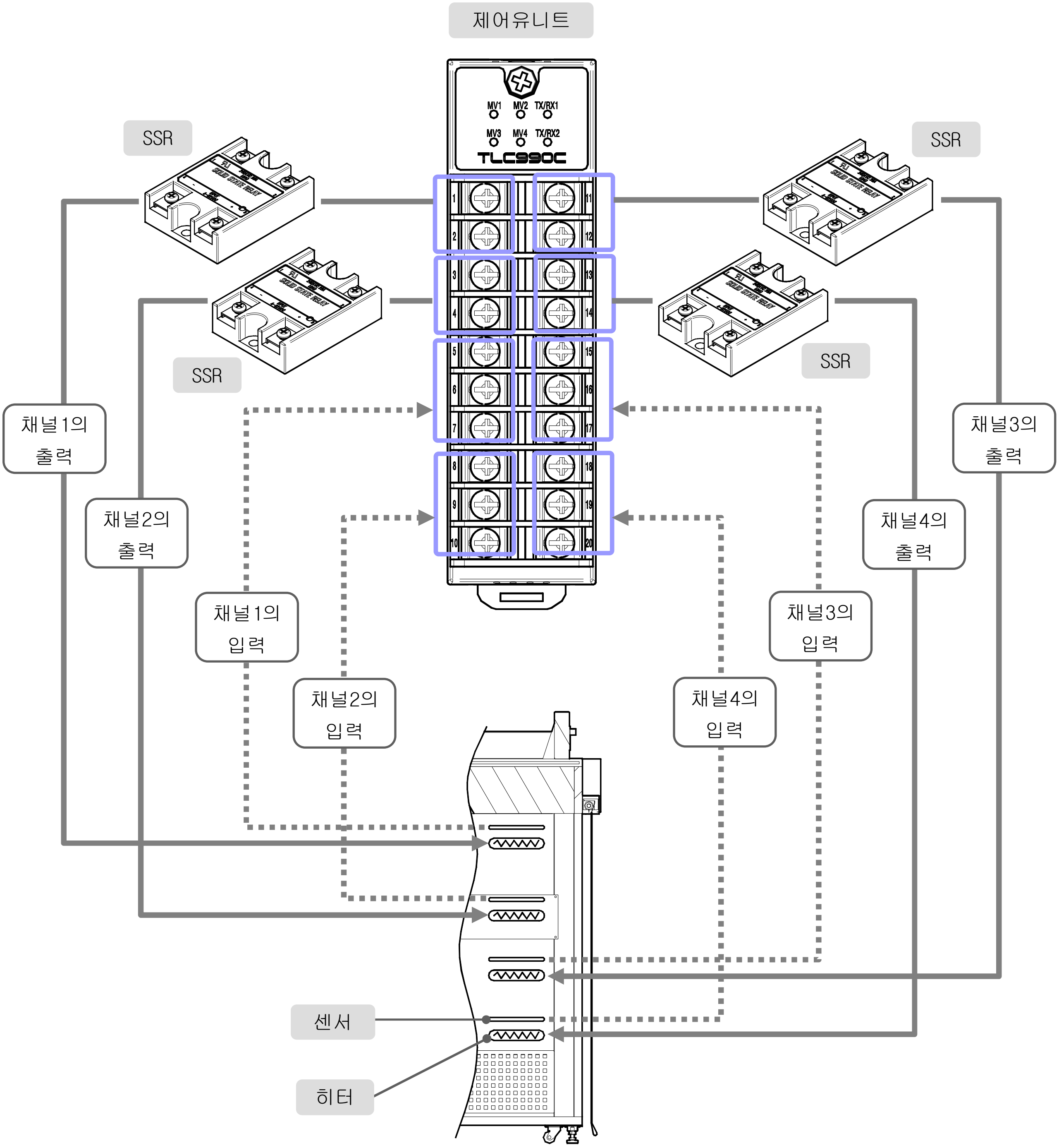
3.2.1 적용

▶ 에이징부스에 8 Zone의 히터를 사용할 경우의 시스템 구성도의 예입니다.



● 다채널구성시 시스템구성은 메인유니트 1대에 제어유니트 5대를 연속으로 접속시켜서, 최대 1280채널까지 증설이 가능합니다.

3.2.2 배선



제어유니트
SSR
SSR
SSR
SSR
MV1 MV2 TX/RX1
MV3 MV4 TX/RX2
TLC990C
채널1의 출력
채널2의 출력
채널3의 출력
채널4의 출력
채널1의 입력
채널2의 입력
채널3의 입력
채널4의 입력
센서
히터

3.2.3 설정

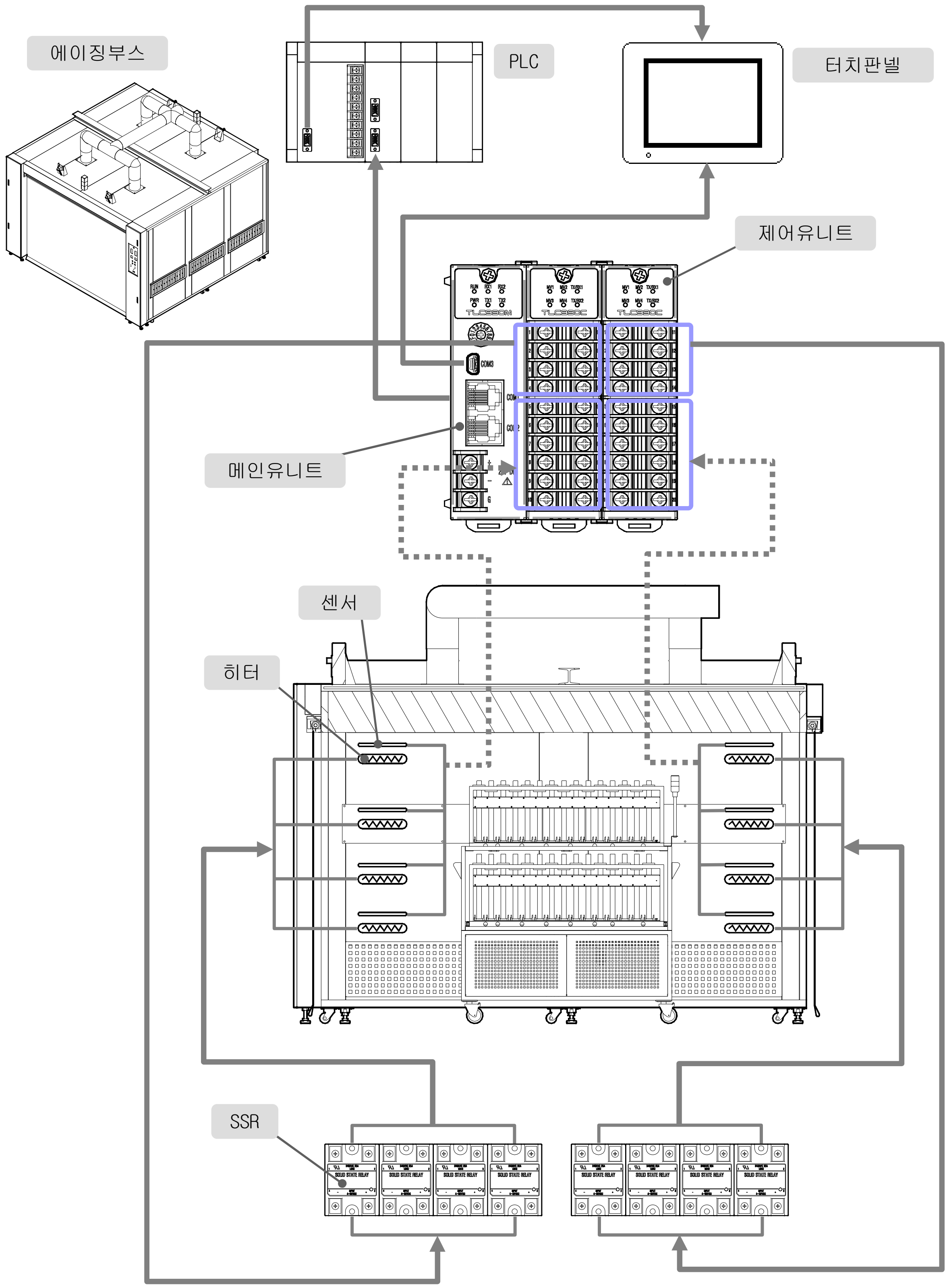
설정순서	항목	설정 D-Register	내용
1	보안등급	D0001	0001 : 보안등급(SLEVEL) = “1”
2	유니트 초기화	D0002	0002 : 유니트 초기화(UINIT) = “2” (공장초기화)
3	채널1 설정값	D0100	1200 : 120.0℃
	채널2 설정값	D0101	1200 : 120.0℃
	채널3 설정값	D0102	1200 : 120.0℃
	채널4 설정값	D0103	1200 : 120.0℃
	채널5 설정값	D0104	1200 : 120.0℃
	채널6 설정값	D0105	1200 : 120.0℃
	채널7 설정값	D0106	1200 : 120.0℃
	채널8 설정값	D0107	1200 : 120.0℃
4	전체 제어 운전/정지	D0491	0001 : 전체 제어 운전/정지(C-R/S) = “1” (운전)
5	채널1 오토튜닝	D0340	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널2 오토튜닝	D0341	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널3 오토튜닝	D0342	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널4 오토튜닝	D0343	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널5 오토튜닝	D0344	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널6 오토튜닝	D0345	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널7 오토튜닝	D0346	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)
	채널8 오토튜닝	D0347	0001 : 오토튜닝(AT) = “1” (오토튜닝)

※ 통신설정에 대해서는 5장 통신매뉴얼을 참조바랍니다.

3.3 상위기기와 연결한 제어

3.3.1 적용

▶ 3.2 다채널제어에서 상위에 PLC를 두고 시스템을 구성할 경우의 예입니다.



● 배선에 대해서는 Page 3-6을 참조바랍니다.

● 설정에 대해서는 Page 3-7을 참조바랍니다.

4. 제어유니트(TLC990C)의 기능 - INDEX

파라메터표 보는법	기능 설명에서 사용되는 파라메터표를 보는 방법을 설명합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ Xxxxxxxx (XXXXX)	XXX $\boxed{x}$	X	X	X	Dxxxx
③ ② ①	④ ⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

① : 파라메터의 이름입니다.

② : D-Register 표에서 표시되는 축약형 이름입니다.

③ : TLC990의 파라메터중에서 별도의 통신 프로그램의 작성없이 PLC와 자동으로 통신하는 파라메터입니다.

④ : 파라메터의 속성입니다.

- RO : 읽기 전용으로 통신으로 변경할 수 없습니다.
- R/W : 읽기, 쓰기 겸용으로 통신으로 변경할 수 있습니다.

⑤ : 파라메터의 보안등급입니다.

- $\boxed{n}$: 일반등급 파라메터로 보안등급 설정(S.LEVLE)이 "0", "1" 인 경우에 변경 가능합니다.
- $\boxed{s}$: 시스템등급 파라메터로 보안등급 설정(S.LEVLE)이 "1", "2" 인 경우에만 변경 가능합니다.

⑥ : 통신으로 변경가능한 파라메터의 설정 범위입니다.

⑦ : 파라메터의 단위입니다.(ABS, EU, EUS, %)

⑧ : 파라메터의 공장 초기값입니다.

⑨ : 통신으로 파라메터를 읽거나 쓸 때, 실제 접근하기 위한 주소입니다.

- Dxxxx : 메인유니트(TLC990M)에 연결된 모든 제어유니트(TLC990C)에 동일하게 설정되는 파라메터입니다.(1개)
- Dxxxx ~ Dxxxx : 제어유니트(TLC990C)에 따라 개별적으로 다르게 설정가능한 파라메터입니다.(20개)

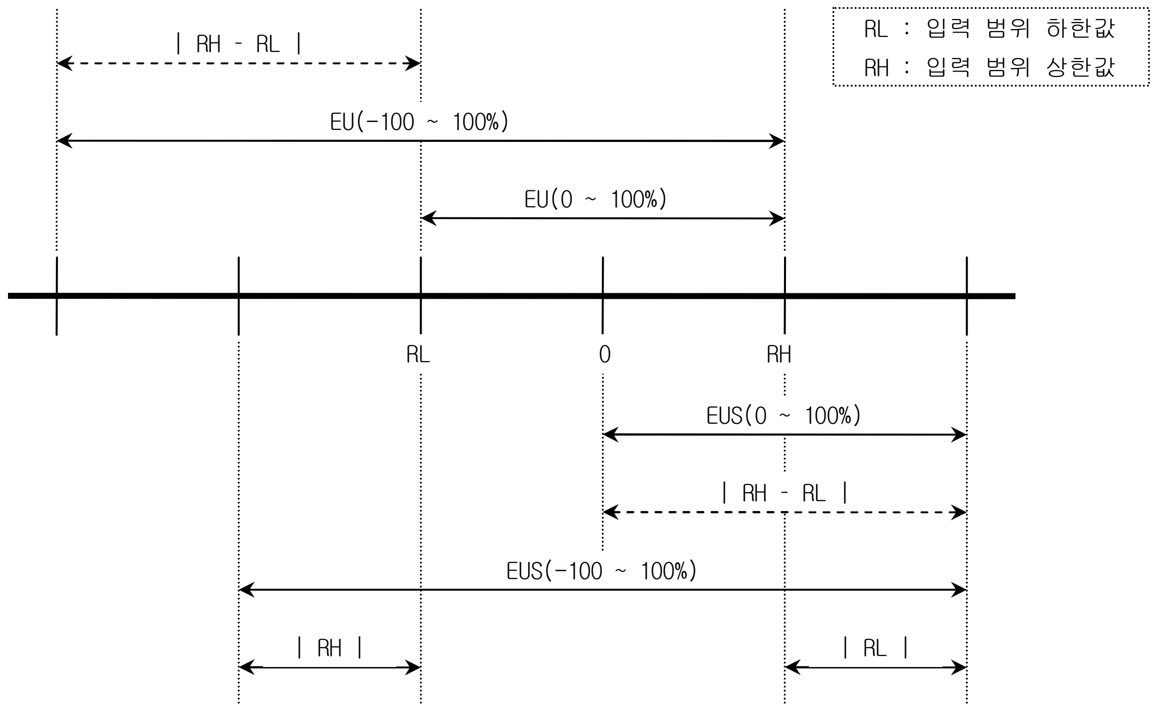
CAUTION

보안등급이 $\boxed{s}$ 인 파라메터의 잘못된 설정은, 시스템의 오동작을 일으킬 수 있으므로 사용설명서를 참고하시어 사용하십시오.

공학단위(Engineering units) - EU, EUS	공학단위인 EU, EUS는 TLC990의 파라메터를 설명하는데 사용됩니다.

▶ 센서 종류(IN-T)나 입력 범위의 상·하한값(INRH, INRL)을 변경하면 EU(), EUS() 단위의 파라메터는 초기화 됩니다.(ABS, % 단위의 파라메터는 초기화되지 않습니다.)

- EU( ) : 계기(Instrument)의 범위(Range)에 따른 공학단위(Engineering unit)의 값(Value)
- EUS( ) : 계기(Instrument)의 전범위(Span)에 따른 공학단위(Engineering unit)의 범위(Range)



▶ EU(), EUS()의 범위

	범위	중심점
EU(0 ~ 100%)	RL ~ RH	| RH - RL | / 2 + RL
EU(-100 ~ 100%)	- (| RH - RL | + | RL |) ~ RH	RL
EUS(0 ~ 100%)	0 ~ | RH - RL |	| RH - RL | / 2
EUS(-100 ~ 100%)	- | RH - RL | ~ | RH - RL |	0

4.1 입력 사양의 설정

4.1.1 센서입력 종류 설정

사용하고자 하는 센서입력의 종류를 설정하는 파라메터입니다.

▶ 일반적으로, 센서입력의 종류를 결정하여 제품을 주문하므로 변경할 필요는 없습니다.
▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
센서입력 종류 (IN-T)	R/W s	0 ~ 147	ABS	Page A-5 참조	D0600 ~ D0619

CAUTION

센서입력의 종류를 변경하면 EU(), EUS() 단위의 파라메터는 모두 초기화됩니다.

4.1.2 입력 범위 설정

"4.1.1 센서입력 종류 설정"에서 설정된 센서의 입력 범위를 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

▪ 센서입력 종류가 TC나 RTD(IN-T : 0 ~ 134)일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 범위 상한값 (INRH)	R/W s	INRH > INRL	EU	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
입력 범위 하한값 (INRL)	R/W s		EU		D0640 ~ D0659

▪ 센서입력 종류가 DCV(IN-T : 135 ~ 147)일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 범위 상한값 (INRH)	R/W s	INRH > INRL	ABS	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
입력 범위 하한값 (INRL)	R/W s		ABS		D0640 ~ D0659

CAUTION

입력 범위를 변경하면 EU(), EUS() 단위의 파라메터는 모두 초기화됩니다.

4.1.3 입력 스케일링(Scaling) 설정

센서입력 종류가 DCV(IN-T : 135 ~ 147)일 때, 입력되는 아날로그 신호를 십진수 값으로 변환하기 위한 비율을 설정하는 파라메터입니다.

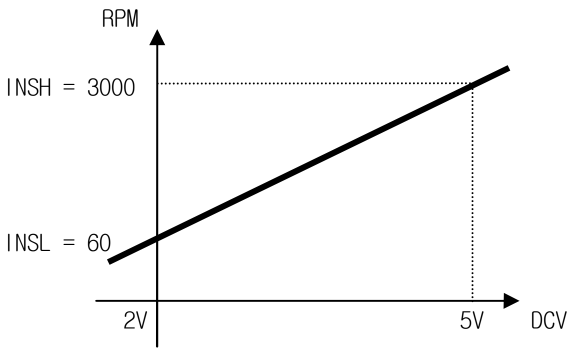
▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 스케일링 상한값 (INSH)	R/W s	-10000 ~ 10000 (INSH > INSL)	ABS	1000	D0680 ~ D0699
입력 스케일링 하한값 (INSL)	R/W s		ABS	0	D0700 ~ D0719

◈ 예제

☞ 환기팬의 분당회전수를 측정하려고 합니다. 환기팬에 설치된 DCV 센서는, 2V일 때 분당 60회 회전하고, 5V일 때 3000회 회전한다고 합니다. 이때 파라메터는 어떻게 설정해야 합니까?

답) ① 센서입력 종류(IN-T) ⇒ 143(1 ~ 5 V DC)
② 입력 범위 하한값(INRL) ⇒ 2
③ 입력 비율 상한값(INSH) ⇒ 3000
④ 입력 비율 하한값(INSL) ⇒ 60 으로 설정하면 됩니다.



4.1.4 센서 단선시 동작 설정

센서가 단선되면, 현재 지시치(NPV)가 흔들리거나 예측되지 않는 임의의 값을 표시하게 됩니다. 이 때 잘못 측정된 현재 지시치(NPV)로 인한 오동작을 방지하기 위해 센서단선시, 현재 지시치(NPV)를 강제적으로 특정한 값으로 표시하기 위해 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
센서 단선시 동작 (BSL)	R/W s	0 ~ 2	ABS	1	D0720 ~ D0739

- 0(OFF) : 단선시 현재 지시치(NPV)는 흔들리거나, 예측되지 않는 임의의 값을 표시하게 됩니다.
- 1(UP) : 단선시 현재 지시치(NPV)는 EU(+105%)로 표시합니다.
- 2(DOWN) : 단선시 현재 지시치(NPV)는 EU(-5%)로 표시합니다.

CAUTION

센서종류가 DCV(IN-T : 133 ~ 147)일때는 초기값이 “0(OFF)” 이고, “1(UP)” 이나 “2(DOWN)” 로 설정하더라도 동작하지 않습니다. 단, DCV(IN-T : 143, 145)일때는 EU(-5%)를 표시합니다.

4.1.5 기준접점 보상(RJC) 설정

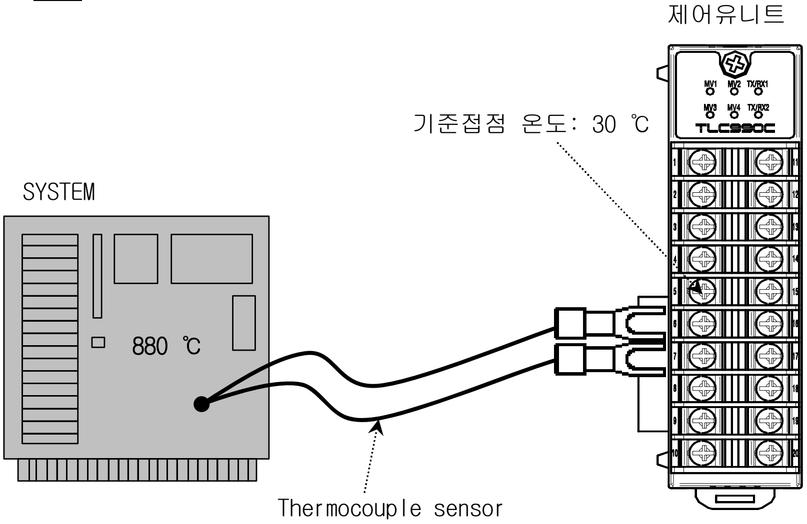
센서입력 종류가 TC(IN-T : 0 ~ 106)일때, 센서가 연결된 단자의 기준접점 보상 유·무를 설정합니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
기준접점(RJC) 보상 (RSL)	R/W s	0 ~ 2	ABS	1	D0740 ~ D0759

- 0(OFF) : 단자의 온도를 보상하지 않습니다. 현재 지시치(NPV)는 [센서측 측정온도 - 기준접점 온도] 를 표시합니다.
- 1(TC + RJC) : 기준접점 온도를 보상하여 현재 지시치(NPV)는 [센서측 측정온도] 를 표시합니다.
- 2(RJC) : 현재 지시치(NPV)는 [기준접점 온도] 를 표시합니다.

◈ 예제



기준접점 보상 (RSL)	현재 지시치 (NPV)
0(OFF)	880 ℃ - 30 ℃ = 850 ℃
1(T+R)	880 ℃ - 30 ℃ + 30 ℃ = 880 ℃
2(RJC)	30 ℃

4.1.6 입력 필터 설정

센서입력이 노이즈(Noise)와 같은 외부 요인에 의해 흔들려서 측정되면, 제어출력도 흔들리게 되어(특히, 오토튜닝에 의해 계산된 PID값 중 D값이 큰 경우) 현재 지시치(NPV)도 흔들리게 됩니다. 이때, 센서입력의 흔들림을 줄이기 위해 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 필터 (INFL)	R/W s	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0760 ~ D0779

CAUTION

입력 필터를 수초내로 설정하여, 안정화 되지 않는 시스템이라면 센서측 입력이 흔들리는 원인을 파악하여 제거하시기 바랍니다. 센서 입력 필터를 너무 크게 설정하여 안정화된 시스템은 장시간 제어시 안정성의 저하를 가져올 수 있습니다.

4.1.7 입력 표시 필터 설정

현재 지시치(NPV)가 시스템 오차 범위내에서 흔들리며 제어될 때, 통신으로 읽어오는 현재 지시치(NPV)의 흔들림을 줄이기 위해(특히, 제어 응답성이 빠른 시스템인 경우) 설정하는 파라메터입니다.

▶ 입력 필터(INFL)와 달리 제어에 영향을 미치지 않습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 표시 필터 (DFL)	R/W n	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0780 ~ D0799

CAUTION

입력 표시 필터(DFL)을 너무 크게 설정하면, 실제 센서측 측정값과 현재 지시값(NPV)간의 시간 오차가 발생할 수 있습니다.

4.1.8 목표치(SP)의 설정범위

목표치(SP)의 설정 범위를 제한하는 파라메터입니다.

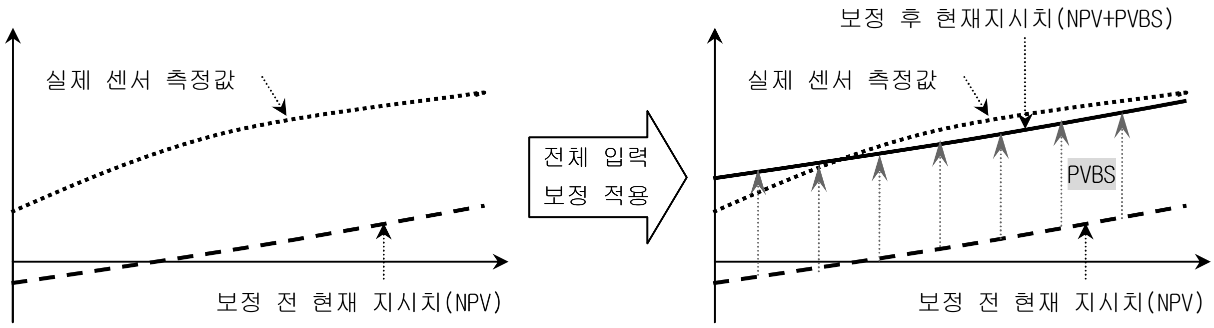
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
목표치의 설정범위 상한값 (SPRH)	R/W n	EU(0.0 ~ 100.0%) (SPRH > SPRL)	EU	EU(100.0%)	D0800 ~ D0819
목표치의 설정범위 하한값 (SPRL)	R/W n		EU	EU(0.0%)	D0820 ~ D0839

4.1.9 전체 입력 보정 설정

실제 센서 측정값과 현재 지시치(NPV)가 측정범위 전구간에 걸쳐 비슷한 오차가 발생할 경우, 이 오차를 보정해주는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 전체 입력 보정 (PVBS)	R/W n	EUS(-5.0 ~ 5.0%)	EUS	0.0℃	D0500 ~ D0519

전체 입력 보정	전체 입력 보정 설정시, 보정된 현재 지시치(NPV)를 계산하는 방법입니다.

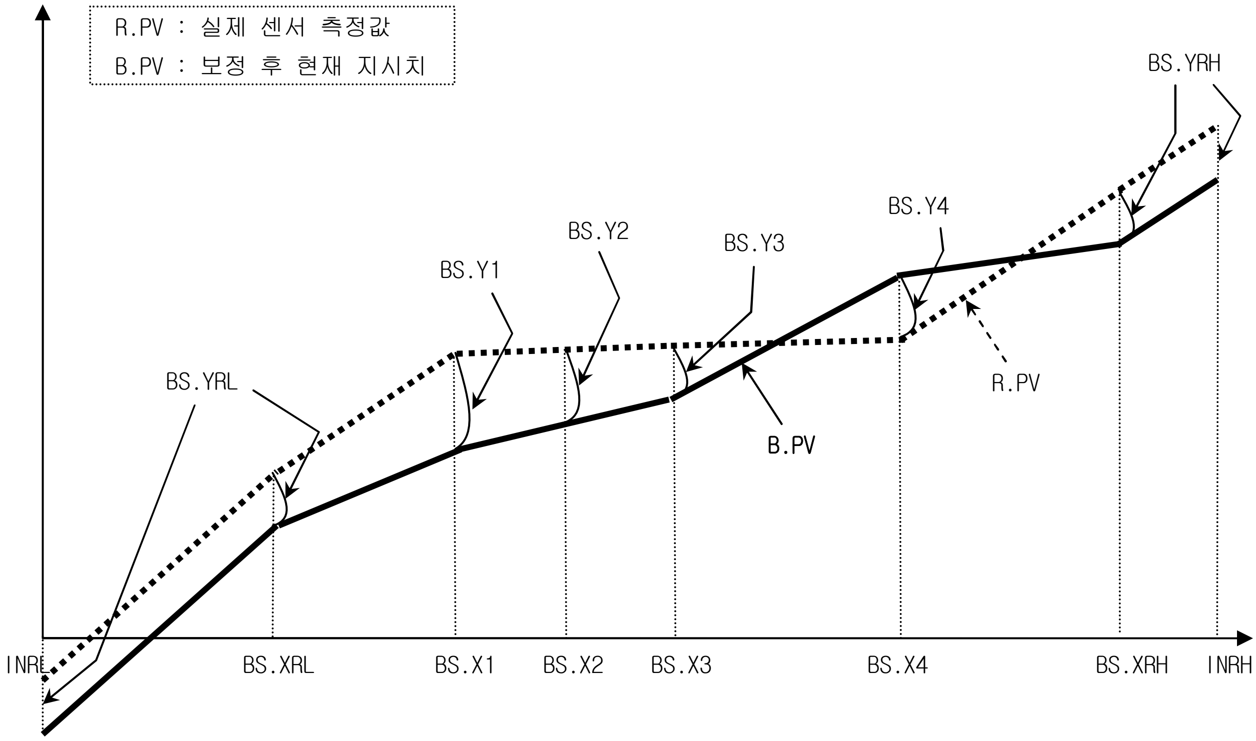


4.1.10 구간별 입력 보정 설정

실제 센서 측정온도와 현재 지시치(NPV)가 측정범위 구간별로 오차가 다르게 발생할 경우, 구간별로 다르게 이 오차를 보정해주는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
구간 보정점 RL (BS.XRL)	R/W n	EU(0.0 ~ 100.0%) (INRL ≤ BS.XRL ≤ BS.X1 ≤ BS.X2 ≤ BS.X3 ≤ BS.X4 ≤ BS.XRH ≤ INRH)	EU	EU(0.0%)	D1500 ~ D1519
구간 보정점 1 (BS.X1)	R/W n		EU	EU(100.0%)	D1520 ~ D1539
구간 보정점 2 (BS.X2)	R/W n		EU	EU(100.0%)	D1540 ~ D1559
구간 보정점 3 (BS.X3)	R/W n		EU	EU(100.0%)	D1560 ~ D1579
구간 보정점 4 (BS.X4)	R/W n		EU	EU(100.0%)	D1580 ~ D1599
구간 보정점 RH (BS.XRH)	R/W n		EU	EU(100.0%)	D1600 ~ D1619
구간 보정값 RL (BS.YRL)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1620 ~ D1639
구간 보정값 1 (BS.Y1)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1640 ~ D1659
구간 보정값 2 (BS.Y2)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1660 ~ D1679
구간 보정값 3 (BS.Y3)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1680 ~ D1699
구간 보정값 4 (BS.Y4)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1700 ~ D1719
구간 보정값 RH (BS.YRH)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1720 ~ D1739

구간별 입력 보정	구간별 입력 보정 설정시, 구간별로 보정된 현재 지시치(NPV)를 계산하는 방법입니다.



▶ INRL ~ BS.XRL 구간 : B.PV = R.PV + BS.YRL

▶ BS.XRL ~ BS.X1 구간 : B.PV = R.PV + (R.PV - BS.XRL) X $\frac{\text{(BS.Y1 ~ BS.YRL)}}{\text{(BS.X1 ~ BS.XRL)}}$ + BS.YRL

▶ BS.X1 ~ BS.X2 구간 : B.PV = R.PV + (R.PV - BS.X1) X $\frac{\text{(BS.Y2 ~ BS.Y1)}}{\text{(BS.X2 ~ BS.X1)}}$ + BS.Y1

▶ BS.X2 ~ BS.X3 구간 : B.PV = R.PV + (R.PV - BS.X2) X $\frac{\text{(BS.Y3 ~ BS.Y2)}}{\text{(BS.X3 ~ BS.X2)}}$ + BS.Y2

▶ BS.X3 ~ BS.X4 구간 : B.PV = R.PV + (R.PV - BS.X3) X $\frac{\text{(BS.Y4 ~ BS.Y3)}}{\text{(BS.X4 ~ BS.X3)}}$ + BS.Y3

▶ BS.X4 ~ BS.XRH 구간 : B.PV = R.PV + (R.PV - BS.X4) X $\frac{\text{(BS.YRH ~ BS.Y4)}}{\text{(BS.XRH ~ BS.X4)}}$ + BS.Y4

▶ BS.XRH ~ INRH 구간 : B.PV = R.PV + BS.YRH

4.2 출력 사양의 설정

4.2.1 제어 방식 설정

제어방식(정 · 역동작)을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 일반적으로, 제어방식(정 · 역동작)을 결정하여 제품을 주문하므로 변경할 필요는 없습니다.
▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

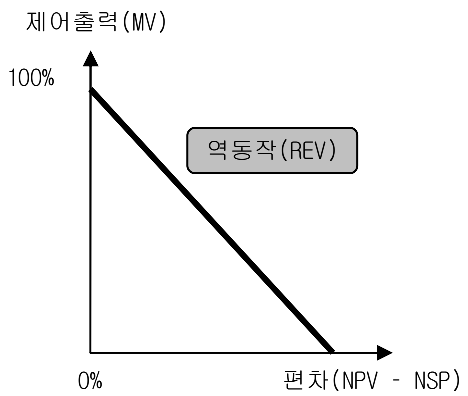
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
제어 방식 (OACT)	R/W s	0, 1	ABS	-	D0940 ~ D0959

- 0(역동작) : [현재 지시치(NPV) < 현재 목표치(NSP)]일 때 제어출력(MV)가 증가합니다.
- 1(정동작) : [현재 지시치(NPV) > 현재 목표치(NSP)]일 때 제어출력(MV)가 증가합니다.

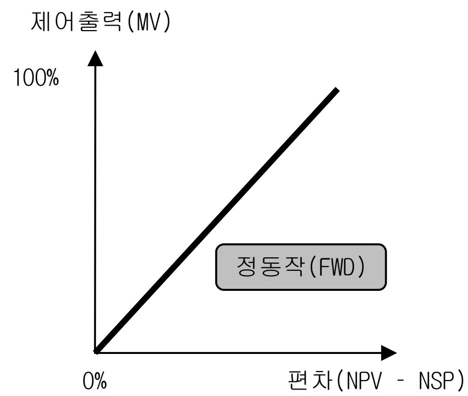
CAUTION

제어 방식(OACT)을 잘못 설정하면, 제어출력(MV)이 반대로 발생하여 시스템이 손상을 입을 수 있습니다.

정동작과 역동작	현재 지시치(NPV)와 현재 목표치(NSP)에 따른 제어출력(MV)의 변화입니다.



NPV가 NSP보다 작을 때 제어출력이 증가합니다.



NPV가 NSP보다 클 때 제어출력이 증가합니다.

4.2.2 출력 주기 설정

제어출력이 ON/OFF 하는 한 주기의 시간을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 제어출력 종류가 "SSR(Solid State Relay)", "RELAY" 일 경우만 적용됩니다.
▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

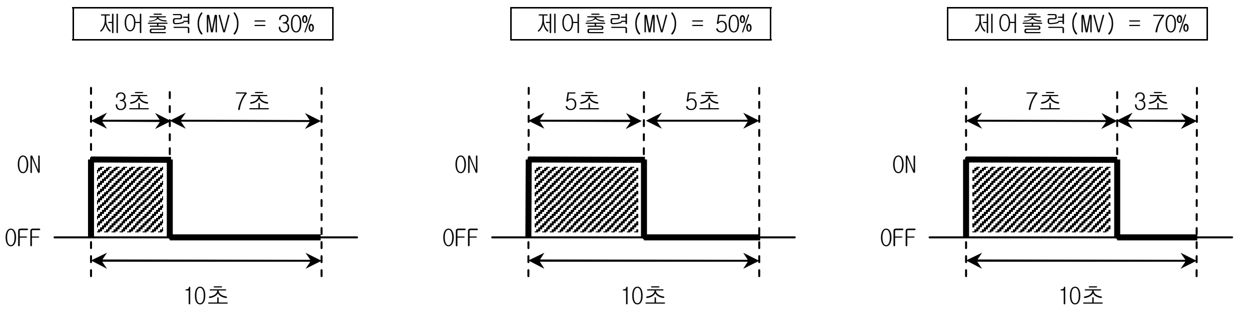
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
출력 주기 (CT)	R/W s	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 출력 주기 (CT_H)	R/W s	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
냉각측 출력 주기 (CT_C)	R/W s	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0980 ~ D0999

◈ <u>예제</u>

☞ 출력주기(CT)가 10초로 설정되어 있을 때 제어출력(MV)에 따른 ON/OFF 동작도를 표시하세요.



4.2.3 프리셋 출력 설정

TLC990이 비정상 상태(운전정지(STOP) 및 센서 단선시 등)일 때, 출력할 제어출력량을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
프리셋 출력 (PO)	R/W s	-5.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 프리셋 출력 (PO_H)	R/W s	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
냉각측 프리셋 출력 (PO_C)	R/W s	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1020 ~ D1039

4.2.4 출력 리미트(Limit)의 설정

정상 운전상태에서 제어출력(MV)의 상 · 하한값을 제한하는 파라메터입니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
출력 상한 (OH)	R/W n	OL + 1Digit ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
출력 하한 (OL)	R/W n	-5.0% ~ OH - 1Digit	%	0.0%	D1280 ~ D1299

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 출력 상한 (OH_H)	R/W n	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
냉각측 출력 상한 (OH_C)	R/W n	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1280 ~ D1299

CAUTION

제어출력 종류가 "SSR(Solid State Relay)", "RELAY" 가 아닌 경우는, 오토튜닝(AT) 시에도 출력 상 · 하한이 적용됩니다.

4.2.5 출력 변화율 설정

정상 운전상태에서 제어출력(MV)의 증가나 감소시, 급격한 변화를 억제하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
상승 변화율 (HOPR)	R/W n	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1380 ~ D1399
하강 변화율 (LOPR)	R/W n	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1400 ~ D1419

CAUTION

제어방식이 ON/OFF 제어일 경우는 적용되지 않습니다.

4.2.6 ON/OFF 히스테리시스 설정

ON/OFF 제어시, 제어출력(MV)의 히스테리시스를 설정하는 파라메터입니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
High ON/OFF 히스테리시스 (HHYS)	R/W n	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1300 ~ D1319
Low ON/OFF 히스테리시스 (LHYS)	R/W n	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1320 ~ D1339

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
ON/OFF 히스테리시스 (HYS)	R/W n	0.0 ~ 10.0%	%	0.5%	D1300 ~ D1319

CAUTION

ON/OFF 히스테리시스의 동작은 Page 4-34를 참조하십시오.

4.2.7 동시 출력 방지 설정

제어유니트(TLC990C) 두 채널의 출력주기(CT) 시간차이를 이용하여, 제어출력(MV)이 동시에 발생하는 것을 방지하는 기능입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.
▶ 제어출력 종류가 "SSR(Solid State Relay)", "RELAY" 일 경우만 적용됩니다.
▶ 가열・냉각 또는 Cascade 제어방식일 경우는 적용되지 않습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
동시 출력 방지 (OUT.DIV)	R/W s	0, 1	ABS	0	D0008

▪ 0(OFF) : 일반적인 제어입니다.
▪ 1(ON) : 제어출력(MV)의 출력상한(OH)을 50.0%로 제한하여 제어를 합니다

CAUTION

▪ 제어유니트(TLC990C)의 두 채널 중 한 채널이라도 전류출력이면 동작하지 않습니다.
▪ 제어유니트(TLC990C)의 두 채널 중 한 채널이라도 오토튜닝(AT)중이면 동작하지 않습니다.
▪ 제어유니트(TLC990C)의 두 채널의 출력주기(CT)가 서로 다르면 작은 출력주기(CT_{min})가 적용됩니다.

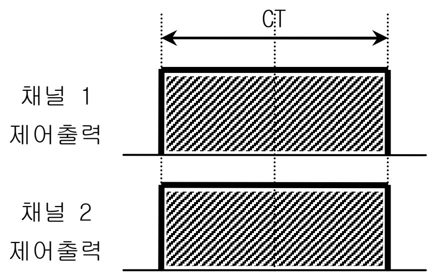
NOTE

▪ 여기에서 두채널은 1,2채널 또는 3,4 채널을 지시합니다.

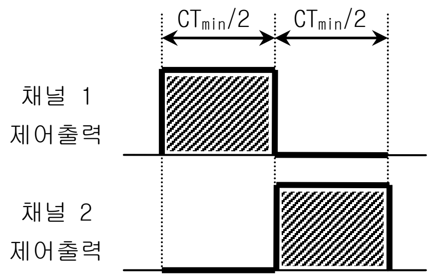
동시 출력 방지 1	제어출력(MV)에 따른 동시 출력 방지 기능(OUT.DIV)의 동작

▪ 채널1,2의 제어출력(OUT) = 100%일 때

동시 출력 방지 "OFF"

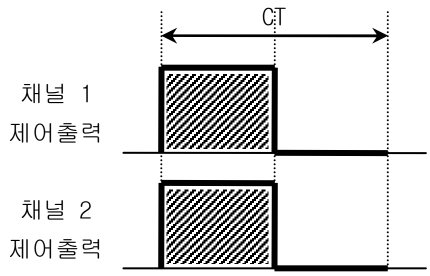


동시 출력 방지 "ON"

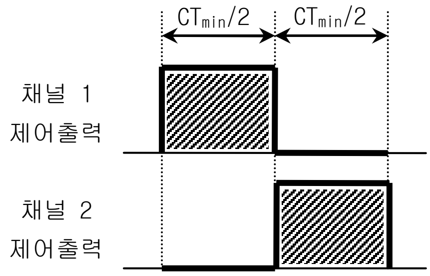


▪ 채널1,2의 제어출력(OUT) = 50%일 때

동시 출력 방지 "OFF"

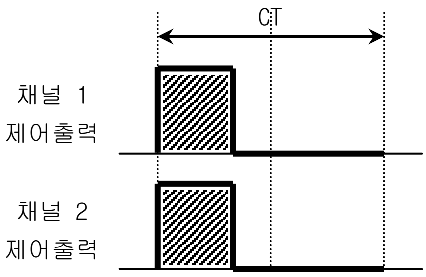


동시 출력 방지 "ON"

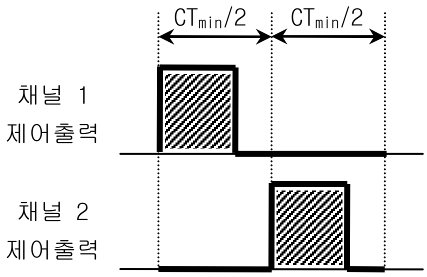


▪ 채널1,2의 제어출력(OUT) = 30%일 때

동시 출력 방지 "OFF"



동시 출력 방지 "ON"



4.2.8 동시 출력 방지의 지연 시간 설정

"4.2.6 동시 출력 방지 설정" 의 설정이 "1" (ON)일 때, 제어출력장치(actuator)의 "OFF" 동작시 발생할 수 있는 시간지연을 설정하는 파라메터입니다.

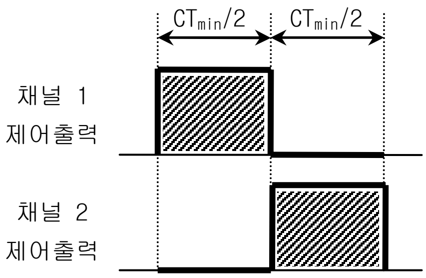
▶ [두 채널중 작은 출력주기(CT_{min}) ≤ 동시 출력 방지의 지연 시간(DIV.DLY)]일 경우는 적용되지 않습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
동시 출력 방지의 지연 시간 (DIV.DLY)	R/W s	0 ~ 1000 ms	ABS	10 ms	D0009

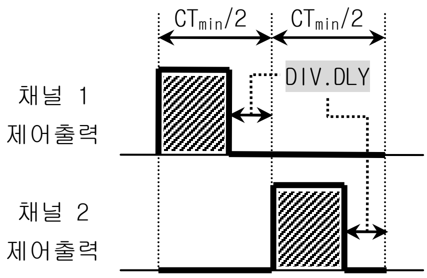
동시 출력 방지 2	동시 출력 방지의 지연시간(DIV.DLY) 설정시 동작

▪ 채널1,2의 제어출력(OUT) = 100%일 때

지연시간(DIV.DLY) 미설정



지연시간(DIV.DLY) 설정



4.3 제어 사양의 설정

4.3.1 목표치(SP)의 설정

제어하기 원하는 목표치(SP)를 설정하는 파라메터입니다.

▶ "4.1.8 목표치(SP)의 설정범위" 의 범위내에서 변경 가능합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 목표치 (SP)	R/W n	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0100 ~ D0119

4.3.2 전체 제어 운전/정지 설정

하나의 메인유니트(TLC990M)에 연결된 모든 제어유니트(TLC990C)의 운전동작을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 보안등급(SLEVEL)이 "0" 일 때만, 변경 가능합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	R/W n	0 ~ 2	ABS	0	D0491

- 0(정지) : 메인유니트(TLC990M)에 연결된 모든 제어유니트(TLC990C)를 정지(STOP)합니다.
- 1(운전) : 메인유니트(TLC990M)에 연결된 모든 제어유니트(TLC990C)를 운전(RUN)합니다.
- 2(개별) : 메인유니트(TLC990M)에 연결된 각각의 채널의 제어상태를 "4.3.3 개별 제어 운전/정지 설정" 에 따라 정지(STOP)하거나 운전(RUN) 합니다.

4.3.3 개별 제어 운전/정지 설정

하나의 메인유니트(TLC990M)에 연결된 채널 각각의 운전동작을 설정하는 파라메터입니다.

▶ "4.3.2 전체 제어 운전/정지 설정" 이 "2" (개별)로 설정시에만 적용됩니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	R/W n	0000 ~ FFFF	ABS	0000	D0492

- 비트(BIT) 내용 - "0" : 정지(STOP), "1" : 운전(RUN)

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
채널16	채널15	채널14	채널13	채널12	채널11	채널10	채널9	채널8	채널7	채널6	채널5	채널4	채널3	채널2	채널1

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	R/W n	0000 ~ 000F	ABS	0000	D0493

▪ 비트(BIT) 내용 - “0” : 정지(STOP), “1” : 운전(RUN)

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	채널20	채널19	채널18	채널17

4.3.4 파워모드 설정

전원을 “ON”하거나 정전후 복전시, 제어상태를 변경하는 파라메타입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
파워모드 (PWRMD)	R/W s	0 ~ 2	ABS	1	D0006

▪ 파워모드(PWRMD)에 따른 파라메터 상태

<table>
<tr><th rowspan="2">파워모드
(PWRMD)</th><th colspan="3">정전 복귀시 동작상태</th></tr>
<tr><th>동작설정
(OPMODE)</th><th>전체 운전
(C-R/S)</th><th>개별 운전
(I-R/S1, I-R/S2)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0(리셋)</td><td rowspan="2">정전직전 상태 유지</td><td>C-R/S = 0(정지)</td><td>I-R/S1 = 0000(STOP)
I-R/S2 = 0000(STOP)</td></tr>
<tr><td colspan="2">▶ PLC나 PC 등에 의해 “1”(운전), “2”(개별)로 변경될 때까지 “0”(정지) 상태를 유지</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1(유지)</td><td rowspan="2">정전직전 상태 유지</td><td>C-R/S = 정전직전 상태유지</td><td>I-R/S1 = 정전직전 상태유지
I-R/S2 = 정전직전 상태유지</td></tr>
<tr><td colspan="2">▶ PLC 나 PC 가 연결되지 않더라도 정전 직전 상태로 제어</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2(대기)</td><td rowspan="2">“1”(모니터)로 변경
▶ 단, 정전직전상태 “0”(미사용)인 경우는 정전직전상태 유지</td><td>C-R/S = 1(운전)</td><td>I-R/S1 = FFFF(운전)
I-R/S2 = 000F(운전)</td></tr>
<tr><td colspan="2">▶ 동작모드(OPMODE)가 “3”(제어)으로 변경되기 전까지는 제어안함
▶ 보안등급(SLEVLE)이 "0"이 아닌 경우는 C-R/S, I-R/S1, I-R/S2는 정지(STOP) 유지</td></tr>
</table>

4.3.5 메모리영역 번호 설정

운전(RUN) 시, 사용되는 주요 파라메터들의 그룹의 번호를 설정합니다.

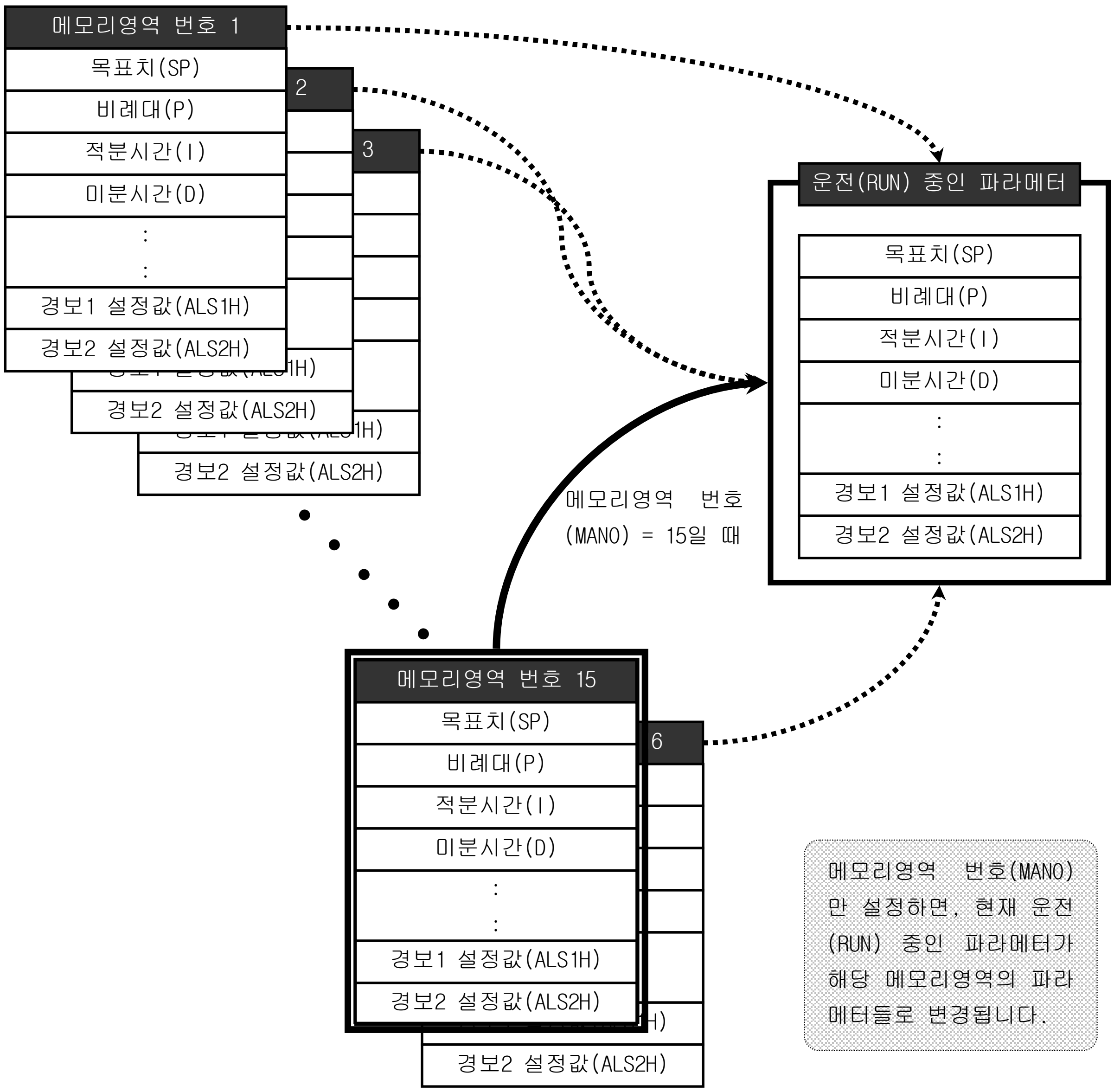
- ▶ 운전(RUN)전에, 사용할 메모리영역(1~16)의 파라메터를 미리 설정하십시오.
- ▶ 메모리영역 번호(MANO)를 변경하는 것만으로 16 종류의 운전을 할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 메모리영역 번호 (MANO)	R/W n	1 ~ 16	ABS	1	D0490

CAUTION

▪ 메모리영역의 파라메터 - 목표치(SP), 비례대(P), 적분시간(I), 미분시간(D), 불감대(DB), 경보1 설정값(ALS1H, ALS1L), 경보2 설정값(ALS2H, ALS2L), 오토튜닝 시정수(AT-G)

메모리영역	메모리영역의 제어관련 파라메터



4.3.6 자동 · 수동 제어동작 설정

제어출력(MV)을 자동으로 계산하여 제어할 것인지, 사용자가 수동으로 제어출력(MV)을 설정할지를 선택하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 자동 · 수동 제어동작 (A/M)	R/W n	0, 1	ABS	0	D0200 ~ D0219

- 0(자동) : 제어출력(MV)이 PID 제어에 의해 계산됩니다.
- 1(수동) : 제어출력(MV)이 "4.3.10 수동 제어 출력량" 의 설정값이 됩니다.

4.3.7 현재 지시치(NPV) 표시

센서에서 읽어오는 현재지시치를 표시하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 현재 지시치 (NPV)	RO	EU(-5.0 ~ 105.0%)	EU	-	D0360 ~ D0379

4.3.8 현재 목표치(NSP) 표시

현재 제어중인 목표치를 표시하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 현재 목표치 (NSP)	RO	EU(-5.0 ~ 105.0%)	EU	-	D0460 ~ D0479

CAUTION

보통의 경우, 목표치(SP)와 현재 목표치(NSP)는 동일한 값이지만, 목표치(SP) 변화율 기능이나 오버슈트(Overshoot) 조절 기능 적용시에는 서로 다른값을 가질 수 있습니다.

4.3.9 제어출력 표시

PID 제어에 의해 계산되어진 제어출력(MV)값을 표시하는 파라메터입니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
제어 출력 (OUT)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 제어 출력 (OUT_H)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399
냉각측 제어 출력 (OUT_C)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0400 ~ D0419

4.3.10 수동 제어 출력량 설정

수동으로 출력할 제어출력(MV)을 설정하는 파라메터입니다.

▶ “4.3.2 자동 · 수동 제어동작 설정” 에서 “1” (수동)로 설정되어 있을 경우, 유효합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
수동 제어 출력량 (MOUT)	R/W n	0.0 ~ 100.0%	%	0.0%	D0220 ~ D0239

4.3.11 목표치(SP) 변화율 설정

현재 제어중인 목표치(NSP)의 상승・하강 변화율을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 목표치(SP) 변경시 갑작스런 현재 지시치(NPV)의 상승・하강을 방지하고자 할 때 사용합니다.

▶ 목표치(SP) 변화율(SLP)은 아래와 같은 경우, 현재 지시치(NPV)에서 목표치(SP)까지의 “기울기/분” 으로 적용됩니다.

① 전원(POWER)이 켜질 때

② 정지(STOP) 상태에서 운전(RUN)으로 상태 변경시

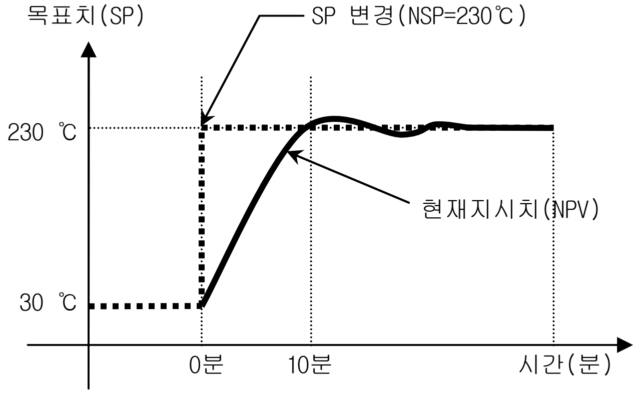
③ 운전(RUN) 중 목표치(SP) 변경시

④ 동작모드(OPMODE)가 “0” (미사용), “1” (모니터), “2” (경보)에서 “3” (제어)으로 상태 변경시

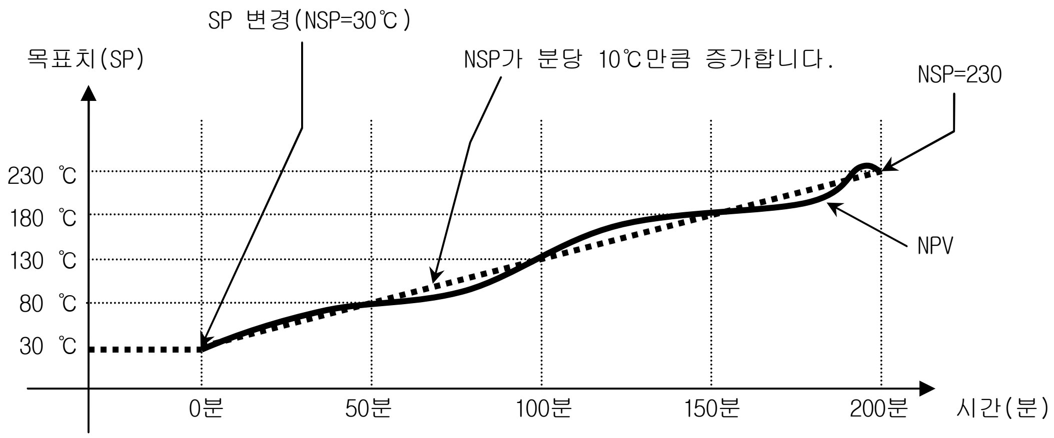
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
목표치 변화율 (SLP)	R/W n	EUS(0.0% ~ 100.0%)/min	EUS	EUS(0.0%)	D0520 ~ D0539

◈ 예제

☞ 아래 그림은 반도체 생산라인에 설치된 전기오븐의 실험보고서입니다. 보고서를 살펴보면 목표치(SP)를 상온(30℃)에서 실험온도(230℃)로 변경시 10분만에 현재 지시치(NPV)를 목표치(SP)로 제어하여 유지에 들어갑니다. 그러나, 이 전기오븐에서 실험중인 반도체 자재는 분당 15℃이상 상승시 크랙이 발생한다고 합니다. 사용자는 지시치가 분당 10℃ 정도의 변화로 상승하기를 요구합니다. 무엇을 설정해야 합니까?



답) 목표치 변화율(SLP) ⇒ 10℃ 로 설정하면 됩니다.



4.3.12 동작모드 설정

제어유니트(TLC990C)의 동작모드를 설정하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 동작 모드 (OPMODE)	R/W n	0 ~ 3	ABS	3	D0180 ~ D0199

- 0(미사용) : 설치되지 않은 유니트로 인식합니다.
- 1(모니터) : 모니터만 가능(RO 데이터만 통신가능)하며 경보기능은 동작하지 않습니다.
- 2(경보) : 모니터와 경보기능은 동작하나 제어운전은 하지 않습니다.
- 3(제어) : 일반적인 제어동작으로 모니터, 경보기능 동작 모두 가능합니다.

4.3.13 현재 상태 표시

제어유니트(TLC990C)의 현재상태를 표시하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
S 현재 상태 (NOW.STS)	RO	0000 ~ FFFF	ABS	-	D0440 ~ D0459

▪ 비트(BIT) 내용

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CU.READY	CU.IN	CU.STS	0	0	0	AT	+OVR	-OVR	LBA	HBA	S.OPN	ALM2	ALM1	RUN	MVOUT

비트	비트(BIT) “ON” 조건
0	제어출력(MV) ≥ 0.1% 인 상태
1	운전(RUN) 상태
2	경보1 발생 상태
3	경보2 발생 상태
4	센서 단선 상태
5	히터 단선 경보 발생 상태
6	루프 단선 경보 발생 상태
7	센서가 -Over 영역에 있는 상태
8	센서가 +Over 영역에 있는 상태
9	오토튜닝(AT) 상태
A	Don’ t care
B	Don’ t care
C	Don’ t care
D	제어유니트 상태
E	제어유니트 설치 상태
F	제어유니트 제어준비 상태

4.3.14 오토튜닝 설정

2.5주기 동안 출력상한(OH)와 출력하한(OL)의 제어출력(MV)을 내어, 자동으로 시스템의 특성을 측정, 계산하여 그 주기와 진폭에 의해 최적의 P, I, D를 계산하는 기능입니다.

▶ “4.3.2 자동ㆍ수동 제어동작 설정” 에서 “0”(자동)로 설정되어 있고, 운전(RUN) 상태에서 변경할 수 있습니다.

▶ 현재 설정된 목표치(SP)에서 오토튜닝하여 계산된 PID값을 자동으로 P, I, D를 변경해 줍니다.

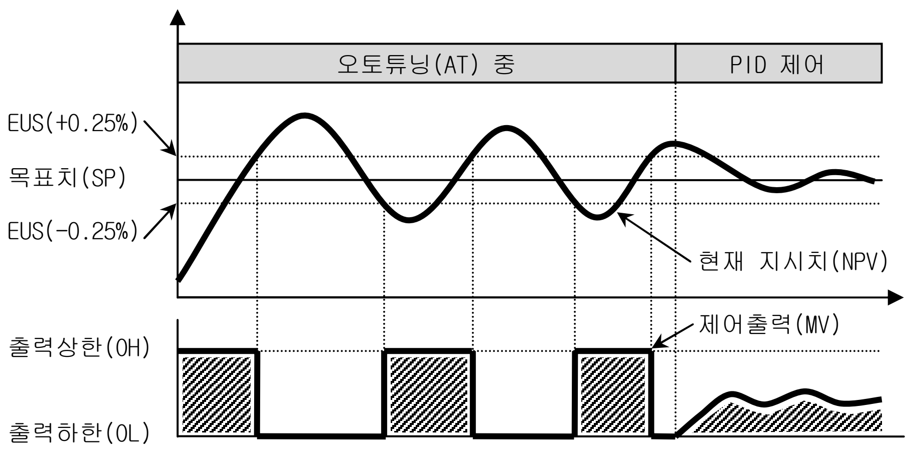
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오토튜닝 (AT)	R/W $\boxed{n}$	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0340 ~ D0359

CAUTION

※ 아래와 같은 경우는 오토튜닝이 중단됩니다.

- 메모리영역 번호(MANO) 변경시
- 전체 입력 보정(PVBS) 변경시, 구간별 입력 보정 변경시
- 오토튜닝시 튜닝값 보정(ATBS) 변경시
- 자동ㆍ수동 제어동작(A/M) 변경시
- 센서입력 단선시
- 정전시(정전복귀 후 파워모드(PWRMD) 설정에 상관없이 자동으로 오토튜닝은 실행안함)
- 에러 발생시
- 동작모드(OPMODE)를 "0"(미사용), "1"(모니터), "2"(경보)로 변경시
- 전체 제어 운전/정지(C-R/S)를 “0”(정지)으로 변경시

오토튜닝(AT)	리미트싸이클(Limit Cycle) 방식



CAUTION

제어출력 종류가 “SSR(Solid State Relay)”, “RELAY” 일 경우는 출력상ㆍ하한(OH,OL)의 설정과 상관없이 출력상한(OH) = 100.0%, 출력하한(OL) = 0.0% 로 고정되어 오토튜닝을 합니다.

4.3.15 오토튜닝시 튜닝값 보정에 관하여

일반적으로 오토튜닝은 현재 설정된 목표치(SP)를 기준으로 2.5주기 동안 출력이 OL(0%), OH(100%)를 반복하면서 실행됩니다. 이때, 현재 지시치(NPV)는 목표치(SP)를 중심으로 위·아래로 변화하게 됩니다. 그런데 만약, 목표치(SP)보다 현재 지시치(NPV)가 높아지거나 낮아질 때 문제가 되는 시스템이라면 튜닝값 보정(ATBS)을 설정하여 해결할 수 있습니다.

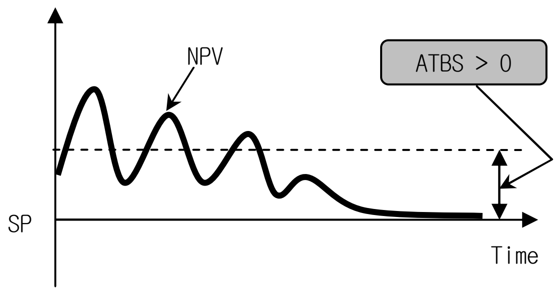
▶ 튜닝값 보정(ATBS)을 설정하면 오토튜닝(AT)은 (목표치(SP) + 튜닝값 보정(ATBS))에서 오토튜닝을 하고, 오토튜닝이 끝난 후, 목표치(SP)로 제어를 합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
튜닝값 보정 (ATBS)	R/W n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EU	EU(0.0%)	D0840 ~ D0859

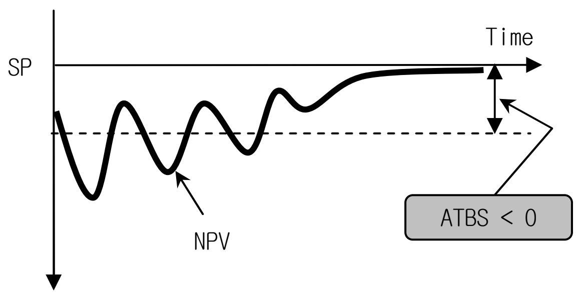
CAUTION

만약, 오토튜닝에 의해 자동으로 계산되는 P, I, D값이 목표치(SP)에 따라 많이 차이나는 시스템에서는 사용하지 마십시오.

오토튜닝 보정	현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)에 따른 제어출력(MV)의 변화입니다.



현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)보다 낮아지면 문제가 되는 시스템에 적용



현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)보다 높아지면 문제가 되는 시스템에 적용

4.3.16 오토튜닝 시정수 설정

오토튜닝(AT) 후 설정된 P, I, D값을 기준으로 제어특성을 변경하기 위해 설정하는 파라메타입니다.

▶ 제어하는 대상과 특성에 따라 오토튜닝 시정수(AT-G)를 조절할 수 있습니다.
① 오토튜닝 시정수(AT-G) < 1.0
→ 응답속도(RESPONSE TIME)는 빠르나, 헌팅(HUNTING)이 심합니다.
② 오토튜닝 시정수(AT-G) > 1.0
→ 오버슈트(OVERSHOOT)는 줄어드나, 응답속도(RESPONSE TIME)는 느립니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오토튜닝 시정수 (AT-G)	R/W n	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359

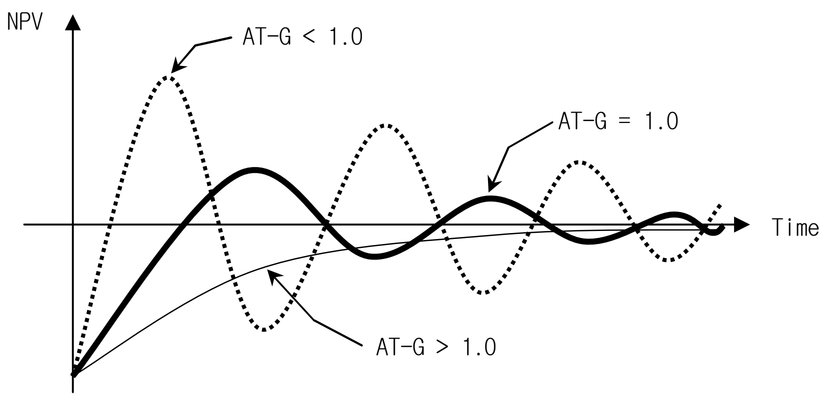
▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오토튜닝 시정수 (AT-G_H)	R/W n	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 (AT-G_C)	R/W n	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1360 ~ D1379

CAUTION

가능하면 오토튜닝(AT)에 의해 자동으로 계산된 P, I, D값을 사용하시기 바랍니다.

오토튜닝 시정수	오토튜닝(AT) 후, PID 특성을 이해하고 사용하십시오.



4.3.17 P, I, D 와 매뉴얼 리셋 설정

4.1.17.1 P, I ,D 설정

제어특성에 직접적으로 영향을 미치는 P, I ,D 값을 설정하는 파라메타입니다.

▶ 오토튜닝(AT)을 하면 자동계산 후 설정되므로, 별도의 변경은 필요하지 않습니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
비례대 (P)	R/W n	0.1 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
적분시간 (I)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
미분시간 (D)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339

▪ 가열 · 냉각 제어 방식일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 비례대 (P_H)	R/W n	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
냉각측 비례대 (P_C)	R/W n	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0280 ~ D0299
적분시간 (I)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
미분시간 (D)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
불감대 (DB)	R/W n	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0240 ~ D0259

4.1.17.2 매뉴얼 리셋 설정

P제어나 PD제어시 발생할 수 있는 잔류편차를 줄이기 위해 설정하는 파라메터입니다.

▶ 적분시간(I)이 "0"(OFF) 일 때 적용됩니다.

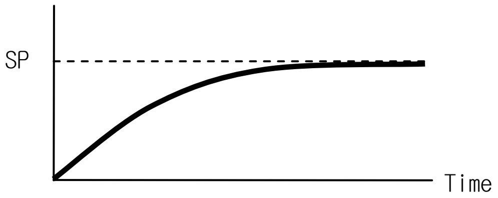
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
매뉴얼 리셋 (MR)	R/W n	-5.0 ~ 105.0%	%	50.0%	D0860 ~ D0879

P, I, D 의 특성	일반적인 특성

▪ 비례대(P)

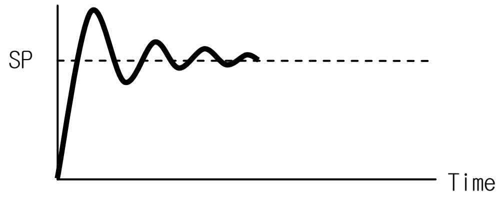
▶ 현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)와의 편차를 줄이는 방향으로 제어합니다.

비례대(P) 증가



현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 천천히 접근하나 오버슈트(Overshoot)가 감소합니다.

비례대(P) 감소

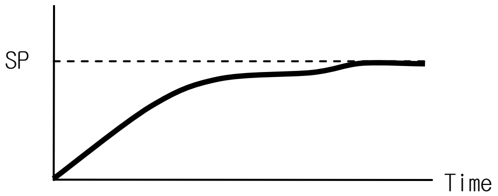


오버슈트(Overshoot)와 헌팅(Hunting)이 발생하나 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 빠르게 접근합니다.

▪ 적분시간(I)

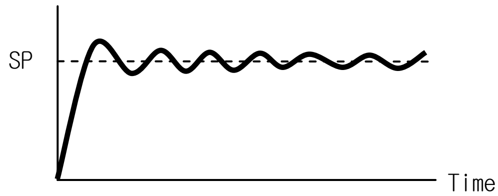
▶ 비례(P) 제어에서 발생할 수 있는 잔류편차를 줄이는 방향으로 제어합니다.

적분시간(I) 증가



현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 접급하는 시간이 길어지나 오버슈트(Overshoot)와 헌팅(Hunting)이 감소합니다.

적분시간(I) 감소

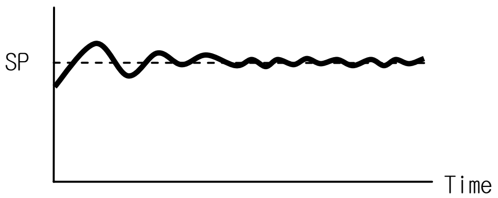


헌팅(Hunting)이 발생하며 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 빠르게 접근하나 제어 불능 상태에 빠질 수 있습니다.

▪ 미분시간(D)

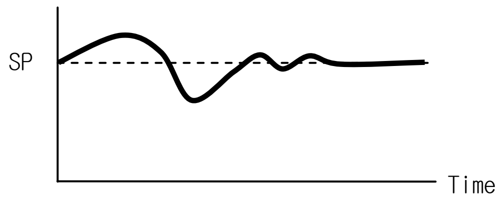
▶ 갑작스러운 온도 변화시 현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)와의 편차의 변화율을 줄이는 방향으로 제어합니다.

미분시간(D) 증가



오버슈트(Overshoot)와 언더슈트(Undershoot)는 감소하나 미세한 헌팅(Hunting)이 발생할 수 있습니다.

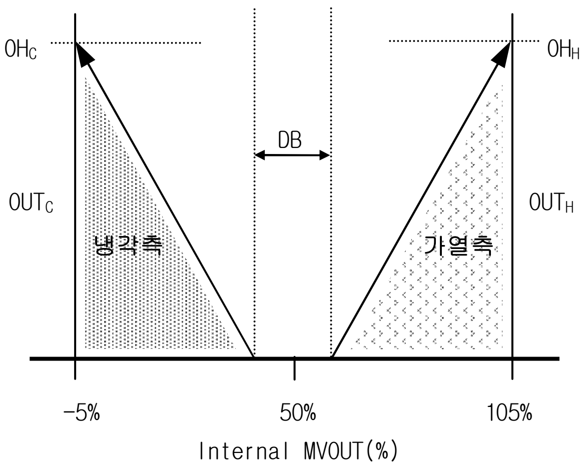
미분시간(D) 감소



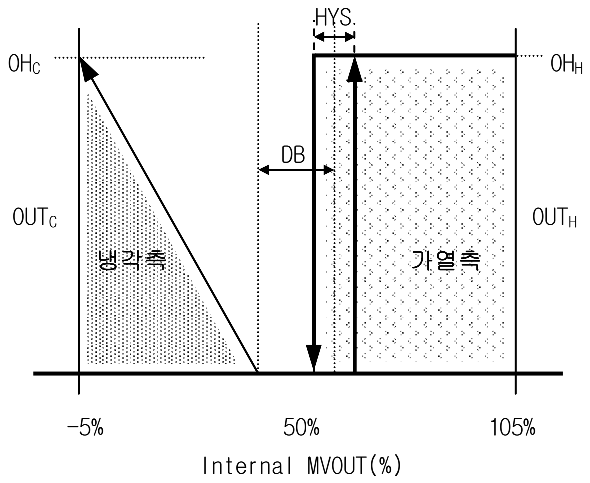
오버슈트(Overshoot)와 언더슈트(Undershoot)가 발생하고 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)를 찾아가는데 시간이 걸립니다.

가열·냉각제어	불감대(DB)와 히스테리시스(HYS) 설정에 따른 가열측·냉각측 제어출력(MV) 동작

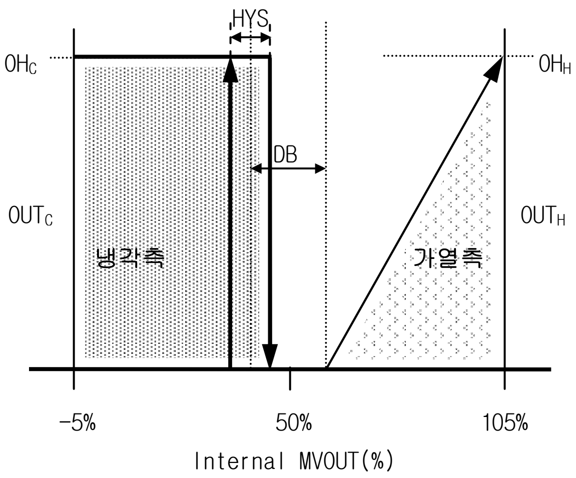
▪ 가열측: PID 제어, 냉각측: PID 제어



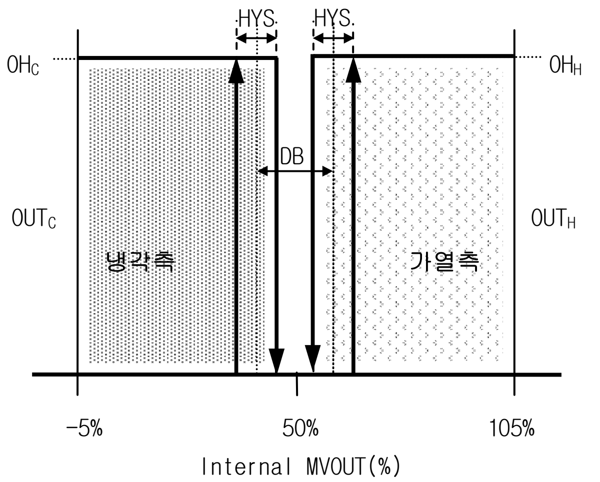
▪ 가열측: PID 제어, 냉각측: ON/OFF 제어



▪ 가열측: ON/OFF 제어, 냉각측: PID 제어



▪ 가열측: ON/OFF 제어, 냉각측: ON/OFF 제어



4.3.18 과적분 방지 설정

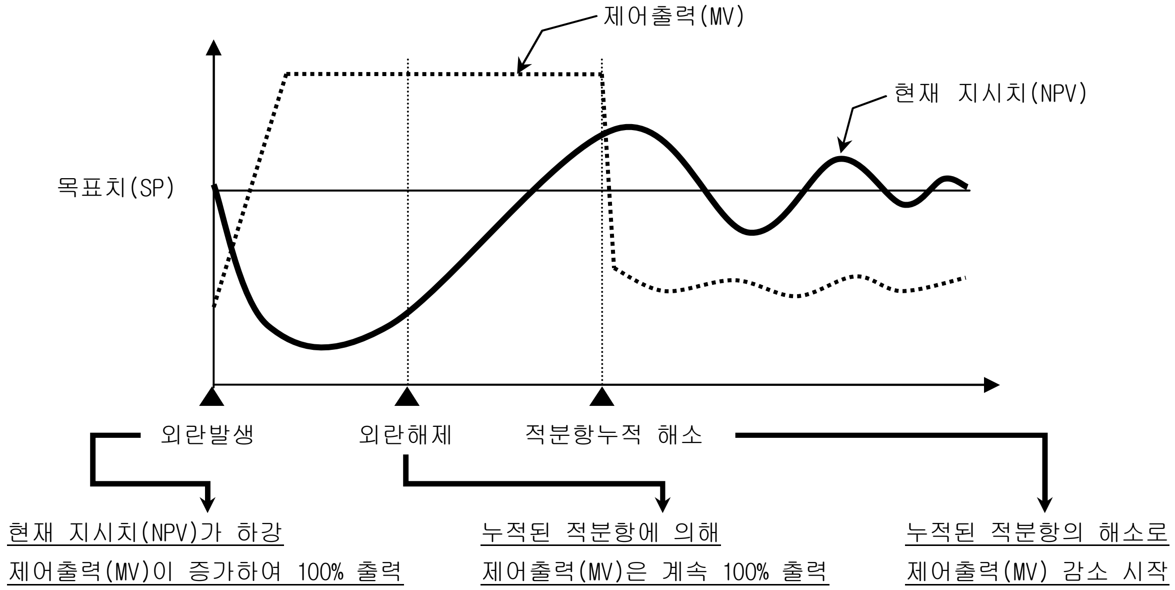
외란발생시 효과적인 제어를 하기 위한 방법 중 하나로서, 적분항의 역연산을 적용할 온도(NPV)를 설정하는 파라메터입니다.

▶ PID 설정값에서 적분시간(I) = "0" (OFF) 일 경우는 동작하지 않습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
과적분 방지 (ARW)	R/W n	0.0(자동)~200.0%	%	100.0%	D0920 ~ D0939

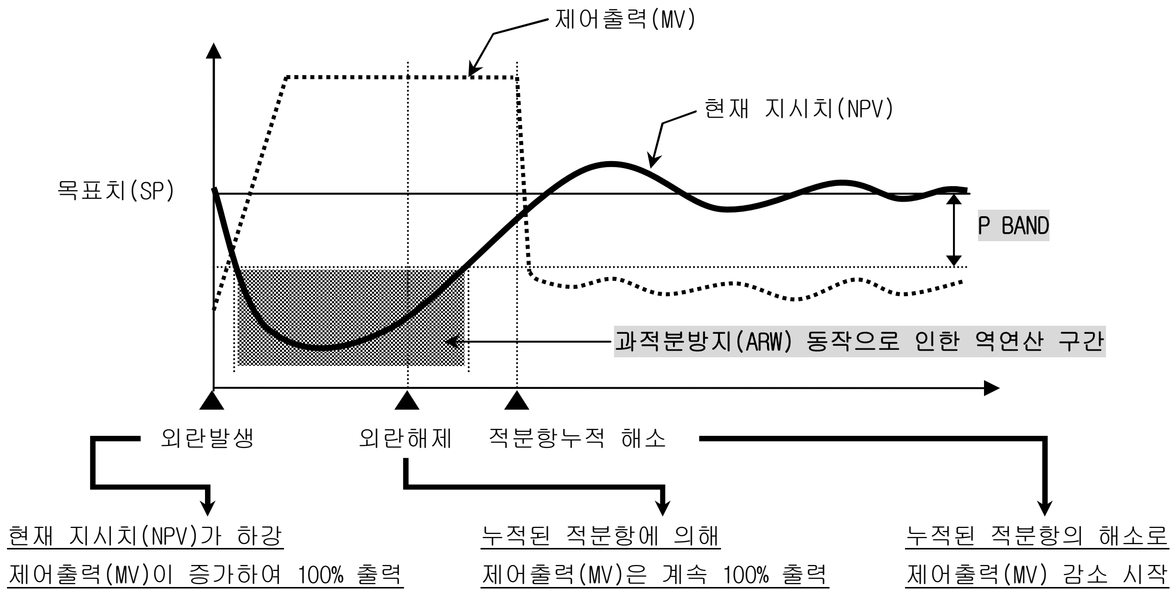
과적분방지(ARW)	외란 발생시 동작

▪ 과적분방지(ARW) 기능이 없는 경우



외란이 해제되어도 누적된 적분항이 해소 되는 시간이 길어져서 오버슈트(Overshoot)가 크고, 현재 지시치(NPV)가 안정화 되는데 시간이 걸립니다.

▪ 과적분방지(ARW) 기능이 있는 경우



현재 지시치(NPV)가 ±P BAND에 진입하기 전까지는 적분항을 역연산하여 외란해제 후, 누적된 적분항의 해소시간을 줄여 주기 때문에 오버슈트(Overshoot)가 적고 현재 지시치(NPV)가 빨리 안정화 됩니다.

◈ 예제

입력상한(RH)= 100.0℃, 입력하한(RL)= -100.0℃, 비례대(P) = 10.0%, 과적분 방지(ARW)= 200%일 때 P BAND는?

답) ① 입력범위 = 입력상한(RH) - 입력하한(RL) = 100.0℃ - (-100.0℃) = 200.0 ℃

② 입력범위 x 비례대(P) = 200.0℃ X 10.0% = 20.0℃

③ P BAND = ② x 과적분 방지(ARW) = 20.0℃ x 200% = 40.0℃

4.3.19 오버슈트(Overshoot) 조절 기능

운전(RUN)시 부하변동이 심하거나 목표치(SP)가 자주 변하는 경우, 오버슈트(Overshoot)가 발생할 수 있는데, 이를 감소할 수 있는 기능을 설정하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오버슈트 조절 기능 (FUZZY)	R/W n	0, 1	ABS	0	D0880 ~ D0899

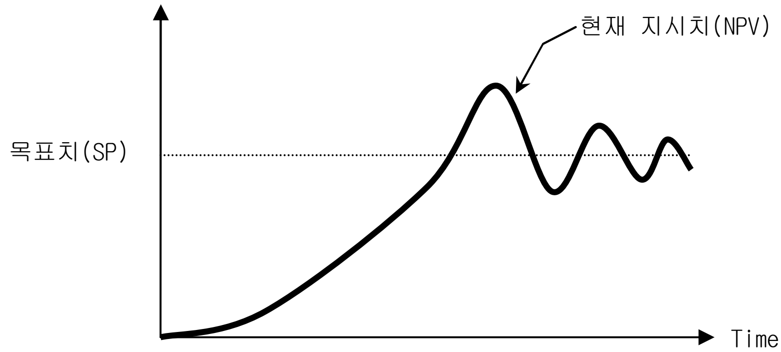
- 0(OFF) : 오버슈트(Overshoot) 조절 기능을 사용하지 않습니다.
- 1(ON) : 오버슈트(Overshoot) 조절 기능을 사용합니다.

CAUTION

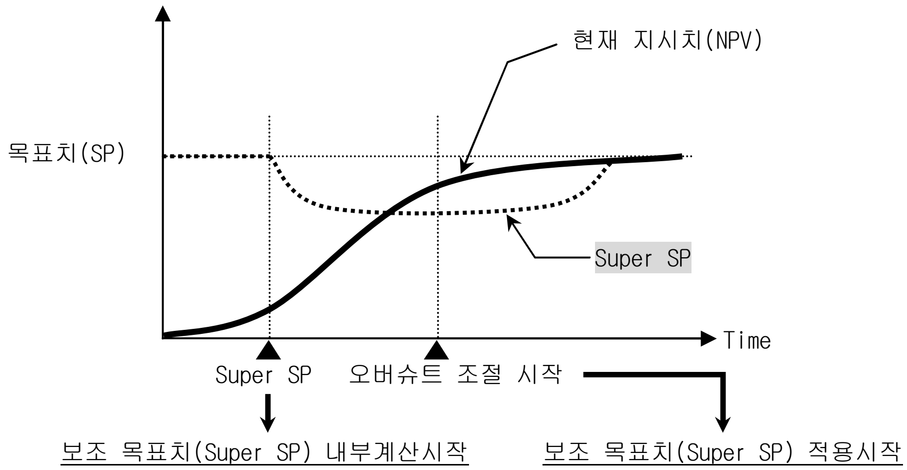
오버슈트 조절 기능의 사용은 오버슈트(Overshoot)는 억제할 수 있으나, 최초 목표치(SP)에 도달하는 시간은 조금 느려질 수는 있습니다.

오버슈트 조절	오버슈트 조절기능의 동작

- 오버슈트 조절 기능(FUZZY) “OFF”



- 오버슈트 조절 기능(FUZZY) “ON”



오버슈트 조절 시작 시점부터, 목표치(SP) 대신 보조 목표치(Super SP)로 제어출력(MV)을 계산하여 오버슈트(Overshoot)를 억제합니다.

4.3.20 제어 모드 설정

PID 제어에서 목표치(SP) 변경시, 미분(D)항 계산방법을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

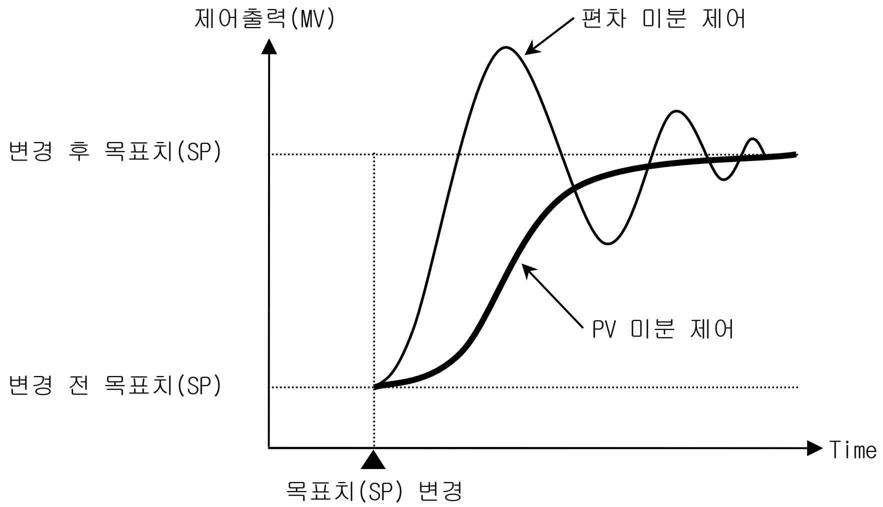
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
제어 모드 (CMOD)	R/W s	0, 1	ABS	1	D0900 ~ D0919

- 0(PV 미분 제어)　: PID 제어에서 미분항을 계산할 때, 현재 지시치(NPV)의 변화율로 계산합니다.
- 1(편차 미분 제어) : PID 제어에서 미분항을 계산할 때, 현재 지시치(NPV)와 현재 목표치(NSP)의 차이로 계산합니다.

CAUTION

시스템의 제어응답이 느린 시스템에서 제어모드(CMOD)를 "0"(편차 미분 제어)으로 설정하면 제어특성의 저하를 가져올 수 있습니다.

제어모드(CMOD)	목표치(SP) 변경시 제어응답



- **PV 미분 제어**는 제어출력(MV)의 응답이 느리기 때문에 오버슈트(Overshoot)가 적고, 목표치(SP)에 도달하는 시간은 약간 지연됩니다.

- **편차 미분 제어**는 제어출력(MV)의 빠르기 때문에 오버슈트(Overshoot)가 발생하고, 목표치(SP)에 도달하는 시간은 보다 빠릅니다.

4.3.21 ON/OFF 제어 설정

제어유니트(TLC990C)의 제어 모드를 설정하는 파라메터입니다.

▶ 일반적으로, PID 제어, ON/OFF 제어의 종류를 결정하여 제품을 주문하므로 변경할 필요는 없습니다.
▶ 제어출력(MV)이 현재 지시치(NPV)와 현재 목표치(NSP)의 차이에 의해서 하한출력(0%) 또는 상한출력(100%)으로 발생하는 제어 방식입니다.
▶ 제어출력 종류가 "SSR(Solid State Relay)", "RELAY" 일 경우만 적용됩니다.

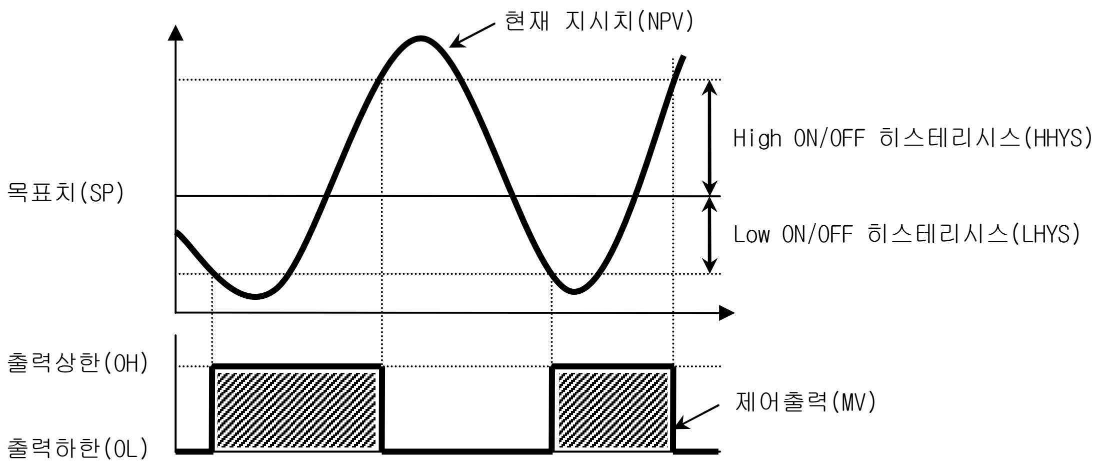
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
ON/OFF 제어 (ONOFF)	R/W $\boxed{n}$	0, 1	ABS	-	D1740 ~ D1759

- 0(OFF) : PID 제어를 합니다
- 1(ON) : ON/OFF 제어를 합니다.

CAUTION

가열·냉각 제어에서는 비례대(P)의 설정값이 "0"일 때, ON/OFF 제어로 동작하며, 위의 파라메터 설정값의 영향을 받지 않습니다.

ON/OFF 제어	ON/OFF 히스테리시스 설정에 따른 제어출력(MV) 동작



4.3.22 Cascade 제어 파라메터 설정

상호관계가 있는 2개의 제어계를 종속(cascade)으로 접속하여 제어하는 방식으로, 1차(Primary) 조절기의 출력이 2차(Secondary) 조절기의 목표치가 되는 제어시스템을 말합니다.

▶ 2차(Secondary) 조절기의 목표치가 되는 1차(Primary) 조절기의 데이터를 설정하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
Cascade 데이터 (CAS.S)	R/W s	0 ~ 4	ABS	0	D1460 ~ D1479

- 0 : 1차측(Primary) 제어출력(MV)
- 1 : 1차측(Primary) 현재 지시치(NPV)
- 2 : 1차측(Primary) 목표치(SP)
- 3 : 1차측(Primary) 현재 목표치(NSP)
- 4 : 1차측(Primary) 현재 목표치(NSP) - 1차측(Primary) 현재 지시치(NPV)

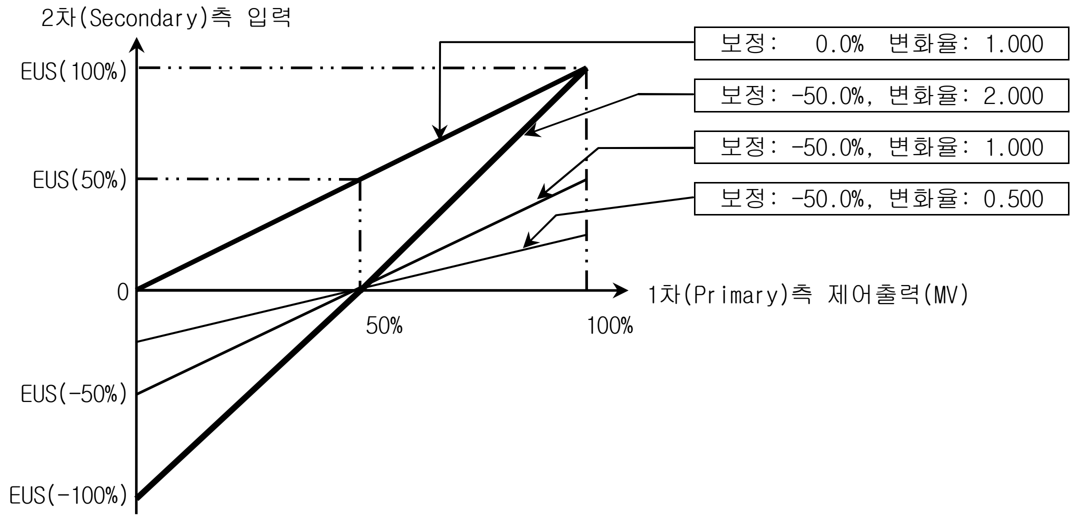
CAUTION

- 외란주기가 제어의 응답속도에 비하여 대단히 빠른 시스템에 유리합니다.
- 1(Primary), 2차(Secondary)간의 응답시간의 차이가 클 때 유리한 시스템이며 2차(Secondary)는 1차(Primary) 조절기에 비해 응답이 빨라야 하며 대부분의 외란요소는 2차(Secondary)측에서 발생해야 합니다.

▶ 1차(Primary) 조절기의 출력, 즉 2차(Secondary) 조절기의 목표치를 보정하거나 변화율을 조절하여 제어특성을 조절하는 변수입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
Cascade 변화율 (CAS.G)	R/W s	-9.999 ~ 10.000	ABS	1.000	D1420 ~ D1439
Cascade 보정 (CAS.BS)	R/W s	-99.9 ~ 100.0%	%	0.0%	D1440 ~ D1459

Cascade 제어	Cascade 변화율과 Cascade 보정



4. 제어유니트(TLC990C)의 기능

제어 사양의 설정

4.3.23 전원 주파수 설정

제어주기가 100ms 인 제어유니트(TLC990C)를 사용할 경우에는 사용전원의 주파수를 설정해야 합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
전원 주파수 (PWRFQ)	R/W $\boxed{s}$	0, 1	ABS	1	D0040

- 0(50Hz) : 전원주파수가 50Hz일 때 설정합니다.
- 1(60Hz) : 전원주파수가 60Hz일 때 설정합니다.

4.4 경보 사양의 설정

4.4.1 경보 종류 설정

경보의 동작 종류를 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.
▶ 운전(RUN), 운전정지(STOP) 상태와 상관없이 경보기능은 동작합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 종류 (ALT1)	R/W s	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1040 ~ D1059
경보 2 종류 (ALT2)	R/W s	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1060 ~ D1079

CAUTION

경보 종류(ALT)를 변경하면 경보설정값(ALSH, ALSL)과 경보 히스테리시스(ALDB)도 초기화됩니다.

4.4.2 경보 상·하한 설정값

경보가 동작되는 온도를 설정하는 파라메터입니다.

▪ 측정치 상한 경보일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 경보 1 설정값 (ALS1H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0120 ~ D0139
∽ 경보 2 설정값 (ALS2H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0140 ~ D0159

▪ 측정치 하한 경보일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 경보 1 설정값 (ALS1H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0120 ~ D0139
∽ 경보 2 설정값 (ALS2H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0140 ~ D0159

▪ 상한 편차 경보일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 경보 1 상한 편차값 (ALS1H)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
∽ 경보 2 상한 편차값 (ALS2H)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159

▪ 하한 편차 경보일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
S 경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579

▪ 상 · 하한 편차 범위내 · 외 경보일 때

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
S 경보 1 상한 편차값 (ALS1H)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
S 경보 2 상한 편차값 (ALS2H)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159
S 경보 1 하한 편차 (ALS1L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
S 경보 2 하한 편차 (ALS2L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579

4.4.3 경보 히스테리시스 설정

경보 동작시 히스테리시스를 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 히스테리시스 (ALDB1)	R/W s	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1080 ~ D1099
경보 2 히스테리시스 (ALDB2)	R/W s	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1100 ~ D1119

4.4.4 경보 지연시간 설정

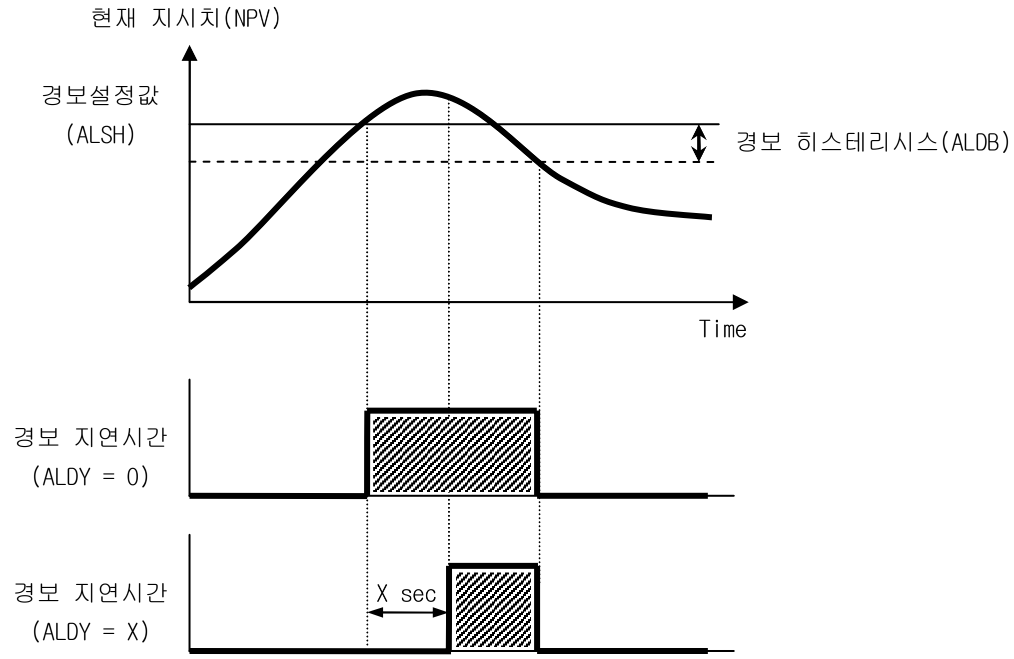
경보 동작시 지연시간을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 지연시간 (ALDY1)	R/W s	5999 sec	ABS	0 sec	D1120 ~ D1219
경보 2 지연시간 (ALDY2)	R/W s	5999 sec	ABS	0 sec	D1140 ~ D1159

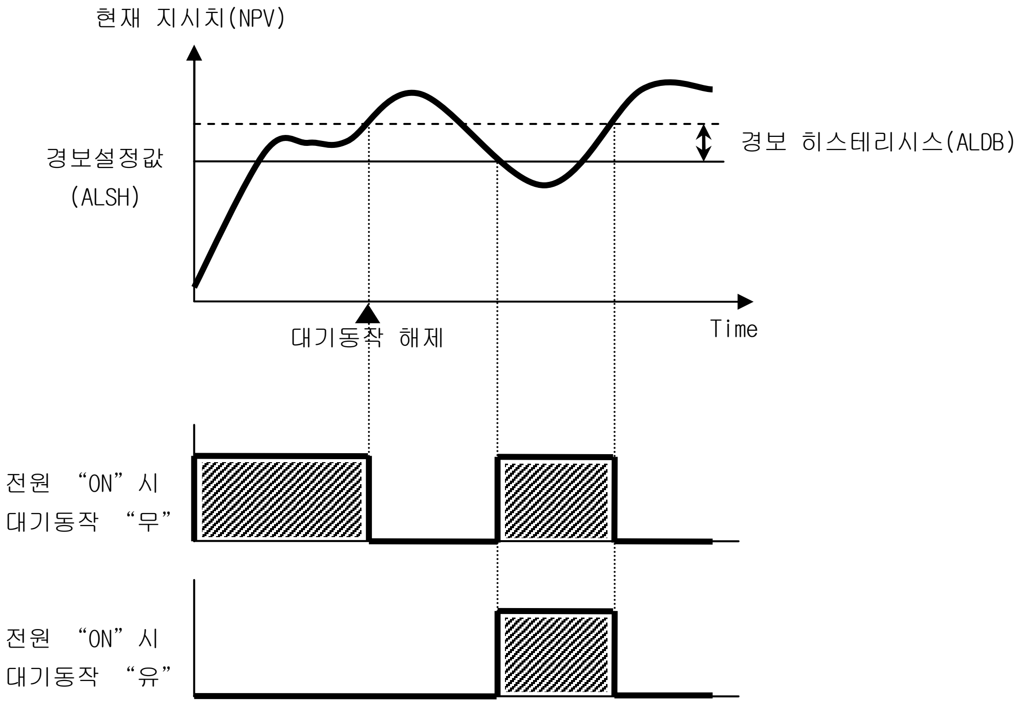
경보지연시간	경보 발생 조건이더라도 설정된 시간이 경과한 후 동작합니다.

측정치 상한 경보일 때



경보대기동작	전원(POWER) "ON" 시, 경보 발생 조건이더라도 최초 한번은 동작하지 않습니다.

측정치 하한 경보일 때



4.4.5 SOAK 경보 설정

목표치(SP) 변경시, 현재 지시치(NPV)가 [변경한 목표치(TSP) - SOAK 경보 설정값(SKDV)]에 진입하였을 경우 발생하는 경보입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다
- ▶ 목표치 변화율(SLP)이 설정되어 있어야 합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
SOAK 경보 설정값 (SKDV)	R/W $\boxed{s}$	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1160 ~ D1179

CAUTION

SOAK 경보가 “ON” 시 목표치(SP)를 변경하면 경보는 “OFF” 됩니다.

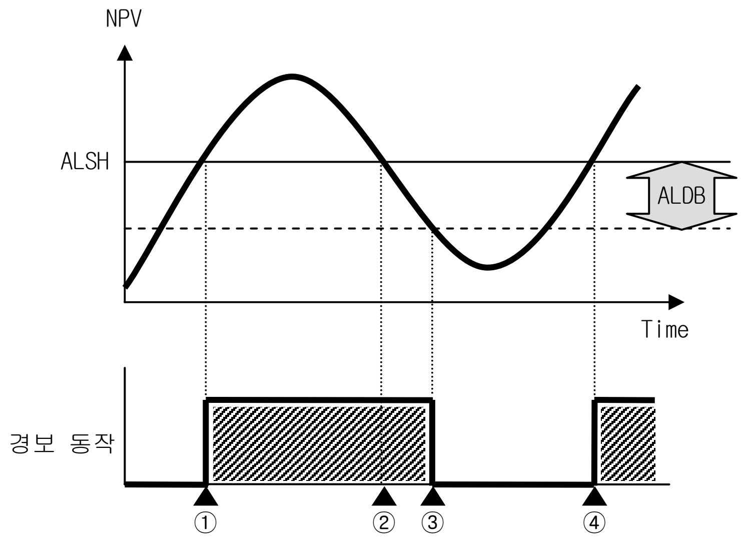
경보종류	경보종류표

ALT No.	경보종류	출력방식		대기동작	
		정접	역접	없음	있음
1	측정치 상한	■		■	
2	측정치 하한	■		■	
3	편차 상한	■		■	
4	편차 하한	■		■	
5	편차 상한		■	■	
6	편차 하한		■	■	
7	상 · 하한 편차범위 외	■		■	
8	상 · 하한 편차범위 내	■		■	
9	측정치 상한		■	■	
10	측정치 하한		■	■	
11	측정치 상한	■			■
12	측정치 하한	■			■
13	편차 상한	■			■
14	편차 하한	■			■
15	편차 상한		■		■
16	편차 하한		■		■
17	상 · 하한 편차범위 외	■			■
18	상 · 하한 편차범위 내	■			■
19	측정치 상한		■		■
20	측정치 하한		■		■
21	SOAK	■		■	

경보동작	경보종류(ALT)와 히스테리시스(ALDB)에 따른 동작(출력방식: 정접, 대기동작: 무)

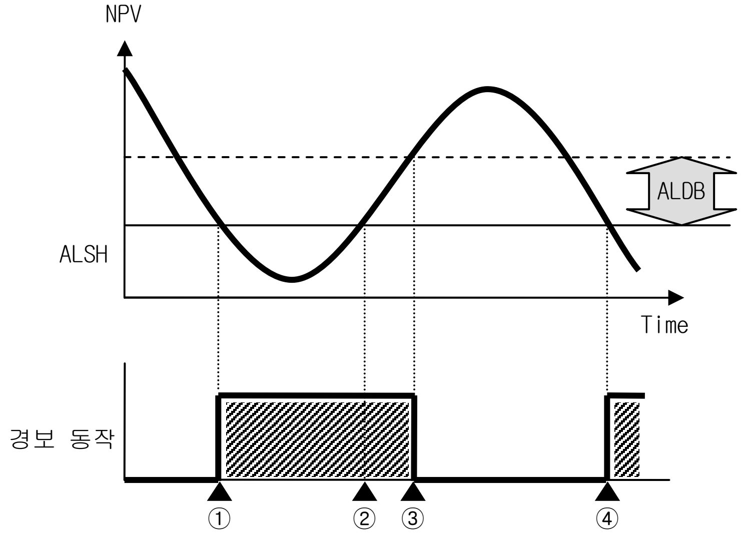
NPV : 현재 지시치	NSP : 현재 목표치	TSP : 변경된 목표치
ALDB : 경보 히스테리시스	ALSH, ALSL : 경보 설정값	DEV : NPV와 NSP의 편차

측정치 상한 경보



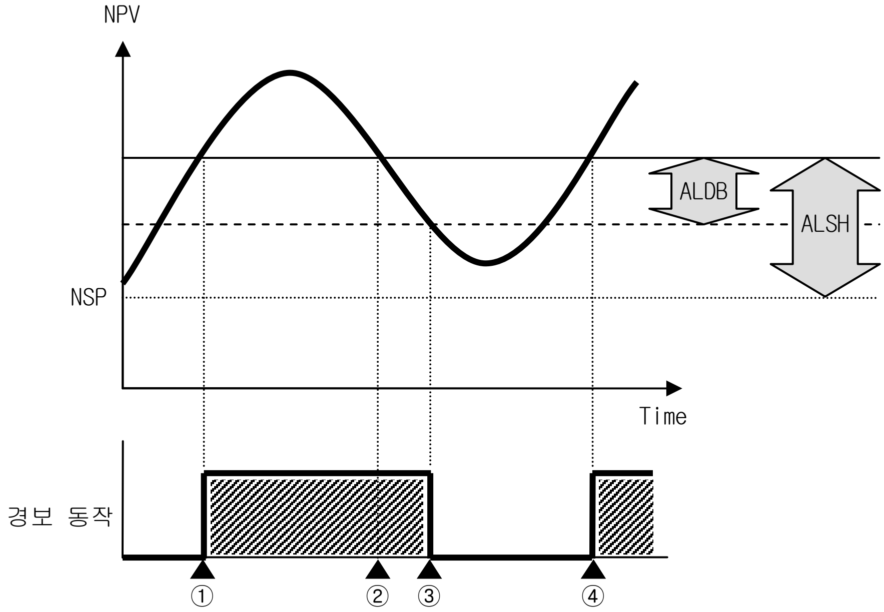
① [NPV > ALSH] → "ON" 됩니다.
② [ALSH - ALDB < NPV < ALSH] → "ON" 상태를 유지합니다.
③ [NPV < ALSH - ALDB] → " OFF" 됩니다.
④ [NPV > ALSH] → "ON" 됩니다.

측정치 하한 경보



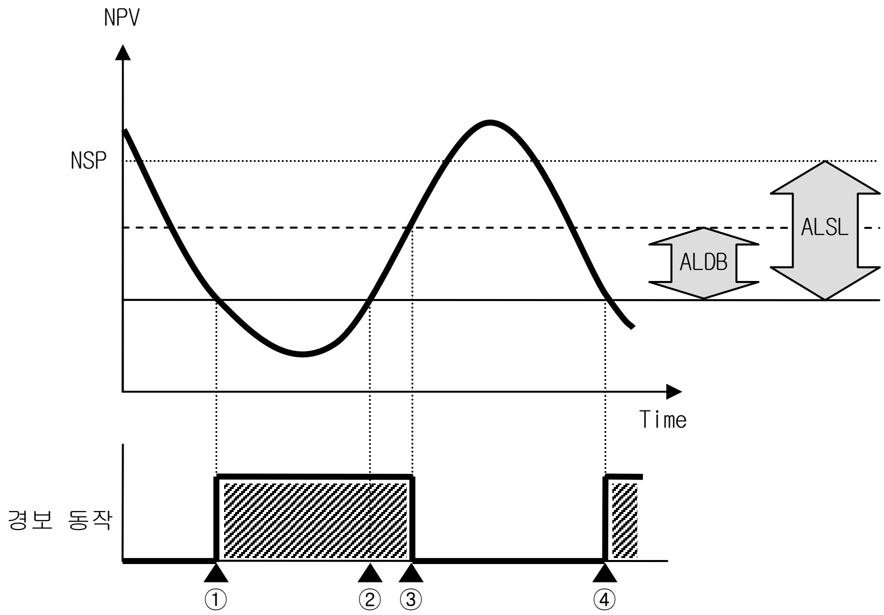
① [NPV < ALSH] → "ON" 됩니다.
② [ALSH < NPV < ALSH + ALDB] → "ON" 상태를 유지합니다.
③ [NPV > ALSH + ALDB] → " OFF" 됩니다.
④ [NPV < ALSH] → "ON" 됩니다.

편차 상한 경보



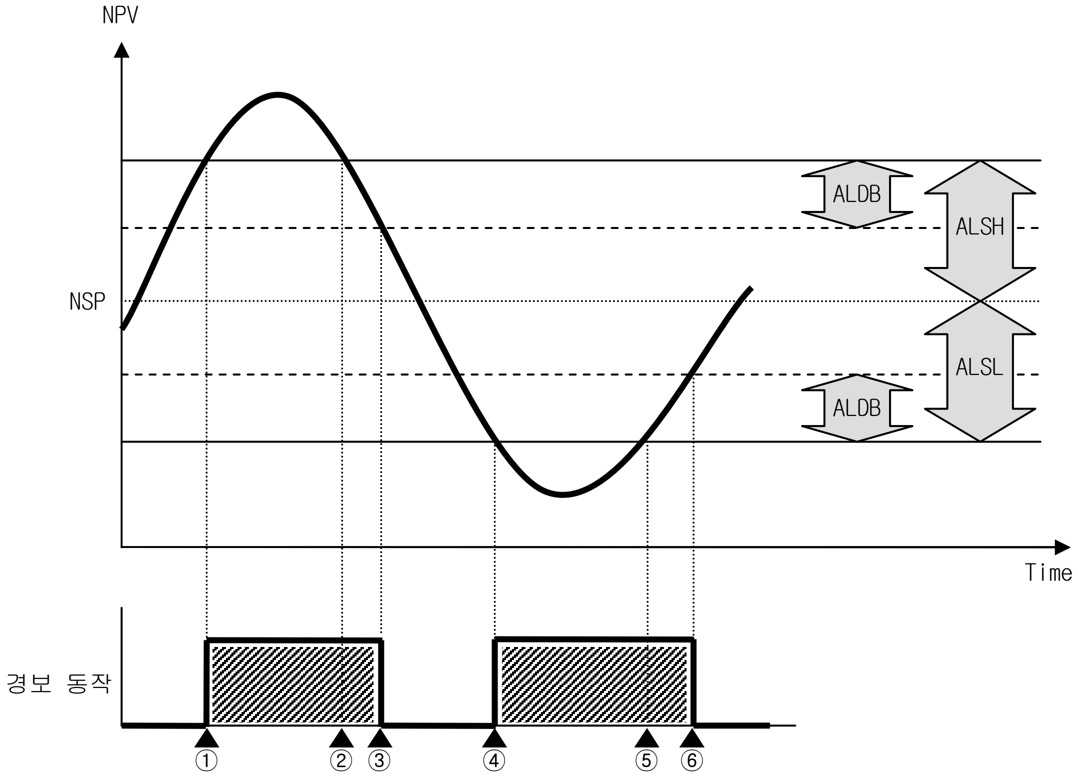
① [| NPV - NSP | > ALSH] → "ON" 됩니다.
② [ALSH - ALDB < | NPV - NSP | < ALSH] → "ON" 상태를 유지합니다.
③ [| NPV - NSP | < ALSH] → " OFF" 됩니다.
④ [| NPV - NSP | > ALSH] → "ON" 됩니다.

편차 하한 경보



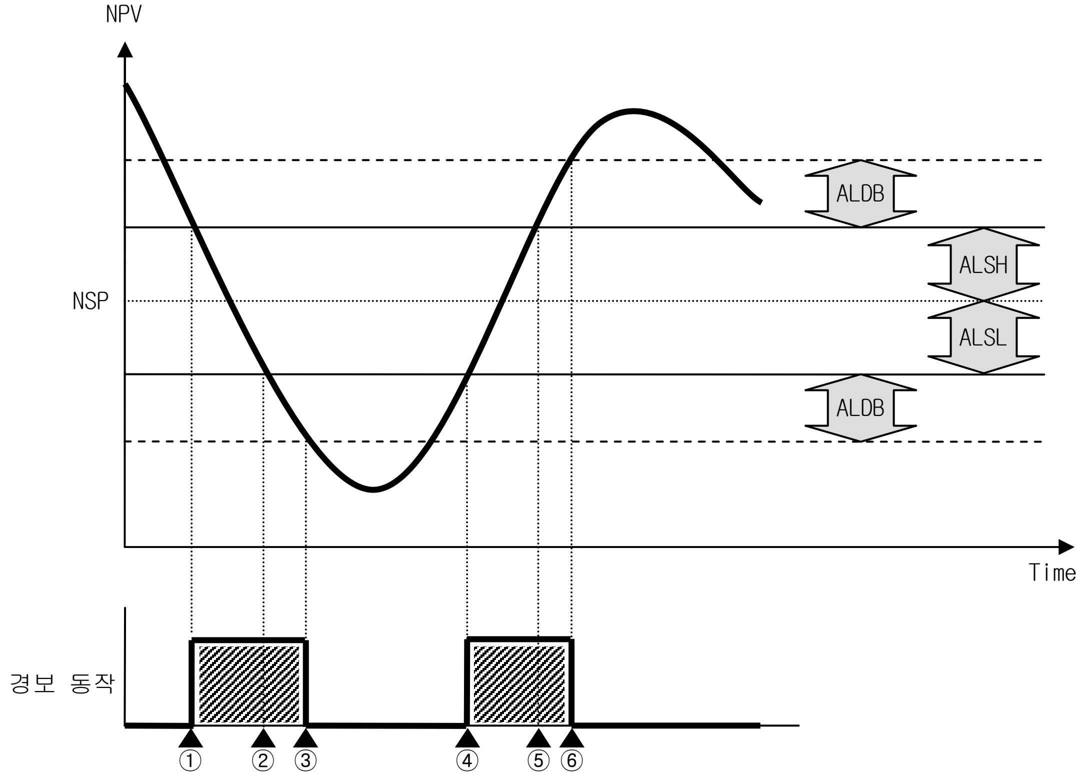
① [| NPV - NSP | > ALSL] → "ON" 됩니다.
② [ALSL - ALDB < | NPV - NSP | < ALSL] → "ON" 상태를 유지합니다.
③ [| NPV - NSP | < ALSL] → " OFF" 됩니다.
④ [| NPV - NSP | > ALSL] → "ON" 됩니다.

상·하한 편차 범위외 경보



① [| NPV - NSP | > ALSH] → “ON” 됩니다.
② [ALSH - ALDB < | NPV - NSP | < ALSH] → “ ON” 상태를 유지합니다.
③ [| NPV - NSP | < ALSH] → ” OFF” 됩니다.
④ [| NPV - NSP | > ALSL] → “ON” 됩니다.
⑤ [ALSL - ALDB < | NPV - NSP | < ALSL] → “ON” 상태를 유지합니다.
⑥ [| NPV - NSP | < ALSL] → ” OFF” 됩니다.

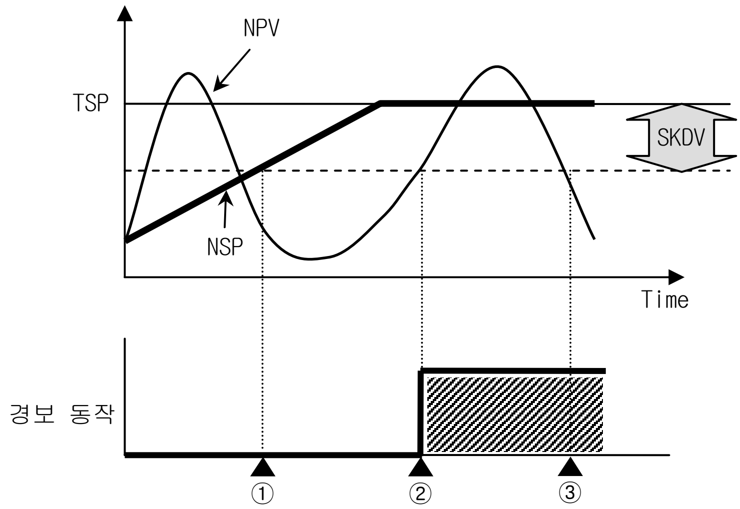
상 · 하한 편차 범위내 경보



① [| NPV - NSP | < ALSH] → “ON” 됩니다.
② [ALSL < | NPV - NSP | < ALSL + ALDB] → “ON” 상태를 유지합니다.
③ [NPV - NSP < ALSH] → ” OFF” 됩니다.
④ [| NPV - NSP | < ALSL] → “ON” 됩니다.
⑤ [ALSH < | NPV - NSP | < ALSH + ALDB] → “ON” 상태를 유지합니다.
⑥ [| NPV - NSP | > ALSL] → ” OFF” 됩니다.

SOAK 경보

▪ 목표치 변화율(SLP)이 (↗:상승) 동작시

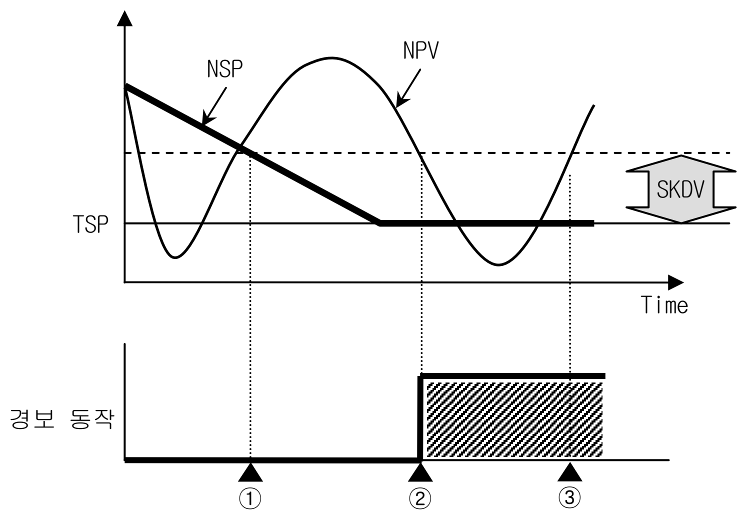


① [TSP - SKDV ≤ NSP]가 되는 지점부터 SOAK 경보를 체크합니다.

② [NPV > TSP - SKDV] → “ON” 됩니다.

③ [NPV < TSP - SKDV] → 일단 “ON” 이 된 후에는 목표치(SP)의 변경시에만 “OFF” 됩니다.

▪ 목표치 변화율(SLP)이 (↘:하강) 동작시



① [TSP + SKDV ≥ NSP]가 되는 지점부터 SOAK 경보를 체크합니다.

② [NPV < TSP + SKDV] → “ON” 됩니다.

③ [NPV > TSP + SKDV] → 일단 “ON” 이 된 후에는 목표치(SP)의 변경시에만 “OFF” 됩니다.

4.5 히터단선 경보의 사용

4.5.1 히터단선 전류 설정

히터를 단선으로 인식하여 경보를 발생하는 전류값을 설정하는 파라메터입니다.

▪ A 옵션일 경우(50A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 전류 (HBCS)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 50A	ABS	0	D0160 ~ D0179

▪ B 옵션일 경우(100A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 전류 (HBCS)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 100A	ABS	0	D0160 ~ D0179

▪ C 옵션일 경우(12A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 전류 (HBCS)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 12A	ABS	0	D0160 ~ D0179

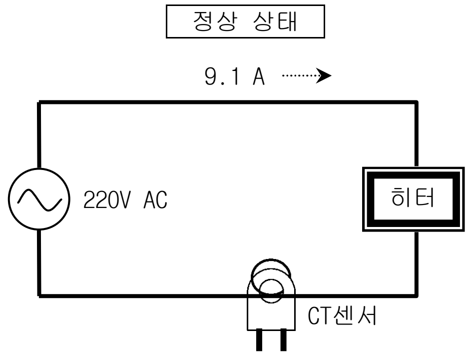
히터단선 전류설정	적절한 히터단선 전류 설정값

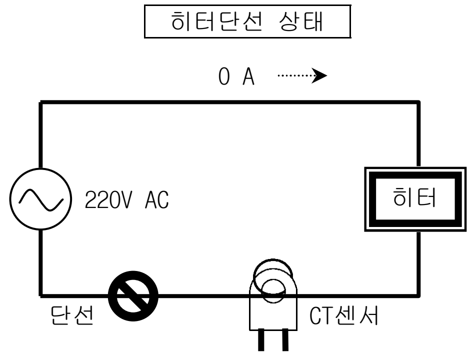
$$\text{히터단선 전류(HBCS) 설정값} = \frac{\text{정상 상태에서 흐르는 전류값} + \text{히터단선시 흐르는 전류값}}{2}$$

◈ 예제

☞ 아래와 같은 시스템에서 적절한 히터단선 전류(HBCS) 설정값을 구하시오.

① 220V AC의 2KW의 히터 한 개가 연결되어 있을 때

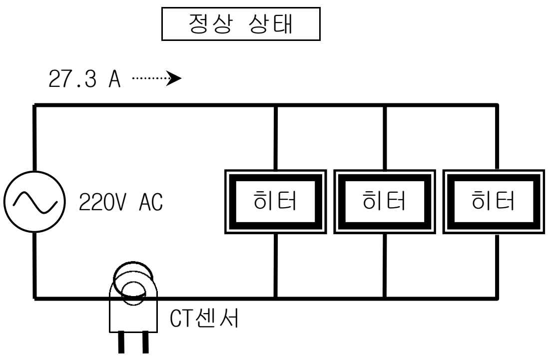


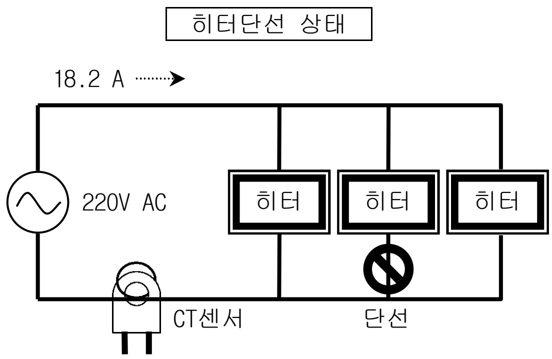


답) 히터단선 전류(HBCS) 설정값 $= \dfrac{\text{정상 상태에서 흐르는 전류값 + 히터단선시 흐르는 전류값}}{2}$

$= \dfrac{9.1 + 0}{2}$ = 4.55 A → HBCS = **5 A** 로 설정

② 220V AC의 2KW의 히터 세개가 연결되어 있을 때





답) 히터단선 전류(HBCS) 설정값 $= \dfrac{\text{정상 상태에서 흐르는 전류값 + 히터단선시 흐르는 전류값}}{2}$

$= \dfrac{27.3 + 18.2}{2}$ = 22.75 A → HBCS = **23 A** 로 설정

4.5.2 히터 전류 표시

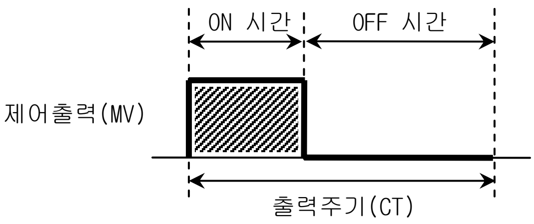
히터에 흐르는 전류를 표시합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
히터 전류 (HBCD)	RO	Display only	ABS	0	D0420 ~ D0439

CAUTION

- 제어출력 종류가 "SSR(Solid State Relay)", "RELAY" 일 경우만 검출됩니다.
- CT 센서는 800:1의 턴비를 가진 제품을 사용해야 합니다.(Page I-7 참조)

히터단선 경보	히터단선 경보의 검출조건



히터에 흐르는 전류를 검출하기 위해서는 제어출력(MV)이 최소 200ms 이상 발생하여야 합니다. 만약, 출력주기(CT)가 2초로 설정되어 있다면 제어출력(MV)의 "ON 시간" 이 최소 10%(200ms)이상 발생하여야 전류값을 검출할 수 있습니다.

4.5.3 히터단선 히스테리시스 설정

히터단선 경보가 동작시 히스테리시스를 설정하는 파라메터입니다.

- A 옵션일 경우(50A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (HBDB)	R/W n	0 ~ 10A	ABS	1	D1180 ~ D1199

- B 옵션일 경우(100A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (HBDB)	R/W n	0 ~ 20A	ABS	1	D1180 ~ D1199

- C 옵션일 경우(12A)

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (HBDB)	R/W n	0 ~ 2A	ABS	1	D1180 ~ D1199

4.6 루프단선 경보의 사용

4.6.1 루프단선 경보 설정

루프단선 경보동작의 사용유·무를 설정하는 파라메터입니다.

- ▶ 동작모드(OPMODE)가 "3"(제어)으로 설정시에만 적용됩니다.
- ▶ 루프단선 경보를 체크하는 현재 지시치(NPV)의 증가, 감소의 기준값은 2.0 ℃입니다.
- ▶ 운전정지(STOP)시, 에러(Error)시는 동작하지 않습니다.
- ▶ 제어출력(MV)이 출력상한(OH) 혹은 출력하한(OL)일 경우에만 체크합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 사용 (LBAU)	R/W $\boxed{n}$	0, 1	ABS	0	D1200 ~ D1219

- 0(OFF) : 루프단선 경보(LBA)를 사용하지 않습니다.
- 1(ON) : 루프단선 경보(LBA)를 사용합니다.

CAUTION

- 오토튜닝(AT) 중에는 동작하지 않습니다
- 센서입력 종류가 DCV(IN-T = 135 ~ 147)일 경우는 동작하지 않습니다.

루프단선 경보	루프단선 경보의 발생조건

루프단선 경보(LBA)는 <u>제어출력(MV)이 출력상한(OH), 출력하한(OL)일 때</u>, 설정된 루프단선 경보 시간(LBATM) 동안 현재 지시치(NPV)가 "2.0 ℃" 이상의 변화가 없으면 시스템에 문제가 발생한것으로 간주하고 경보를 발생하는 기능입니다.

출력 동작	일반 제어		가열·냉각 제어	
역동작	OUT = 0.0%(OL)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 낮아지지 않을때	OUT_C = 100.0%(OH_C)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 낮아지지 않을때
	OUT = 100.0%(OH)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 높아지지 않을때	OUT_H = 100.0%(OH_H)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 높아지지 않을때
정동작	OUT = 0.0%(OL)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 높아지지 않을때	OUT_C = 100.0%(OH_C)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 높아지지 않을때
	OUT = 100.0%(OH)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 낮아지지 않을때	OUT_H = 100.0%(OH_H)	루프단선 경보 시간(LBATM)동안 현재 지시치(NPV)가 2.0 ℃ 이상 낮아지지 않을때

4.6.2 루프단선 경보 시간 설정

루프단선 경보를 체크하는 시간을 설정하는 파라메터입니다.

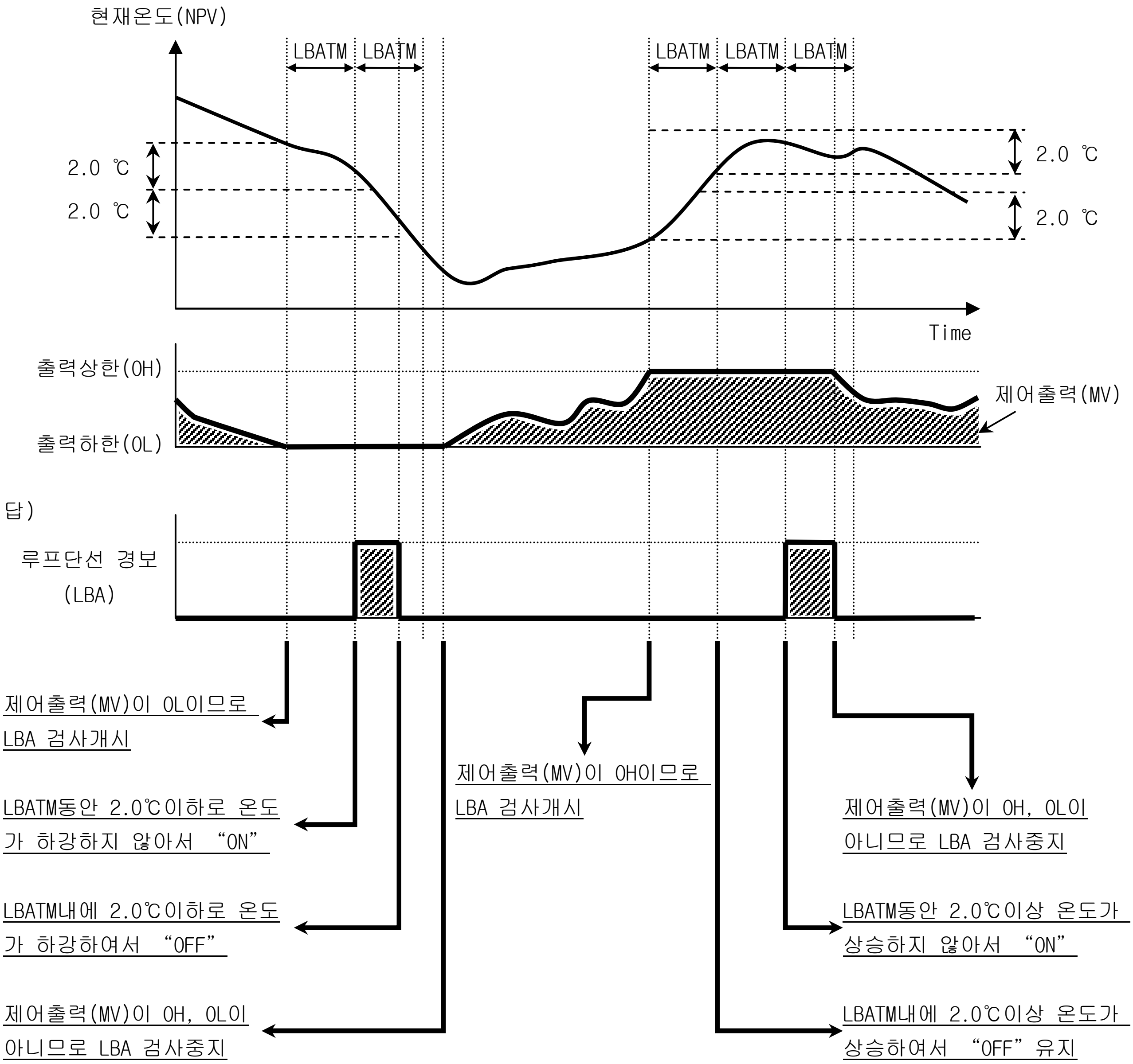
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 시간 (LBATM)	R/W n	1 ~ 7200 sec	ABS	240 sec	D1220 ~ D1239

CAUTION

오토튜닝(AT)을 하면, 계산된 적분시간(I)의 2배의 시간이 자동으로 루프단선 경보 시간(LBATM)에 설정됩니다.

◈ 예제

☞ 현재온도(NPV)의 변화에 따른 루프단선 경보(LBA)의 동작상태를 묘사하시오.

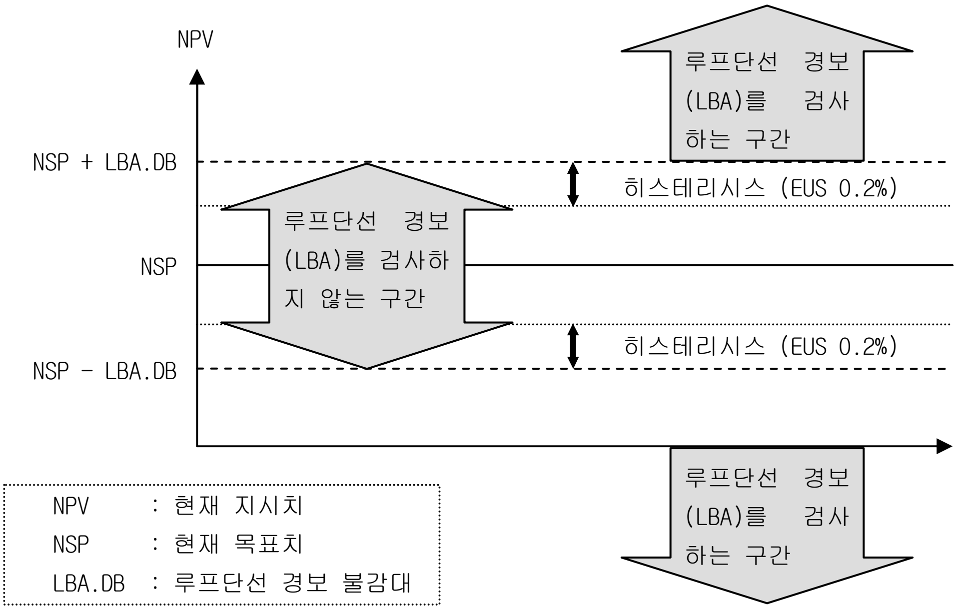


4.6.3 루프단선 경보 불감대 설정

시스템이 이상이 없더라도 외부요인(2차히터나 냉동기)등에 의해 루프단선 경보의 발생이 빈번하게 일어나는 온도 구간이 있을 때, 이 구간에서는 루프단선 경보동작을 체크하지 않도록 설정하는 파라메터입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 불감대 (LBA.DB)	R/W $\boxed{n}$	EUS(0.0 ~ 100.0%)	ABS	0.0℃	D1240 ~ D1259

루프단선 불감대	루프단선 경보 불감대의 동작



4.7 그외 주요 기능들

4.7.1 보안등급 및 초기화 설정

4.7.1.1 보안등급 설정

TLC990의 보안등급을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
보안등급 (SLEVEL)	R/W n	0 ~ 2	ABS	0	D0001

- 0 : 등급이 n 인 파라메터만 변경이 가능합니다.
- 1 : 등급에 상관없이 모든 파라메터의 설정값 변경이 가능합니다.
- 2 : 등급이 s 인 파라메터만 변경이 가능합니다.

4.7.1.2 유니트 초기화 설정

최초 제품 설치 후, 또는 사용 중 제어유니트(TLC990C)가 추가, 제거되거나 구성의 순서가 변경될 때 초기화를 실행하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

▶ “1”(일반초기화), “2”(공장초기화) 설정시 초기화 완료 후, "0"(일반상태)으로 자동 변경됩니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
유니트 초기화 (UINIT)	R/W s	0 ~ 2	ABS	0	D0002

- 0(일반상태) : 초기화를 하지 않습니다.
- 1(일반초기화) : 모든 제어유니트(TLC990C)를 현재 설정된 센서입력 종류(IN-T)에 맞추어 초기화합니다.
- 2(공장초기화) : 모든 제어유니트(TLC990C)를 공장 출하시 설정된 센서입력 종류(IN-T)에 맞추어 초기화합니다.

CAUTION

- “1”(일반초기화)에 의해 초기화되지 않는 예외 파라메터들
  - 센서입력 종류(IN-T), 제어 방식(OACT), 경보종류(ALT1, ALT2), ON/OFF 제어(ONOFF) 파라메터들
  - “4.7 그외 주요 기능들”의 파라메터들

4.7.2 PLC 및 통신 관련 설정

4.7.2.1 PLC 응답시간 설정

PLC와 통신시 응답시간을 설정합니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
PLC 응답시간 (PLCTM)	R/W s	0 ~ 255 ms	ABS	10 ms	D0003

4.7.2.2 통신 포트의 응답시간 설정

통신포트의 통신시 응답시간을 설정합니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
COM1 & COM2 포트 응답시간 (RPTM1)	R/W s	0 ~ 100 ms	ABS	1 ms	D0004
COM3 포트 응답시간 (RPTM2)	R/W s	0 ~ 100 ms	ABS	1 ms	D0005

4.7.2.3 제어유니트(TLC990C) 설치 상태

메인유니트(TLC990M)에 연결된 제어유니트(TLC990C)의 설치 정보를 표시합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
제어유니트 설치 (CU.IN)	RO	0000 ~ 03FF	ABS	-	D0041

▪ 비트(BIT) 내용 - “0” : 설치 “OFF”, “1” : 설치 “ON”

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	제어유니트5 채널19,20	제어유니트5 채널17,18	제어유니트4 채널15,16	제어유니트4 채널13,14	제어유니트3 채널11,12	제어유니트3 채널9,10	제어유니트2 채널7,8	제어유니트2 채널5,6	제어유니트1 채널3,4	제어유니트1 채널1,2

4.7.2.4 제어유니트(TLC990C) 통신 상태

메인유니트(TLC990M)에 연결된 제어유니트(TLC990C)의 통신 상태를 표시합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
제어유니트 통신 상태 (CU.STS)	RO	0000 ~ 03FF	ABS	-	D0042

▪ 비트(BIT) 내용 - “0” : 정상통신 “OFF”, “1” : 통신에러 “ON”

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	제어유니트5 채널19,20	제어유니트5 채널17,18	제어유니트4 채널15,16	제어유니트4 채널13,14	제어유니트3 채널11,12	제어유니트3 채널9,10	제어유니트2 채널7,8	제어유니트2 채널5,6	제어유니트1 채널3,4	제어유니트1 채널1,2

CAUTION

단, 제어유니트(TLC990C) 설치상태(CU.IN)가 “ON” 일 경우 표시됩니다.

4.7.2.5 자동 업데이트 설정

COM3 포트와의 통신으로 파라메터 변경시, COM1 포트에 연결된 PLC에 변경상태를 알려주는 방법을 설정하는 파라메터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
자동 업데이트 (UPDATE)	R/W $\boxed{s}$	0, 1	ABS	1	D0007

▪ 0(수동 업데이트) : PLC 사용자가 트리거(TRG)에 “2” 를 설정하면 변경된 파라메터를 인식합니다.
▪ 1(자동 업데이트) : COM3 포트에 연결된 장치에서 파라메터 변경시 자동으로 인식합니다.

CAUTION

메모리영역 번호(MANO), 전체 제어 운전/정지(C-R/S), 개별 제어 운전/정지(I-R/S1, I-R/S2), 사용자 트리거(USR.TRG)는 자동 업데이트(UPDATE)의 설정값과 상관없이 자동 업데이트됩니다.

4.7.2.6 트리거 설정

PLC와 TLC990간의 데이터 전송은 트리거에 의해 실행됩니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 트리거 (TRG)	R/W s	0 ~ 2	ABS	0	D0480

- 0 : 모니터(PLC ← TLC990)
  - TLC990의 현재 지시값(NPV) 같은 데이터(RO 속성)를 PLC에 기입하도록 하는 트리거입니다.
  - 트리거에 「1 : 설정」또는 「2 : 설정값 모니터」가 설정될 때까지, TLC990은 상시 기입을 반복합니다.
  - 데이터 전송중은 TLC990의 통신 상태(STS)가 「1 : 모니터 기입」상태가 됩니다.
- 1 : 설정(PLC → TLC990)
  - PLC측의 목표치(SP) 같은 데이터(R/W 또는 WO 속성)를 TLC990이 읽어내도록 하는 트리거입니다.
  - 트리거에 「1 : 설정」을 설정하자마자, TLC990은 PLC로부터 데이터 읽기를 시작합니다.
  - 데이터 전송중은 TLC990의 통신 상태(STS)가 「2 : 설정값 읽기」상태가 됩니다.
  - 전송이 종료한 후 트리거가 「0 : 모니터」, TLC990의 통신 상태(STS)가 「1 : 모니터 기입」상태로 복귀됩니다.
- 2 : 설정값 모니터
  - TLC990측의 목표치(SP) 같은 데이터(R/W 속성)를 PLC에 기입하도록 하는 트리거입니다.
  - 트리거에 「2 : 설정값 모니터」을 설정하자마자, TLC990은 PLC에 데이터 기입을 시작합니다.
  - 데이터 전송중은 TLC990의 통신 상태(STS)가 「3 : 설정값 쓰기」상태가 됩니다.
  - 전송이 종료한 후 트리거가 「0 : 모니터」, TLC990의 통신 상태(STS)가「1: 모니터 기입」상태로 복귀됩니다.

4.7.2.7 통신 상태 표시

TLC990의 메인유니트와 PLC와의 통신상태를 표시합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 통신 상태 (STS)	RO	1 ~ 3	ABS	-	D0481

- 1 : 모니터 기입
  - RO 속성의 모니터 데이터를 PLC에 기입 중입니다.
- 2 : 설정값 읽기
  - R/W 또는 WO 속성의 설정 데이터를 PLC로부터 읽는 중입니다.
- 3 : 설정값 쓰기
  - R/W 속성의 설정 데이터를 PLC에 기입 중입니다.

4.7.2.8 통신 상태 플래그 표시

TLC990과 PLC가 정상 통신상태인지 판단할 수 있는 플래그입니다.

- ▶ PLC와 통신 주기마다, 이 영역을 “0” 과 “1” 이 교대로 기입됩니다.
- ▶ PLC의 프로그램으로 이 영역을 정기적으로 감시하여 정상통신 유무를 확인할 수 있습니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 통신 상태 플래그 (STS.F)	RO	0, 1	ABS	-	D0482

4.7.2.9 사용자 파라메터 설정 그룹

사용자 트리거(USR.TRG)를 “1” 으로 설정하면 사용자 D-Register(USR.DREG)가 가리키는 주소에 저장된 값이 사용자 설정값(USR.VAL)에 저장된 값으로 변경됩니다.

- ▶ 사용자파라메터 설정그룹[USR.TRG(D0483), USR.DREG(D0497), USR.VAL(D0498)]을 사용하여 ∽ 가 표시되지 않은 파라메터도 PLC에서 설정이 가능합니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 사용자 트리거 (USR.TRG)	R/W n	0, 1	ABS	-	D0483
∽ 사용자 D-Register (USR.DREG)	R/W n	0000 ~ 1999	ABS	-	D0497
∽ 사용자 설정값 (USR.VAL)	R/W n	-	-	-	D0498

CAUTION

사용자 파라메터 설정그룹[사용자 트리거(USR.TRG), 사용자 D-Register(USR.DREG), 사용자 설정값(USR.VAL)]을 사용하면 ∽ 가 표시되지 않은 파라메터도 PLC에서 설정이 가능합니다.

4.7.2.10 Station 및 CPU 번호 설정

TLC990M과 통신이 가능한 PLC의 CPU 번호와 통신 모듈의 Station 번호를 설정합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
Station 번호 (STA.NO)	R/W $\boxed{s}$	0 ~ 100	ABS	-	D0033
CPU 번호 (CPU.NO)	R/W $\boxed{s}$	0 ~ 100	ABS	-	D0034

▪ 개별 PLC에서의 Station 및 CPU 번호의 초기 설정값과 설정 범위

PLC	MITSUBISHI		OMRON		LG		OEMax		YOKOGAWA		PANASONIC	
	Station 번호	CPU 번호	Station 번호	CPU 번호	Station 번호	CPU 번호	Station 번호	CPU 번호	Station 번호	CPU 번호	Station 번호	CPU 번호
초기 설정	0	100	0	-	0	-	-	1	1	1	-	1
설정 범위	00 ~ 1FH	01 ~ 40H	00 ~ 31	-	00 ~ 1FH	-	-	01 ~ 63	01 ~ 32	01 ~ 04	-	01 ~ 32

- : 사용안함.

☞ MITSUBISHI 와 LG PLC 에서는 0 ~ 99 범위에서의 Station 및 CPU 번호를 Hexadecimal로 변환하여 적용합니다.

▪ 초기 설정값에 따른 Station 및 CPU 번호의 변환 테이블

설정값	0	1	2	…	99	100
Station 및 CPU 번호	“00”	“01”	“02”	…	“99”	“FF”

CAUTION

변경된 설정값을 적용하기 위해서는 전원을 RESET해야 됩니다.

4.7.2.11 레지스터 타입 설정

MITSUBISHI MELSEC series 에서만 적용가능하며, TLC990M에서 PLC로 데이터를 송/수신 할 때의 데이터 영역을 설정합니다. 개별 CPU와 통신중인 TLC990M에서의 설정값이 동일해야만 합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
레지스터 타입 (REG.TYPE)	R/W s	0 ~ 3	ABS	0	D0035

▪ 초기 설정값에 따른 레지스터 타입

설정값	내 용
0	D 레지스터를 사용함
1	W 레지스터를 사용함
2	R 레지스터를 사용함
3	ZR 레지스터를 사용함

☞ MITSUBISHI PLC의 통신 명령어를 참조

CAUTION

스위치 2의 DIP 상태 변경 후 전원이 RESET되면 초기화 됩니다.

4.7.2.12 TLC990M 연결 개수 설정

개별 통신 포트에 연결 가능한 TLC990M의 개수를 설정합니다. 개별 CPU와 통신중인 TLC990M에서의 설정값이 동일해야만 합니다.

파라메터	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
TLC990M 연결개수 (TLC.CNT)	R/W s	0 ~ 2	ABS	0	D0036

▪ 초기 설정값에 따른 TLC990M의 마스터 어드레스 내용

설정값	내 용
0	개별 통신 포트에 TLC990M 16 Ea 연결 : 1, 17, 33, 49를 마스터로 사용
1	개별 통신 포트에 TLC990M 8 Ea 연결 : 1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57을 마스터로 사용
2	개별 통신 포트에 TLC990M 4 Ea 연결 : 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61을 마스터로 사용

CAUTION

스위치 2의 DIP 상태 변경 후 전원이 RESET되면 초기화 됩니다.

4.7.3 메모리영역 편집

4.7.3.1 메모리영역 편집 트리거

메모리영역의 파라메터들을 일괄적으로 편집할 때 사용하는 트리거입니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	R/W n	1 ~ 2	ABS	-	D0484

- 1 : 메모리영역 파라메터 복사(COPY)
- 2 : 메모리영역 파라메터 읽기(READ)

CAUTION

현재 운전중인 메모리영역 번호(MANO)의 파라메터는 변경할 수 없습니다.

4.7.3.2 편집 메모리영역 채널 설정

설정된 채널의 파라메터를 복사하거나 읽어옵니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	R/W n	0 ~ 20	ABS	1	D0494

- 0 : 모든 채널(1~20)로 편집 메모리영역의 파라메터를 복사합니다.
- 1 ~ 20 : 설정된 채널로 편집 메모리영역의 파라메터를 복사합니다.

CAUTION

만약, 메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "2"(READ)로 설정시 편집 메모리영역 채널(E.MACCH)을 “0”(READ)으로 설정하여도 “1”(채널1)로 동작합니다.

4.7.3.3 편집 메모리영역 번호 설정

설정된 메모리영역 번호의 파라메터를 복사하거나 읽어옵니다.

파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∽ 편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	R/W n	0 ~ 16	ABS	1	D0495

- 0 : 모든 메모리영역 번호(1~16)의 파라메터에 편집 메모리영역의 파라메터를 복사합니다.
- 1 ~ 20 : 설정된 메모리영역 번호의 파라메터를 편집 메모리영역의 파라메터를 복사합니다.

CAUTION

만약, 메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "2"(READ)로 설정시 편집 메모리영역 번호 (E.MANO)를 “0”(READ)으로 설정하여도 “1”(메모리영역 번호 1)로 동작합니다.

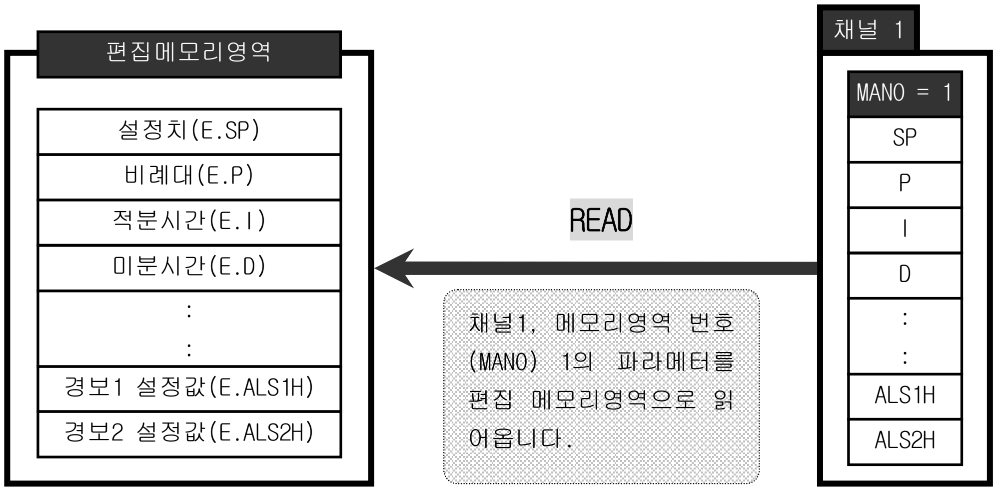
4.7.3.4 편집 메모리영역 설정

메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)에 의해 채널이나 메모리영역 번호(MANO)로 복사하거나 읽혀지는 파라메터들의 그룹입니다.

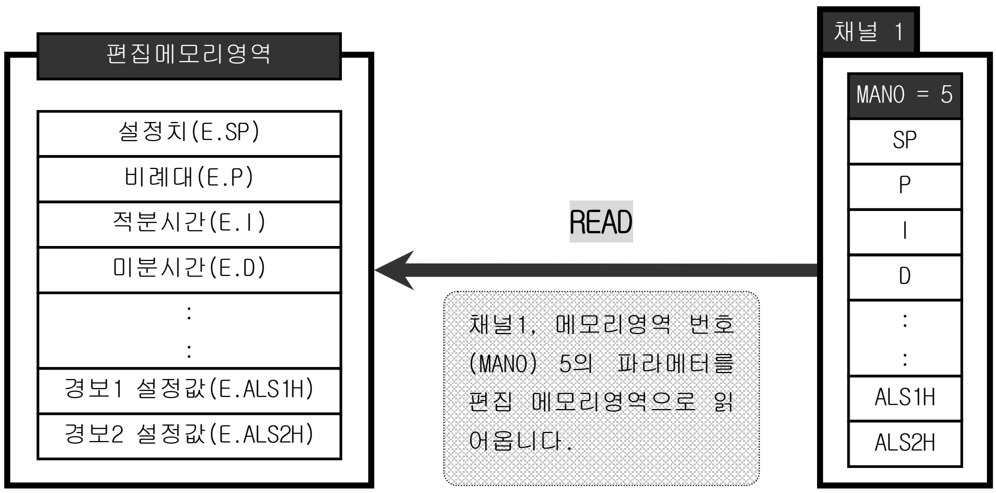
파라메터	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
설정치 (E.SP)	R/W n	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0580
경보 1 설정값 (E.ALS1H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EU(100.0%)	D0581
경보 2 설정값 (E.ALS2H)	R/W n	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EU(100.0%)	D0582
경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0583
경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	R/W n	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0584
불감대 (E.DB)	R/W n	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0585
가열측 비례대 (E.P_H)	R/W n	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0586
냉각측 비례대 (E.P_C)	R/W n	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0587
적분시간 (E.I)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0588
미분시간 (E.D)	R/W n	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0589
오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	R/W n	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D0590
오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	R/W n	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D0591

편집 메모리영역	메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "2" (READ)일 때

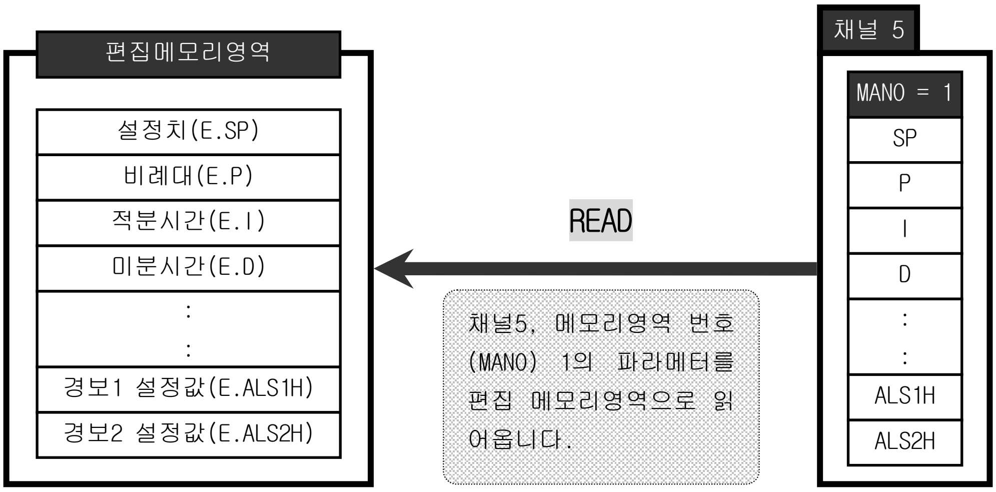
▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 0, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 0 일 때



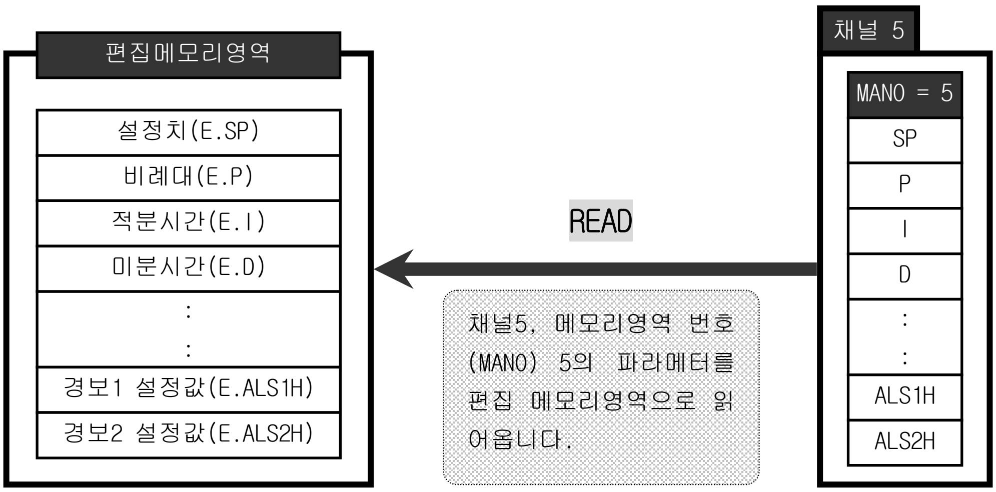
▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 0, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 5 일 때



▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 5, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 0 일 때

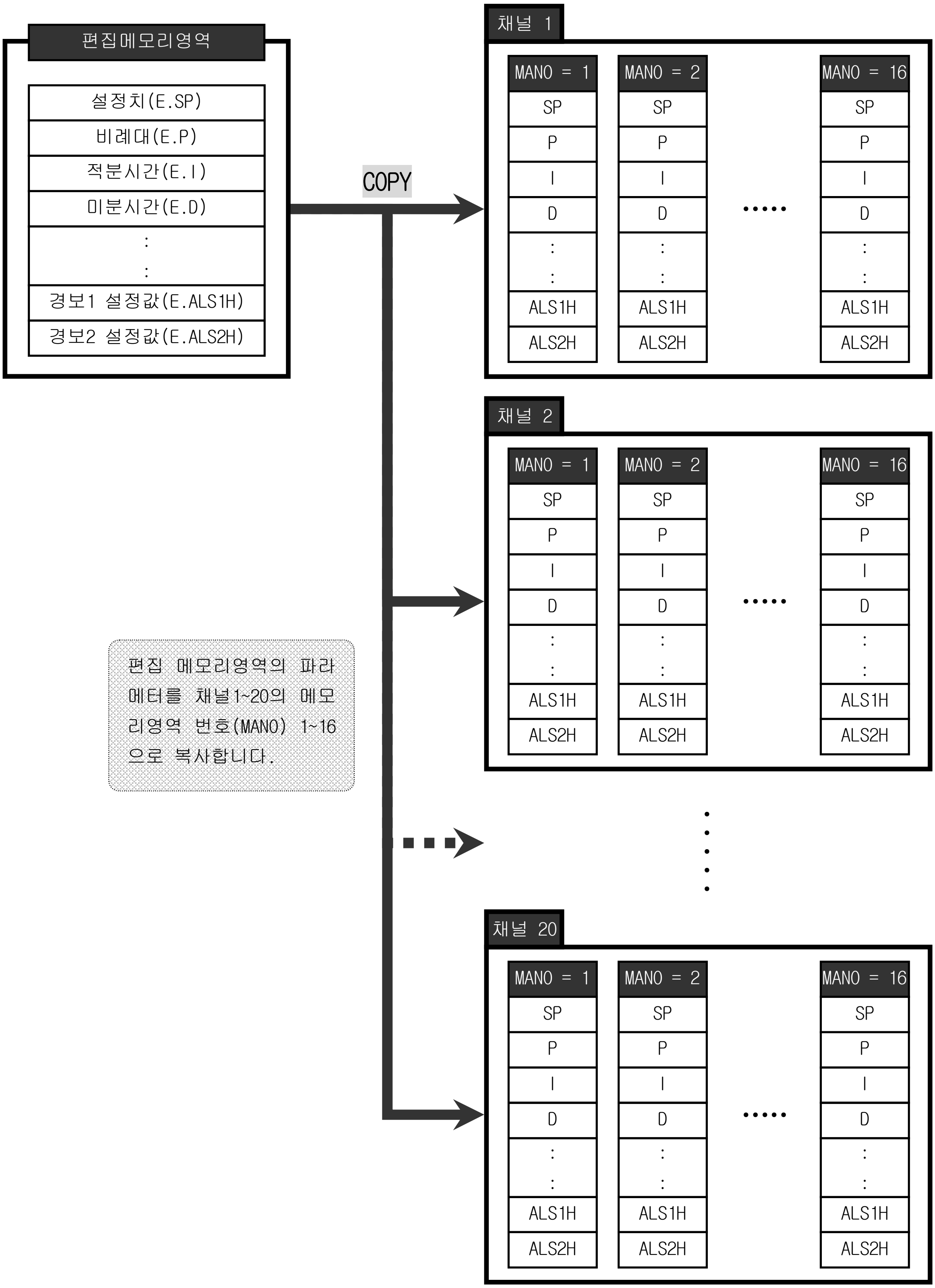


▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 5, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 5 일 때

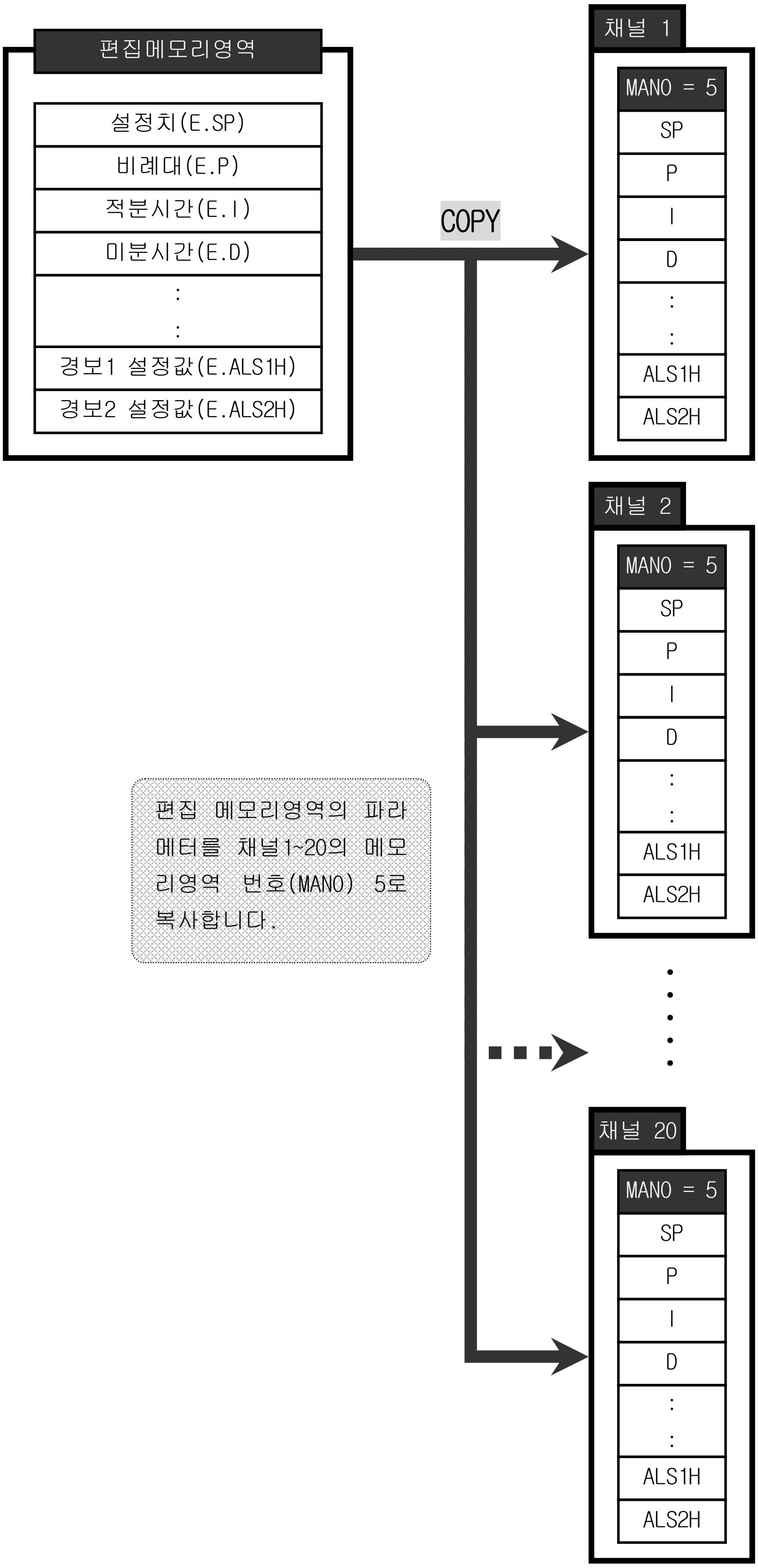


편집 메모리영역	메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "1"(COPY)일 때

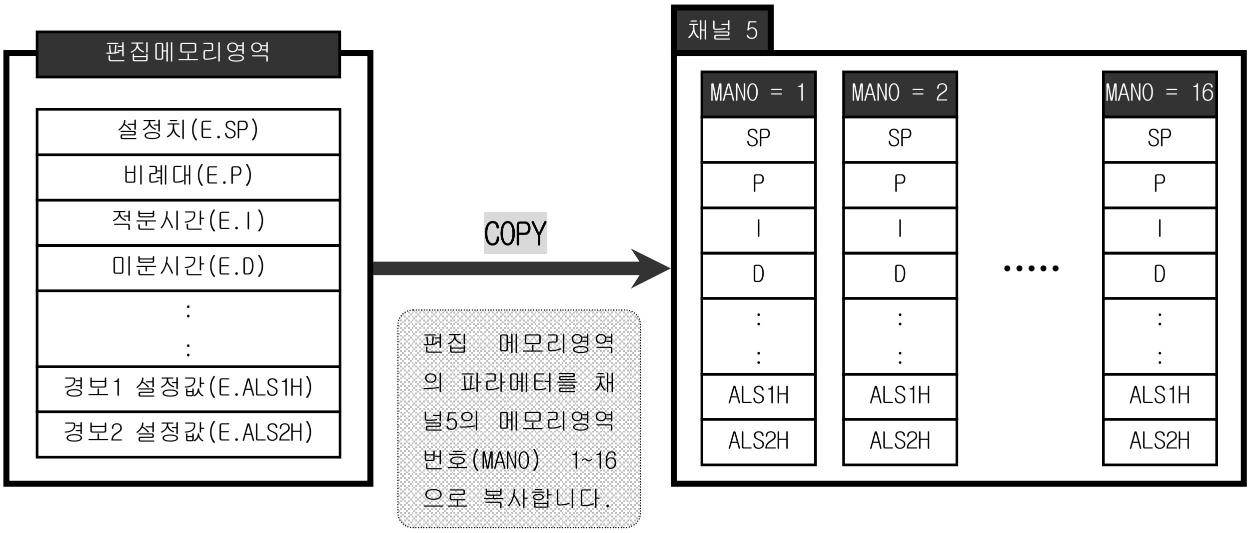
▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 0, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 0 일 때



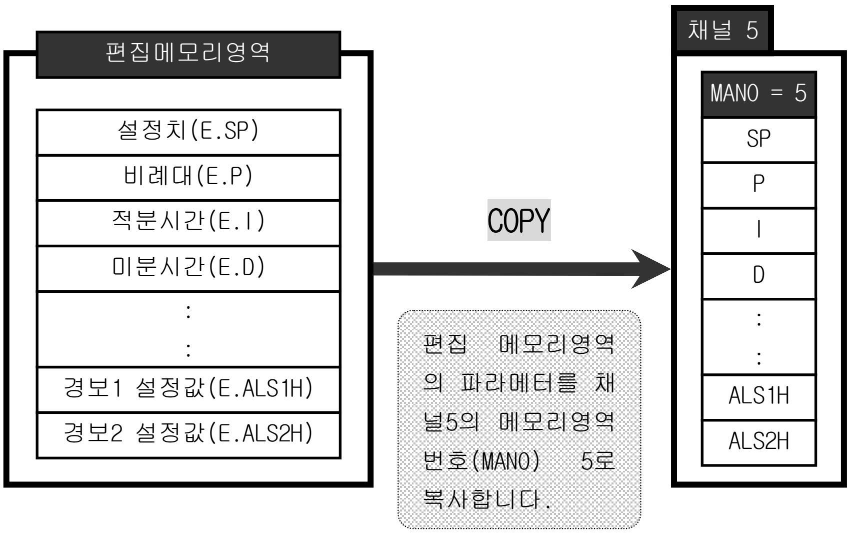
▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 0, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 5 일 때



▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 5, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 0 일 때



▪ 편집 메모리영역 채널(E.MACCH) = 5, 편집 메모리영역 번호(E.MANO) = 5 일 때



EMPTY

5. 통신 - INDEX

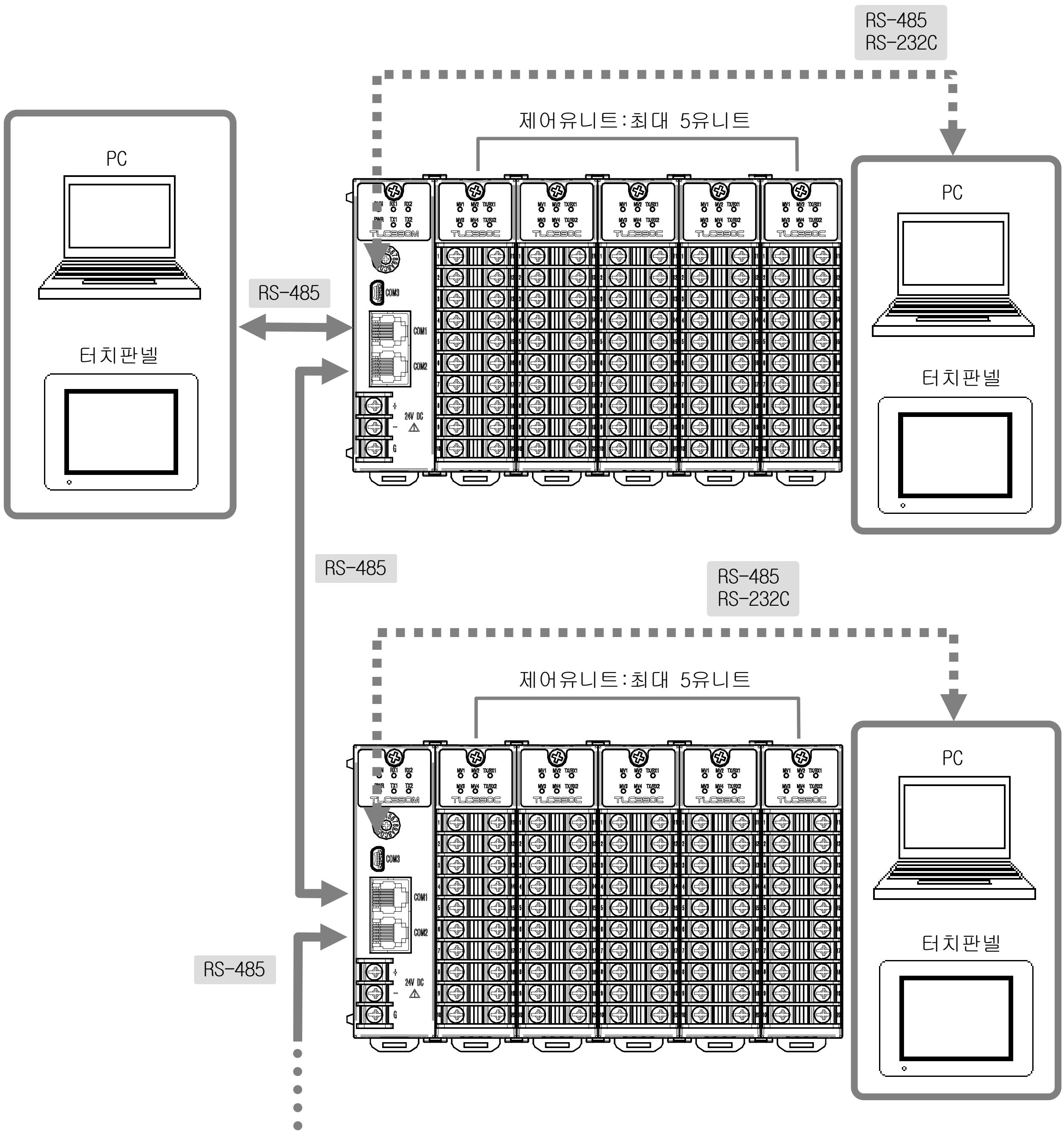
EMPTY

5.1 통신 설정

5.1.1 시스템 구성

■ PC/터치판넬을 사용한 연결

PC/터치판넬에서 TLC990과 통신을 할 경우, SAMWON/MODBUS 프로토콜을 이용해서 데이터를 읽어내거나 기입할 수 있습니다.



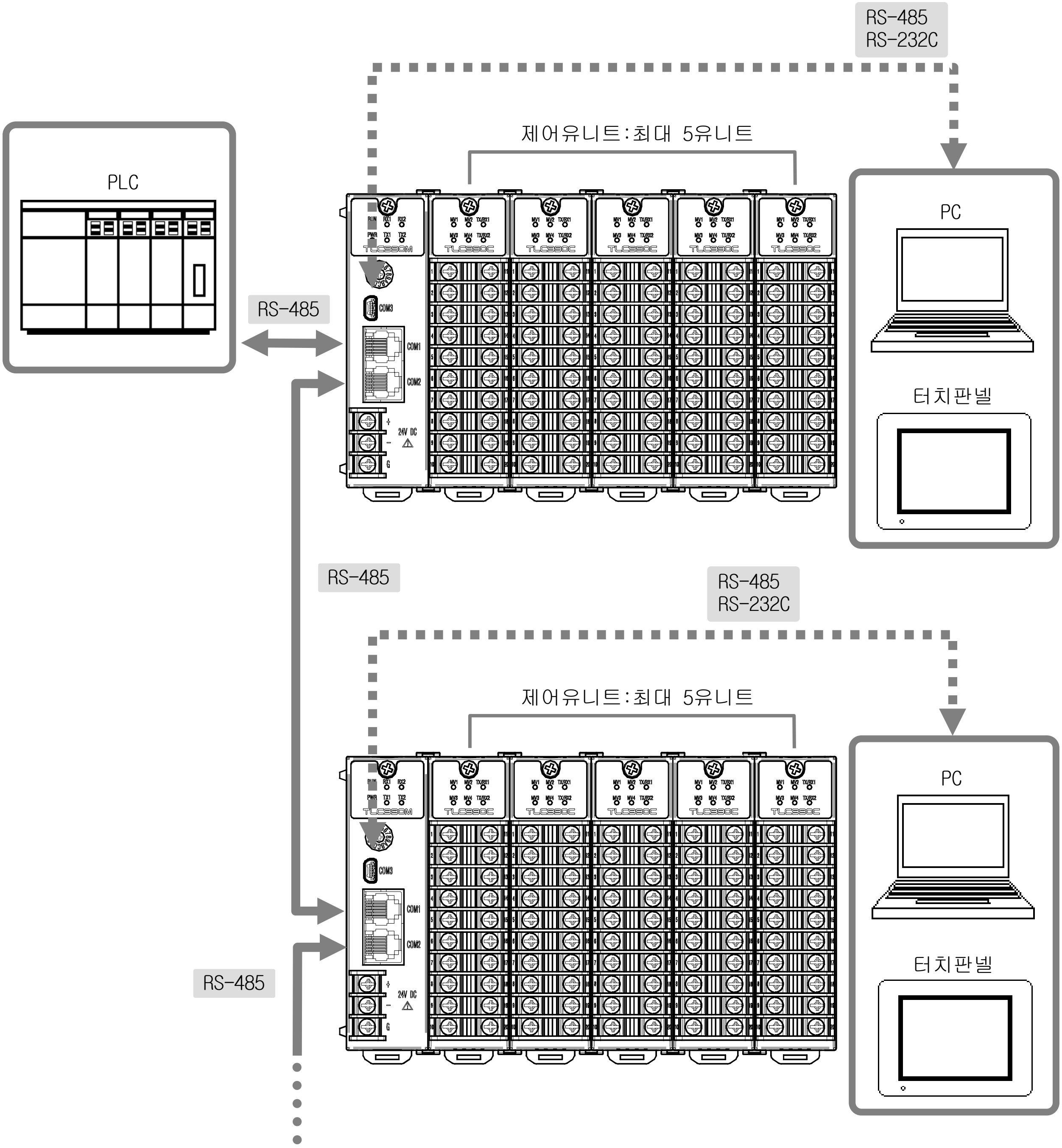
하나의 PC나 터치판넬에 최대 64개의 메인유니트(TLC990M)가 연결가능
▶ 최대 1280채널 제어가능

NOTE

: PCLINK, MODBUS 프로토콜   : PCLINK, MODBUS 프로토콜

■ PLC를 사용한 연결

메인유니트(TLC990M)의 우측 측면에 있는 스위치2에서 설정된 PLC와 TLC990과 연결된 PLC가 동일하면, TLC990은 PLC에서 정의된 영역으로 데이터를 자동으로 기입합니다.



개별 통신포트에 최대 16개의 메인유니트(TLC990M)가 연결가능
▶ 최대 1280채널 제어가능

NOTE

: 프로그램이 필요없는 PLC와의 통신프로토콜

: PCLINK, MODBUS 프로토콜

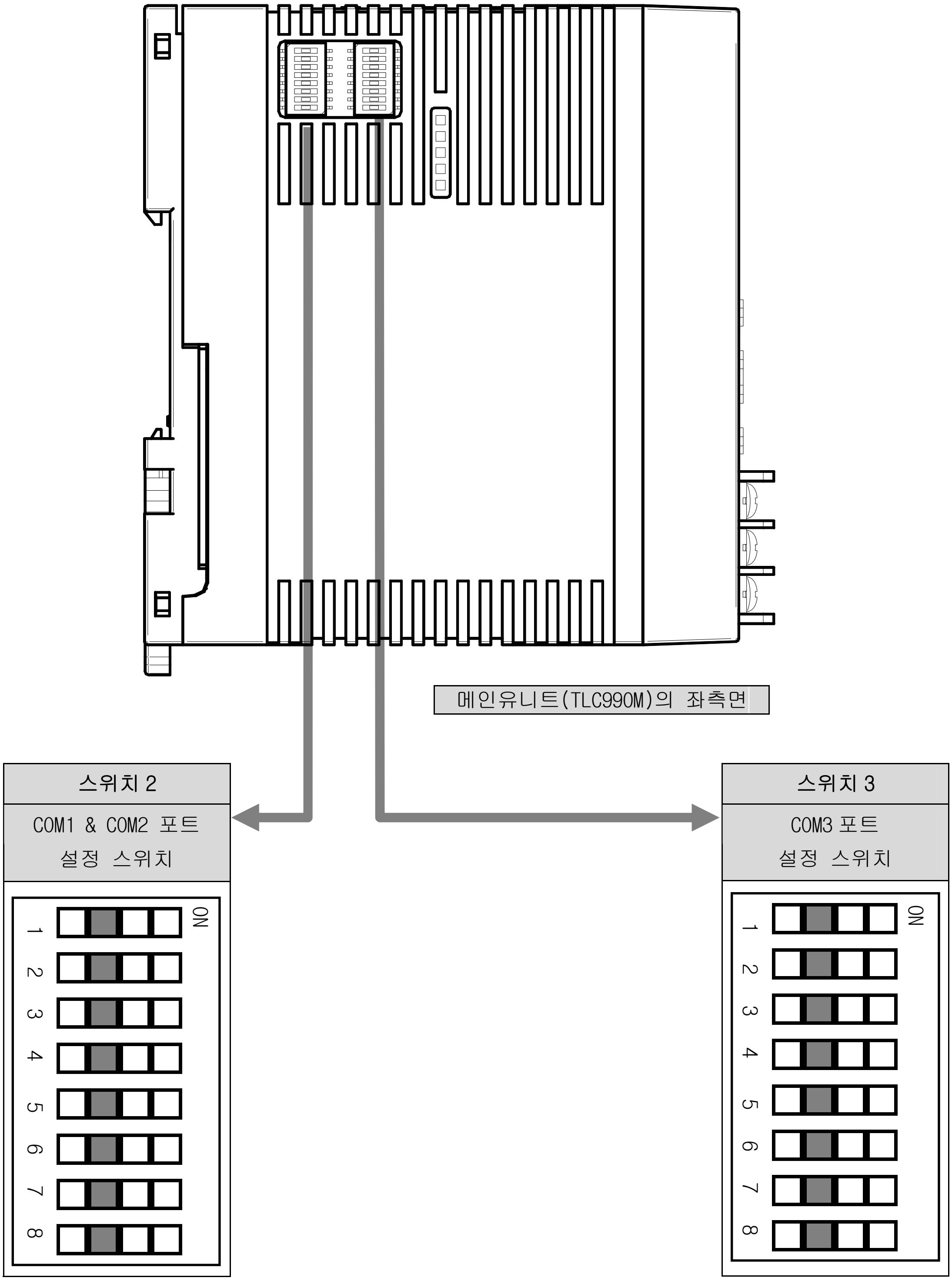
5.1.2 스위치 설정

CAUTION

메인유니트(TLC990M)의 스위치 변경을 위해서는 반드시 전원을 끈 상태에서 스위치를 변경하여야 합니다.

■ 통신프로토콜 스위치 설정

메인유니트(TLC990M) 좌측면의 스위치2, 스위치3을 이용하여 통신프로토콜을 설정합니다.



스위치2 설정	COM1 & COM2 포트의 통신프로토콜을 설정합니다.

스위치2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit
OFF	ON	데이터 길이 7-bit, 홀수 패리티, 스톱 비트 1-bit
ON	OFF	데이터 길이 7-bit, 짝수 패리티, 스톱 비트 1-bit
ON	ON	데이터 길이 7-bit, 짝수 패리티, 스톱 비트 2-bit

스위치2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

스위치2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
OFF	OFF	OFF	OFF	TLC990 통신 프로토콜 (PC Link)
OFF	OFF	OFF	ON	TLC990 통신 프로토콜 (PC Link with Sum)
OFF	OFF	ON	OFF	MODBUS 프로토콜 (ASCII)
OFF	OFF	ON	ON	MODBUS 프로토콜 (RTU)
OFF	ON	OFF	OFF	MITSUBISHI MELSEC series special 프로토콜 Q/QnACPU common 커맨드(1401/0401)
OFF	ON	OFF	ON	MITSUBISHI MELSEC series special 프로토콜 ACPU common 커맨드(WW/WR)
OFF	ON	ON	OFF	OMRON SYSMAC series special 프로토콜
OFF	ON	ON	ON	LG MASTER-K series special 프로토콜
ON	OFF	OFF	OFF	LG GLOFA-GM series special 프로토콜
ON	OFF	OFF	ON	OEMax NX series special 프로토콜
ON	OFF	ON	OFF	YOKOGAWA FA-M3 series special 프로토콜
ON	OFF	ON	ON	PANASONIC FP series special 프로토콜
ON	ON	OFF	OFF	설정할 수 없습니다.
ON	ON	OFF	ON	
ON	ON	ON	OFF	
ON	ON	ON	ON	

스위치3 설정	COM3 포트의 통신프로토콜을 설정합니다.

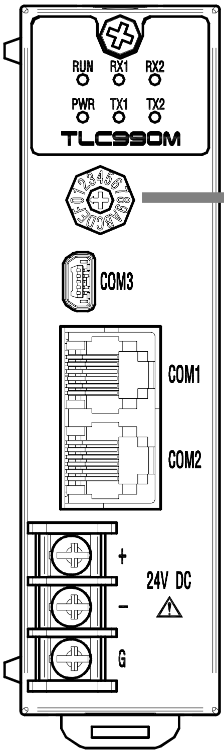
스위치3		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit
OFF	ON	데이터 길이 7-bit, 홀수 패리티, 스톱 비트 1-bit
ON	OFF	데이터 길이 7-bit, 짝수 패리티, 스톱 비트 1-bit
ON	ON	데이터 길이 7-bit, 짝수 패리티, 스톱 비트 2-bit

스위치3		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

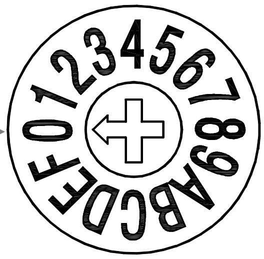
스위치3		프로토콜 설정
6	5	
OFF	OFF	TLC990 통신 프로토콜 (PC Link)
OFF	ON	TLC990 통신 프로토콜 (PC Link with Sum)
ON	OFF	MODBUS 프로토콜 (ASCII)
ON	ON	MODBUS 프로토콜 (RTU)

■ 유니트 주소 스위치 설정

TLC990의 전면에 있는 주소 설정 스위치(스위치1)와 측면에 있는 스위치3의 7,8번 DIP을 이용해서 TLC990의 유니트 주소를 설정합니다.

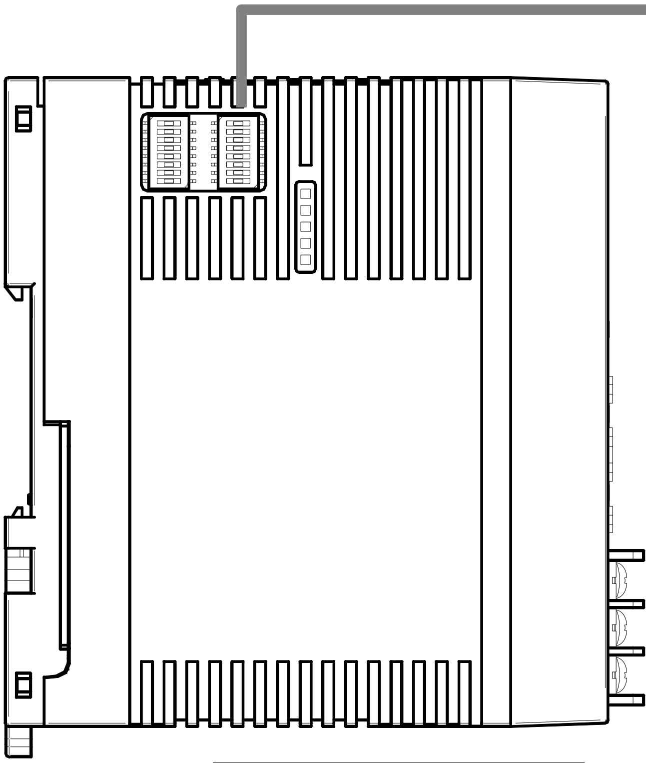


유니트 주소 설정 스위치(스위치1)



설정범위 : 0 ~ F(16진수)

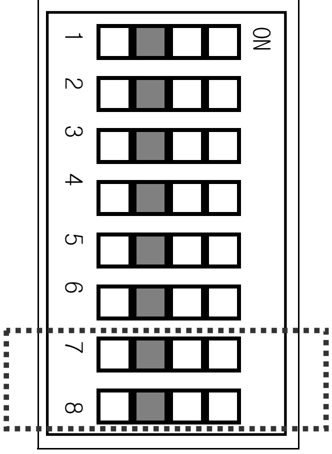
메인유니트(TLC990M)의 정면



스위치 3

COM3 포트

설정 스위치



메인유니트(TLC990M)의 좌측면

유니트 주소 설정	스위치1과 스위치3의 7,8번 DIP의 설정 상태에 따라 유니트의 주소를 아래와 같이 인식합니다.

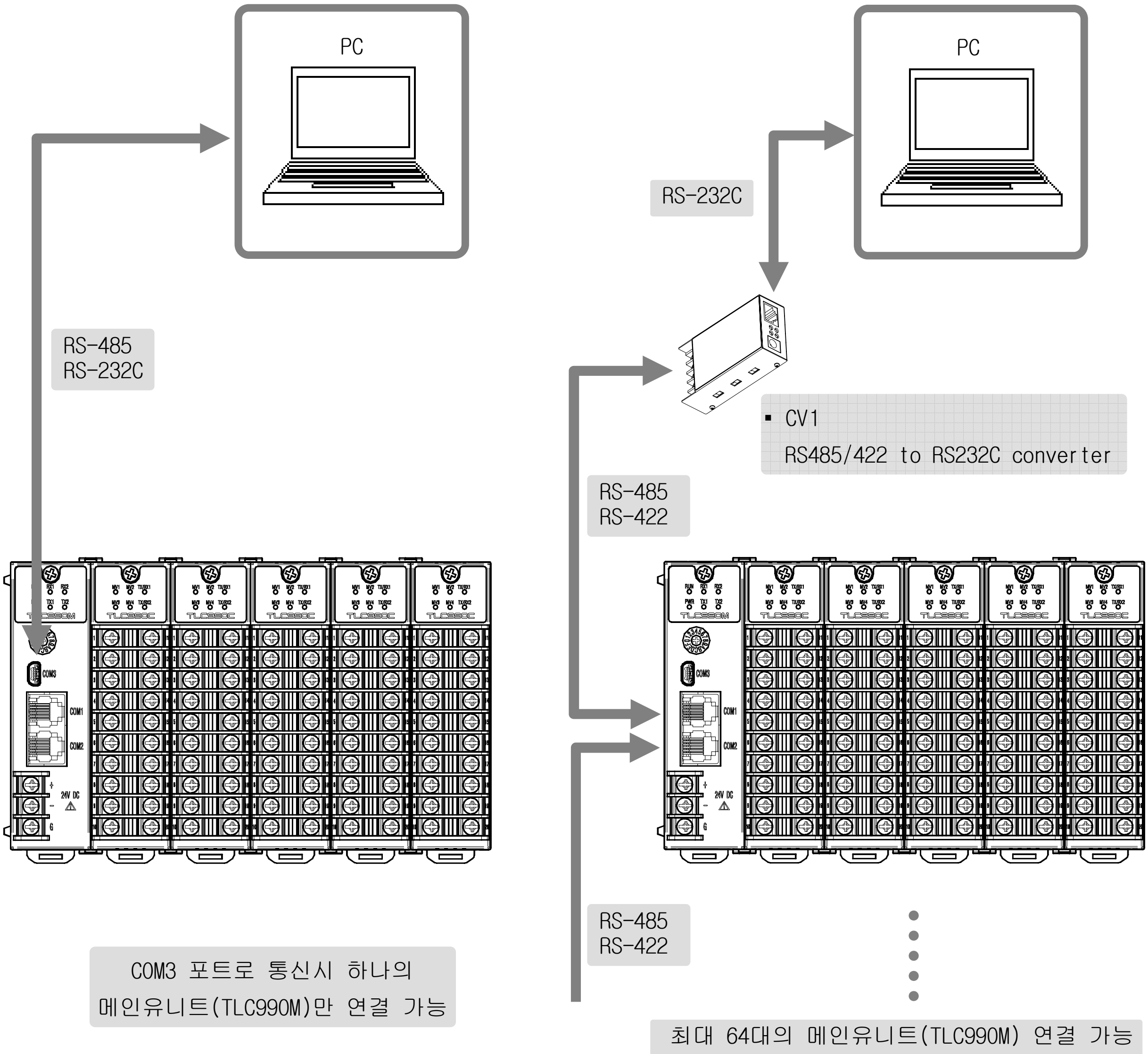
스위치 3의 8번 DIP	스위치 3의 7번 DIP	스위치 1의 상태	메인유니트 (TLC990M)의 주소	스위치 3의 8번 DIP	스위치 3의 7번 DIP	스위치 1의 상태	메인유니트 (TLC990M)의 주소
OFF	OFF	0	1	OFF	ON	0	17
		1	2			1	18
		2	3			2	19
		3	4			3	20
		4	5			4	21
		5	6			5	22
		6	7			6	23
		7	8			7	24
		8	9			8	25
		9	10			9	26
		A	11			A	27
		B	12			B	28
		C	13			C	29
		D	14			D	30
		E	15			E	31
		F	16			F	32

스위치 3의 8번 DIP	스위치 3의 7번 DIP	스위치 1의 상태	메인유니트 (TLC990M)의 주소	스위치 3의 8번 DIP	스위치 3의 7번 DIP	스위치 1의 상태	메인유니트 (TLC990M)의 주소
ON	OFF	0	33	ON	ON	0	49
		1	34			1	50
		2	35			2	51
		3	36			3	52
		4	37			4	53
		5	38			5	54
		6	39			6	55
		7	40			7	56
		8	41			8	57
		9	42			9	58
		A	43			A	59
		B	44			B	60
		C	45			C	61
		D	46			D	62
		E	47			E	63
		F	48			F	64

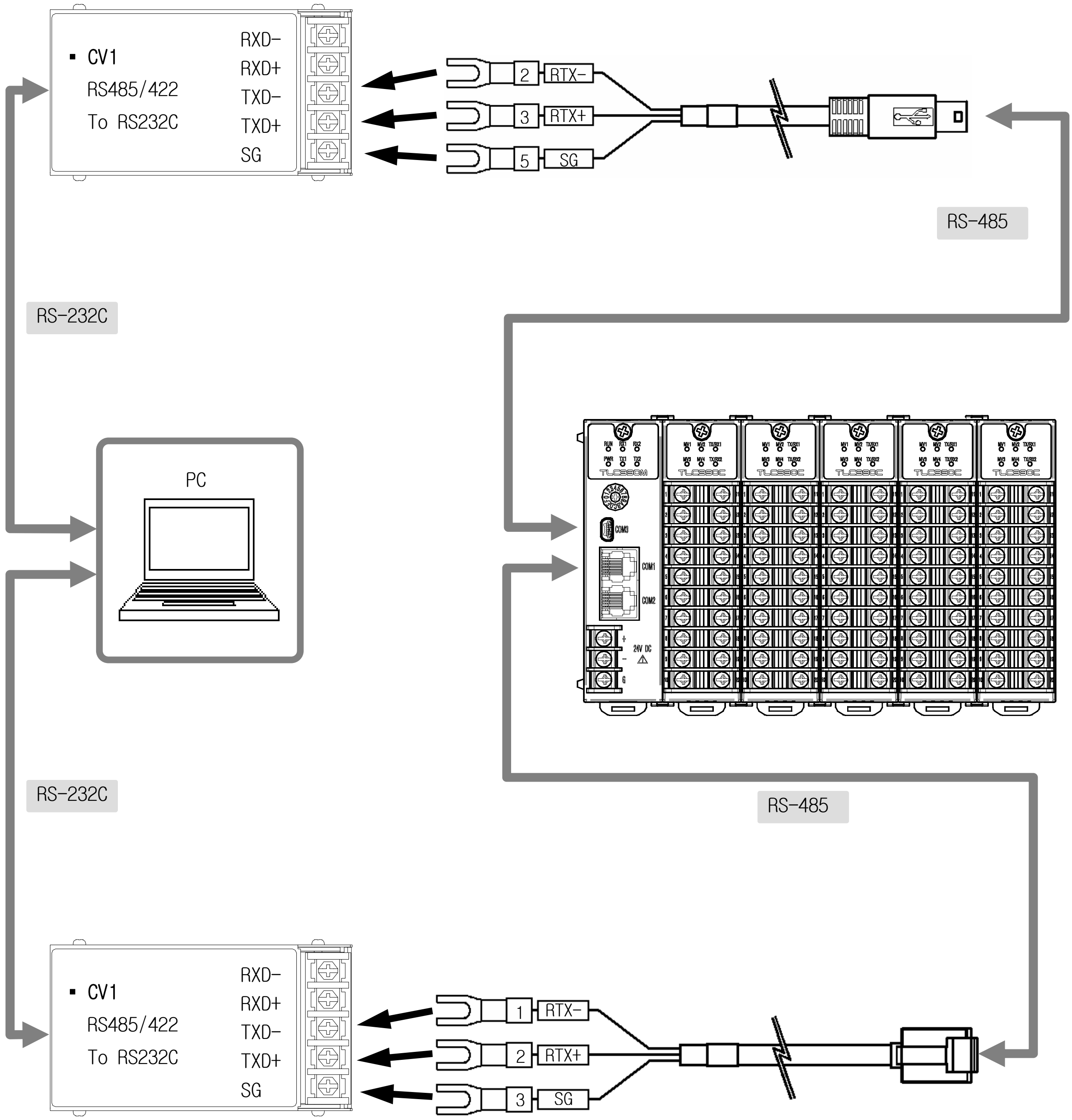
5.1.3 통신 배선

■ PC와 연결

TLC990은 RS232C, RS485, RS422 세가지 통신 방식을 지원합니다. COM1 & COM2 포트에서는 RS485, RS422 통신방식을 사용할 수 있으며, 메인유니트(TLC990M)를 64개까지 연결하여 최대 1280채널의 제어가 가능합니다. 그러나 COM3 포트에서는 RS485, RS232C 통신방식을 사용할 수 있으며, 오직 하나의 메인유니트(TLC990M)만 연결해서 제어할 수 있습니다.

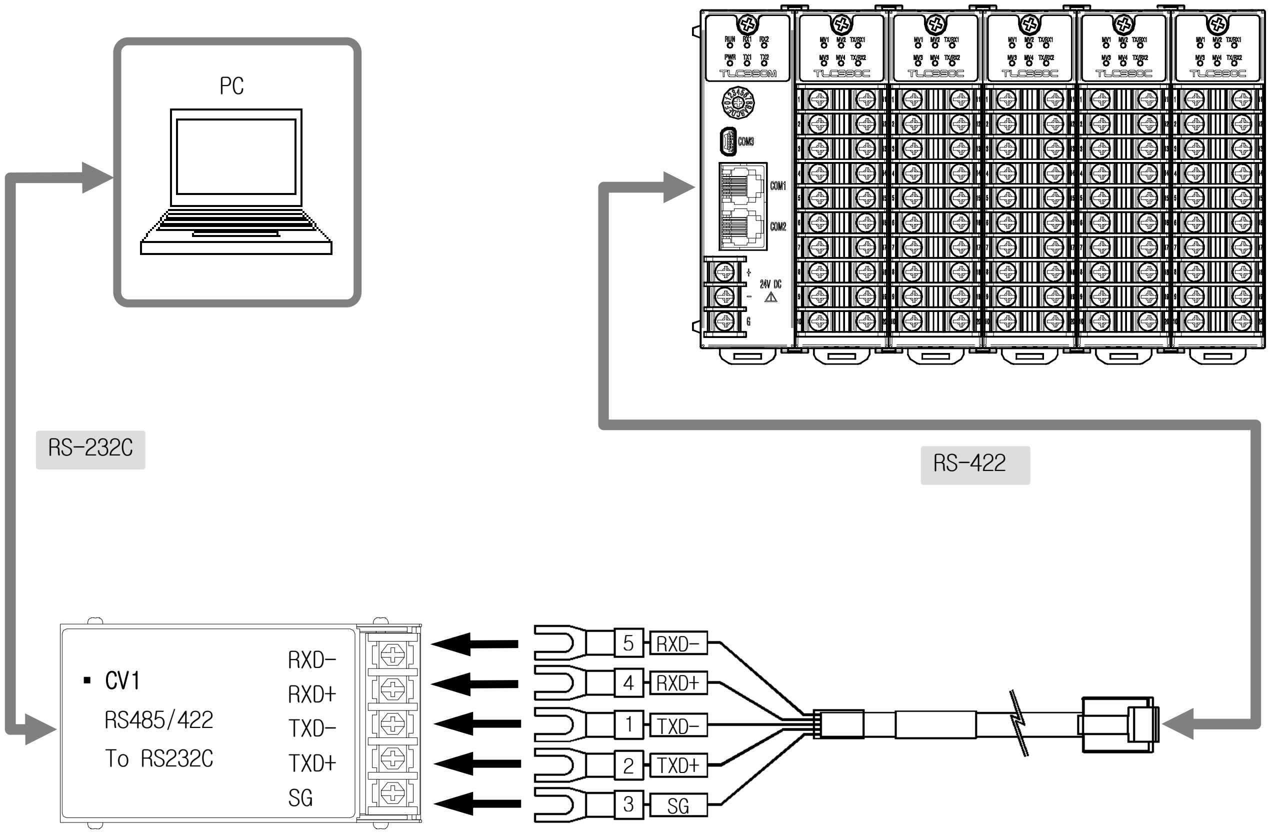


■ RS485

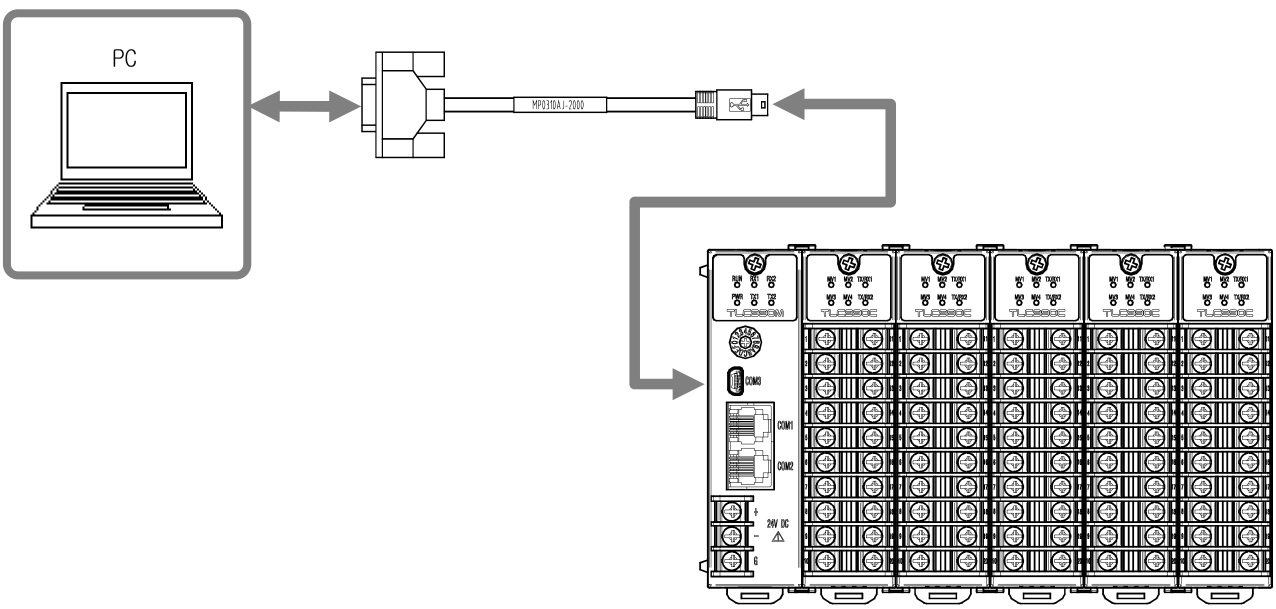


▪ CV1
RS485/422
To RS232C
RXD-
RXD+
TXD-
TXD+
SG
2 RTX-
3 RTX+
5 SG
RS-485
RS-232C
PC
RS-232C
RS-485
▪ CV1
RS485/422
To RS232C
RXD-
RXD+
TXD-
TXD+
SG
1 RTX-
2 RTX+
3 SG

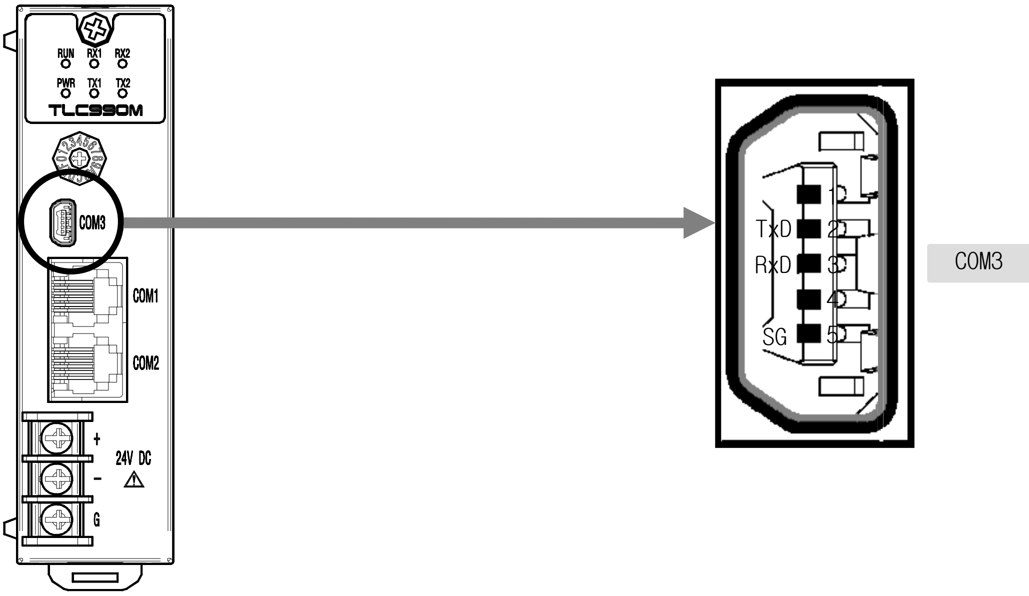
RS422



RS232C



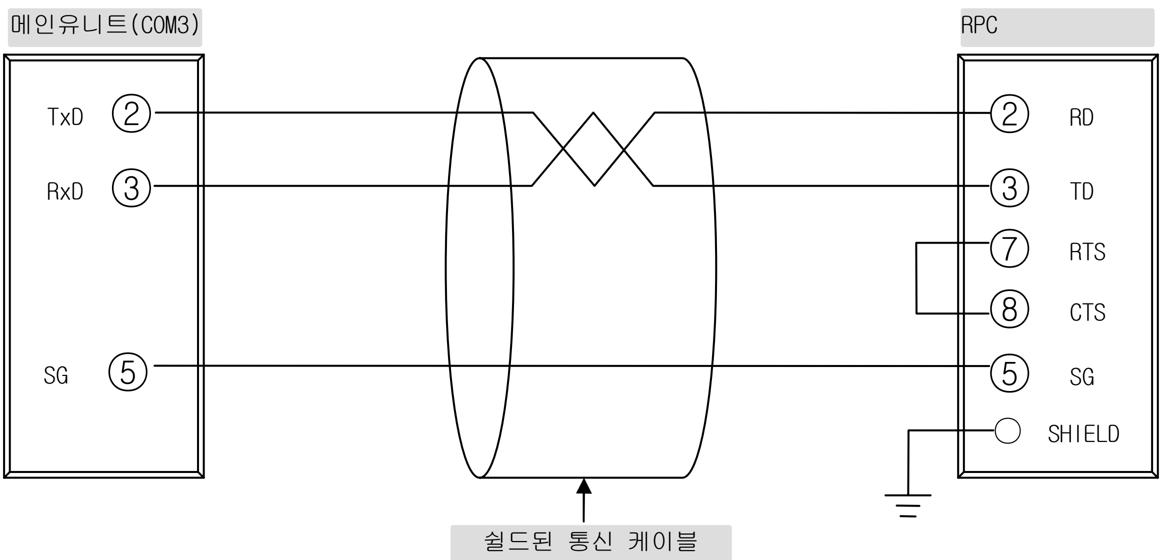
▶ COM3 포트의 USB 커넥터 핀 매핑



▶ COM3 포트의 USB 커넥터 핀 설명

핀번호	신호명	기호
1	사용하지 않음	-
2	송신 데이터	TxD
3	수신 데이터	RxD
4	사용하지 않음	-
5	시그널 그라운드	SG

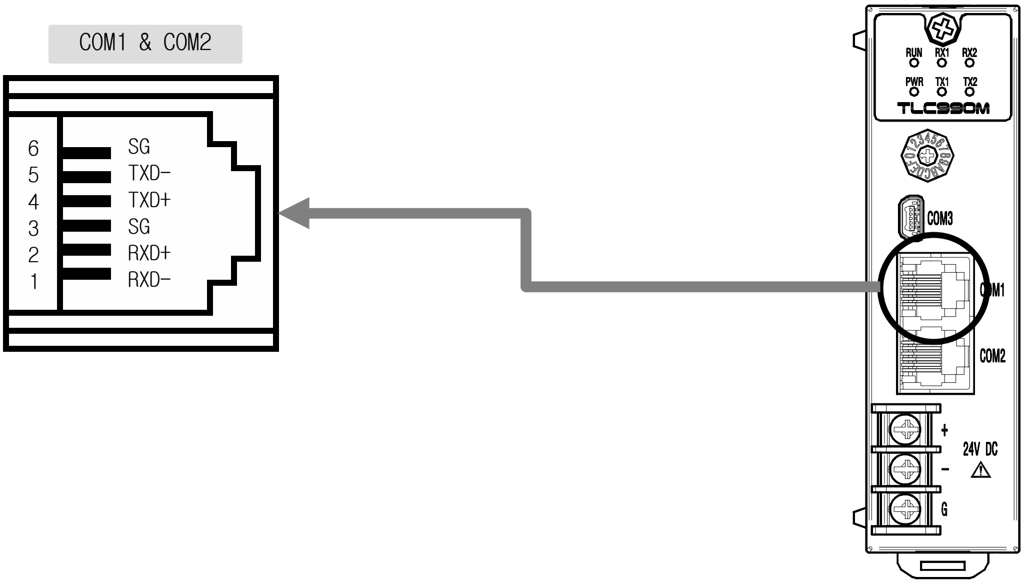
▶ COM3 포트의 USB 커넥터 핀 연결도(D-sub 9 PIN 과의 배선)



■ 터치판넬과 연결

▌RS422

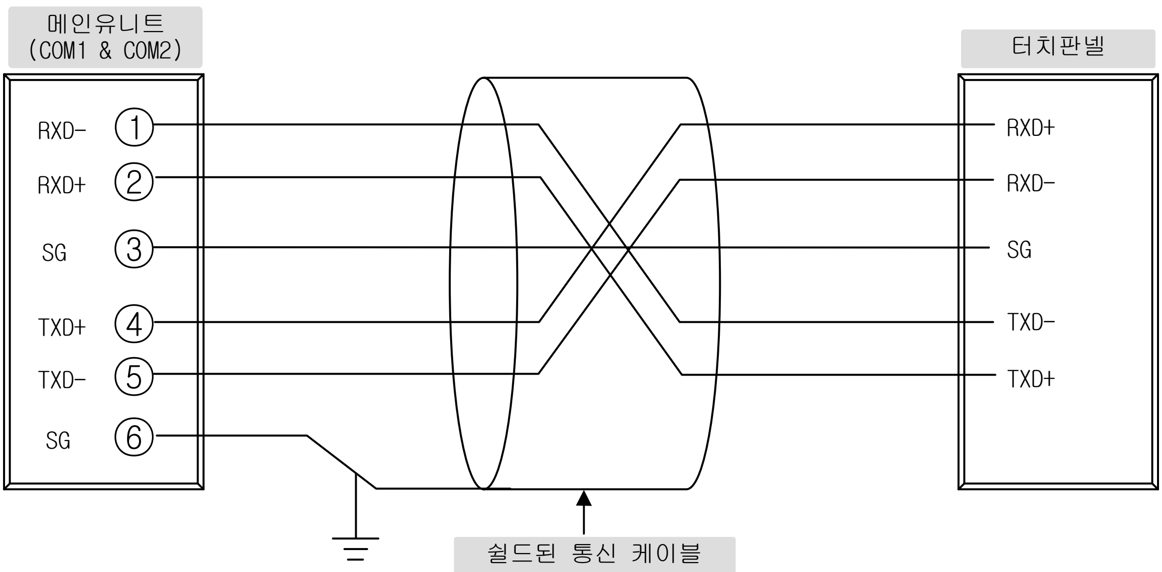
▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 매핑



▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 설명

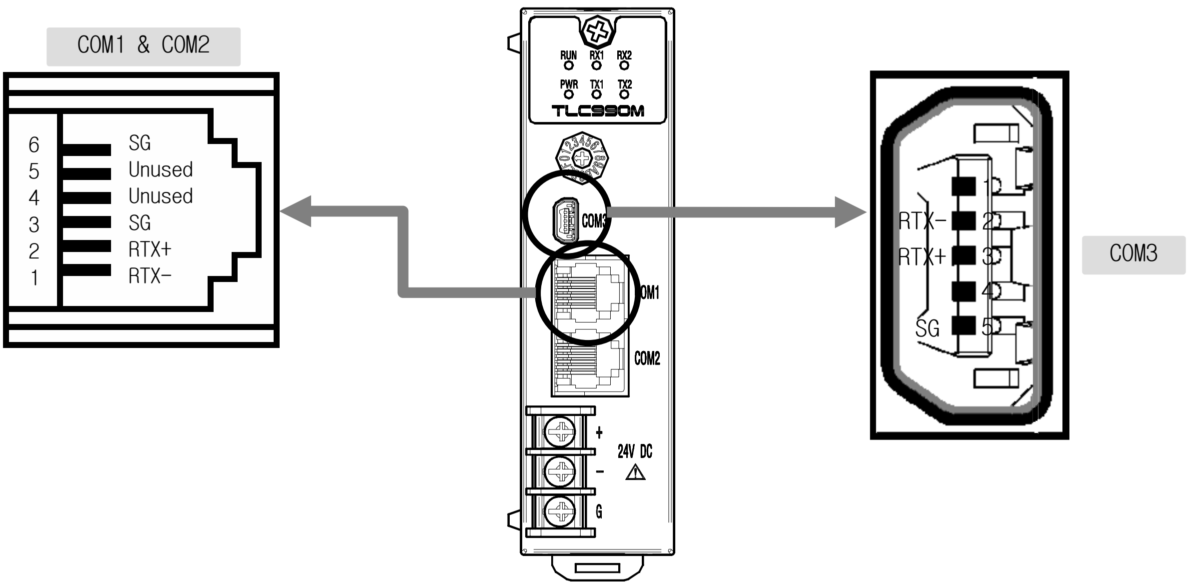
핀번호	신호명	기호
1	수신 데이터 -	RXD-
2	수신 데이터 +	RXD+
3	시그널 그라운드	SG
4	송신 데이터 +	TXD+
5	송신 데이터 -	TXD-
6	시그널 그라운드	SG

▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 연결도



RS485

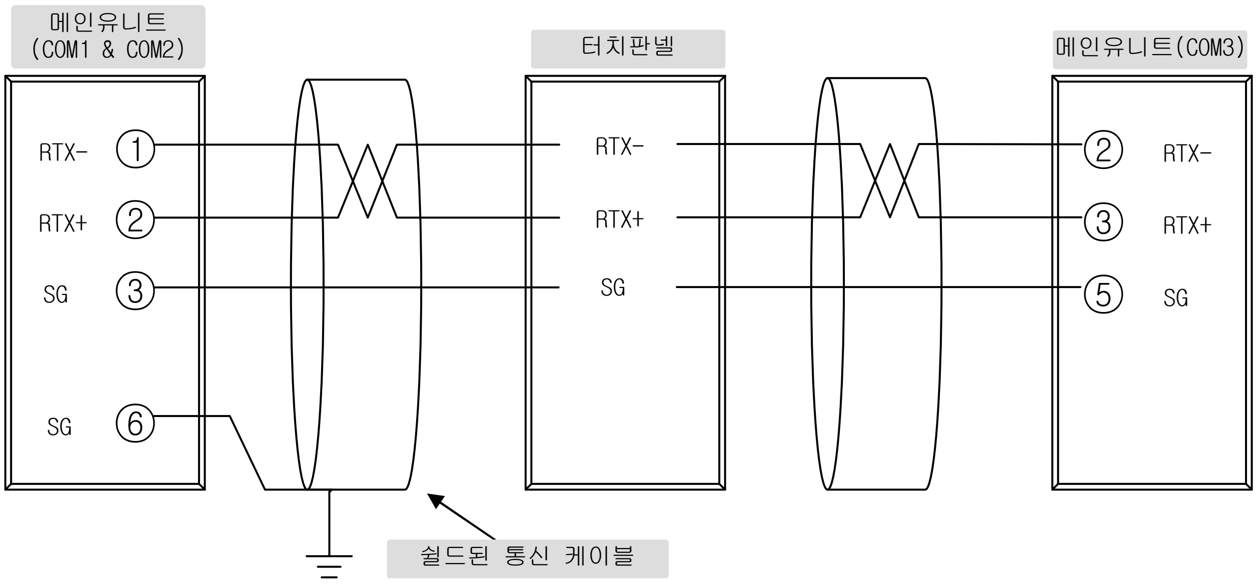
▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터와 COM3 포트의 USB 커넥터 핀 매핑



▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터와 COM3 포트의 USB 커넥터 핀 설명

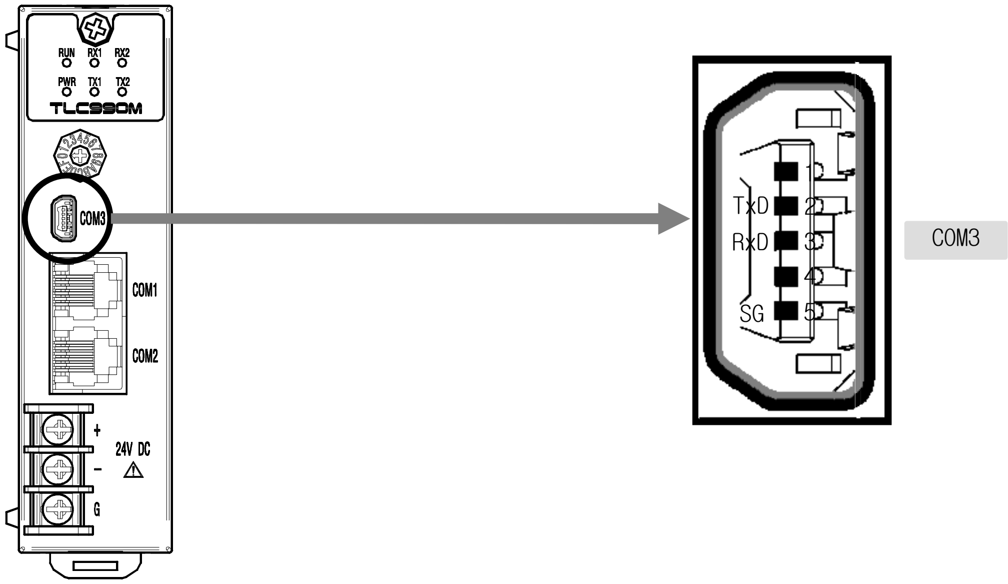
핀번호(COM1 & COM2)	핀번호(COM3)	신호명	기호
1	2	수신/송신 데이터 -	RTX-
2	3	수신/송신 데이터 +	RTX+
3	5	시그널 그라운드	SG
4	-	사용하지 않음	-
5	-	사용하지 않음	-
6	-	시그널 그라운드	SG

▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터와 COM3 포트의 USB 커넥터 핀 연결도



▌RS232C

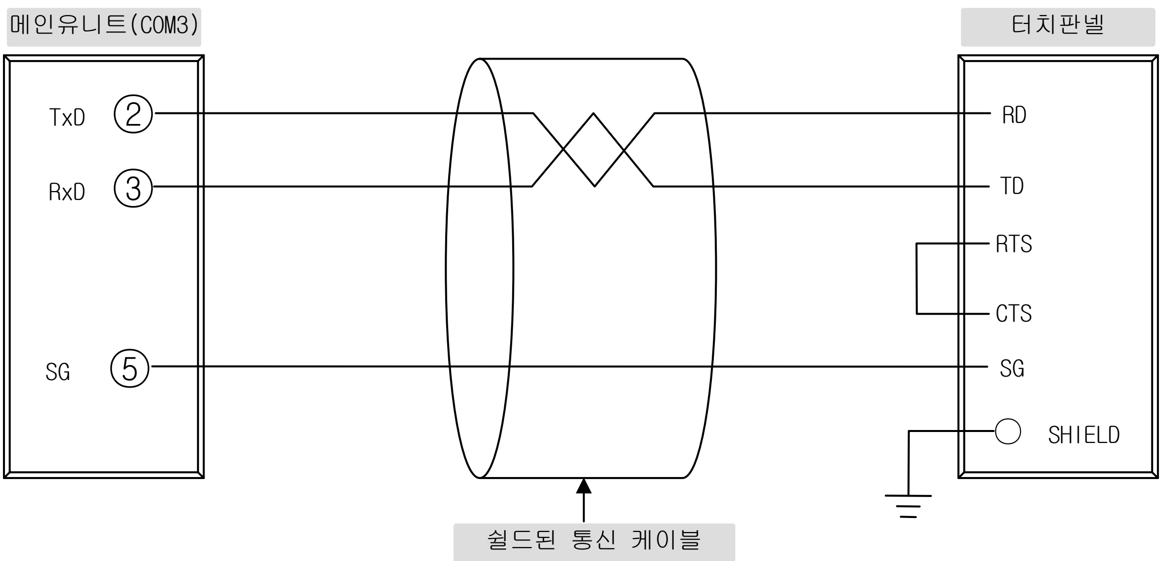
▶ COM3 포트의 USB 커넥터 핀 매핑



▶ COM3 포트의 USB 커넥터 핀 설명

핀번호	신호명	기호
1	사용하지 않음	-
2	송신 데이터	TxD
3	수신 데이터	RxD
4	사용하지 않음	-
5	시그널 그라운드	SG

▶ COM3 USB 커넥터의 핀 연결도



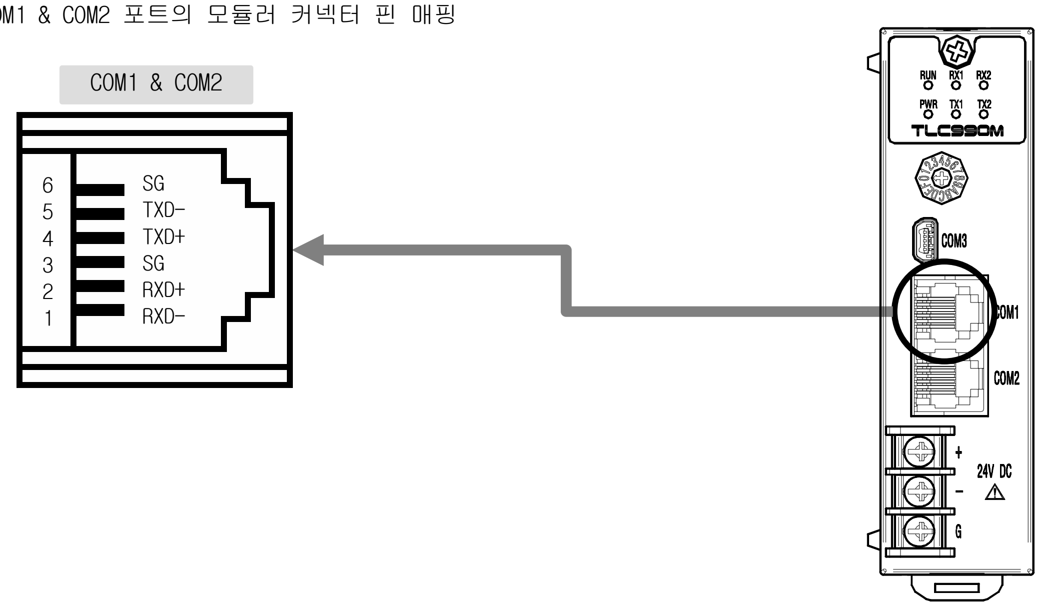
■ PLC와 연결

NOTE

PLC 통신포트와 연결하는 TLC990이 1:1 통신일 경우에는 RS422, RS485 통신이 가능하지만, 1:N 통신일 경우에는 RS485통신을 사용해야 합니다.

RS422

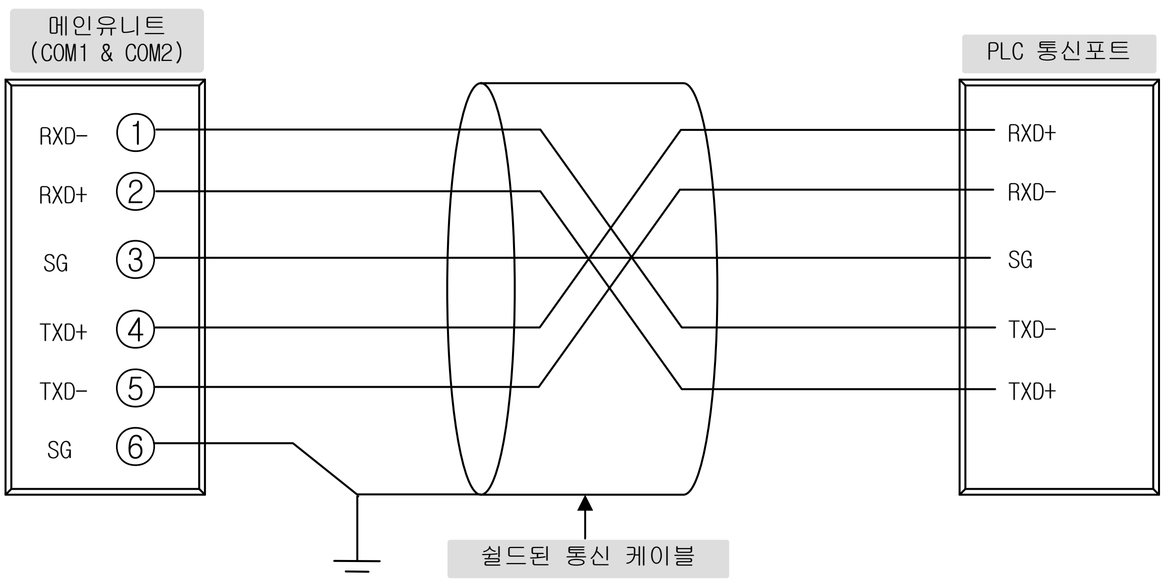
▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 매핑



▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 설명

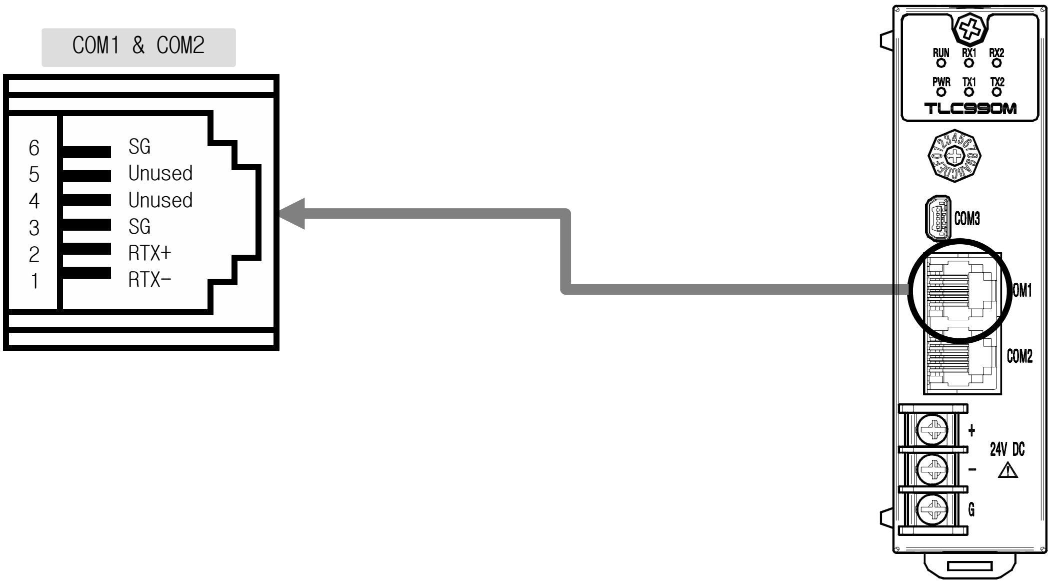
핀번호	신호명	기호
1	수신 데이터 -	RXD-
2	수신 데이터 +	RXD+
3	시그널 그라운드	SG
4	송신 데이터 +	TXD+
5	송신 데이터 -	TXD-
6	시그널 그라운드	SG

▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 연결도



RS485

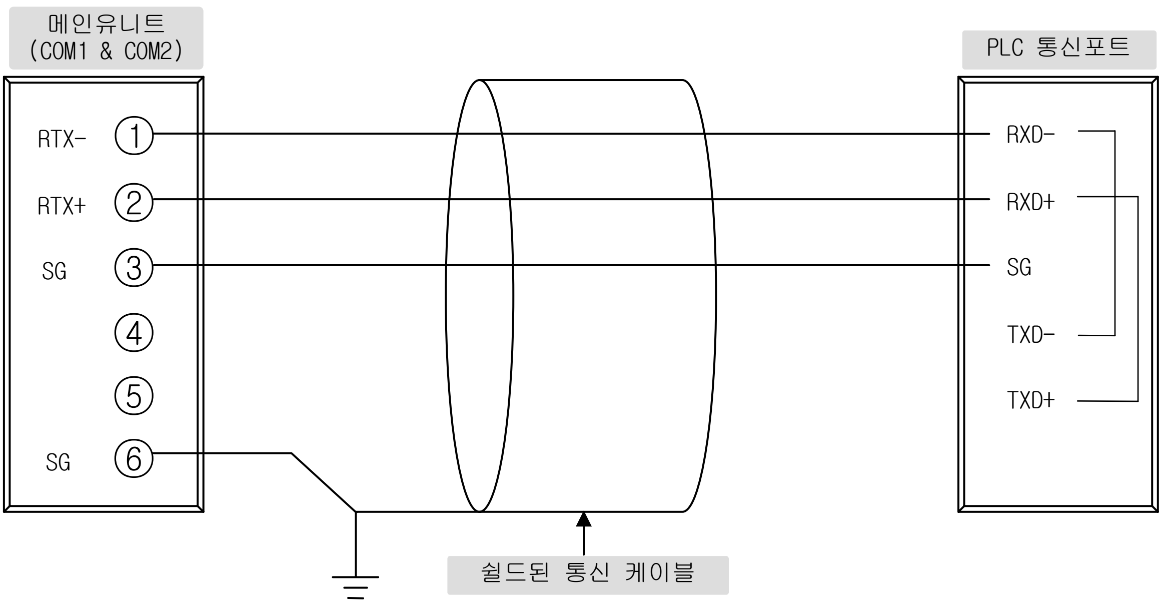
▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 매핑



▶ COM1 & COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 설명

핀번호	신호명	기호
1	수신/송신 데이터 -	RTX-
2	수신/송신 데이터 +	RTX+
3	시그널 그라운드	SG
4	사용하지 않음	-
5	사용하지 않음	-
6	시그널 그라운드	SG

▶ COM1/COM2 포트의 모듈러 커넥터 핀 연결도



5.2 Ladderless 통신

5.2.1 메인유니트(TLC990M) 모듈측의 설정

PLC와 Ladderless 통신을 하기 위한 TLC990에서의 설정에 대해서 설명합니다.

■ 유니트 주소 설정

개별 PLC 통신 포트에 최대 16개의 TLC990을 연결해서 사용할 수 있으며, 같은 PLC 통신 포트에 연결된 TLC990은 같은 그룹내의 주소로 설정해야 합니다.

☞ 개별 TLC990의 유니트 주소 설정은 "5.1.2 스위치 설정"의 유니트 주소 스위치 설정을 참조하세요.

NOTE

TLC990의 연결 개수 설정에 따라서 4, 8, 16개의 그룹으로 설정이 가능합니다. 최초 설정 유니트를 마스터 주소로 설정하신 후, 마스터 주소가 포함된 그룹으로 하위 유니트 주소를 설정해야 합니다.

■ 통신 프로토콜 설정

COM1 & COM2 포트의 설정 스위치(스위치2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC측과 동일하게 설정합니다.

☞ 개별 TLC990의 통신 프로토콜 설정은 "5.1.2 스위치 설정"의 통신 프로토콜 스위치 설정을 참조하세요.

■ PLC측의 설정

데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 연결된 TLC990과 동일하게 설정합니다. 추가적인 설정은 사용하는 PLC에 따라서 설정 항목이 다릅니다. 자세한 내용은 사용하는 PLC의 취급설명서를 참조하세요.

▌설정된 주소와 레지스터 범위의 매핑 테이블 [TLC990의 연결 개수를 16으로 설정했을 경우]

그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 1	1	【♦】 0300 to 【♦】 0799	그룹 2	17	【♦】 8300 to 【♦】 8799
	2	【♦】 0800 to 【♦】 1299		18	【♦】 8800 to 【♦】 9299
	3	【♦】 1300 to 【♦】 1799		19	【♦】 9300 to 【♦】 9799
	4	【♦】 1800 to 【♦】 2299		20	【♦】 9800 to 【♦】 10299
	5	【♦】 2300 to 【♦】 2799		21	【♦】 10300 to 【♦】 10799
	6	【♦】 2800 to 【♦】 3299		22	【♦】 10800 to 【♦】 11299
	7	【♦】 3300 to 【♦】 3799		23	【♦】 11300 to 【♦】 11799
	8	【♦】 3800 to 【♦】 4299		24	【♦】 11800 to 【♦】 12299
	9	【♦】 4300 to 【♦】 4799		25	【♦】 12300 to 【♦】 12799
	10	【♦】 4800 to 【♦】 5299		26	【♦】 12800 to 【♦】 13299
	11	【♦】 5300 to 【♦】 5799		27	【♦】 13300 to 【♦】 13799
	12	【♦】 5800 to 【♦】 6299		28	【♦】 13800 to 【♦】 14299
	13	【♦】 6300 to 【♦】 6799		29	【♦】 14300 to 【♦】 14799
	14	【♦】 6800 to 【♦】 7299		30	【♦】 14800 to 【♦】 15299
	15	【♦】 7300 to 【♦】 7799		31	【♦】 15300 to 【♦】 15799
	16	【♦】 7800 to 【♦】 8299		32	【♦】 15800 to 【♦】 16299

그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 3	33	【♦】 16300 to 【♦】 16799	그룹 4	49	【♦】 24300 to 【♦】 24799
	34	【♦】 16800 to 【♦】 17299		50	【♦】 24800 to 【♦】 25299
	35	【♦】 17300 to 【♦】 17799		51	【♦】 25300 to 【♦】 25799
	36	【♦】 17800 to 【♦】 18299		52	【♦】 25800 to 【♦】 26299
	37	【♦】 18300 to 【♦】 18799		53	【♦】 26300 to 【♦】 26799
	38	【♦】 18800 to 【♦】 19299		54	【♦】 26800 to 【♦】 27299
	39	【♦】 19300 to 【♦】 19799		55	【♦】 27300 to 【♦】 27799
	40	【♦】 19800 to 【♦】 20299		56	【♦】 27800 to 【♦】 28299
	41	【♦】 20300 to 【♦】 20799		57	【♦】 28300 to 【♦】 28799
	42	【♦】 20800 to 【♦】 21299		58	【♦】 28800 to 【♦】 29299
	43	【♦】 21300 to 【♦】 21799		59	【♦】 29300 to 【♦】 29799
	44	【♦】 21800 to 【♦】 22299		60	【♦】 29800 to 【♦】 30299
	45	【♦】 22300 to 【♦】 22799		61	【♦】 30300 to 【♦】 30799
	46	【♦】 22800 to 【♦】 23299		62	【♦】 30800 to 【♦】 31299
	47	【♦】 23300 to 【♦】 23799		63	【♦】 31300 to 【♦】 31799
	48	【♦】 23800 to 【♦】 24299		64	【♦】 31800 to 【♦】 32299

NOTE

1, 17, 33, 49를 마스터 어드레스로 사용 가능함.

【♦】 : 데이터 레지스터 식별자

미쯔비시 PLC의 D-Register 영역을 사용할 경우 : D0300 으로 사용.

데이터 레지스터 식별자

■ 설정된 주소와 레지스터 범위의 매핑 테이블 [TLC990의 연결 개수를 8로 설정했을 경우]

그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 1	1	【♦】 0300 to 【♦】 0799	그룹 3	17	【♦】 8300 to 【♦】 8799
	2	【♦】 0800 to 【♦】 1299		18	【♦】 8800 to 【♦】 9299
	3	【♦】 1300 to 【♦】 1799		19	【♦】 9300 to 【♦】 9799
	4	【♦】 1800 to 【♦】 2299		20	【♦】 9800 to 【♦】 10299
	5	【♦】 2300 to 【♦】 2799		21	【♦】 10300 to 【♦】 10799
	6	【♦】 2800 to 【♦】 3299		22	【♦】 10800 to 【♦】 11299
	7	【♦】 3300 to 【♦】 3799		23	【♦】 11300 to 【♦】 11799
	8	【♦】 3800 to 【♦】 4299		24	【♦】 11800 to 【♦】 12299
그룹 2	9	【♦】 4300 to 【♦】 4799	그룹 4	25	【♦】 12300 to 【♦】 12799
	10	【♦】 4800 to 【♦】 5299		26	【♦】 12800 to 【♦】 13299
	11	【♦】 5300 to 【♦】 5799		27	【♦】 13300 to 【♦】 13799
	12	【♦】 5800 to 【♦】 6299		28	【♦】 13800 to 【♦】 14299
	13	【♦】 6300 to 【♦】 6799		29	【♦】 14300 to 【♦】 14799
	14	【♦】 6800 to 【♦】 7299		30	【♦】 14800 to 【♦】 15299
	15	【♦】 7300 to 【♦】 7799		31	【♦】 15300 to 【♦】 15799
	16	【♦】 7800 to 【♦】 8299		32	【♦】 15800 to 【♦】 16299

그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 5	33	【♦】 16300 to 【♦】 16799	그룹 7	49	【♦】 24300 to 【♦】 24799
	34	【♦】 16800 to 【♦】 17299		50	【♦】 24800 to 【♦】 25299
	35	【♦】 17300 to 【♦】 17799		51	【♦】 25300 to 【♦】 25799
	36	【♦】 17800 to 【♦】 18299		52	【♦】 25800 to 【♦】 26299
	37	【♦】 18300 to 【♦】 18799		53	【♦】 26300 to 【♦】 26799
	38	【♦】 18800 to 【♦】 19299		54	【♦】 26800 to 【♦】 27299
	39	【♦】 19300 to 【♦】 19799		55	【♦】 27300 to 【♦】 27799
	40	【♦】 19800 to 【♦】 20299		56	【♦】 27800 to 【♦】 28299
그룹 6	41	【♦】 20300 to 【♦】 20799	그룹 8	57	【♦】 28300 to 【♦】 28799
	42	【♦】 20800 to 【♦】 21299		58	【♦】 28800 to 【♦】 29299
	43	【♦】 21300 to 【♦】 21799		59	【♦】 29300 to 【♦】 29799
	44	【♦】 21800 to 【♦】 22299		60	【♦】 29800 to 【♦】 30299
	45	【♦】 22300 to 【♦】 22799		61	【♦】 30300 to 【♦】 30799
	46	【♦】 22800 to 【♦】 23299		62	【♦】 30800 to 【♦】 31299
	47	【♦】 23300 to 【♦】 23799		63	【♦】 31300 to 【♦】 31799
	48	【♦】 23800 to 【♦】 24299		64	【♦】 31800 to 【♦】 32299

NOTE

1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57을 마스터 어드레스로 사용 가능함.

■ 설정된 주소와 레지스터 범위의 매핑 테이블 [TLC990의 연결 개수를 4로 설정했을 경우]

그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 1	1	【♦】 0300 to 【♦】 0799	그룹 5	17	【♦】 8300 to 【♦】 8799
	2	【♦】 0800 to 【♦】 1299		18	【♦】 8800 to 【♦】 9299
	3	【♦】 1300 to 【♦】 1799		19	【♦】 9300 to 【♦】 9799
	4	【♦】 1800 to 【♦】 2299		20	【♦】 9800 to 【♦】 10299
그룹 2	5	【♦】 2300 to 【♦】 2799	그룹 6	21	【♦】 10300 to 【♦】 10799
	6	【♦】 2800 to 【♦】 3299		22	【♦】 10800 to 【♦】 11299
	7	【♦】 3300 to 【♦】 3799		23	【♦】 11300 to 【♦】 11799
	8	【♦】 3800 to 【♦】 4299		24	【♦】 11800 to 【♦】 12299
그룹 3	9	【♦】 4300 to 【♦】 4799	그룹 7	25	【♦】 12300 to 【♦】 12799
	10	【♦】 4800 to 【♦】 5299		26	【♦】 12800 to 【♦】 13299
	11	【♦】 5300 to 【♦】 5799		27	【♦】 13300 to 【♦】 13799
	12	【♦】 5800 to 【♦】 6299		28	【♦】 13800 to 【♦】 14299
그룹 4	13	【♦】 6300 to 【♦】 6799	그룹 8	29	【♦】 14300 to 【♦】 14799
	14	【♦】 6800 to 【♦】 7299		30	【♦】 14800 to 【♦】 15299
	15	【♦】 7300 to 【♦】 7799		31	【♦】 15300 to 【♦】 15799
	16	【♦】 7800 to 【♦】 8299		32	【♦】 15800 to 【♦】 16299

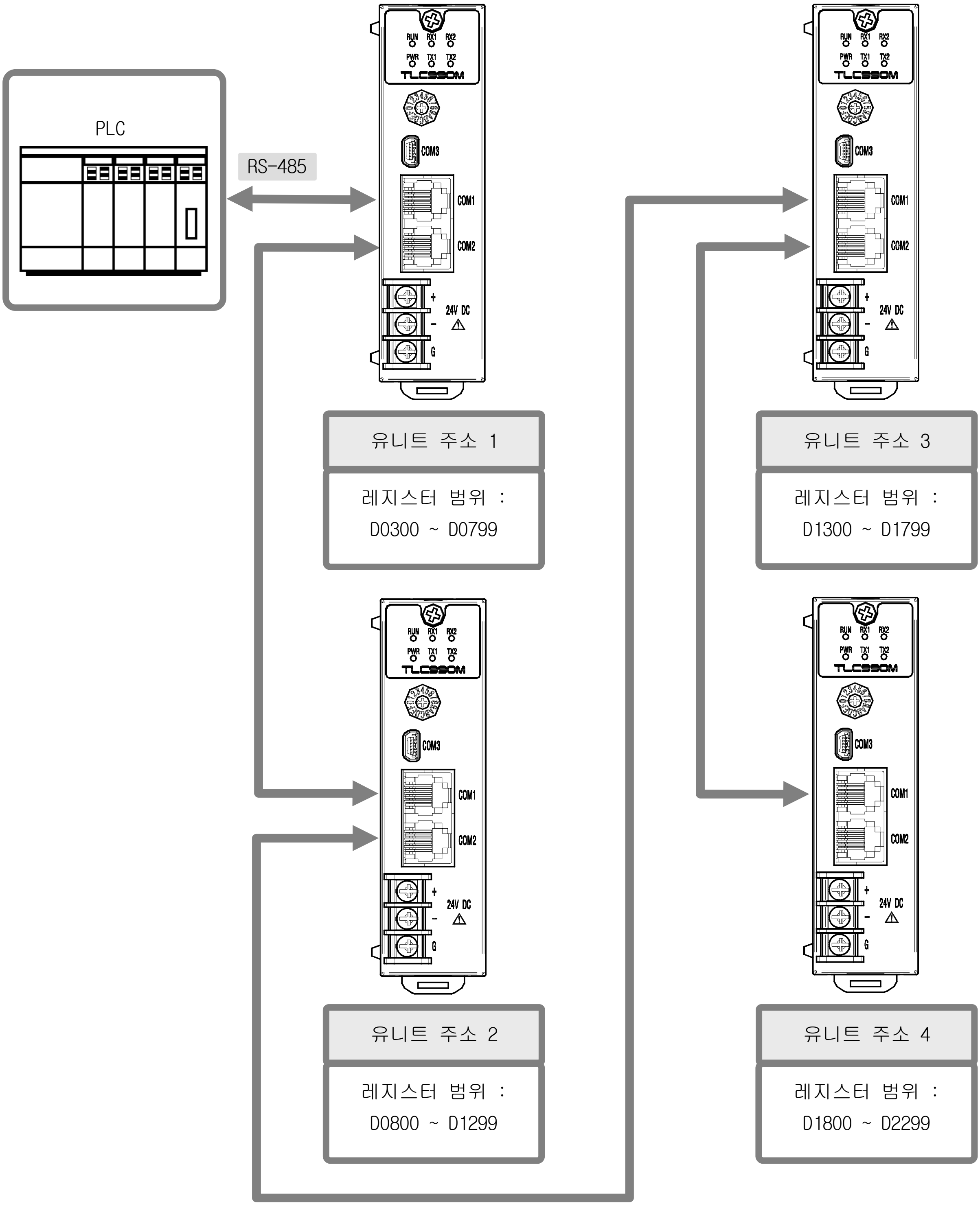
그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터	그룹	메인유니트 (TLC990M)의 주소	레지스터
그룹 9	33	【♦】 16300 to 【♦】 16799	그룹 13	49	【♦】 24300 to 【♦】 24799
	34	【♦】 16800 to 【♦】 17299		50	【♦】 24800 to 【♦】 25299
	35	【♦】 17300 to 【♦】 17799		51	【♦】 25300 to 【♦】 25799
	36	【♦】 17800 to 【♦】 18299		52	【♦】 25800 to 【♦】 26299
그룹 10	37	【♦】 18300 to 【♦】 18799	그룹 14	53	【♦】 26300 to 【♦】 26799
	38	【♦】 18800 to 【♦】 19299		54	【♦】 26800 to 【♦】 27299
	39	【♦】 19300 to 【♦】 19799		55	【♦】 27300 to 【♦】 27799
	40	【♦】 19800 to 【♦】 20299		56	【♦】 27800 to 【♦】 28299
그룹 11	41	【♦】 20300 to 【♦】 20799	그룹 15	57	【♦】 28300 to 【♦】 28799
	42	【♦】 20800 to 【♦】 21299		58	【♦】 28800 to 【♦】 29299
	43	【♦】 21300 to 【♦】 21799		59	【♦】 29300 to 【♦】 29799
	44	【♦】 21800 to 【♦】 22299		60	【♦】 29800 to 【♦】 30299
그룹 12	45	【♦】 22300 to 【♦】 22799	그룹 16	61	【♦】 30300 to 【♦】 30799
	46	【♦】 22800 to 【♦】 23299		62	【♦】 30800 to 【♦】 31299
	47	【♦】 23300 to 【♦】 23799		63	【♦】 31300 to 【♦】 31799
	48	【♦】 23800 to 【♦】 24299		64	【♦】 31800 to 【♦】 32299

NOTE

1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61을 마스터 어드레스로 사용 가능함.

◈ 예제

그룹1을 사용해서 4개의 TLC990을 멀티드롭으로 사용할 때



NOTE

같은 그룹의 유니트 주소로 설정합니다.

5.2.2 데이터 맵 설정

데이터 맵은 시스템 데이터 영역(PLC 데이터 레지스터 : D0000 ~ D0255)의 설정에 따라서 PLC 데이터 레지스터의 고정 영역을 점유하는 고정맵(Default Map)과 가변적인 영역을 점유하는 사용자 설정맵(User Map)으로 나눠집니다. 고정맵 사용시 개별 TLC990은 PLC 데이터 레지스터의 500 워드 영역을 고정적으로 점유하게 됩니다.

■ 맵 구조

D0000 ~ D0255	시스템 데이터 영역(고정)

고정맵(Default MAP)

주소	그룹	MU	B	RO	RW
D0300	그룹 1	MU01	B*40	RO*120	RW*340
		MU02	B*40	RO*120	RW*340
		MU03	B*40	RO*120	RW*340
D2299		MU04	B*40	RO*120	RW*340
D2300	그룹 2	MU05	B*40	RO*120	RW*340
		MU06	B*40	RO*120	RW*340
		MU07	B*40	RO*120	RW*340
D4299		MU08	B*40	RO*120	RW*340
D4300	그룹 3	MU09	B*40	RO*120	RW*340
		MU10	B*40	RO*120	RW*340
		MU11	B*40	RO*120	RW*340
D6299		MU12	B*40	RO*120	RW*340
D6300	그룹 4	MU13	B*40	RO*120	RW*340
		MU14	B*40	RO*120	RW*340
		MU15	B*40	RO*120	RW*340
D8299		MU16	B*40	RO*120	RW*340
D8300	그룹 5	MU17	B*40	RO*120	RW*340
		MU18	B*40	RO*120	RW*340
		MU19	B*40	RO*120	RW*340
D10299		MU20	B*40	RO*120	RW*340
D10300	그룹 6	MU21	B*40	RO*120	RW*340
		MU22	B*40	RO*120	RW*340
		MU23	B*40	RO*120	RW*340
D12299		MU24	B*40	RO*120	RW*340
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
D30300	그룹 16	MU61	B*40	RO*120	RW*340
		MU62	B*40	RO*120	RW*340
		MU63	B*40	RO*120	RW*340
D32299		MU64	B*40	RO*120	RW*340

사용자 설정맵(User Map)

주소	그룹	MU	B	RO	RW
D0300	그룹 1	MU01	B*40	RO*60	RW*80
		MU02	B*40	RO*80	RW*100
		MU03	고정맵 사용		
D1699		MU04	고정맵 사용		
D1700	그룹 2	MU05	B*40	RO*20	RW*80
		MU06	B*40	RO*80	RW*180
D2139					

- B : 기본(Basic) 영역
- RO : 읽기전용(Read Only) 영역
- RW : 읽기(Read) & 쓰기(Write) 영역

NOTE

고정맵(Default MAP)과 사용자 설정맵(User MAP)에 상관없이 각 MU의 선두 40 워드는 BASIC 설정값들이 할당됩니다.

■ 시스템 데이터 영역

시스템 데이터 영역의 설정값에 따라서 개별 메인유니트(TLC990M)에서 PLC로 보내주는 데이터의 내용이 가변적입니다.

▌시스템 데이터 영역 구조 [D0000 ~ D0127]

D-Register	파라메터	D-Register	파라메터	D-Register	파라메터	D-Register	파라메터
D0000	MU1.MSL	D0032	MU9.MSL	D0064	MU17.MSL	D0096	MU25.MSL
D0001	MU1.DSL1	D0033	MU9.DSL1	D0065	MU17.DSL1	D0097	MU25.DSL1
D0002	MU1.DSL2	D0034	MU9.DSL2	D0066	MU17.DSL2	D0098	MU25.DSL2
D0003	MU1.SDREG	D0035	MU9.SDREG	D0067	MU17.SDREG	D0099	MU25.SDREG
D0004	MU2.MSL	D0036	MU10.MSL	D0068	MU18.MSL	D0100	MU26.MSL
D0005	MU2.DSL1	D0037	MU10.DSL1	D0069	MU18.DSL1	D0101	MU26.DSL1
D0006	MU2.DSL2	D0038	MU10.DSL2	D0070	MU18.DSL2	D0102	MU26.DSL2
D0007	MU2.SDREG	D0039	MU10.SDREG	D0071	MU18.SDREG	D0103	MU26.SDREG
D0008	MU3.MSL	D0040	MU11.MSL	D0072	MU19.MSL	D0104	MU27.MSL
D0009	MU3.DSL1	D0041	MU11.DSL1	D0073	MU19.DSL1	D0105	MU27.DSL1
D0010	MU3.DSL2	D0042	MU11.DSL2	D0074	MU19.DSL2	D0106	MU27.DSL2
D0011	MU3.SDREG	D0043	MU11.SDREG	D0075	MU19.SDREG	D0107	MU27.SDREG
D0012	MU4.MSL	D0044	MU12.MSL	D0076	MU20.MSL	D0108	MU28.MSL
D0013	MU4.DSL1	D0045	MU12.DSL1	D0077	MU20.DSL1	D0109	MU28.DSL1
D0014	MU4.DSL2	D0046	MU12.DSL2	D0078	MU20.DSL2	D0110	MU28.DSL2
D0015	MU4.SDREG	D0047	MU12.SDREG	D0079	MU20.SDREG	D0111	MU28.SDREG
D0016	MU5.MSL	D0048	MU13.MSL	D0080	MU21.MSL	D0112	MU29.MSL
D0017	MU5.DSL1	D0049	MU13.DSL1	D0081	MU21.DSL1	D0113	MU29.DSL1
D0018	MU5.DSL2	D0050	MU13.DSL2	D0082	MU21.DSL2	D0114	MU29.DSL2
D0019	MU5.SDREG	D0051	MU13.SDREG	D0083	MU21.SDREG	D0115	MU29.SDREG
D0020	MU6.MSL	D0052	MU14.MSL	D0084	MU22.MSL	D0116	MU30.MSL
D0021	MU6.DSL1	D0053	MU14.DSL1	D0085	MU22.DSL1	D0117	MU30.DSL1
D0022	MU6.DSL2	D0054	MU14.DSL2	D0086	MU22.DSL2	D0118	MU30.DSL2
D0023	MU6.SDREG	D0055	MU14.SDREG	D0087	MU22.SDREG	D0119	MU30.SDREG
D0024	MU7.MSL	D0056	MU15.MSL	D0088	MU23.MSL	D0120	MU31.MSL
D0025	MU7.DSL1	D0057	MU15.DSL1	D0089	MU23.DSL1	D0121	MU31.DSL1
D0026	MU7.DSL2	D0058	MU15.DSL2	D0090	MU23.DSL2	D0122	MU31.DSL2
D0027	MU7.SDREG	D0059	MU15.SDREG	D0091	MU23.SDREG	D0123	MU31.SDREG
D0028	MU8.MSL	D0060	MU16.MSL	D0092	MU24.MSL	D0124	MU32.MSL
D0029	MU8.DSL1	D0061	MU16.DSL1	D0093	MU24.DSL1	D0125	MU32.DSL1
D0030	MU8.DSL2	D0062	MU16.DSL2	D0094	MU24.DSL2	D0126	MU32.DSL2
D0031	MU8.SDREG	D0063	MU16.SDREG	D0095	MU24.SDREG	D0127	MU32.SDREG

■ 시스템 데이터 영역 구조 [D0128 ~ D0255]

D-Register	파라메터	D-Register	파라메터	D-Register	파라메터	D-Register	파라메터
D0128	MU33.MSL	D0160	MU41.MSL	D0192	MU49.MSL	D0224	MU57.MSL
D0129	MU33.DSL1	D0161	MU41.DSL1	D0193	MU49.DSL1	D0225	MU57.DSL1
D0130	MU33.DSL2	D0162	MU41.DSL2	D0194	MU49.DSL2	D0226	MU57.DSL2
D0131	MU33.SDREG	D0163	MU41.SDREG	D0195	MU49.SDREG	D0227	MU57.SDREG
D0132	MU34.MSL	D0164	MU42.MSL	D0196	MU50.MSL	D0228	MU58.MSL
D0133	MU34.DSL1	D0165	MU42.DSL1	D0197	MU50.DSL1	D0229	MU58.DSL1
D0134	MU34.DSL2	D0166	MU42.DSL2	D0198	MU50.DSL2	D0230	MU58.DSL2
D0135	MU34.SDREG	D0167	MU42.SDREG	D0199	MU50.SDREG	D0231	MU58.SDREG
D0136	MU35.MSL	D0168	MU43.MSL	D0200	MU51.MSL	D0232	MU59.MSL
D0137	MU35.DSL1	D0169	MU43.DSL1	D0201	MU51.DSL1	D0233	MU59.DSL1
D0138	MU35.DSL2	D0170	MU43.DSL2	D0202	MU51.DSL2	D0234	MU59.DSL2
D0139	MU35.SDREG	D0171	MU43.SDREG	D0203	MU51.SDREG	D0235	MU59.SDREG
D0140	MU36.MSL	D0172	MU44.MSL	D0204	MU52.MSL	D0236	MU60.MSL
D0141	MU36.DSL1	D0173	MU44.DSL1	D0205	MU52.DSL1	D0237	MU60.DSL1
D0142	MU36.DSL2	D0174	MU44.DSL2	D0206	MU52.DSL2	D0238	MU60.DSL2
D0143	MU36.SDREG	D0175	MU44.SDREG	D0207	MU52.SDREG	D0239	MU60.SDREG
D0144	MU37.MSL	D0176	MU45.MSL	D0208	MU53.MSL	D0240	MU61.MSL
D0145	MU37.DSL1	D0177	MU45.DSL1	D0209	MU53.DSL1	D0241	MU61.DSL1
D0146	MU37.DSL2	D0178	MU45.DSL2	D0210	MU53.DSL2	D0242	MU61.DSL2
D0147	MU37.SDREG	D0179	MU45.SDREG	D0211	MU53.SDREG	D0243	MU61.SDREG
D0148	MU38.MSL	D0180	MU46.MSL	D0212	MU54.MSL	D0244	MU62.MSL
D0149	MU38.DSL1	D0181	MU46.DSL1	D0213	MU54.DSL1	D0245	MU62.DSL1
D0150	MU38.DSL2	D0182	MU46.DSL2	D0214	MU54.DSL2	D0246	MU62.DSL2
D0151	MU38.SDREG	D0183	MU46.SDREG	D0215	MU54.SDREG	D0247	MU62.SDREG
D0152	MU39.MSL	D0184	MU47.MSL	D0216	MU55.MSL	D0248	MU63.MSL
D0153	MU39.DSL1	D0185	MU47.DSL1	D0217	MU55.DSL1	D0249	MU63.DSL1
D0154	MU39.DSL2	D0186	MU47.DSL2	D0218	MU55.DSL2	D0250	MU63.DSL2
D0155	MU39.SDREG	D0187	MU47.SDREG	D0219	MU55.SDREG	D0251	MU63.SDREG
D0156	MU40.MSL	D0188	MU48.MSL	D0220	MU56.MSL	D0252	MU64.MSL
D0157	MU40.DSL1	D0189	MU48.DSL1	D0221	MU56.DSL1	D0253	MU64.DSL1
D0158	MU40.DSL2	D0190	MU48.DSL2	D0222	MU56.DSL2	D0254	MU64.DSL2
D0159	MU40.SDREG	D0191	MU48.SDREG	D0223	MU56.SDREG	D0255	MU64.SDREG

NOTE

PLC D-Register 0 ~ 255 영역은 시스템 데이터 설정 영역으로 사용해야만 합니다.
또한, 시스템 데이터 영역 설정값의 변경시, 변경된 값을 적용하기 위해서는 PLC에 연결된 메인유니트(TLC990M)의 전원을 RESET해서 사용해야만 합니다.

● PLC 맵 설정

D-Register	파라메터	속성	설정 범위	초기값
D0000	메인유니트(TLC990M) 1의 PLC 맵 설정 (MU1.MSL)	R/W	0(Default MAP) 1(User MAP) 2(Unused)	0
D0004	메인유니트(TLC990M) 2의 PLC 맵 설정 (MU2.MSL)	R/W	0(Default MAP) 1(User MAP) 2(Unused)	0
: :	: :	: :	: :	: :
D0252	메인유니트(TLC990M) 64의 PLC 맵 설정 (MU64.MSL)	R/W	0(Default MAP) 1(User MAP) 2(Unused)	0

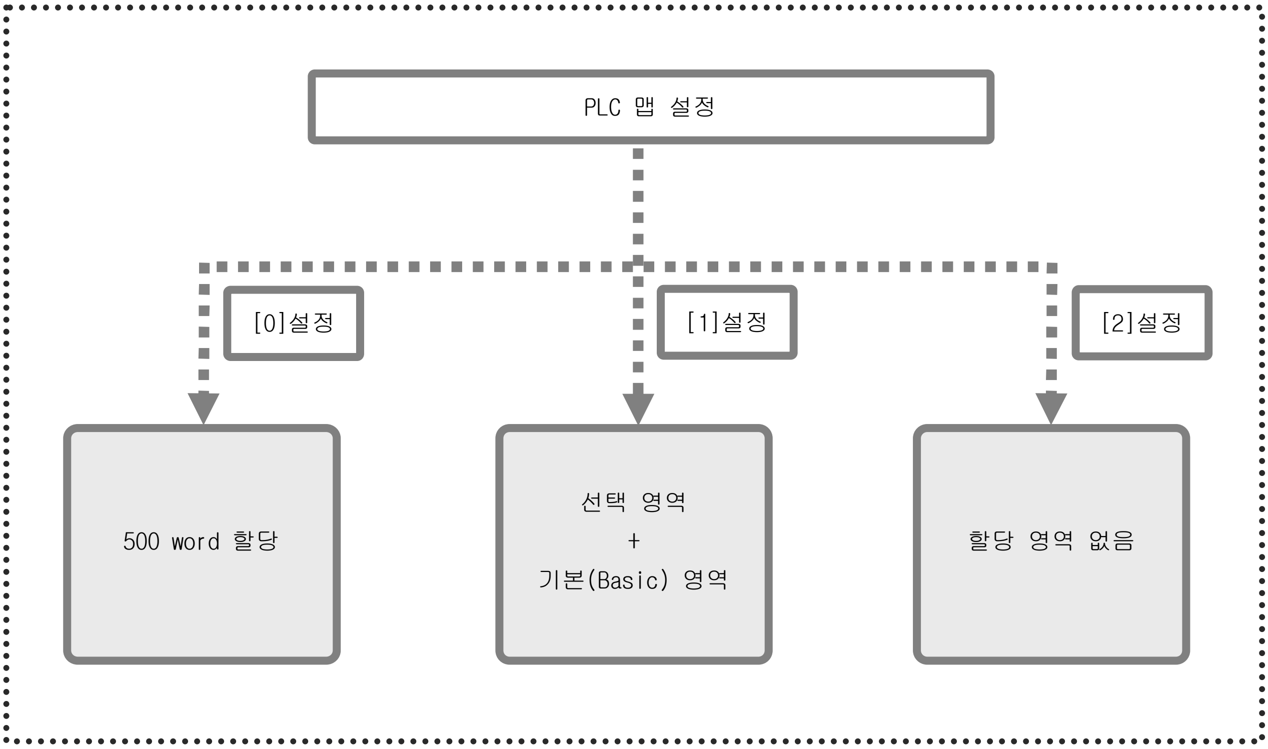
NOTE

MU1.MSL을 1(User MAP)을 설정하고 MU1.DSL1과 MU1.DSL2의 값을 설정하지 않으면 내부적으로 MU1.DSL1은 "003F"로 동작합니다.(RO 데이터만 통신합니다.)

▶ PLC 맵 설정을 “0”으로 설정시 PLC D-Register의 500 워드 영역을 고정적으로 점유하게 됩니다.
☞ 부록 “MITSUBISHI(LG,…) PLC와의 통신”의 DEFAULT MAP 구조를 참조하세요.

▶ PLC 맵 설정을 “1”로 설정시 사용자 맵 데이터 설정 1/2에서 선택된 영역과 기본(Basic) 설정값 영역 (선두 40워드)이 할당됩니다.

▶ PLC 맵 설정을 “2”로 설정시 PLC의 D-Register에 할당되는 영역이 없습니다.



● 사용자 맵 데이터 설정 1

D-Register	파라메터	속성	설정 범위	초기값
D0001	메인유니트(TLC990M) 1의 사용자 맵 데이터 설정 1 (MU1.DSL1)	WO	0000 ~ FFFF	0000
D0005	메인유니트(TLC990M) 2의 사용자 맵 데이터 설정 1 (MU2.DSL1)	WO	0000 ~ FFFF	0000
: :	: :	: :	: :	: :
D0253	메인유니트(TLC990M) 64의 사용자 맵 데이터 설정 1 (MU64.DSL1)	WO	0000 ~ FFFF	0000

▪ 비트(bit) 내용 - “0” : 접점 “OFF” , “1” : 접점 “ON”

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DB	D	I	P_C	P_H	AT	MOUT	A/M	OPMODE	SP	HBCD	OUT_C	OUT_H	NOWSTS	NSP	NPV

▶ 사용자 맵 사용시 PLC에서 확인할 정보의 bit를 선택하세요.
☞ 부록 “MITSUBISHI(LG,…) PLC와의 통신”의 DEFAULT MAP 구조를 참조하세요.

● 사용자 맵 데이터 설정 2

D-Register	파라메터	속성	설정 범위	초기값
D0002	메인유니트(TLC990M) 1의 사용자 맵 데이터 설정 2 (MU1.DSL2)	WO	0000 ~ FFFF	0000
D0006	메인유니트(TLC990M) 2의 사용자 맵 데이터 설정 2 (MU2.DSL2)	WO	0000 ~ FFFF	0000
: :	: :	: :	: :	: :
D0254	메인유니트(TLC990M) 64의 사용자 맵 데이터 설정 2 (MU64.DSL2)	WO	0000 ~ FFFF	0000

▪ 비트(bit) 내용 - “0” : 접점 “OFF” , “1” : 접점 “ON”

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
O	O	O	O	O	O	O	O	O	HBCS	SLP	PVBS	ALS2L	ALS1L	ALS2H	ALS1H

▶ 사용자 맵 사용시 PLC에서 확인할 정보의 bit를 선택하세요.
☞ 부록 “MITSUBISHI(LG,…) PLC와의 통신”의 DEFAULT MAP 구조를 참조하세요.

● 시작 D-Register

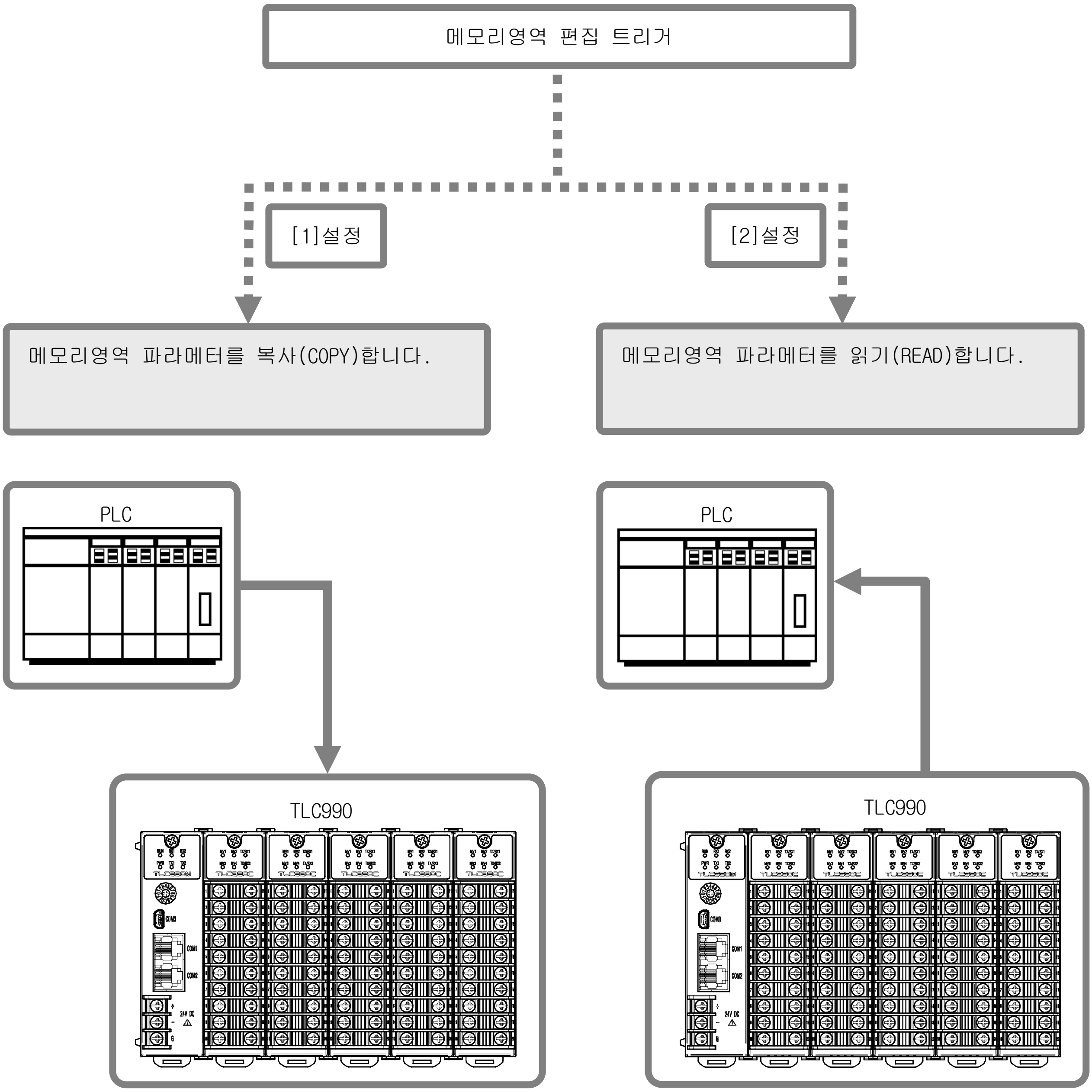
D-Register	파라메터	속성	설정 범위	초기값
D0003	메인유니트(TLC990M) 1의 시작D-Register (MU1. SDREG)	RO	-	300
D0007	메인유니트(TLC990M) 2의 시작D-Register (MU2. SDREG)	RO	-	300
: :	: :	: :	: :	: :
D0255	메인유니트(TLC990M) 64의 시작D-Register (MU64. SDREG)	RO	-	300

▶ 개별 메인유니트(TLC990M)의 시작 D-Register를 표시합니다.

5.2.3 메모리영역 편집

■ **메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)**

메모리영역의 파라메터들을 일괄적으로 편집할 때 사용하는 트리거입니다.

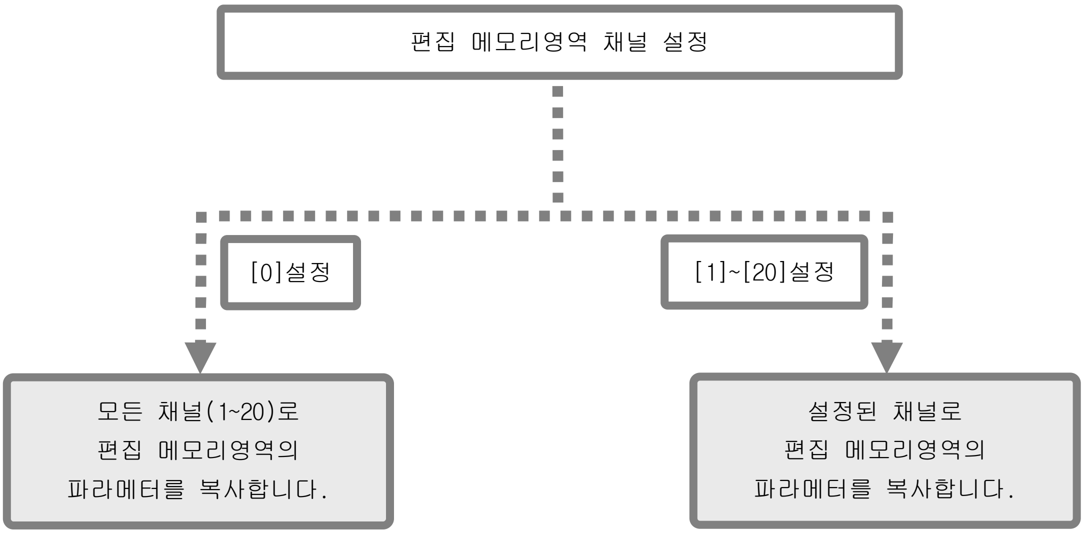


NOTE

현재 운전중인 메모리영역 번호(MANO)의 파라메터는 변경할 수 없습니다.

■ **편집 메모리영역 채널 설정(E.MACCH)**

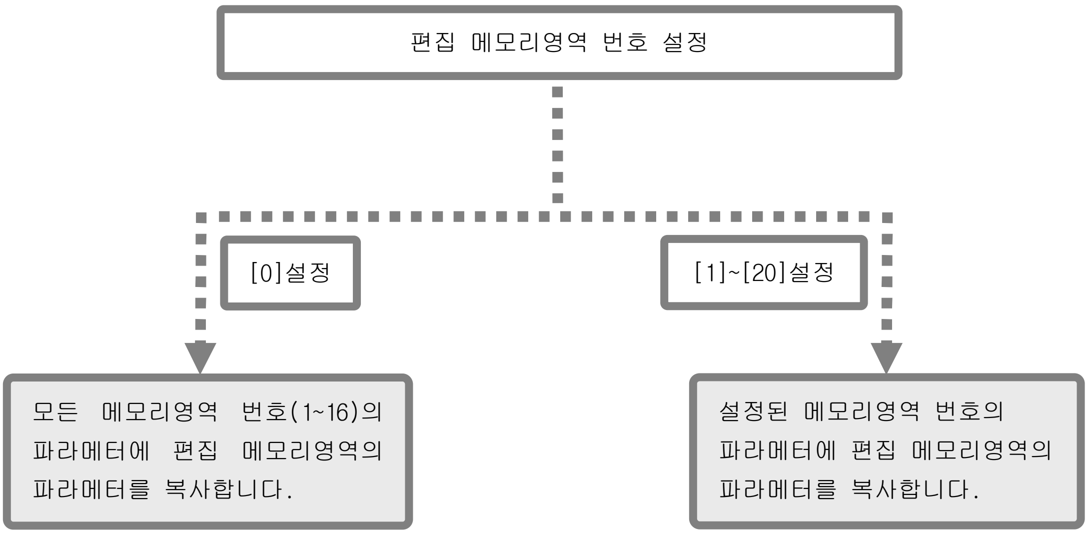
설정된 채널의 파라메터를 복사하거나 읽어옵니다.



> **NOTE** 만약, 메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "2"(READ)로 설정시 편집 메모리영역 채널(E.MACCH)을 "0"(READ)으로 설정하여도 "1"(채널1)로 동작합니다.

■ **편집 메모리영역 번호 설정(E.MANO)**

설정된 메모리영역 번호의 파라메터를 복사하거나 읽어옵니다.



> **NOTE** 만약, 메모리영역 편집 트리거(EMA.TRG)가 "2"(READ)로 설정시 편집 메모리영역 번호 (E.MANO)를 "0"(READ)으로 설정하여도 "1"(메모리영역 번호 1)로 동작합니다.

5.2.4 통신 데이터

■ 요구 명령어와 데이터 전송

PLC와 개별 메인유니트(TLC990M)간의 데이터 전송은 요구 명령어 설정에 의해 실시합니다.

▌요구 명령어 종류

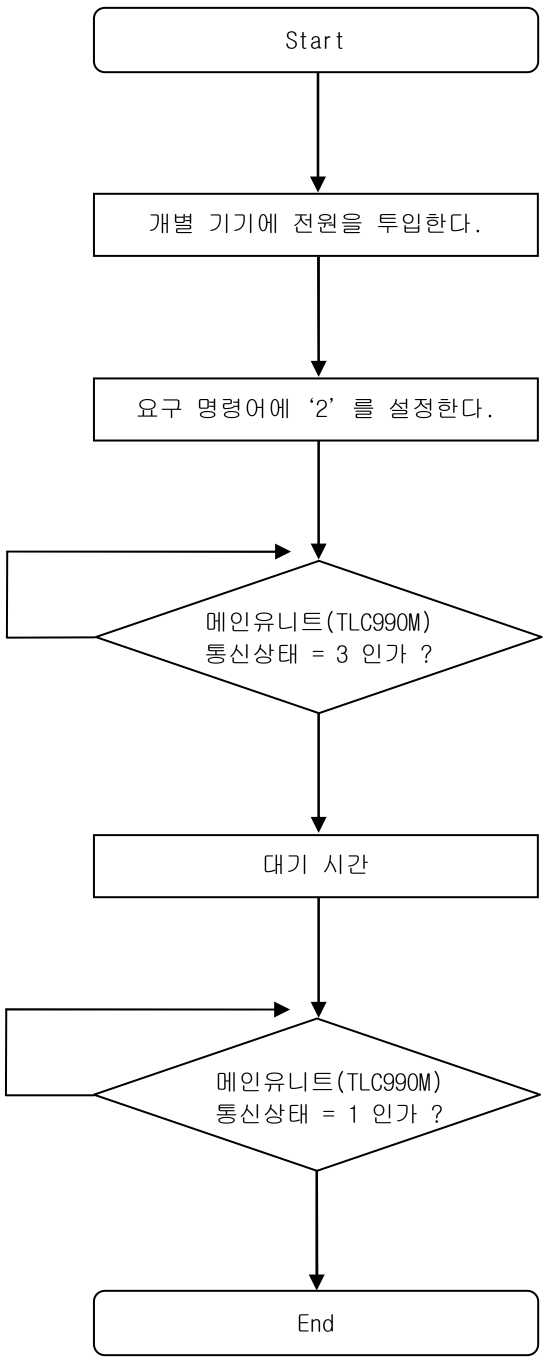
명령어	내 용
'0' : 모니터	▪ 메인유니트(TLC990M)의 NPV 등의 데이터(RO Type)를 PLC에 기입하도록 하는 명령어 ▪ 명령어에「1 : 설정」또는「2 : 설정값 모니터」가 설정될 때까지, TLC990M은 상시 기입을 반복 ▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태(STS)가「1: 모니터 데이터 쓰기」상태를 유지
'1' : 설정	▪ PLC측의 SP 등의 데이터(R/W or WO Type)를 메인유니트(TLC990M)가 읽어내도록 하는 명령어 ▪ 명령어에「1 : 설정」을 기입하자마자, 메인유니트(TLC990M)가 PLC로부터 데이터 읽기를 시작 ▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태 (STS)가「2 : 설정 데이터 읽기」상태를 유지 ▪ 전송이 종료된 후 명령어는「0 : 모니터」,메인유니트(TLC990M) 통신상태 (STS)는「1: 모니터 데이터 쓰기」상태로 전환
'2' : 설정값 모니터	▪ 메인유니트(TLC990M)측의 SP 등의 데이터(R/W Type)를 PLC에 기입하도록 하는 명령어 ▪ 명령어에「2 : 설정값 모니터」를 기입하자마자, 메인유니트(TLC990M)가 PLC에 데이터 기입을 시작 ▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태 (STS)가「3 : 설정 데이터 쓰기」상태를 유지 ▪ 전송이 종료된 후 명령어는「0 : 모니터」, TLC990의 통신상태 (STS)는 「1: 모니터 데이터 쓰기」상태로 전환

데이터 전송

NOTE

PLC로부터 개별 메인유니트(TLC990M)의 설정값 변경을 실시하는 경우에는, 반드시 초기설정 종료 후에 실시해 주십시오. 초기설정을 실시하지 않고 PLC로부터 개별 메인유니트(TLC990M)의 각 설정값 변경을 실시하면, 메인유니트(TLC990M)의 각 설정값이 PLC의 현재 설정값(초기값:0)으로 설정됩니다.

☞ 초기설정 (온도 설정값 등의 데이터를 TLC990M으로부터 PLC에 전송하는 경우)



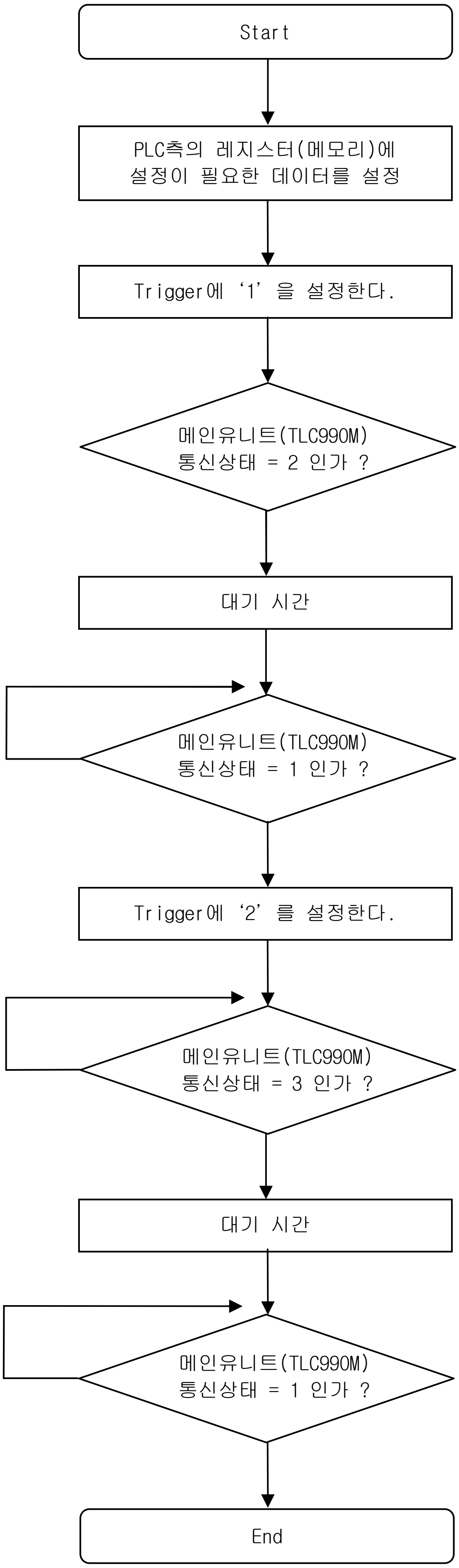
PLC의 요구 명령어에「2 : 설정값 모니터」를 설정하면 메인유니트(TLC990M)는 PLC로 R/W 속성 데이터의 기입을 시작합니다.

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「3 : 설정 데이터 쓰기」이면 메인유니트(TLC990M)의 R/W 속성 데이터를 PLC로 기입중임을 표시합니다.

데이터의 기입을 위해 대기시간을 설정합니다.
38400 bps의 경우 : 1초 / 메인유니트(TLC990M)

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「1: 모니터 데이터 쓰기」이면 PLC로의 R/W 속성 데이터의 설정이 종료되고, RO 속성 데이터의 기입을 시작한 것을 나타냅니다.

☞ 데이터 설정 (온도 설정값 등의 데이터를 PLC로부터 TLC990M에 전송하는 경우)



PLC의 요구 명령어에 「1 : 설정」 을 설정하면 메인유니트(TLC990M)는 PLC측의 레지스터에 설정되어 있는 데이터의 읽기를 시작합니다.

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「2 : 설정 데이터 읽기」이면 PLC측의 설정 데이터를 메인유니트(TLC990M)에서 읽고 있다는 것을 표시합니다.

데이터의 기입을 위해 대기시간을 설정합니다.
38400 bps의 경우 : 1초 / 메인유니트(TLC990M)

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「1: 모니터 데이터 쓰기」이면 PLC로의 R/W 속성 데이터의 설정이 종료되고, RO 속성 데이터의 기입을 시작한 것을 나타냅니다.

PLC로부터 읽어낸 데이터의 확인을 위해, PLC의 요구 명령어에 「2 : 설정값 모니터」 를 설정하면, 메인유니트(TLC990M)는 PLC로 R/W 속성 데이터의 기입을 시작합니다.

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「3 : 설정 데이터 쓰기」이면 메인유니트(TLC990M)의 R/W 속성 데이터를 PLC로 기입중임을 표시합니다.

데이터의 기입을 위해 대기시간을 설정합니다.
38400 bps의 경우 : 1초 / 메인유니트(TLC990M)

PLC에서의 메인유니트(TLC990M)의 통신상태가「1: 모니터 데이터 쓰기」이면 PLC로의 R/W 속성 데이터의 설정이 종료되고, RO 속성 데이터의 기입을 시작한 것을 나타냅니다.

■ 통신 데이터 일람표

PLC와 개별 메인유니트(TLC990M)간의 통신에서 사용되는 데이터의 일람표입니다.

▌데이터 속성

속　　성	내　　용
RO	▪ 요구 명령어가「0 : 모니터」일 때, 메인유니트(TLC990M)에서 PLC로 기입하는 데이터 ▪ 메인유니트(TLC990M) → PLC
R/W	▪ 요구 명령어가「1 : 설정」일 때, 메인유니트(TLC990M)가 PLC로부터 읽어오는 데이터 ▪ 요구 명령어가「2 : 설정 데이터 읽기」일 때, 메인유니트(TLC990M)에서 PLC로 기입하는 데이터 ▪ 메인유니트(TLC990M) ↔ PLC
WO	▪ 요구 명령어가「1 : 설정」일 때, 메인유니트(TLC990M)가 PLC로부터 읽어오는 데이터 ▪ 메인유니트(TLC990M) ← PLC

■ 데이터 일람표

파라메터	속성	설정 범위	초기값
트리거 (TRG)	R/W	0, 1, 2	0
통신 상태 (STS)	RO	1, 2, 3	1
통신 상태 플래그 (STS.F)	RO	0, 1	-
사용자 트리거 (USR.TRG)	WO	0, 1	0
메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	WO	1, 2	-
메모리영역 번호 (MANO)	WO	1 ~ 16	1
전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	WO	0(정지), 1(운전), 2(개별)	0
개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	WO	0000 ~ FFFF	-
개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	WO	0000 ~ 000F	-
사용자 D-Register (USR.DREG)	WO	-	-
사용자 설정값 (USR.VAL)	WO	-	-
편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	WO	0(ALL), 1 ~ 20	1
편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	WO	0(ALL), 1 ~ 16	1
설정치 (E.SP)	R/W	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU(0.0%)
경보 1 설정값 (E.ALS1H)	R/W	EU(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람외 EUS(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람시	EU(100.0%) EUS(0.0%)
경보 2 설정값 (E.ALS2H)	R/W	EU(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람외 EUS(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람시	EU(100.0%) EUS(0.0%)
경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	R/W	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS(0.0%)
경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	R/W	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS(0.0%)

파라메터	속성	설정 범위	초기값
불감대 (E.DB)	R/W	-100.0 ~ 15.0%	3.0%
가열측 비례대 ($E.P_H$)	R/W	0.1 ~ 1000.0% H/C : 0.0 ~ 1000.0%	10.0%
냉각측 비례대 ($E.P_C$)	R/W	0.1 ~ 1000.0% H/C : 0.0 ~ 1000.0%	10.0%
적분시간 (E.I)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	120 sec
미분시간 (E.D)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	30 sec
오토튜닝 시정수 ($E.AT\text{-}G_H$)	R/W	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	1.0
오토튜닝 시정수 ($E.AT\text{-}G_C$)	R/W	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	1.0
현재 지시치 (NPV)	RO	EU(-5.0 ~ 105.0%)	-
현재 목표치 (NSP)	RO	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU(0.0%)
현재 상태 (NOWSTS)	RO	0000 ~ FFFF	-
가열측 제어 출력 (OUT_H)	RO	0.0 ~ 100.0%	0.0%
냉각측 제어 출력 (OUT_C)	RO	0.0 ~ 100.0%	0.0%
히터 전류 (HBCD)	RO	Display only	0
목표치 (SP)	R/W	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU(0.0%)
동작모드 (OPMODE)	R/W	0(미사용), 1(모니터) 2(경보), 3(제어)	3(제어)
자동 · 수동 제어동작 (A/M)	R/W	0(자동), 1(수동)	0(자동)
수동 제어 출력량 (MOUT)	R/W	0.0 ~ 100.0%	0.0%
오토튜닝 (AT)	R/W	0(OFF), 1(ON)	0(OFF)
가열측 비례대 (P_H)	R/W	0.1 ~ 1000.0% H/C : 0.0 ~ 1000.0%	10.0%
냉각측 비례대 (P_C)	R/W	0.1 ~ 1000.0% H/C : 0.0 ~ 1000.0%	10.0%

파라메터	속성	설정 범위	초기값
적분시간 (I)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	120 sec
미분시간 (D)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	30 sec
불감대 (DB)	R/W	-100.0 ~ 15.0%	3.0%
경보 1 설정값 (ALS1H)	R/W	EU(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람외 EUS(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람시	EU(100.0%) EUS(0.0%)
경보 2 설정값 (ALS2H)	R/W	EU(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람외 EUS(-100.0 ~ 100.0%) : 편차알람시	EU(100.0%) EUS(0.0%)
경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	R/W	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS(0.0%)
경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	R/W	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS(0.0%)
전체 입력 보정 (PVBS)	R/W	EUS(-5.0 ~ 5.0%)	0.0℃
목표치 변화율 (SLP)	R/W	EUS(0.0 ~ 100.0%)/min	0.0
히터단선 전류 (HBCS)	R/W	0(OFF), 1~50A(A option) 0(OFF), 1~100A(B option) 0(OFF), 1~12A(C option)	0(OFF)

5.3 SAMWON 프로토콜

5.3.1 통신 커맨드의 구성

상위 통신 장비에서 메인유니트(TLC990M)로 송신하는 통신 커맨드의 기본 형태는 다음과 같습니다.

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	커맨드	,	커맨드의 규칙에 따른 데이터	SUM	CR	LF

① 통신 커맨드 시작 문자

Ascii 문자인 STX(Start of Text)로 코드값 0x02를 갖으며 통신 커맨드의 시작을 표시.

② 메인유니트(TLC990M)의 주소

통신을 하고자 하는 메인유니트(TLC990M)의 기기 번호인 유니트 주소를 표시.

③ 커맨드

통신을 위한 커맨드 (5.3.2 ~ 5.3.9절 참조).

④ 구분자

콤마(',')로 커맨드 및 데이터를 분리하는 구분자를 표시.

⑤ 데이터부

통신 커맨드의 규칙에 따른 일정 형식의 문자열을 표시.

⑥ CheckSum

STX 다음 문자에서 SUM 이전까지의 각 문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1-byte(8-bit)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

⑦,⑧ 종단 문자

통신 커맨드의 끝을 표시하는 Ascii 코드로 CR(0x0D), LF(0x0A)로 표시.

5.3.2 통신 커맨드의 종류

메인유니트(TLC990M)의 통신 커맨드에는 메인유니트(TLC990M)의 정보를 읽어오는 자기 정보 커맨드와 메인유니트(TLC990M)의 각종 정보를 읽어오거나 쓸 수 있는 Read/Write 커맨드가 있습니다.

■ 자기 정보 커맨드

커맨드	내 용
AMI	메인유니트(TLC990M)의 모델명 및 Version-Revision 표시

■ Read/Write 커맨드

커맨드	내 용
RSD	D-Register의 연속 읽기(Read)
RRD	D-Register의 Random 읽기(Read)
WSD	D-Register의 연속 쓰기(Write)
WRD	D-Register의 Random 쓰기(Write)

5.3.3 에러코드

byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	STX	메인유니트(TLC990M)의 주소	NG	에러코드	SUM	CR	LF

☞ SUM은 프로토콜에서 CheckSum을 사용할 경우에만 추가합니다.

5.3.4 RSD 커맨드

D-Register 상의 일련의 데이터를 읽고자 할 때 사용하는 커맨드입니다.

■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	RSD	,	개수	,	D-Reg.	SUM	CR	LF

■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	…	1	4	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	RSD	,	OK	,	Data - 1	,	…	,	Data - n	SUM	CR	LF

▪ 개수 : 1 ~ 32
▪ Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

◈ <u>예제</u>

1.NPV(D0360)에서 2.NPV(D0361)까지의 D-Register를 읽는 경우

- 송신 : [STX]01RSD,02,0360[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01RSD,02,0360CD[CR][LF]

수신된 1.NPV, 2.NPV 값이 각각 50.0, 30.0 일 경우 아래와 같이 수신됩니다.

- 수신 : [STX]01RSD,OK,01F4,012C[CR][LF]
- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01RSD,OK,01F4,012C19[CR][LF]

※ 수신된 16진수 데이터의 1.NPV 값을 화면에 디스플레이 하기 위해서 변환하는 과정

① 10진수로 변환 : 01F4(16진수) → 500(10진수)
② 변환한 값에 0.1을 곱한다. : 500 * 0.1 → 50.0

5.3.5 RRD 커맨드

D-Register 상의 Random한 데이터를 읽고자 할 때 사용하는 커맨드입니다.

■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	…
내　용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	RRD	,	개수	,	D-Reg.- 1	,	…

1	4	2	1	1
,	D-Reg.- n	SUM	CR	LF

■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	…
내　용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	RRD	,	OK	,	Data - 1	,	…

1	4	2	1	1
,	Data - n	SUM	CR	LF

▪ 개수 : 1 ~ 32
▪ Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

◈ <u>예제</u>

1.NPV(D0360), 2.NPV(D0361) 의 D-Register를 읽는 경우

- 송신 : [STX]01RRD,02,0360,0361[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01RRD,02,0360,0361C2[CR][LF]

수신된 1.NPV, 2.NPV 값이 각각 50.0, 30.0 일 경우 아래와 같이 수신됩니다.

- 수신 : [STX]01RRD,OK,01F4,012C[CR][LF]
- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01RRD,OK,01F4,012C18[CR][LF]

5.3.6 WSD 커맨드

D-Register 상의 일련한 데이터를 쓰고자 할 때 사용하는 커맨드입니다.

■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	…
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	WSD	,	개수	,	D-Reg.- 1	,	…

1	4	2	1	1
,	D-Reg.- n	SUM	CR	LF

■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	…
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	WSD	,	OK	,	Data - 1	,	…

1	4	2	1	1
,	Data - n	SUM	CR	LF

▪ 개수 : 1 ~ 32
▪ Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

◈ <u>예제</u>
1.SP(D0100)에서 2.SP(D0101)에 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [STX]01WSD,02,0100,03E8,03E8[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01WSD,02,0100,03E8,03E8E2[CR][LF]

5.3.7 WRD 커맨드

D-Register 상의 Random한 데이터를 쓰고자 할 때 사용하는 커맨드입니다.

■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	4
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	WRD	,	개수	,	D-Reg.- 1	,	Data - 1

1	…	1	4	1	4	2	1	1
,	…	,	D-Reg. - n	,	Data - n	SUM	CR	LF

■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	WRD	,	OK	SUM	CR	LF

- 개수 : 1 ~ 32
- Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

◈ 예제

1.SP(D0100), 2.SP(D0101)에 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [STX]01WRD,02,0100,03E8,0101,03E8[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01WRD,02,0100,03E8,0101,03E8CF[CR][LF]

5.3.8 AMI 커맨드

메인유니트(TLC990M)의 정보를 확인할 때 사용하는 커맨드입니다.

■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	AMI	SUM	CR	LF

■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	6
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	AMI	,	OK	,	모델명

5	7	2	1	1
SPACE	Version-Revision	SUM	CR	LF

◈ 예제

메인유니트(TLC990M)의 정보를 확인할 경우

- 송신 : [STX]01AMI[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01AMI38[CR][LF]

- 수신 : [STX]01AMI,OK,TLC990[sp][sp][sp][sp][sp]V03-R01[CR][LF]
- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01AMI,OK,TLC990[sp][sp][sp][sp][sp]V03-R01E6[CR][LF]

5.3.9 에러코드

통신중 에러가 발생했을 경우 메인유니트(TLC990M)에서 다음과 같이 송신합니다.

byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990M)의 주소	NG	에러코드	SUM	CR	LF

☞ 에러코드의 내용

에러코드	내 용	비 고
01	존재하지 않는 커맨드 지정시	
02	존재하지 않는 Register 지정시	
04	데이터 설정 에러	유효한 데이터 이외의 문자를 사용 (데이터는 0~9, A~F의 16진수만 사용)
08	잘못된 포맷 구성시	지정한 커맨드와 포맷이 다름. 지정한 개수와 설정된 개수가 다름.
11	Check Sum 에러	
14	Time Out 에러	선두문자 수신 후 30초 동안 종단문자가 수신되지 않음.
00	기타 에러 발생시	

◈ 예제

존재하지 않는 커맨드를 송신했을 경우

- 송신 : [STX]01RSF,03,0001[CR][LF]
- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01RSF,03,0001C8[CR][LF]

- 수신 : [STX]01NG01[CR][LF]
- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01NG0157[CR][LF]

5.4 MODBUS 프로토콜

5.4.1 통신 커맨드의 구성

■ 데이터 포맷

내　용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신종단문자	[CR][LF]	없음
데이터길이	7-bit(고정)	8-bit(고정)
데이터형식	ASCII	Binary
에러 검출	LRC (Longitudinal Redundancy Check)	CRC-16 (Cyclic Redundancy Check)
데이터시간간격	1초 이하	24-bit 시간 이하

■ 프레임의 구성

▶ Modbus ASCII

선두문자	통신주소	기능코드	데이터	LRC Check	종단문자
1문자	2문자	2문자	n문자	2문자	2문자(CR+LF)

▶ Modbus RTU

선두문자	통신주소	기능코드	데이터	LRC Check	종단문자
없음	8-bit	8-bit	N * 8-bit	16-bit	없음

5.4.2 통신 기능 코드

Modbus 통신 기능코드는 D-Register의 내용을 Read/Write 할 수 있는 기능코드와 루프백(Loop-Back) 검출 기능 코드로 구성되어 있습니다.

기능코드	내　　용
03	D-Register의 연속 읽기
06	단일 D-Register 쓰기
08	Diagnostics(Loop-Back Test)
16	D-Register 연속 쓰기

5.4.3 기능 코드 - 03

기능코드 - 03은 연속된 D-Register의 내용을 최대 32개까지 읽을 수 있습니다.

■ 송신 포맷

내　　용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 03	2문자	8-bit
D-Register Hi	2문자	8-bit
D-Register Lo	2문자	8-bit
읽을 개수 Hi	2문자	8-bit
읽을 개수 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

■ 수신 포맷

내　　용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 03	2문자	8-bit
데이터 byte 수	2문자	8-bit
데이터 - 1 Hi	2문자	8-bit
데이터 - 1 Lo	2문자	8-bit
…	…	…
데이터 - n Hi	2문자	8-bit
데이터 - n Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

5.4.4 기능 코드 - 06

기능코드 - 06은 연속된 D-Register의 내용을 1개 기입할 수 있습니다.

■ 송신 Format

내 용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 06	2문자	8-bit
D-Register Hi	2문자	8-bit
D-Register Lo	2문자	8-bit
쓰기 데이터 Hi	2문자	8-bit
쓰기 데이터 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

■ 수신 포맷

내 용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 06	2문자	8-bit
D-Register Hi	2문자	8-bit
D-Register Lo	2문자	8-bit
쓰기 데이터 Hi	2문자	8-bit
쓰기 데이터 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

5.4.5 기능 코드 - 08

기능코드 - 08은 자기 진단용으로 사용됩니다.

■ 송신 포맷

내 용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 08	2문자	8-bit
진단코드 Hi	2문자	8-bit
진단코드 Lo	2문자	8-bit
데이터 Hi	2문자	8-bit
데이터 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

■ 수신 포맷

내 용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 08	2문자	8-bit
진단코드 Hi	2문자	8-bit
진단코드 Lo	2문자	8-bit
데이터 Hi	2문자	8-bit
데이터 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

5.4.6 기능 코드 - 16

기능코드 - 16은 D-Register의 내용을 최대 32개까지 기입할 수 있습니다.

■ 송신 포맷

내　용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 16	2문자	8-bit
D-Register Hi	2문자	8-bit
D-Register Lo	2문자	8-bit
쓰기 개수 Hi	2문자	8-bit
쓰기 개수 Lo	2문자	8-bit
데이터 byte 수	2문자	8-bit
데이터 - 1 Hi	2문자	8-bit
데이터 -1 Lo	2문자	8-bit
…	…	…
데이터 - n Hi	2문자	8-bit
데이터 -n Lo	2문자	8-bit
통신종단문자	2문자	16-bit
에러 검출	2문자(CR+LF)	없음

■ 수신 포맷

내　용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2문자	8-bit
기능코드 - 16	2문자	8-bit
D-Register Hi	2문자	8-bit
D-Register Lo	2문자	8-bit
쓰기 개수 Hi	2문자	8-bit
쓰기 개수 Lo	2문자	8-bit
에러 검출	2문자	16-bit
통신종단문자	2문자(CR+LF)	없음

6. 에러 및 대책 - INDEX

EMPTY

6.1 고장이라고 생각하기 전에

이 장은 TLC990 사용 중에 생길 수 있는 에러 및 대책에 대해서 설명하고 있습니다.
에러 발생 시 아래의 사항을 먼저 확인하시기 바랍니다.

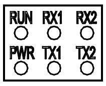
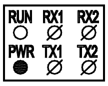
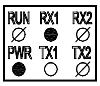
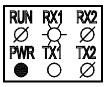
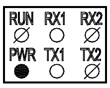
확 인 항 목	확 인 내 용
동작표시 램프 확인	▪ 동작표시 램프가 제대로 동작하는지 확인하시기 바랍니다. (램프표시 확인은 Page 1-5 설명 참조)
입력전원 확인	▪ 입력전원 사양이 허용범위 내의 전원을 사용하였는지 확인하시기 바랍니다.
스위치 조작 확인	▪ 메인유니트(TLC990M)의 스위치1,2,3 조작이 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치 조작 확인은 Page 5-5 ~ 5-9 설명 참조)
배선 확인	▪ 단자에 연결된 배선이 정확한지 확인하시기 바랍니다. ▪ 배선의 극성이 정확한지 확인하시기 바랍니다. ▪ 연결된 전선의 상태(단선, 단락, 파손여부)를 확인하시기 바랍니다.
통신 확인	▪ 메인유니트(TLC990M)와 PLC 또는 PC 및 터치판넬간 통신선의 연결상태가 제대로 연결되었는지 확인하시기 바랍니다.

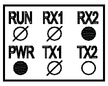
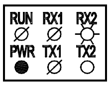
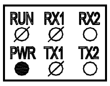
6.2 동작표시 램프로부터 추측할 수 있는 에러

TLC990 사용중 동작표시 램프를 통하여 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

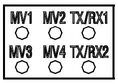
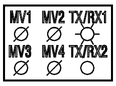
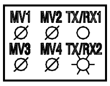
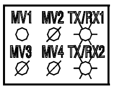
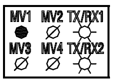
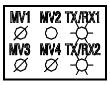
6.2.1 메인유니트(TLC990M)의 동작표시 램프

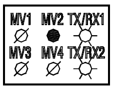
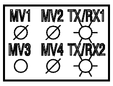
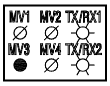
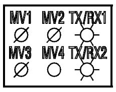
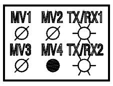
▪ ○ : 꺼짐(OFF) , ● : 켜짐(ON) , ☼ : 점멸(BLINKING) , ∅ : 영향없음

램프상태		에러의 추측	대 책
PWR RUN RX1 TX1 RX2 TX2	OFF OFF OFF OFF OFF OFF	전원 연결이 안됨	▪ 배선을 확인 후 연결하시기 바랍니다.
		허용범위 외의 전원을 사용	▪ 허용범위 내의 정격전원을 사용하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RUN	ON OFF	운전정지(STOP) 상태	▪ 운전(RUN)이 안될 경우 보안등급(S.LEVEL)을 "0" 으로 설정 후에 운전(RUN) 하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RX1 TX1	ON ON OFF	COM1,2 케이블의 RTX+,RTX- 양단 단락	▪ COM1,2 케이블의 단락여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 케이블 이상일 경우 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RX1 TX1	ON BLINKING OFF	COM1,2 케이블의 RTX+ 배선이상	▪ COM1,2 케이블의 배선 상태를 확인하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RX1 TX1	ON OFF OFF	COM1,2 케이블의 RTX+ 단선	▪ COM1,2 케이블의 단선여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 케이블 이상일 경우 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

램프상태		에러의 추측	대 책
PWR RX2 TX2	ON ON OFF	COM3 케이블의 RTX+,RTX- 양단 단락	▪ COM3 케이블의 단락여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 케이블 이상일 경우 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RX2 TX2	ON BLINKING OFF	COM3 케이블의 RTX+ 배선이상	▪ COM3 케이블의 배선 상태를 확인하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
PWR RX2 TX2	ON OFF OFF	COM3 케이블의 RTX+ 단선	▪ COM3 케이블의 단선여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 케이블 이상일 경우 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.2.2 제어유니트(TLC990C)의 동작표시 램프

램프상태		에러의 추측	대 책
TX1/RX1 TX2/RX2 MV1 MV2 MV3 MV4	OFF OFF OFF OFF OFF OFF	BACK COVER 연결이 안됨 (메인유니트(TLC990M)의 PWR 램프가 "ON" 인 경우)	▪ 제어유니트(TLC990C)의 본체와 BACK COVER의 연결 상태를 확인 후 제어유니트(TLC990C)를 밀어 넣기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1	BLINKING	점멸 주기가 빠를 경우	▪ 제어유니트(TLC990C)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	▪ 제어유니트(TLC990C)의 연결 수량이 많을수록 점멸 주기는 느려집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 불규칙적 발생)	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX2	BLINKING	점멸 주기가 빠를 경우	▪ 제어유니트(TLC990C)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	▪ 제어유니트(TLC990C)의 연결 수량이 많을수록 점멸 주기는 느려집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 불규칙적 발생)	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV1	BLINKING BLINKING OFF	동작모드(OPMODE) ≠ "3" (제어)으로 설정	▪ 운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 인데도 제어출력2(MV2) 램프가 "OFF" 인 경우 동작모드(OPMODE)를 "3" (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.
		해당 제어유니트의 제어출력1(MV1)≠0.0% 인데 제어출력1(MV1) 램프가 "OFF" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV1	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력1(MV1)≠100.0% 인데 제어출력1(MV1) 램프가 "ON" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV2	BLINKING BLINKING OFF	동작모드(OPMODE) ≠ "3" (제어)으로 설정	▪ 운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 인데도 제어출력2(MV2) 램프가 "OFF" 인 경우 동작모드(OPMODE)를 "3" (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.
		해당 제어유니트의 제어출력2(MV2)≠0.0% 인데 제어출력2(MV2) 램프가 "OFF" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.

램프상태		에러의 추측	대 책
TX/RX1 TX/RX2 MV2	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력2(MV2)≠100.0% 인데 제어출력2(MV2) 램프가 "ON" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV3	BLINKING BLINKING OFF	동작모드(OPMODE) ≠ "3" (제어)으로 설정	▪ 운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 인데도 제어출력3(MV3) 램프가 "OFF" 인 경우 동작모드(OPMODE)를 "3" (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.
		해당 제어유니트의 제어출력3(MV3)≠0.0% 인데 제어출력3(MV3) 램프가 "OFF" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV3	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력3(MV3)≠100.0% 인데 제어출력3(MV3) 램프가 "ON" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV4	BLINKING BLINKING OFF	동작모드(OPMODE) ≠ "3" (제어)으로 설정	▪ 운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 인데도 제어출력4(MV4) 램프가 "OFF" 인 경우 동작모드(OPMODE)를 "3" (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.
		해당 제어유니트의 제어출력4(MV4)≠0.0% 인데 제어출력4(MV4) 램프가 "OFF" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV4	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력4(MV4)≠100.0% 인데 제어출력4(MV4) 램프가 "ON" 인 경우	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.3 상태정보(STATUS)로 부터 추측할 수 있는 에러

TLC990 사용중 상태정보를 읽어들여 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

6.3.1 제어유니트(TLC990C)의 상태(SUB.STS) 확인

제어유니트(TLC990C)의 상태(SUB.STS)를 확인합니다.

bit	상태	에러의 추측	대 책
0	1	1번 제어유니트 채널1,2 연결이상	▪ 1번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		1번 제어유니트 채널1,2 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
1	1	1번 제어유니트 채널3,4 연결이상	▪ 1번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		1번 제어유니트 채널3,4 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
2	1	2번 제어유니트 채널5,6 연결이상	▪ 2번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		2번 제어유니트 채널5,6 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
3	1	2번 제어유니트 채널7,8 연결이상	▪ 2번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		2번 제어유니트 채널7,8 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
4	1	3번 제어유니트 채널9,10 연결이상	▪ 3번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		3번 제어유니트 채널9,10 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
5	1	3번 제어유니트 채널11,12 연결이상	▪ 3번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		3번 제어유니트 채널11,12 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
6	1	4번 제어유니트 채널13,14 연결이상	▪ 4번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		4번 제어유니트 채널13,14 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
7	1	4번 제어유니트 채널15,16 연결이상	▪ 4번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		4번 제어유니트 채널15,16 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
8	1	5번 제어유니트 채널17,18 연결이상	▪ 5번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		5번 제어유니트 채널17,18 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
9	1	5번 제어유니트 채널19,20 연결이상	▪ 5 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		5번 제어유니트 채널19,20 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
A	0	사용안함	
B	0	사용안함	
C	0	사용안함	
D	0	사용안함	
E	0	사용안함	
F	0	사용안함	

6.3.2 현재 상태(NOW.STS) 확인

현재 상태(NOW.STS)를 확인합니다.
아래 표 설명은 1번 제어유니트(TLC990C)의 채널1을 기준으로 예를 들었습니다.

bit	상태	상태정보 및 에러의 추측	대 책
0	1	제어출력(MV)이 나감	▪ 제어출력(MV)≥0.1% 일 때의 상태정보입니다.
1	1	운전(RUN) 상태인 경우	▪ 전체 제어 운전/정지(C-R/S)가 “1” (운전) 일 때의 상태 정보입니다.
2	1	경보1 발생	▪ 경보1의 종류(ALT1) 및 경보1의 설정값(ALS1H, ALS1L)을 확인하고, 경보1 발생 조건 인지 확인하시기 바랍니다. ▪ 경보1의 발생 조건이 아닐 경우 당사로 문의 바랍니다.
3	1	경보2 발생	▪ 경보2의 종류(ALT2) 및 경보2의 설정값(ALS2H, ALS2L)을 확인하고, 경보2 발생 조건 인지 확인하시기 바랍니다. ▪ 경보2의 발생 조건이 아닐 경우 당사로 문의 바랍니다.
4	1	센서 연결안됨	▪ 제어유니트(TLC990C)에 센서를 연결하시기 바랍니다.
		센서 배선불량	▪ 제어유니트에 연결된 센서의 배선상태(풀림, 단선, 단락 등)및 극성을 확인 후 조치하시기 바랍니다.
		센서의 불량 및 파손	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
5	1	히터단선 경보(HBA) 발생	▪ 히터전류(HBCD) < 히터단선전류(HBCS) 시에 히터단선 경보가 발생하며, 이 외의 경우에는 “6.8 히터단선 경보의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러” 를 참조하시기 바랍니다.
6	1	루프단선 경보(LBA) 발생	▪ 루프단선 경보(LBA) 발생할 때의 상태정보입니다.
		설정값 오류	▪ 루프단선 경보 시간(LBATM), 루프단선 경보 불감대 (LBADB)의 설정값을 확인하시기 바랍니다. ▪ 응답이 느린 장비에 루프단선 경보 시간 (LBATM) 및 루프단선 경보 불감대 (LBADB)를 적게 설정할 경우 루프단선 경보(LBA)가 발생할 수 있습니다.
		제어출력 라인의 배선불량	▪ TLC990 과 동작유니트(SSR, SCR, RELAY 등), 또는 동작유니트와 히터 간의 배선상태(풀림, 단선, 단락 등) 및 극성을 확인 후 조치하시기 바랍니다.
		센서의 불량	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
7	1	센서입력값이 전체 입력범위의 -5.0% 이하(-OVR)로 입력됨	▪ 센서입력값이 전체 입력범위의 -5.0% 이하로 입력될 때 발생하는 상태정보입니다.
		센서의 불량	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
8	1	센서입력값이 전체 입력범위의 105.0% 이상(+OVR)으로 입력됨	▪ 센서입력값이 전체 입력범위의 105.0% 이상 입력될 때 발생하는 상태정보입니다.
		센서의 불량	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

bit	상태	상태정보 및 에러의 추측	대 책
9	1	오토튜닝(AT) 실행	▪ 오토튜닝(AT) 중일 때 발생하는 상태정보입니다.
A	0	사용안함	
B	0	사용안함	
C	0	사용안함	
D	1	제어유니트(TLC990C)와 메인유니트(TLC990M)간의 통신상태가 비정상인 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
E	0	제어유니트(TLC990C)가 제대로 설치되지 않은 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 정상 동작 시 bit E 의 상태정보는 "1" 로 됩니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
F	0	제어유니트(TLC990C)가 정상 제어준비상태가 아닌 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 정상 동작 시 bit F 의 상태정보는 "1" 로 됩니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.4 통신의 이상으로 부터 추측할 수 있는 에러

TLC990의 통신 이상 시 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

6.4.1 메인유니트(TLC990M)의 COM1 & COM2 포트의 통신에러

▪ PC와 통신시 에러

상 태		에러의 추측	대 책
PC	TLC990		
USB or Serial	RS-485 or RS-422A	USB to RS232C 변환 젠더 이상 (Port: USB 사용시)	▪ 케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.
		PC 프로그램의 통신설정과 메인유니트(TLC990M)의 통신 설정이 다른 경우	▪ 통신 포트 : COM (연결된 포트) ▪ 통신 속도 : 9600 bps ▪ 데이터 길이 : 8-bit ▪ 스톱 비트 : 1-bit ▪ 패리티 비트 : None ▪ 주소 : 메인유니트(TLC990M) 주소(스위치1, 스위치3 확인)와 동일하게 설정 ▪ 위의 설정값은 예를 들은 것이고, 이 통신관련 항목들을 TLC990 설정값과 동일하게 설정하시기 바랍니다.
		메인유니트(TLC990M)의 통신 설정 스위치2의 조작 이상	▪ 스위치2의 조작이 적용하고자 하는 통신 설정값으로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치2의 내용 확인은 Page 5-6 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 설정 스위치1의 조작 이상	▪ 스위치1의 조작이 적용하고자 하는 주소로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치1의 내용 확인은 Page 5-9 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 그룹설정 스위치3의 조작 이상	▪ 스위치3의 7,8번에 따라서 스위치1의 주소 그룹이 결정되므로 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. ▪ 7(OFF), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 1~16 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 17~32 으로 사용 ▪ 7(OFF), 8(ON) : 스위치1의 주소를 33~48 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(ON) : 스위치1의 주소를 49~64 으로 사용
		메인유니트(TLC990M)의 주소 중복	▪ 다른 메인유니트(TLC990M)와 주소가 중복되었는지 스위치1,3을 확인하시기 바랍니다.
		통신변환기(RS-232C ⇔ RS422A/485)의 제품이상	▪ 통신변환기의 전원공급여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 통신변환기의 배선(단선, 단락, 극성)상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 통신케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다. ▪ 통신변환기 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.
		통신변환기(CV1)의 제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

▪ PLC와 통신시 에러

상 태		에러의 추측	대 책
PLC	TLC990		
RS-232C or RS-485 or RS-422A	RS-485 or RS-422A	PLC 전원 연결이 안됨	▪ 배선을 확인 후 연결하시기 바랍니다.
		PLC측 통신설정과 메인유니트(TLC990M)의 통신 설정이 다른 경우	▪ 통신 속도 : 9600 bps(기본) ▪ 데이터 길이 : 8-bit(기본) ▪ 스톱 비트 : 1-bit(기본) ▪ 패리티 비트 : None ▪ 위의 설정값은 예를 들은 것이고, 이 통신관련 항목들을 TLC990 설정값과 동일하게 설정하시기 바랍니다.
		메인유니트(TLC990M)의 통신 설정 스위치2의 조작 이상	▪ 스위치2의 조작이 적용하고자 하는 통신 설정값으로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치2의 내용 확인은 Page 5-6 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 설정 스위치1의 조작 이상	▪ 스위치1의 조작이 적용하고자 하는 주소로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치1의 내용 확인은 Page 5-9 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 그룹설정 스위치3의 조작 이상	▪ 스위치3의 7,8번에 따라서 스위치1의 주소 그룹이 결정되므로 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. ▪ 7(OFF), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 1~16 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 17~32 으로 사용 ▪ 7(OFF), 8(ON) : 스위치1의 주소를 33~48 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(ON) : 스위치1의 주소를 49~64 으로 사용
		메인유니트(TLC990M)의 주소 중복	▪ 다른 메인유니트(TLC990M)와 주소가 중복되었는지 스위치1,3을 확인하시기 바랍니다.
		통신변환기(RS-232C ⇔ RS422A/485)의 제품이상	▪ 통신변환기의 전원공급여부를 확인하시기 바랍니다. ▪ 통신변환기의 배선(단선, 단락, 극성)상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 통신케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다. ▪ 통신변환기 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.
		통신변환기(CV1)의 제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

▪ 터치판넬과 통신시 에러

상 태		에러의 추측	대 책
터치판넬	TLC990		
RS-485 or RS-422A	RS-485 or RS-422A	터치판넬 연결 케이블 불량	▪ 케이블을 교체하시기 바랍니다.
		터치판넬의 통신설정과 메인유니트(TLC990M)의 통신 설정이 다른 경우	▪ 통신 속도 : 9600 bps ▪ 데이터 길이 : 8-bit ▪ 스톱 비트 : 1-bit ▪ 패리티 비트 : None ▪ 통신 포맷 : RS-485 ▪ 주소 : 메인유니트(TLC990M)의 설정에 상관없이 "01" 고정 ▪ 위의 설정값은 예를 들은 것이고, 이 통신관련 항목들을 TLC990 설정값과 동일하게 설정하시기 바랍니다.
		메인유니트(TLC990M)의 통신 설정 스위치2의 조작 이상	▪ 스위치2의 조작이 적용하고자 하는 통신 설정값으로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치2의 내용 확인은 Page 5-6 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 설정 스위치1의 조작 이상	▪ 스위치1의 조작이 적용하고자 하는 주소로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치1의 내용 확인은 Page 5-9 설명 참조)
		메인유니트(TLC990M)의 주소 그룹설정 스위치3의 조작 이상	▪ 스위치3의 7,8번에 따라서 스위치1의 주소 그룹이 결정되므로 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. ▪ 7(OFF), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 1~16 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(OFF) : 스위치1의 주소를 17~32 으로 사용 ▪ 7(OFF), 8(ON) : 스위치1의 주소를 33~48 으로 사용 ▪ 7(ON), 8(ON) : 스위치1의 주소를 49~64 으로 사용
		메인유니트(TLC990M)의 주소 중복	▪ 다른 메인유니트(TLC990M)와 주소가 중복 되었는지 스위치1,3을 확인하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.4.2 메인유니트(TLC990M)의 COM3 포트의 통신에러

▪ PC와 통신시 에러

<table>
<tr><th colspan="2">상 태</th><th rowspan="2">에러의 추측</th><th rowspan="2">대 책</th></tr>
<tr><th>PC</th><th>TLC990</th></tr>
<tr><td rowspan="6">USB
or
Serial</td><td rowspan="6">RS-232C
or
RS-485</td><td>USB to RS232C 변환 젠더 이상 (Port: USB 사용시)</td><td>▪ 케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.</td></tr>
<tr><td>PC 프로그램의 통신설정과 메인유니트(TLC990M)의 통신 설정이 다른 경우</td><td>▪ 통신 포트 : COM (연결된 포트)
▪ 통신속도 : 9600 bps
▪ 데이터 길이 : 8-bit
▪ 스톱 비트 : 1-bit
▪ 패리티 비트 : None
▪ 주소 : 메인유니트(TLC990M)의 설정에 상관없이 “01” 고정
▪ 위의 설정값은 예를 들은 것이고, 이 통신관련 항목 들을 TLC990 설정값과 동일하게 설정하시기 바랍니다.</td></tr>
<tr><td>메인유니트(TLC990M)의 통신 설정 스위치3의 조작 이상</td><td>▪ 스위치3의 조작이 적용하고자 하는 통신 설정값으로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치3의 내용 확인은 Page 5-7 설명 참조)</td></tr>
<tr><td>통신변환기(RS-232C ⇔ RS422A/485)의 제품이상</td><td>▪ 통신변환기의 전원공급여부를 확인하시기 바랍니다.
▪ 통신변환기의 배선(단선,단락,극성)상태를 확인하시기 바랍니다.
▪ 통신케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.
▪ 통신변환기 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.</td></tr>
<tr><td>통신변환기(CV1)의 제품이상</td><td>▪ 당사로 문의 바랍니다.</td></tr>
<tr><td>제품이상</td><td>▪ 당사로 문의 바랍니다.</td></tr>
</table>

▪ 터치판넬과 통신시 에러

상 태		에러의 추측	대 책
터치판넬	TLC990		
RS-232C or RS-485	RS-232C or RS-485	터치판넬 연결 케이블 불량	▪ 케이블을 교체하시기 바랍니다.
		터치판넬의 통신설정과 메인유니트(TLC990M)의 통신 설정이 다른 경우	▪ 통신 속도 : 9600 bps ▪ 데이터 길이 : 8 bit ▪ 스톱 비트 : 1 bit ▪ 패리티 비트 : None ▪ 통신 포맷 : RS-485 ▪ 주소 : 메인유니트(TLC990M)의 설정에 상관없이 "01" 고정 ▪ 위의 설정값은 예를 들은 것이고, 이 통신관련 항목들을 TLC990 설정값과 동일하게 설정하시기 바랍니다.
		메인유니트(TLC990M)의 통신 설정 스위치3의 조작 이상	▪ 스위치3의 조작이 적용하고자 하는 통신 설정값으로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치3의 내용 확인은 Page 5-7 설명 참조)
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러

TLC990의 온도측정 이상 시 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
TLC990의 온도측정 이상 시 아래의 사항을 먼저 확인하시기 바랍니다.

- 센서입력 종류(IN-T)가 사용하는 센서에 맞게 설정되었는지 확인하시기 바랍니다.
- 입력범위 설정이 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다.
  (센서입력 종류(IN-T) 및 범위 확인은 Page A-5 참조)
- TC(열전대:Thermocouple)센서 사용시 기준접점 보상(RSL) 설정이 "1"(TC+RJC)로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다.
  아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
현재 지시치(NPV)가 전체 입력범위의 105.0%를 표시하고, 현재 상태(NOW.STS) 의 bit 4 = 1 인 상태	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 단선 센서 단선 동작(BSL)= 1(UP)	▪ 센서의 단선여부를 확인 후 교체하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
현재 지시치(NPV)가 전체 입력범위의 -5.0%를 표시하고, 현재 상태(NOW.STS) 의 bit 4 = 1 인 상태	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 단선 센서 단선 동작(BSL)= 2(DOWN)	▪ 센서의 단선여부를 확인 후 교체하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
현재 지시치(NPV)가 전체 입력범위의 105.0%를 표시하고, 현재 상태(NOW.STS) 의 bit 8 = 1 인 상태	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	실제온도의 상승	▪ "6.6 온도제어의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러" 에서 온도의 상승을 참조하여 조치하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
현재 지시치(NPV)가 전체 입력범위의 -5.0%를 표시하고, 현재상태(NOW.STS) 의 bit 7 = 1 인 상태	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	실제온도의 하강	▪ "6.6 온도제어의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러" 에서 온도의 하강을 참조하여 조치하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
	TLC990을 사용온도가 벗어난 곳에 설치	▪ 주변에 발열이 심한 기계로 인하여 온도가 상승하거나 혹은 외풍으로 인하여 온도가 떨어질 경우 TLC990을 다른 곳으로 이동하여 주시기 바랍니다
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
센서입력확도가 오차범위를 약간 벗어남	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 정밀도 낮음	▪ 센서의 정밀도가 현재 입력확도보다 클 경우 정밀도가 높은 센서로 교체하시기 바랍니다.
	센서의 길이가 짧아서 일반선으로 길이확장 (RTD, DCV인 경우)	▪ 길이가 긴 센서로 교체하시기 바랍니다.
	TLC990을 사용온도가 벗어난 곳에 설치	▪ 주변에 발열이 심한 기계로 인하여 온도가 상승하거나 혹은 외풍으로 인하여 온도가 떨어질 경우 TLC990을 다른 곳으로 이동하여 주시기 바랍니다
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
TC센서 사용시 현재 지시치(NPV)가 30℃ 정도 낮게 표시	기준접점 보상(RSL) 설정 이상	▪ 기준접점 보상(RSL)을 "1" (TC+RJC)로 설정하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
현재 지시치가 빠르게 흔들림	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 단선 센서 단선 동작(BSL)= 0(OFF)	▪ 센서의 단선여부를 확인 후 교체하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	TLC990 주변에 노이즈 발생원이 있는 경우	▪ 노이즈 발생 기계의 위치를 이동 못할 경우 TLC990을 이동시키거나 노이즈 발생 기계에 노이즈 필터를 연결하여 사용하시기 바랍니다.
	센서선과 전원선이 붙어 있어 입력단으로 노이즈가 유입되는 경우	▪ 센서선과 전원선을 분리하시기 바랍니다. ▪ 쉴드(SHIELD) 처리가 되어있는 센서를 사용하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
센서입력확도가 오차 범위를 많이 벗어남	센서의 고장	▪ 센서를 교체하시기 바랍니다.
	센서의 종류 선택 이상	▪ 사용하고자 하는 센서의 종류가 맞는지 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	센서의 연결상태 이상	▪ 센서의 연결상태(풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	TLC990 주변에 노이즈 발생원이 있는 경우	▪ 노이즈 발생 기계의 위치를 이동 못할 경우 TLC990을 이동 시키거나 노이즈 발생 기계에 노이즈 필터를 연결하여 사용하시기 바랍니다.
	센서선과 전원선이 붙어 있어 입력단으로 노이즈가 유입 되는 경우	▪ 센서선과 전원선을 분리하시기 바랍니다. ▪ 쉴드(SHIELD) 처리가 되어있는 센서를 사용하시기 바랍니다.
	센서의 위치선정 잘못으로 온도변화에 따른 반응이 느린 경우	▪ 센서의 위치를 온도 분포도가 좋은 곳으로 이동시키기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

6.6 온도제어의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러

TLC990의 온도제어 이상 시 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
오버슈트(Overshoot) 또는 언더슈트(Undershoot) 발생	센서이상	▪ "6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러" 참조하여 조치하시기 바랍니다.
	P, I, D 값이 낮게 설정됨	▪ 오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다. ▪ P, I, D 값을 수정(높임) 바랍니다. ▪ 퍼지(Fuzzy) 동작을 "1"(ON)로 변경하시기 바랍니다.
	오토튜닝시정수(AT-G) < 1 로 설정	▪ 오토튜닝 시정수(AT-G)를 "1" 로 설정하시기 바랍니다.
	ON/OFF 제어모드가 "ON" 됨	▪ ON/OFF 제어모드를 "OFF"로 변경하시기 바랍니다.
온도제어가 안되고 목표치(SP)를 기준으로 헌팅	히터용량 초과	▪ 히터의 용량을 재계산하여 교체하시기 바랍니다.
	히터불량	▪ 히터 확인 후 교체하시기 바랍니다.
	ON/OFF 제어모드동작	▪ ON/OFF 제어모드를 OFF로 변경하시기 바랍니다.
	오토튜닝(AT)을 안함	▪ 오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.
제어출력(MV)은 0.0% 인데 온도가 하강 안되고 유지 되거나 상승함	센서이상	▪ "6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러" 참조하여 조치하시기 바랍니다.
	출력라인 배선 혼재	▪ 채널별로 배선을 확인하여 조치하시기 바랍니다.
	히터의 단락 또는 고장	▪ 히터의 배선상태 확인 또는 교체하시기 바랍니다.
	동작유니트(SSR 등)의 단락	▪ 동작유니트(SSR 등)를 교체하시기 바랍니다.
	제어출력이 릴레이일 경우 출력 접점의 융착	▪ 출력단에 스파크 제거 회로를 구성 바랍니다. (스파크 제거회로는 Page 2-16 설명 참조)
제어출력은 나가고 있는데 온도가 상승 안되고 유지 되거나 하강함	센서이상	▪ "6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러"를 참조하여 조치하시기 바랍니다.
	출력단자 연결상태 불량	▪ 연결상태(극성,단선,단락,풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	출력라인 배선 혼재	▪ 채널 별로 배선을 확인하여 다시 배선하시기 바랍니다.
	히터의 전원이 꺼짐	▪ 히터의 전원을 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	히터의 단선 또는 고장	▪ 히터의 배선상태 확인 또는 교체하시기 바랍니다.
	히터용량부족	▪ 히터의 용량을 재계산하여 교체하시기 바랍니다.
	히터의 병렬연결	▪ 히터의 용량과 동작유니트(SSR 등)의 용량을 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	동작유니트(SSR 등)의 병렬연결	▪ 동작유니트(SSR 등)의 입력 임피던스값을 확인 후 교체바랍니다. (600Ω 이상 되어야 함)
	제어출력값이 너무 적게 나감	▪ 오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다. ▪ 출력 상한(OH)값을 확인 후 낮게 설정되었을 경우 높게 설정하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다. ▪ 동작유니트(SSR 등)의 램프가 켜지면 정상동작입니다

6.7 출력의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러

TLC990의 출력 이상 시 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

6.7.1 제어출력의 에러

상 태	에러의 추측	대 책
현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 조건에서 제어출력(MV)이 0% 출력됨	운전상태가 운전정지(STOP)로 됨	▪ 운전(RUN) 하시기 바랍니다.
	현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 근접했을 경우 제어 출력(MV)은 적게 나가거나 나가지 않을 수 있습니다.	▪ 정상동작
	현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)의 편차가 큰 데도 제어 출력(MV)이 100.0% 출력 안 되는 경우	▪ 오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다. ▪ 입력 필터(INFL), 입력 표시 필터(DFL)가 크게 설정되어 있는지 확인 후 변경하시기 바랍니다.
	동작 상태(OPMODE)≠ 3(제어)으로 설정	▪ 동작 상태(OPMODE)를 "3" 으로 설정하시기 바랍니다.
	파워 모드(PWRMD)≠ 1(유지)로 설정	▪ 파워 모드(PWRMD)를 "1" 로 설정하시기 바랍니다.
	제어 방식(OACT)을 "0" (정동작)으로 설정	▪ 제어 방식(OACT)을 "1" (역동작)으로 설정하시기 바랍니다.
	수동제어(MAN) 모드로 됨	▪ 자동제어(AUTO) 모드로 설정하시기 바랍니다.
현재 지시치(NPV) > 목표치(SP) 조건에서 제어출력(MV)이 나감	현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 근접했을 경우 제어 출력(MV)은 적게 나갈 수 있습니다.	▪ 정상동작
	현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)의 편차가 큰 데도 제어 출력(MV)이 0.0% 출력 안 되는 경우	▪ 오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.
	제어 방식(OACT)을 "0" (정동작)으로 설정	▪ 제어 방식(OACT)을 "1" (역동작)으로 설정하시기 바랍니다.
	수동제어(MAN)모드로 됨	▪ 자동제어(AUTO) 모드로 설정하시기 바랍니다.

6.7.2 경보출력의 에러

상 태	에러의 추측	대 책
경보1, 경보2 동작 조건인데 경보 동작이 안됨	현재 상태(NOW.STS) bit2(경보1), bit3(경보2)의 상태가 “OFF”	▪ 경보가 발생 안 된 상황으로 경보 종류(ALT), 경보 설정값(ALSH,ALSL) 및 경보 지연시간(ALDY)을 다시 한 번 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
경보1, 경보2 OFF 조건인데 경보동작이 계속 “ON” 되는 경우	경보 히스테리시스(ALDB)를 높게 설정	▪ 경보 히스테리시스(ALDB)를 확인 후 설정값을 변경하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
히터단선 이상	설정값 이상	▪ “6.8 히터단선의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러”를 참조 바랍니다.
루프단선 경보 동작 조건인데 경보 동작이 안됨	현재 상태(NOW.STS) bit6(LBA)의 상태가 “OFF”	▪ 루프단선 경보가 발생 안 된 상황으로 루프단선 경보 시간(LBATM) 및 루프단선 경보 불감대(LBA.DB)의 설정값을 확인하시기 바랍니다. ▪ 루프단선 경보 사용(LBAU)을 “1”(ON)로 변경하시기 바랍니다. ▪ “4.6 루프단선의 경보 동작”을 숙지하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
3루프단선 경보 “OFF” 조건인데 경보 동작이 계속 “ON” 되는 경우	출력 상한(OH)≠100%, 출력 하한(OL)≠0% 시 동작의 오해	▪ 출력 상한(OH) 또는 출력 하한(OL)이 출력되고 있는 상황에서 제어출력이 정상인 것으로 오해하여 LBA 검사 중지로 오해할 수 있으니, “4.6 루프단선의 경보 동작”을 숙지하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
오토튜닝이 안되거나 중간에 종료된 경우	오토튜닝 중단조건 상태	▪ “4.3.14 오토튜닝 설정”에서 오토튜닝 중단조건을 확인하시기 바랍니다

6.8 히터단선 경보의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러

TLC990의 히터단선 경보 이상 시 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.
아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
히터전류(HBCD)가 검출안됨	CT 고장	▪ CT를 교체하시기 바랍니다.
	변류비 800:1 CT 사용안함	▪ 변류비 800:1 CT로 교체하시기 바랍니다.
	CT의 배선이상	▪ 연결상태(단선, 단락)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	CT의 배선혼재	▪ 해당채널에 연결한 CT를 제대로 연결하시기 바랍니다.
	제어출력단 배선이상	▪ TLC990 과 동작유니트(SSR 등), 동작유니트와 히터간의 배선 연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치 바랍니다.
	제어출력(MV)이 200ms가 안 됨	▪ 제어출력(MV)이 200ms 이상 출력시에만 검출이 됩니다. ▪ 제어출력(MV)을 확인하시기 바랍니다.
	히터전원 DC 사용	▪ AC 히터사용시에만 히터전류가 검출됩니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
히터전류(HBCD) < 히터단선전류(HBCS) 조건에서 히터단선 경보(HBA) 발생안함	히터단선전류(HBCS)=0 설정	▪ 히터단선전류(HBCS)를 “0” 으로 설정 시에는 히터단선 경보(HBA)가 발생하지 않습니다.
	제어출력(MV)이 200ms 이하일 때 히터단선전류(HBCS)를 변경	▪ 히터전류(HBCD) 검출 조건이 아닐 때 히터단선전류(HBCS)를 히터전류(HBCD) 보다 낮게 변경한 경우에는 경보가 발생하지 않습니다. ▪ 제어출력(MV)이 200ms 이상 출력되어 히터전류(HBCD) 검출 시부터 경보가 발생합니다.
히터전류(HBCD) > 히터단선전류(HBCS) 조건에서 히터단선 경보(HBA)가 해제안됨	히터단선 히스테리시스(HBDB)를 높게 설정	▪ 히터단선 히스테리시스(HBDB)를 확인 후 설정값을 변경하시기 바랍니다.
	히터단선 경보(HBA) 발생, 제어출력(MV)이 200ms 이하일 때 히터단선전류(HBCS)를 변경	▪ 히터단선 경보 발생, 히터전류(HBCD) 검출 조건이 아닐 때 히터단선전류(HBCS)를 히터전류(HBCD)보다 높게 변경한 경우에는 경보가 해제 되지 않습니다. ▪ 제어출력(MV)이 200ms 이상 출력되어 히터전류(HBCD) 검출 시부터 경보는 해제됩니다.
히터전류(HBCD) 검출이 간헐적으로 “0” 을 표시함	CT 고장	▪ CT를 교체하시기 바랍니다.
	CT의 접속이상	▪ CT 연결 커넥터의 접속 상태를 확인 후 제대로 연결 바랍니다.
	CT의 배선혼재	▪ 해당채널에 연결한 CT를 제대로 연결하시기 바랍니다.
	제어출력단 배선이상	▪ TLC990 과 동작유니트(SSR 등), 동작유니트와 히터간의 배선 연결상태(풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.
	제어출력단 배선 혼재	▪ 채널 별로 배선을 확인하여 다시 배선하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
히터전류(HBCD) 검출값 이상	100A 이상 입력	▪ 최대 히터전류(HBCD) 검출은 100A 까지(100A 옵션 시) 가능하므로 100A 이상 흐르는 히터에는 사용하지 마십시오.
	옵션 잘못	▪ 히터 사용 용량에 맞는 옵션을 선택 바랍니다. (12A, 50A, 100A) ▪ 옵션 선택을 잘못하여 구매하신 경우에는 당사로 문의 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
히터단선이 아닌데 히터단선 경보검출	TLC990 운전(RUN) 후에 히터를 “ON” 시킨경우	▪ TLC990을 운전(RUN) 하기전에 히터를 “ON” 시켜 주시기 바랍니다.

부록 (Appendix)

EMPTY

사양

제어모드		1 채널 제어, 2 채널 제어, 3 채널 제어, 4 채널 제어
		가열 · 냉각 제어
		Cascade 제어, Cascade 가열 · 냉각 제어
최대 채널수		1280 채널
입력	열전대	K, J, E, T, R, B, S, L, N, U, W, PL, C
	측온저항체	PtA, PtB, PtC, JPtA, JPtB, JPtC
	Analog Voltage Input	0 ~ 10mV DC, -10 ~ 10mV DC, -10 ~ 20mV DC, 0 ~ 100mV DC, -50 ~ 100mV DC, 0 ~ 1V DC, -1 ~ 1V DC, 0 ~ 5V DC, 1 ~ 5V DC, -5 ~ 5V DC, 0.4 ~ 2V DC, 0 ~ 10V DC, -5 ~ 10V DC
출력	Control Output	SSR(0 ~ 24V DC) 600Ω Min, SCR(4 ~ 20mA DC) 550Ω Max 0 ~ 20mA DC, 0 ~ 5V DC, 1 ~ 5V DC, 0 ~ 10V DC, 0 ~ 100mV DC
히터단선(HBA)	종류	12A, 50A, 100A
	정도	±3% of FS ±1 digit
Sampling Time		100mS/1Input, 250mS/1Input
정도		±0.1% of FS ±1 digit
Alarm		2 Points (21 Type)
통신	방식	RS-232C, RS-422A, RS485
	프로토콜	PC Link, MODBUS
	속도	9600, 19200, 38400 bps
전원	정격전압	24V DC
	소비전력	6VAMax(메인유니트 1EA + 제어유니트 1EA), 30VAMax(메인유니트 1EA + 제어유니트 5EA)
사용환경		10 ~ 50℃, 20 ~ 90%RH
중량		메인유니트 : 116g, 제어유니트 : 182.5g

전류센서(CT) 사양

구분	사 양	
모델명	CTL-6-S-H	CTL-12L-8
최대전류	50A	100A
내전압	AC2000V ,1 분간(관통 구멍-출력 단자간)	
절연저항	DC500V ,100MΩ이상(관통 구멍-출력 단자간)	
사용온도	−20 ℃~+75 ℃	
보존온도	−30 ℃~+90 ℃	
중량	12g	20g
내진성	50Hz 10G 각 방향 가진 테스트 후, 특성 변화가 없는 것	

ASCII 코드

■ 코드 표

상위 / 하위	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SPACE	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|
D	CR	GS	–	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

■ 상세설명

Binary	Oct	Dec	Hex	Abbr	Ctrl key equence	Description
0000 0000	000	0	00	NUL	^@	Null Character
0000 0001	001	1	01	SOH	^A	Start of Header
0000 0010	002	2	02	STX	^B	Start of Text
0000 0011	003	3	03	ETX	^C	End of Text
0000 0100	004	4	04	EOT	^D	End of Transmission
0000 0101	005	5	05	ENQ	^E	Enquiry
0000 0110	006	6	06	ACK	^F	Acknowledgment
0000 0111	007	7	07	BEL	^G	Bell
0000 1000	010	8	08	BS	^H	Backspace
0000 1001	011	9	09	HT	^I	Horizontal Tab
0000 1010	012	10	0A	LF	^J	Line Feed
0000 1011	013	11	0B	VT	^K	Vertical Tab
0000 1100	014	12	0C	FF	^L	Form Feed
0000 1101	015	13	0D	CR	^M	Carriage Return
0000 1110	016	14	0E	SO	^N	Shift Out
0000 1111	017	15	0F	SI	^O	Shift In
0001 0000	020	16	10	DLE	^P	Data Link Escape
0001 0001	021	17	11	DC1	^Q	Device Control 1 (oft. XON)
0001 0010	022	18	12	DC2	^R	Device Control 2
0001 0011	023	19	13	DC3	^S	Device Control 3 (oft. XOFF)
0001 0100	024	20	14	DC4	^T	Device Control 4
0001 0101	025	21	15	NAK	^U	Negative Acknowledgement
0001 0110	026	22	16	SYN	^V	Synchronous Idle
0001 0111	027	23	17	ETB	^W	End of Trans. Block
0001 1000	030	24	18	CAN	^X	Cancel
0001 1001	031	25	19	EM	^Y	End of Medium
0001 1010	032	26	1A	SUB	^Z	Substitute
0001 1011	033	27	1B	ESC	^[	Escape
0001 1100	034	28	1C	FS	^₩	File Separator
0001 1101	035	29	1D	GS	^]	Group Separator
0001 1110	036	30	1E	RS	^^	Record Separator
0001 1111	037	31	1F	US	^_	Unit Separator
0111 1111	177	127	7F	DEL	^?	Delete

센서입력 종류

■ 열전대

CODE	No	입력범위	CODE	No	입력범위	CODE	No	입력범위	CODE	No	입력범위
K01	0	-200 ~ 1370 ℃	K06	5	-200.0 ~ 300.0 ℃	K11	10	-300 ~ 2500 °F	K14	13	-300.0 ~ 2500 °F
K02	1	0 ~ 400 ℃	K07	6	-100.0 ~ 400.0 ℃	K12	11	0 ~ 800 °F	K15	14	0.0 ~ 800.0 °F
K03	2	0 ~ 800 ℃	K08	7	0.0 ~ 400.0 ℃	K13	12	0 ~ 2400 °F	K16	15	0.0 ~ 2400.0 °F
K04	3	0 ~ 1300 ℃	K09	8	0.0 ~ 800.0 ℃			-			-
K05	4	-200.0 ~ 1370.0 ℃	K10	9	0.0 ~ 1300.0 ℃						
J01	16	-200 ~ 1200 ℃	J06	21	-200.0 ~ 300.0 ℃	J10	25	-300 ~ 2300 °F	J13	28	-300.0 ~ 2300.0 °F
J02	17	0 ~ 400 ℃	J07	22	0.0 ~ 400.0 ℃	J11	26	0 ~ 1600 °F	J14	29	0.0 ~ 700.0 °F
J03	18	0 ~ 800 ℃	J08	23	0.0 ~ 800.0 ℃	J12	27	0 ~ 2100 °F	J15	30	0.0 ~ 1600.0 °F
J04	19	0 ~ 1200 ℃	J09	24	0.0 ~ 1200.0 ℃			-			-
J05	20	-200.0 ~ 1200.0 ℃			-						
E01	31	-200 ~ 1000 ℃	E05	35	0.0 ~ 400.0 ℃	E08	38	0 ~ 1800 °F	E10	40	0.0 ~ 1800.0 °F
E02	32	0 ~ 400 ℃	E06	36	0.0 ~ 700.0 ℃	E09	39	-300.0 ~ 1800.0 °F			-
E03	33	0 ~ 1000 ℃	E07	37	0.0 ~ 1000.0 ℃			-			
E04	34	-200.0 ~ 1000.0 ℃			-						
T01	41	-200 ~ 400 ℃	T05	45	-200.0 ~ 400.0 ℃	T09	49	-300 ~ 750 °F	T12	52	-300.0 ~ 700.0 °F
T02	42	-200 ~ 200 ℃	T06	46	-200.0 ~ 200.0 ℃	T10	50	-300 ~ 400 °F	T13	53	-300.0 ~ 400.0 °F
T03	43	0 ~ 200 ℃	T07	47	0.0 ~ 200.0 ℃	T11	51	0 ~ 700 °F	T14	54	0.0 ~ 700.0 °F
T04	44	0 ~ 400 ℃	T08	48	0.0 ~ 400.0 ℃			-			-
R01	55	0 ~ 1700 ℃	R02	56	0.0 ~ 1700.0 ℃	R03	57	32 ~ 3100 °F			-
B01	58	0 ~ 1800 ℃	B02	59	0.0 ~ 1800.0 ℃	B03	60	32 ~ 3300 °F			-
S01	61	0 ~ 1700 ℃	S02	62	0.0 ~ 1700.0 ℃	S03	63	32 ~ 3100 °F			-
L01	64	-200 ~ 900 ℃	L04	67	-200.0 ~ 900.0 ℃	L07	70	-300 ~ 1600 °F	L10	73	-300.0 ~ 1600.0 °F
L02	65	0 ~ 400 ℃	L05	68	0.0 ~ 400.0 ℃	L08	71	0 ~ 800 °F	L11	74	0.0 ~ 800.0 °F
L03	66	0 ~ 900 ℃	L06	69	0.0 ~ 900.0 ℃	L09	72	0 ~ 1600 °F	L12	75	0.0 ~ 1600.0 °F
N01	76	-200 ~ 1300 ℃	N03	78	-200.0 ~ 1300.0 ℃	N05	80	-300 ~ 2400 °F	N07	82	-300.0 ~ 2400.0 °F
N02	77	0 ~ 1300 ℃	N04	79	0.0 ~ 1300.0 ℃	N06	81	0 ~ 2300 °F	N08	83	0.0 ~ 2300.0 °F
U01	84	-200 ~ 400 ℃	U04	87	-200.0 ~ 400.0 ℃	U07	90	-300 ~ 750 °F	U10	93	-300.0 ~ 750.0 °F
U02	85	-200 ~ 200 ℃	U05	88	-200.0 ~ 200.0 ℃	U08	91	-300 ~ 400 °F	U11	94	-300.0 ~ 400.0 °F
U03	86	0 ~ 400 ℃	U06	89	0.0 ~ 400.0 ℃	U09	92	0 ~ 700 °F	U12	95	0.0 ~ 700.0 °F
W01	96	0 ~ 2300 ℃	W02	97	0.0 ~ 2300.0 ℃	W03	98	32 ~ 4200 °F			-
PL1	99	0 ~ 1390 ℃	PL3	101	0.0 ~ 1390.0 ℃	PL5	103	32 ~ 2500 °F	PL6	104	32.0 ~ 2500.0 °F
PL2	100	0 ~ 1200 ℃	PL4	102	0.0 ~ 1200.0 ℃			-			-
C01	105	0 ~ 2320 ℃			-	C02	106	32 ~ 4200 °F			-

■ 측온저항체

CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위
PA1	107	-200 ~ 850 ℃	PA2	108	-200.0 ~ 850.0 ℃	PA3	109	-300 ~ 1560 °F	PA4	110	-300.0 ~ 1560.0 °F
PB1	111	-200 ~ 200 ℃	PB3	113	-200.0 ~ 200.0 ℃	PB5	115	-300 ~ 1200 °F	PB7	117	-300.0 ~ 1200.0 °F
PB2	112	0 ~ 400 ℃	PB4	114	0.0 ~ 400.0 ℃	PB6	116	0 ~ 800 °F	PB8	118	0.0 ~ 800.0 °F
PC1	119	-50.00~ 150.00 ℃			-	PC2	120	-148.0 ~ 300.0 °F			-
JA1	121	-200 ~ 500 ℃	JA2	122	-200.0 ~ 500.0 ℃	JA3	123	-300 ~ 1000 °F	JA4	124	-300.0 ~ 1000.0 °F
JB1	125	-200 ~ 200 ℃	JB3	127	-200.0 ~ 200.0 ℃	JB5	129	-300 ~ 1200 °F	JB7	131	-300.0 ~ 1200.0 °F
JB2	126	0 ~ 400 ℃	JB4	128	0.0 ~ 400.0 ℃	JB6	130	0 ~ 800 °F	JB8	132	0.0 ~ 800.0 °F
JC1	133	-50.00~ 150.00 ℃			-	JC2	134	-148.0 ~ 300.0 °F			-

■ DCV

CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위	CODE	No.	입력범위
D01	135	0 ~ 10 mV DC	D05	139	-50 ~ 100 mV DC	D09	143	1 ~ 5 V DC	D12	146	0 ~ 10 V DC
D02	136	-10 ~ 10 mV DC	D06	140	0 ~ 1 V DC	D10	144	-5 ~ 5 V DC	D13	147	-5 ~ 10 V DC
D03	137	-10 ~ 20 mV DC	D07	141	-1 ~ 1 V DC	D11	145	0.4 ~ 2 V DC			-
D04	138	0 ~ 100 mV DC	D08	142	0 ~ 5 V DC			-			-

파라메터 일람

⊙ 파라메터의 속성 및 보안등급

- RO : 읽기 전용으로, 통신으로 변경할 수 없습니다.
- R/W : 읽기, 쓰기 겸용으로 통신으로 변경할 수 있습니다.
- ∽ : TLC990의 파라메터 중에서 별도의 통신 프로그램의 작성없이 PLC와 자동으로 통신하는 파라메터입니다.
- N : 일반제어(Normal Control)를 나타냅니다.
- H/C : 가열 · 냉각 제어(Heat/Cool Control)를 나타냅니다.
- ⓝ : 일반등급 파라메터로 보안등급 설정(S.LEVEL)이 "0", "1" 인 경우에 변경 가능합니다.
- ⓢ : 시스템등급 파라메터로 보안등급 설정(S.LEVEL)이 "1", "2" 인 경우에만 변경 가능합니다.

■ 입력사양의 설정

파라메터		속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
센서입력 종류 (IN-T)		R/W ⓢ	0 ~ 147	ABS	Page A-5 참조	D0600 ~ D0619
TC/RTD	입력범위 상한값 (INRH)	R/W ⓢ	INRH > INRL	EU	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
	입력범위 하한값 (INRL)	R/W ⓢ		EU		D0640 ~ D0659
DCV	입력범위 상한값 (INRH)	R/W ⓢ	INRH > INRL	ABS	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
	입력범위 하한값 (INRL)	R/W ⓢ		ABS		D0640 ~ D0659
	입력 스케일링 상한값 (INSH)	R/W ⓢ	-10000 ~ 10000	ABS	1000	D0680 ~ D0699
	입력 스케일링 하한값 (INSL)	R/W ⓢ	(INSH > INSL)	ABS	0	D0700 ~ D0719
센서단선시 동작 (BSL)		R/W ⓢ	0(OFF), 1(UP), 2(DOWN)	ABS	1	D0720 ~ D0739
기준접점(RJC) 보상 (RSL)		R/W ⓢ	0(OFF), 1(TC+RJC), 2(RJC)	ABS	1	D0740 ~ D0759
입력 필터 (INFL)		R/W ⓢ	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0760 ~ D0779
입력 표시 필터 (DFL)		R/W ⓝ	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0780 ~ D0799
목표치의 설정범위 상한값 (SPRH)		R/W ⓝ	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0800 ~ D0819
목표치의 설정범위 하한값 (SPRL)		R/W ⓝ	(SPRH > SPRL)	EU	EU(0.0%)	D0820 ~ D0839
∽ 전체 입력보정 (PVBS)		R/W ⓝ	EUS(-5.0 ~ 5.0%)	EUS	0.0℃	D0500 ~ D0519
구간 보정점 RL (BS.XRL)		R/W ⓝ	EU(0.0 ~ 100.0%) (INRL ≤ BS.XRL ≤ BS.X1 ≤ BS.X2 ≤ BS.X3 ≤ BS.X4 ≤ BS.XRH ≤ INRH)	EU	EU(0.0%)	D1500 ~ D1519
구간 보정점 1 (BS.X1)		R/W ⓝ		EU	EU(100.0%)	D1520 ~ D1539
구간 보정점 2 (BS.X2)		R/W ⓝ		EU	EU(100.0%)	D1540 ~ D1559
구간 보정점 3 (BS.X3)		R/W ⓝ		EU	EU(100.0%)	D1560 ~ D1579
구간 보정점 4 (BS.X4)		R/W ⓝ		EU	EU(100.0%)	D1580 ~ D1599
구간 보정점 RH (BS.XRH)		R/W ⓝ		EU	EU(100.0%)	D1600 ~ D1619
구간 보정값 RL (BS.YRL)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1620 ~ D1639
구간 보정값 1 (BS.Y1)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1640 ~ D1659
구간 보정값 2 (BS.Y2)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1660 ~ D1679
구간 보정값 3 (BS.Y3)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1680 ~ D1699
구간 보정값 4 (BS.Y4)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1700 ~ D1719
구간 보정값 RH (BS.YRH)		R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1720 ~ D1739

■ 출력사양의 설정

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
제어방식 (OACT)	R/W ⓢ	0(정동작), 1(역동작)	ABS	-	D0940 ~ D0959
출력 주기 (CT)	R/W ⓢ	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
가열측 출력 주기 (CT_H)	R/W ⓢ	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
냉각측 출력 주기 (CT_C)	R/W ⓢ	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0980 ~ D0999
프리셋 출력 (PO)	R/W ⓢ	-5.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
가열측 프리셋 출력 (PO_H)	R/W ⓢ	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
냉각측 프리셋 출력 (PO_C)	R/W ⓢ	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1020 ~ D1039
출력 상한 (OH)	R/W ⓝ	OL + 1Digit ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
출력 하한 (OL)	R/W ⓝ	-5.0% ~ OH - 1Digit	%	0.0%	D1280 ~ D1299
가열측 출력 상한 (OH_H)	R/W ⓝ	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
냉각측 출력 상한 (OH_C)	R/W ⓝ	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1280 ~ D1299
상승 변화율 (HOPR)	R/W ⓝ	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1380 ~ D1399
하강 변화율 (LOPR)	R/W ⓝ	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1400 ~ D1419
N High ON/OFF 히스테리시스 (HHYS)	R/W ⓝ	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1300 ~ D1319
N Low ON/OFF 히스테리시스 (LHYS)	R/W ⓝ	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1320 ~ D1339
H/C ON/OFF 히스테리시스 (HYS)	R/W ⓝ	0.0 ~ 10.0%	%	0.5%	D1300 ~ D1319
동시 출력 방지 (OUT.DIV)	R/W ⓢ	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0008
동시 출력 방지의 지연 시간 (DIV.DLY)	R/W ⓢ	0 ~ 1000 ms	ABS	10 ms	D0009

■ 제어사양의 설정

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
∽ 목표치 (SP)	R/W ⓝ	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0100 ~ D0119
∽ 전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	R/W ⓝ	0(정지), 1(운전), 2(개별)	ABS	0	D0491
∽ 개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	R/W ⓝ	0000 ~ FFFF	ABS	0000	D0492
∽ 개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	R/W ⓝ	0000 ~ 000F	ABS	0000	D0493
파워모드 (PWRMD)	R/W ⓢ	0(리셋), 1(유지), 2(대기)	ABS	1	D0006
∽ 메모리영역 번호 (MANO)	R/W ⓝ	1 ~ 16	ABS	1	D0490
∽ 자동 · 수동 제어동작 (A/M)	R/W ⓝ	0(자동), 1(수동)	ABS	0	D0200 ~ D0219
∽ 현재 지시치 (NPV)	RO	EU(-5.0 ~ 105.0%)	EU	-	D0360 ~ D0379
∽ 현재 목표치 (NSP)	RO	EU(-5.0 ~ 105.0%)	EU	-	D0460 ~ D0479
∽ 제어 출력 (OUT)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399
∽ 가열측 제어 출력 (OUT_H)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399
∽ 냉각측 제어 출력 (OUT_C)	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0400 ~ D0419
∽ 수동 제어 출력량 (MOUT)	R/W ⓝ	0.0 ~ 100.0%	%	0.0%	D0220 ~ D0239
∽ 목표치 변화율 (SLP)	R/W ⓝ	EUS(0.0% ~ 100.0%)/min	EUS	0.0℃	D0520 ~ D0539
∽ 동작모드 (OPMODE)	R/W ⓝ	0(미사용),1(모니터),2(경보),3(제어)	ABS	3	D0180 ~ D0199
∽ 현재 상태 (NOW.STS)	RO	0000 ~ FFFF	ABS	-	D0440 ~ D0459
∽ 오토튜닝 (AT)	R/W ⓝ	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0340 ~ D0359
튜닝값 보정 (ATBS)	R/W ⓝ	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EU	EU(0.0%)	D0840 ~ D0859
오토튜닝 시정수 (AT-G)	R/W ⓝ	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 ($AT\text{-}G_H$)	R/W ⓝ	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 ($AT\text{-}G_C$)	R/W ⓝ	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1360 ~ D1379
∽, N 비례대 (P)	R/W ⓝ	0.1 ～ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
∽, N 적분시간 (I)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
∽, N 미분시간 (D)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
∽, H/C 가열측 비례대 (P_H)	R/W ⓝ	0.0 ～ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
∽, H/C 냉각측 비례대 (P_C)	R/W ⓝ	0.0 ～ 1000.0%	%	10.0%	D0280 ~ D0299
∽, H/C 적분시간 (I)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
∽, H/C 미분시간 (D)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
∽, H/C 불감대 (DB)	R/W ⓝ	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0240 ~ D0259
매뉴얼 리셋 (MR)	R/W ⓝ	-5.0 ～ 105.0%	%	50.0%	D0860 ~ D0879
과적분 방지 (ARW)	R/W ⓝ	Auto(0.0)～200.0%	%	100.0%	D0920 ~ D0939
오버슈트 조절 기능 (FUZZY)	R/W ⓝ	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0880 ~ D0899
제어 모드 (CMOD)	R/W ⓢ	0(PV 미분제어), 1(편차미분제어)	ABS	1	D0900 ~ D0919
ON/OFF 제어 (ONOFF)	R/W ⓝ	0(PID 제어), 1(ON/OFF 제어)	ABS	-	D1740 ~ D1759
Cascade 데이터 (CAS.S)	R/W ⓢ	0 ~ 4	ABS	0	D1460 ~ D1479
Cascade 변화율 (CAS.G)	R/W ⓢ	-9.999 ~ 10.000	ABS	1.000	D1420 ~ D1439
Cascade 보정 (CAS.BS)	R/W ⓢ	-99.9 ~ 100.0%	%	0.0%	D1440 ~ D1459
전원 주파수 (PWRFQ)	R/W ⓢ	0(50Hz), 1(60Hz)	ABS	1	D0040

■ 경보사양의 설정

파라메터		속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 종류 (ALT1)		R/W ⓢ	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1040 ~ D1059
경보 2 종류 (ALT2)		R/W ⓢ	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1060 ~ D1079
측정치 상한	경보 1 설정값 (ALS1H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0120 ~ D0139
	경보 2 설정값 (ALS2H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0140 ~ D0159
측정치 하한	경보 1 설정값 (ALS1H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0120 ~ D0139
	경보 2 설정값 (ALS2H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0140 ~ D0159
편차 상한	경보 1 상한 편차값 (ALS1H)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
	경보 2 상한 편차값 (ALS2H)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159
편차 하한	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579
편차 범위 내 · 외	경보 1 상한 편차값 (ALS1H)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
	경보 2 상한 편차값 (ALS2H)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159
	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579
경보 1 히스테리시스 (ALDB1)		R/W ⓢ	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1080 ~ D1099
경보 2 히스테리시스 (ALDB2)		R/W ⓢ	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1100 ~ D1119
경보 1 지연시간 (ALDY1)		R/W ⓢ	5999 sec	ABS	0 sec	D1120 ~ D1219
경보 2 지연시간 (ALDY2)		R/W ⓢ	5999 sec	ABS	0 sec	D1140 ~ D1159
SOAK 경보 설정값 (SKDV)		R/W ⓢ	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1160 ~ D1179

■ 히터단선경보 설정

파라메터		속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
∽ 히터단선 전류 (HBCS)	50A	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ~ 50A	ABS	0	D0160 ~ D0179
	100A	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ~ 100A	ABS	0	D0160 ~ D0179
	12A	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ~ 12A	ABS	0	D0160 ~ D0179
∽ 히터 전류 (HBCD)		RO	Display only	ABS	0	D0420 ~ D0439
히터단선 히스테리시스 (HBDB)	50A	R/W ⓝ	0 ~ 10A	ABS	1	D1180 ~ D1199
	100A	R/W ⓝ	0 ~ 20A	ABS	1	D1180 ~ D1199
	12A	R/W ⓝ	0 ~ 2A	ABS	1	D1180 ~ D1199

■ PLC 및 통신관련 설정

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
PLC 응답시간 (PLCTM)	R/W ⓢ	0 ~ 255 ms	ABS	10 ms	D0003
COM1 & COM2 포트 응답시간 (RPTM1)	R/W ⓢ	0 ~ 100 ms	ABS	1 ms	D0004
COM3 포트 응답시간 (RPTM2)	R/W ⓢ	0 ~ 100 ms	ABS	1 ms	D0005
제어유니트 설치 (CU.IN)	RO	0000 ~ 03FF	ABS	-	D0041
제어유니트 통신 상태 (CU.STS)	RO	0000 ~ 03FF	ABS	-	D0042
자동 업데이트 (UPDATE)	R/W ⓢ	0, 1	ABS	1	D0007
∽ 트리거 (TRG)	R/W ⓢ	0 ~ 2	ABS	0	D0480
∽ 통신 상태 (STS)	RO	1 ~ 3	ABS	-	D0481
∽ 통신 상태 플래그 (STS.F)	RO	0, 1	ABS	-	D0482
∽ 사용자 트리거 (USR.TRG)	R/W ⓝ	0, 1	ABS	-	D0497
∽ 사용자 D-Register (USR.DREG)	R/W ⓝ	0000 ~ 1999	ABS	-	D0497
∽ 사용자 설정값 (USR.VAL)	R/W ⓝ	-	-	-	D0498
Station 번호 (STA.NO)	R/W ⓢ	0 ~ 100	ABS	-	D0033
CPU 번호 (CPU.NO)	R/W ⓢ	0 ~ 100	ABS	-	D0034
레지스터 타입 (REG.TYPE)	R/W ⓢ	0 ~ 3	ABS	0	D0035
TLC990M 연결개수 (TLC.CNT)	R/W ⓢ	0 ~ 2	ABS	0	D0036

■ 보안등급 및 초기화 설정

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
보안등급 (SLEVEL)	R/W ⓝ	0 ~ 2	ABS	0	D0001
유니트 초기화 (UINIT)	R/W ⓢ	0 ~ 2	ABS	0	D0002

■ 루프단선경보 설정

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 사용 (LBAU)	R/W ⓝ	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D1200 ~ D1219
루프단선 경보 시간 (LBATM)	R/W ⓝ	1 ~ 7200 sec	ABS	240 sec	D1220 ~ D1239
루프단선 경보 불감대 (LBA.DB)	R/W ⓝ	EUS(0.0 ~ 100.0%)	ABS	0.0℃	D1240 ~ D1259

■ 메모리 영역 편집

파라메터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
∽ 메모리영역 편집트리거(EMA.TRG)	R/W ⓝ	1 ~ 2	ABS	-	D0484
∽ 편집메모리영역 채널 (E.MACCH)	R/W ⓝ	0 ~ 20	ABS	1	D0494
∽ 편집 메모리 영역 번호 (E.MANO)	R/W ⓝ	0 ~ 16	ABS	1	D0495
∽ 설정치 (E.SP)	R/W ⓝ	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0580
∽ 경보 1 설정값 (E.ALS1H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EU(100.0%)	D0581
∽ 경보 2 설정값 (E.ALS2H)	R/W ⓝ	EU(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EU(100.0%)	D0582
∽ 경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0583
∽ 경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	R/W ⓝ	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0584
∽ 불감대 (E.DB)	R/W ⓝ	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0585
∽ 가열측 비례대 (E.P_H)	R/W ⓝ	0.0 ～ 1000.0%	%	10.0%	D0586
∽ 냉각측 비례대 (E.P_C)	R/W ⓝ	0.0 ～ 1000.0%	%	10.0%	D0587
∽ 적분시간 (E.I)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	120 sec	D0588
∽ 미분시간 (E.D)	R/W ⓝ	0(OFF), 1 ～ 6000 sec	ABS	30 sec	D0589
∽ 오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	R/W ⓝ	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D0590
∽ 오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	R/W ⓝ	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D0591

상태(STATUS) 일람

제어유니트 설치 (0041)	Bit-high	F	E	D	C	B	A	9	8
		0	0	0	0	0	0	제어유니트5 채널19,20	제어유니트5 채널17,18
	Bit-low	7	6	5	4	3	2	1	0
		제어유니트4 채널15,16	제어유니트4 채널13,14	제어유니트3 채널11.12	제어유니트3 채널9,10	제어유니트2 채널7,8	제어유니트2 채널5,6	제어유니트1 채널3,4	제어유니트1 채널1,2
제어유니트 통신 상태 (0042)	Bit-high	F	E	D	C	B	A	9	8
		0	0	0	0	0	0	제어유니트5 채널19,20	제어유니트5 채널17,18
	Bit-low	7	6	5	4	3	2	1	0
		제어유니트4 채널15,16	제어유니트4 채널13,14	제어유니트3 채널11.12	제어유니트3 채널9,10	제어유니트2 채널7,8	제어유니트2 채널5,6	제어유니트1 채널3,4	제어유니트1 채널1,2
현재 상태 (0440)	Bit-high	F	E	D	C	B	A	9	8
		CU.READY	CU.IN	CU.STS	0	0	0	AT	+OVR
	Bit-low	7	6	5	4	3	2	1	0
		-OVR	LBA	HBA	S.OPN	ALM2	ALM1	RUN	MVOUT
개별 제어 운전/정지 1 (0492)	Bit-high	F	E	D	C	B	A	9	8
		채널16	채널15	채널14	채널13	채널12	채널11	채널10	채널9
	Bit-low	7	6	5	4	3	2	1	0
		채널8	채널7	채널6	채널5	채널4	채널3	채널2	채널1
개별 제어 운전/정지 2 (0493)	Bit-high	F	E	D	C	B	A	9	8
		0	0	0	0	0	0	0	0
	Bit-low	7	6	5	4	3	2	1	0
		0	0	0	0	채널20	채널19	채널18	채널17

MITSUBISHI PLC와의 통신

■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485 : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ MITSUBISHI MELSEC series PLC 전용 프로토콜 ▪ Station Number : 00 ▪ Protocol Type : 4 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ Q/QnACPU common 커맨드 (AnA/QnA Series, Q Series) 0401 : 워드단위로 데이터를 읽음 1401 : 워드단위로 데이터를 씀 ▪ ACPU common 커맨드 (A Series, FX Series) WR : 워드단위로 데이터를 읽음 WW : 워드단위로 데이터를 씀

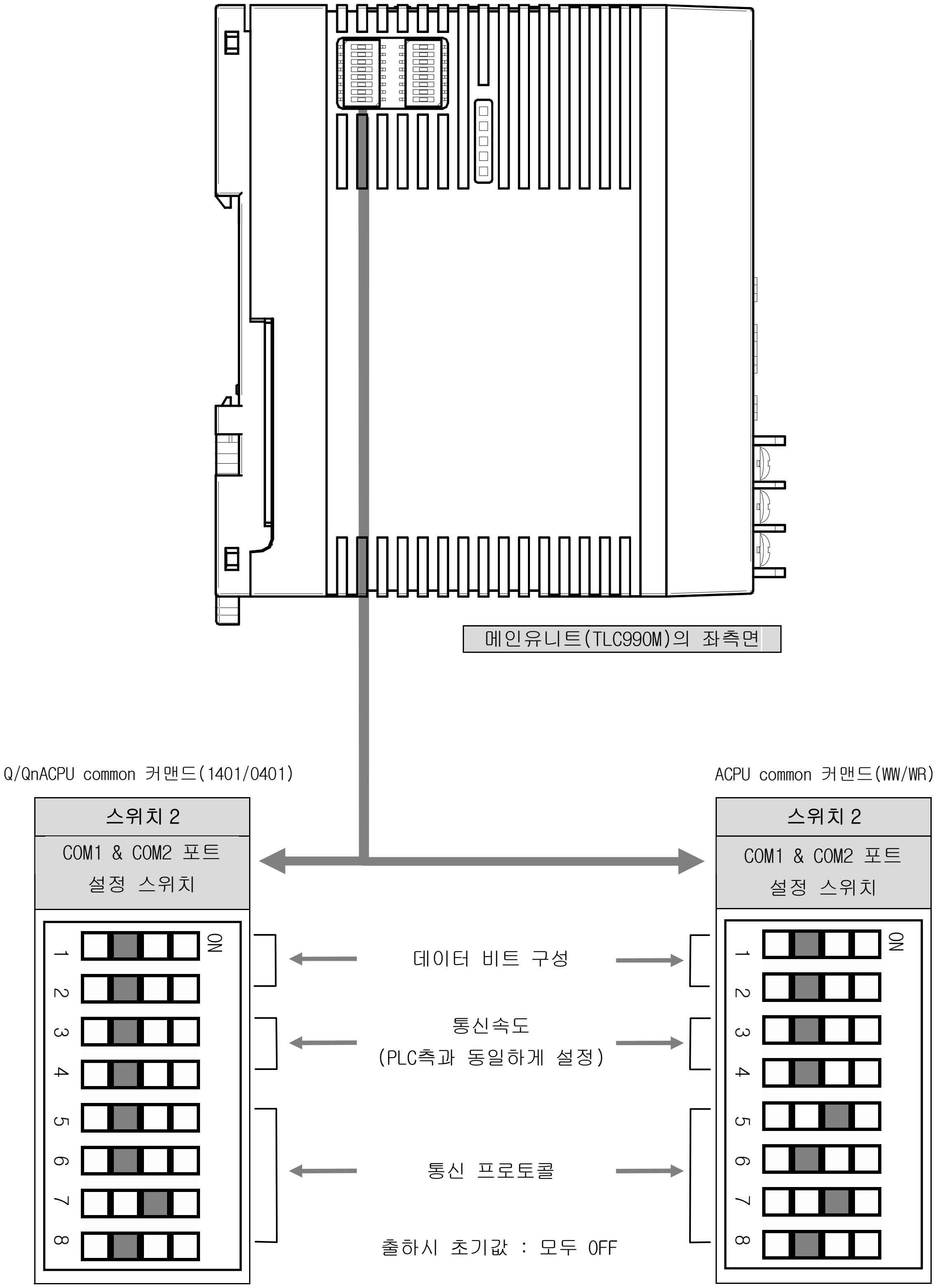
▶ 사용할 커맨드는 메인유니트(TLC990M)에서의 설정 스위치에 의해서 선택됩니다.
MELSEC Series의 ACPU를 사용하는 경우에는 디바이스 범위의 제한이 있으므로 메인유니트(TLC990M)는 1 유니트만 사용가능하며, 어드레스 설정 스위치는 '0' 으로 설정합니다.

Device	ACPU common 커맨드	Q/QnACPU common 커맨드
D* : 데이터 레지스터 W* : 링크 레지스터 R* : 파일 레지스터 ZR : 파일 레지스터	D(4 자리:****)	D*(6자리:******) W*(6자리:******) R*(6자리:******) ZR(6자리:******)

■ 통신프로토콜 설정

▌TLC990측의 설정

COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
OFF	ON	OFF	OFF	MITSUBISHI MELSEC series special 프로토콜 Q/QnACPU common 커맨드(1401/0401)
OFF	ON	OFF	ON	MITSUBISHI MELSEC series special 프로토콜 ACPU common 커맨드(WW/WR)

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
프로토콜	Type 4 Protocol Mode
Station Number	00
Select Computer Link or Multi-drop	Computer Link
동작설정	독립
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	38400 bps
Sum Check Code	Check Sum 사용
RUN중 쓰기	가능
설정 변경	가능
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 MITSUBISHI PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 MITSUBISHI PLC의 레지스터 영역

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	D300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	D301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	D302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	D303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	D304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	D305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	D307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	D308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	D309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	D310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	D311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	D312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	D313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(D314 ~ D319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	D321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	D322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	D323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	D324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	D325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	D326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	D327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	D328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	D329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	D330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	D331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(D332 ~ D339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(D340 ~ D359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D360 ~ D379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D380 ~ D399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D400 ~ D419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D420 ~ D439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D440 ~ D459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(D460 ~ D479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D480 ~ D499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D500 ~ D519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동 · 수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D520 ~ D539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D540 ~ D559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D560 ~ D579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D580 ~ D599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D600 ~ D619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D620 ~ D639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D640 ~ D659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D660 ~ D679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D680 ~ D699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D700 ~ D719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D720 ~ D739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D740 ~ D759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D760 ~ D779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D780 ~ D799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ MITSUBISHI 통신 커맨드

▶ 0401 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	2	2	2	4	4
내 용	ENQ	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	커맨드 '0401'	서브커맨드 '0000'

2	6	4	2	1	1
디바이스코드 'D*'	선두디바이스 '******'	읽을개수	SUM	CR	LF

항 목	내 용
프레임 식별번호	QnA호환 3C 프레임 식별코드 ➔ 'F9' 사용
국번호	GX Developer로 설정한 Q시리즈 C24의 국번호[송신상대] ➔ 초기값 : '00'
네트워크 번호	네트워크 시스템의 네트워크 번호 ➔ 초기값 : '00'
CPU 번호	상대기기 접속국에서 상대기기가 지정하는 CPU 번호 ➔ 초기값 : 'FF'
자국번호	GX Developer로 설정한 Q시리즈 C24의 국번호[송신국] ➔ 초기값 : '00'
커맨드 + 서브커맨드	읽기 커맨드 ➔ '04010000' 사용, 쓰기 커맨드 ➔ '14010000' 사용
디바이스코드	D* : 데이터 레지스터 W* : 링크 레지스터 R* : 파일 레지스터 ZR : 파일 레지스터
선두디바이스	디바이스 코드가 D*일 경우 : 6자리 10진수 디바이스 코드가 W*일 경우 : 6자리 16진수 디바이스 코드가 R*일 경우 : 6자리 10진수 디바이스 코드가 ZR일 경우 : 6자리 16진수
읽을개수(쓰기개수)	최소 64(40H)개 까지 가능 ➔ 조건에 따라서 960(3C0H), 480(1E0H), 64(40H)개 까지 가능
SUM	ENQ 다음 문자에서 SUM 이전까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

◈ <u>예제</u> D*000300 ~ D*000302 까지의 데이터를 읽어 올 때
- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]F90000FF00040100000D*000300000304[CR][LF]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	n * 4
내 용	STX	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	개수(n) * 4 Character

1	2	1	1
ETX	SUM	CR	LF

◈ <u>예제</u> D000300 ~ D000302의 값이 1, 2, 3일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]F90000FF000001000200003[ETX]74[CR][LF]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	4	1	1
내 용	NAK	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	에러코드	CR	LF

◈ <u>예제</u> 에러코드가 7F22h일 경우
- 수신 : [NAK]F90000FF007F22[CR][LF]

▶ 1401 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	2	2	2	4	4	2	6	4	n * 4	2	1	1
내 용	ENQ	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	커맨드 '1401'	서브커맨드 '0000'	디바이스코드 'D*'	선두디바이스 '******'	쓰기개수	쓰기내용	SUM	CR	LF

◈ <u>예제</u> D*000300 ~ D*000302 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때

- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]F90000FF00140100000D*00030000030001000200034B[CR][LF]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	1	1
내 용	ACK	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	CR	LF

- 수신 : [ACK]F90000FF00[CR][LF]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	4	1	1
내 용	NAK	프레임 식별번호 'F9'	국번호 '00'	네트워크 번호 '00'	CPU 번호 'FF'	자국번호 '00'	에러코드	CR	LF

◈ <u>예제</u> 에러코드가 7F22h일 경우

- 수신 : [NAK]F90000FF007F22[CR][LF]

▶ WR 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	2	1	5	2	2	1	1
내 용	ENQ	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	명령어 'WR'	전문대기 (n)	선두디바이스 (D****)	읽을개수	SUM	CR	LF

◈ <u>예제</u> D0200 ~ D0202 까지의 데이터를 읽어 올 때 < 전문대기를 30ms로 설정했을 경우 >

- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00FFWR3D02000331[CR][LF]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	n * 4	2	2	1	1
내 용	STX	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	개수(n) * 4 Charactor	ETX	SUM	CR	LF

◈ <u>예제</u> D0200 ~ D0202의 값이 1, 2, 3일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]00FF000100020003[ETX]35[CR][LF]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	1	1
내 용	NAK	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	에러코드	CR	LF

◈ <u>예제</u> 에러코드가 05h일 경우

- 수신 : [NAK]00FF05[CR][LF]

▶ WW 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	2	1	5	2	n * 4	2	1	1
내 용	ENQ	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	명령어 'WW'	전문대기 (n)	선두디바이스 (D****)	쓰기 개수	쓰기 내용	SUM	CR	LF

◈ <u>예제</u> D0360 ~ D0362 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때 < 전문대기를 30ms로 설정했을 경우 >

- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00FFWW3D03600300010002000383[CR][LF]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	1	1
내 용	ACK	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	CR	LF

- 수신 : [ACK]00FF[CR][LF]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	1	1
내 용	NAK	국번호 '00'	PLC번호 'FF'	에러코드	CR	LF

◈ <u>예제</u> 에러코드가 05h일 경우

- 수신 : [NAK]00FF05[CR][LF]

OMRON PLC와의 통신

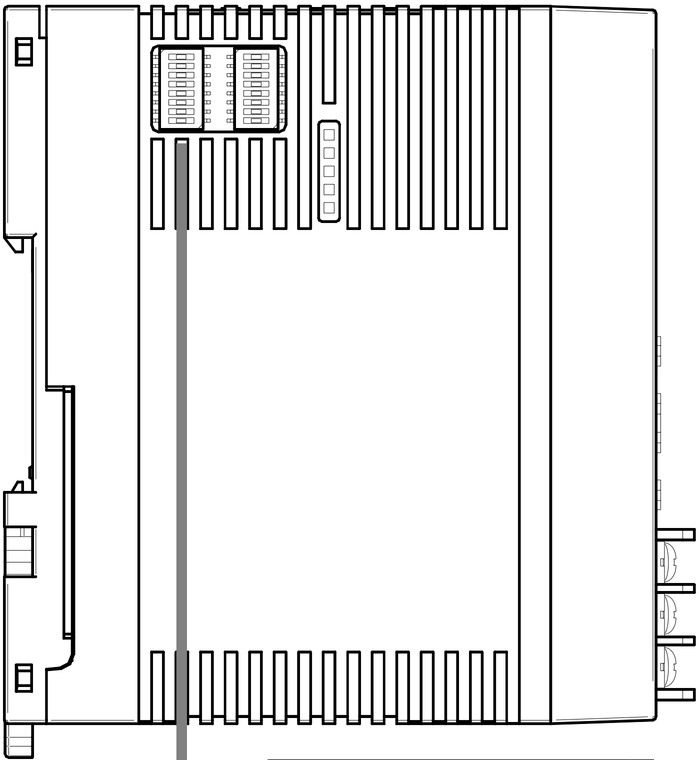
■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485(RS232 to RS422/485 변환기 사용) : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ OMRON SYSMAC series PLC 전용 프로토콜 ▪ 유닛 No. : 00 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ RD : 워드단위로 데이터를 읽음 ▪ WD : 워드단위로 데이터를 씀

■ 통신프로토콜 설정

▌TLC990측의 설정

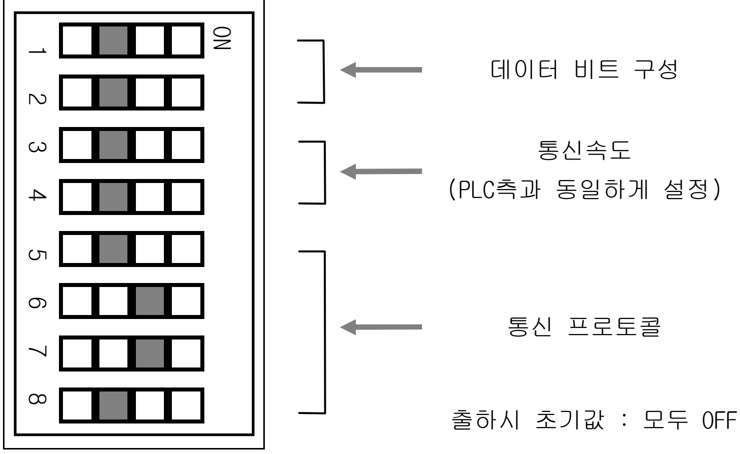
COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



메인유니트(TLC990M)의 좌측면

OMRON 통신 커맨드(WD/RD)

스위치 2
COM1 & COM2 포트 설정 스위치



▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
OFF	ON	ON	OFF	OMRON SYSMAC series special 프로토콜

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
유닛 No.	00
통신 모드	호스트 링크
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	38400 bps
Sum Check Code	Check Sum 사용
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 OMRON PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 OMRON PLC의 레지스터 영역

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	D300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	D301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	D302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	D303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	D304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	D305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	D307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	D308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	D309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	D310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	D311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	D312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	D313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(D314 ~ D319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	D321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	D322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	D323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	D324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	D325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	D326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	D327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	D328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	D329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	D330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	D331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(D332 ~ D339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(D340 ~ D359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D360 ~ D379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D380 ~ D399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D400 ~ D419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D420 ~ D439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D440 ~ D459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(D460 ~ D479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D480 ~ D499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D500 ~ D519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동·수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D520 ~ D539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D540 ~ D559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D560 ~ D579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D580 ~ D599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D600 ~ D619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D620 ~ D639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D640 ~ D659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D660 ~ D679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D680 ~ D699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D700 ~ D719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D720 ~ D739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D740 ~ D759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D760 ~ D779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D780 ~ D799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ OMRON 통신 커맨드

▶ RD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	4	4	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'RD'	선두주소	읽을개수	FCS	*	CR

항 목	내 용
유닛번호	개별 호스트 링크 유닛번호 ➔ '00' 사용
선두주소	읽어올 데이터 레지스터의 선두주소
읽을개수	최대 30 워드 읽기 가능 ('0030')
FCS	'@' 문자에서 FCS 이전까지의 각문자를 배타적 논리합(Exclusive OR) 연산 후, 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

◈ <u>예제</u> D0200 ~ D0202 까지의 데이터를 읽어 올 때
- 송신 (CheckSum 포함) : @00RD0200000357*[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	n * 4	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'RD'	End code '00'	개수(n) * 4 Charactor	FCS	*	CR

◈ <u>예제</u> D0200 ~ D0202의 값이 1, 2, 3일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : @00RD0000010002000356*[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'RD'	End code	FCS	*	CR

◈ <u>예제</u> End code가 14h 일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : @00RD1453*[CR]

▶ WD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	4	4	…	4	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'WD'	선두주소	Data(1)	…	Data(n)	FCS	*	CR

항 목	내 용
쓰기개수	최대 29 워드 쓰기 가능
Data(1) ~ Data(n)	16진수의 소수점 없는 데이터

◈ <u>예제</u> D0360 ~ D0362 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때
- 송신 (CheckSum 포함) : @00WD036000010002000356*[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'WD'	End code '00'	FCS	*	CR

- 수신 (CheckSum 포함) : @00WD0053*[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	시작코드 '@'	유닛번호 '00'	명령어 'WD'	End code	FCS	*	CR

◈ <u>예제</u> End code가 14h 일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : @00WD1456*[CR]

LG PLC와의 통신

■ 통신사양

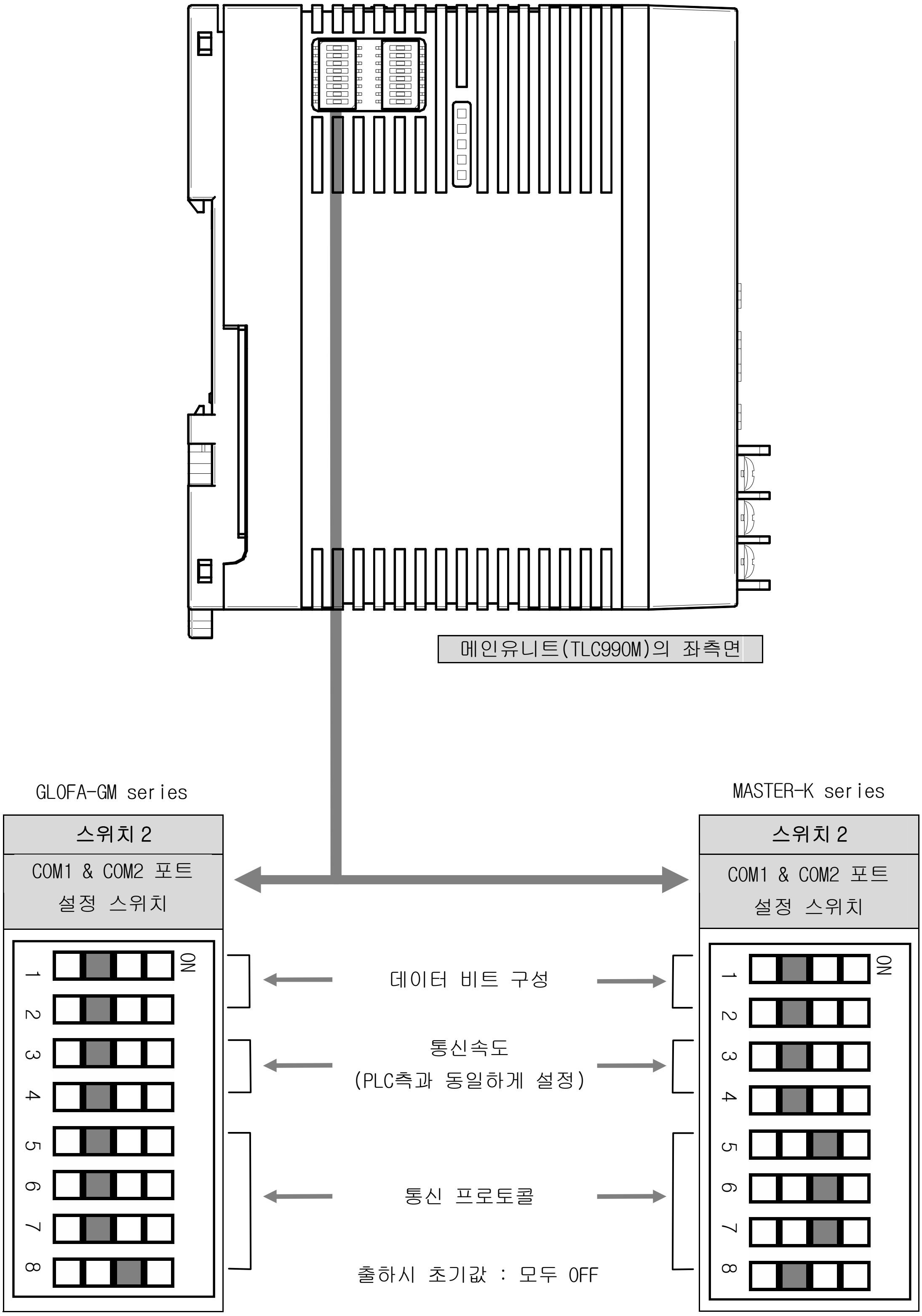
항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485 : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ LG GLOPA-GM/MASTER-K series PLC 전용 프로토콜 ▪ Station Number : 00 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ RSB : 워드단위로 데이터를 읽음 ▪ WSB : 워드단위로 데이터를 씀

Device	GLOFA series	MASTER-K series
데이터 레지스터	%MW*****	%DW*****

■ 통신프로토콜 설정

▌TLC990측의 설정

COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
OFF	ON	ON	ON	LG MASTER-K series special 프로토콜
ON	OFF	OFF	OFF	LG GLOFA-GM series special 프로토콜

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
동작 모드	1(전용 통신)
통신 채널	RS-422 side
국번	00
통신 방식	RS485
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	38400 bps
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 LG PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 GLOFA-GM PLC의 레지스터 영역 < GLOFA-GM DEFAULT MAP 구조 >

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	MW300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	MW301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	MW302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	MW303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	MW304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	MW305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	MW306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	MW307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	MW308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	MW309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	MW310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	MW311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	MW312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	MW313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(MW314 ~ MW319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	MW320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	MW321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	MW322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	MW323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	MW324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	MW325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	MW326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	MW327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	MW328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	MW329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	MW330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	MW331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(MW332 ~ MW339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(MW340 ~ MW359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(MW360 ~ MW379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(MW380 ~ MW399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(MW400 ~ MW419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(MW420 ~ MW439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(MW440 ~ MW459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(MW460 ~ MW479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW480 ~ MW499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW500 ~ MW519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동·수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW520 ~ MW539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW540 ~ MW559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW560 ~ MW579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW580 ~ MW599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW600 ~ MW619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW620 ~ MW639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW640 ~ MW659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW660 ~ MW679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW680 ~ MW699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW700 ~ MW719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW720 ~ MW739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW740 ~ MW759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW760 ~ MW779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(MW780 ~ MW799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 MASTER-K PLC의 레지스터 영역 < MASTER-K DEFAULT MAP 구조 >

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	DW300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	DW301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	DW302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	DW303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	DW304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	DW305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	DW306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	DW307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	DW308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	DW309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	DW310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	DW311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	DW312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	DW313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(DW314 ~ DW319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	DW320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	DW321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	DW322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	DW323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	DW324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	DW325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	DW326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	DW327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	DW328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	DW329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	DW330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	DW331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(DW332 ~ DW339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(DW340 ~ DW359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(DW360 ~ DW379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(DW380 ~ DW399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(DW400 ~ DW419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(DW420 ~ DW439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(DW440 ~ DW459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(DW460 ~ DW479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW480 ~ DW499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW500 ~ DW519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동 · 수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW520 ~ DW539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW540 ~ DW559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW560 ~ DW579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW580 ~ DW599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW600 ~ DW619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW620 ~ DW639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW640 ~ DW659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW660 ~ DW679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW680 ~ DW699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW700 ~ DW719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW720 ~ DW739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW740 ~ DW759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW760 ~ DW779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(DW780 ~ DW799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ GLOFA-GM 통신 커맨드

▶ RSB 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	2	8	2	1	2
내 용	ENQ	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	변수길이	변수이름 (%MW*****)	읽을개수	EOT	BCC

항 목	내 용
국번호	GMWIN으로 설정한 국번호 ➔ '00' 사용
변수길이	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 Ascii 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값 : 3031)에서 H10(ASCII 값 : 3130)까지 입니다
변수이름	실제로 읽어올 변수의 어드레스를 말하며 숫자, 대소문자, '%' 및 '.' 이외에는 허용되지 않습니다
읽을개수	최대 60(3CH)개까지 가능
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

◈ <u>예제</u> MW00200 ~ MW00202 까지의 데이터를 읽어 올 때
- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00rSB08%MW0020003[EOT]F6

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	2	n * 4	1	2
내 용	ACK	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	블록수	데이터개수	개수(n) * 4 Character	ETX	BCC

항 목	내 용
블록수	연속 읽기 응답에는 블록수를 '01' 로 삽입하여 송신합니다.
데이터개수	Hex 형의 Byte 개수를 의미하며 ASCII로 변환되어 있습니다. 송신 프레임의 읽을 개수(Word) * 2
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK에서 ETX까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

◈ <u>예제</u> MW00200 ~ MW00202의 값이 1, 2, 3일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : [ACK]00rSB0106000100020003[ETX]7D

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	1	2
내 용	NAK	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	에러코드	ETX	BCC

항 목	내 용
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK에서 ETX까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

◈ <u>예제</u> 에러코드가 0001h일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : [NAK]00rSB0001[ETX]40

▶ WSB 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	2	8	2	n * 4	1	2
내 용	ENQ	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	변수길이	변수이름 (%MW*****)	쓰기개수	쓰기내용	EOT	BCC

항 목	내 용
쓰기개수	최대 60(3CH)개까지 가능
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ에서 EOT까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

◈ 예제 MW00200 ~ MW00202 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때
- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00wSB08%MW002000030001000200003[EOT]41

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	1	2
내 용	ACK	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	ETX	BCC

항 목	내 용
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK에서 ETX까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

- 수신 (CheckSum 포함): [ACK]00wSB[ETX]75

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	1	2
내 용	NAK	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	에러코드	ETX	BCC

항 목	내 용
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK에서 ETX까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다

◈ 예제 에러코드가 0001h일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : [NAK]00wSB0001[ETX]45

■ MASTER-K 통신 커맨드

▶ RSB 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	2	8	2	1	2
내 용	ENQ	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	변수길이	변수이름 (%DW*****)	읽을개수	EOT	BCC

항 목	내 용
국번호	KGL로 설정한 국번호 ➔ '00' 사용

◈ <u>예제</u> DW00200 ~ DW00202 까지의 데이터를 읽어 올 때

- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00rSB08%DW0020003[EOT]ED

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	2	n * 4	1	2
내 용	ACK	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	블록수	데이터개수	개수(n) * 4 Charactor	ETX	BCC

◈ <u>예제</u> DW00200 ~ DW00202의 값이 1, 2, 3일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [ACK]00rSB0106000100020003[ETX]7D

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	1	2
내 용	NAK	국번호 '00'	명령어 'R(r)'	명령어타입 'SB'	에러코드	ETX	BCC

◈ <u>예제</u> 에러코드가 0001h일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [NAK]00rSB0001[ETX]40

▶ WSB 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	2	8	2	n * 4	1	2
내 용	ENQ	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	변수길이	변수이름 (%DW*****)	쓰기개수	쓰기내용	EOT	BCC

◈ <u>예제</u> DW00200 ~ DW00202 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때

- 송신 (CheckSum 포함) : [ENQ]00wSB08%DW0020003000100020003[EOT]38

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	1	2
내 용	ACK	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	ETX	BCC

- 수신 (CheckSum 포함): [ACK]00wSB[ETX]75

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	1	2
내 용	NAK	국번호 '00'	명령어 'W(w)'	명령어타입 'SB'	에러코드	ETX	BCC

◈ <u>예제</u> 에러코드가 0001h일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [NAK]00wSB0001[ETX]45

OEMax PLC와의 통신

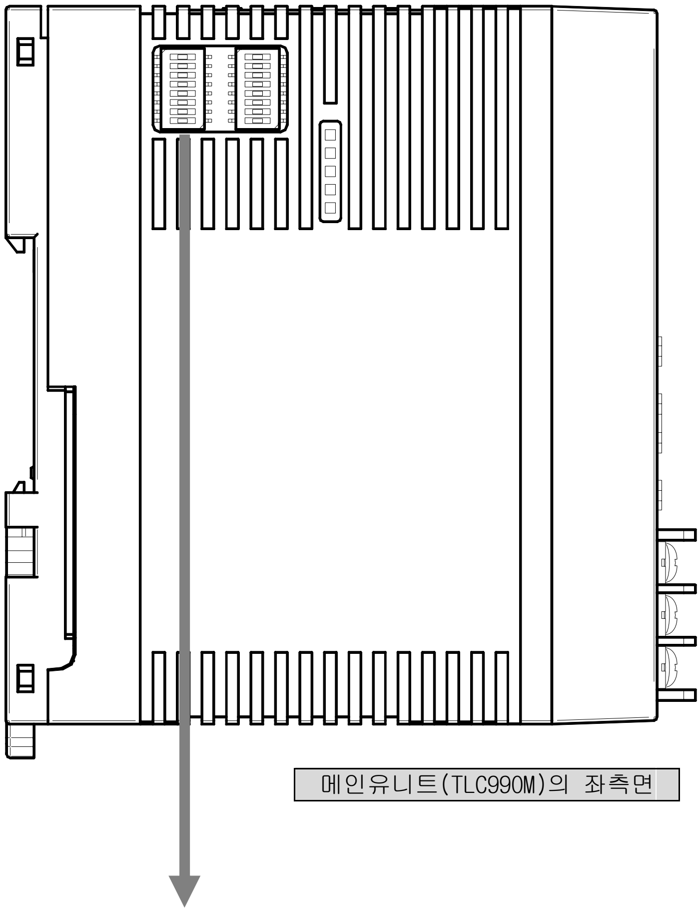
■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485(RS232 to RS422/485 변환기 사용) : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A(RS232 to RS422/485 변환기 사용) : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ OEMax NX series PLC 전용 프로토콜 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ RD : 워드단위로 데이터를 읽음 ▪ WD : 워드단위로 데이터를 씀

■ 통신프로토콜 설정

▌TLC990측의 설정

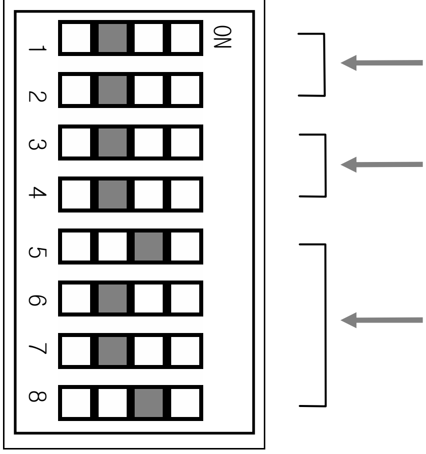
COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



메인유니트(TLC990M)의 좌측면

OEMax 통신 커맨드(WD/RD)

스위치 2
COM1 & COM2 포트 설정 스위치



데이터 비트 구성

통신속도
(PLC측과 동일하게 설정)

통신 프로토콜

출하시 초기값 : 모두 OFF

▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
ON	OFF	ON	ON	OEMax NX series special 프로토콜

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
유닛 No.	01
통신 모드	컴퓨터 링크
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	19200 bps
Sum Check Code	Check Sum 사용
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 OEMax PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 OEMax PLC의 레지스터 영역

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	D300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	D301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	D302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	D303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	D304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	D305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	D307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	D308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	D309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	D310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	D311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	D312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	D313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(D314 ~ D319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	D321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	D322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	D323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	D324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	D325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	D326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	D327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	D328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	D329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	D330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	D331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(D332 ~ D339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(D340 ~ D359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D360 ~ D379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D380 ~ D399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D400 ~ D419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D420 ~ D439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D440 ~ D459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(D460 ~ D479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D480 ~ D499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D500 ~ D519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동ㆍ수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D520 ~ D539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D540 ~ D559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D560 ~ D579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D580 ~ D599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D600 ~ D619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D620 ~ D639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D640 ~ D659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D660 ~ D679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D680 ~ D699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D700 ~ D719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D720 ~ D739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D740 ~ D759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D760 ~ D779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D780 ~ D799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ OEMax 통신 커맨드

▶ RD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	1	5	5	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	명령코드 '#'	명령어 'RD'	데이터코드 'D'	선두주소	최종주소	BCC	CR

항 목	내 용
PLC번호	상대기기 접속국에서 상대기기가 지정하는 PLC번호 → '01' 사용
명령코드 '#'	송신 프레임의 명령어 식별 코드
응답코드 '$'	수신 프레임의 정상종료시 식별 코드
응답코드 '!'	수신 프레임의 이상종료시 식별 코드
선두주소	읽어올 데이터 레지스터의 선두주소
최종주소	읽어올 데이터 레지스터의 최종주소
읽을개수	최대 27워드 읽기 가능 (읽을개수 = 최종주소 - 선두주소 + 1)
쓰기개수	최대 24워드 쓰기 가능 (쓰기개수 = 최종주소 - 선두주소 + 1)
BCC	'%' 문자에서 BCC 이전까지의 각문자를 배타적 논리합(Exclusive OR) 연산 후, 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202 까지의 데이터를 읽어 올 때
- 송신 (CheckSum 포함) : %01#RDD002000020257[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	…	4	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	응답코드 '$'	명령어 'RD'	선두레지스터 하위(2)+상위(2)	…	최종레지스터 하위(2)+상위(2)	BCC	CR

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202의 값이 1, 2, 3일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : %01$RD01000200030016[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	응답코드 '!'	에러코드	BCC	CR

◈ <u>예제</u> 에러코드가 41h 일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : %01!4100[CR]

▶ WD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	1	5	5	4	…	4	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	명령코드 '#'	명령어 'WD'	데이터코드 'D'	선두주소	최종주소	선두쓰기데이터 하위(2)+상위(2)	…	최종쓰기데이터 하위(2)+상위(2)	BCC	CR

◈ <u>예제</u> D00360 ~ D00362 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때
- 송신 (CheckSum 포함) : %01#WDD0036000362010002000300 52[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	응답코드 '$'	명령어 'WD'	BCC	CR

- 수신 (CheckSum 포함) : %01$WD13[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '%'	PLC번호 '01'	응답코드 '!'	에러코드	BCC	CR

◈ <u>예제</u> 에러코드가 41h 일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : %01!4100[CR]

YOKOGAWA PLC와의 통신

■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485 : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ YOKOGAWA FA-M3 series PLC 전용 프로토콜 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ WRD : 워드단위로 데이터를 읽음 ▪ WWR : 워드단위로 데이터를 씀

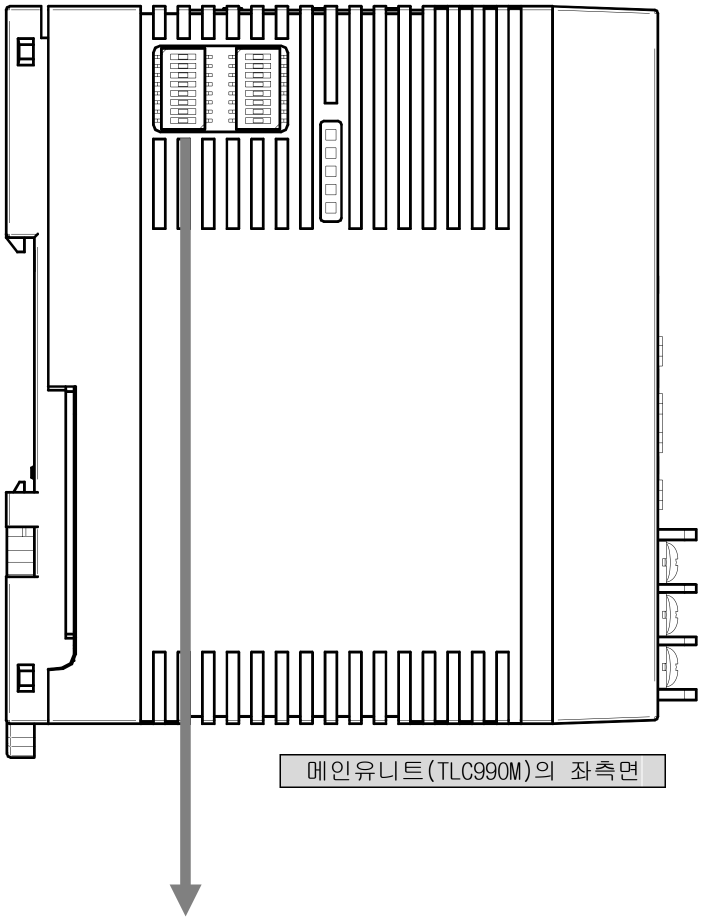
※ 시스템 데이터 영역

PLC D-Register 1 ~ 256 영역을 시스템 데이터 설정 영역으로 사용해야만 합니다.
(YOKOGAWA PLC D-Register의 시작 지점은 **D00001** 입니다.)

■ 통신프로토콜 설정

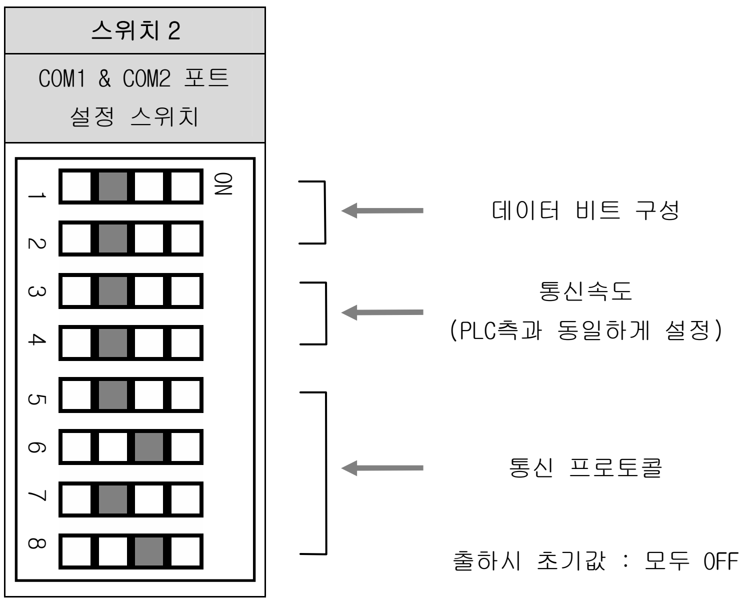
▌TLC990측의 설정

COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



메인유니트(TLC990M)의 좌측면

YOKOGAWA 통신 커맨드(WWR/WRD)



▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
ON	OFF	ON	OFF	YOKOGAWA FA-M3 series special 프로토콜

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	38400 bps
종단 문자	'CR' 사용
Sum Check Code	Check Sum 사용
RUN중 쓰기	가능
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 YOKOGAWA PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 YOKOGAWA PLC의 레지스터 영역

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	D300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	D301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	D302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	D303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	D304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	D305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	D307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	D308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	D309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	D310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	D311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	D312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	D313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(D314 ~ D319) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	D321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	D322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	D323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	D324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	D325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	D326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	D327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	D328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	D329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	D330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	D331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(D332 ~ D339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(D340 ~ D359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D360 ~ D379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D380 ~ D399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D400 ~ D419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D420 ~ D439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D440 ~ D459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(D460 ~ D479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D480 ~ D499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D500 ~ D519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동 · 수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D520 ~ D539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D540 ~ D559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D560 ~ D579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D580 ~ D599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D600 ~ D619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D620 ~ D639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D640 ~ D659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D660 ~ D679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D680 ~ D699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D700 ~ D719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D720 ~ D739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D740 ~ D759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D760 ~ D779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D780 ~ D799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ YOKOGAWA 통신 커맨드

▶ WRD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	1	3	6	1	2	2	1	1
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	전문대기 (WT)	명령어 'WRD'	선두디바이스 (D*****)	구분자 ','	읽을개수	SUM	ETX	CR

항 목	내 용
국번호	Computer Link Module에서 설정한 국번호 ➔ '01' 사용
CPU번호	CPU Module 번호 ➔ '01' 사용
전문대기	응답송신의 지연시간을 만들기 위한 데이터 (단위 : ms)
읽을개수	최대 64개까지 가능('01' ~ '64')
SUM	STX 다음 문자에서 SUM 이전까지의 각문자를 Ascii 코드로 더하여 하위 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

전문대기(WT)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
지연시간(ms)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202 까지의 데이터를 읽어 올 때 < 전문대기를 0ms로 설정했을 경우 >

- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01010WRDD00200,03A4[ETX][CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	n * 4	2	1	1
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	OK	개수(n) * 4 Charactor	SUM	ETX	CR

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202의 값이 1, 2, 3일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01010K000100020003A2[ETX][CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	3	2	1	1
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	ER	EC1	EC2	'WRD'	SUM	ETX	CR

항 목	내 용
EC1	에러코드
EC2	상세 에러코드 (EC1이 3, 4, 5, 8, 41, 52일 경우 사용됨)

◈ <u>예제</u> EC1 : 03h, EC2 : 06h 일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]0101ER0306WRD0F[ETX][CR]

▶ WWR 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	2	1	3	6	1	2	1	4
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	전문대기 (WT)	명령어 'WWR'	선두디바이스 (D*****)	구분자 ','	쓰기개수	구분자 ','	Data(1)

4	…	4	2	1	1
Data(2)	…	Data(n)	SUM	EXT	CR

항 목	내 용
쓰기개수	최대 64개까지 가능('01' ~ '64')
Data(1) ~ Data(n)	16진수의 소수점 없는 데이터

◈ 예제 D00360 ~ D00362 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때 < 전문대기를 0ms로 설정했을 경우 >

- 송신 (CheckSum 포함) : [STX]01010WWRD00360,03,00010002000330[ETX][CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	OK	SUM	ETX	CR

- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]01010K5C[ETX][CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	2	2	2	2	3	2	1	1
내 용	STX	국번호 '01'	CPU번호 '01'	ER	EC1	EC2	'WWR'	SUM	ETX	CR

◈ 예제 EC1 : 03h, EC2 : 06h 일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : [STX]0101ER0306WWR22[ETX][CR]

PANASONIC PLC와의 통신

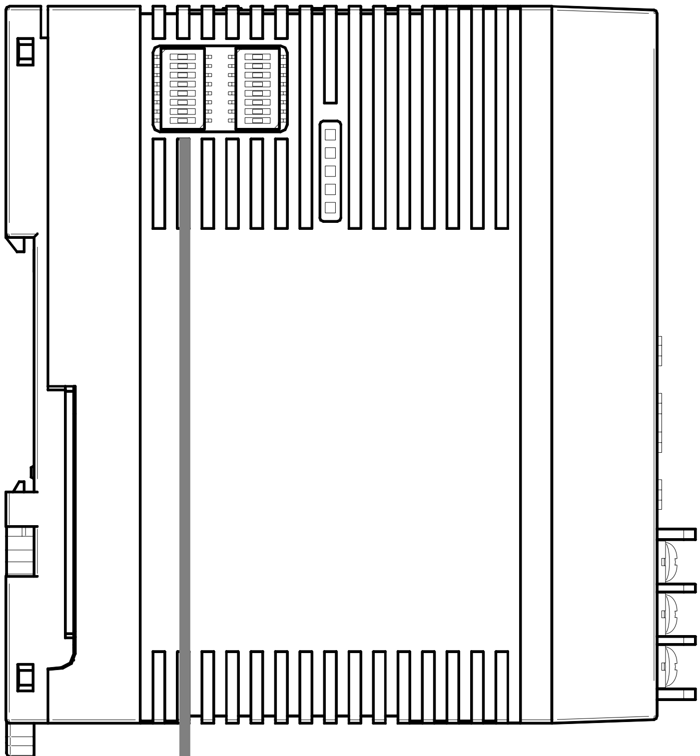
■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ RS-485, RS-422A
접속 방식	▪ RS-485 : 2-wire system, 멀티드롭으로 연결 ▪ RS-422A : 4-wire system, 1:1 연결
동기 방식	▪ Start/Stop 동기 방식
데이터 비트 구성	▪ 시작 비트 : 1 ▪ 데이터 비트 : 8 ▪ 패리티 비트 : 사용안함 ▪ 스톱 비트 : 1
프로토콜	▪ PANASONIC FP series PLC 전용 프로토콜 ▪ CheckSum 사용함
사용 커맨드	▪ RD : 워드단위로 데이터를 읽음 ▪ WD : 워드단위로 데이터를 씀

■ 통신프로토콜 설정

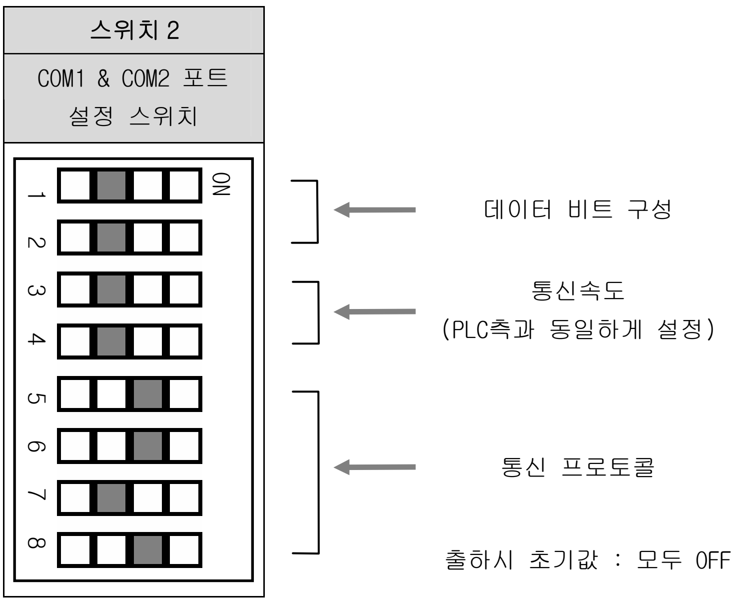
▌TLC990측의 설정

COM1/COM2 포트의 설정 스위치(SW2)를 이용해서 데이터 비트 구성, 통신 속도, 통신 프로토콜을 PLC 측과 동일하게 설정합니다.



메인유니트(TLC990M)의 좌측면

PANASONIC 통신 커맨드(WD/RD)



출하시 초기값 : 모두 OFF

▶ 데이터 비트 구성

스위치 2		데이터 비트 설정
2	1	
OFF	OFF	데이터 길이 8-bit, 패리티 없음, 스톱 비트 1-bit

▶ 통신속도 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2		통신속도 설정
4	3	
OFF	OFF	9600 bps
OFF	ON	19200 bps
ON	OFF	38400 bps
ON	ON	설정할 수 없습니다.

▶ 프로토콜 <PLC 측과 동일하게 설정>

스위치 2				프로토콜 설정
8	7	6	5	
ON	OFF	ON	ON	PANASONIC FP series special 프로토콜

PLC측의 설정

▶ 다음과 같이 설정하십시오. (추천하는 설정 예)

항 목	내 용
유닛 No.	01
통신 모드	컴퓨터 링크
데이터 비트	8-bit
패리티 비트	없음
스톱 비트	1-bit
전송 속도	38400 bps
Sum Check Code	Check Sum 사용
종단 저항	종단저항을 삽입한다.

자세한 내용은 PANASONIC PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유니트(TLC990M)와 통신하는 PANASONIC PLC의 레지스터 영역

	메인유니트(TLC990M) 주소	파라메터	
BASIC	D300 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	트리거 (TRG)	(R/W)
	D301 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 (STS)	(RO)
	D302 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	D303 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 트리거 (USR.TRG)	(WO)
	D304 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 편집 트리거 (EMA.TRG)	(WO)
	D305 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D306 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	D307 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	D308 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	D309 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	D310 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 D-Register (USR.DREG)	(WO)
	D311 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	사용자 설정값 (USR.VAL)	(WO)
	D312 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 채널 (E.MACCH)	(WO)
	D313 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	편집 메모리영역 번호 (E.MANO)	(WO)
	(D314 ~ D319) + (TLC90M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
	D320 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	설정치 (E.SP)	(R/W)
	D321 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (E.ALS1H)	(R/W)
	D322 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (E.ALS2H)	(R/W)
	D323 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (E.ALS1L)	(R/W)
	D324 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (E.ALS2L)	(R/W)
	D325 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (E.DB)	(R/W)
	D326 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (E.P_H)	(R/W)
	D327 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (E.P_C)	(R/W)
	D328 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (E.I)	(R/W)
	D329 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (E.D)	(R/W)
	D330 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_H)	(R/W)
	D331 + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 시정수 (E.AT-G_C)	(R/W)
	(D332 ~ D339) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미사용 영역	
READ	(D340 ~ D359) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D360 ~ D379) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D380 ~ D399) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D400 ~ D419) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 제어 출력 (OUT_H)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D420 ~ D439) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 제어 출력 (OUT_C)	CH1 ~ CH20 (RO)
	(D440 ~ D459) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
READ & WRITE	(D460 ~ D479) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D480 ~ D499) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D500 ~ D519) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	자동 · 수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D520 ~ D539) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D540 ~ D559) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D560 ~ D579) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	가열측 비례대 (P_H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D580 ~ D599) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	냉각측 비례대 (P_C)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D600 ~ D619) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D620 ~ D639) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D640 ~ D659) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	불감대 (DB)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D660 ~ D679) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D680 ~ D699) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D700 ~ D719) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D720 ~ D739) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D740 ~ D759) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D760 ~ D779) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	(D780 ~ D799) + (TLC990M의 주소 - 1) × 500	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)

■ PANASONIC 통신 커맨드

▶ RD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	1	5	5	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	명령코드 '#'	명령어 'RD'	데이터코드 'D'	선두주소	최종주소	BCC	CR

항 목	내 용
PLC번호	상대기기 접속국에서 상대기기가 지정하는 PLC번호 ➔ '01' 사용
명령코드 '#'	송신 프레임의 명령어 식별 코드
응답코드 '$'	수신 프레임의 정상종료시 식별 코드
응답코드 '!'	수신 프레임의 이상종료시 식별 코드
선두주소	읽어올 데이터 레지스터의 선두주소
최종주소	읽어올 데이터 레지스터의 최종주소
읽을개수	최대 509워드 읽기 가능 (읽을개수 = 최종주소 - 선두주소 + 1)
쓰기개수	최대 507워드 쓰기 가능 (쓰기개수 = 최종주소 - 선두주소 + 1)
BCC	'<' 문자에서 BCC 이전까지의 각문자를 배타적 논리합(Exclusive OR) 연산 후, 1바이트(8비트)를 Ascii 코드 2자리(16진수)로 변환한 것입니다.

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202 까지의 데이터를 읽어 올 때
- 송신 (CheckSum 포함) : <01#RDD00200002024E[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	4	…	4	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	응답코드 '$'	명령어 'RD'	선두레지스터 하위(2)+상위(2)	…	최종레지스터 하위(2)+상위(2)	BCC	CR

◈ <u>예제</u> D00200 ~ D00202의 값이 1, 2, 3일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : <01$RD0100020003000F[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	응답코드 '!'	에러코드	BCC	CR

◈ <u>예제</u> 에러코드가 41h 일 경우
- 수신 (CheckSum 포함) : <01!4119[CR]

부록 (Appendix)

▶ WD 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	1	2	1	2	1	5	5	4	…	4	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	명령코드 '#'	명령어 'WD'	데이터코드 'D'	선두주소	최종주소	선두쓰기데이터 하위(2)+상위(2)	…	최종쓰기데이터 하위(2)+상위(2)	BCC	CR

◈ <u>예제</u> D00360 ~ D00362 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때

- 송신 (CheckSum 포함) : <01#WDD0036000362010002000300 4B[CR]

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	응답코드 '$'	명령어 'WD'	BCC	CR

- 수신 (CheckSum 포함) : <01$WD0A[CR]

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	1	2	1	2	2	1
내 용	시작코드 '<'	PLC번호 '01'	응답코드 '!'	에러코드	BCC	CR

◈ <u>예제</u> 에러코드가 41h 일 경우

- 수신 (CheckSum 포함) : <01!4119[CR]

PANASONIC PLC와의 통신

D-Register 0000 ~ 0999

: Read Only

ADDRESS	01	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0		1.SP	1.A/M	1.I	1.OUT$_C$	1.BS	1.IN-T	1.INSL	1.SPRH	1.CMOD
1	SLEVEL	2.SP	2.A/M	2.I	2.OUT$_C$	2.BS	2.IN-T	2.INSL	2.SPRH	2.CMOD
2	UINIT	3.SP	3.A/M	3.I	3.OUT$_C$	3.BS	3.IN-T	3.INSL	3.SPRH	3.CMOD
3	PLCTM	4.SP	4.A/M	4.I	4.OUT$_C$	4.BS	4.IN-T	4.INSL	4.SPRH	4.CMOD
4	RPTM1	5.SP	5.A/M	5.I	5.OUT$_C$	5.BS	5.IN-T	5.INSL	5.SPRH	5.CMOD
5	RPTM2	6.SP	6.A/M	6.I	6.OUT$_C$	6.BS	6.IN-T	6.INSL	6.SPRH	6.CMOD
6	PWRMD	7.SP	7.A/M	7.I	7.OUT$_C$	7.BS	7.IN-T	7.INSL	7.SPRH	7.CMOD
7	UPDATE	8.SP	8.A/M	8.I	8.OUT$_C$	8.BS	8.IN-T	8.INSL	8.SPRH	8.CMOD
8	OUT.DIV	9.SP	9.A/M	9.I	9.OUT$_C$	9.BS	9.IN-T	9.INSL	9.SPRH	9.CMOD
9	DIV.DLY	10.SP	10.A/M	10.I	10.OUT$_C$	10.BS	10.IN-T	10.INSL	10.SPRH	10.CMOD
10		11.SP	11.A/M	11.I	11.OUT$_C$	11.BS	11.IN-T	11.INSL	11.SPRH	11.CMOD
11		12.SP	12.A/M	12.I	12.OUT$_C$	12.BS	12.IN-T	12.INSL	12.SPRH	12.CMOD
12		13.SP	13.A/M	13.I	13.OUT$_C$	13.BS	13.IN-T	13.INSL	13.SPRH	13.CMOD
13		14.SP	14.A/M	14.I	14.OUT$_C$	14.BS	14.IN-T	14.INSL	14.SPRH	14.CMOD
14		15.SP	15.A/M	15.I	15.OUT$_C$	15.BS	15.IN-T	15.INSL	15.SPRH	15.CMOD
15		16.SP	16.A/M	16.I	16.OUT$_C$	16.BS	16.IN-T	16.INSL	16.SPRH	16.CMOD
16		17.SP	17.A/M	17.I	17.OUT$_C$	17.BS	17.IN-T	17.INSL	17.SPRH	17.CMOD
17		18.SP	18.A/M	18.I	18.OUT$_C$	18.BS	18.IN-T	18.INSL	18.SPRH	18.CMOD
18		19.SP	19.A/M	19.I	19.OUT$_C$	19.BS	19.IN-T	19.INSL	19.SPRH	19.CMOD
19		20.SP	20.A/M	20.I	20.OUT$_C$	20.BS	20.IN-T	20.INSL	20.SPRH	20.CMOD
20		1.ALS1H	1.MOUT	1.D	1.HBCD	1.SLP	1.INRH	1.BSL	1.SPRL	1.ARW
21		2.ALS1H	2.MOUT	2.D	2.HBCD	2.SLP	2.INRH	2.BSL	2.SPRL	2.ARW
22		3.ALS1H	3.MOUT	3.D	3.HBCD	3.SLP	3.INRH	3.BSL	3.SPRL	3.ARW
23		4.ALS1H	4.MOUT	4.D	4.HBCD	4.SLP	4.INRH	4.BSL	4.SPRL	4.ARW
24		5.ALS1H	5.MOUT	5.D	5.HBCD	5.SLP	5.INRH	5.BSL	5.SPRL	5.ARW
25		6.ALS1H	6.MOUT	6.D	6.HBCD	6.SLP	6.INRH	6.BSL	6.SPRL	6.ARW
26		7.ALS1H	7.MOUT	7.D	7.HBCD	7.SLP	7.INRH	7.BSL	7.SPRL	7.ARW
27		8.ALS1H	8.MOUT	8.D	8.HBCD	8.SLP	8.INRH	8.BSL	8.SPRL	8.ARW
28		9.ALS1H	9.MOUT	9.D	9.HBCD	9.SLP	9.INRH	9.BSL	9.SPRL	9.ARW
29		10.ALS1H	10.MOUT	10.D	10.HBCD	10.SLP	10.INRH	10.BSL	10.SPRL	10.ARW
30		11.ALS1H	11.MOUT	11.D	11.HBCD	11.SLP	11.INRH	11.BSL	11.SPRL	11.ARW
31		12.ALS1H	12.MOUT	12.D	12.HBCD	12.SLP	12.INRH	12.BSL	12.SPRL	12.ARW
32		13.ALS1H	13.MOUT	13.D	13.HBCD	13.SLP	13.INRH	13.BSL	13.SPRL	13.ARW
33	STA.NO	14.ALS1H	14.MOUT	14.D	14.HBCD	14.SLP	14.INRH	14.BSL	14.SPRL	14.ARW
34	CPU.NO	15.ALS1H	15.MOUT	15.D	15.HBCD	15.SLP	15.INRH	15.BSL	15.SPRL	15.ARW
35	REG.TYPE	16.ALS1H	16.MOUT	16.D	16.HBCD	16.SLP	16.INRH	16.BSL	16.SPRL	16.ARW
36	TLC.CNT	17.ALS1H	17.MOUT	17.D	17.HBCD	17.SLP	17.INRH	17.BSL	17.SPRL	17.ARW
37		18.ALS1H	18.MOUT	18.D	18.HBCD	18.SLP	18.INRH	18.BSL	18.SPRL	18.ARW
38		19.ALS1H	19.MOUT	19.D	19.HBCD	19.SLP	19.INRH	19.BSL	19.SPRL	19.ARW
39		20.ALS1H	20.MOUT	20.D	20.HBCD	20.SLP	20.INRH	20.BSL	20.SPRL	20.ARW
40	PWRFQ	1.ALS2H	1.DB	1.AT	1.NOWSTS	1.ALS1L	1.INRL	1.RSL	1.ATBS	1.OACT
41	SUB.IN	2.ALS2H	2.DB	2.AT	2.NOWSTS	2.AL1SL	2.INRL	2.RSL	2.ATBS	2.OACT
42	SUB.STS	3.ALS2H	3.DB	3.AT	3.NOWSTS	3.ALS1L	3.INRL	3.RSL	3.ATBS	3.OACT
43		4.ALS2H	4.DB	4.AT	4.NOWSTS	4.ALS1L	4.INRL	4.RSL	4.ATBS	4.OACT
44		5.ALS2H	5.DB	5.AT	5.NOWSTS	5.ALS1L	5.INRL	5.RSL	5.ATBS	5.OACT
45		6.ALS2H	6.DB	6.AT	6.NOWSTS	6.ALS1L	6.INRL	6.RSL	6.ATBS	6.OACT
46		7.ALS2H	7.DB	7.AT	7.NOWSTS	7.ALS1L	7.INRL	7.RSL	7.ATBS	7.OACT
47		8.ALS2H	8.DB	8.AT	8.NOWSTS	8.ALS1L	8.INRL	8.RSL	8.ATBS	8.OACT
48		9.ALS2H	9.DB	9.AT	9.NOWSTS	9.ALS1L	9.INRL	9.RSL	9.ATBS	9.OACT
49		10.ALS2H	10.DB	10.AT	10.NOWSTS	10.ALS1L	10.INRL	10.RSL	10.ATBS	10.OACT

ADDRESS	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
50		11.ALS2H	11.DB	11.AT	11.NOWSTS	11.ALS1L	11.INRL	11.RSL	11.ATBS	11.OACT
51		12.ALS2H	12.DB	12.AT	12.NOWSTS	12.ALS1L	12.INRL	12.RSL	12.ATBS	12.OACT
52		13.ALS2H	13.DB	13.AT	13.NOWSTS	13.ALS1L	13.INRL	13.RSL	13.ATBS	13.OACT
53		14.ALS2H	14.DB	14.AT	14.NOWSTS	14.ALS1L	14.INRL	14.RSL	14.ATBS	14.OACT
54		15.ALS2H	15.DB	15.AT	15.NOWSTS	15.ALS1L	15.INRL	15.RSL	15.ATBS	15.OACT
55		16.ALS2H	16.DB	16.AT	16.NOWSTS	16.ALS1L	16.INRL	16.RSL	16.ATBS	16.OACT
56		17.ALS2H	17.DB	17.AT	17.NOWSTS	17.ALS1L	17.INRL	17.RSL	17.ATBS	17.OACT
57		18.ALS2H	18.DB	18.AT	18.NOWSTS	18.ALS1L	18.INRL	18.RSL	18.ATBS	18.OACT
58		19.ALS2H	19.DB	19.AT	19.NOWSTS	19.ALS1L	19.INRL	19.RSL	19.ATBS	19.OACT
59		20.ALS2H	20.DB	20.AT	20.NOWSTS	20.ALS1L	20.INRL	20.RSL	20.ATBS	20.OACT
60		1.HBCS	1.P_H	1.NPV	1.NSP	1.ALS2L	1.INDP	1.INFL	1.MR	1.CT_H
61		2.HBCS	2.P_H	2.NPV	2.NSP	2.ALS2L	2.INDP	2.INFL	2.MR	2.CT_H
62		3.HBCS	3.P_H	3.NPV	3.NSP	3.ALS2L	3.INDP	3.INFL	3.MR	3.CT_H
63		4.HBCS	4.P_H	4.NPV	4.NSP	4.ALS2L	4.INDP	4.INFL	4.MR	4.CT_H
64		5.HBCS	5.P_H	5.NPV	5.NSP	5.ALS2L	5.INDP	5.INFL	5.MR	5.CT_H
65		6.HBCS	6.P_H	6.NPV	6.NSP	6.ALS2L	6.INDP	6.INFL	6.MR	6.CT_H
66		7.HBCS	7.P_H	7.NPV	7.NSP	7.ALS2L	7.INDP	7.INFL	7.MR	7.CT_H
67		8.HBCS	8.P_H	8.NPV	8.NSP	8.ALS2L	8.INDP	8.INFL	8.MR	8.CT_H
68		9.HBCS	9.P_H	9.NPV	9.NSP	9.ALS2L	9.INDP	9.INFL	9.MR	9.CT_H
69		10.HBCS	10.P_H	10.NPV	10.NSP	10.ALS2L	10.INDP	10.INFL	10.MR	10.CT_H
70		11.HBCS	11.P_H	11.NPV	11.NSP	11.ALS2L	11.INDP	11.INFL	11.MR	11.CT_H
71		12.HBCS	12.P_H	12.NPV	12.NSP	12.ALS2L	12.INDP	12.INFL	12.MR	12.CT_H
72		13.HBCS	13.P_H	13.NPV	13.NSP	13.ALS2L	13.INDP	13.INFL	13.MR	13.CT_H
73		14.HBCS	14.P_H	14.NPV	14.NSP	14.ALS2L	14.INDP	14.INFL	14.MR	14.CT_H
74		15.HBCS	15.P_H	15.NPV	15.NSP	15.ALS2L	15.INDP	15.INFL	15.MR	15.CT_H
75		16.HBCS	16.P_H	16.NPV	16.NSP	16.ALS2L	16.INDP	16.INFL	16.MR	16.CT_H
76		17.HBCS	17.P_H	17.NPV	17.NSP	17.ALS2L	17.INDP	17.INFL	17.MR	17.CT_H
77		18.HBCS	18.P_H	18.NPV	18.NSP	18.ALS2L	18.INDP	18.INFL	18.MR	18.CT_H
78		19.HBCS	19.P_H	19.NPV	19.NSP	19.ALS2L	19.INDP	19.INFL	19.MR	19.CT_H
79		20.HBCS	20.P_H	20.NPV	20.NSP	20.ALS2L	20.INDP	20.INFL	20.MR	20.CT_H
80		1.OPMODE	1.P_C	1.OUT_H	TRG	E.SP	1.INSH	1.DFL	1.FUZZY	1.CT_C
81		2.OPMODE	2.P_C	2.OUT_H	STS	E.ALS1H	2.INSH	2.DFL	2.FUZZY	2.CT_C
82		3.OPMODE	3.P_C	3.OUT_H	STS.F	E.ALS2H	3.INSH	3.DFL	3.FUZZY	3.CT_C
83		4.OPMODE	4.P_C	4.OUT_H	USR.TRG	E.ALS1L	4.INSH	4.DFL	4.FUZZY	4.CT_C
84		5.OPMODE	5.P_C	5.OUT_H	EMA.TRG	E.ALS2L	5.INSH	5.DFL	5.FUZZY	5.CT_C
85		6.OPMODE	6.P_C	6.OUT_H		E.DB	6.INSH	6.DFL	6.FUZZY	6.CT_C
86		7.OPMODE	7.P_C	7.OUT_H		E.P_H	7.INSH	7.DFL	7.FUZZY	7.CT_C
87		8.OPMODE	8.P_C	8.OUT_H		E.P_C	8.INSH	8.DFL	8.FUZZY	8.CT_C
88		9.OPMODE	9.P_C	9.OUT_H		E.I	9.INSH	9.DFL	9.FUZZY	9.CT_C
89		10.OPMODE	10.P_C	10.OUT_H		E.D	10.INSH	10.DFL	10.FUZZY	10.CT_C
90		11.OPMODE	11.P_C	11.OUT_H	MANO	E.AT-G_H	11.INSH	11.DFL	11.FUZZY	11.CT_C
91		12.OPMODE	12.P_C	12.OUT_H	C-R/S	E.AT-G_C	12.INSH	12.DFL	12.FUZZY	12.CT_C
92		13.OPMODE	13.P_C	13.OUT_H	I-R/S1		13.INSH	13.DFL	13.FUZZY	13.CT_C
93		14.OPMODE	14.P_C	14.OUT_H	I-R/S2		14.INSH	14.DFL	14.FUZZY	14.CT_C
94		15.OPMODE	15.P_C	15.OUT_H	E.MACCH		15.INSH	15.DFL	15.FUZZY	15.CT_C
95		16.OPMODE	16.P_C	16.OUT_H	E.MANO		16.INSH	16.DFL	16.FUZZY	16.CT_C
96		17.OPMODE	17.P_C	17.OUT_H			17.INSH	17.DFL	17.FUZZY	17.CT_C
97		18.OPMODE	18.P_C	18.OUT_H	USR.ADD		18.INSH	18.DFL	18.FUZZY	18.CT_C
98		19.OPMODE	19.P_C	19.OUT_H	USR.VAL		19.INSH	19.DFL	19.FUZZY	19.CT_C
99		20.OPMODE	20.P_C	20.OUT_H			20.INSH	20.DFL	20.FUZZY	20.CT_C

D-Register 1000 ~ 1999

ADDRESS	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
0	1.PO$_H$	1.ALDB2	1.LBAU	1.HHYS	1.LOPR	1.BS.XRL	1.BS.XRH	1.BS.Y4	SDI.STS	
1	2.PO$_H$	2.ALDB2	2.LBAU	2.HHYS	2.LOPR	2.BS.XRL	2.BS.XRH	2.BS.Y4	SDO.STS	
2	3.PO$_H$	3.ALDB2	3.LBAU	3.HHYS	3.LOPR	3.BS.XRL	3.BS.XRH	3.BS.Y4	SDI1.KD	
3	4.PO$_H$	4.ALDB2	4.LBAU	4.HHYS	4.LOPR	4.BS.XRL	4.BS.XRH	4.BS.Y4	SDI2.KD	
4	5.PO$_H$	5.ALDB2	5.LBAU	5.HHYS	5.LOPR	5.BS.XRL	5.BS.XRH	5.BS.Y4	SLDI1	
5	6.PO$_H$	6.ALDB2	6.LBAU	6.HHYS	6.LOPR	6.BS.XRL	6.BS.XRH	6.BS.Y4	SLDI2	
6	7.PO$_H$	7.ALDB2	7.LBAU	7.HHYS	7.LOPR	7.BS.XRL	7.BS.XRH	7.BS.Y4	SLDI3	
7	8.PO$_H$	8.ALDB2	8.LBAU	8.HHYS	8.LOPR	8.BS.XRL	8.BS.XRH	8.BS.Y4	SLDI4	
8	9.PO$_H$	9.ALDB2	9.LBAU	9.HHYS	9.LOPR	9.BS.XRL	9.BS.XRH	9.BS.Y4	SLDI5	
9	10.PO$_H$	10.ALDB2	10.LBAU	10.HHYS	10.LOPR	10.BS.XRL	10.BS.XRH	10.BS.Y4	SLDI6	
10	11.PO$_H$	11.ALDB2	11.LBAU	11.HHYS	11.LOPR	11.BS.XRL	11.BS.XRH	11.BS.Y4	SLDI7	
11	12.PO$_H$	12.ALDB2	12.LBAU	12.HHYS	12.LOPR	12.BS.XRL	12.BS.XRH	12.BS.Y4	SLDI8	
12	13.PO$_H$	13.ALDB2	13.LBAU	13.HHYS	13.LOPR	13.BS.XRL	13.BS.XRH	13.BS.Y4	SLDI9	
13	14.PO$_H$	14.ALDB2	14.LBAU	14.HHYS	14.LOPR	14.BS.XRL	14.BS.XRH	14.BS.Y4	SLDI10	
14	15.PO$_H$	15.ALDB2	15.LBAU	15.HHYS	15.LOPR	15.BS.XRL	15.BS.XRH	15.BS.Y4	SLDI11	
15	16.PO$_H$	16.ALDB2	16.LBAU	16.HHYS	16.LOPR	16.BS.XRL	16.BS.XRH	16.BS.Y4	SLDI12	
16	17.PO$_H$	17.ALDB2	17.LBAU	17.HHYS	17.LOPR	17.BS.XRL	17.BS.XRH	17.BS.Y4	SLDI13	
17	18.PO$_H$	18.ALDB2	18.LBAU	18.HHYS	18.LOPR	18.BS.XRL	18.BS.XRH	18.BS.Y4	SLDI14	
18	19.PO$_H$	19.ALDB2	19.LBAU	19.HHYS	19.LOPR	19.BS.XRL	19.BS.XRH	19.BS.Y4	SLDI15	
19	20.PO$_H$	20.ALDB2	20.LBAU	20.HHYS	20.LOPR	20.BS.XRL	20.BS.XRH	20.BS.Y4	SLDI16	
20	1.PO$_C$	1.ALDY1	1.LBATM	1.LHYS	1.CAS.G	1.BS.X1	1.BS.YRL	1.BS.YRH	SLDI1.T	
21	2.PO$_C$	2.ALDY1	2.LBATM	2.LHYS	2.CAS.G	2.BS.X1	2.BS.YRL	2.BS.YRH	SLDI2.T	
22	3.PO$_C$	3.ALDY1	3.LBATM	3.LHYS	3.CAS.G	3.BS.X1	3.BS.YRL	3.BS.YRH	SLDI3.T	
23	4.PO$_C$	4.ALDY1	4.LBATM	4.LHYS	4.CAS.G	4.BS.X1	4.BS.YRL	4.BS.YRH	SLDI4.T	
24	5.PO$_C$	5.ALDY1	5.LBATM	5.LHYS	5.CAS.G	5.BS.X1	5.BS.YRL	5.BS.YRH	SLDI5.T	
25	6.PO$_C$	6.ALDY1	6.LBATM	6.LHYS	6.CAS.G	6.BS.X1	6.BS.YRL	6.BS.YRH	SLDI6.T	
26	7.PO$_C$	7.ALDY1	7.LBATM	7.LHYS	7.CAS.G	7.BS.X1	7.BS.YRL	7.BS.YRH	SLDI7.T	
27	8.PO$_C$	8.ALDY1	8.LBATM	8.LHYS	8.CAS.G	8.BS.X1	8.BS.YRL	8.BS.YRH	SLDI8.T	
28	9.PO$_C$	9.ALDY1	9.LBATM	9.LHYS	9.CAS.G	9.BS.X1	9.BS.YRL	9.BS.YRH	SLDI9.T	
29	10.PO$_C$	10.ALDY1	10.LBATM	10.LHYS	10.CAS.G	10.BS.X1	10.BS.YRL	10.BS.YRH	SLDI10.T	
30	11.PO$_C$	11.ALDY1	11.LBATM	11.LHYS	11.CAS.G	11.BS.X1	11.BS.YRL	11.BS.YRH	SLDI11.T	
31	12.PO$_C$	12.ALDY1	12.LBATM	12.LHYS	12.CAS.G	12.BS.X1	12.BS.YRL	12.BS.YRH	SLDI12.T	
32	13.PO$_C$	13.ALDY1	13.LBATM	13.LHYS	13.CAS.G	13.BS.X1	13.BS.YRL	13.BS.YRH	SLDI13.T	
33	14.PO$_C$	14.ALDY1	14.LBATM	14.LHYS	14.CAS.G	14.BS.X1	14.BS.YRL	14.BS.YRH	SLDI14.T	
34	15.PO$_C$	15.ALDY1	15.LBATM	15.LHYS	15.CAS.G	15.BS.X1	15.BS.YRL	15.BS.YRH	SLDI15.T	
35	16.PO$_C$	16.ALDY1	16.LBATM	16.LHYS	16.CAS.G	16.BS.X1	16.BS.YRL	16.BS.YRH	SLDI16.T	
36	17.PO$_C$	17.ALDY1	17.LBATM	17.LHYS	17.CAS.G	17.BS.X1	17.BS.YRL	17.BS.YRH	SDO1.CU	
37	18.PO$_C$	18.ALDY1	18.LBATM	18.LHYS	18.CAS.G	18.BS.X1	18.BS.YRL	18.BS.YRH	SDO2.CU	
38	19.PO$_C$	19.ALDY1	19.LBATM	19.LHYS	19.CAS.G	19.BS.X1	19.BS.YRL	19.BS.YRH	SDO3.CU	
39	20.PO$_C$	20.ALDY1	20.LBATM	20.LHYS	20.CAS.G	20.BS.X1	20.BS.YRL	20.BS.YRH	SDO4.CU	
40	1.ALT1	1.ALDY2	1.LBA.DB	1.AT-G$_H$	1.CAS.BS	1.BS.X2	1.BS.Y1	1.ONOFF	SDO5.CU	
41	2.ALT1	2.ALDY2	2.LBA.DB	2.AT-G$_H$	2.CAS.BS	2.BS.X2	2.BS.Y1	2.ONOFF	SDO6.CU	
42	3.ALT1	3.ALDY2	3.LBA.DB	3.AT-G$_H$	3.CAS.BS	3.BS.X2	3.BS.Y1	3.ONOFF	SDO7.CU	
43	4.ALT1	4.ALDY2	4.LBA.DB	4.AT-G$_H$	4.CAS.BS	4.BS.X2	4.BS.Y1	4.ONOFF	SDO8.CU	
44	5.ALT1	5.ALDY2	5.LBA.DB	5.AT-G$_H$	5.CAS.BS	5.BS.X2	5.BS.Y1	5.ONOFF	SDO9.CU	
45	6.ALT1	6.ALDY2	6.LBA.DB	6.AT-G$_H$	6.CAS.BS	6.BS.X2	6.BS.Y1	6.ONOFF	SDO10.CU	
46	7.ALT1	7.ALDY2	7.LBA.DB	7.AT-G$_H$	7.CAS.BS	7.BS.X2	7.BS.Y1	7.ONOFF	SDO11.CU	
47	8.ALT1	8.ALDY2	8.LBA.DB	8.AT-G$_H$	8.CAS.BS	8.BS.X2	8.BS.Y1	8.ONOFF	SDO12.CU	
48	9.ALT1	9.ALDY2	9.LBA.DB	9.AT-G$_H$	9.CAS.BS	9.BS.X2	9.BS.Y1	9.ONOFF	SDO13.CU	
49	10.ALT1	10.ALDY2	10.LBA.DB	10.AT-G$_H$	10.CAS.BS	10.BS.X2	10.BS.Y1	10.ONOFF	SDO14.CU	

ADDRESS	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
50	11.ALT1	11.ALDY2	11.LBA.DB	11.AT-G_H	11.CAS.BS	11.BS.X2	11.BS.Y1	11.ONOFF	SD015.CU	
51	12.ALT1	12.ALDY2	12.LBA.DB	12.AT-G_H	12.CAS.BS	12.BS.X2	12.BS.Y1	12.ONOFF	SD016.CU	
52	13.ALT1	13.ALDY2	13.LBA.DB	13.AT-G_H	13.CAS.BS	13.BS.X2	13.BS.Y1	13.ONOFF	SD01.KD	
53	14.ALT1	14.ALDY2	14.LBA.DB	14.AT-G_H	14.CAS.BS	14.BS.X2	14.BS.Y1	14.ONOFF	SD02.KD	
54	15.ALT1	15.ALDY2	15.LBA.DB	15.AT-G_H	15.CAS.BS	15.BS.X2	15.BS.Y1	15.ONOFF	SD03.KD	
55	16.ALT1	16.ALDY2	16.LBA.DB	16.AT-G_H	16.CAS.BS	16.BS.X2	16.BS.Y1	16.ONOFF	SD04.KD	
56	17.ALT1	17.ALDY2	17.LBA.DB	17.AT-G_H	17.CAS.BS	17.BS.X2	17.BS.Y1	17.ONOFF	SD05.KD	
57	18.ALT1	18.ALDY2	18.LBA.DB	18.AT-G_H	18.CAS.BS	18.BS.X2	18.BS.Y1	18.ONOFF	SD06.KD	
58	19.ALT1	19.ALDY2	19.LBA.DB	19.AT-G_H	19.CAS.BS	19.BS.X2	19.BS.Y1	19.ONOFF	SD07.KD	
59	20.ALT1	20.ALDY2	20.LBA.DB	20.AT-G_H	20.CAS.BS	20.BS.X2	20.BS.Y1	20.ONOFF	SD08.KD	
60	1.ALT2	1.SKDV	1.OH	1.AT-G_C	1.CAS.S	1.BS.X3	1.BS.Y2		SD09.KD	
61	2.ALT2	2.SKDV	2.OH	2.AT-G_C	2.CAS.S	2.BS.X3	2.BS.Y2		SD010.KD	
62	3.ALT2	3.SKDV	3.OH	3.AT-G_C	3.CAS.S	3.BS.X3	3.BS.Y2		SD011.KD	
63	4.ALT2	4.SKDV	4.OH	4.AT-G_C	4.CAS.S	4.BS.X3	4.BS.Y2		SD012.KD	
64	5.ALT2	5.SKDV	5.OH	5.AT-G_C	5.CAS.S	5.BS.X3	5.BS.Y2		SD013.KD	
65	6.ALT2	6.SKDV	6.OH	6.AT-G_C	6.CAS.S	6.BS.X3	6.BS.Y2		SD014.KD	
66	7.ALT2	7.SKDV	7.OH	7.AT-G_C	7.CAS.S	7.BS.X3	7.BS.Y2		SD015.KD	
67	8.ALT2	8.SKDV	8.OH	8.AT-G_C	8.CAS.S	8.BS.X3	8.BS.Y2		SD016.KD	
68	9.ALT2	9.SKDV	9.OH	9.AT-G_C	9.CAS.S	9.BS.X3	9.BS.Y2			
69	10.ALT2	10.SKDV	10.OH	10.AT-G_C	10.CAS.S	10.BS.X3	10.BS.Y2			
70	11.ALT2	11.SKDV	11.OH	11.AT-G_C	11.CAS.S	11.BS.X3	11.BS.Y2			
71	12.ALT2	12.SKDV	12.OH	12.AT-G_C	12.CAS.S	12.BS.X3	12.BS.Y2			
72	13.ALT2	13.SKDV	13.OH	13.AT-G_C	13.CAS.S	13.BS.X3	13.BS.Y2			
73	14.ALT2	14.SKDV	14.OH	14.AT-G_C	14.CAS.S	14.BS.X3	14.BS.Y2			
74	15.ALT2	15.SKDV	15.OH	15.AT-G_C	15.CAS.S	15.BS.X3	15.BS.Y2			
75	16.ALT2	16.SKDV	16.OH	16.AT-G_C	16.CAS.S	16.BS.X3	16.BS.Y2			
76	17.ALT2	17.SKDV	17.OH	17.AT-G_C	17.CAS.S	17.BS.X3	17.BS.Y2			
77	18.ALT2	18.SKDV	18.OH	18.AT-G_C	18.CAS.S	18.BS.X3	18.BS.Y2			
78	19.ALT2	19.SKDV	19.OH	19.AT-G_C	19.CAS.S	19.BS.X3	19.BS.Y2			
79	20.ALT2	20.SKDV	20.OH	20.AT-G_C	20.CAS.S	20.BS.X3	20.BS.Y2			
80	1.ALDB1	1.HBDB	1.OL	1.HOPR		1.BS.X4	1.BS.Y3			
81	2.ALDB1	2.HBDB	2.OL	2.HOPR		2.BS.X4	2.BS.Y3			
82	3.ALDB1	3.HBDB	3.OL	3.HOPR		3.BS.X4	3.BS.Y3			
83	4.ALDB1	4.HBDB	4.OL	4.HOPR		4.BS.X4	4.BS.Y3			
84	5.ALDB1	5.HBDB	5.OL	5.HOPR		5.BS.X4	5.BS.Y3			
85	6.ALDB1	6.HBDB	6.OL	6.HOPR		6.BS.X4	6.BS.Y3			
86	7.ALDB1	7.HBDB	7.OL	7.HOPR		7.BS.X4	7.BS.Y3			
87	8.ALDB1	8.HBDB	8.OL	8.HOPR		8.BS.X4	8.BS.Y3			
88	9.ALDB1	9.HBDB	9.OL	9.HOPR		9.BS.X4	9.BS.Y3			
89	10.ALDB1	10.HBDB	10.OL	10.HOPR		10.BS.X4	10.BS.Y3			
90	11.ALDB1	11.HBDB	11.OL	11.HOPR		11.BS.X4	11.BS.Y3			
91	12.ALDB1	12.HBDB	12.OL	12.HOPR		12.BS.X4	12.BS.Y3			
92	13.ALDB1	13.HBDB	13.OL	13.HOPR		13.BS.X4	13.BS.Y3			
93	14.ALDB1	14.HBDB	14.OL	14.HOPR		14.BS.X4	14.BS.Y3			
94	15.ALDB1	15.HBDB	15.OL	15.HOPR		15.BS.X4	15.BS.Y3			
95	16.ALDB1	16.HBDB	16.OL	16.HOPR		16.BS.X4	16.BS.Y3			
96	17.ALDB1	17.HBDB	17.OL	17.HOPR		17.BS.X4	17.BS.Y3			
97	18.ALDB1	18.HBDB	18.OL	18.HOPR		18.BS.X4	18.BS.Y3			
98	19.ALDB1	19.HBDB	19.OL	19.HOPR		19.BS.X4	19.BS.Y3			
99	20.ALDB1	20.HBDB	20.OL	20.HOPR		20.BS.X4	20.BS.Y3			

주식회사 삼원테크
SAMWONTECH CO.,LTD.
경기도 부천시 원미구 약대동 192번지
부천테크노파크 202동 703호
TEL: 032-326-9120
FAX: 032-326-9119
Homepage: http://www.samwontech.com
E-mail: webmaster@samwontech.com

제품문의 및 기술상담은 당사 영업부로 연락바랍니다.

이 사용설명서는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.
이 사용설명서는 ㈜삼원테크의 허가 없이 어떤 형태로든 부분적 또는 전체적으로 복사, 재편집, 양도 하실 수 없습니다.
(ST8200MA)
1st Edition of TLC990 IM : Oct.10.2008