

# TLC990<sup>e</sup>

MULTILOOP TEMPERATURE CONTROLLER  
ETHERNET COMMUNICATION TYPE



## 시 작 - INDEX

I.1 사용전의 확인사항 .....	I-3
I.1.1 보증내용 .....	I-3
I.1.2 책임의 한계 .....	I-3
I.1.3 제품의 안전 및 개조(변경)에 관한 주의사항 .....	I-3
I.2 안전을 위한 주의사항 .....	I-4
I.2.1 안전에 관한 심볼마크(SYMBOL MARK) .....	I-4
I.2.2 본 사용설명서에 관한 주의사항 .....	I-5
I.3 제품 및 부속품 확인 .....	I-6
I.4 명판 설명 .....	I-7

**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 내용으로 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

<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">주 의</span>	
 <b>CAUTION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제품의 파손 및 고장을 방지하기 위한 정격 전원전압을 공급하여 주십시오.</li> <li>▪ 감전, 오작동의 방지를 위하여 통전중에는 단자부에 접촉하지 마십시오.</li> <li>▪ 제품의 보수를 위한 탈착시에는 반드시 전원을 OFF한 후에 조치바랍니다.</li> <li>▪ 감전 및 제품의 고장방지를 위하여 모든 배선이 종료시까지 전원을 공급하지 마십시오.</li> <li>▪ 제품설치 장소와 관련하여 하기와 같은 장소는 피하여 주십시오.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경에 유해한 장소(부식성가스, 가연성가스, 염분, 철분, 먼지등이 많은장소)</li> <li>• 자기노이즈 및 정전기등이 발생하기 쉬운 장소</li> <li>• 주위온도가 0~50℃범위를 초과 및 주위습도가 20~90%RH범위를 초과하는 장소</li> <li>• 제품자체에 직접적인 충격 및 진동이 전달되는 장소</li> <li>• 직사광선, 열기구등에 노출되어 있는 장소</li> <li>• 온도변화가 심해서 결로현상이 발생하기 쉬운 장소</li> </ul> </li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이상작동, 화재 및 감전의 위험을 방지하기 위하여 제품을 절대로 분해, 수리, 개조하지 마십시오.</li> </ul>

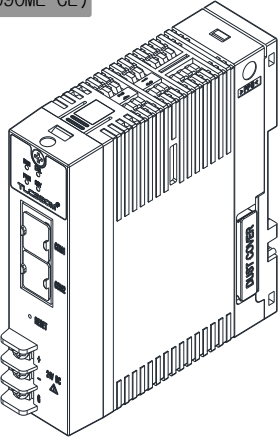
### I.2.2 본 사용설명서에 관한 주의사항

- (가) 본 사용설명서는 최종 사용자가 항시 소지할 수 있도록 전달하여 주시고 언제든지 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 안전을 기하여 작성되었지만, 내용상 미흡한 점 또는 오기, 누락 등이 있는 경우에는 구입처(대리점 등) 또는 당사 영업부로 연락하여 주시면 감사하겠습니다.

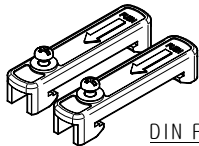
### I.3 제품 및 부속품 확인

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

메인유니트 (TLC990ME-CE)




앤드바

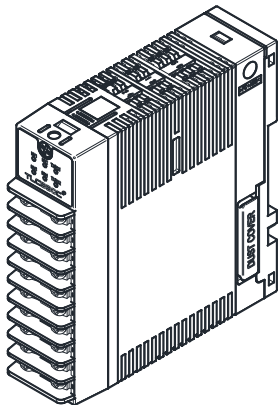


DIN RAIL에 제품고정용 부품입니다.

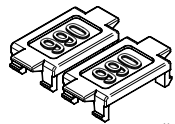
사용설명서



제어유니트 (TLC990CE)



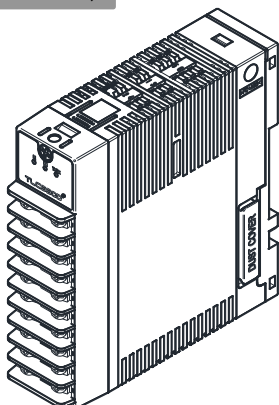
고정구



메인유니트와 제어유니트간에 고정하기위한 부품

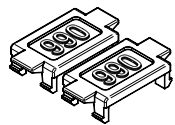
주문코드 : 1-10 Page(제어유니트구성표)를 참조바랍니다.  
설치방식 : Page 2-5(설치방법)를 참조바랍니다.

D10/D0유니트 (TLC990DE)



D10유니트

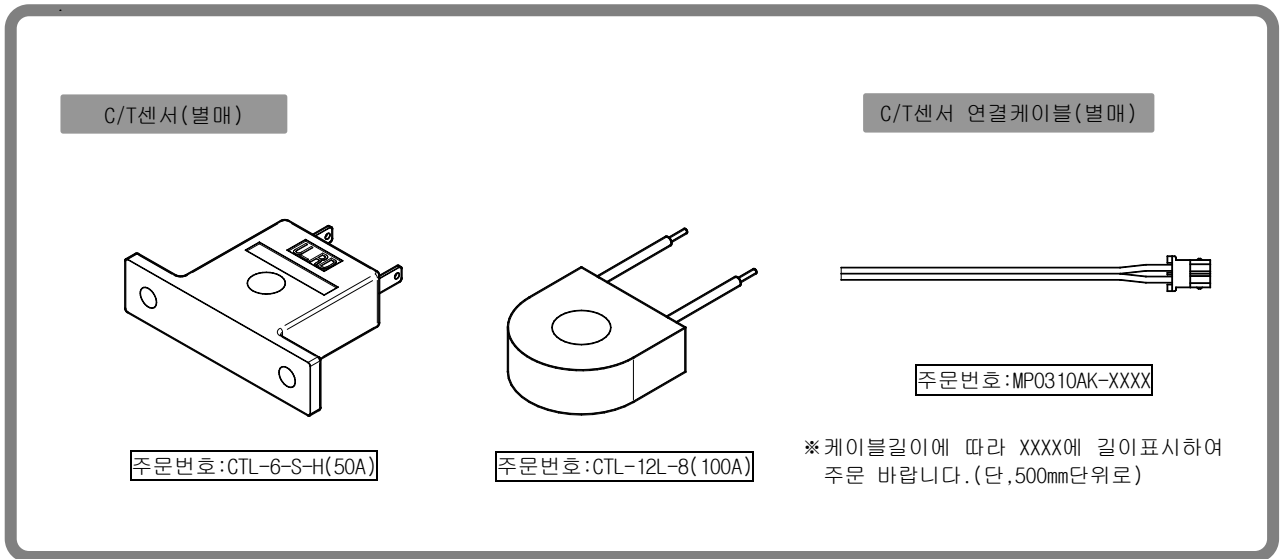
고정구



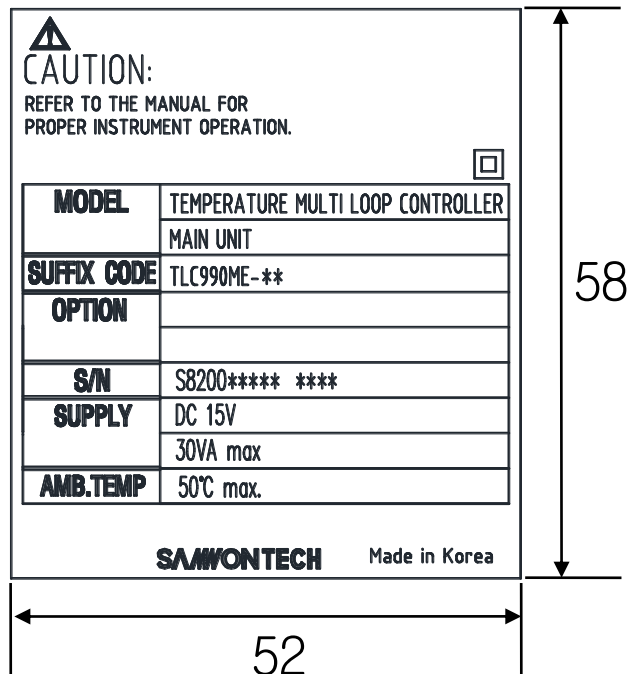
메인유니트와 제어유니트간에 고정하기위한 부품

D0유니트

주문코드 : 1-10 Page(D10/D0유니트 구성표)를 참조바랍니다.  
설치방식 : Page 2-5(설치방법)를 참조바랍니다.



I.4 명판 설명



## INDEX

<b>1. 개요</b> .....	1-3
1.1 각부분의 명칭과 동작 .....	1-3
1.2 TLC990 주요기능 .....	1-9
1.3 형식기준(MODEL구성표) .....	1-10
<b>2. 준비작업</b> .....	2-3
2.1 설치 방법 .....	2-3
2.2 단자부 사용 방법 .....	2-11
2.3 유니트의 구성 예 .....	2-21
<b>3. 대표적인 제어예</b> .....	3-3
3.1 최소구성으로의 제어 .....	3-3
3.2 다채널으로의 제어 .....	3-5
3.3 상위기기와 연결한 제어 .....	3-8
<b>4. 제어유닛(TLC990CE)의 기능</b> .....	4-5
4.1 입력 사양의 설정 .....	4-5
4.2 출력 사양의 설정 .....	4-12
4.3 제어 사양의 설정 .....	4-18
4.4 경보 사양의 설정 .....	4-36
4.5 히터단선 경보의 사용 .....	4-45
4.6 루프단선 경보의 사용 .....	4-48
4.7 그외 주요 기능들 .....	4-51
4.8 DI/DO 기능 .....	4-58
<b>5. 웹 기반 파라미터 설정</b> .....	5-3
5.1 개요 .....	5-3
5.2 파라미터 설정 .....	5-4
<b>6. 통신</b> .....	6-3
6.1 통신 설정 .....	6-3
6.2 Ladder less 통신 .....	6-5
6.3 SAMWON 프로토콜 .....	6-13
6.4 MODBUS-TCP 프로토콜 .....	6-21
<b>7. 에러 및 대책</b> .....	7-3
7.1 고장이라고 생각하기 전에 .....	7-3
7.2 동작표시 램프로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-4
7.3 상태정보(STATUS)로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-9
7.4 통신의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-12

7.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-13
7.6 온도제어의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-15
7.7 출력의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-16
7.8 히터단선의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-18
부록(Appendix) .....	A-3

# 1. 개 요 - INDEX

1.1 각부분의 명칭과 동작 .....	1-3
1.1.1 외형 .....	1-3
1.1.2 각부분의 이름 .....	1-4
1.1.3 표시부의 의미 .....	1-6
1.1.4 설정스위치의 사용방법 .....	1-7
1.2 TLC990 주요기능 .....	1-9
1.3 형식기준(MODEL구성표) .....	1-10

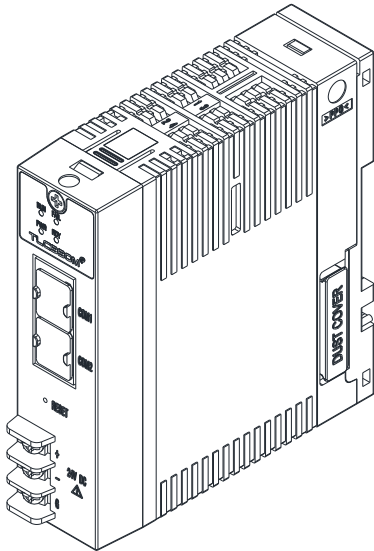
**EMPTY**

---

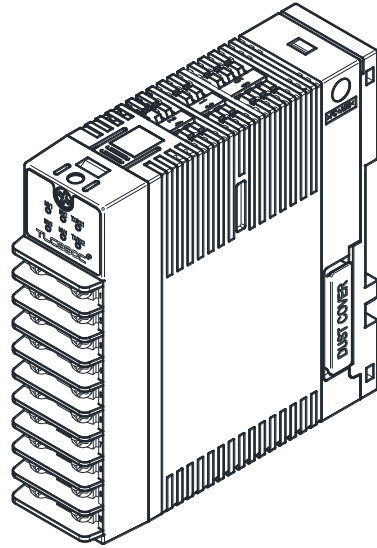


## 1.1 각부분의 명칭과 동작

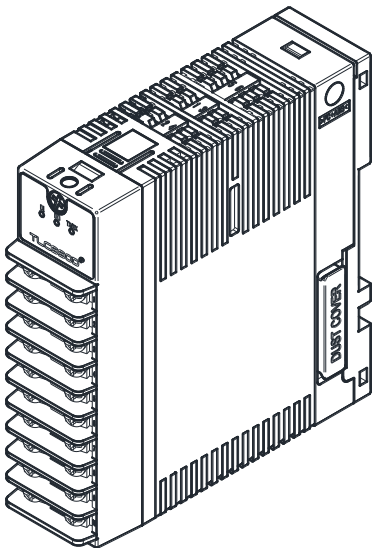
### 1.1.1 외형



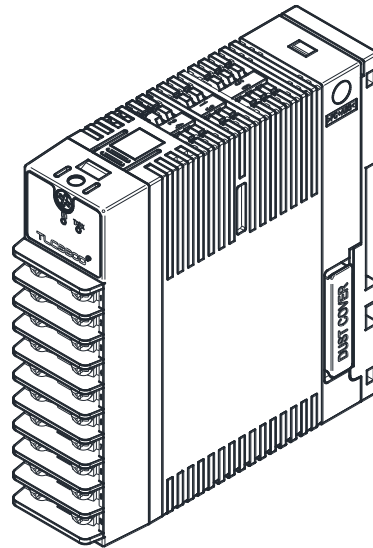
■ 메인유니트 (TLC990ME-CE)



■ 제어유니트 (TLC990CE)



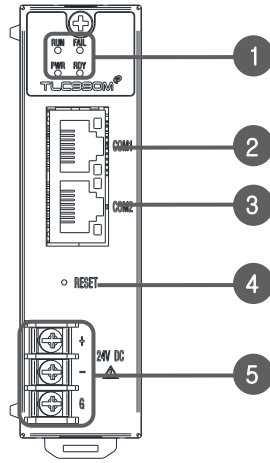
■ DI0유니트 (TLC990DE)



■ DO유니트 (TLC990DE)

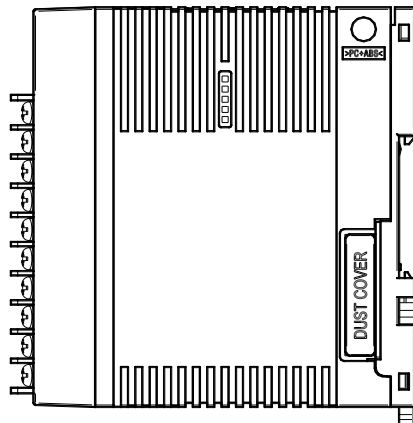
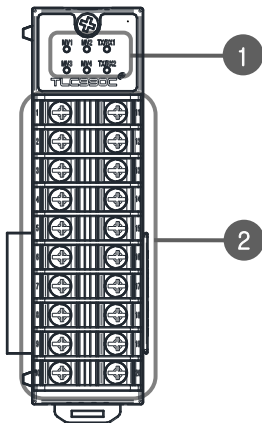
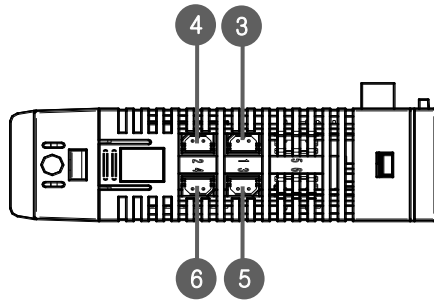
1.1.2 각부분의 이름

■ 메인유니트 (TLC990ME-CE)



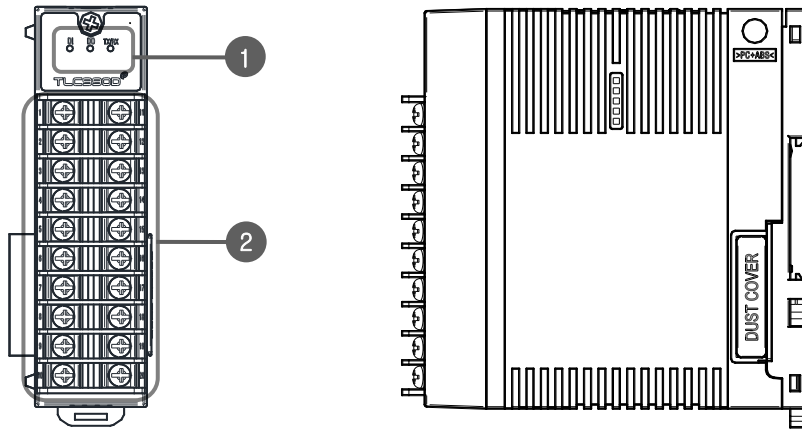
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 상태표시램프        | 2. 이더넷커넥터 (COM1) |
| 3. 이더넷커넥터 (COM2) | 4. 리셋버튼          |
| 5. 전원단자          |                  |

■ 제어유니트 (TLC990CE)



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

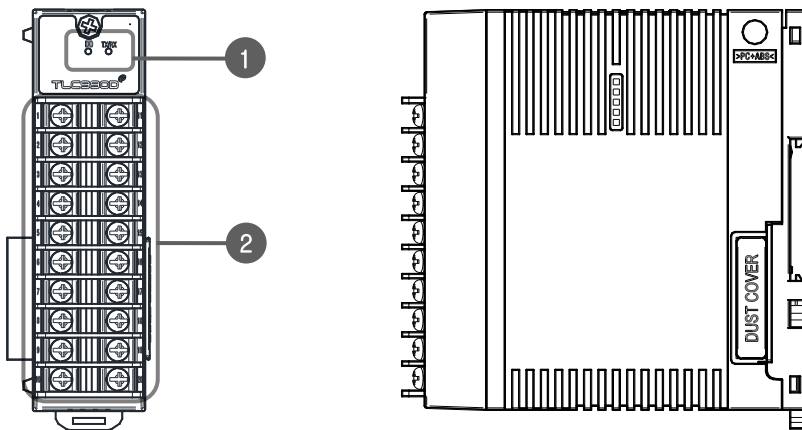
■ DIO 유닛 (TLC990DE)



1. 상태표시램프

2. DI/DO단자

■ DO 유닛 (TLC990DE)



1. 상태표시램프

2. DO단자

1.1.3 표시부의 의미

■ 동작표시LED

■ 메인유니트

명 칭	COLOR	설 명
RUN	녹색 (GREEN)	TLC990이 운전상태 (RUN)일 때 점등함
PWR	빨강색 (RED)	전원공급시 점등함
FAIL	빨강색 (RED)	제품 이상 시 점등함
RDY	녹색 (GREEN)	제품 정상 동작시 점등함

■ 제어유니트

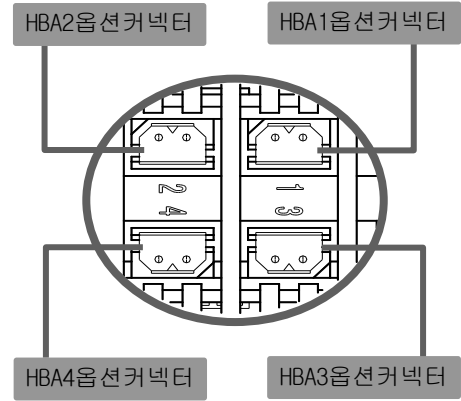
명 칭	COLOR	설 명
MV1	녹색 (GREEN)	채널 1의 제어출력에 따라 점멸함
MV2	녹색 (GREEN)	채널 2의 제어출력에 따라 점멸함
MV3	녹색 (GREEN)	채널 3의 제어출력에 따라 점멸함
MV4	녹색 (GREEN)	채널 4의 제어출력에 따라 점멸함
TX/RX1	노란색 (YELLOW)	TLC990CE 채널 1,2가 데이터를 송·수신할 때 점등함
TX/RX2	노란색 (YELLOW)	TLC990CE 채널 3,4가 데이터를 송·수신할 때 점등함

■ DI0/DO유니트

명 칭	COLOR	설 명
DI	녹색 (GREEN)	DI의 입력에 따라 점등함
DO	녹색 (GREEN)	DO의 출력에 따라 점등함
TX/RX1	노란색 (YELLOW)	TLC990DE DI/DO가 데이터를 송·수신할 때 점등함

■ 제어유닛 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.(Serial 통신)
- 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.(오픈사항)
- 제어관련 파라미터의 메모리 영역을 16개 지원하여 다양한 실험과 프로그램 제어가 가능합니다.
- 동시출력 방지기능의 지원으로 메모리영역을 제어출력(MV)량의 자동조정을 통한 시스템의 경제성 및 안전성을 확보하였습니다.
- DI는 최대 32점, DO는 최대 40점을 지원합니다.

### 1.3 형식기준(MODEL구성표)

■ 메인유니트(TLC990ME)구성표

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

■ TLC990ME 주문코드

명칭	1	-	2	3
TLC990	ME	-		

※빈칸란에 상단의 TLC990ME의 구성표에 맞추어 작성함.

■ 제어유니트(TLC990CE)구성표

NO	명 칭	기호	내 용
1	유니트 방식	CE	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
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)

■ TLC990CE 주문코드

명칭	1	-	2	3	-	4	5	-	6	7	8	9	-	10	11	-	12	13	
TLC990	CE	-			-								-						
		-			-								-						

<- 채널 1,2  
<- 채널 3,4

※빈칸란에 상단의 TLC990CE구성표에 맞추어 작성함.

■ D10/D0유니트(TLC990DE)구성표

NO	명 칭	기 호	내 용
1	유니트방식	DE	
2	DI, DO 종류	A	DO 5 점 / DI 8점
		B	DO 10점

■ TLC990DE 주문코드 목록

명칭	1	-	2	3
TLC990	DE	-		

※빈칸란에 상단의 TLC990DE구성표에 맞추어 작성함.



## 2. 준비 작업 - INDEX

2.1 설치 방법 .....	2-3
2.1.1 외형 치수 .....	2-3
2.1.2 설치 방법 .....	2-5
2.2 단자부 사용 방법 .....	2-11
2.2.1 단자 배열 .....	2-11
2.2.2 배선시 주의사항 .....	2-13
2.2.3 배선 .....	2-14
2.3 유니트의 구성 예 .....	2-21
2.3.1 TLC990ME-CE 제품 사용예 .....	2-21

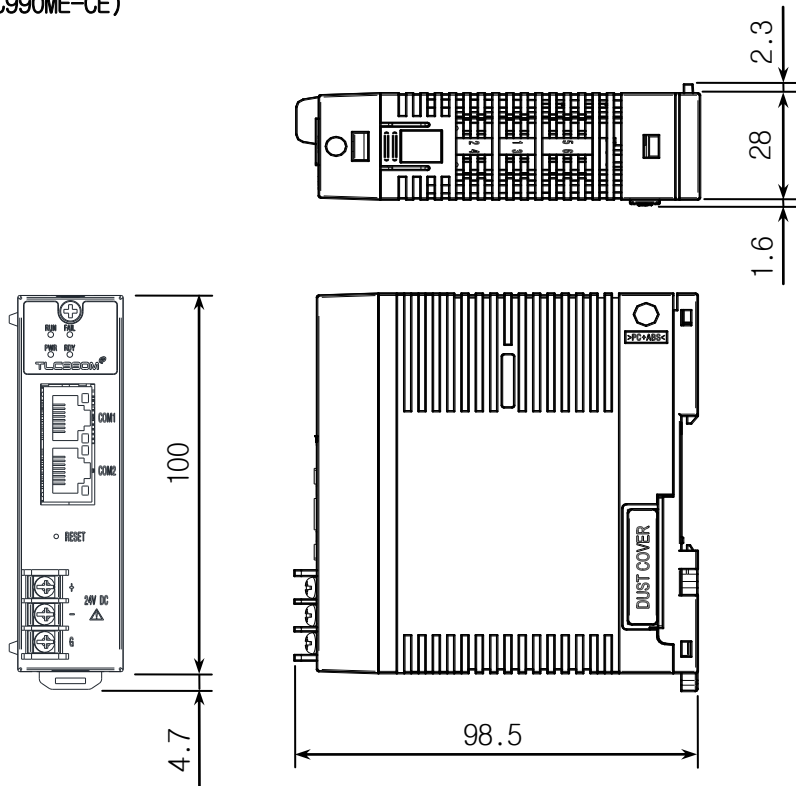
**EMPTY**

---

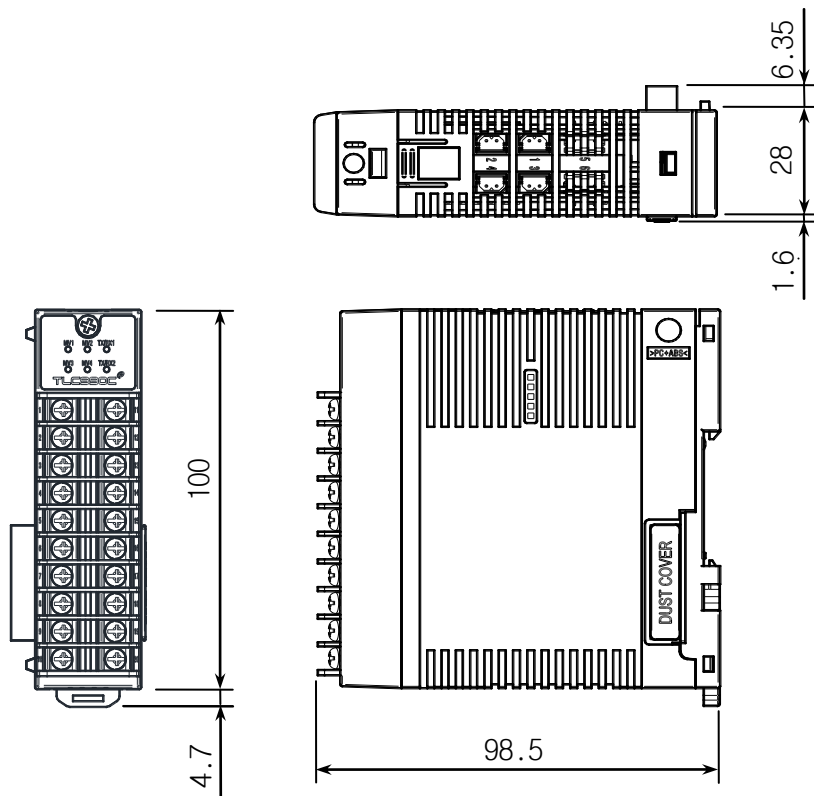
## 2.1 설치 방법

### 2.1.1 외형치수 (단위:mm)

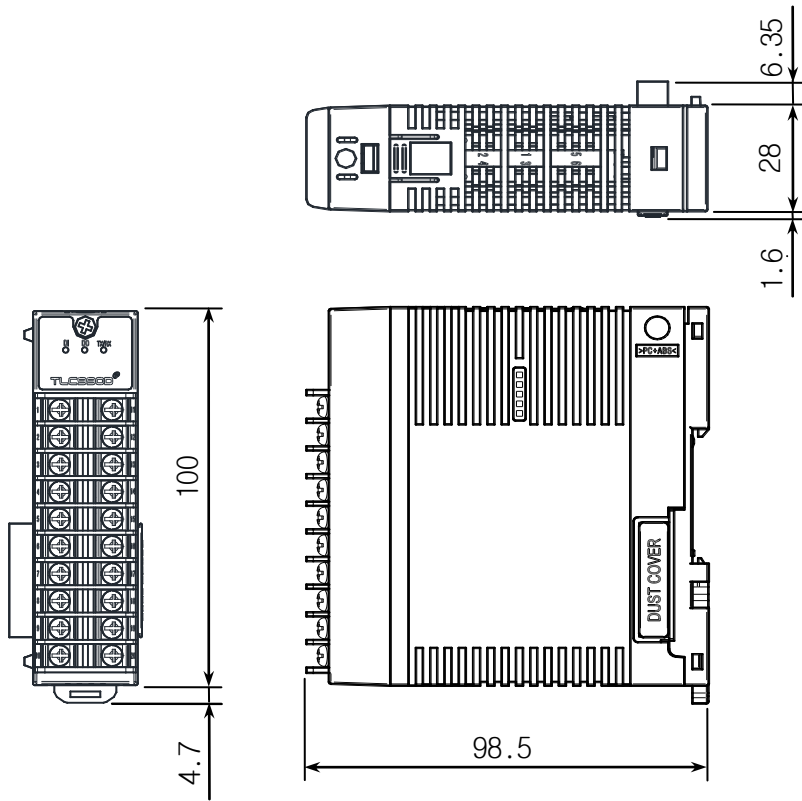
#### ■ 메인유니트(TLC990ME-CE)



#### ■ 제어유니트(TLC990CE)



■ DIO/D0유닛 (TLC990DE)

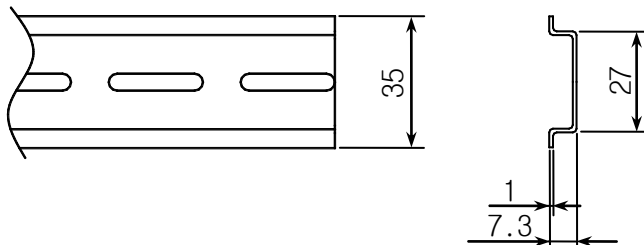


2.1.2 설치방법

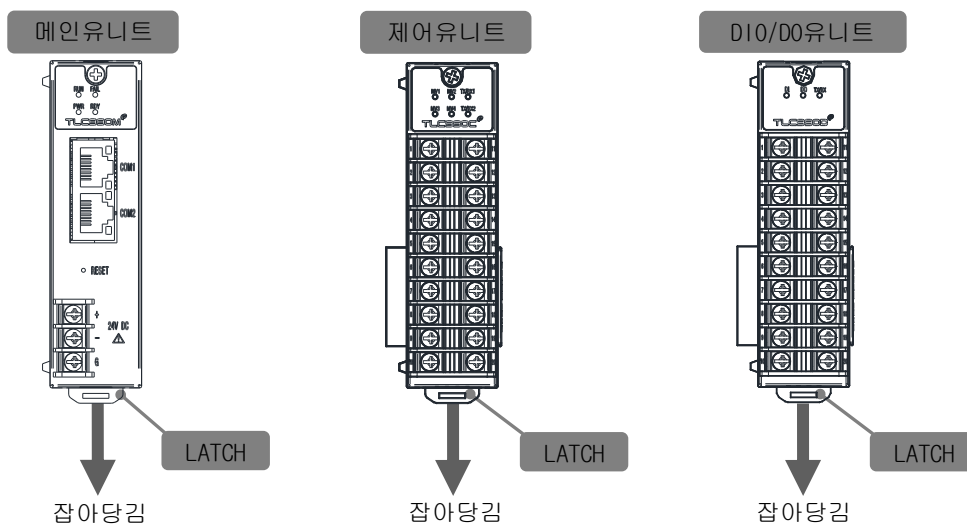
- 1) DIN 레일에의 설치(권장)
- 2) 벽면에 직접 설치
- 3) 제어 유닛간 분리상태에서 시스템 구성 설치

1) DIN 레일에의 설치

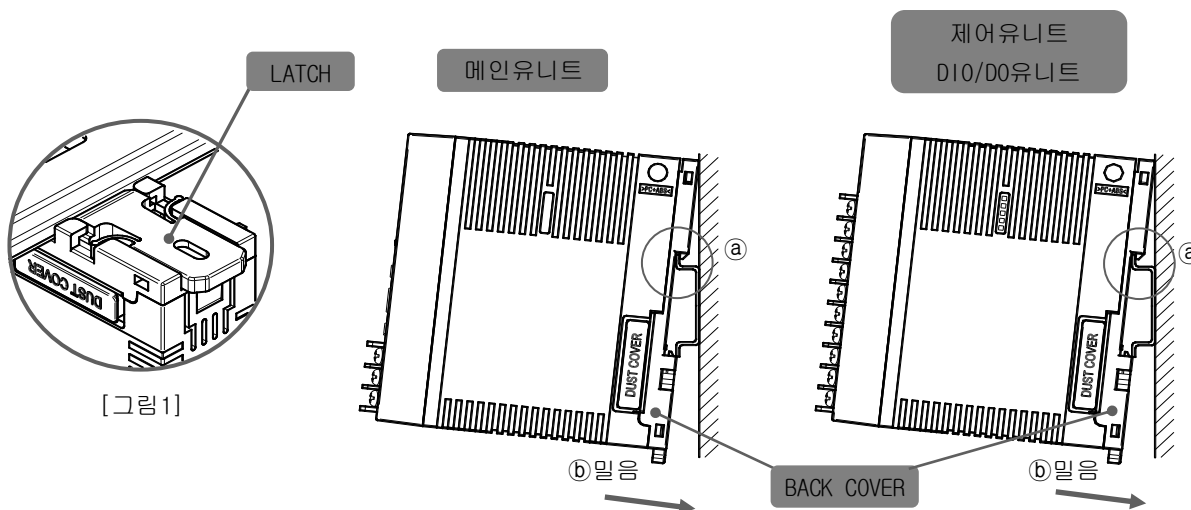
① DIN 레일 준비 : DIN 레일은 아래그림의 규격을 사용합니다.



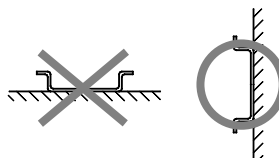
② 유닛의 BACK COVER 하단에 있는 LATCH를 아래로 당깁니다.



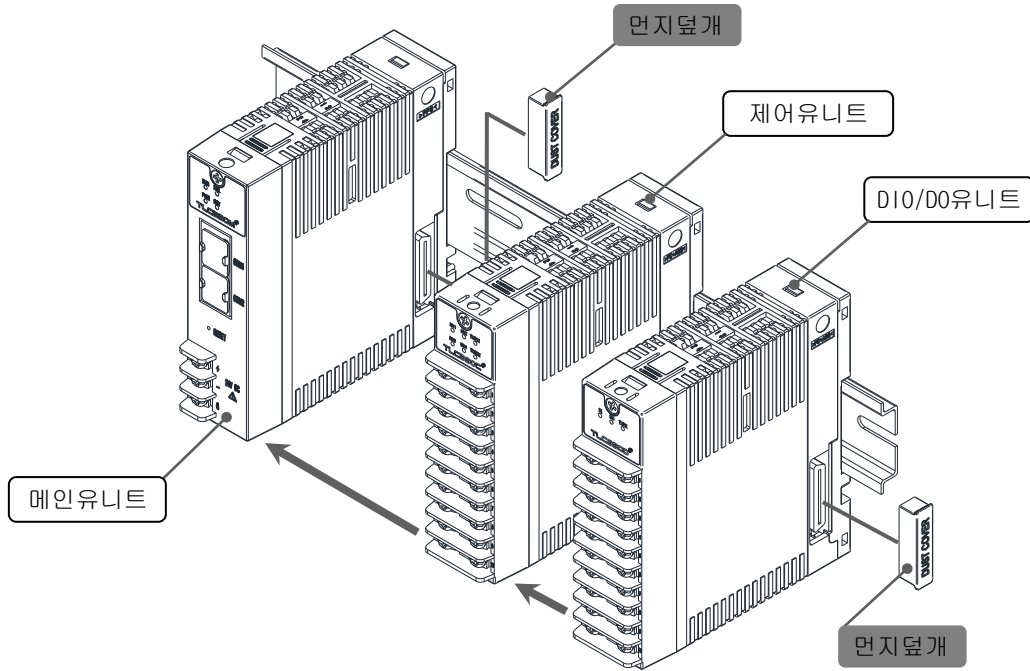
③ 메인, 제어, DI0/DO유닛을 그림과같이 BACK COVER의 ㉠부분을 먼저 레일에 끼운 후 ㉡부분을 밀어넣어 [그림1]과 같이 래치가 완전히 레일에 걸리게 설치를 합니다.



▪ DIN 레일은 수직으로 설치하여 주십시오.

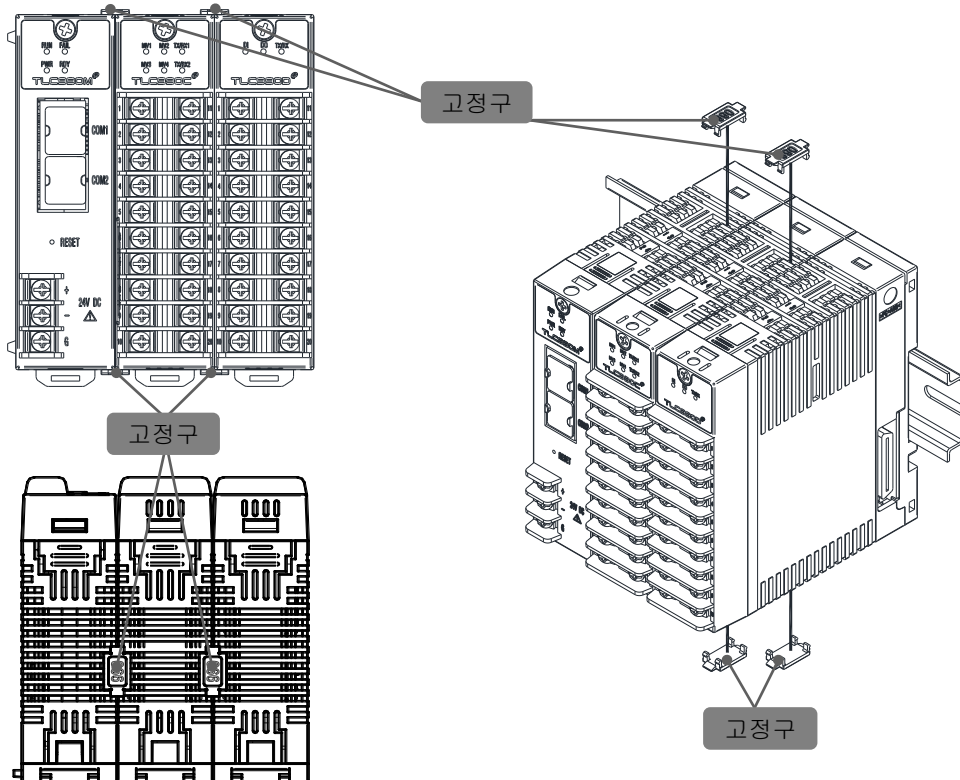


- ④ 설치한 메인유닛과 제어유닛, D10/D0유닛을 아래 그림과 같이 화살표 방향으로 조립합니다.  
 이때 메인유닛과 제어유닛, D10/D0유닛의 먼지덮개는 제거합니다.

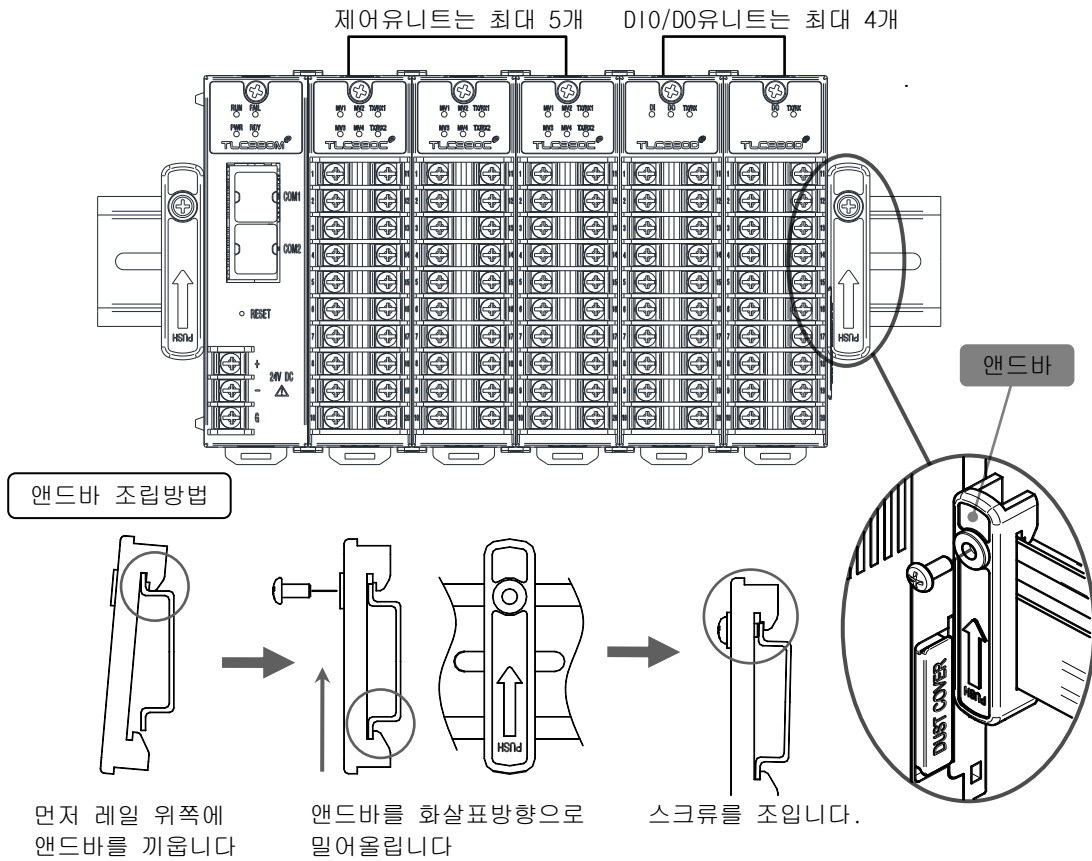


- 제어유닛은 최대 5개까지 조립이 가능합니다.
- D10/D0유닛은 최대 4개까지 조립이 가능합니다.
- D10/D0유닛은 항상 제어유닛을 연결하고 마지막에 설치해야 합니다.

- ⑤ 메인유닛에 제어유닛, D10/D0유닛을 조립했으면 각 유닛이 분리되지 않도록 그림과 같은 위치에 고정구를 끼워서 고정합니다.

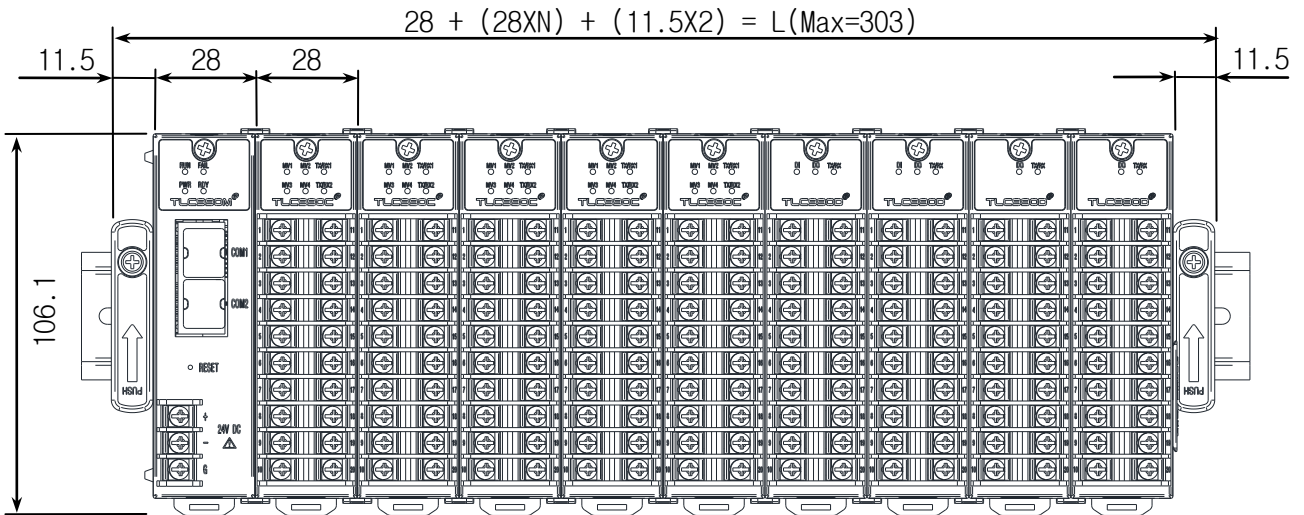


⑥ 메인유닛과 제어유닛, DI0/D0유닛이 설치가 되었으면 움직이지 않도록 앤드바로 유닛 양끝을 고정합니다.



■ 앤드바의 부착방향(화살표)에 주의하여 주십시오.

⑦ 설치가능 치수(최대설치가능치수: 제어유닛이 5개, DI0/D0유닛 4개)

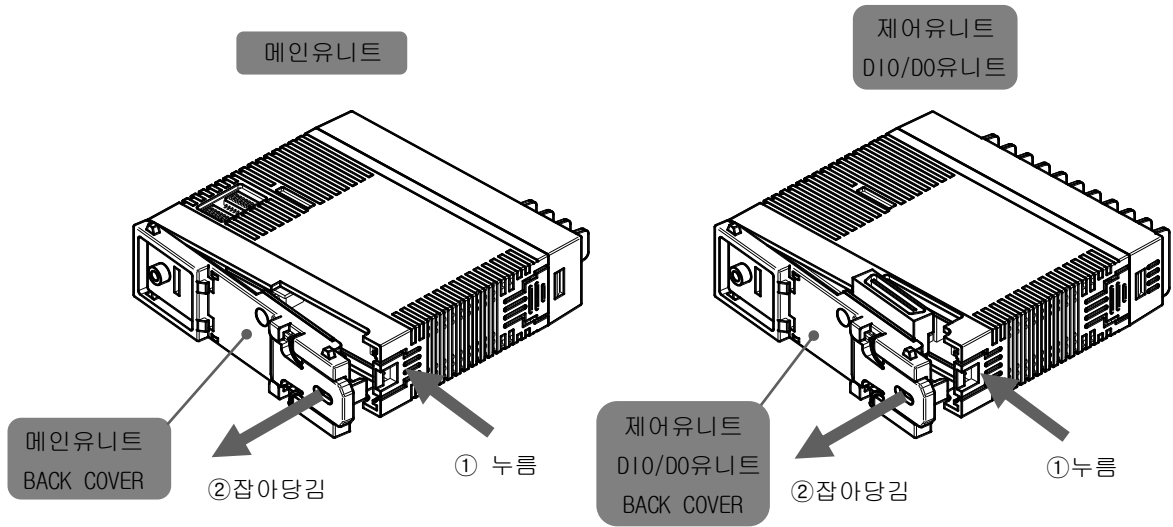


N: 제어유닛, DI0/D0유닛의 수  
L: 설치시 치수

2) 벽면에 직접 설치

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

① 메인유니트와 제어유니트, DIO/D0유니트의 BACK COVER를 그림과 같이 분리합니다.

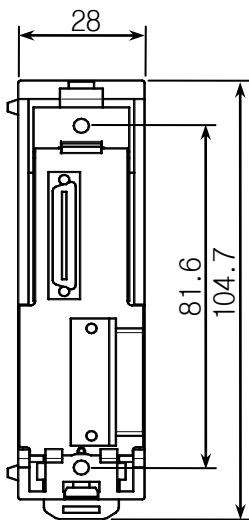


NOTE

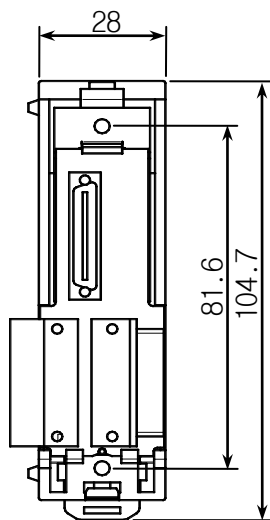
- 메인유니트 본체의 ①부분을 누른 후 BACK COVER의 ②부분을 잡아당겨 BACK COVER를 분리합니다.
- 제어유니트, DIO/D0유니트도 동일한 방법으로 분리합니다.

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

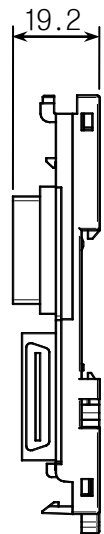
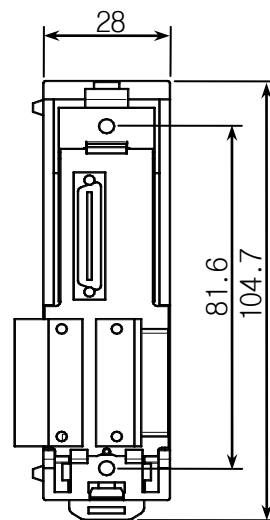
메인유니트 BACK COVER



제어유니트 BACK COVER

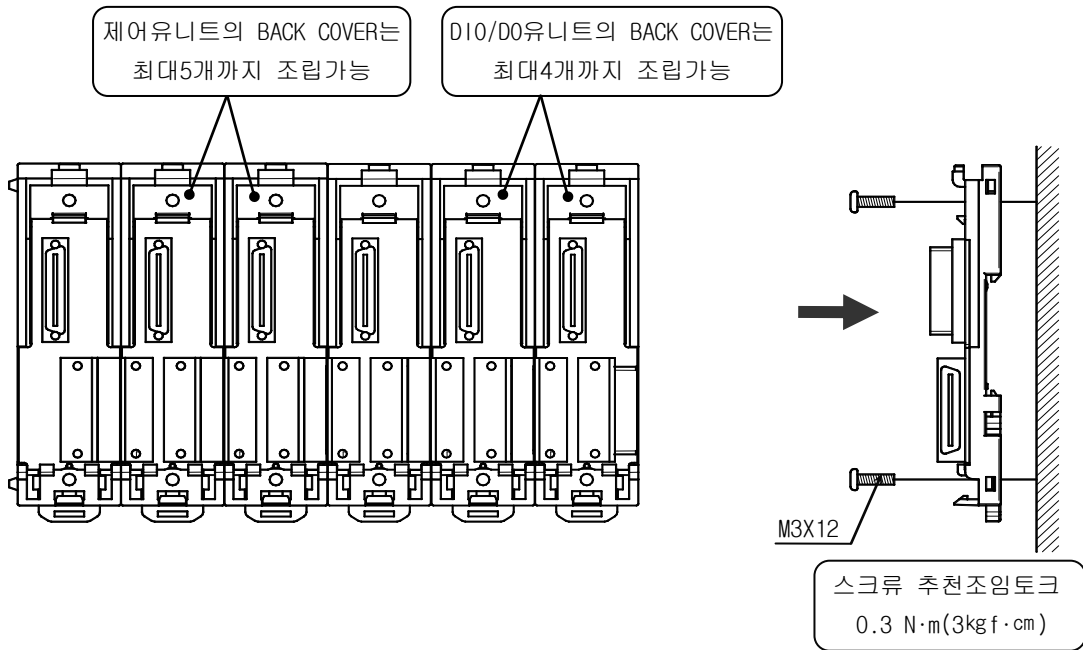
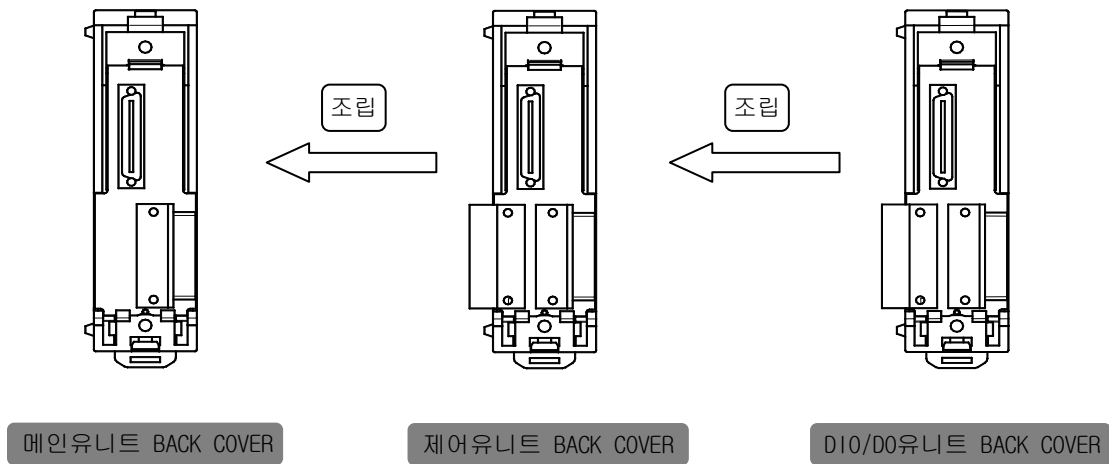


DIO/D0유니트 BACK COVER



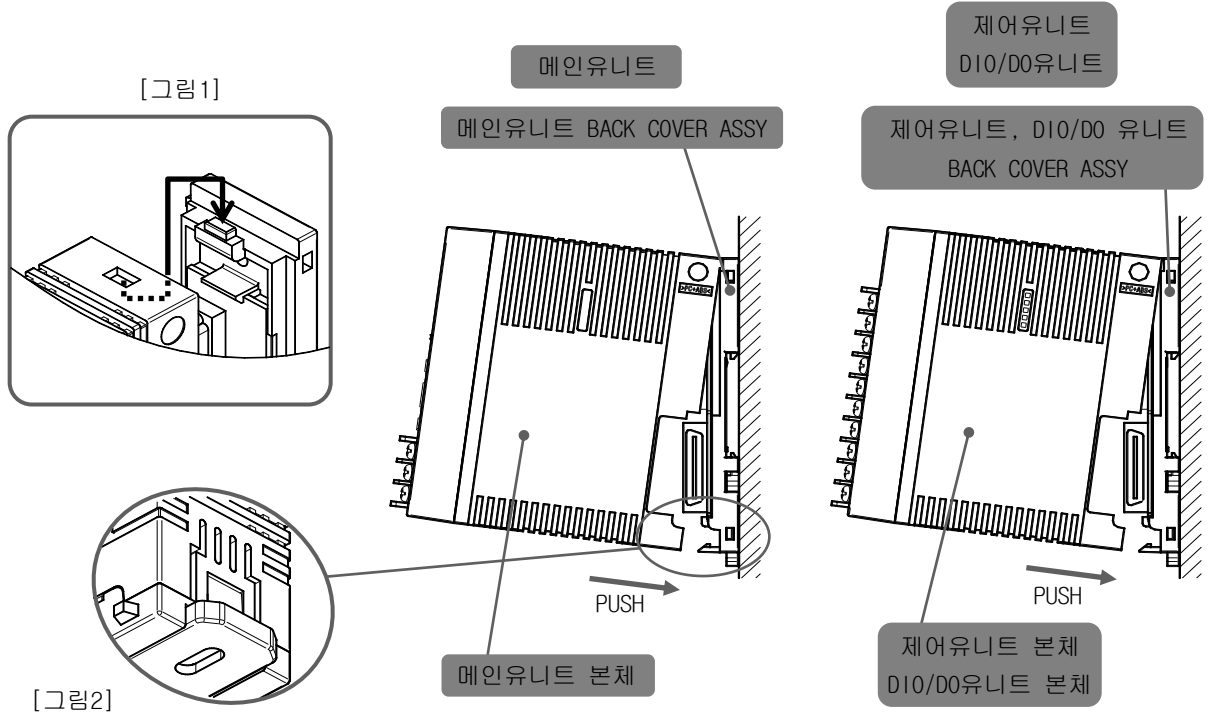


③ 메인유닛 BACK COVER와 부착하고자 하는 제어, D10/D0유닛 BACK COVER를 조립한 후 스크류로 벽에 고정 합니다.



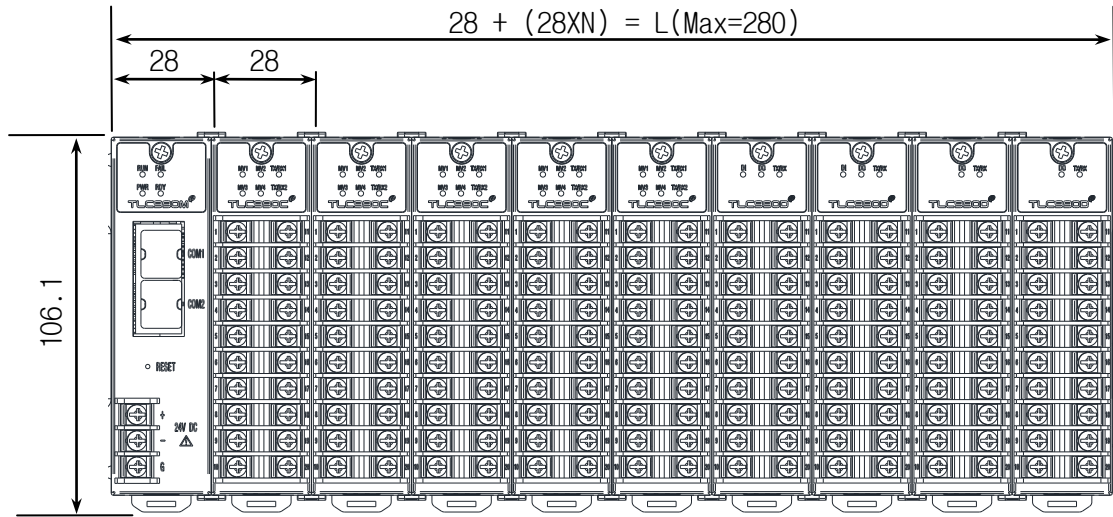
- 벽면에 BACK COVER를 고정시 이물질등이 커넥터 내부로 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. (통신 접속불량 우려)
- 노출되어 있는 보드면에 굽힘이나 기타 파손이 일어나지 않도록 주의하여 주십시오.

- ④ 벽에 고정된 메인/제어유닛 BACK COVER에 메인, 제어, DIO/D0유닛 본체를 [그림1]과 같이 윗부분을 먼저 끼우고 밑부분을 밀어넣어 흑크가 완전히 걸리게 조립합니다.



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

- ⑤ 설치가능 치수(최대설치가능치수 : 제어유닛 5개, DIO/D0유닛 4개)

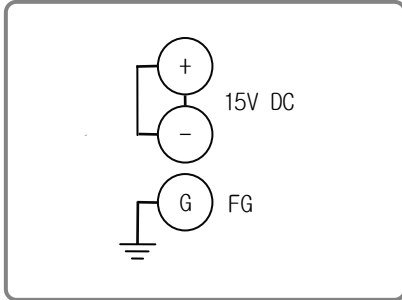


N: 제어유닛, DIO/D0유닛의 수  
L: 설치시 치수

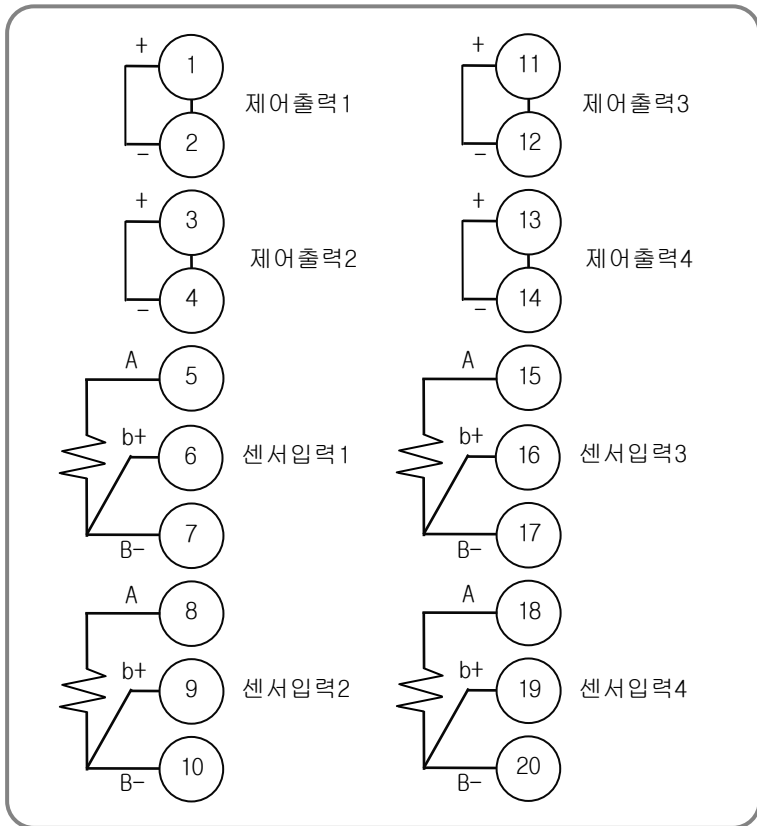
## 2.2 단자부 사용 방법

### 2.2.1 단자배열

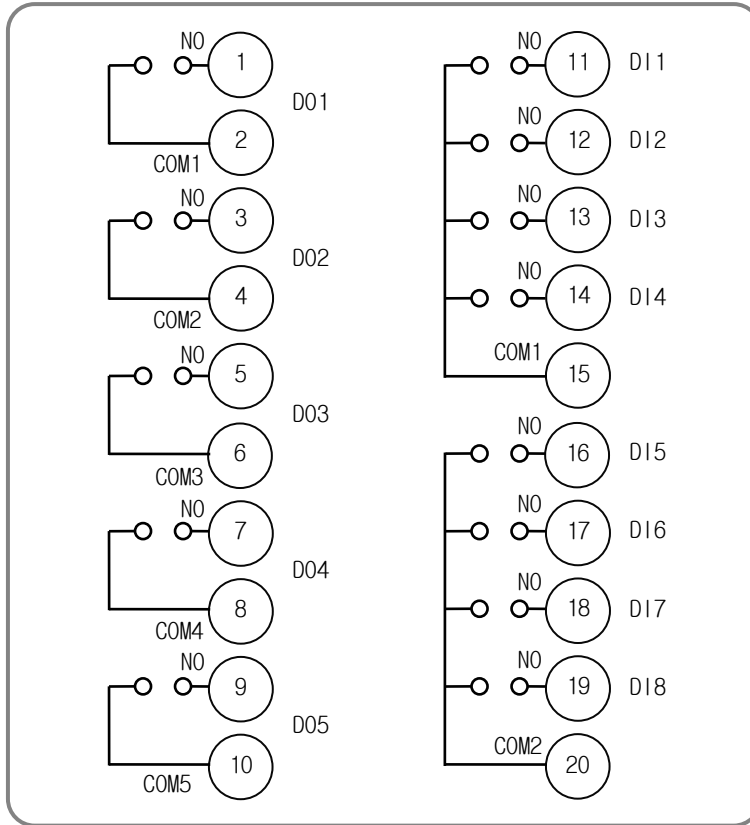
메인유니트(TLC990ME)



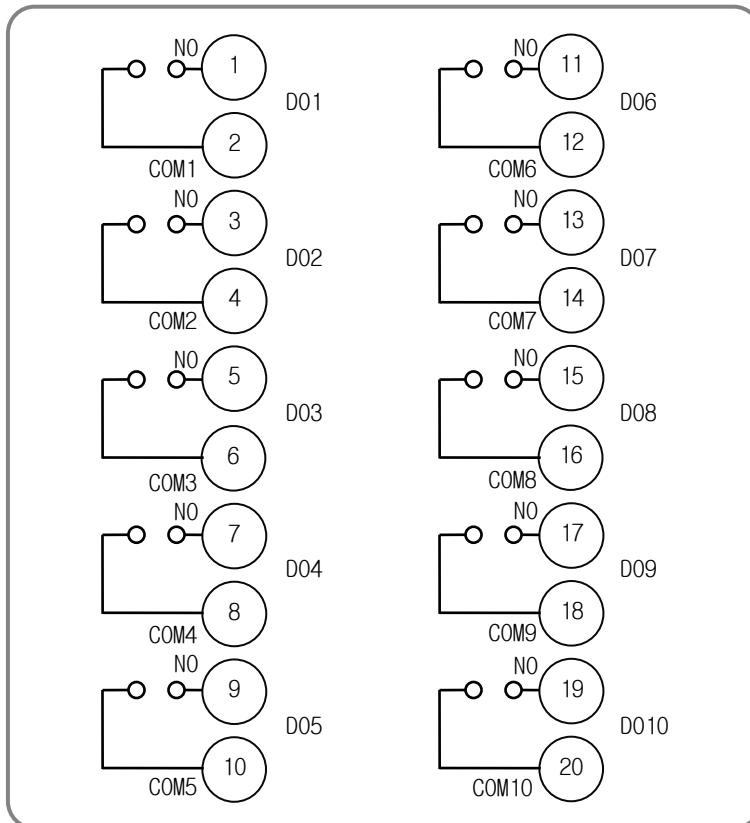
제어유니트(TLC990CE)





D10유닛(TLC990DE)



D0유닛(TLC990DE)

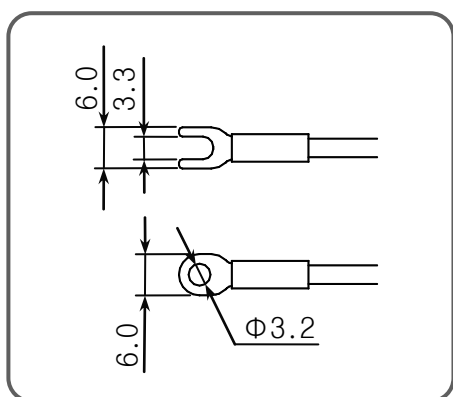


2.2.2 단자배선시 주의사항

 <b>주 의</b> <small>CAUTION</small>	
 <small>CAUTION</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공급하는 모든 계기의 주전원을 차단(OFF)하여 배선 케이블(CABLE)이 통전되지 않는지 테스터(TESTER)등으로 확인한 후 배선을 하여 주십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>통전후에는 감전될 위험이 있으므로 절대로 단자에 접촉되지 않도록 하여 주십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>반드시 주전원을 차단(OFF)시킨 후 배선을 하여 주십시오.</li> </ul>

1) 전원 케이블 권장 사양

- ▶ 비닐절연전선 KSC 3304 0.9~2.0 mm<sup>2</sup>
- ▶ 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

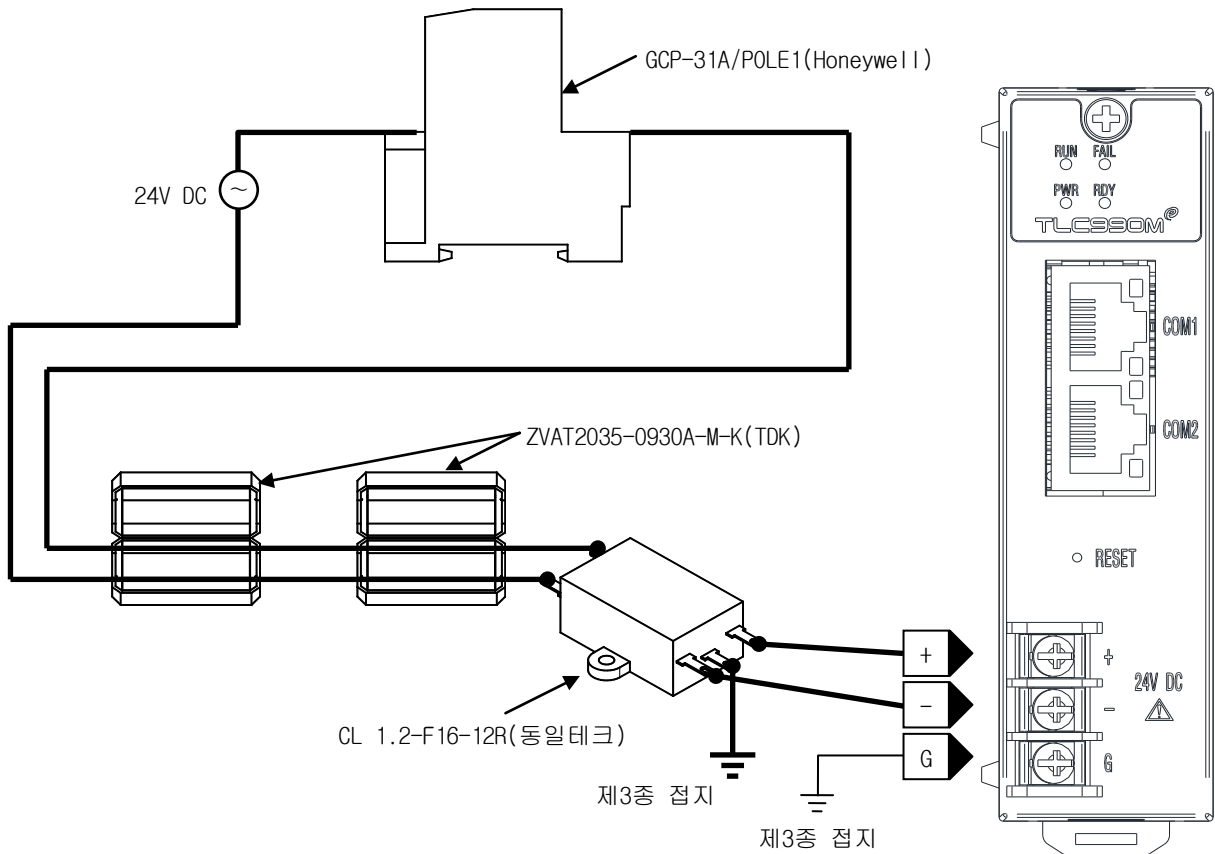
- ▶ 노이즈 발생 근원으로부터 다음과 같은 점에 유의하여 배선하여 주십시오.
  - 입력회로의 배선은 전원회로와 접지회로로부터 간격을 두고 배선하여 주십시오.
  - 정전유도에 의한 노이즈는 쉴드선(SHIELD WIRE)을 사용하여 주십시오. 2점 접지가 되지 않도록 주의하여 필요에 따라 쉴드선은 접지단자에 접속하여 주십시오.
  - 전자유도에 의한 노이즈는 입력배선을 좁은 간격으로 꼬아서 배선하여 주십시오.

2.2.3 배선

1) 메인유니트(TLC990ME) 배선

① 접지 및 전원 배선

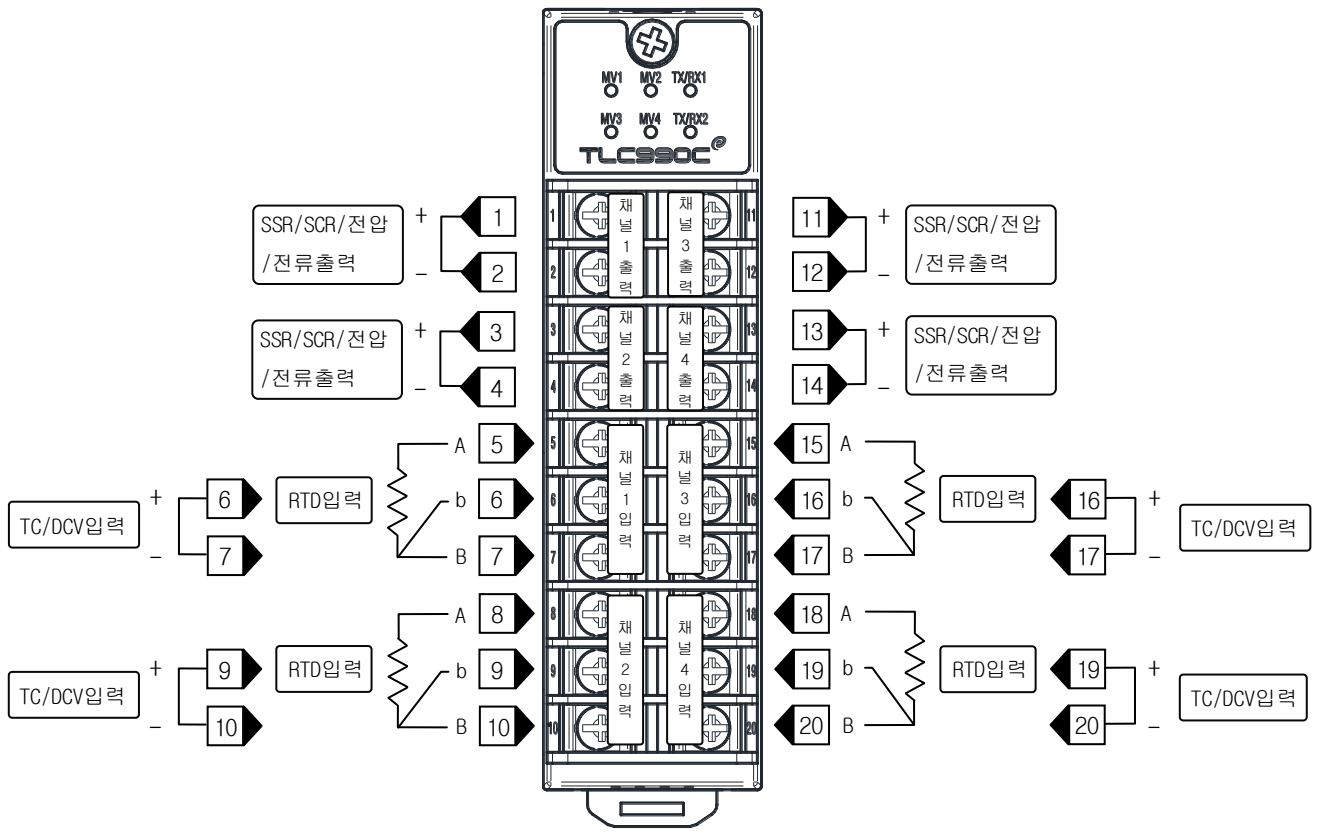
- ▶ 접지는 2 mm<sup>2</sup> 이상의 굵은 전선으로, 제 3종 접지 이상(접지저항 100Ω이하)으로 배선하여 주십시오.  
또한 접지케이블(CABLE)은 20m 이내에서 배선하여 주십시오.
- ▶ 접지단자로부터 1점 접지를 하여 주시고, 접지단자를 지나는 배선은 하지 말아 주십시오.
- ▶ 전원배선은 비닐절연전선(KSC 3304)과 동등 이상의 성능을 가진 케이블 또는 전선을 사용하여 배선하여 주십시오.
- ▶ 단자대 분리 배선시 Page2-19 참조하여 주의 배선하여 주십시오.
- ▶ 외부 노이즈를 차단하기 위해 코아 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 부품을 안전하게 보호하기 위하여, 전원 입력단에 과부하 차단기를 연결하여 사용합니다.
  - 과부하 차단기[GCP-31A/POLE1(Honeywell)] 등, 동일 스펙을 이용하시기 바랍니다.



반드시 프레임 그라운드(FG)는 접지하여 주십시오.

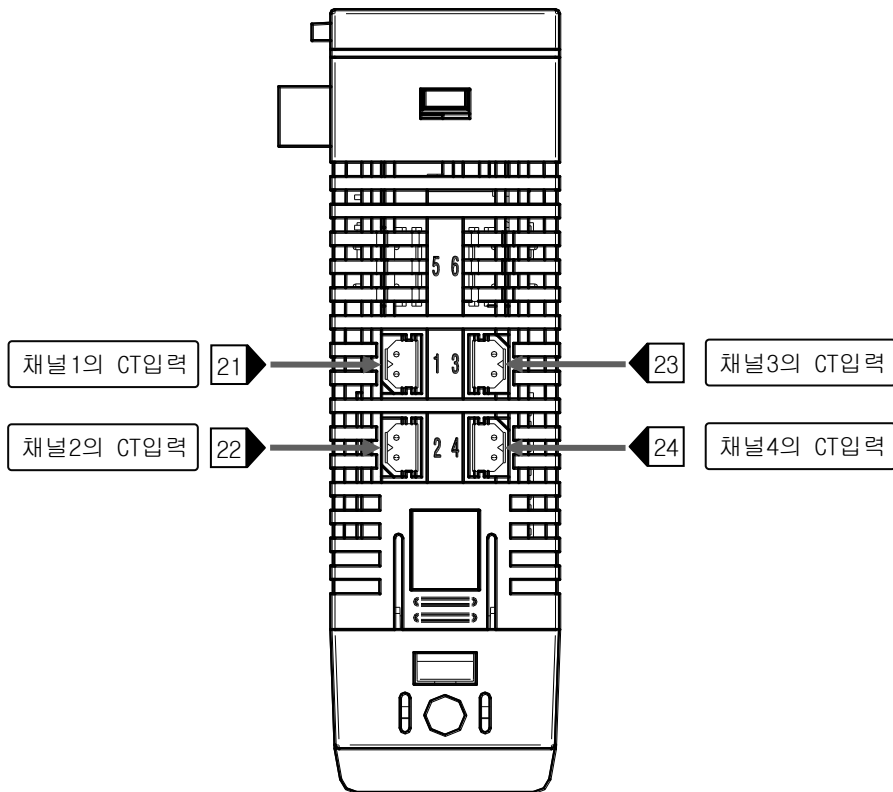
2) 제어유닛(TLC990CE) 배선

① 4채널 제어



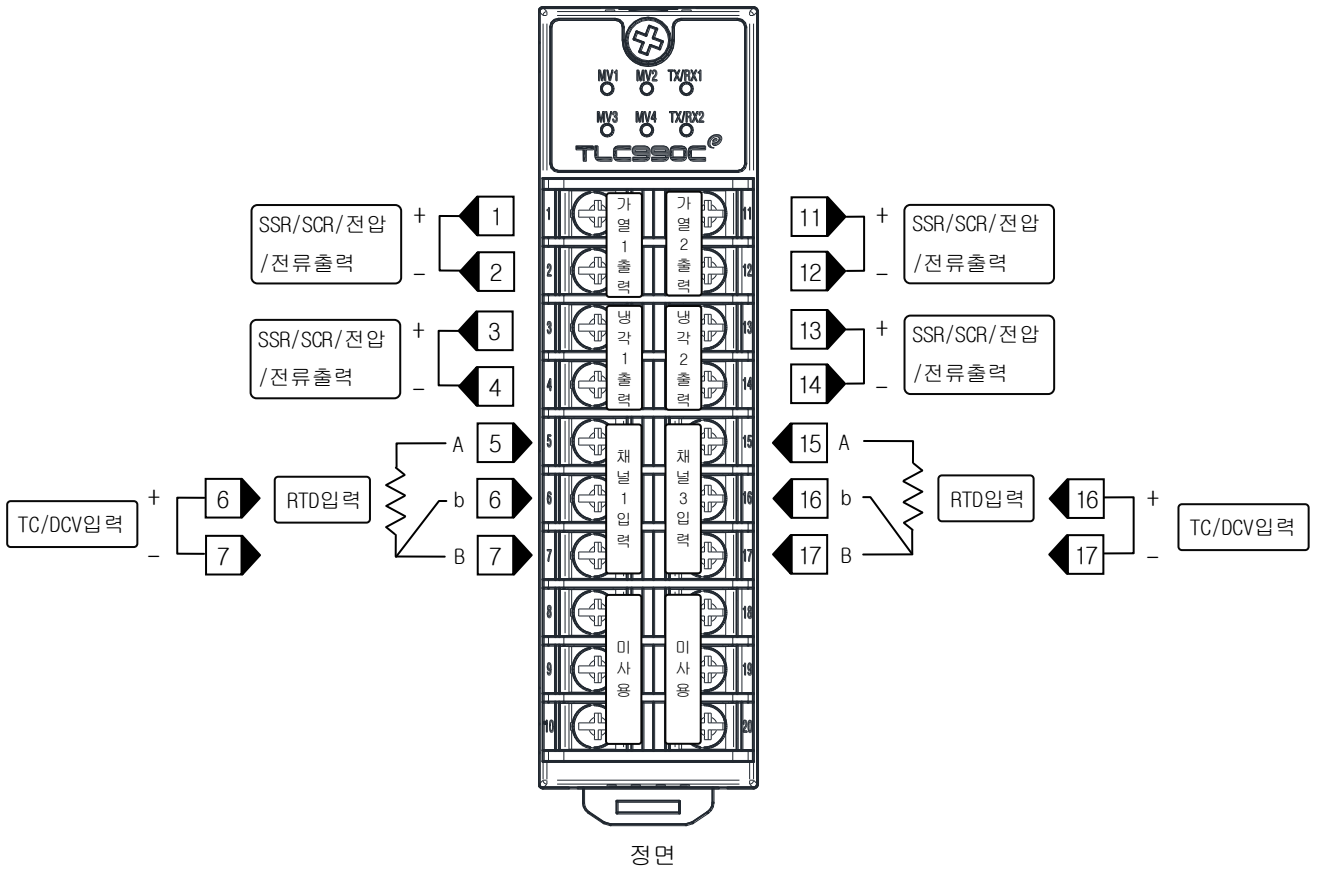
정면

(옵션)

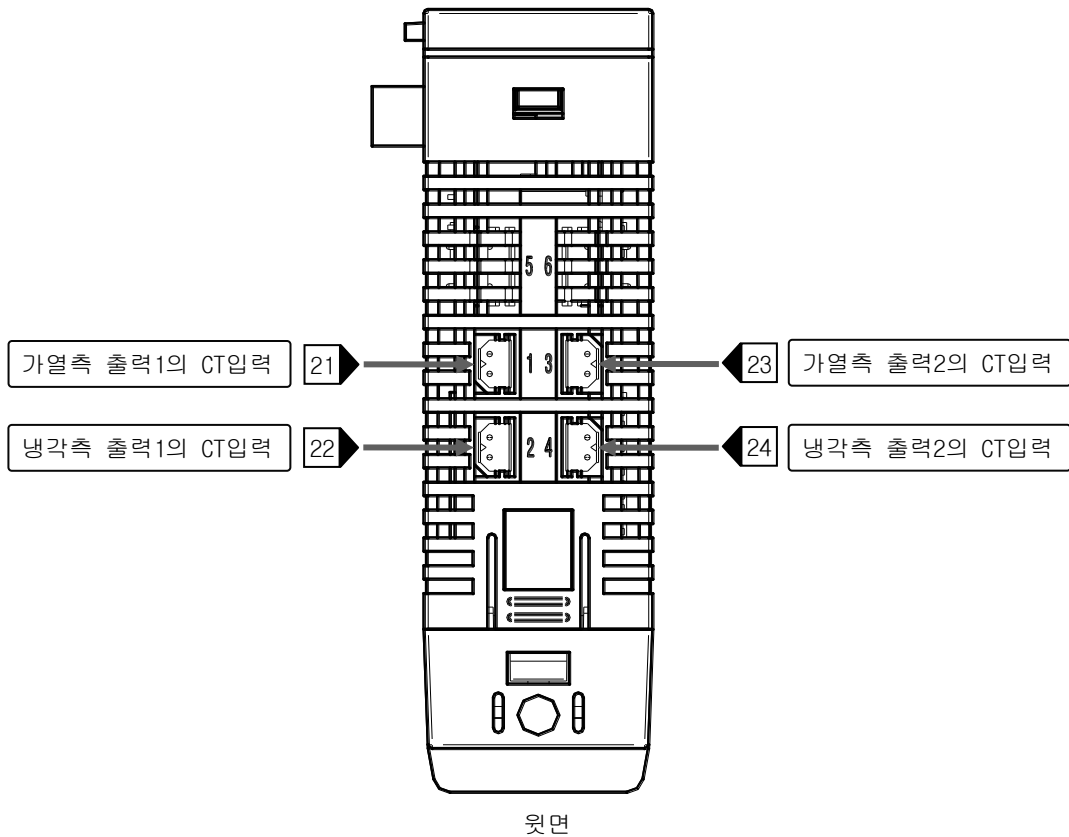


뒷면

② 가열·냉각 제어

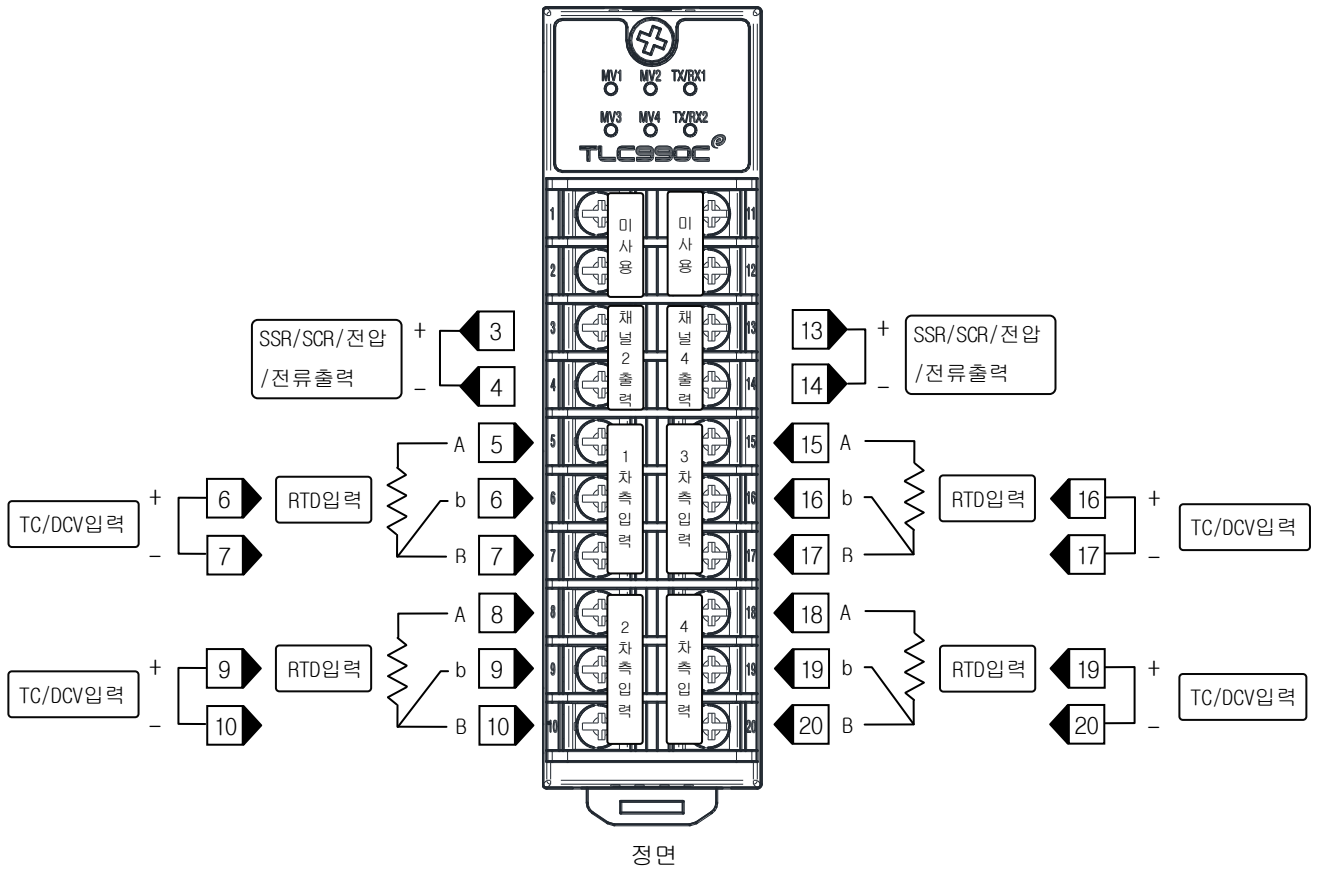


(옵션)



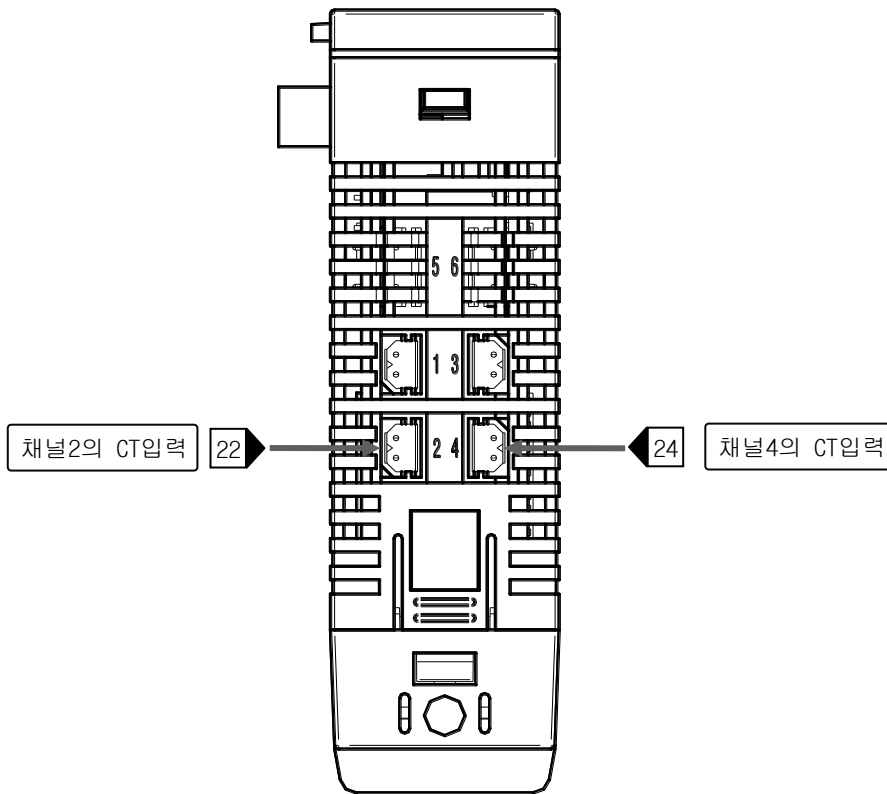


③ CASCADE 제어



정면

(옵션)

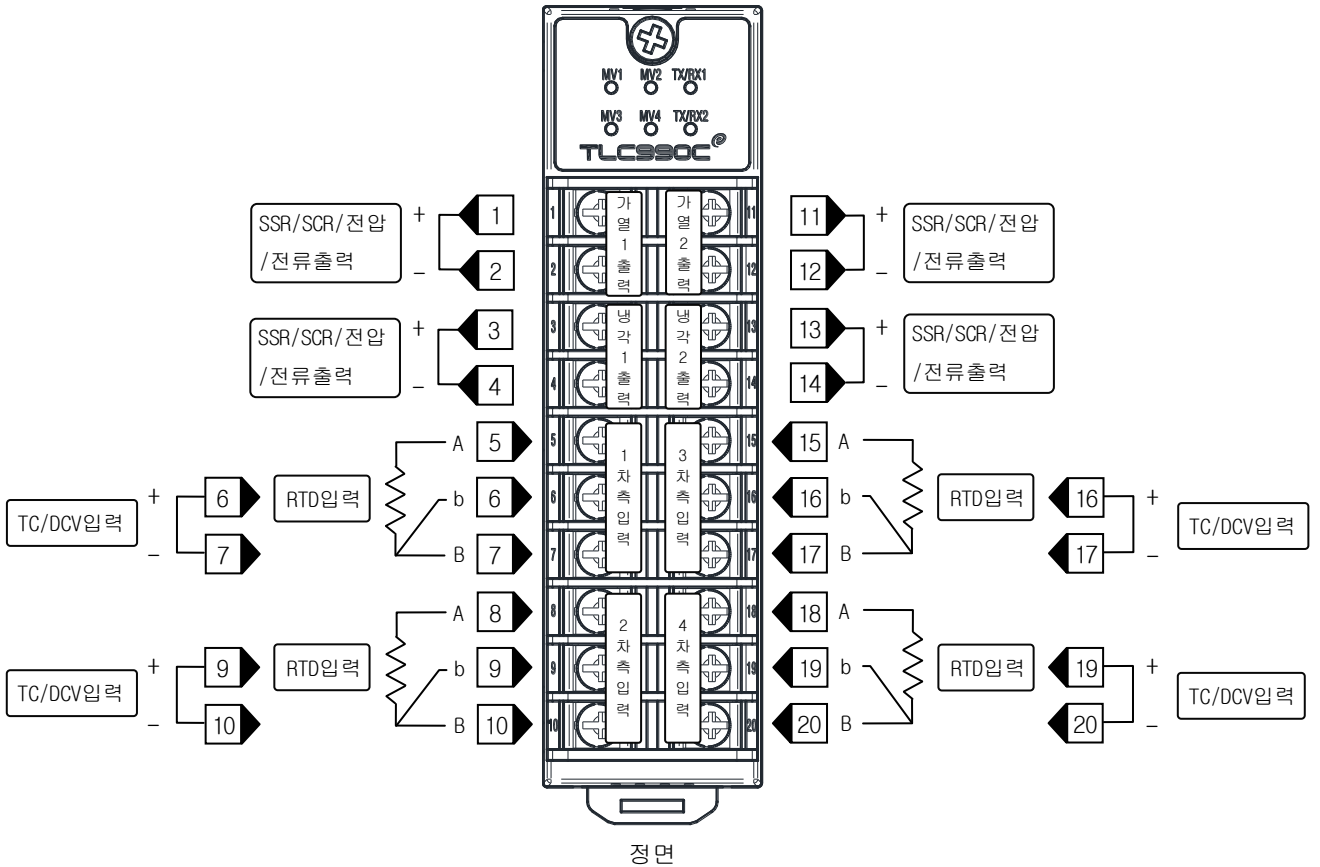


뒷면

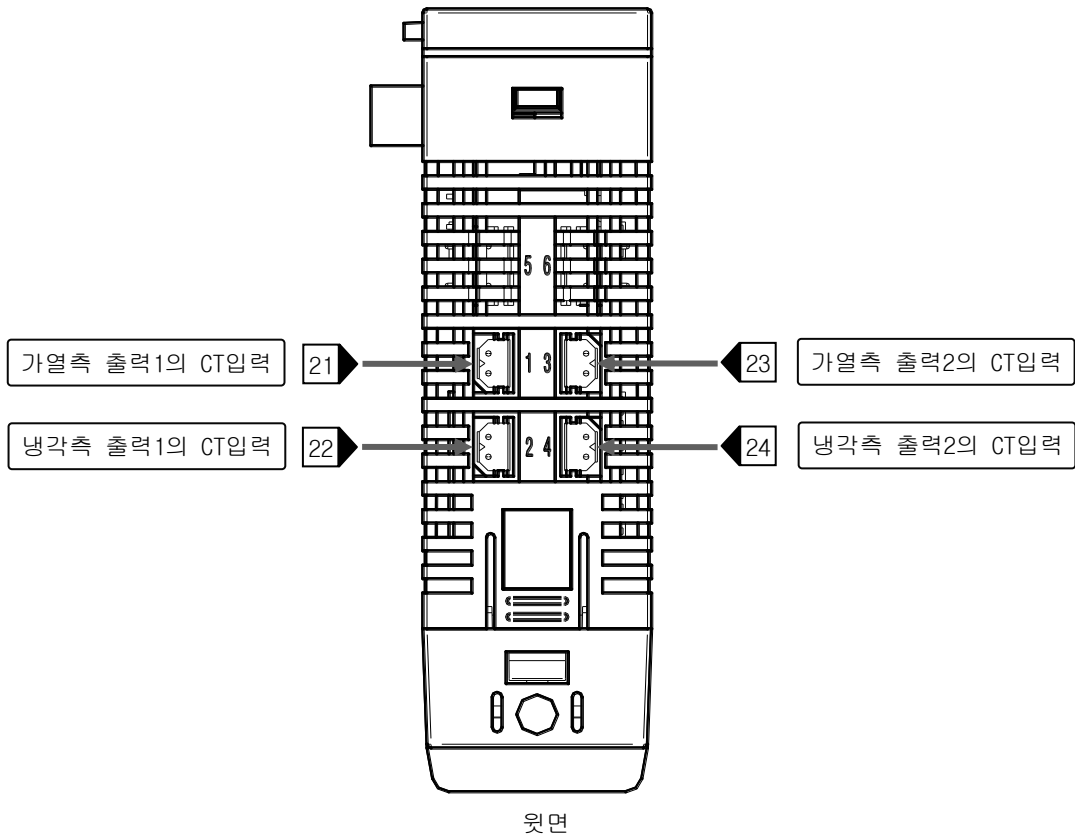
2. 준비 작업  
단자부 사용방법

④ CASCADE 가열·냉각 제어

2. 준비 작업



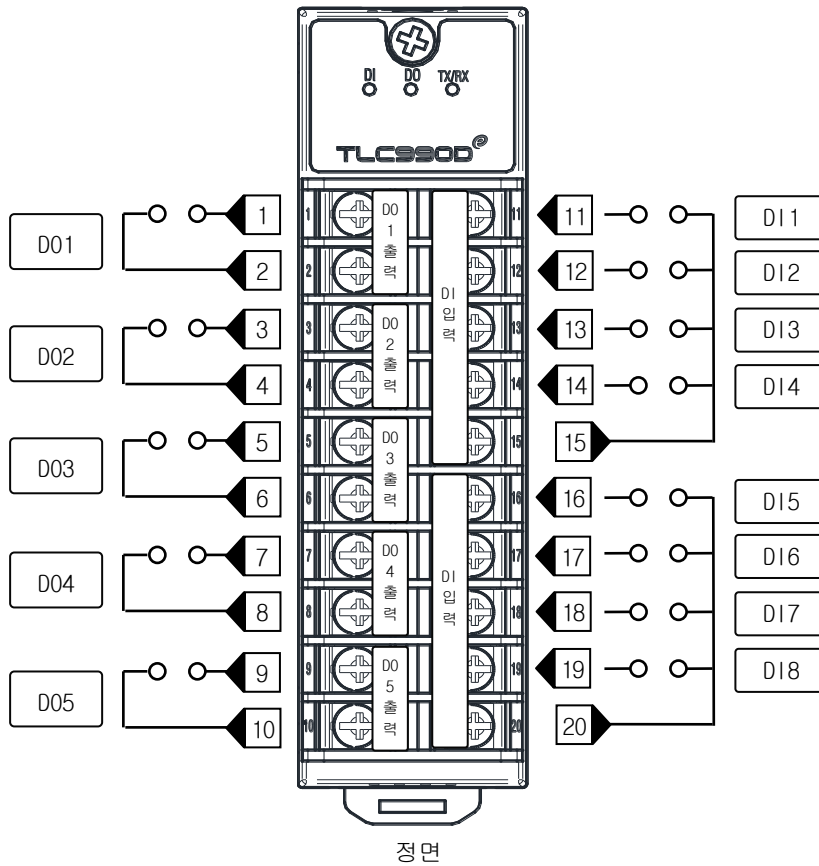
(옵션)



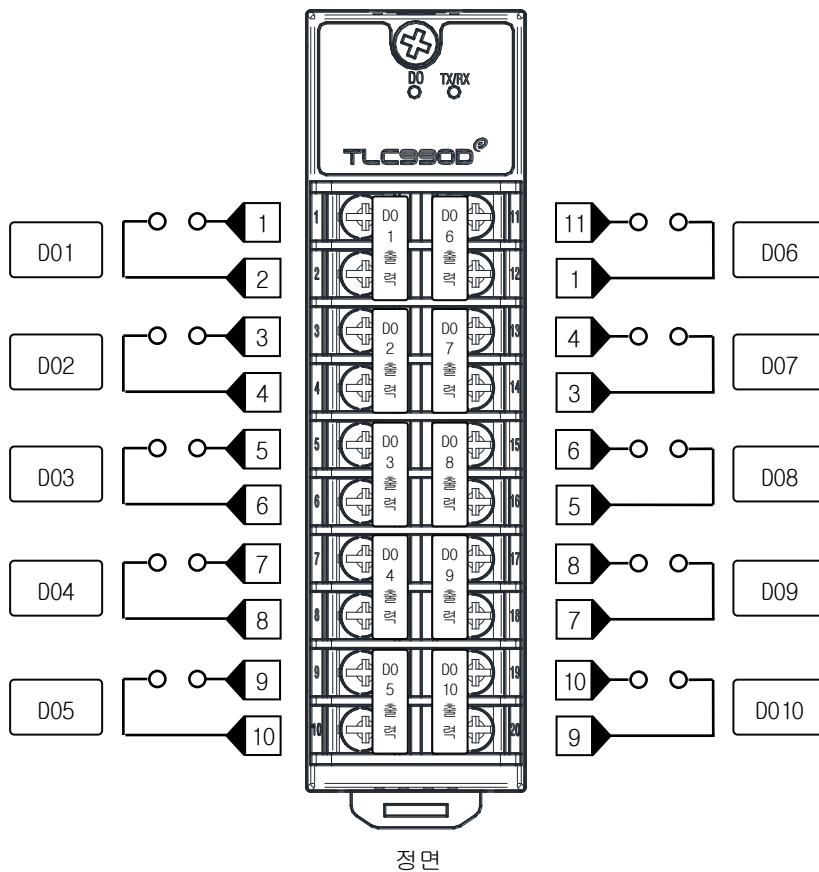
단자부 사용방법

2) D10/D0유닛(TLC990DE) 배선

① D10



② D0



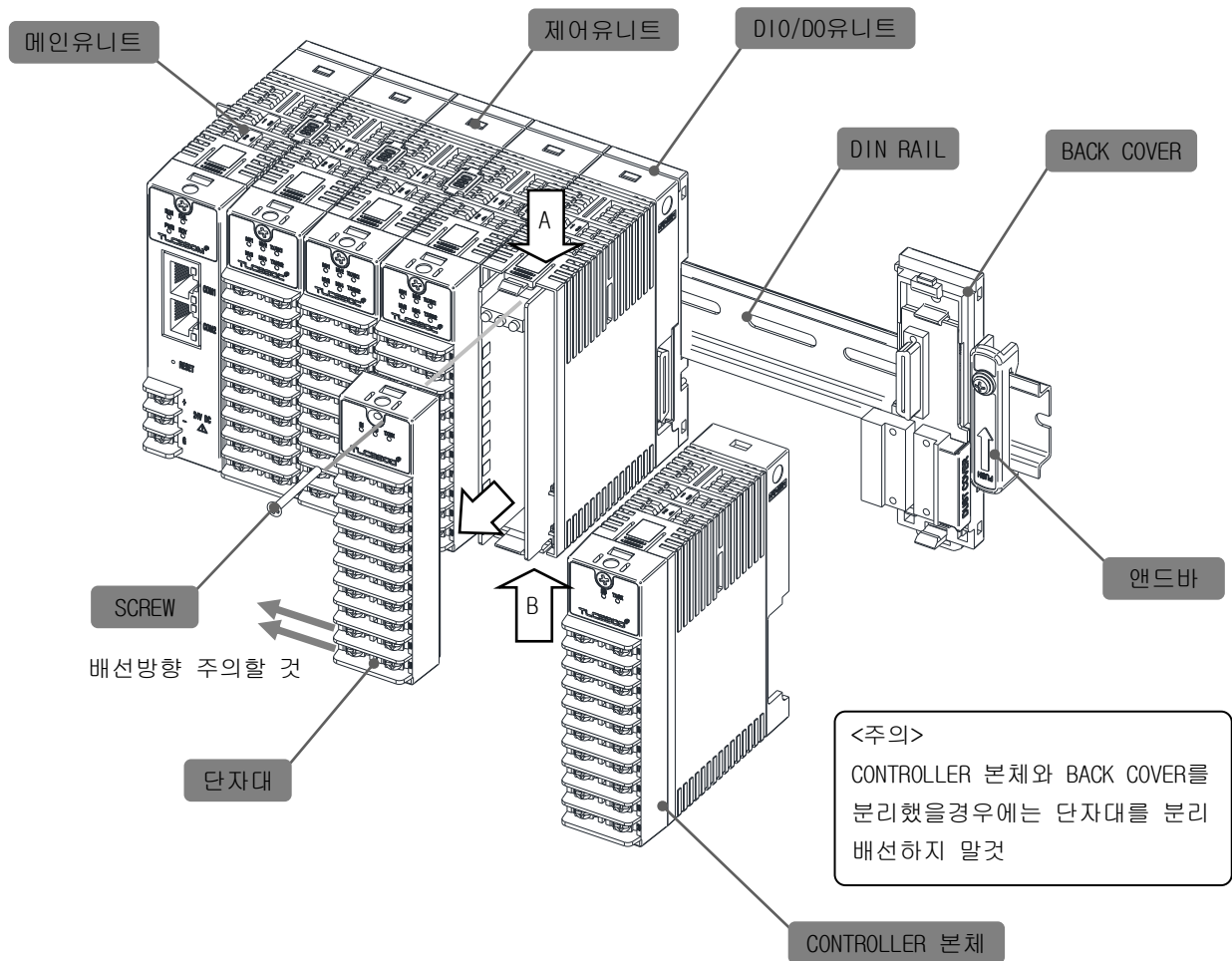
3) 배선의 응용

▶ 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 마저 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.

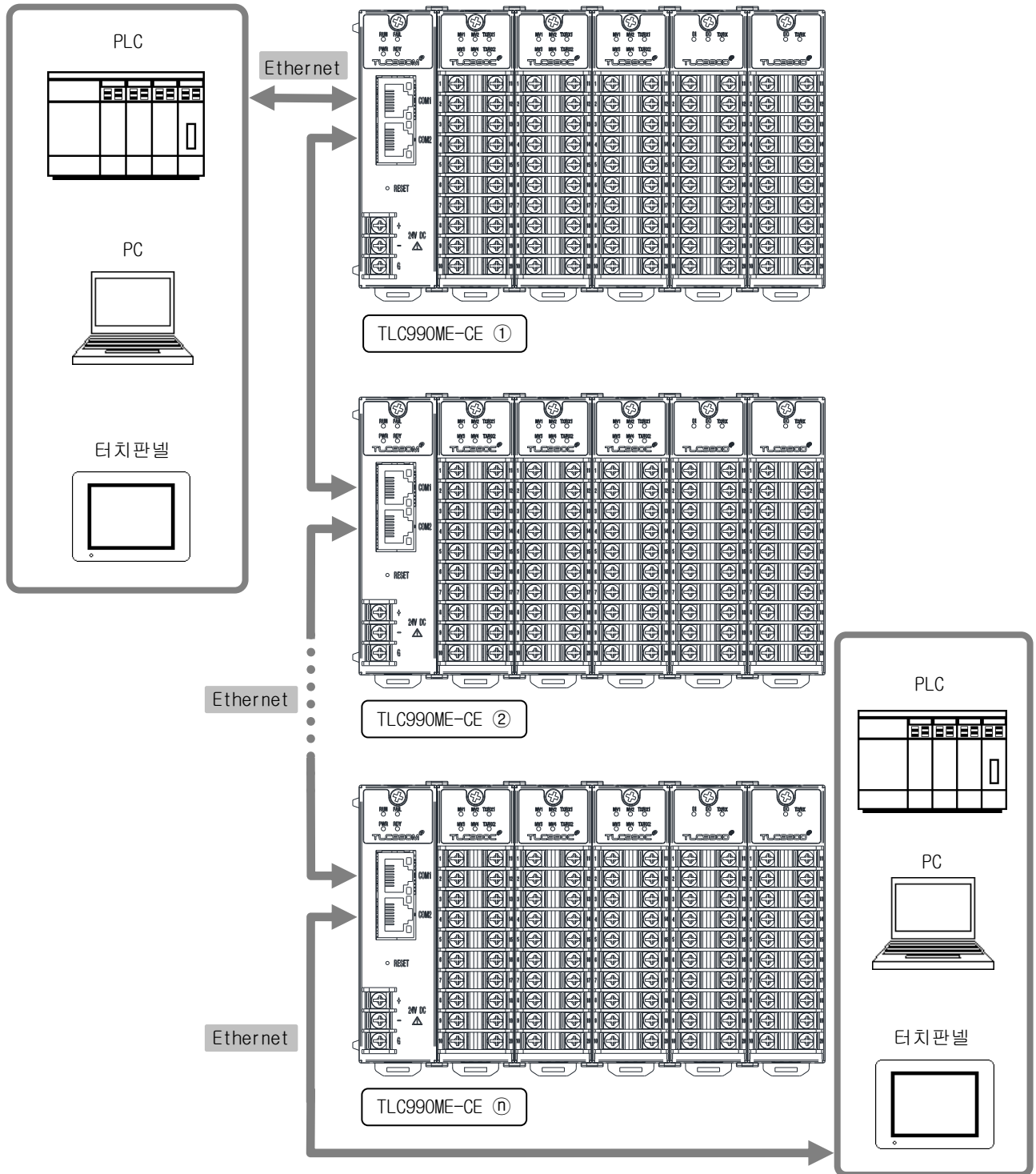
▶ 메인유니트와 제어유니트, DI/D0유니트 단자대 동일 적용.



- 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 굽힘이나 기타 파손이 일어나지 않도록 주의하여 주십시오.

## 2.3 유닛의 구성 예

### 2.3.1 TLC990ME-CE 제품 사용예



자세한 내용은 6장 통신사양을 참조바랍니다.

**EMPTY**

---

### 3. 대표적인 제어에 - INDEX

3.1 최소구성으로의 제어 .....	3-3
3.1.1 적용 .....	3-3
3.1.2 배선 .....	3-4
3.1.3 설정 .....	3-4
3.2 다채널으로의 제어 .....	3-5
3.2.1 적용 .....	3-5
3.2.2 배선 .....	3-6
3.2.3 설정 .....	3-7
3.3 상위기기와 연결한 제어 .....	3-8
3.3.1 적용 .....	3-8

**EMPTY**

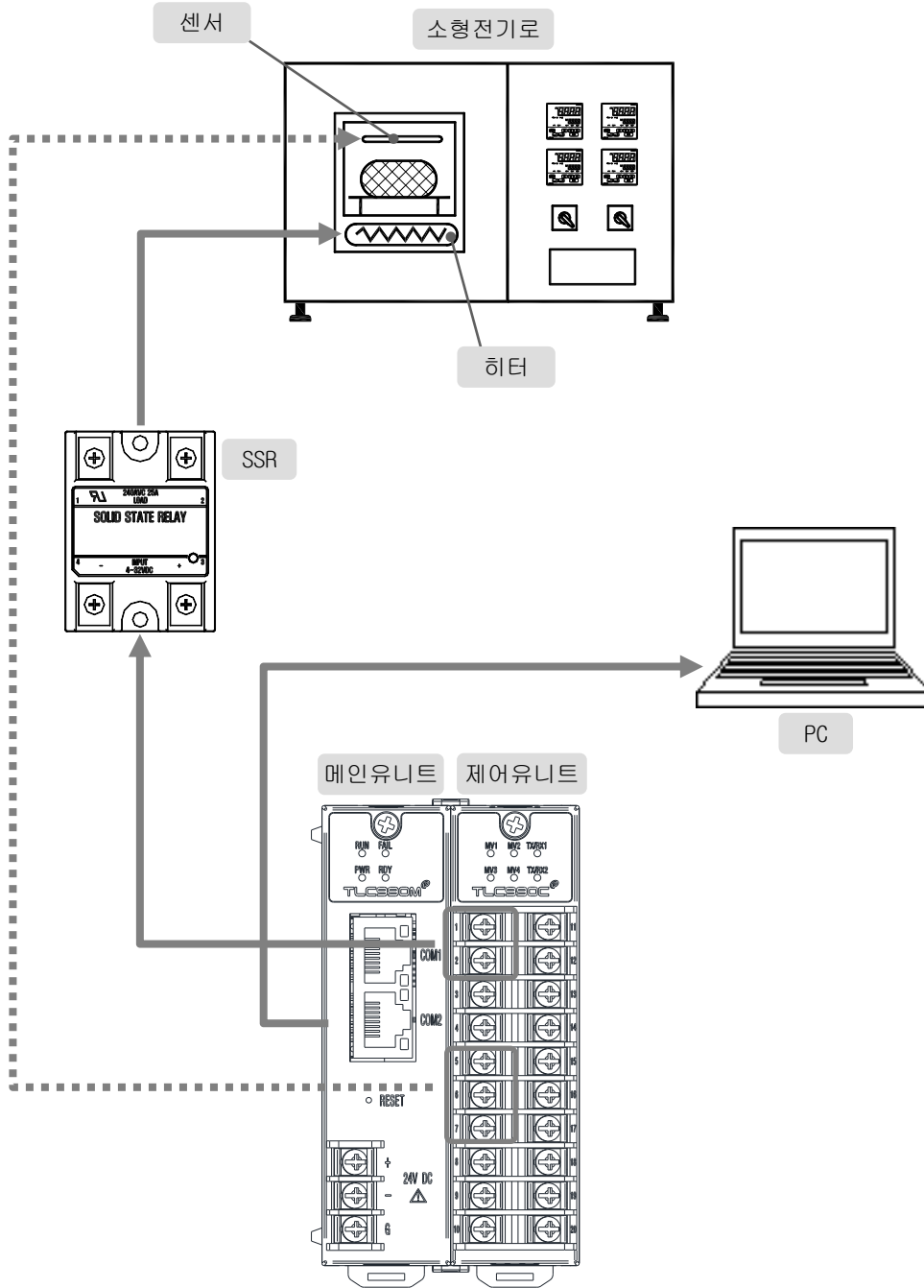
---



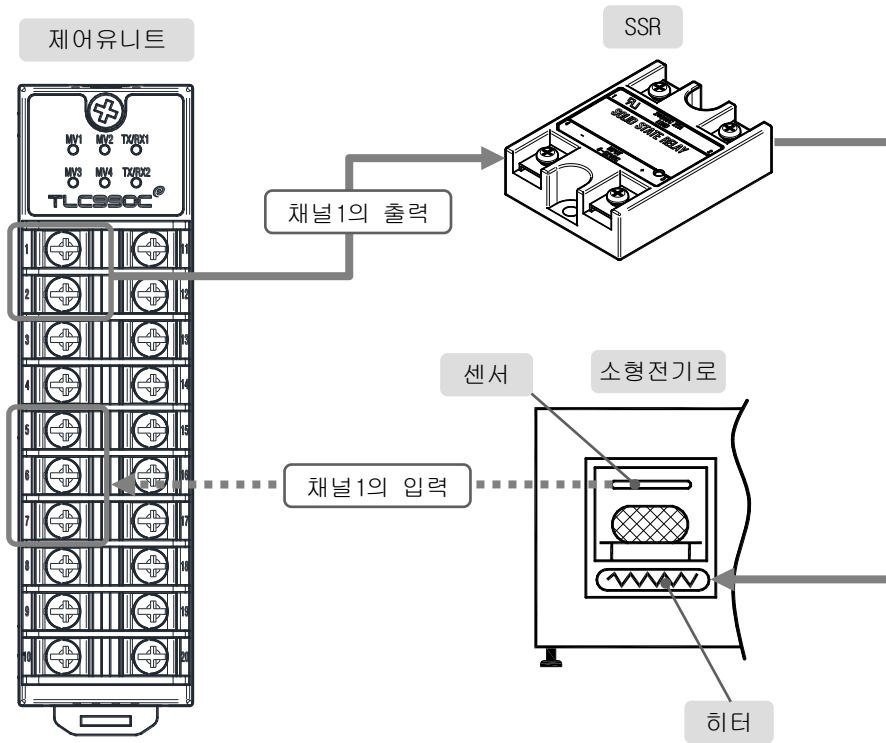
### 3.1 최소구성으로의 제어

#### 3.1.1 적용

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



3.1.2 배선



3.1.3 설정

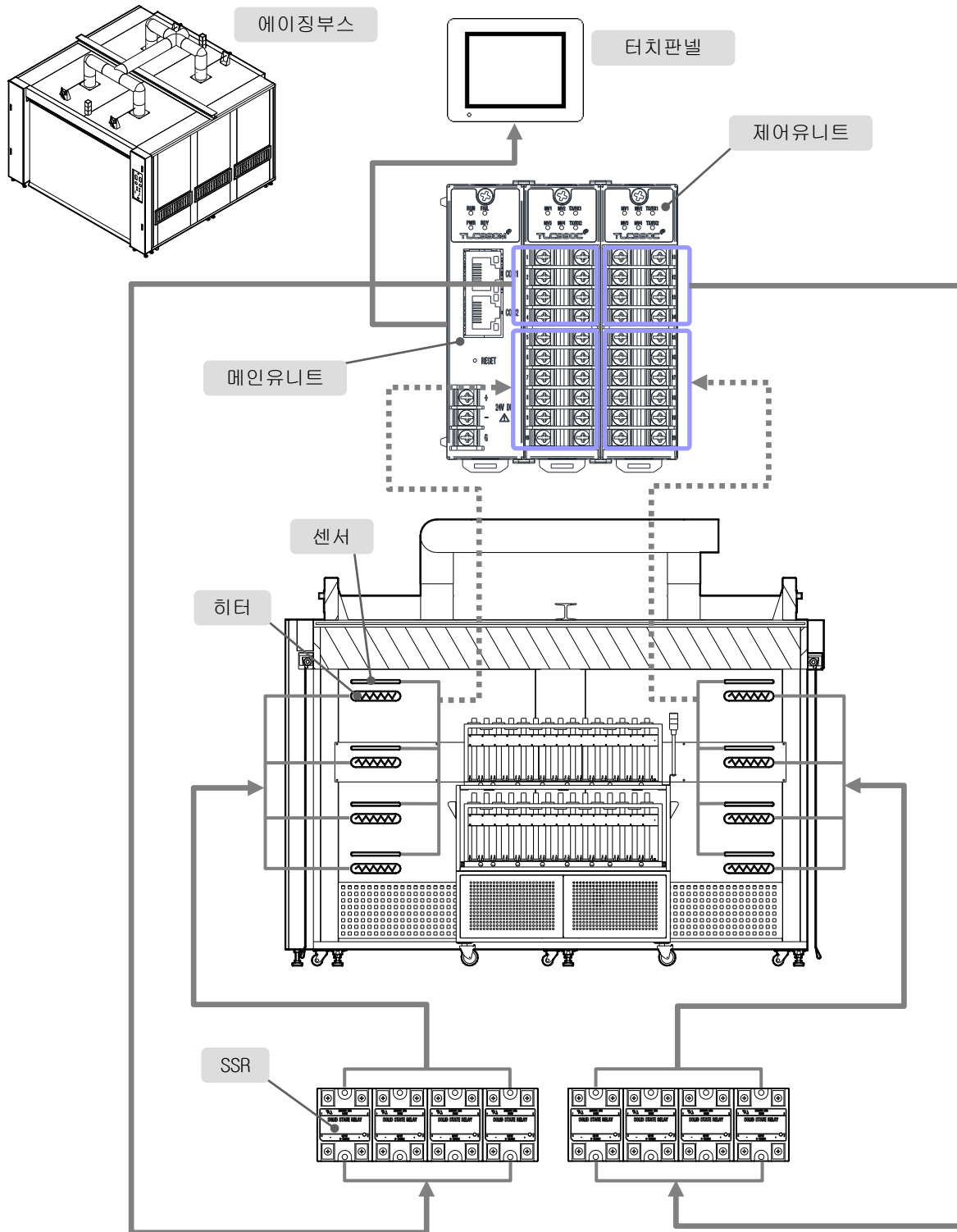
설정순서	항목	설정 D-Register	내용
1	보안등급	D0001	0001 : 보안등급(SLEVEL) = "1"
2	유니트 초기화	D0002	0002 : 유니트 초기화(UINIT) = "2" (공장초기화)
3	채널1 설정값	D0100	1200 : 120.0℃
4	전체 제어 운전/정지	D0491	0001 : 전체 제어 운전/정지(C-R/S) = "1" (운전)
5	채널1 오토튜닝	D0340	0001 : 오토튜닝(AT) = "1" (오토튜닝)

※ 통신설정에 대해서는 5장 통신매뉴얼을 참조바랍니다.

### 3.2 다채널으로의 제어

#### 3.2.1 적용

▶ 에이징부스에 8 Zone의 히터를 사용할 경우의 시스템 구성도의 예입니다.

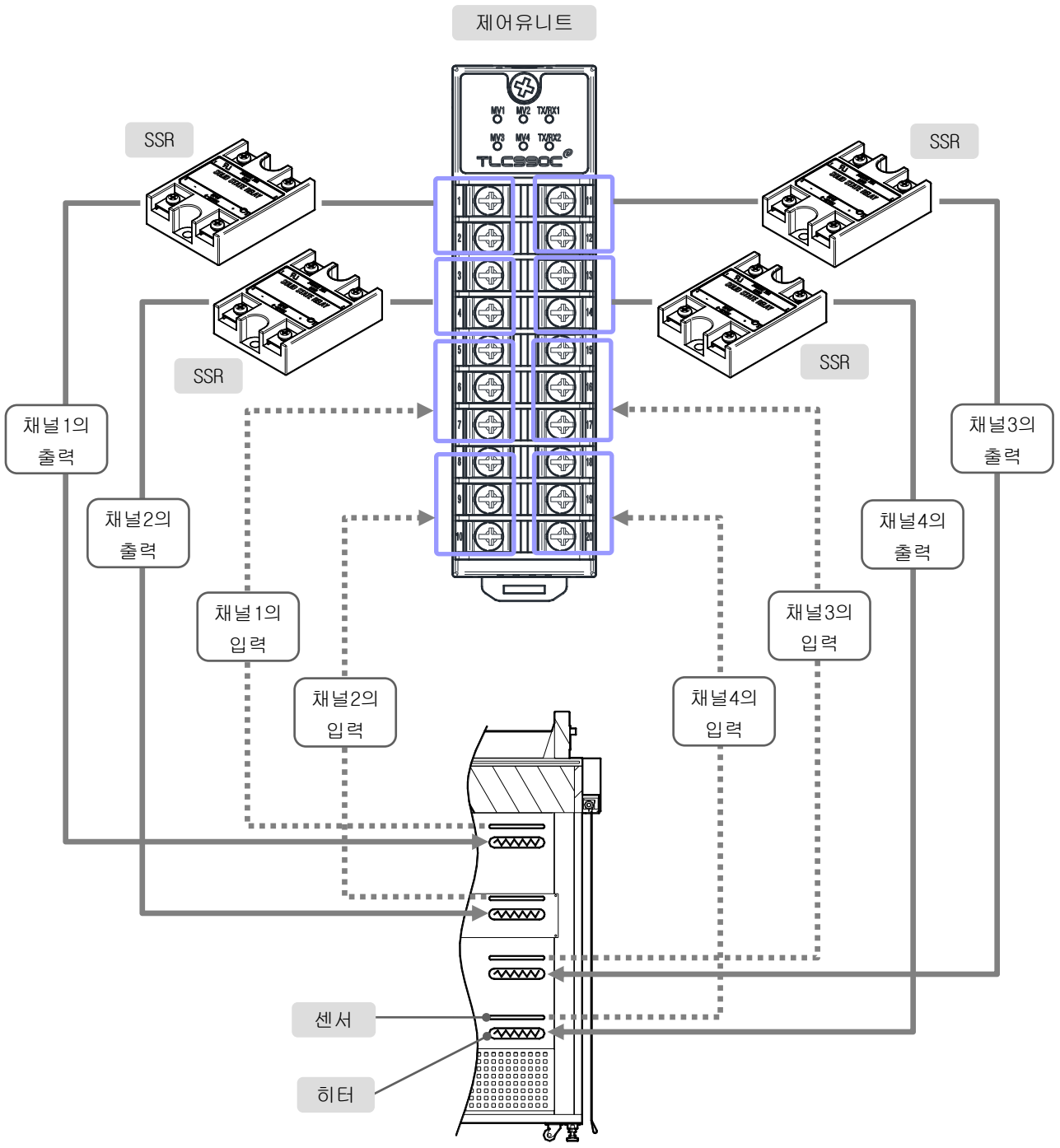


- 다채널구성시 시스템구성은 메인유니트 1대에 제어유니트 5대를 연속으로 접속시켜서, 최대 1280채널까지 증설이 가능합니다.

3.2.2 배선

3. 대표적인 제어에

다채널으로의 제어



3.2.3 설정

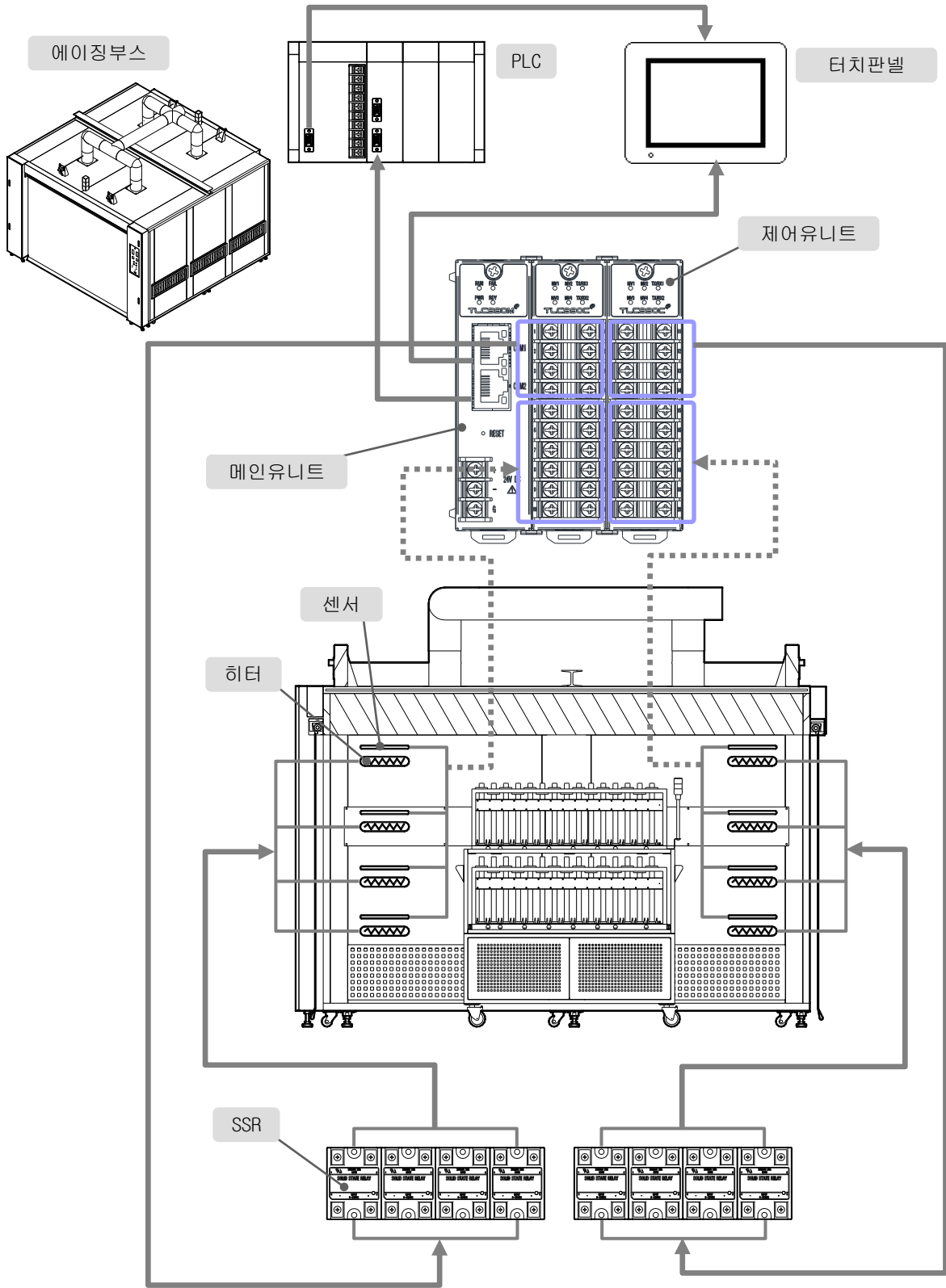
설정순서	항목	설정 D-Register	내용
1	보안등급	D0001	0001 : 보안등급(SLEVEL) = "1"
2	유닛 초기화	D0002	0002 : 유닛 초기화(UINIT) = "2" (공장초기화)
3	채널1 설정값	D0100	1200 : 120.0℃
	채널2 설정값	D0101	1200 : 120.0℃
	채널3 설정값	D0102	1200 : 120.0℃
	채널4 설정값	D0103	1200 : 120.0℃
	채널5 설정값	D0104	1200 : 120.0℃
	채널6 설정값	D0105	1200 : 120.0℃
	채널7 설정값	D0106	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 6장 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(TLC990CE)의 기능 - INDEX



<b>4.1 입력 사양의 설정</b> .....	4-5
4.1.1 센서입력 종류 설정(Input sensor type) .....	4-5
4.1.2 입력 범위 설정 .....	4-5
4.1.3 입력 스케일링(Scaling) 설정 .....	4-6
4.1.4 센서 단선시 동작 설정 .....	4-7
4.1.5 기준점점 보상(RJC) 설정 .....	4-7
4.1.6 입력 필터 설정 .....	4-8
4.1.7 입력 표시 필터 설정 .....	4-8
4.1.8 목표치(SP)의 설정범위 .....	4-8
4.1.9 전체 입력 보정 설정 .....	4-9
4.1.10 구간별 입력 보정 설정 .....	4-10
<b>4.2 출력 사양의 설정</b> .....	4-12
4.2.1 제어 방식 설정 .....	4-12
4.2.2 출력 주기 설정 .....	4-13
4.2.3 프리셋 출력 설정 .....	4-14
4.2.4 출력 리미트(Limit)의 설정 .....	4-14
4.2.5 출력 변화율 설정 .....	4-15
4.2.6 ON/OFF 히스테리시스 설정 .....	4-15
4.2.7 동시 출력 방지 설정 .....	4-16
4.2.8 동시 출력 방지의 지연 시간 설정 .....	4-17
<b>4.3 제어 사양의 설정</b> .....	4-18
4.3.1 목표치(SP)의 설정 .....	4-18
4.3.2 전체 제어 운전/정지 설정 .....	4-18
4.3.3 개별 제어 운전/정지 설정 .....	4-18
4.3.4 파워모드 설정 .....	4-19
4.3.5 자동 · 수동 제어동작 설정 .....	4-21
4.3.6 현재 지시치(NPV) 표시 .....	4-21
4.3.7 현재 목표치(NSP) 표시 .....	4-21
4.3.8 제어출력 표시 .....	4-22
4.3.9 수동 제어 출력량 설정 .....	4-22
4.3.10 목표치(SP) 변화율 설정 .....	4-22
4.3.11 동작모드 설정 .....	4-22
4.3.12 현재 상태 표시 .....	4-23
4.3.13 오토튜닝 설정 .....	4-24
4.3.14 오토튜닝시 튜닝값 보정에 관하여 .....	4-25
4.3.15 오토튜닝 시정수 설정 .....	4-26
4.3.16 P, I, D 와 매뉴얼 리셋 설정 .....	4-27

4.3.17	과적분 방지 설정	4-29
4.3.18	오버슈트(Overshoot) 조절 기능	4-31
4.3.19	제어 모드 설정	4-32
4.3.20	ON/OFF 제어 설정	4-33
4.3.21	Cascade 제어 파라미터 설정	4-34
4.3.22	전원 주파수 설정	4-35
<b>4.4</b>	<b>경보 사양의 설정</b>	<b>4-36</b>
4.4.1	경보 종류 설정	4-36
4.4.2	경보 상·하한 설정값	4-36
4.4.3	경보 히스테리시스 설정	4-37
4.4.4	경보 지연시간 설정	4-37
4.4.5	SOAK 경보 설정	4-39
<b>4.5</b>	<b>히터단선 경보의 사용</b>	<b>4-45</b>
4.5.1	히터단선 전류 설정	4-45
4.5.2	히터 전류 표시	4-47
4.5.3	히터단선 히스테리시스 설정	4-47
<b>4.6</b>	<b>루프단선 경보의 사용</b>	<b>4-48</b>
4.6.1	루프단선 경보 설정	4-48
4.6.2	루프단선 경보 시간 설정	4-49
4.6.3	루프단선 경보 불감대 설정	4-50
<b>4.7</b>	<b>그외 주요 기능들</b>	<b>4-51</b>
4.7.1	보안등급 및 초기화 설정	4-51
4.7.2	PLC 및 통신 관련 설정	4-52
<b>4.8</b>	<b>DI/D0의 설정</b>	<b>4-55</b>
4.8.1	D0 동작 설정	4-55
4.8.2	DIO 상태 정보	4-56
4.8.3	D0 수동 출력	4-57
4.8.4	DI설정	4-58
4.8.5	D0 출력을 위한 채널 설정	4-60
4.8.6	D0 출력을 위한 종류 설정	4-60
4.8.7	D0 지연시간 설정	4-60




**파라미터표 보는법** 기능 설명에서 사용되는 파라미터표를 보는 방법을 설명합니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 XXXXXXXX (XxXxx xxxX Xxx)	XXXXX	XXX 	X	X	X	Dxxxx
③    ②    ①	④	⑤    ⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

- ① : 파라미터의 이름입니다.
- ② : 웹 설정 시스템에서 표시되는 영문 파라미터 이름입니다.
- ③ : TLC990의 파라미터중에서 별도의 통신 프로그램의 작성없이 PLC와 자동으로 통신하는 파라미터입니다.
- ④ : D-Register 표에서 표시되는 축약형 이름입니다.
- ⑤ : 파라미터의 속성입니다.
  - R0 : 읽기 전용으로 통신으로 변경할 수 없습니다.
  - R/W : 읽기, 쓰기 겸용으로 통신으로 변경할 수 있습니다.
- ⑥ : 파라미터의 보안등급입니다.
  -  : 일반등급 파라미터로 보안등급 설정(S.LEVLE)이 “0”, “1” 인 경우에 변경 가능합니다.
  -  : 시스템등급 파라미터로 보안등급 설정(S.LEVLE)이 “1”, “2” 인 경우에만 변경 가능합니다.
- ⑦ : 통신으로 변경가능한 파라미터의 설정 범위입니다.
- ⑧ : 파라미터의 단위입니다. (ABS, EU, EUS, %)
- ⑨ : 파라미터의 공장 초기값입니다.
- ⑩ : 통신으로 파라미터를 읽거나 쓸 때, 실제 접근하기 위한 주소입니다.
  - Dxxxx : 메인유닛(TLC990ME)에 연결된 모든 제어유닛(TLC990CE)에 동일하게 설정되는 파라미터입니다. (1개)
  - Dxxxx ~ Dxxxx : 제어유닛(TLC990CE)에 따라 개별적으로 다르게 설정가능한 파라미터입니다. (20개)



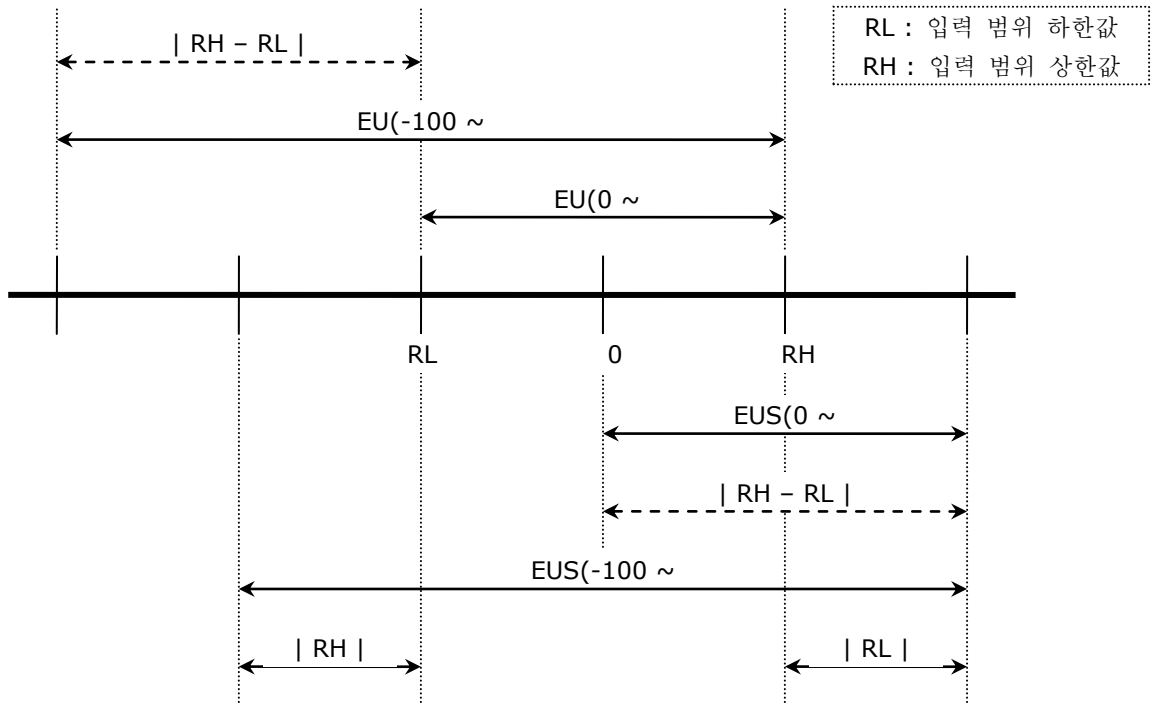
보안등급이  인 파라미터의 잘못된 설정은, 시스템의 오동작을 일으킬 수 있으므로 사용설명서를 참고하시어 사용하십시오.

공학단위(Engineering units) - EU, EUS

공학단위인 EU, EUS는 TLC990의 파라미터를 설명하는데 사용됩니다.

▶ 센서 종류(IN-T)나 입력 범위의 상·하한값(INRH, INRL)을 변경하면 EU(), EUS() 단위의 파라미터는 초기화됩니다.(ABS, % 단위의 파라미터는 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%)	$- (  RH - RL  +  RL  ) \sim RH$	RL
EUS(0 ~ 100%)	$0 \sim  RH - RL $	$ RH - RL  / 2$
EUS(-100 ~ 100%)	$-  RH - RL  \sim  RH - RL $	0

## 4.1 입력 사양의 설정

### 4.1.1 센서입력 종류 설정

사용하고자 하는 센서입력의 종류를 설정하는 파라미터입니다.

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

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
센서입력 종류 (Input sensor type)	IN-T	R/W <input type="checkbox"/> s	0 ~ 147	ABS	Page A-5 참조	D0600 ~ D0619



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

### 4.1.2 입력 범위 설정

“4.1.1 센서입력 종류 설정”에서 설정된 센서의 입력 범위를 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

- 센서입력 종류가 TC나 RTD(IN-T : 0 ~ 134)일 때

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 범위 상한값 (Input range high)	INRH	R/W <input type="checkbox"/> s	INRH > INRL	EU	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
입력 범위 하한값 (Input range low)	INRL	R/W <input type="checkbox"/> s		EU		D0640 ~ D0659

- 센서입력 종류가 DCV(IN-T : 135 ~ 147)일 때

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 범위 상한값 (Input range high)	INRH	R/W <input type="checkbox"/> s	INRH > INRL	ABS	Page A-5 참조	D0620 ~ D0639
입력 범위 하한값 (Input range low)	INRL	R/W <input type="checkbox"/> s		ABS		D0640 ~ D0659



입력 범위를 변경하면 EU(), EUS() 단위의 파라미터는 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 파라미터입니다.

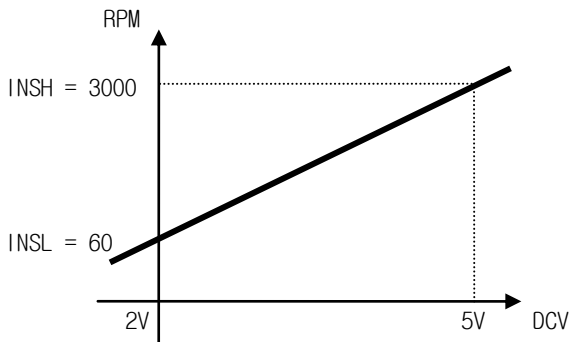
▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 스케일 상한값 (Input scale high)	INSH	R/W [s]	-10000 ~ 10000 ( INSH > INSL )	ABS	1000	D0680 ~ D0699
입력 스케일 하한값 (Input scale low)	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 파라미터는 어떻게 설정해야 하나요?

- 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 파라미터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
센서 단선시 동작 (Burnout select)	BSL	R/W <input type="checkbox"/> 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.



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 기준점점 보상(RJC) 설정

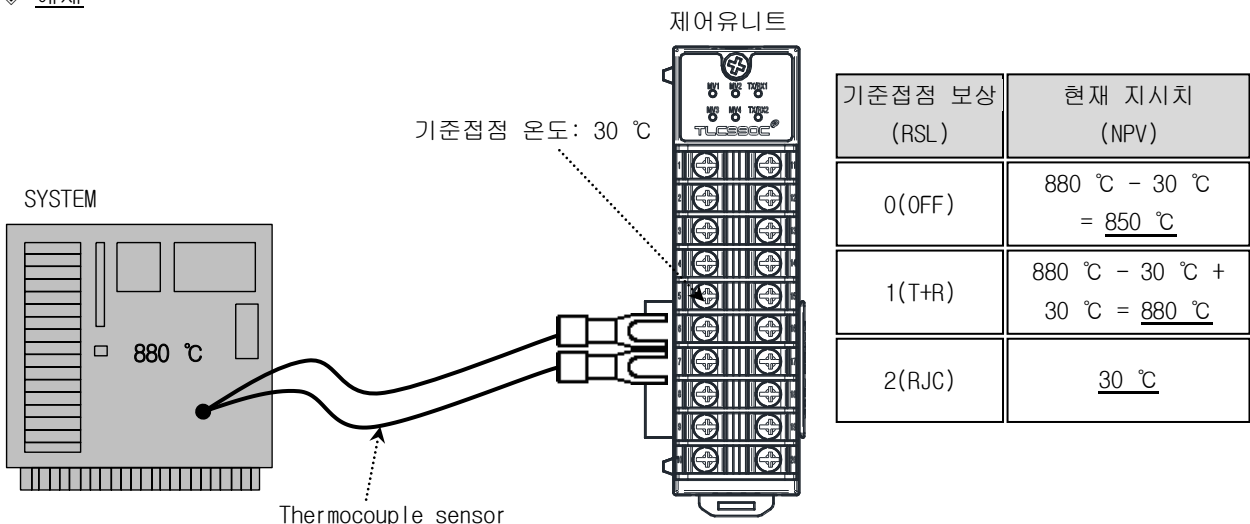
센서입력 종류가 TC(IN-T : 0 ~ 106)일때, 센서가 연결된 단자의 기준점점 보상 유·무를 설정합니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
기준점점(RJC) 보상 (RJC select)	RSL	R/W <input type="checkbox"/> s	0 ~ 2	ABS	1	D0740 ~ D0759

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

#### ◆ 예제



#### 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 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서에만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 필터 (Input filter)	INFL	R/W <input type="text" value="s"/>	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0760 ~ D0779



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 파라미터입니다.

- ▶ 입력 필터(INFL)와 달리 제어에 영향을 미치지 않습니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
입력 표시 필터 (Display Filter)	DFL	R/W <input type="text" value="n"/>	0 ~ 120 sec	ABS	0	D0780 ~ D0799



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 파라미터입니다.

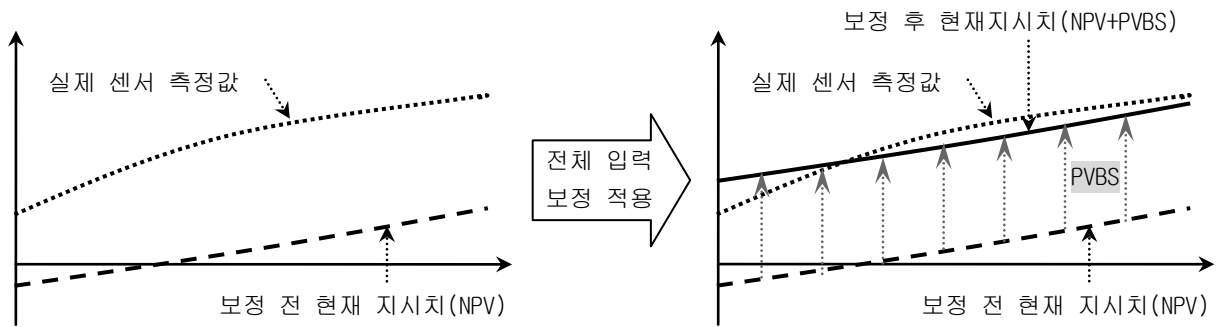
파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
목표치 설정범위 상한 (SP Range high)	SPRH	R/W <input type="text" value="n"/>	EU(0.0 ~ 100.0%) ( SPRH > SPRL )	EU	EU(100.0%)	D0800 ~ D0819
목표치 설정범위 하한 (SP Range low)	SPRL	R/W <input type="text" value="n"/>		EU	EU(0.0%)	D0820 ~ D0839

4.1.9 전체 입력 보정 설정

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

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
☐ 전체 입력 보정 (PV Bias)	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.



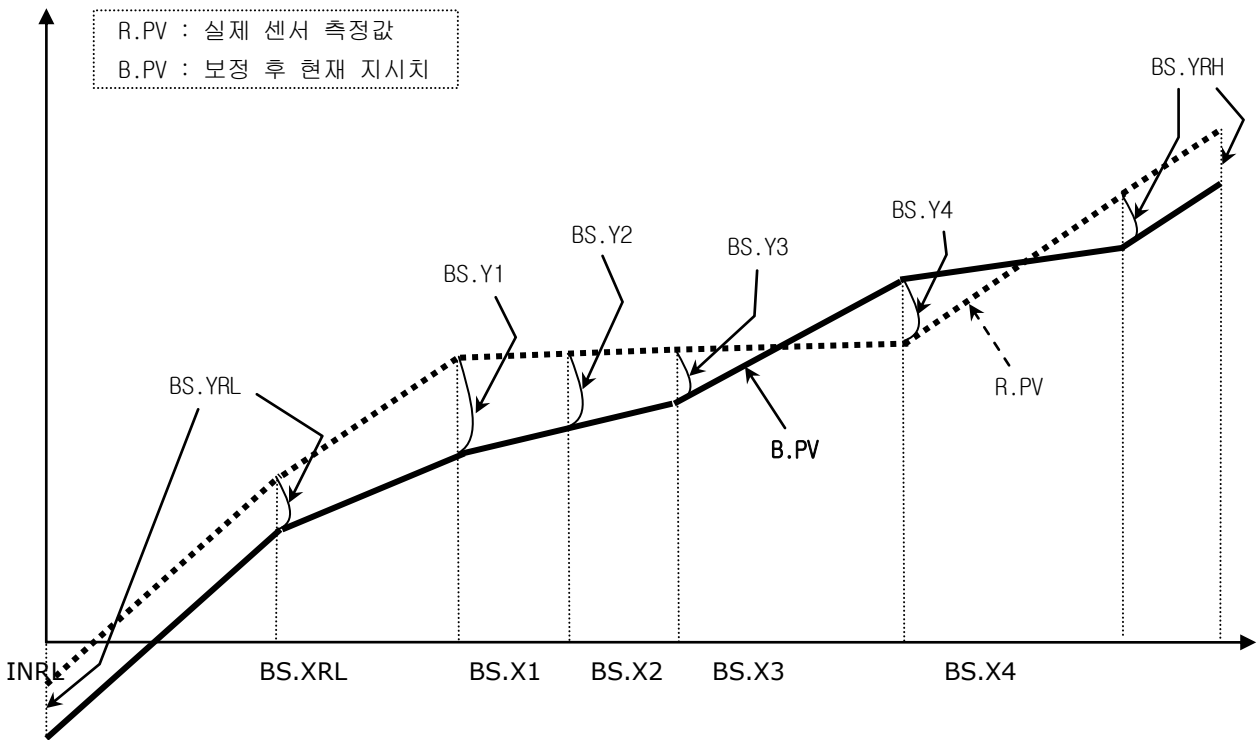
4.1.10 구간별 입력 보정 설정

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

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
구간 보정점 RL (Bias X-axis RL)	BS.XRL	R/W <input type="checkbox"/> 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 (Bias X-axis 1)	BS.X1	R/W <input type="checkbox"/> n		EU	EU(100.0%)	D1520 ~ D1539
구간 보정점 2 (Bias X-axis 2)	(BS.X2	R/W <input type="checkbox"/> n		EU	EU(100.0%)	D1540 ~ D1559
구간 보정점 3 (Bias X-axis 3)	BS.X3	R/W <input type="checkbox"/> n		EU	EU(100.0%)	D1560 ~ D1579
구간 보정점 4 (Bias X-axis 4)	BS.X4	R/W <input type="checkbox"/> n		EU	EU(100.0%)	D1580 ~ D1599
구간 보정점 RH (Bias X-axis RH)	BS.XRH	R/W <input type="checkbox"/> n		EU	EU(100.0%)	D1600 ~ D1619
구간 보정값 RL (Bias Y-axis RL)	BS.YRL	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1620 ~ D1639
구간 보정값 1 (Bias Y-axis 1)	BS.Y1	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1640 ~ D1659
구간 보정값 2 (Bias Y-axis 2)	BS.Y2	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1660 ~ D1679
구간 보정값 3 (Bias Y-axis 3)	BS.Y3	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1680 ~ D1699
구간 보정값 4 (Bias Y-axis 4)	BS.Y4	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1700 ~ D1719
구간 보정값 RH (Bias Y-axis RH)	BS.YRH	R/W <input type="checkbox"/> 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 :  $B.PV = R.PV + ( R.PV - BS.XRL ) \times \frac{(BS.Y1 \sim)}{(BS.X1 \sim)} + BS.YRL$

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

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

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

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

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

## 4.2 출력 사양의 설정

### 4.2.1 제어 방식 설정

제어방식(정·역동작)을 설정하는 파라미터입니다.

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

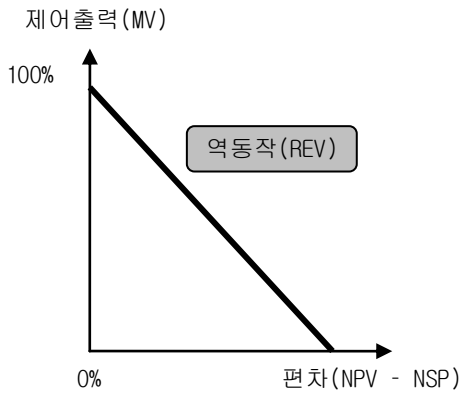
파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
제어 방식 (Output action)	OACT	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0, 1	ABS	-	D0940 ~ D0959

- 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.

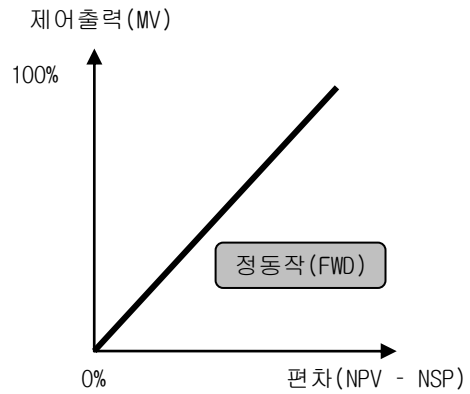


제어 방식(OACT)을 잘못 설정하면, 제어출력(MV)이 반대로 발생하여 시스템이 손상을 입을 수 있습니다.

<b>정동작과 역동작</b>	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 파라미터입니다.

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

▪ 일반 제어 방식일 때

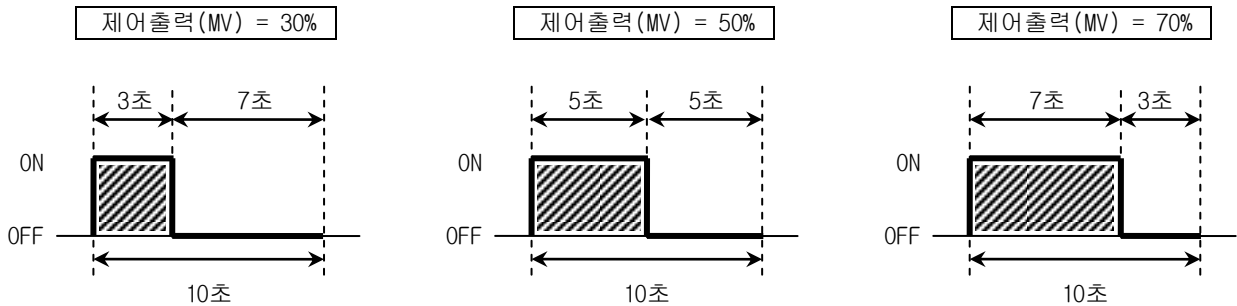
파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
출력 주기 (Cycle Time)	CT	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979

▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 출력 주기 (Heat cycle time)	CT <sub>H</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
냉각측 출력 주기 (Cool cycle time)	CT <sub>C</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0980 ~ D0999

#### ◆ 예제

☞ 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 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

▪ 일반 제어 방식일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
프리셋 출력 (Preset output)	PO	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	-5.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019

▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 프리셋 출력 (Heat preset output <sub>H</sub> )	PO <sub>H</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
냉각측 프리셋 출력 (Cool preset output)	PO <sub>C</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1020 ~ D1039

### 4.2.4 출력 리미트(Limit)의 설정

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

▪ 일반 제어 방식일 때

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">∞</span> 출력 상한 (Output high limit)	OH	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	OL + 1Digit ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">∞</span> 출력 하한 (Output low limit)	OL	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	-5.0% ~ OH - 1Digit	%	0.0%	D1280 ~ D1299

▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">∞</span> 가열측 출력 상한 (Heat output limit high)	OH <sub>H</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">∞</span> 냉각측 출력 상한 (Cool output limit high)	OH <sub>C</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1280 ~ D1299



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 파라미터입니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
상승 변화율 (High output process)	HOPR	R/W <input type="checkbox"/> n	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1380 ~ D1399
하강 변화율 (Low output process)	LOPR	R/W <input type="checkbox"/> n	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1400 ~ D1419



제어방식이 ON/OFF 제어일 경우는 적용되지 않습니다.

## 4.2.6 ON/OFF 히스테리시스 설정

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

- 일반 제어 방식일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
High ON/OFF 히스테리시스 (ON/OFF high hysteresis)	HHYS	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1300 ~ D1319
Low ON/OFF 히스테리시스 (ON/OFF low hysteresis)	LHYS	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1320 ~ D1339

- 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
ON/OFF 히스테리시스 (ON/OFF hysteresis)	HYS	R/W <input type="checkbox"/> n	0.0 ~ 10.0%	%	0.5%	D1300 ~ D1319



ON/OFF 히스테리시스의 동작은 Page 4-34를 참조하십시오.

4.2.7 동시 출력 방지 설정

제어유닛(TLC990CE) 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.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
동시 출력 방지 (OUT.DIV)	OUT.DIV	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0, 1	ABS	0	D0008

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



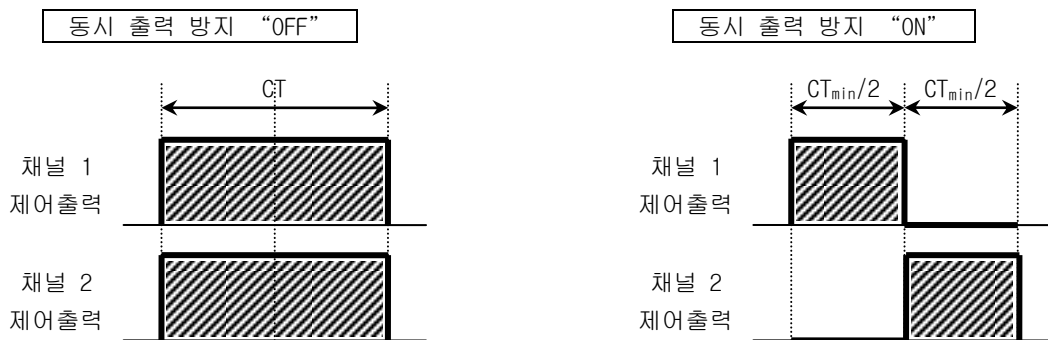
- 제어유닛(TLC990CE)의 두 채널 중 한 채널이라도 전류출력이면 동작하지 않습니다.
- 제어유닛(TLC990CE)의 두 채널 중 한 채널이라도 오토튜닝(AT)중이면 동작하지 않습니다.
- 제어유닛(TLC990CE)의 두 채널의 출력주기(CT)가 서로 다르면 작은 출력주기( $CT_{min}$ )가 적용됩니다.



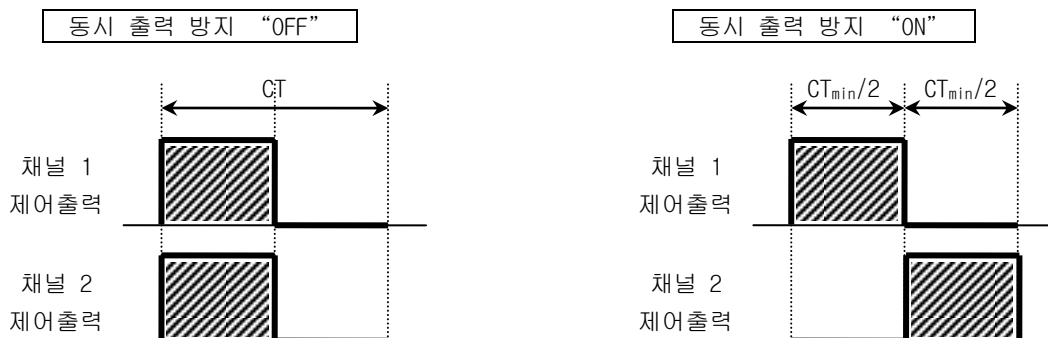
- 여기에서 두채널은 1,2채널 또는 3,4 채널을 지시합니다.

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

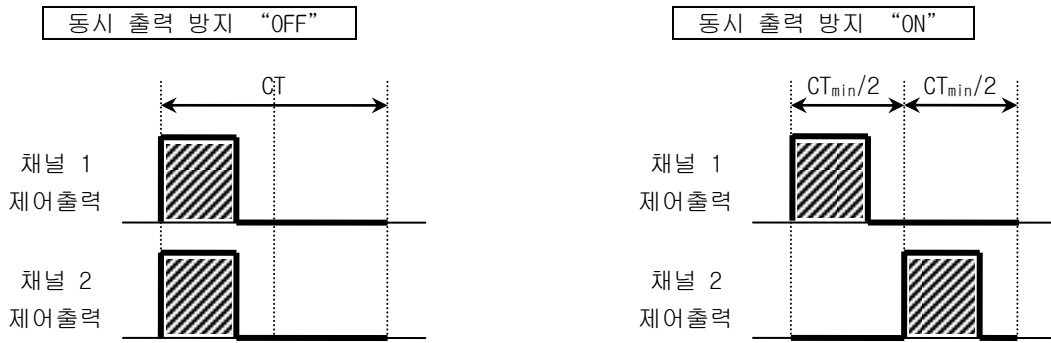
- 채널1,2의 제어출력(OUT) = 100%일 때



- 채널1,2의 제어출력(OUT) = 50%일 때



- 채널 1,2의 제어출력(OUT) = 30%일 때



#### 4.2.8 동시 출력 방지의 지연 시간 설정

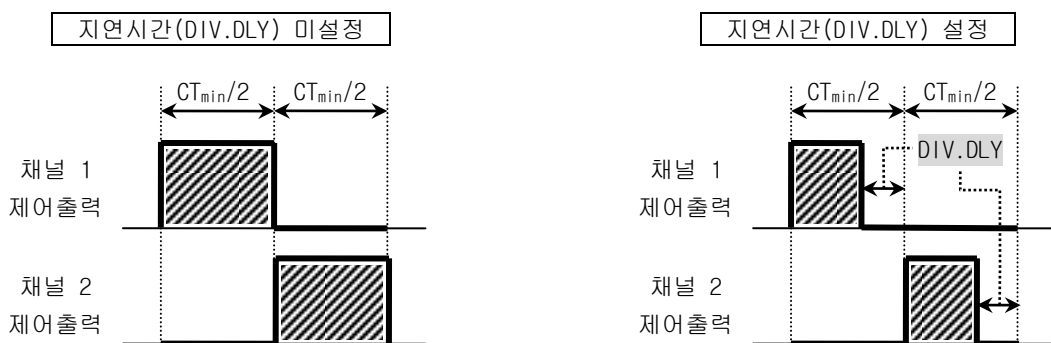
“4.2.6 동시 출력 방지 설정”의 설정이 “1” (ON)일 때, 제어출력장치(actuator)의 “OFF” 동작시 발생할 수 있는 시간지연을 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.
- ▶ [ 두 채널중 작은 출력주기( $CT_{min}$ ) ≤ 동시 출력 방지의 지연 시간(DIV.DLY) ]일 경우는 적용되지 않습니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
동시출력 방지 지연시간 (DIV.DLY)	DIV.DLY	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0 ~ 1000 ms	ABS	10 ms	D0009

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

- 채널 1,2의 제어출력(OUT) = 100%일 때



### 4.3 제어 사양의 설정

#### 4.3.1 목표치(SP)의 설정

제어하기 원하는 목표치(SP)를 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ “4.1.8 목표치(SP)의 설정범위”의 범위내에서 변경 가능합니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 목표치 (Temperature set value)	SP	R/W 	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0100 ~ D0119

#### 4.3.2 전체 제어 운전/정지 설정

하나의 메인유닛(TLC990ME)에 연결된 모든 제어유닛(TLC990CE)의 운전동작을 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 보안등급(SLEVEL)이 “0” 일 때만, 변경 가능합니다.

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

- 0(정지) : 메인유닛(TLC990ME)에 연결된 모든 제어유닛(TLC990CE)를 정지(STOP)합니다.
- 1(운전) : 메인유닛(TLC990ME)에 연결된 모든 제어유닛(TLC990CE)를 운전(RUN)합니다.
- 2(개별) : 메인유닛(TLC990ME)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 메인유닛(TLC990ME)에 연결된 채널 각각의 운전동작을 설정하는 파라미터입니다.

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

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 개별 제어 운전/정지 1 (Individual operation)	I-R/S1	R/W 	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



파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
개별 제어 운전/정지 2 (Individual operation)	I-R/S2	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	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.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
파워모드 (PWR.MD)	PWRMD	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0 ~ 2	ABS	1	D0006

▪ 파워모드(PWRMD)에 따른 파라메터 상태

파워모드 (PWRMD)	정전 복귀시 동작상태		
	동작설정 (OPMODE)	전체 운전 (C-R/S)	개별 운전 (I-R/S1, I-R/S2)
0(리셋)	정전직전 상태 유지	C-R/S = 0(정지) ▶ PLC나 PC 등에 의해 “1” (운전), “2” (개별)로 변경될 때까지 “0” (정지) 상태를 유지	I-R/S1 = 0000(STOP) I-R/S2 = 0000(STOP)
1(유지)	정전직전 상태 유지	C-R/S = 정전직전 상태유지 ▶ PLC 나 PC 가 연결되지 않더라도 정전 직전 상태로 제어	I-R/S1 = 정전직전 상태유지 I-R/S2 = 정전직전 상태유지
2(대기)	“1” (모니터)로 변경 ▶ 단, 정전직전상태 “0” (미사용)인 경우는 정전직전상태 유지	C-R/S = 1(운전) ▶ 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	I-R/S1 = FFFF(운전) I-R/S2 = 000F(운전)

### 4.3.5 자동 · 수동 제어동작 설정

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

파라미터		속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 자동 · 수동 제어동작 (Output control mode)	A/M	R/W 	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.

### 4.3.6 현재 지시치(NPV) 표시

센서에서 읽어오는 현재지시치를 표시하는 파라미터입니다.

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

### 4.3.7 현재 목표치(NSP) 표시

현재 제어중인 목표치를 표시하는 파라미터입니다.

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



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

### 4.3.8 제어출력 표시

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

#### ▪ 일반 제어 방식일 때

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


#### ▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식표기	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
 가열측 제어 출력	OUT <sub>H</sub>	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399
 냉각측 제어 출력	OUT <sub>C</sub>	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0400 ~ D0419

### 4.3.9 수동 제어 출력량 설정

수동으로 출력할 제어출력(MV)을 설정하는 파라미터입니다.



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

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

### 4.3.10 목표치(SP) 변화율 설정

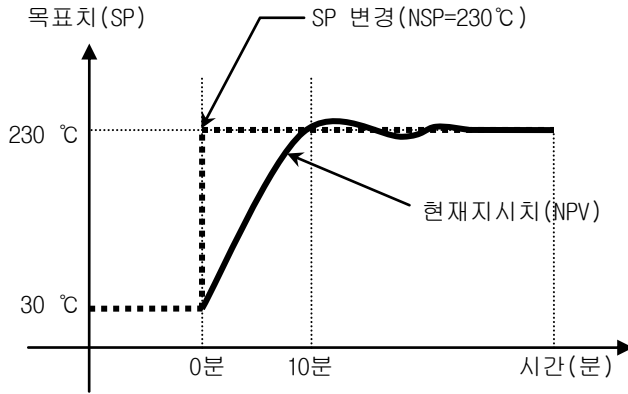
현재 제어중인 목표치(NSP)의 상승·하강 변화율을 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 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

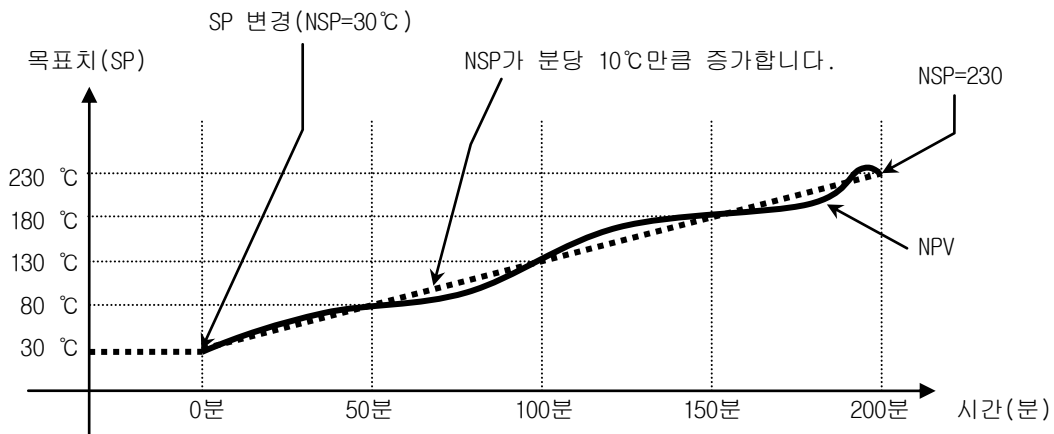
파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 목표치 변화율 (Slop set value)	SLP	R/W  n	EUS(0.0% ~ 100.0%)/min	EUS	EUS(0.0%)	D0520 ~ D0539

◆ 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 하나요?



답) 목표치 변화율(SLP) ⇒ 10℃ 로 설정하면 됩니다.



4.3.11 동작모드 설정

제어유닛(TLC990CE)의 동작모드를 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
동작 모드 (Operation mode)	OPMODE	R/W <input type="checkbox"/>	0 ~ 3	ABS	3	D0180 ~ D0199

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

4.3.12 현재 상태 표시

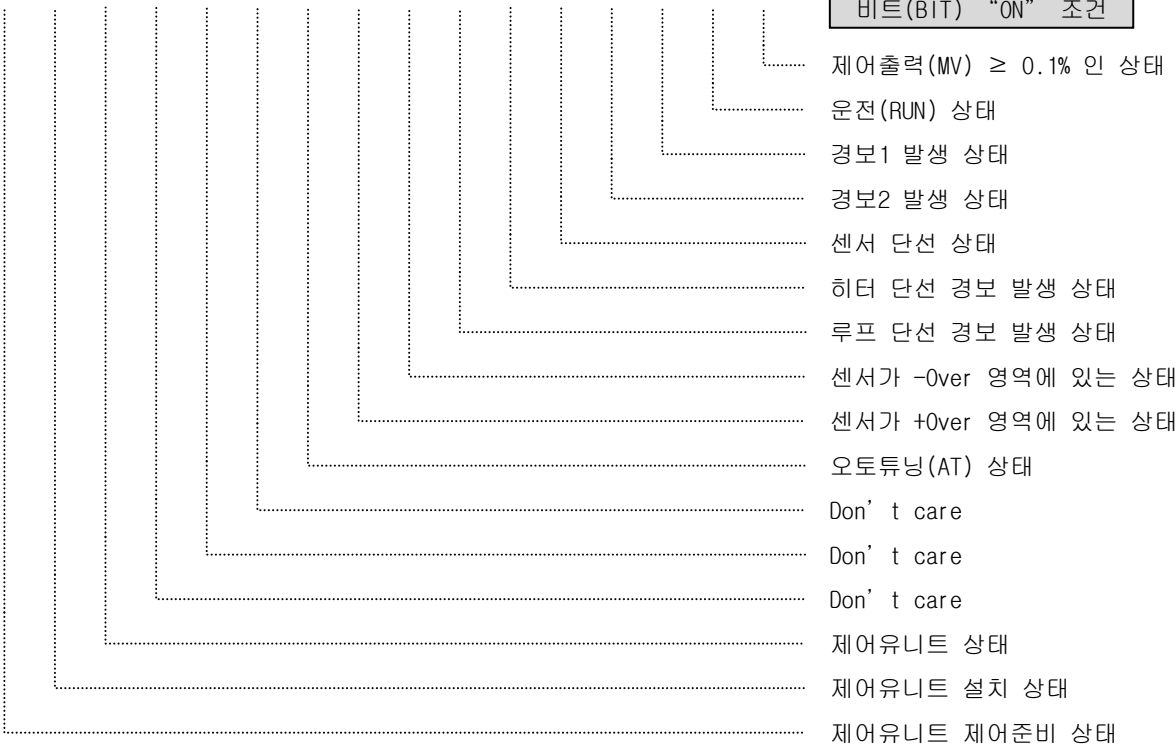
제어유닛(TLC990CE)의 현재상태를 표시하는 파라미터입니다.

파라미터	약식표기	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
현재 상태	NOW.STS	R0	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(BIT) "ON" 조건



4.3.13 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 자동·수동 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.

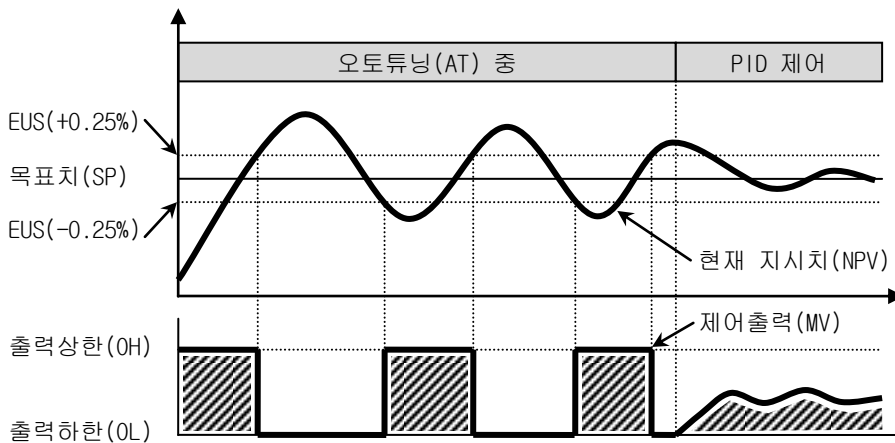
파라미터	약식표기	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∞ 오토튜닝 (Auto tuing)	AT	R/W n	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0340 ~ D0359



※ 아래와 같은 경우는 오토튜닝이 중단됩니다.

- 메모리영역 번호(MANO) 변경시
- 전체 입력 보정(PVBS) 변경시, 구간별 입력 보정 변경시
- 오토튜닝시 튜닝값 보정(ATBS) 변경시
- 자동·수동 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)	리미트사이클(Limit Cycle) 방식
----------	------------------------



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

#### 4.3.14 오토튜닝시 튜닝값 보정에 관하여

일반적으로 오토튜닝은 현재 설정된 목표치(SP)를 기준으로 2.5주기 동안 출력이 0L(0%), 0H(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.

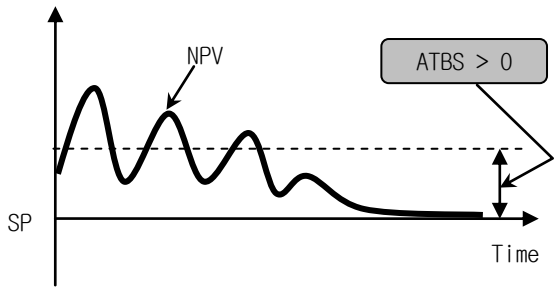
- ▶ 튜닝값 보정(ATBS)을 설정하면 오토튜닝(AT)은 ( 목표치(SP) + 튜닝값 보정(ATBS) )에서 오토튜닝을 하고, 오토튜닝이 끝난 후, 목표치(SP)로 제어를 합니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
튜닝값 보정 (Auto tuning bias)	ATBS	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">n</span>	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EU	EU(0.0%)	D0840 ~ D0859

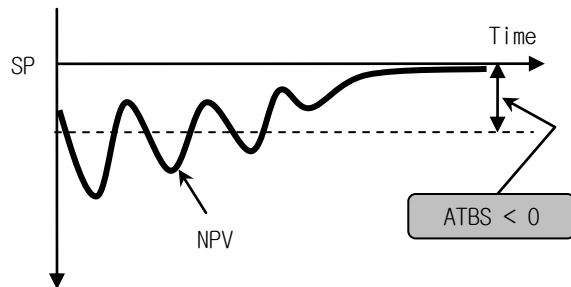


만약, 오토튜닝에 의해 자동으로 계산되는 P, I, D값이 목표치(SP)에 따라 많이 차이 나는 시스템에서는 사용하지 마십시오.

**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

### 4.3.15 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	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오토튜닝 시정수 (Auto tuning bias)	AT-G	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359

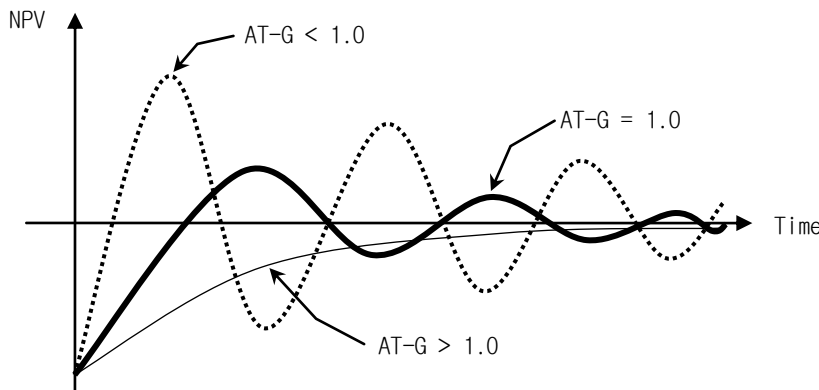
▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라메터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오토튜닝 시정수 (Auto tuning gain(H))	AT-G <sub>H</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 (Auto tuning gain(C))	AT-G <sub>C</sub>	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0.1(fast) ~ 10.0(slow)	ABS	1.0	D1360 ~ D1379



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

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





### 4.3.16 P, I, D 와 매뉴얼 리셋 설정

#### 4.1.17.1 P, I, D 설정

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

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

▪ 일반 제어 방식일 때

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

▪ 가열·냉각 제어 방식일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
가열측 비례대 (Proportional band(H))	P <sub>H</sub>	R/W	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
냉각측 비례대 (Proportional band(H))	P <sub>C</sub>	R/W	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0280 ~ D0299
적분시간 (Integral time)	I	R/W	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
미분시간 (Derivative time)	D	R/W	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
불감대 (Deadband)	DB	R/W	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0240 ~ D0259

#### 4.1.17.2 매뉴얼 리셋 설정

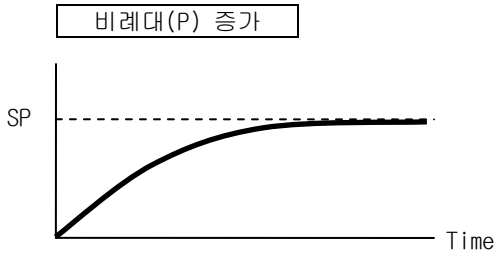
P제어나 PD제어시 발생할 수 있는 잔류편차를 줄이기 위해 설정하는 파라미터입니다.

▶ 적분시간(I)이 “0” (OFF) 일 때 적용됩니다.

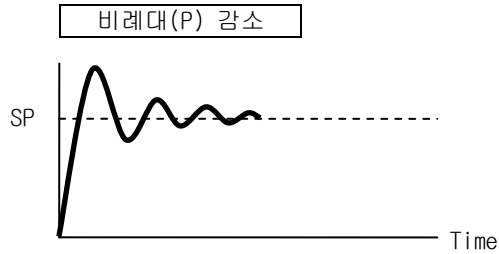
파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
매뉴얼 리셋 (Manual reset)	MR	R/W	-5.0 ~ 105.0%	%	50.0%	D0860 ~ D0879

P, I, D의 특성    일반적인 특성

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

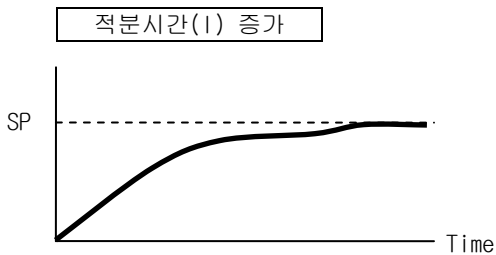


현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 천천히 접근하나 오버슈트(Overshoot)가 감소합니다.

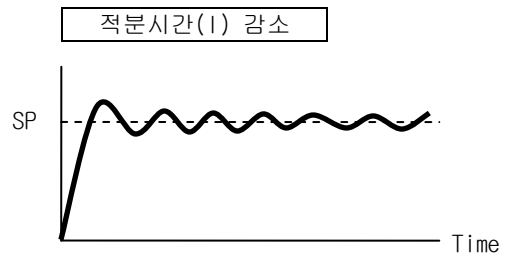


오버슈트(Overshoot)와 헌팅(Hunting)이 발생하나 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 빠르게 접근합니다.

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

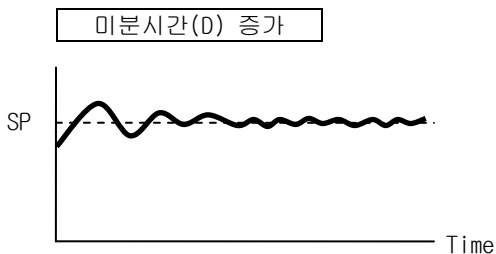


현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 접근하는 시간이 길어지나 오버슈트(Overshoot)와 헌팅(Hunting)이 감소합니다.

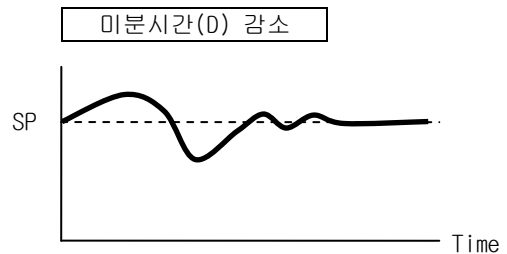


헌팅(Hunting)이 발생하며 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 빠르게 접근하나 제어 불능 상태에 빠질 수 있습니다.

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



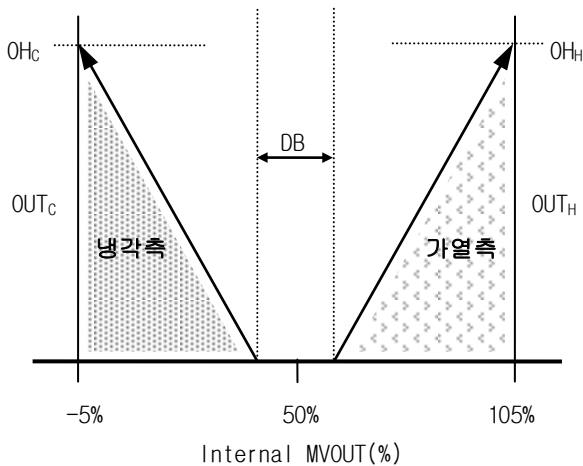
오버슈트(Overshoot)와 언더슈트(Under-shoot)는 감소하나 미세한 헌팅(Hunting)이 발생할 수 있습니다.



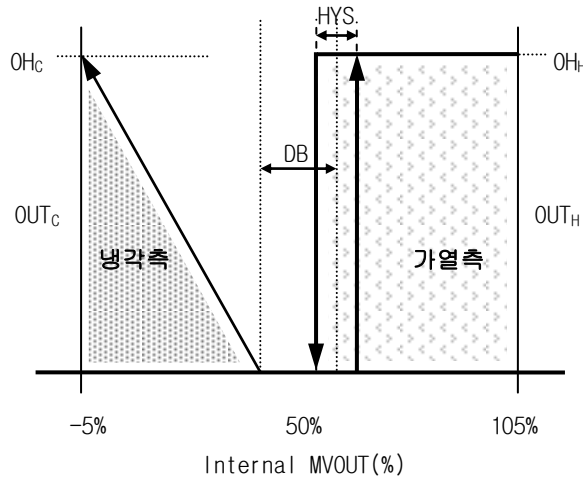
오버슈트(Overshoot)와 언더슈트(Under-shoot)가 발생하고 현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)를 찾아가는데 시간이 걸립니다.

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

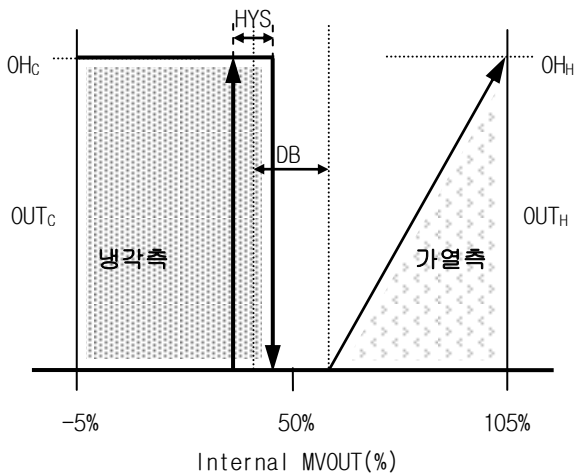
▪ 가열측: PID 제어, 냉각측: PID 제어



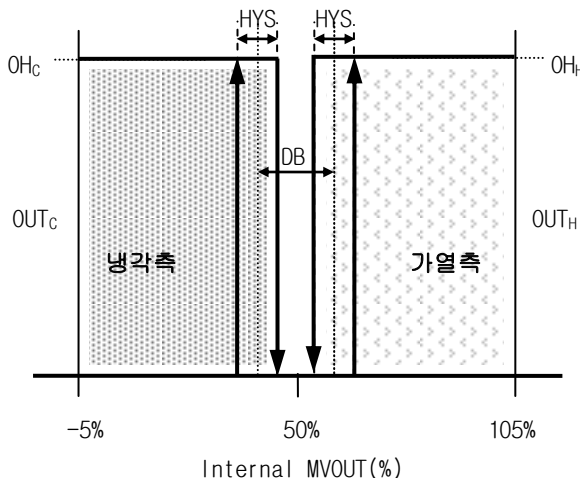
▪ 가열측: PID 제어, 냉각측: ON/OFF 제어



▪ 가열측: ON/OFF 제어, 냉각측: PID 제어



▪ 가열측: ON/OFF 제어, 냉각측: ON/OFF 제어



4.3.17 과적분 방지 설정

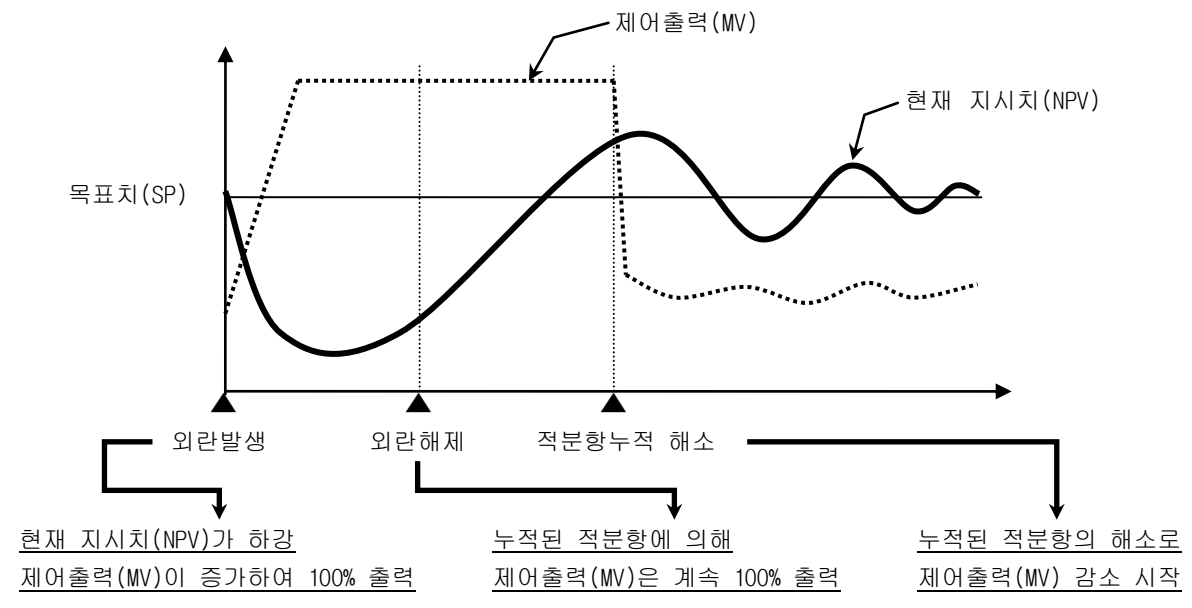
외란발생시 효과적인 제어를 하기 위한 방법 중 하나로서, 적분항의 역연산을 적용할 온도(NPV)를 설정하는 파라미터입니다.

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

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
과적분 방지 (Anti-Reset Wind-up)	ARW	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">n</span>	0.0(자동)~200.0%	%	100.0%	D0920 ~ D0939

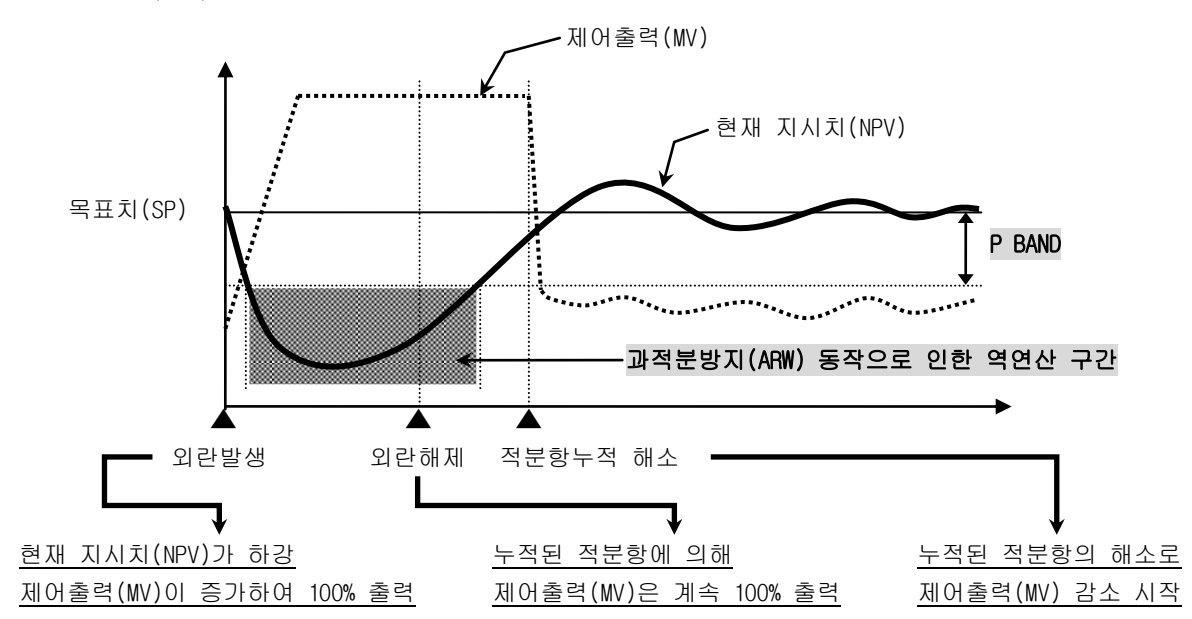
과적분방지 (ARW) 외란 발생시 동작

- 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  $\pm P BAND$ 에 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℃

### 4.3.18 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 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
오버슈트 조절 기능 (Overshoot reduction)	FUZZY	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0, 1	ABS	0	D0880 ~ D0899

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



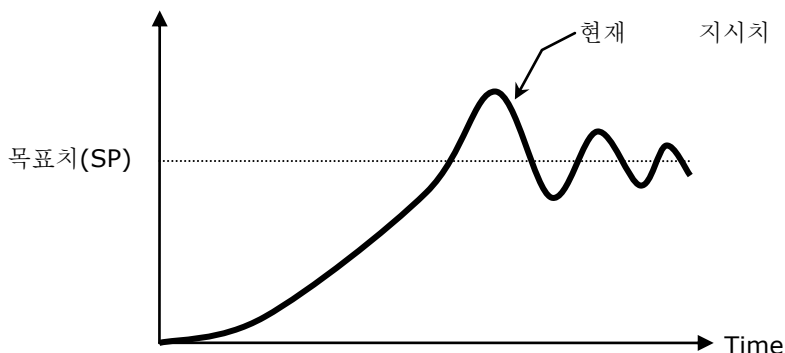
**CAUTION**

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

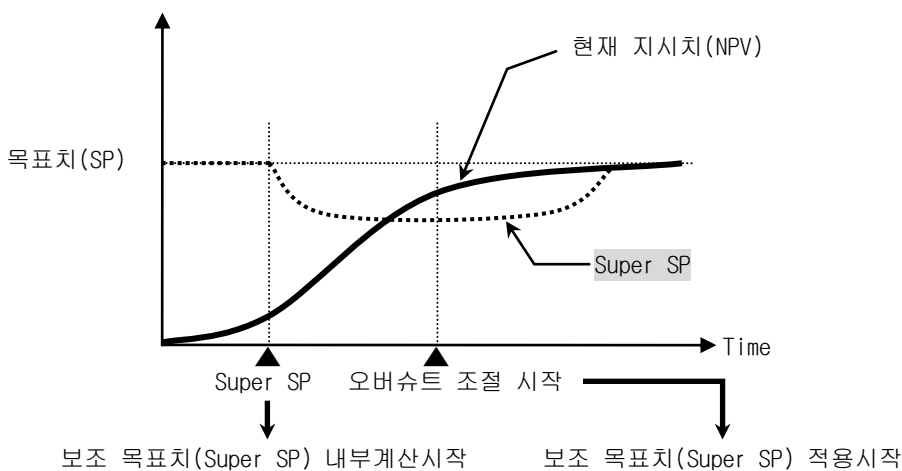
오버슈트 조절 기능의 사용은 오버슈트(Overshoot)를 억제할 수 있으나, 최초 목표치(SP)에 도달하는 시간은 조금 느려질 수는 있습니다.

**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.

### 4.3.19 제어 모드 설정

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

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

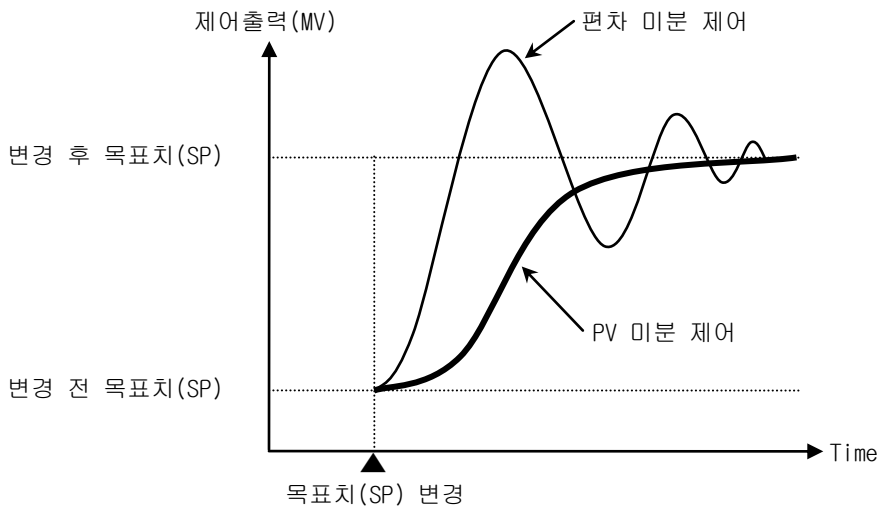
파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
제어 모드 (Control mode)	CMOD	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0, 1	ABS	1	D0900 ~ D0919

- 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.



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

제어모드(CMOD)      목표치(SP) 변경시 제어응답



▪ PV 미분 제어는 제어출력(MV)의 응답이 느리기 때문에 오버슈트(Overshoot)가 적고, 목표치(SP)에 도달하는 시간은 약간 지연됩니다.

▪ 편차 미분 제어는 제어출력(MV)의 응답이 빠르기 때문에 오버슈트(Overshoot)가 발생하고, 목표치(SP)에 도달하는 시간은 보다 빠릅니다.

4.3.20 ON/OFF 제어 설정

제어유닛(TLC990CE)의 제어 모드를 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 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.

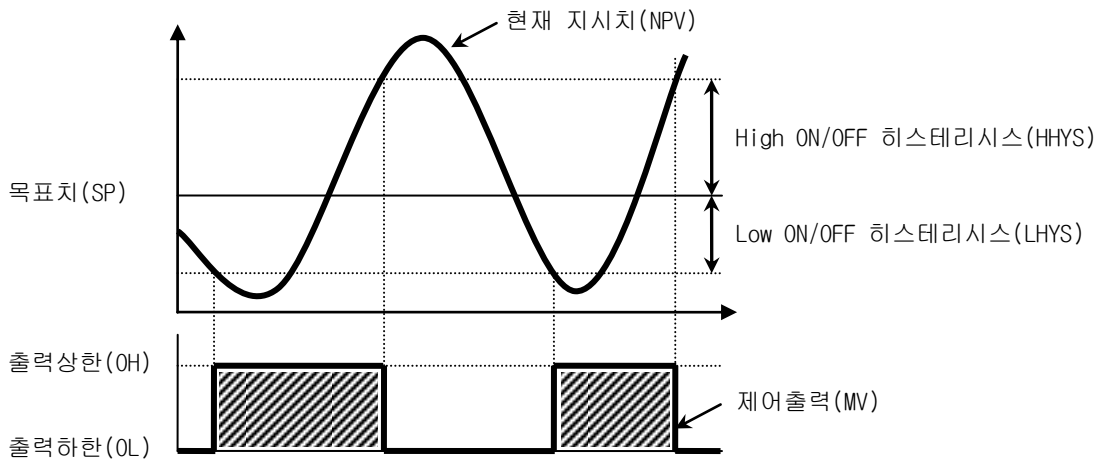
파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
ON/OFF 제어 (ON/OFF mode)	ONFF	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0, 1	ABS	-	D1740 ~ D1759

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



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

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



### 4.3.21 Cascade 제어 파라미터 설정

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

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.
- ▶ 2차(Secondary) 조절기의 목표치가 되는 1차(Primary) 조절기의 데이터를 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
Cascade 데이터 (Cascade data selet)	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)

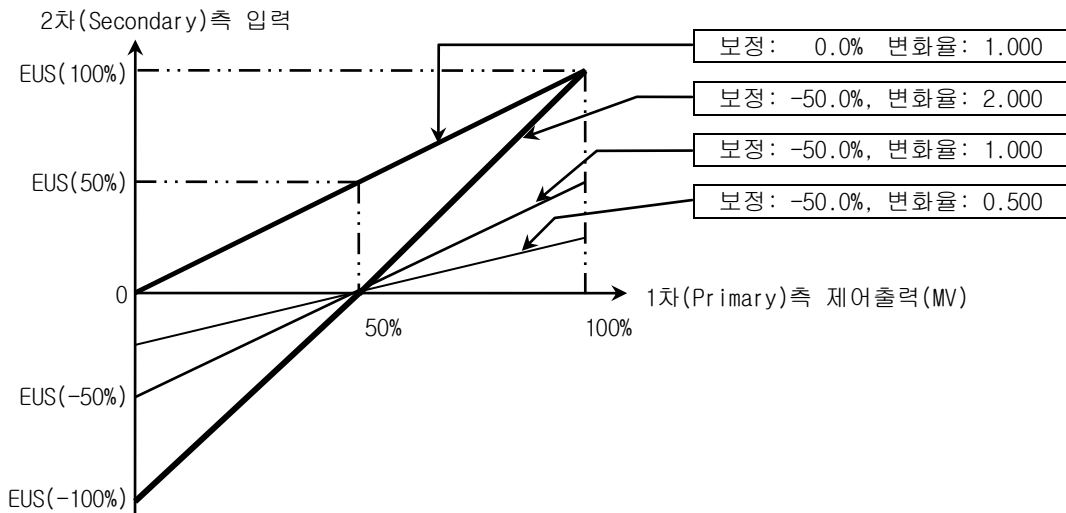


- 외란주기가 제어의 응답속도에 비하여 대단히 빠른 시스템에 유리합니다.  
 - 1(Primary), 2차(Secondary)간의 응답시간의 차이가 클 때 유리한 시스템이며 2차(Secondary)는 1차(Primary) 조절기에 비해 응답이 빨라야 하며 대부분의 외란요소는 2차(Secondary)측에서 발생해야 합니다.

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

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

**Cascade 제어** Cascade 변화율과 Cascade 보정





### 4.3.22 전원 주파수 설정

제어주기가 100ms 인 제어유닛(TLC990CE)를 사용할 경우에는 사용전원의 주파수를 설정해야 합니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
전원 주파수 (PWRFQ)	PWRFQ	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	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 파라미터입니다.

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

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 종류 (Alarm 1 type)	ALT1	R/W <input type="checkbox"/> s	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1040 ~ D1059
경보 2 종류 (Alarm 2 type)	ALT2	R/W <input type="checkbox"/> s	0(OFF), 1 ~ 21	ABS	1	D1060 ~ D1079



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 파라미터입니다.

- 측정치 상한 경보일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
<input type="checkbox"/> 경보 1 설정값 (Alarm 1 high value)	ALS1H	R/W <input type="checkbox"/> n	EU(-100.0~100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0120 ~ D0139
<input type="checkbox"/> 경보 2 설정값 (Alarm 2 high value)	ALS2H	R/W <input type="checkbox"/> n	EU(-100.0~100.0%)	EU	EU(100.0%)	D0140 ~ D0159

- 측정치 하한 경보일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
<input type="checkbox"/> 경보 1 설정값 (Alarm 1 high value)	ALS1H	R/W <input type="checkbox"/> n	EU(-100.0~100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0120 ~ D0139
<input type="checkbox"/> 경보 2 설정값 (Alarm 2 high value)	ALS2H	R/W <input type="checkbox"/> n	EU(-100.0~100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0140 ~ D0159

- 상한 편차 경보일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
<input type="checkbox"/> 경보 1 상한 편차값 (Alarm 1 high value)	ALS1H	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
<input type="checkbox"/> 경보 2 상한 편차값 (Alarm 2 high value)	ALS2H	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159

▪ 하한 편차 경보일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
☑ 경보 1 하한 편차값 (Alarm 1 low value)	ALS1L	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
☑ 경보 2 하한 편차값 (Alarm 2 low value)	ALS2L	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579

▪ 상·하한 편차 범위내·외 경보일 때

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
☑ 경보 1 상한 편차값 (Alarm 1 high value)	ALS1H	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0120 ~ D0139
☑ 경보 2 상한 편차값 (Alarm 2 high value)	ALS2H	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0140 ~ D0159
☑ 경보 1 하한 편차 (Alarm 1 low value)	ALS1L	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0540 ~ D0559
☑ 경보 2 하한 편차 (Alarm 2 low value)	ALS2L	R/W <input type="checkbox"/> n	EUS(-100.0~100.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D0560 ~ D0579

#### 4.4.3 경보 히스테리시스 설정

경보 동작시 히스테리시스를 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 히스테리시스 (Alarm 1 hysteresis)	ALDB1	R/W <input type="checkbox"/> s	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1080 ~ D1099
경보 2 히스테리시스 (Alarm 2 hysteresis)	ALDB2	R/W <input type="checkbox"/> s	EUS(0.0 ~ 100.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1100 ~ D1119

#### 4.4.4 경보 지연시간 설정

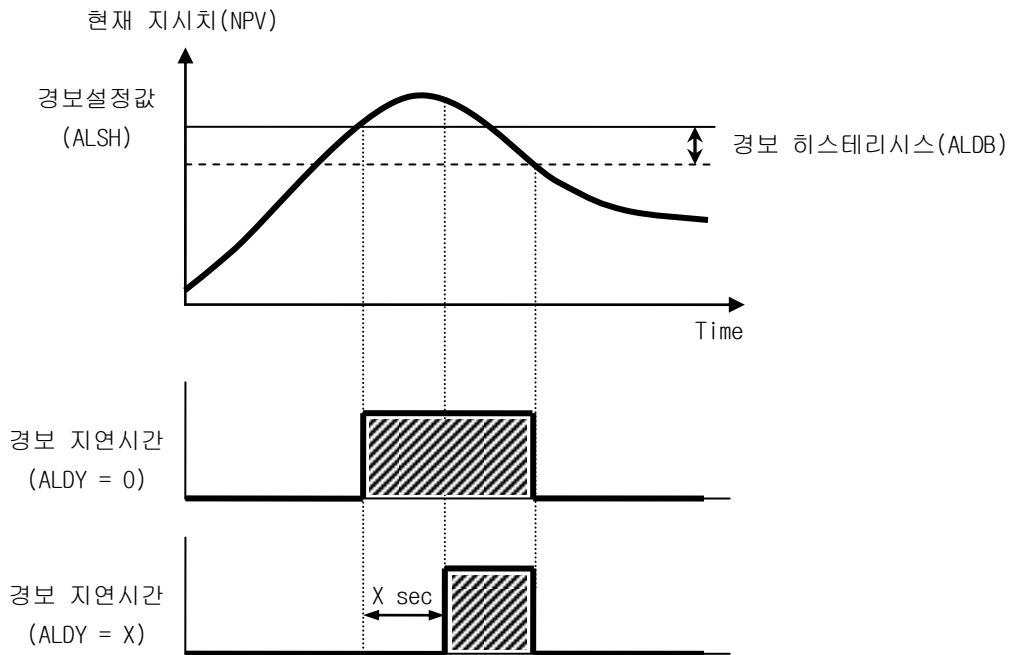
경보 동작시 지연시간을 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
경보 1 지연시간 (Alarm 1 delay time)	ALDY1	R/W <input type="checkbox"/> s	5999 sec	ABS	0 sec	D1120 ~ D1219
경보 2 지연시간 (Alarm 2 delay time)	ALDY2	R/W <input type="checkbox"/> s	5999 sec	ABS	0 sec	D1140 ~ D1159

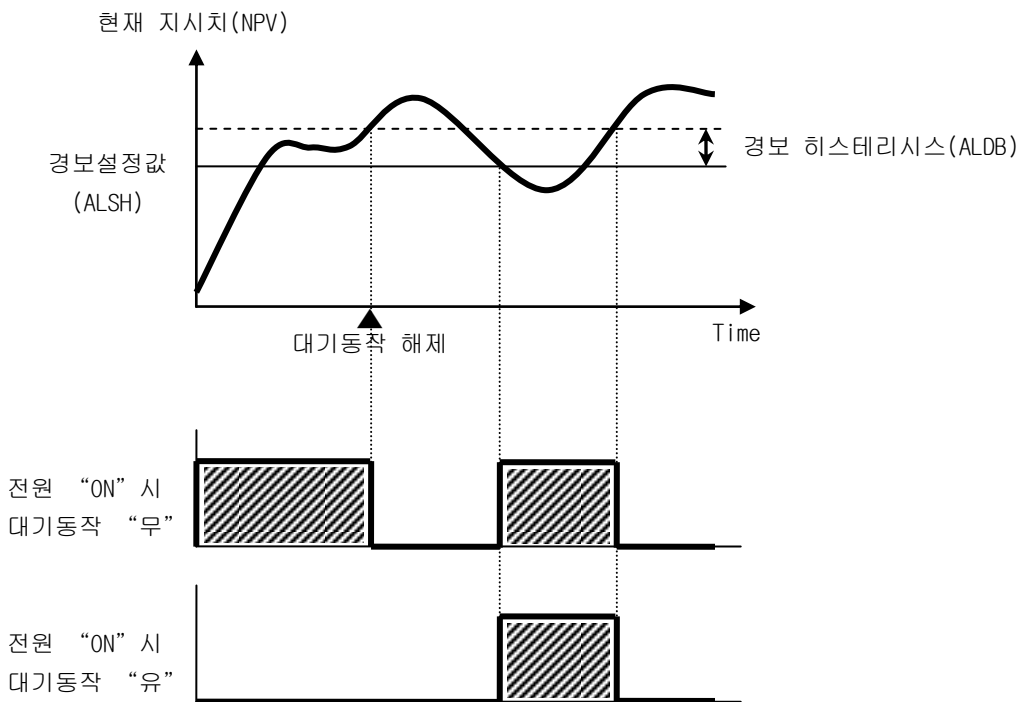
**경보지연시간**    경보 발생 조건이더라도 설정된 시간이 경과한 후 동작합니다.

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.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
SOAK 경보 설정값 (Soak deviation)	SKDV	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.0%)	D1160 ~ D1179



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

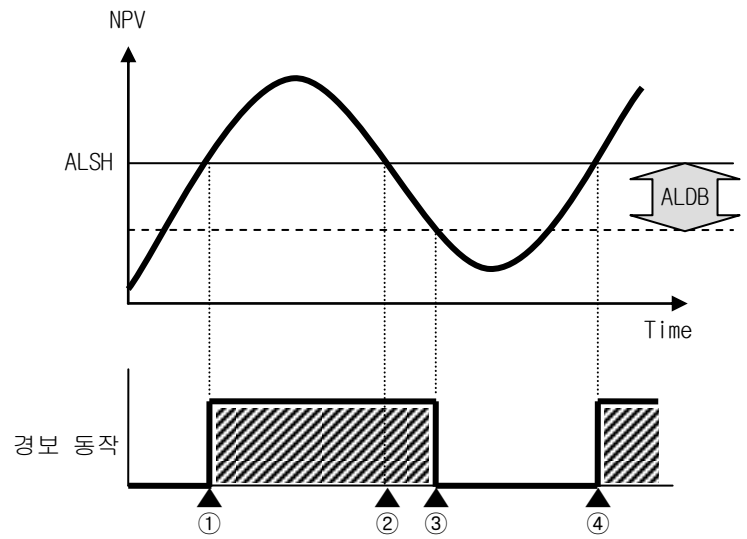
경보종류	경보종류표
------	-------

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)

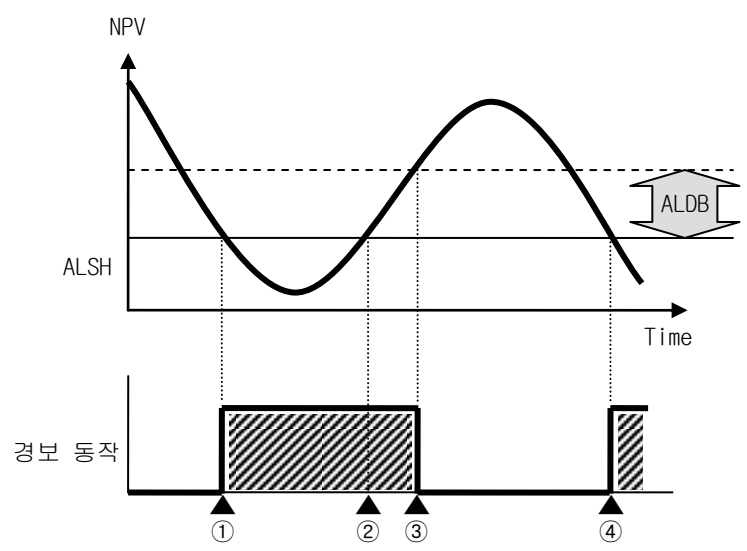
NPV : 현재 지시치      NSP : 현재 목표치      TSP : 변경된 목표치  
 ALDB : 경보 히스테리시스      ALSH, ALSL : 경보 설정값      DEV : NPV와 NSP의 편

**측정치 상한 경보**



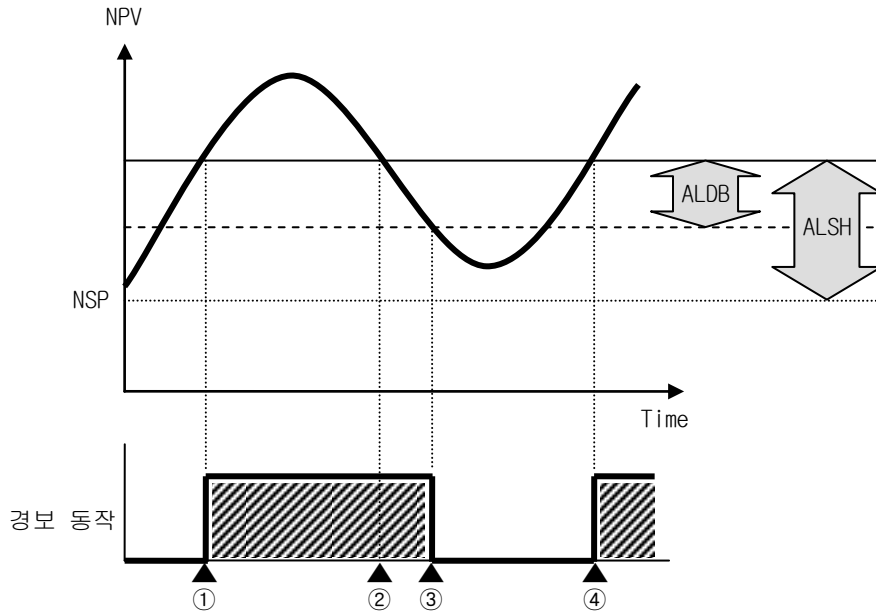
- ① [ NPV > ALSH ] → “ON” 됩니다.
- ② [ ALSH - ALDB < NPV < ALSH ] → “ON” 상태를 유지합니다.
- ③ [ NPV < ALSH - ALDB ] → ” OFF” 됩니다.
- ④ [ NPV > ALSH ] → “ON” 됩니다.

**측정치 하한 경보**



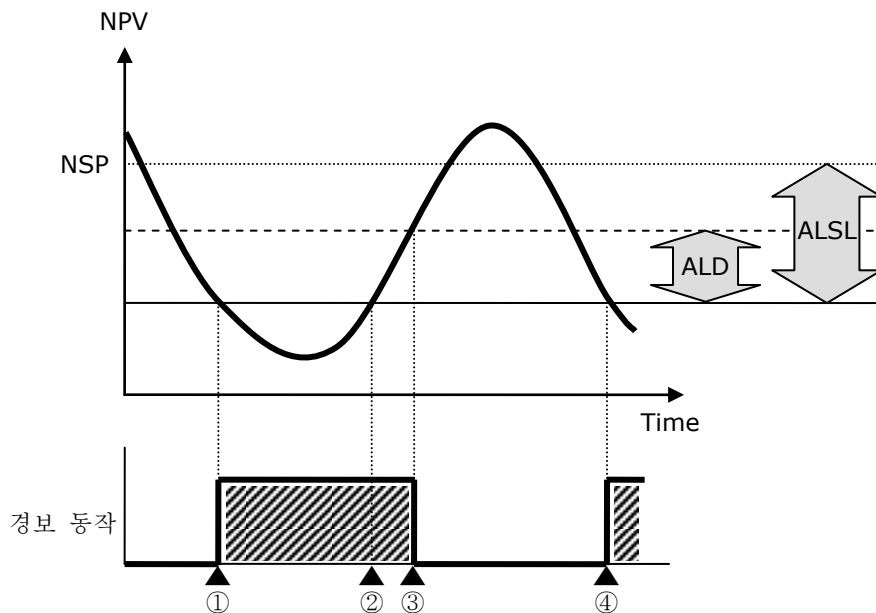
- ① [ NPV < ALSH ] → “ON” 됩니다.
- ② [ ALSH < NPV < ALSH + ALDB ] → “ON” 상태를 유지합니다.
- ③ [ NPV > ALSH + ALDB ] → ” OFF” 됩니다.
- ④ [ NPV < ALSH ] → “ON” 됩니다.

편차 상한 경보



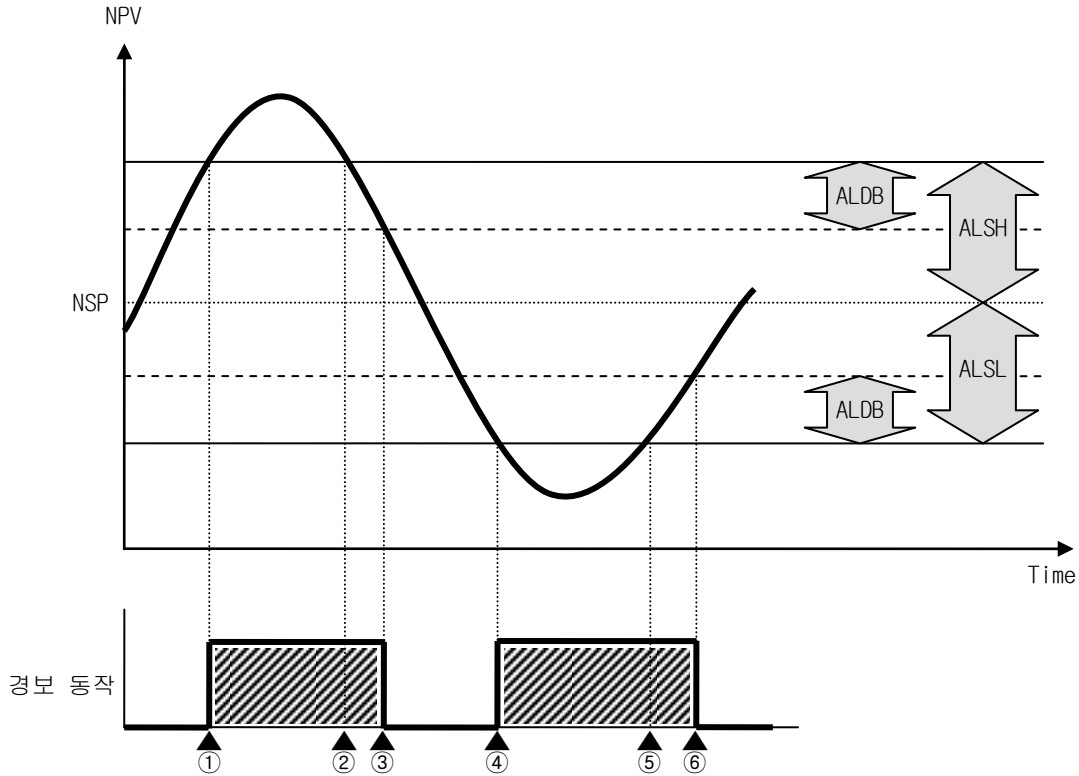
- ① [  $| NPV - NSP | > ALSH$  ] → "ON" 됩니다.
- ② [  $ALSH - ALDB < | NPV - NSP | < ALSH$  ] → "ON" 상태를 유지합니다.
- ③ [  $| NPV - NSP | < ALSH$  ] → "OFF" 됩니다.
- ④ [  $| NPV - NSP | > ALSH$  ] → "ON" 됩니다.

편차 하한 경보



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

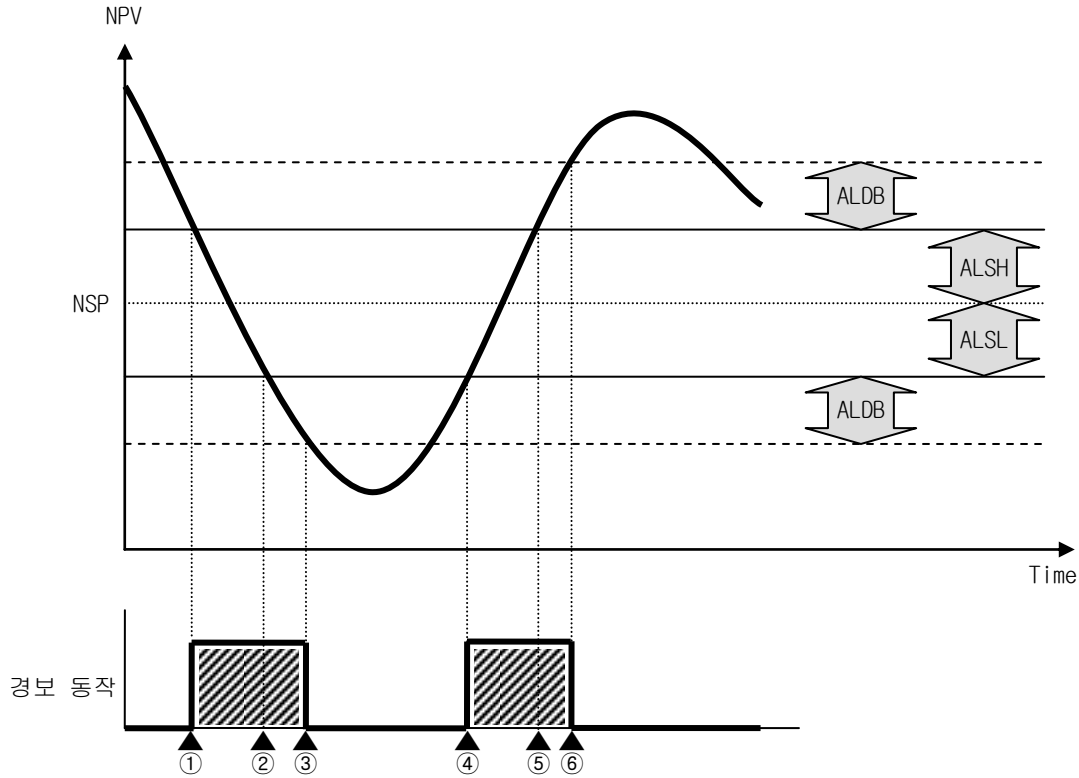
상·하한 편차 범위의 경보



- 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.



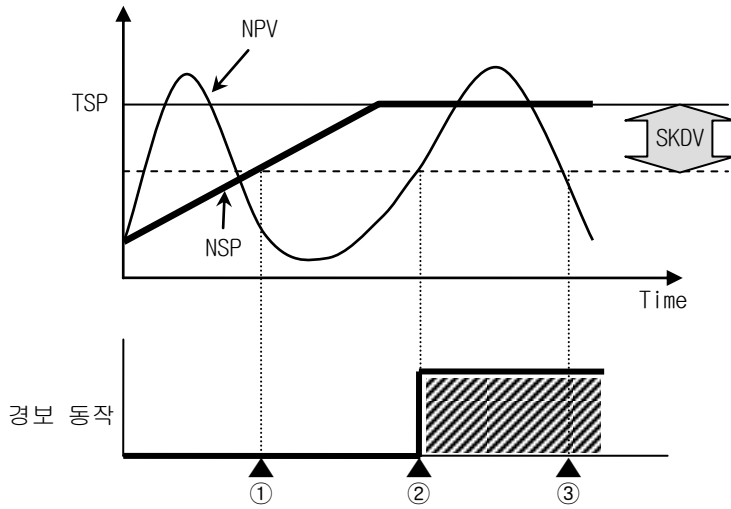
상·하한 편차 범위내 경보



- 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.

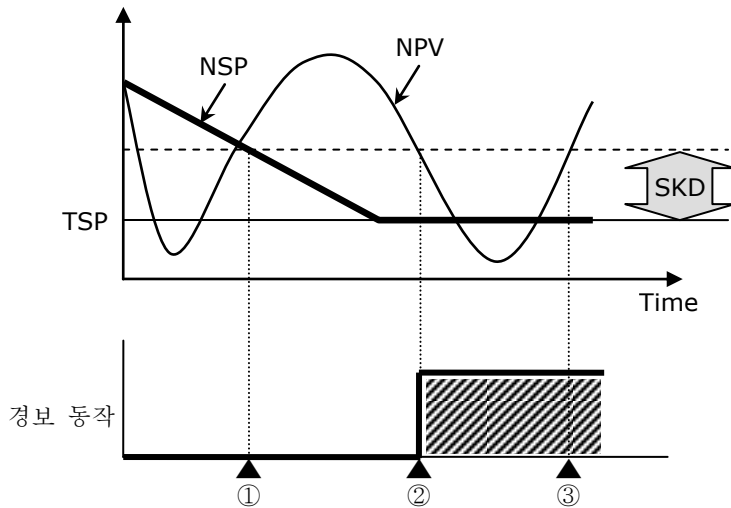
SOAK 경보

- 목표치 변화율(SLP)이 (↗:상승) 동작시



- ① [  $TSP - SKDV \leq NSP$  ] 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 [  $TSP + SKDV \geq NSP$  ] 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 파라미터입니다.

▪ A 옵션일 경우(50A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 히터단선 전류 (Heat break set)	HBCS	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0(OFF), 1 ~ 50A	ABS	0	D0160 ~ D0179

▪ B 옵션일 경우(100A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 히터단선 전류 (Heat break set)	HBCS	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0(OFF), 1 ~ 100A	ABS	0	D0160 ~ D0179

▪ C 옵션일 경우(12A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
 히터단선 전류 (Heat break set)	HBCS	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0(OFF), 1 ~ 12A	ABS	0	D0160 ~ D0179

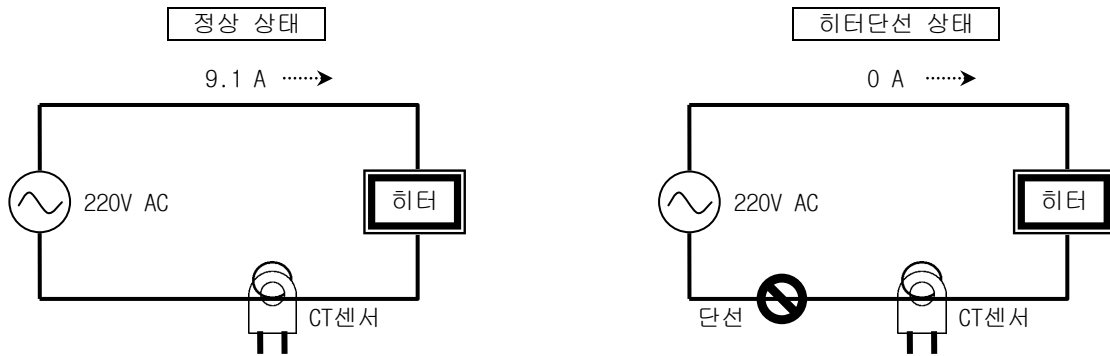
히터단선 전류설정	적절한 히터단선 전류 설정값
-----------	-----------------

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

◆ 예제

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

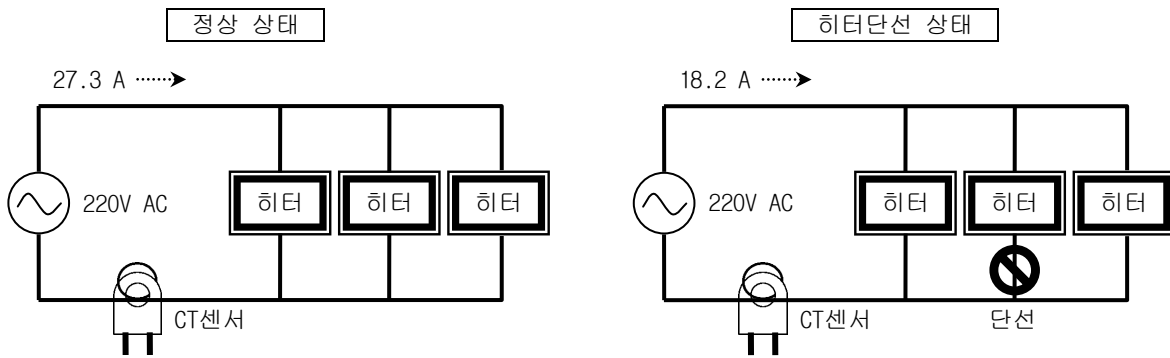
① 220V AC의 2KW의 히터 한 개가 연결되어 있을 때



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

$$= \frac{9.1 + 0}{2} = 4.55 \text{ A} \rightarrow \text{HBCS} = 5 \text{ A 로 설정}$$

② 220V AC의 2KW의 히터 세개가 연결되어 있을 때



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

$$= \frac{27.3 + 18.2}{2} = 22.75 \text{ A} \rightarrow \text{HBCS} = 23 \text{ A 로 설정}$$

### 4.5.2 히터 전류 표시

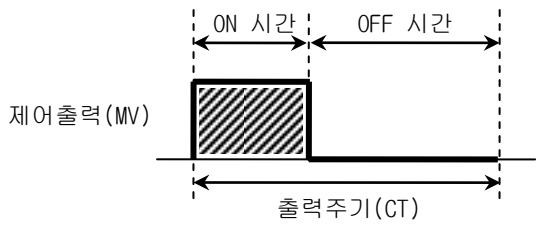
히터에 흐르는 전류를 표시합니다.

파라미터	약식기호	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
 히터 전류 (Heat break display)	HBCD	R0	Display only	ABS	0	D0420 ~ D0439



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

- A 옵션일 경우(50A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (Heat break DB)	HBDB	R/W 	0 ~ 10A	ABS	1	D1180 ~ D1199

- B 옵션일 경우(100A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (Heat break DB)	HBDB	R/W 	0 ~ 20A	ABS	1	D1180 ~ D1199

- C 옵션일 경우(12A)

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
히터단선 히스테리시스 (Heat break DB)	HBDB	R/W 	0 ~ 2A	ABS	1	D1180 ~ D1199

## 4.6 루프단선 경보의 사용

### 4.6.1 루프단선 경보 설정

루프단선 경보동작의 사용유·무를 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 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.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 사용 (Loop break alarm use)	LBAU	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0, 1	ABS	0	D1200 ~ D1219

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



- 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 제어출력(MV)이 출력상한(OH), 출력하한(OL)일 때, 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 <sub>C</sub> = 100.0%(OH <sub>C</sub> )	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 <sub>H</sub> = 100.0%(OH <sub>H</sub> )	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 <sub>C</sub> = 100.0%(OH <sub>C</sub> )	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 <sub>H</sub> = 100.0%(OH <sub>H</sub> )	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.

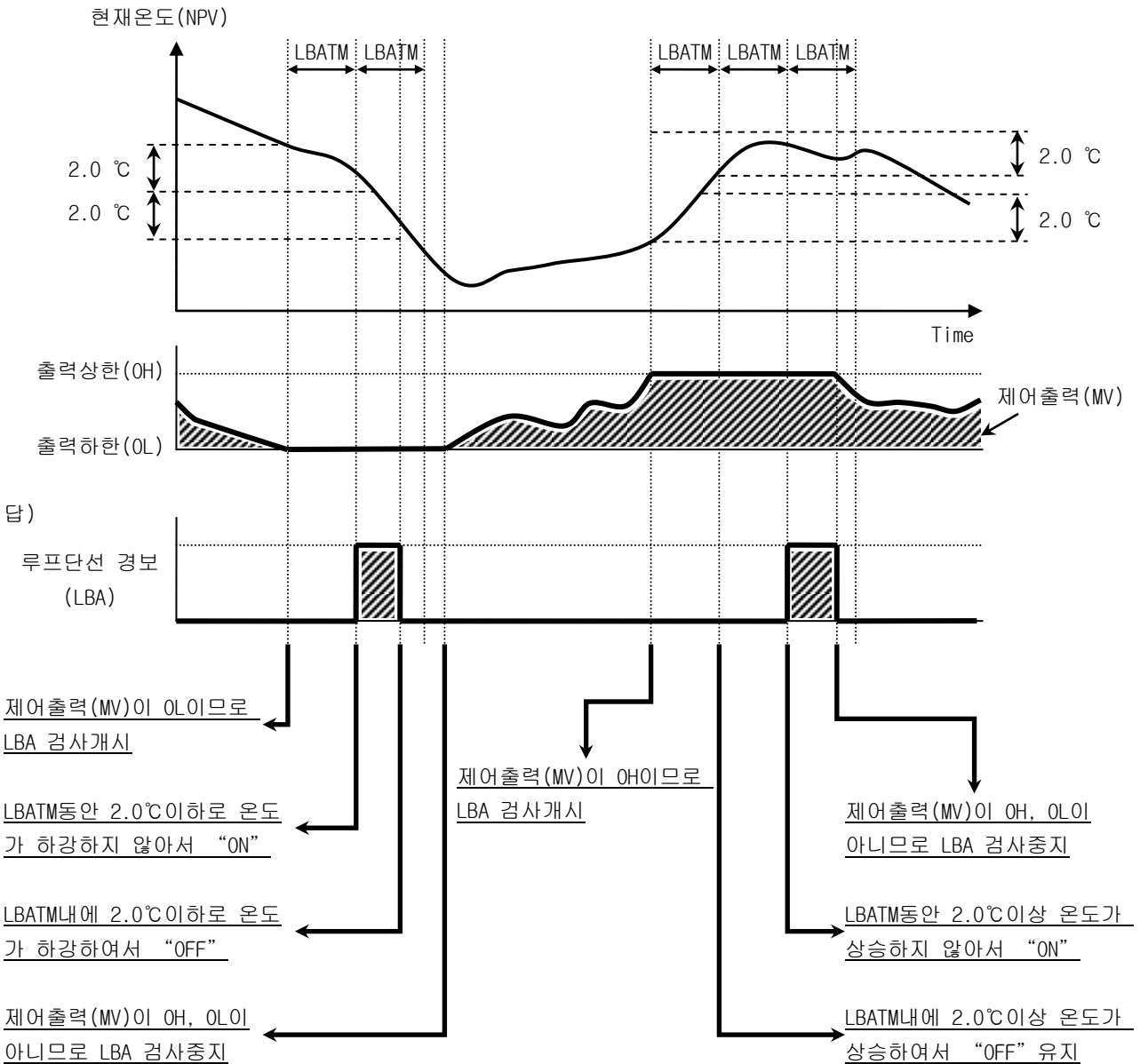
파라메터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 시간 (Loop break alarm time)	LBATM	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	1 ~ 7200 sec	ABS	240 sec	D1220 ~ D1239



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.

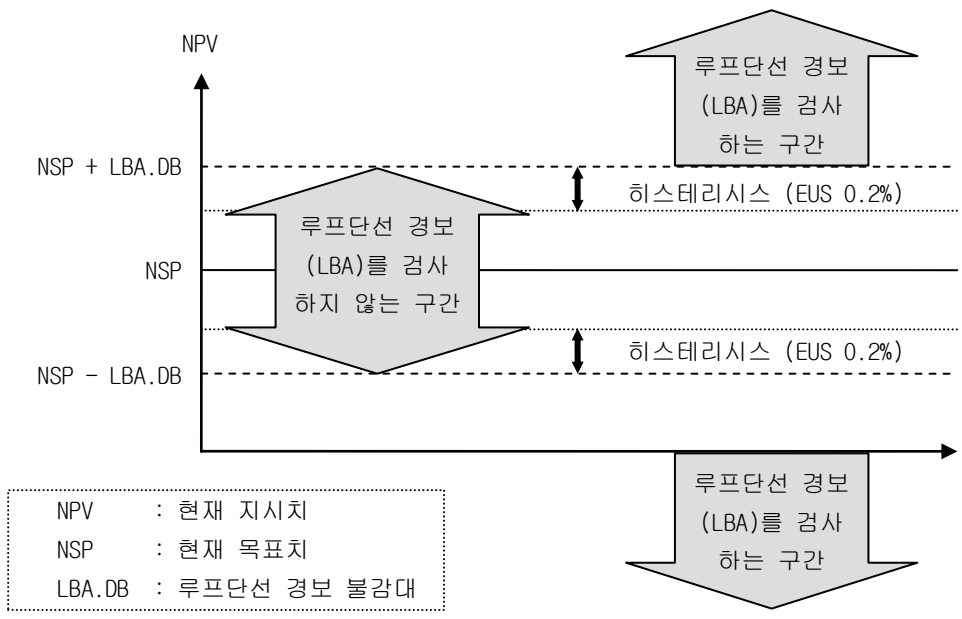


### 4.6.3 루프단선 경보 불감대 설정

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

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
루프단선 경보 불감대 (Loop break alarm DB)	LBA.DB	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	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 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
보안등급 (S.LEVEL)	SLEVEL	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0 ~ 2	ABS	0	D0001

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

#### 4.7.1.2 유닛 초기화 설정

최초 제품 설치 후, 또는 사용 중 제어유닛(TLC990CE)가 추가, 제거되거나 구성의 순서가 변경될 때 초기화를 실행하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다
- ▶ “1”(일반초기화), “2”(공장초기화) 설정시 초기화 완료 후, “0”(일반상태)으로 자동 변경됩니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
유닛 초기화 (U.INIT)	UINIT	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">s</span>	0 ~ 2	ABS	0	D0002

- 0(일반상태) : 초기화를 하지 않습니다.
- 1(일반초기화) : 모든 제어유닛(TLC990CE)를 현재 설정된 센서입력 종류(IN-T)에 맞추어 초기화합니다.
- 2(공장초기화) : 모든 제어유닛(TLC990CE)를 공장 출하시 설정된 센서입력 종류(IN-T)에 맞추어 초기화합니다.



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

4.7.2 PLC 및 통신 관련 설정

4.7.2.1 제어유닛(TLC990CE), DI0/D0유닛(TLC990DE) 설치 상태

메인유닛(TLC990ME)에 연결된 제어유닛(TLC990CE)와 DI0/D0유닛(TLC990DE)의 설치 정보를 표시합니다.

파라미터	약식기호	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
유닛 설치상태 (Unit installation status)	SUB.IN	R0	0000 ~ 3FFF	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	D10/D0유닛 4	D10/D0유닛 3	D10/D0유닛 2	D10/D0유닛 1	제어유닛5 채널19,20	제어유닛5 채널17,18	제어유닛4 채널15,16	제어유닛4 채널13,14	제어유닛3 채널11,12	제어유닛3 채널9,10	제어유닛2 채널7,8	제어유닛2 채널5,6	제어유닛1 채널3,4	제어유닛1 채널1,2

4.7.2.2 제어유닛(TLC990CE), DI/D0유닛(TLC990DE) 통신 상태

메인유닛(TLC990ME)에 연결된 제어유닛(TLC990CE)와 DI0/D0유닛(TLC990DE)의 통신 상태를 표시합니다.

파라미터	약식기호	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
유닛 통신상태 (Unit installation status)	SUB.STS	R0	0000 ~ 3FFF	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	D10/D0유닛 4	D10/D0유닛 3	D10/D0유닛 2	D10/D0유닛 1	제어유닛5 채널19,20	제어유닛5 채널17,18	제어유닛4 채널15,16	제어유닛4 채널13,14	제어유닛3 채널11,12	제어유닛3 채널9,10	제어유닛2 채널7,8	제어유닛2 채널5,6	제어유닛1 채널3,4	제어유닛1 채널1,2



단, 제어유닛(TLC990CE)와 DI0/D0유닛(TLC990DE) 설치상태(SUB.IN)가 “ON” 일 경우 표시됩니다.

## 4.7.2.3 트리거 설정

PLC와 TLC990간의 데이터 전송은 트리거에 의해 실행됩니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
∞ 트리거	UPDATE	R/W <input type="checkbox"/> S	0 ~ 2	ABS	0	-

- 0 : 모니터(PLC ← TLC990)
  - TLC990의 현재 지시값(NPV) 같은 데이터(R0 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 W0 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.

## 4.7.2.4 통신 상태 표시

TLC990의 메인유니트와 PLC와의 통신상태를 표시합니다.

파라미터	약식기호	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
∞ 통신 상태	STS	R0	1 ~ 3	ABS	-	D0481

- 1 : 모니터 기입
  - R0 속성의 모니터 데이터를 PLC에 기입 중입니다.
- 2 : 설정값 읽기
  - R/W 또는 W0 속성의 설정 데이터를 PLC로부터 읽는 중입니다.
- 3 : 설정값 쓰기
  - R/W 속성의 설정 데이터를 PLC에 기입 중입니다.

4.7.2.5 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.

파라미터	약식기호	속성	표시 범위	단위	초기값	D-Register
 통신 상태 플래그	STS.F	R0	0, 1	ABS	-	D0482

4.7.2.6 사용자 파라미터 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.

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

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

## 4.8 DI/DO 설정

### 4.8.1 DO 동작 설정

DO의 동작조건을 설정하는 파라미터입니다.

▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
DO 동작 (SD0.OPR)	SD0.OPR	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">S</span>	0000 ~ 000F	ABS	0	D1800

- DO 동작조건 비트(BIT) 내용
  - 0 : 적용된 채널이 RUN 일때 동작합니다.
  - 1 : 적용된 채널의 운전 상태와 상관없이 동작합니다.

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	D10-4	D10-3	D10-2	D10-1



- DO 채널(SD01-1.CCH)설정값이 '21(AND) ~ 24(NOR)' 일 경우에는 운전과 상관없이 동작합니다
- DO 종류(SD01-1.KD)설정값이 '7(D1) ~ 38(D132)' 일 경우에는 운전과 상관없이 동작합니다.

4.8.2 DIO 상태 정보

DIO/D0유닛(TLC990DE)의 상태 정보를 표시합니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
DIO1 상태 (SDIO1.STS)	SDIO1.STS	R0	0000 ~ FFFF	ABS	-	D1801
DIO2 상태 (SDIO2.STS)	SDIO2.STS	R0	0000 ~ FFFF	ABS	-	D1802
DIO3 상태 (SDIO3.STS)	SDIO3.STS	R0	0000 ~ FFFF	ABS	-	D1803
DIO4 상태 (SDIO4.STS)	SDIO4.STS	R0	0000 ~ FFFF	ABS	-	D1804

▪ DIO1 ~ DIO4 상태 비트(BIT) 정보 [A(DIO) TYPE일 경우]

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	D0-5	D0-4	D0-3	D0-2	D0-1	D1-8	D1-7	D1-6	D1-5	D1-4	D1-3	D1-2	D1-1

▪ DIO1 ~ DIO4 상태 비트(BIT) 정보 [B(D0) TYPE일 경우]

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	0	0	D0-10	D0-9	D0-8	D0-7	D0-6	D0-5	D0-4	D0-3	D0-2	D0-1

▪ DIO1 ~ DIO4 Type 정보

F	E	Type 정보
0	0	사용하지 않음
0	1	A(DIO) Type
1	0	B(D0) Type
1	1	사용하지 않음

### 4.8.3 D0 수동 출력

D0의 설정과 상관없이 출력을 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
D0 수동 출력 1 (Manual digital output operation)	SD0.MOUT1	R/W <input type="checkbox"/> n	0000 ~ FFFF	ABS	0	D1805
D0 수동 출력 2 (Manual digital output operation))	SD0.MOUT2	R/W <input type="checkbox"/> n	0000 ~ FFFF	ABS	0	D1806
D0 수동 출력 3 (Manual digital output operation))	SD0.MOUT3	R/W <input type="checkbox"/> n	0000 ~ 00FF	ABS	0	D1807

▪ D0 수동 출력 1의 비트(BIT) 내용 - “0” : 출력 OFF, “1” : 해당 D0 출력

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D02-6	D02-5	D02-4	D02-3	D02-2	D02-1	D01-10	D01-9	D01-8	D01-7	D01-6	D01-5	D01-4	D01-3	D01-2	D01-1

▪ D0 수동 출력 2의 비트(BIT) 내용 - “0” : 출력 OFF, “1” : 해당 D0 출력

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D04-2	D04-1	D03-10	D03-9	D03-8	D03-7	D03-6	D03-5	D03-4	D03-3	D03-2	D03-1	D02-10	D02-9	D02-8	D02-7

▪ D0 수동 출력 3의 비트(BIT) 내용 - “0” : 출력 OFF, “1” : 해당 D0 출력

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	D04-10	D04-9	D04-8	D04-7	D04-6	D04-5	D04-4	D04-3

#### 4.8.4 DI 설정

DI의 입력을 받아 운전동작을 설정하거나 메모리 영역을 변경하도록 설정하는 파라미터입니다.

- ▶ 운전정지(STOP) 상태에서만, 변경할 수 있습니다

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
DI 종류 (SDI.KD)	SDI.KD	R/W <input type="checkbox"/> S	0(Unused), 1 ~ 5	ABS	5	D1808

- DI 종류(SDI.KD)에 따른 파라미터 상태

종류 \ 접점수	8	16	24	32
1	DI 1-8 : I	DI 1-16 : I	DI 1-20 : I DI 21-24 : N	DI 1-20 : I DI 21-32 : N
2	DI 1-4 : M DI 5 : W DI 6-8 : N	DI 1-4 : M DI 5 : W DI 6-16 : N	DI 1-4 : M DI 5 : W DI 6-24 : N	DI 1-4 : M DI 5 : W DI 6-32 : N
3	DI 1-4 : M DI 5-8 : N	DI 1-4 : M DI 5-16 : N	DI 1-4 : M DI 5-24 : N	DI 1-4 : M DI 5-32 : N
4	DI 1 : W DI 2-8 : N	DI 1 : W DI 2-16 : N	DI 1 : W DI 2-24 : N	DI 1 : W DI 2-32 : N
5	DI 1-8 : N	DI 1-16 : N	DI 1-24 : N	DI 1-32 : N

DI 설정	DI 설정시 N, I, M, W 동작
-------	----------------------

- N : Normal DI action (STATUS 동작)
- I : 개별 제어 운전/정지 (UP-EDGE 동작)

D11	상 태	D15	상 태	D19	상 태	D113	상 태	D117	상 태
OFF	CH1 STOP	OFF	CH5 STOP	OFF	CH9 STOP	OFF	CH13 STOP	OFF	CH17 STOP
ON	CH1 RUN	ON	CH5 RUN	ON	CH9 RUN	ON	CH13 RUN	ON	CH17 RUN

: : : : :

D14	상 태	D18	상 태	D112	상 태	D116	상 태	D120	상 태
OFF	CH4 STOP	OFF	CH8 STOP	OFF	CH12 STOP	OFF	CH16 STOP	OFF	CH20 STOP
ON	CH4 RUN	ON	CH8 RUN	ON	CH12 RUN	ON	CH16 RUN	ON	CH20 RUN



- 보안등급이 “0” 일때만, 동작합니다.
- “4.3.2 전체 제어 운전/정지 설정” 이 “2” (개별)로 설정시에만 적용됩니다.



▪ **W** : 전체 제어 운전/정지

D15	상 태
OFF	STOP
ON	RUN



▪ 보안등급이 “0” 일때만, 동작합니다.

▪ **M** : 메모리 영역 선택

D11	D12	D13	D14	메모리 영역
OFF	OFF	OFF	OFF	1
ON	OFF	OFF	OFF	2
OFF	ON	OFF	OFF	3
ON	ON	OFF	OFF	4
OFF	OFF	ON	OFF	5
ON	OFF	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	OFF	7
ON	ON	ON	OFF	8
OFF	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	OFF	ON	10
OFF	ON	OFF	ON	11
ON	ON	OFF	ON	12
OFF	OFF	ON	ON	13
ON	OFF	ON	ON	14
OFF	ON	ON	ON	15
ON	ON	ON	ON	16

#### 4.8.5 D0 출력을 위한 채널 설정

D0의 출력시 채널을 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
D01-1 채널 선택 (D0 Output channel)	SD01-1.CCH	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0(Unused), 1 ~ 24	ABS	0(Unused)	D1809 ~ D1848

- 1 ~ 20 : 해당 채널의 출력
- 21 : 채널 1 ~ 20 의 AND 값을 출력
- 22 : 채널 1 ~ 20 의 NAND 값을 출력
- 23 : 채널 1 ~ 20 의 OR 값을 출력
- 24 : 채널 1 ~ 20 의 NOR 값을 출력

#### 4.8.6 D0 출력을 위한 종류 설정

D0의 출력시 종류를 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
D01-1 종류 선택 (D0 Output kind)	SD01-1.KD	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	0(Unused), 1 ~ 38	ABS	0(Unused)	D1849 ~ D1888

- 1 : 경보 1 상태 출력
- 2 : 경보 2 상태 출력
- 3 : HBA 상태 출력
- 4 : LBA 상태 출력
- 5 : S.OPN 상태 출력
- 6 : AT 상태 출력
- 7~38 : DI 상태 출력

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15	DI16
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
DI17	DI18	DI19	DI20	DI21	DI22	DI23	DI24	DI25	DI26	DI27	DI28	DI29	DI30	DI31	DI32

▶ D01-1.CCH 값이 "0" 일 경우 적용됩니다.



**NOTE**

- D02-4 채널 선택을 10, 종류 선택을 2로 할 경우  
- 10채널의 경보2가 발생할 때 D02-4의 출력이 동작합니다
- D01-9 채널 선택을 0, 종류 선택을 15로 할 경우  
- DI9 이 입력으로 들어올 때 D01-9의 출력이 동작합니다

#### 4.8.7 D0 지연시간 설정

D0의 출력시 지연시간을 설정하는 파라미터입니다.

파라미터	약식기호	속성	설정 범위	단위	초기값	D-Register
SD01-1.KD D01-1 지연시간 (D0 Output delay time)	SD01-1.DTM	R/W <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">n</span>	00.00 ~ 99.59(분, 초)	ABS	00.00	D1889 ~ D1928

## 5. 웹 기반 파라미터 설정 - INDEX

5.1 개요 .....	5-3
5.1.1 설정 .....	5-3
5.1.2 웹 서버 접속 .....	5-3
5.2 파라미터 설정 .....	5-4
5.2.1 화면 구성 .....	5-4
5.2.2 개별 설정 화면 .....	5-4
5.2.3 파라미터 설정 .....	5-5
5.2.4 파라미터 업/다운로드 .....	5-6
5.2.5 모니터링 .....	5-7
5.2.6 시스템 설정 .....	5-8

**EMPTY**

---

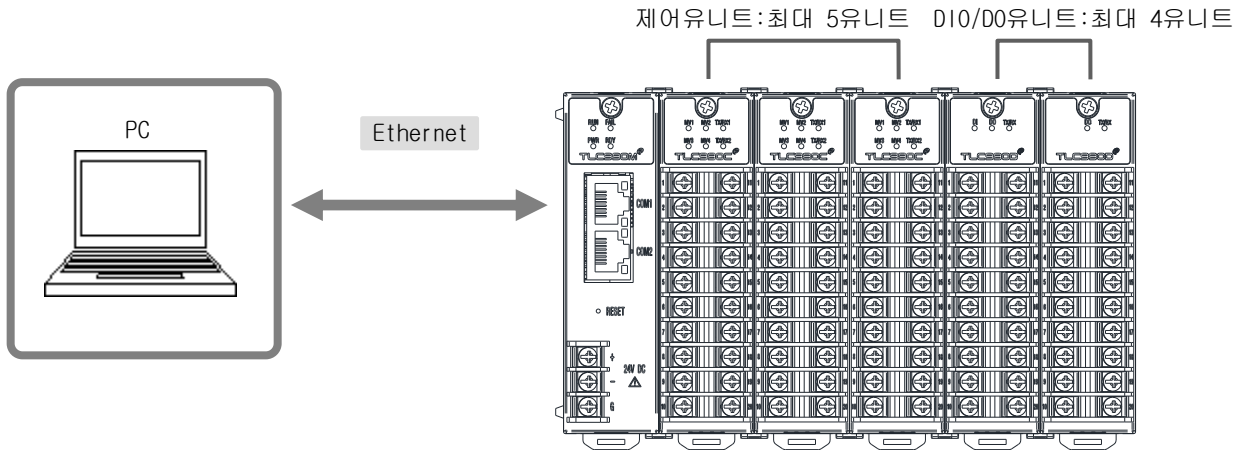
## 5.1 개요

TLC990ME-CE 는 내장된 웹 서버 기능을 이용하여 별도의 소프트웨어가 없어도 PC 기반 웹 브라우저에서 파라미터 설정이 가능합니다.

### 5.1.1 설정

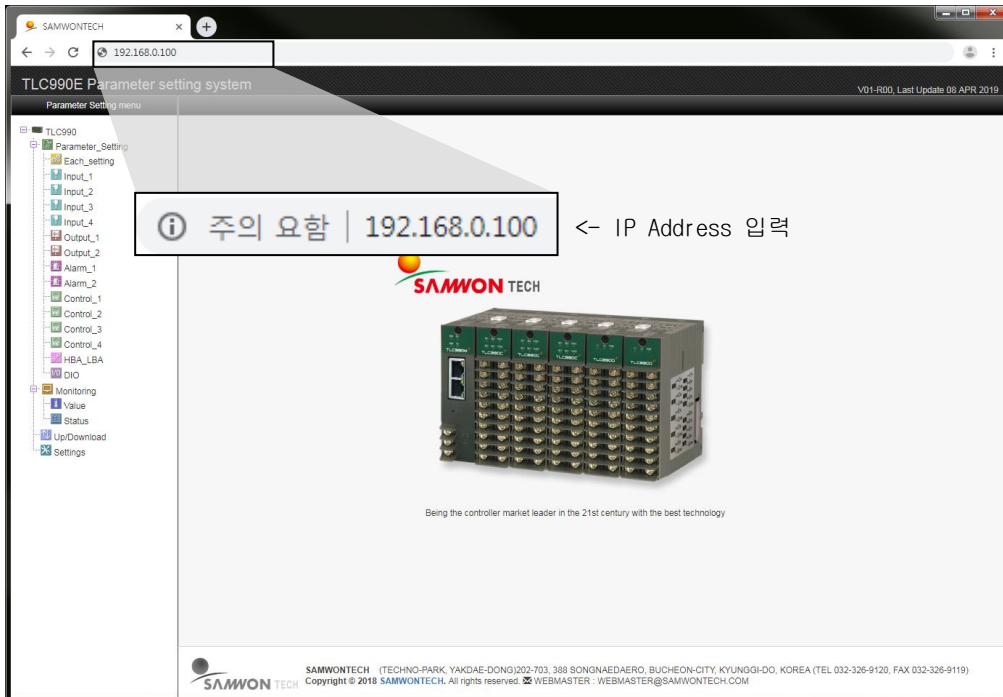
#### ■ 시스템 구성

PC와 TLC990ME-CE가 ETHERNET CABLE(RJ-45)을 이용하여 연결합니다



### 5.1.2 웹 서버 접속

웹 브라우저에 TLC990ME-CE의 IP주소를 입력하여 웹 서버에 접속합니다.

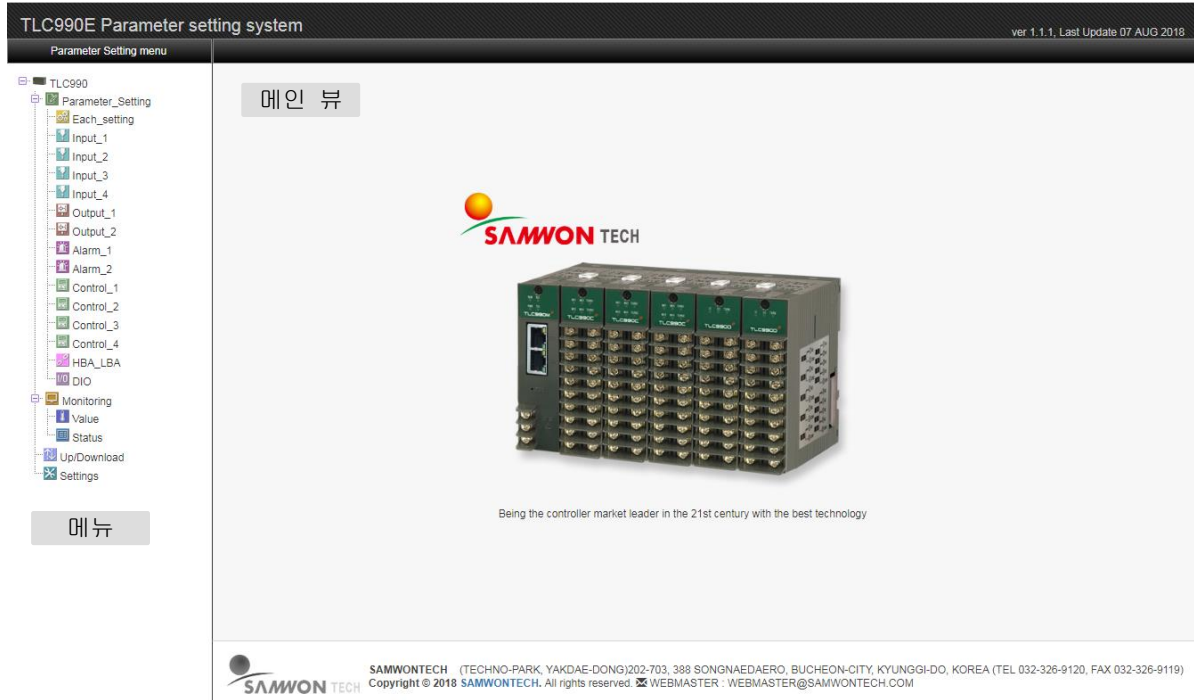


권장 웹브라우저 : IE10 이상, Chrome Browser, FireFox, Safari  
 제품 초기 IP ADDRESS : 192.168.0.100

## 5.2 파라미터 설정

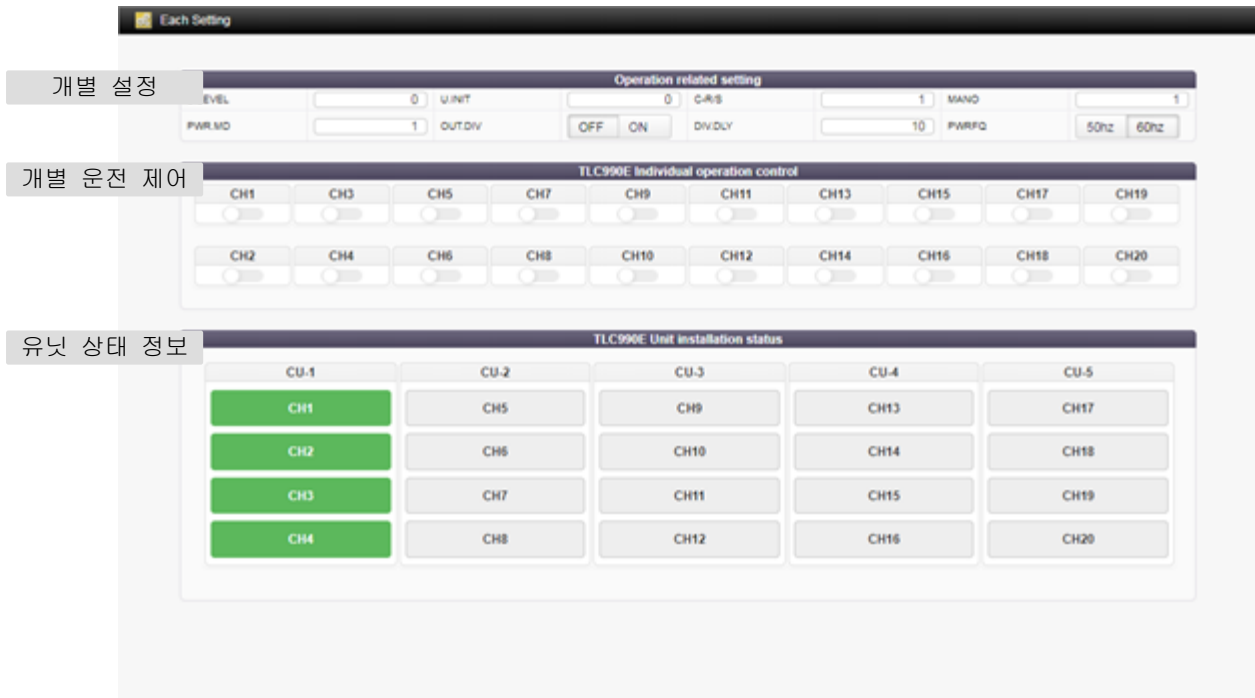
### 5.2.1 화면 구성

TLC990ME-CE의 웹 서버 화면 구성은 아래와 같이 좌측 메뉴와 우측 메인 뷰로 구성되어 있습니다.



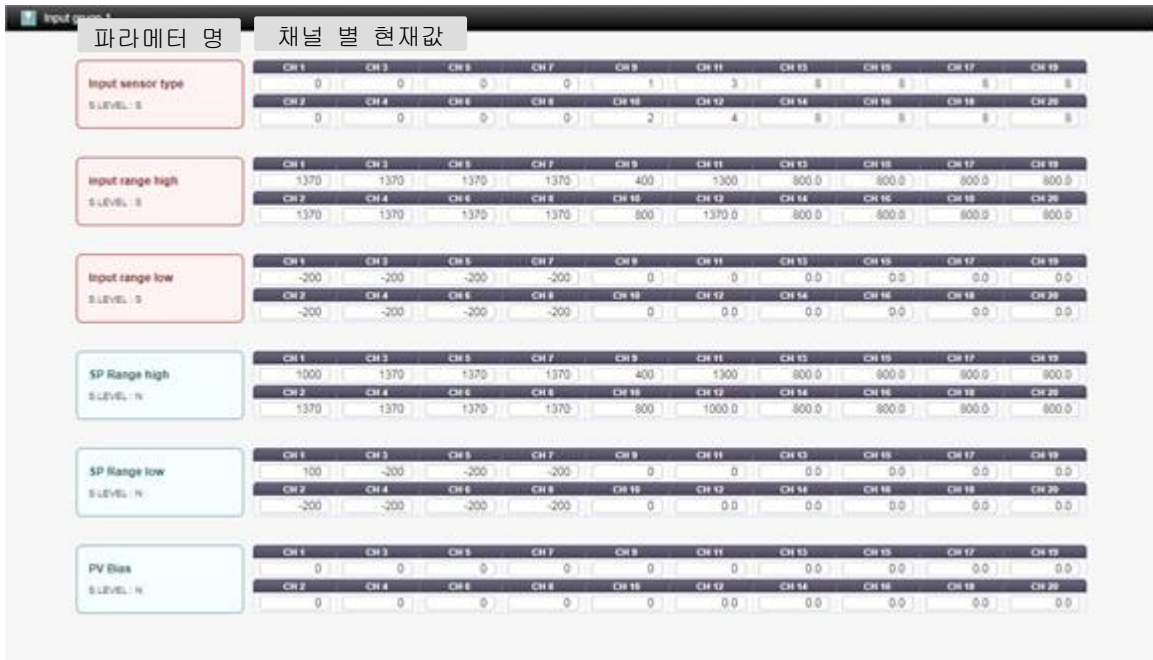
### 5.2.2 개별 설정 화면

개별 설정 화면은 메뉴에서 'Each\_stting' 메뉴를 선택하여 확인할 수 있으며, 운영 관련 파라미터 설정 및 채널별 개별 운전 제어, 유닛 상태 정보를 확인할 수 있습니다.



### 5.2.3 파라메타 설정 화면

파라메타 설정 화면에서 파라메터를 실시간으로 확인 및 수정합니다.



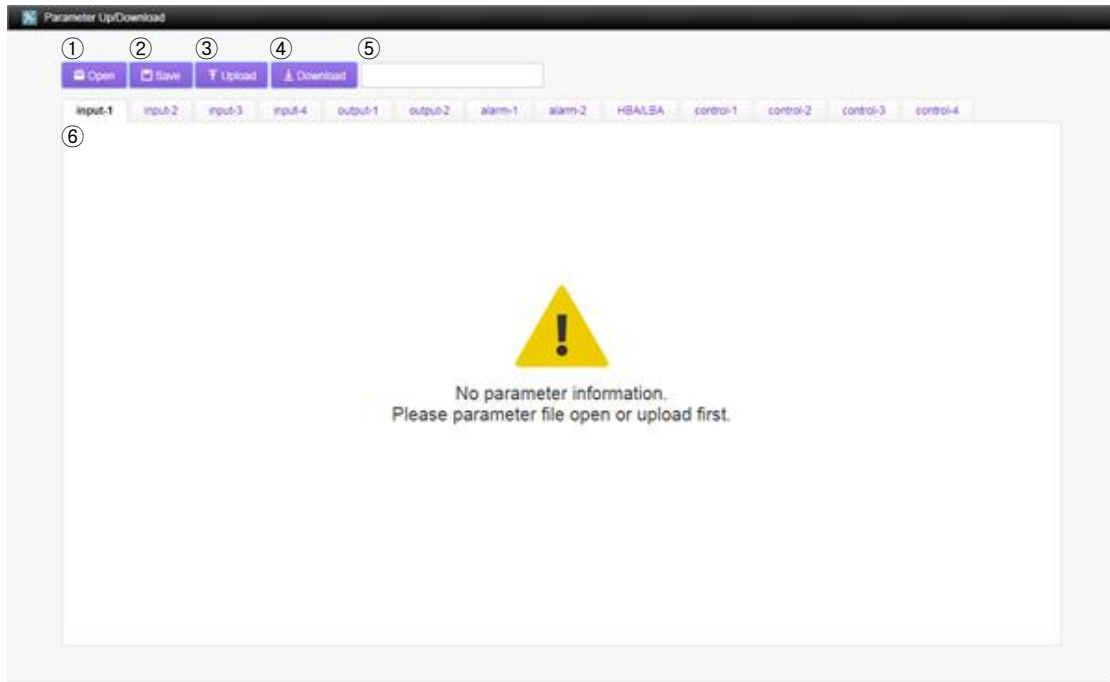
#### ■ 파라메터 설정

파라메터 설정은 개별 채널 설정 또는 전체 채널 설정이 가능합니다.

채널 별 현재값을 클릭하여 각 채널의 값을 변경할 수 있으며, 파라메터 명을 클릭하여 전체 채널의 값을 변경할 수 있습니다



## 5.2.4 파라미터 업/다운로드



- ① 파일 열기 : PC에 저장된 파라미터 정보 파일을 불러옵니다.
- ② 파일 저장 : 업로드된 파라미터 정보 및 수정된 파라미터 정보를 PC에 저장합니다.
- ③ 업로드 : TLC990ME-CE의 파라미터 정보를 PC로 읽어옵니다.
- ④ 다운로드 : 파일 열기 또는 업로드된 파라미터 정보를 TLC990ME-CE에 다운로드 합니다.
- ⑤ 파일 정보 : 읽어온 파라미터 파일명을 표시합니다.
- ⑥ 정보 표시 : 파일 열기 또는 업로드된 파라미터 정보를 확인할 수 있는 화면입니다.



### 5.2.5 모니터링

모니터링은 TLC990ME-CE의 현재 값들과 현재 상태 정보를 실시간으로 모니터링 하는 화면입니다.

#### ■ Value(현재 값 모니터링)

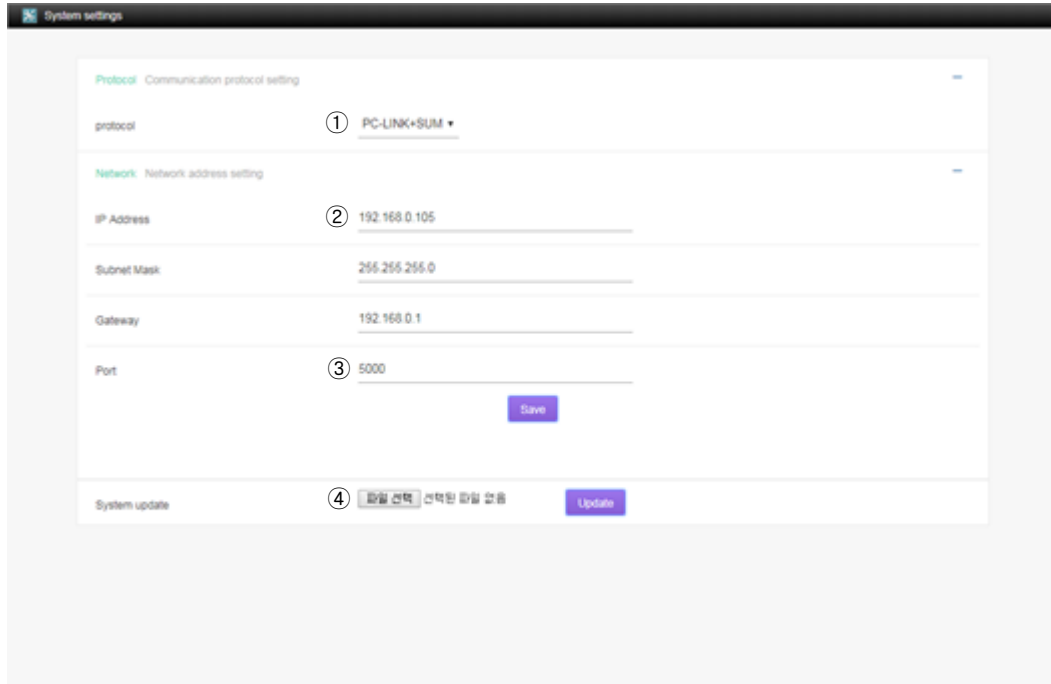
The screenshot displays a monitoring interface for 20 channels. At the top, there are tabs for '보안 등급' and '전체/운전 정지', and a 'S.LEVEL' indicator set to 0. The channels are arranged in a grid, with each channel (CH 1 to CH 20) showing three numerical values: NPV, NSP, and NRV. The channels are color-coded: CH 1-4 are grey, CH 5-8 are red, and CH 9-20 are blue. On the left side, there are three labels: '운전 정지 상태', '수동 제어 상태', and '자동 제어 상태', which correspond to the channel status indicators.

#### ■ Status(상태 정보 모니터링)

The screenshot displays a monitoring interface for 20 channels, similar to the previous one. At the top, there are tabs for '보안 등급' and '전체/운전 정지', and a 'S.LEVEL' indicator set to 0. The channels are arranged in a grid, with each channel (CH 1 to CH 20) showing status indicators: OUT, AL1, AL2, and OPN. Below these indicators are control buttons: HSA, LSA, -OV, +OV, AT, COM, IN, and RST. The channels are color-coded: CH 1-4 are grey, CH 5-8 are red, and CH 9-20 are blue. On the left side, there are three labels: '운전 정지 상태', '수동 제어 상태', and '자동 제어 상태', which correspond to the channel status indicators.

## 5.2.6 시스템 설정

시스템 세팅에서는 TLC990ME-CE의 통신 프로토콜 및 IP주소 설정과 펌웨어 업데이트가 가능합니다.



- ① 통신 프로토콜 설정
- ② IP 주소 설정
- ③ 통신 포트 설정
- ④ 펌웨어 업데이트

## 6. 통신 - INDEX

<b>6.1 통신 설정</b> .....	6-3
6.1.1 시스템 구성 .....	6-3
6.1.2 통신 설정 .....	6-4
<b>6.2 Ladder less 통신</b> .....	6-5
6.2.1 TLC990ME-CE의 설정 .....	6-5
6.2.2 데이터 맵 설정 .....	6-6
6.2.3 통신 데이터 .....	6-7
<b>6.3 SAMWON 프로토콜</b> .....	6-13
6.3.1 통신 커맨드의 구성 .....	6-13
6.3.2 통신 커맨드의 종류 .....	6-14
6.3.3 에러응답 .....	6-14
6.3.4 RSD 커맨드 .....	6-15
6.3.5 RRD 커맨드 .....	6-16
6.3.6 WSD 커맨드 .....	6-17
6.3.7 WRD 커맨드 .....	6-18
6.3.8 AMI 커맨드 .....	6-19
6.3.9 에러코드 .....	6-20
<b>6.4 MODBUS-TCP 프로토콜</b> .....	6-21
6.4.1 통신 커맨드의 구성 .....	6-21
6.4.2 통신 기능 코드 .....	6-21
6.4.3 기능 코드 - 03 .....	6-22
6.4.4 기능 코드 - 06 .....	6-23
6.4.5 기능 코드 - 08 .....	6-24
6.4.6 기능 코드 - 16 .....	6-25
6.4.7 에러코드 .....	6-26

**EMPTY**

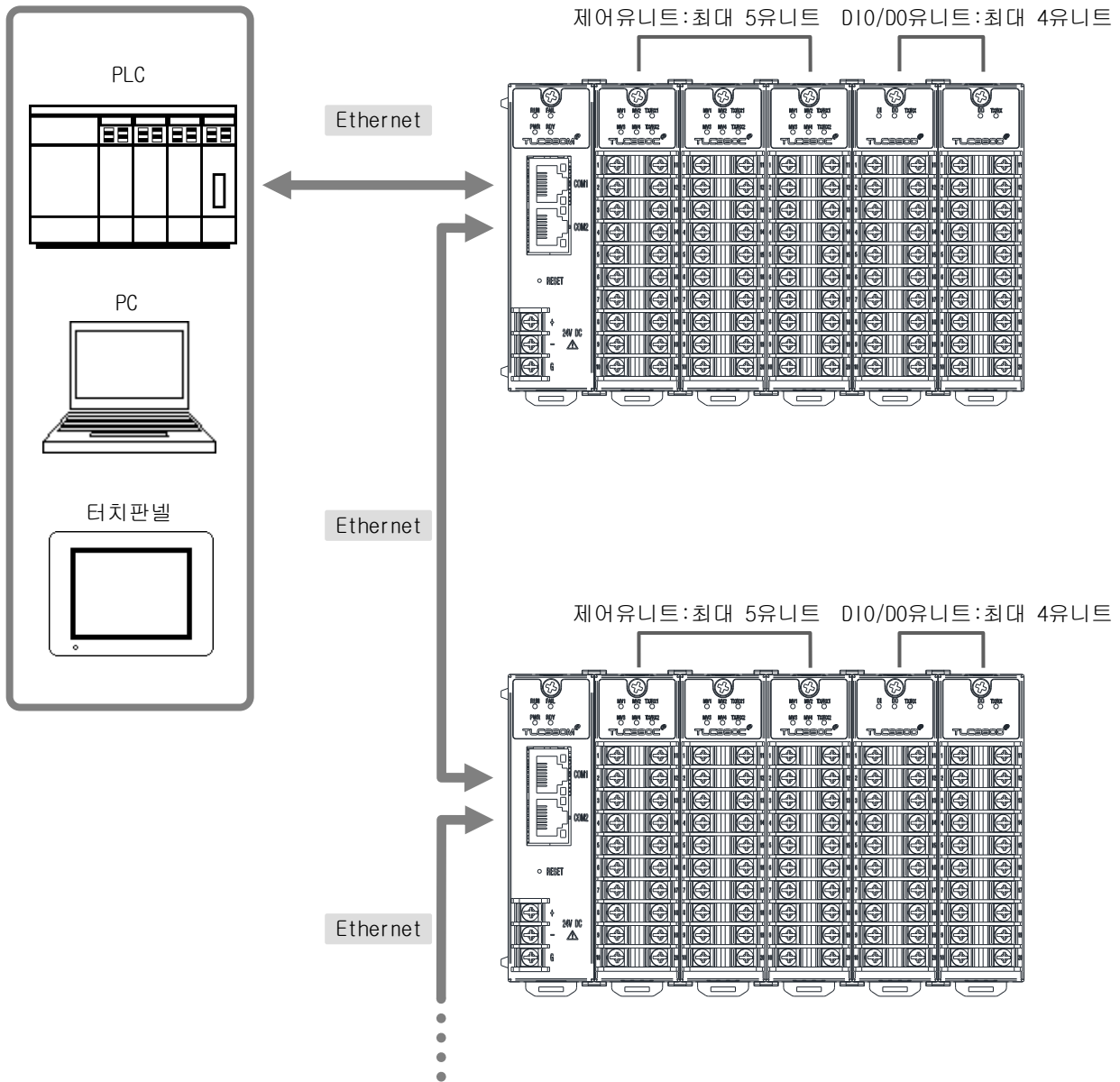
---

## 6.1 통신 설정

### 6.1.1 시스템 구성

#### ■ 시스템 구성의 예

PC, 터치판넬 또는 PLC에서 TLC990MC-CE와 통신을 할 경우, SAMWON 또는 MODBUS-TCP 프로토콜을 이용하여 데이터를 읽거나 기입할 수 있습니다.



하나의 PC나 터치판넬에 최대 64개의 메인유니트(TLC990ME)가 연결가능  
▶ 최대 1280채널 제어가능

6.1.2 통신 설정

웹 브라우저를 이용하여 TLC990ME-CE에 접속 후 프로토콜과 IP 주소를 설정합니다.



메인유닛(TLC990ME-CE)의 통신 설정을 위하여 PC와의 네트워크 구성이 완료되고, 전원이 인가된 상태여야 합니다.

■ 웹 브라우저를 이용한 제품 접속

PC의 웹 브라우저를 실행한 후 주소 창에 TLC990ME-CE의 IP Address를 입력하여 접속합니다.

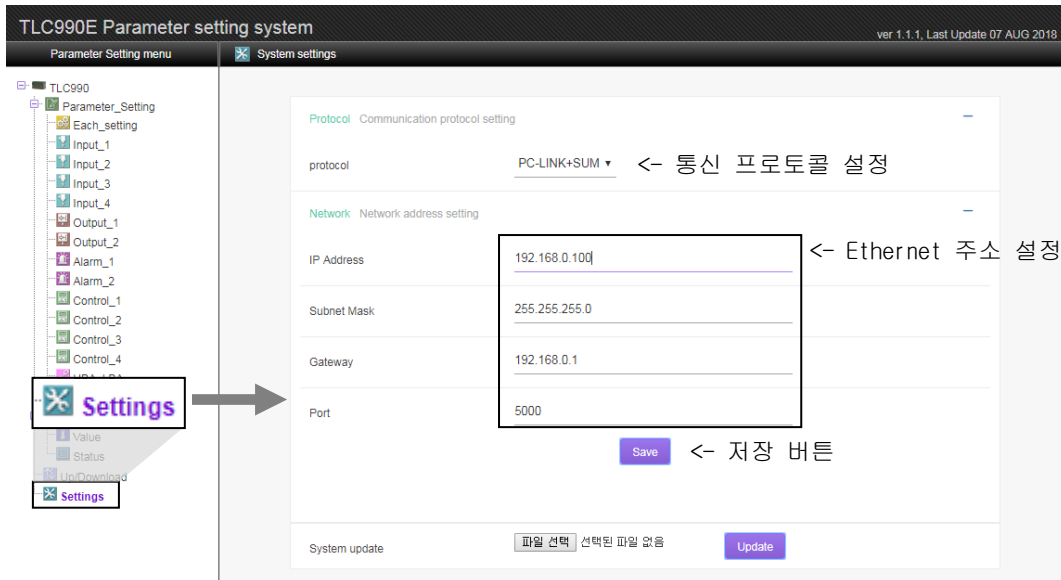
※ 권장 웹 브라우저 : IE10 이상, Chrome Browser, FireFox, Safari

※ 제품 초기 IP Address : 192.168.0.100



■ 통신 프로토콜 및 IP Address 설정

TLC990ME-CE에 접속후 좌측 메뉴에서 'Settings' 를 선택 후 표시되는 화면에서 프로토콜 및 IP Address 를 수정하고 'Save' 버튼을 눌러 적용합니다.(TLC990ME-CE가 재시작후 적용됩니다.)



■ TLC990ME-CE 프로토콜

프로토콜	내 용
PC-LINK+SUM	SAMWON 프로토콜(CHECKSUM)
Modbus-TCP	Modbus TCP 프로토콜
MELCEC Q/QnA Protocol	미쓰비시 PLC Q/QnA 프로토콜

## 6.2 Ladderless 통신

### 6.2.1 TLC990ME-CE의 설정

#### ■ PLC 통신을 위한 설정

6.1.2 통신 설정에서 ‘protocol’ 을 MELSEC Q/QnA로 설정하면 아래 PLC 통신과 관련된 설정 메뉴가 표시됩니다.

\* 현재 Mitsubishi PLC Q/QnA Protocol만 지원하고 있습니다.

**TLC990E Communication Settings**

Protocol Communication protocol setting

protocol **MELSEC Q/QnA** 통신 프로토콜 설정

**Network** Network address setting

IP Address 192.168.0.100

Subnet Mask 255.255.255.0

Gateway 192.168.0.1

Port 5000

**PLC Communication Settings**

**PLC Connect** PLC Connection settings

IP Address 192.168.0.101 ① 접속 주소 설정

Port 5101 ② 접속 포트 설정

Tx Delay 0 ③ 송신지연시간 설정  
0 ~ 1000

**PLC Communication** PLC Communication related settings

Register Type 0 ④ 레지스터 타입 설정  
0: D Register, 1: W Register, 2: R Register, 3: ZR Register

Start Address 300 ⑤ 시작 주소 설정  
0 ~ 65536

⑥ 유저 맵 설정

USER MAP SETTING									
<input checked="" type="checkbox"/> NPV	<input checked="" type="checkbox"/> NSP	<input checked="" type="checkbox"/> NOWSTS	<input checked="" type="checkbox"/> OUTh	<input checked="" type="checkbox"/> OUTc	<input checked="" type="checkbox"/> HBCD	<input checked="" type="checkbox"/> SP	<input checked="" type="checkbox"/> OPMODE	<input checked="" type="checkbox"/> A/M	<input checked="" type="checkbox"/> MOUT
<input checked="" type="checkbox"/> AT	<input checked="" type="checkbox"/> Ph	<input checked="" type="checkbox"/> OL	<input checked="" type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> OH	<input checked="" type="checkbox"/> ALS1H	<input checked="" type="checkbox"/> ALS2H	<input checked="" type="checkbox"/> ALS1L	<input checked="" type="checkbox"/> ALS2L
<input checked="" type="checkbox"/> PVBS	<input checked="" type="checkbox"/> SLP	<input checked="" type="checkbox"/> HBCD							

Save

#### ①, ② 접속 주소 및 포트 설정

PLC에 설정된 정보에 따라 접속 주소와 포트 번호를 설정합니다.

#### ③ 송신지연시간 설정

PLC와 통신 시 송신지연시간을 설정합니다.

#### ④ 레지스터 타입 설정

PLC로 데이터를 송/수신할 때의 데이터 영역을 설정합니다.

#### ⑤ 시작 주소 설정

PLC와의 통신에서 사용할 사용자 맵 데이터의 시작 주소를 설정합니다.

#### ⑥ 유저맵 설정

사용자가 선택한 데이터만 통신에 사용하게 됩니다.

### 6.2.2 데이터 맵 설정

데이터 맵은 유저 맵 설정에서 선택된 결과 따라서 PLC 데이터 레지스터 영역을 가변적으로 점유하게 됩니다.

#### ■ 데이터 맵 구조

##### ■ 전체 데이터를 모두 사용할 경우(기본 값)

시작 주소	유니트 번호	BASIC 영역	R0 영역	RW 영역	끝 주소
D0300	MU01	40 워드	120 워드	340워드	D0799
D0800	MU02	40 워드	120 워드	340워드	D1299
D1300	MU03	40 워드	120 워드	340워드	D1799

##### ■ 유저맵 설정으로 선택된 데이터만 사용할 경우

시작 주소	유니트 번호	BASIC 영역	R0 영역	RW 영역	끝 주소
D0300	MU01	40 워드	20 워드	200워드	D0599
D0800	MU02	40 워드	100 워드	100워드	D1039
D1300	MU03	40 워드	80 워드	340워드	D1759



유저 맵 설정과 상관없이 선두 40 워드는 BASIC 설정값들이 할당됩니다.



### 6.2.3 통신 데이터

#### ■ 요구 명령어와 데이터 전송

PLC와 개별 메인유닛(TLC990ME-CE)간의 데이터 전송은 요구 명령어 설정에 의해 실시합니다.

#### ■ 요구 명령어 종류

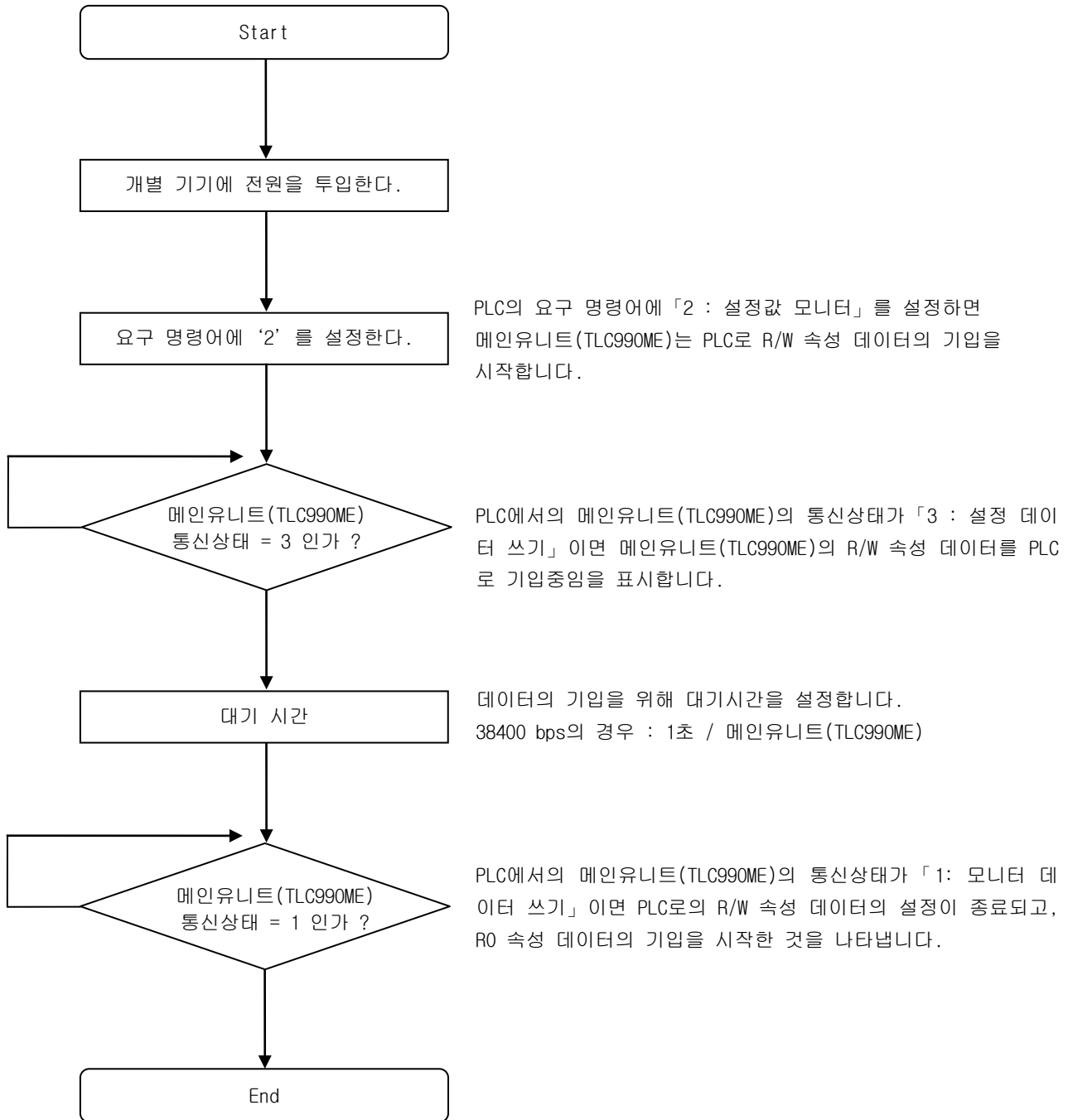
명령어	내 용
'0' : 모니터	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인유닛(TLC990ME)의 NPV 등의 데이터(R0 Type)를 PLC에 기입하도록 하는 명령어</li> <li>▪ 명령어에 「1 : 설정」 또는 「2 : 설정값 모니터」가 설정될 때까지, TLC990ME은 상시 기입을 반복</li> <li>▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태(STS)가 「1: 모니터 데이터 쓰기」 상태를 유지</li> </ul>
'1' : 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PLC측의 SP 등의 데이터(R/W or W0 Type)를 메인유닛(TLC990ME)가 읽어내도록 하는 명령어</li> <li>▪ 명령어에 「1 : 설정」을 기입하자마자, 메인유닛(TLC990ME)가 PLC로부터 데이터 읽기를 시작</li> <li>▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태 (STS)가 「2 : 설정 데이터 읽기」 상태를 유지</li> <li>▪ 전송이 종료된 후 명령어는 「0 : 모니터」, 메인유닛(TLC990ME) 통신상태 (STS)는 「1: 모니터 데이터 쓰기」 상태로 전환</li> </ul>
'2' : 설정값 모니터	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인유닛(TLC990ME)측의 SP 등의 데이터(R/W Type)를 PLC에 기입하도록 하는 명령어</li> <li>▪ 명령어에 「2 : 설정값 모니터」를 기입하자마자, 메인유닛(TLC990ME)가 PLC에 데이터 기입을 시작</li> <li>▪ 데이터 전송중은 TLC990의 통신상태 (STS)가 「3 : 설정 데이터 쓰기」 상태를 유지</li> <li>▪ 전송이 종료된 후 명령어는 「0 : 모니터」, TLC990의 통신상태 (STS)는 「1: 모니터 데이터 쓰기」 상태로 전환</li> </ul>

■ 데이터 전송

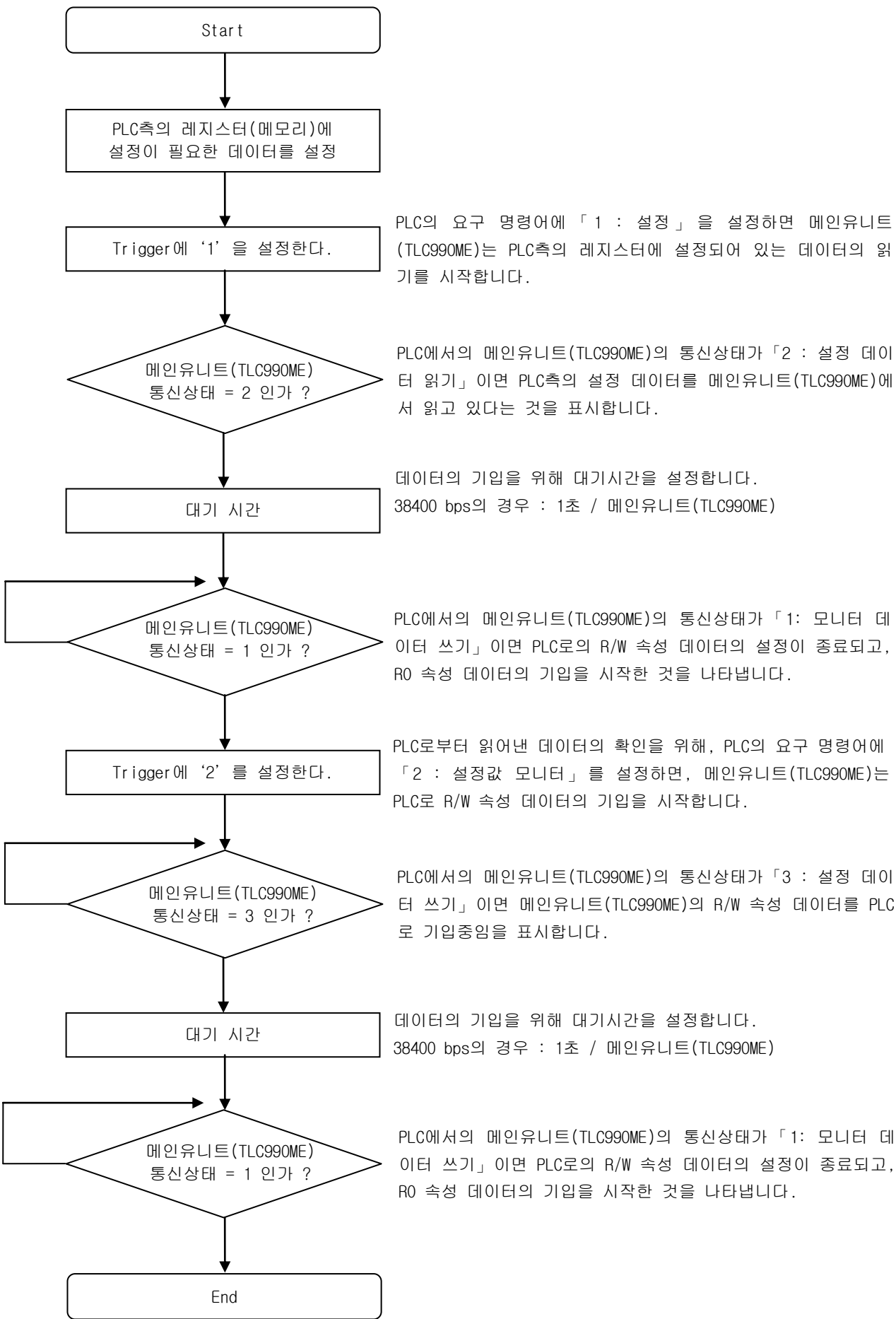


PLC로부터 개별 메인유닛(TLC990ME-CE)의 설정값을 변경하는 경우에는 반드시 초기설정 완료 후 변경하시기 바랍니다. 초기설정을 하지 않고 PLC로부터 개별 메인유닛의 설정값을 변경할 경우 메인유닛의 설정값이 PLC의 현재값(초기값:0)으로 설정됩니다.

☞ 초기설정 (온도 설정값 등의 데이터를 TLC990ME으로부터 PLC에 전송하는 경우)



☞ 데이터 설정 (온도 설정값 등의 데이터를 PLC로부터 TLC990ME에 전송하는 경우)



■ 통신 데이터 일람표

PLC와 개별 메인유닛(TLC990ME)간의 통신에서 사용되는 데이터의 일람표입니다.

■ 데이터 속성

속 성	내 용
RO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 요구 명령어가 「0 : 모니터」 일 때, 메인유닛(TLC990ME)에서 PLC로 기입하는 데이터</li> <li>▪ 메인유닛(TLC990ME) → PLC</li> </ul>
R/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 요구 명령어가 「1 : 설정」 일 때, 메인유닛(TLC990ME)가 PLC로부터 읽어오는 데이터</li> <li>▪ 요구 명령어가 「2 : 설정 데이터 읽기」 일 때, 메인유닛(TLC990ME)에서 PLC로 기입하는 데이터</li> <li>▪ 메인유닛(TLC990ME) ↔ PLC</li> </ul>
WO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 요구 명령어가 「1 : 설정」 일 때, 메인유닛(TLC990ME)가 PLC로부터 읽어오는 데이터</li> <li>▪ 메인유닛(TLC990ME) ← PLC</li> </ul>

■ 데이터 일람표

파라미터	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	-
D101 상태(DI01.STS)	RO	0000 ~ FFFF	-
D102 상태(DI02.STS)	RO	0000 ~ FFFF	-
D103 상태(DI03.STS)	RO	0000 ~ FFFF	-
D104 상태(DI04.STS)	RO	0000 ~ FFFF	-
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	-
메모리영역 번호(MANO)	WO	1 ~ 16	1
DO 수동 출력 1(DO.MOUT1)	WO	0000 ~ FFFF	0
DO 수동 출력 2(DO.MOUT2)	WO	0000 ~ FFFF	0
DO 수동 출력 3(DO.MOUT3)	WO	0000 ~ 00FF	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 <sub>H</sub> )	RO	0.0 ~ 100.0%	0.0%
냉각측 제어 출력(OUT <sub>C</sub> )	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%)

■ 데이터 일람표

파라미터	속성	설정 범위	초기값
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 <sub>H</sub> )	R/W	0.1 ~ 1000.0% H/C : 0.0 ~ 1000.0%	10.0%
출력하한(OL)	R/W	-5.0% ~ 0H -1Digit	0.0%
적분시간(I)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	120 sec
미분시간(D)	R/W	0(OFF) , 1 ~ 6000 sec	30 sec
출력상한(OH)	R/W	OL + 1Digit ~ 105.0%	100.0%
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)

## 6.3 SAMWON 프로토콜

### 6.3.1 통신 커맨드의 구성

상위 통신 장비에서 메인유니트(TLC990ME)로 송신하는 통신 커맨드의 기본 형태는 다음과 같습니다.

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
STX	메인유니트 (TLC990ME)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(TLC990ME)의 주소

통신을 하고자 하는 메인유니트(TLC990ME)의 기기 번호인 유니트 주소를 표시.

#### ③ 커맨드

통신을 위한 커맨드 (6.3.2 ~ 6.3.9절 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.

### 6.3.2 통신 커맨드의 종류

메인유닛(TLC990ME)의 통신 커맨드에는 메인유닛(TLC990ME)의 정보를 읽어오는 자기 정보 커맨드와 메인유닛(TLC990ME)의 각종 정보를 읽어오거나 쓸 수 있는 Read/Write 커맨드가 있습니다.

#### ■ 자기 정보 커맨드

커맨드	내 용
AMI	메인유닛(TLC990ME)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)

### 6.2.3 에러코드

byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	STX	메인유닛 (TLC990ME)의 주소	NG	에러코드	SUM	CR	LF

☞ SUM은 프로토콜에서 CheckSum을 사용할 경우에만 추가합니다.



### 6.3.4 RSD 커맨드

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

#### ■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	3	1	4	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)의 주소	RSD	,	개수	,	D-Reg.	SUM	CR	LF

#### ■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	4	1	...
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)의 주소	RSD	,	OK	,	Data - 1	,	...

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

- 개수 : 1 ~ 160
- Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

#### ◆ 예제

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

- 송신 : [STX]01RSD,002,0360[CR][LF]
- 송신 (Checksum 포함) : [STX]01RSD,002,0360CD[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

### 6.3.5 RRD 커맨드

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

#### ■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	3	1	4	1	...
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)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 (TLC990ME)의 주소	RRD	,	OK	,	Data - 1	,	...

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

- 개수 : 1 ~ 160
- Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

#### ◆ 예제

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

- 송신 : [STX]01RRD,002,0360,0361[CR][LF]
- 송신 (Checksum 포함) : [STX]01RRD,002,0360,0361C2[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]

### 6.3.6 WSD 커맨드

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

#### ■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	3	1	4	1	...
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)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 (TLC990ME)의 주소	WSD	,	OK	,	Data - 1	,	...

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

- 개수 : 1 ~ 80
- Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

#### ◆ 예제

1.SP(D0100)에서 2.SP(D0101)에 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [STX]01WSD,002,0100,03E8,03E8[CR][LF]
- 송신 (Checksum 포함) : [STX]01WSD,002,0100,03E8,03E8E2[CR][LF]

### 6.3.7 WRD 커맨드

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

#### ■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	1	3	1	4	1	4
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)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 (TLC990ME)의 주소	WRD	,	OK	SUM	CR	LF

- 개수 : 1 ~ 80
- Data : 16진수의 소수점 없는 데이터

#### ◆ 예제

1.SP(D0100), 2.SP(D0101)에 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [STX]01WRD,002,0100,03E8,0101,03E8[CR][LF]
- 송신 (Checksum 포함) : [STX]01WRD,002,0100,03E8,0101,03E8CF[CR][LF]

### 6.3.8 AMI 커맨드

메인유니트(TLC990ME)의 정보를 확인할 때 사용하는 커맨드입니다.

#### ■ 송신 포맷

byte 수	1	2	3	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)의 주소	AMI	SUM	CR	LF

#### ■ 수신 포맷

byte 수	1	2	3	1	2	1	6
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)의 주소	AMI	,	OK	,	모델명

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

#### ◆ 예제

메인유니트(TLC990ME)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]

6.3.9 에러코드

통신중 에러가 발생했을 경우 메인유니트(TLC990ME)에서 다음과 같이 송신합니다.

byte 수	1	2	2	2	2	1	1
내 용	STX	메인유니트 (TLC990ME)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,003,0001[CR][LF]
- 송신 (Checksum 포함) : [STX]01RSF,003,0001C8[CR][LF]
- 수신 : [STX]01NG01[CR][LF]
- 수신 (Checksum 포함) : [STX]01NG0157[CR][LF]

## 6.4 MODBUS-TCP 프로토콜

### 6.4.1 통신 커맨드의 구성

#### ■ 프레임의 구성

처리 식별자	프로토콜 식별자	프레임 크기	유닛 식별자	기능코드	데이터
2문자	2문자	2문자	1문자	2문자	n문자

### 6.4.2 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

### 6.4.3 기능 코드 - 03

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

■ 송신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
D-Register	16-bit
레지스터 수	16-bit

■ 수신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
데이터 byte 수	8-bit
데이터 - 1	16-bit
...	...
데이터 - n	16-bit



6.4.4 기능 코드 - 06

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

■ 송신 Format

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
D-Register	16-bit
쓰기 데이터	16-bit

■ 수신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
D-Register	16-bit
쓰기 데이터	16-bit

### 6.4.5 기능 코드 - 08

기능코드 - 08은 자기 진단용으로 사용됩니다.

■ 송신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
진단 코드	16-bit
데이터	16-bit

■ 수신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
진단 코드	16-bit
데이터	16-bit

6.4.6 기능 코드 - 16

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

■ 송신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
시작 주소	16-bit
레지스터 수	16-bit
바이트 수	8-bit
레지스터 값 - 1	16-bit
...	...
레지스터 값 - n	16-bit

■ 수신 포맷

내 용	TCP/IP
처리 식별자	16-bit
프로토콜 식별자	16-bit
프레임 크기	16-bit
유닛 식별자	8-bit
기능 코드	8-bit
시작 주소	16-bit
레지스터 수	16-bit

### 6.4.7 에러코드

에러 코드는 송신된 Frame에 오류가 있을 시 반송되는 코드입니다.

#### ■ 에러코드 포맷

구분	에러코드(Error Code)	예외코드(Exception Code)
크기	8-bit	8bit
범위	0x83 or 0x86 or 0x88 or 0x90	01 or 02 or 03 or 08

#### ■ 에러코드 내용

진단코드	내 용
01	잘못된 기능코드
02	잘못된 D-Register 설정
03	잘못된 데이터 값 설정
08	데이터 개수 설정 에러

## 7. 에러 및 대책 - INDEX

7.1 고장이라고 생각하기 전에 .....	7-3
7.2 동작표시 램프로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-4
7.2.1 메인유닛(TLC990ME)의 동작표시 램프 .....	7-4
7.2.2 제어유닛(TLC990CE)의 동작표시 램프 .....	7-5
7.2.3 DI0유닛(TLC990DE)의 동작표시 램프 .....	7-7
7.2.4 DO유닛(TLC990DE)의 동작표시 램프 .....	7-8
7.3 상태정보(STATUS)로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-9
7.3.1 제어유닛(TLC990CE)의 상태(SUB.STS) 확인 .....	7-9
7.3.2 현재 상태(NOW.STS) 확인 .....	7-10
7.4 통신의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-12
7.4.1 메인유닛(TLC990ME)의 COM1 & COM2 포트의 통신에러 .....	7-12
7.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-13
7.6 온도제어의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-15
7.7 출력의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-16
6.7.1 제어출력의 에러 .....	7-16
6.7.2 경보출력의 에러 .....	7-17
7.8 히터단선의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러 .....	7-18

**EMPTY**

---

## 7.1 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.


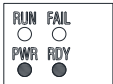

확 인 항 목	확 인 내 용
동작표시 램프 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작표시 램프가 제대로 동작하는지 확인하시기 바랍니다. (램프표시 확인은 Page 1-5 설명 참조)</li> </ul>
입력전원 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력전원 사양이 허용범위 내의 전원을 사용하였는지 확인하시기 바랍니다.</li> </ul>
스위치 조작 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>메인유니트(TLC990ME)의 스위치1,2,3 조작이 제대로 되어 있는지 확인하시기 바랍니다. (스위치 조작 확인은 Page 5-5 ~ 5-9 설명 참조)</li> </ul>
배선 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>단자에 연결된 배선이 정확한지 확인하시기 바랍니다.</li> <li>배선의 극성이 정확한지 확인하시기 바랍니다.</li> <li>연결된 전선의 상태(단선, 단락, 파손여부)를 확인하시기 바랍니다.</li> </ul>
통신 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>메인유니트(TLC990ME)와 PLC 또는 PC 및 터치판넬간 통신선의 연결상태가 제대로 연결되었는지 확인하시기 바랍니다.</li> </ul>

## 7.2 동작표시 램프로부터 추측할 수 있는 에러

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

### 7.2.1 메인유닛(TLC990ME-CE)의 동작표시 램프

- : 꺼짐(OFF) , ● : 켜짐(ON) , ◐ : 점멸(BLINKING) , ∅ : 영향없음

램프상태		에러의 추측	대 책
PWR RUN FAIL RDY	OFF OFF OFF OFF  	전원 연결이 안됨  허용범위 외의 전원을 사용  제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>배선을 확인 후 연결하시기 바랍니다.</li> <li>허용범위 내의 정격전원을 사용하시기 바랍니다.</li> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
PWR RUN	ON OFF  	운전정지(STOP) 상태  제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(RUN)이 안될 경우 보안등급(S.LEVEL)을 "0" 으로 설정 후에 운전(RUN) 하시기 바랍니다.</li> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
PWR FAIL RDY	ON ON OFF  	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>








7.2.2 제어유닛(TLC990CE)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 (메인유닛(TLC990ME)의 PWR 램프가 “ON” 인 경우)	제어유닛(TLC990CE)의 본체와 BACK COVER의 연결 상태를 확인 후 제어유닛(TLC990CE)를 밀어 넣기 바랍니다.
		제품이상	당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1	BLINKING	점멸 주기가 빠른 경우	제어유닛(TLC990CE)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	제어유닛(TLC990CE)의 연결 수량이 많을수록 점멸 주기는 느려집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 불규칙적 발생)	당사로 문의 바랍니다.
TX/RX2	BLINKING	점멸 주기가 빠른 경우	제어유닛(TLC990CE)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다.(정상동작)
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	제어유닛(TLC990CE)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 제어유닛의 제어출력1(MV1)≠0.0% 인데 제어출력1(MV1) 램프가 “OFF” 인 경우	당사로 문의 바랍니다.
TX/RX1 TX/RX2 MV1	BLINKING BLINKING ON	해당 제어유닛의 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 제어유닛의 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX1 TX/RX2 MV3	BLINKING BLINKING OFF 	동작모드(OPMODE) ≠ “3” (제어)으로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) &lt; 목표치(SP) 인데도 제어출력3(MV3) 램프가 “OFF” 인 경우 동작모드(OPMODE)를 “3” (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
		해당 제어유니트의 제어출력3(MV3) ≠ 0.0% 인데 제어출력3(MV3) 램프가 “OFF” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX1 TX/RX2 MV3	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력3(MV3) ≠ 100.0% 인데 제어출력3(MV3) 램프가 “ON” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX1 TX/RX2 MV4	BLINKING BLINKING OFF 	동작모드(OPMODE) ≠ “3” (제어)으로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(RUN)상태, 현재 지시치(NPV) &lt; 목표치(SP) 인데도 제어출력4(MV4) 램프가 “OFF” 인 경우 동작모드(OPMODE)를 “3” (제어) 으로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
		해당 제어유니트의 제어출력4(MV4) ≠ 0.0% 인데 제어출력4(MV4) 램프가 “OFF” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX1 TX/RX2 MV4	BLINKING BLINKING ON 	해당 제어유니트의 제어출력4(MV4) ≠ 100.0% 인데 제어출력4(MV4) 램프가 “ON” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>

7.2.3 D10유닛(TLC990DE)의 동작표시 램프

램프상태		에러의 추측	대 책
DI DO TX/RX	OFF OFF OFF	BACK COVER 연결이 안됨 (메인유닛(TLC990ME)의 PWR 램프가 “ON” 인 경우)	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/DO유닛(TLC990DEDE)의 본체와 BACK COVER의 연결 상태를 확인 후 D10/DO유닛(TLC990DE)를 밀어 넣기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX	BLINKING	점멸 주기가 빠를 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/DO유닛(TLC990DE)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다. (정상동작)</li> </ul>
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/DO유닛(TLC990DE)의 연결 수량이 많을수록 점멸 주기는 느려집니다. (정상동작)</li> </ul>
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기가 불규칙적 발생)	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
DI TX/RX	OFF BLINKING	해당 D10유닛의 DI 단자에 신호가 들어와도 DI 램프가 “OFF” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
			
DI TX/RX	ON BLINKING	해당 D10유닛의 DI 단자에 신호가 들어오지 않는데 DI 램프가 “ON” 인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
			
DO TX/RX	OFF BLINKING	해당 D10유닛의 DO 출력이 “ON” 인데 DO 램프가 “OFF”인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
			
DO TX/RX	ON BLINKING	해당 D10유닛의 DO 출력이 “OFF” 인데 DO 램프가 “ON”인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
			

7.2.4 D0유닛(TLC990DE)의 동작표시 램프

램프상태		에러의 추측	대 책
D0 TX/RX	OFF OFF	BACK COVER 연결이 안됨 (메인유닛(TLC990ME)의 PWR 램프가 “ON” 인 경우)	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/D0유닛(TLC990DEDE)의 본체와 BACK COVER의 연결 상태를 확인 후 D10/D0유닛(TLC990DE)를 밀어 넣기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
TX/RX	BLINKING	점멸 주기가 빠른 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/D0유닛(TLC990DE)의 연결 수량이 적을수록 점멸 주기는 빨라집니다. (정상동작)</li> </ul>
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기 규칙적 발생)	<ul style="list-style-type: none"> <li>D10/D0유닛(TLC990DE)의 연결 수량이 많을수록 점멸 주기는 느려집니다. (정상동작)</li> </ul>
		점멸 주기가 느린 경우 (점멸 주기가 불규칙적 발생)	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
D0 TX/RX	OFF BLINKING	해당 D0유닛의 D0 출력이 “ON” 인데 D0 램프가 “OFF인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
D0 TX/RX	ONW BLINKING	해당 D0유닛의 D0 출력이 “OFF” 인데 D0 램프가 “ON인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>

### 7.3 상태정보(STATUS)로 부터 추측할 수 있는 에러

TLC990 사용중 상태정보를 읽어들이 추측할 수 있는 에러를 설명하였습니다.

아래 표를 참조하여 조치하시기 바랍니다.

#### 7.3.1 제어유닛(TLC990CE), DI0/D0유닛(TLC990DE)의 상태(SUB.STS) 확인

제어유닛(TLC990CE)와 DI0/D0유닛(TLC990DE)의 상태(SUB.STS)를 확인합니다.

bit	상태	에러의 추측	대 책
0	1	1번 제어유닛 채널1,2 연결이상	▪ 1번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		1번 제어유닛 채널1,2 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
1	1	1번 제어유닛 채널3,4 연결이상	▪ 1번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		1번 제어유닛 채널3,4 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
2	1	2번 제어유닛 채널5,6 연결이상	▪ 2번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		2번 제어유닛 채널5,6 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
3	1	2번 제어유닛 채널7,8 연결이상	▪ 2번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		2번 제어유닛 채널7,8 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
4	1	3번 제어유닛 채널9,10 연결이상	▪ 3번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		3번 제어유닛 채널9,10 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
5	1	3번 제어유닛 채널11,12 연결이상	▪ 3번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		3번 제어유닛 채널11,12 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
6	1	4번 제어유닛 채널13,14 연결이상	▪ 4번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		4번 제어유닛 채널13,14 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
7	1	4번 제어유닛 채널15,16 연결이상	▪ 4번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		4번 제어유닛 채널15,16 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
8	1	5번 제어유닛 채널17,18 연결이상	▪ 5번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		5번 제어유닛 채널17,18 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
9	1	5번 제어유닛 채널19,20 연결이상	▪ 5번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		5번 제어유닛 채널19,20 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
A	1	1번 DI0/D0유닛 연결이상	▪ 1번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		1번 DI0/D0유닛 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
B	1	2번 DI0/D0유닛 연결이상	▪ 2번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		2번 DI0/D0유닛 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
C	1	3번 DI0/D0유닛 연결이상	▪ 3번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		3번 DI0/D0유닛 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
D	1	4번 DI0/D0유닛 연결이상	▪ 4번 BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		4번 DI0/D0유닛 이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
E	0	사용안함	
F	0	사용안함	

### 7.3.2 현재 상태(NOW.STS) 확인

현재 상태(NOW.STS) 를 확인합니다.

아래 표 설명은 1번 제어유닛(TLC990CE)의 채널1을 기준으로 예를 들었습니다.

bit	상태	상태정보 및 에러의 추측	대 책
0	1	제어출력(MV)이 나감	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어출력(MV) <math>\geq 0.1\%</math> 일 때의 상태정보입니다.</li> </ul>
1	1	운전(RUN) 상태인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 제어 운전/정지(C-R/S)가 “1” (운전) 일 때의 상태 정보입니다.</li> </ul>
2	1	경보1 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보1의 종류(ALT1) 및 경보1의 설정값(ALS1H, ALS1L)을 확인하고, 경보1 발생 조건 인지 확인하시기 바랍니다.</li> <li>경보1의 발생 조건이 아닐 경우 당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
3	1	경보2 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보2의 종류(ALT2) 및 경보2의 설정값(ALS2H, ALS2L)을 확인하고, 경보2 발생 조건 인지 확인하시기 바랍니다.</li> <li>경보2의 발생 조건이 아닐 경우 당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
4	1	센서 연결안됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어유닛(TLC990CE)에 센서를 연결하시기 바랍니다.</li> </ul>
		센서 배선불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어유닛에 연결된 센서의 배선상태(폴링, 단선, 단락 등) 및 극성을 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
		센서의 불량 및 파손	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서를 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
5	1	히터단선 경보(HBA) 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터전류(HBCD) &lt; 히터단선전류(HBCS) 시에 히터단선 경보가 발생하며, 이 외의 경우에는 “6.8 히터단선 경보의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러” 를 참조하시기 바랍니다.</li> </ul>
6	1	루프단선 경보(LBA) 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>루프단선 경보(LBA) 발생할 때의 상태정보입니다.</li> </ul>
		설정값 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>루프단선 경보 시간(LBATM), 루프단선 경보 불감대(LBADB)의 설정값을 확인하시기 바랍니다.</li> <li>응답이 느린 장비에 루프단선 경보 시간 (LBATM) 및 루프단선 경보 불감대 (LBADB)를 적게 설정할 경우 루프단선 경보(LBA)가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
		제어출력 라인의 배선불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>TLC990 과 동작유닛(SSR, SCR, RELAY 등), 또는 동작유닛과 히터 간의 배선상태(폴링, 단선, 단락 등) 및 극성을 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
		센서의 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서를 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
7	1	센서입력값이 전체 입력범위의 -5.0% 이하(-OVR)로 입력됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서입력값이 전체 입력범위의 -5.0% 이하로 입력될 때 발생하는 상태정보입니다.</li> </ul>
		센서의 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서를 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
8	1	센서입력값이 전체 입력범위의 105.0% 이상(+OVR)으로 입력됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서입력값이 전체 입력범위의 105.0% 이상 입력될 때 발생하는 상태정보입니다.</li> </ul>
		센서의 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>센서를 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
		제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>

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	제어유닛(TLC990CE)와 메인유닛(TLC990ME)간의 통신상태가 비정상인 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
E	0	제어유닛(TLC990CE)가 제대로 설치되지 않은 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 정상 동작 시 bit E의 상태정보는 "1"로 됩니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.
F	0	제어유닛(TLC990CE)가 정상 제어준비상태가 아닌 경우	▪ BACK COVER 연결 상태를 확인하시기 바랍니다. ▪ 정상 동작 시 bit F의 상태정보는 "1"로 됩니다.
		제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

7. 에러 및 대책

상태정보(STATUS)로부터 추측할 수 있는 에러

## 7.4 통신의 이상으로 부터 추측할 수 있는 에러

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

### 7.4.1 메인유니트(TLC990ME)의 통신에러

- PC와 통신시 에러

상 태	에러의 추측	대 책
Ethernet	Ethernet 케이블 문제일 경우	▪ 케이블 이상일 경우 교체하시기 바랍니다.
	접속 주소를 잊어버린 경우	▪ RESET 버튼을 5초간 눌러 통신설정을 초기화 하고, 재 설정하여 사용합니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.



## 7.5 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 기준점점 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 일반적으로 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	기준점점 보상(RSL) 설정 이상	▪ 기준점점 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(폴림)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(폴림)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.

## 7.6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>“6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러” 참조하여 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	P, I, D 값이 낮게 설정됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.</li> <li>P, I, D 값을 수정(높임) 바랍니다.</li> <li>퍼지(Fuzzy) 동작을 “1” (ON)로 변경하시기 바랍니다.</li> </ul>
	오토튜닝시정수(AT-G) < 1로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝 시정수(AT-G)를 “1” 로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
	ON/OFF 제어모드가 “ON” 됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>ON/OFF 제어모드를 “OFF” 로 변경하시기 바랍니다.</li> </ul>
온도제어가 안되고 목표치(SP)를 기준으로 헌팅	히터용량 초과	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 용량을 재계산하여 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터 확인 후 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	ON/OFF 제어모드동작	<ul style="list-style-type: none"> <li>ON/OFF 제어모드를 OFF로 변경하시기 바랍니다.</li> </ul>
	오토튜닝(AT)을 안함	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.</li> </ul>
제어출력(MV)은 0.0% 인데 온도가 하강 안되고 유지 되거나 상승함	센서이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>“6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러” 참조하여 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	출력라인 배선 혼재	<ul style="list-style-type: none"> <li>채널별로 배선을 확인하여 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터의 단락 또는 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 배선상태 확인 또는 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	동작유닛(SSR 등)의 단락	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작유닛(SSR 등)을 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	제어출력이 릴레이일 경우 출력 접점의 용착	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력단에 스파크 제거 회로를 구성 바랍니다. (스파크 제거회로는 Page 2-16 설명 참조)</li> </ul>
제어출력은 나가고 있는데 온도가 상승 안되고 유지 되거나 하강함	센서이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>“6.5 온도측정의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러” 를 참조하여 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	출력단자 연결상태 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>연결상태(극성, 단선, 단락, 풀림)를 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	출력라인 배선 혼재	<ul style="list-style-type: none"> <li>채널 별로 배선을 확인하여 다시 배선하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터의 전원이 꺼짐	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 전원을 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터의 단선 또는 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 배선상태 확인 또는 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터용량부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 용량을 재계산하여 교체하시기 바랍니다.</li> </ul>
	히터의 병렬연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터의 용량과 동작유닛(SSR 등)의 용량을 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	동작유닛(SSR 등)의 병렬연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작유닛(SSR 등)의 입력 임피던스값을 확인 후 교체바랍니다. (600Ω 이상 되어야 함)</li> </ul>
	제어출력값이 너무 적게 나감	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.</li> <li>출력 상한(OH)값을 확인 후 낮게 설정되었을 경우 높게 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> <li>동작유닛(SSR 등)의 램프가 켜지면 정상동작입니다</li> </ul>	

## 7.7 출력의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러

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

### 7.7.1 제어출력의 에러

상 태	에러의 추측	대 책
현재 지시치(NPV) < 목표치(SP) 조건에서 제어출력(MV)이 0% 출력됨	운전상태가 운전정지(STOP)로 됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(RUN) 하시기 바랍니다.</li> </ul>
	현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 근접했을 경우 제어출력(MV)은 적게 나가거나 나가지 않을 수 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>정상동작</li> </ul>
	현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)의 편차가 큰 데도 제어출력(MV)이 100.0% 출력 안 되는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.</li> <li>입력 필터(INFL), 입력 표시 필터(DFL)가 크게 설정되어 있는지 확인 후 변경하시기 바랍니다.</li> </ul>
	동작 상태(OPMODE) ≠ 3(제어)으로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작 상태(OPMODE)를 “3” 으로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
	파워 모드(PWRMD) ≠ 1(유지)로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>파워 모드(PWRMD)를 “1” 로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
	제어 방식(OACT)을 “0”(정동작)으로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 방식(OACT)을 “1”(역동작)으로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
	수동제어(MAN) 모드로 됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동제어(AUTO) 모드로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
현재 지시치(NPV) > 목표치(SP) 조건에서 제어출력(MV)이 나감	현재 지시치(NPV)가 목표치(SP)에 근접했을 경우 제어출력(MV)은 적게 나갈 수 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>정상동작</li> </ul>
	현재 지시치(NPV)와 목표치(SP)의 편차가 큰 데도 제어출력(MV)이 0.0% 출력 안 되는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝(AT)을 행하기 바랍니다.</li> </ul>
	제어 방식(OACT)을 “0”(정동작)으로 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 방식(OACT)을 “1”(역동작)으로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>
	수동제어(MAN)모드로 됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동제어(AUTO) 모드로 설정하시기 바랍니다.</li> </ul>

7.7.2 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"	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보가 발생 안 된 상황으로 경보 종류(ALT), 경보 설정값(ALSH, ALSL) 및 경보 지연시간(ALDY)을 다시 한 번 확인 후 조치하시기 바랍니다.</li> </ul>
	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
경보1, 경보2 OFF 조건인데 경보동작이 계속 "ON" 되는 경우	경보 히스테리시스(ALDB)를 높게 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보 히스테리시스(ALDB)를 확인 후 설정값을 변경하시기 바랍니다.</li> </ul>
	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
히터단선 이상	설정값 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>"6.8 히터단선의 이상으로부터 추측할 수 있는 에러"를 참조 바랍니다.</li> </ul>
루프단선 경보 동작 조건인데 경보 동작이 안됨	현재 상태(NOW.STS) bit6(LBA)의 상태가 "OFF"	<ul style="list-style-type: none"> <li>루프단선 경보가 발생 안 된 상황으로 루프단선 경보 시간(LBATM) 및 루프단선 경보 불감대(LBA.DB)의 설정값을 확인하시기 바랍니다.</li> <li>루프단선 경보 사용(LBAU)을 "1" (ON)로 변경하시기 바랍니다.</li> <li>"4.6 루프단선의 경보 동작" 을 숙지하시기 바랍니다.</li> </ul>
	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
3루프단선 경보 "OFF" 조건인데 경보 동작이 계속 "ON" 되는 경우	출력 상한(OH) ≠ 100%, 출력 하한(OL) ≠ 0% 시 동작의 오해	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
오토튜닝이 안되거나 중간에 종료된 경우	오토튜닝 중단조건 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>"4.3.14 오토튜닝 설정" 에서 오토튜닝 중단조건을 확인하시기 바랍니다</li> </ul>

## 7.8 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 배선흔재	▪ 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 이하 일 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 이하 일 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 배선흔재	▪ 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 흔재	▪ 채널 별로 배선을 확인하여 다시 배선하시기 바랍니다.
	제품이상	▪ 당사로 문의 바랍니다.

상 태	에러의 추측	대 책
히터전류(HBCD) 검출값 이상	100A 이상 입력	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 히터전류(HBCD) 검출은 100A 까지(100A 옵션 시) 가능하므로 100A 이상 흐르는 히터에는 사용하지 마십시오.</li> </ul>
	옵션 잘못	<ul style="list-style-type: none"> <li>히터 사용 용량에 맞는 옵션을 선택 바랍니다.</li> <li>(12A, 50A, 100A)</li> <li>옵션 선택을 잘못하여 구매하신 경우에는 당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
	제품이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>당사로 문의 바랍니다.</li> </ul>
히터단선이 아닌데 히터단선 경보검출	TLC990 운전(RUN) 후에 히터를 "ON" 시킨경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>TLC990을 운전(RUN) 하기전에 히터를 "ON" 시켜 주시기 바랍니다.</li> </ul>

**EMPTY**

---



## 부록 (Appendix)

▪ 사양	A-3
▪ 전류센서(CT) 사양	A-3
▪ ASCII Code표	A-4
코드표	A-4
상세설명	A-4
▪ 센서입력 종류	A-5
열전대, 측온저항체, DCV	A-5
▪ 파라미터 일람	A-6
입력사양의 설정	A-6
출력사양의 설정	A-7
제어사양의 설정	A-8
경보사양의 설정	A-9
히터단선경보 설정	A-9
PLC 및 통신관련 설정	A-9
보안등급 및 초기화 설정	A-9
루프단선경보 설정	A-10
메모리 영역 편집	A-10
▪ 상태(STATUS) 일람	A-11
▪ MITSUBISHI PLC와의 통신	A-12
▪ D-Register	A-18

**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
DI / DO		DI 최대 32point, DO 최대 40point
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	Ethernet
	프로토콜	PC Link, MODBUS-TCP()
전원	정격전압	24V DC
	소비전력	6VAMax (메인유니트 1EA + 제어유니트 1EA) 25VAMax(메인유니트 1EA + 제어유니트 5EA) 35VAMax(메인유니트 1EA + 제어유니트 5EA + DI0/DO유니트 4EA)
사용환경		10 ~ 50℃, 20 ~ 90%RH
중량		메인유니트 : 116g, 제어유니트 : 182.5g DI0유니트 : 205g, DO유니트 : 190g

## 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 ,100MΩ 이상(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	^W	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 °C	K06	5	-200.0 ~ 300.0 °C	K11	10	-300 ~ 2500 °F	K14	13	-300.0 ~ 2500 °F
K02	1	0 ~ 400 °C	K07	6	-100.0 ~ 400.0 °C	K12	11	0 ~ 800 °F	K15	14	0.0 ~ 800.0 °F
K03	2	0 ~ 800 °C	K08	7	0.0 ~ 400.0 °C	K13	12	0 ~ 2400 °F	K16	15	0.0 ~ 2400.0 °F
K04	3	0 ~ 1300 °C	K09	8	0.0 ~ 800.0 °C			-			-
K05	4	-200.0 ~ 1370.0 °C	K10	9	0.0 ~ 1300.0 °C			-			-
J01	16	-200 ~ 1200 °C	J06	21	-200.0 ~ 300.0 °C	J10	25	-300 ~ 2300 °F	J13	28	-300.0 ~ 2300.0 °F
J02	17	0 ~ 400 °C	J07	22	0.0 ~ 400.0 °C	J11	26	0 ~ 1600 °F	J14	29	0.0 ~ 700.0 °F
J03	18	0 ~ 800 °C	J08	23	0.0 ~ 800.0 °C	J12	27	0 ~ 2100 °F	J15	30	0.0 ~ 1600.0 °F
J04	19	0 ~ 1200 °C	J09	24	0.0 ~ 1200.0 °C			-			-
J05	20	-200.0 ~ 1200.0 °C			-			-			-
E01	31	-200 ~ 1000 °C	E05	35	0.0 ~ 400.0 °C	E08	38	0 ~ 1800 °F	E10	40	0.0 ~ 1800.0 °F
E02	32	0 ~ 400 °C	E06	36	0.0 ~ 700.0 °C	E09	39	-300.0 ~ 1800.0 °F			-
E03	33	0 ~ 1000 °C	E07	37	0.0 ~ 1000.0 °C			-			-
E04	34	-200.0 ~ 1000.0 °C			-			-			-
T01	41	-200 ~ 400 °C	T05	45	-200.0 ~ 400.0 °C	T09	49	-300 ~ 750 °F	T12	52	-300.0 ~ 700.0 °F
T02	42	-200 ~ 200 °C	T06	46	-200.0 ~ 200.0 °C	T10	50	-300 ~ 400 °F	T13	53	-300.0 ~ 400.0 °F
T03	43	0 ~ 200 °C	T07	47	0.0 ~ 200.0 °C	T11	51	0 ~ 700 °F	T14	54	0.0 ~ 700.0 °F
T04	44	0 ~ 400 °C	T08	48	0.0 ~ 400.0 °C			-			-
R01	55	0 ~ 1700 °C	R02	56	0.0 ~ 1700.0 °C	R03	57	32 ~ 3100 °F			-
B01	58	0 ~ 1800 °C	B02	59	0.0 ~ 1800.0 °C	B03	60	32 ~ 3300 °F			-
S01	61	0 ~ 1700 °C	S02	62	0.0 ~ 1700.0 °C	S03	63	32 ~ 3100 °F			-
L01	64	-200 ~ 900 °C	L04	67	-200.0 ~ 900.0 °C	L07	70	-300 ~ 1600 °F	L10	73	-300.0 ~ 1600.0 °F
L02	65	0 ~ 400 °C	L05	68	0.0 ~ 400.0 °C	L08	71	0 ~ 800 °F	L11	74	0.0 ~ 800.0 °F
L03	66	0 ~ 900 °C	L06	69	0.0 ~ 900.0 °C	L09	72	0 ~ 1600 °F	L12	75	0.0 ~ 1600.0 °F
N01	76	-200 ~ 1300 °C	N03	78	-200.0 ~ 1300.0 °C	N05	80	-300 ~ 2400 °F	N07	82	-300.0 ~ 2400.0 °F
N02	77	0 ~ 1300 °C	N04	79	0.0 ~ 1300.0 °C	N06	81	0 ~ 2300 °F	N08	83	0.0 ~ 2300.0 °F
U01	84	-200 ~ 400 °C	U04	87	-200.0 ~ 400.0 °C	U07	90	-300 ~ 750 °F	U10	93	-300.0 ~ 750.0 °F
U02	85	-200 ~ 200 °C	U05	88	-200.0 ~ 200.0 °C	U08	91	-300 ~ 400 °F	U11	94	-300.0 ~ 400.0 °F
U03	86	0 ~ 400 °C	U06	89	0.0 ~ 400.0 °C	U09	92	0 ~ 700 °F	U12	95	0.0 ~ 700.0 °F
W01	96	0 ~ 2300 °C	W02	97	0.0 ~ 2300.0 °C	W03	98	32 ~ 4200 °F			-
PL1	99	0 ~ 1390 °C	PL3	101	0.0 ~ 1390.0 °C	PL5	103	32 ~ 2500 °F	PL6	104	32.0 ~ 2500.0 °F
PL2	100	0 ~ 1200 °C	PL4	102	0.0 ~ 1200.0 °C			-			-
C01	105	0 ~ 2320 °C			-	C02	106	32 ~ 4200 °F			-

### ■ 측온저항체

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

## 파라미터 일람

### ◎ 파라미터의 속성 및 보안등급

- R0 : 읽기 전용으로, 통신으로 변경할 수 없습니다.
- R/W : 읽기, 쓰기 겸용으로 통신으로 변경할 수 있습니다.
- ∞ : TLC990의 파라미터 중에서 별도의 통신 프로그램의 작성없이 PLC와 자동으로 통신하는 파라미터입니다.
- N : 일반제어(Normal Control)를 나타냅니다.
- H/C : 가열·냉각 제어(Heat/Cool Control)를 나타냅니다.
- ① : 일반등급 파라미터로 보안등급 설정(S.LEVEL)이 “0” , “1” 인 경우에 변경 가능합니다.
- ⑤ : 시스템등급 파라미터로 보안등급 설정(S.LEVEL)이 “1” , “2” 인 경우에만 변경 가능합니다.

### ■ 입력사양의 설정

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

■ 출력사양의 설정

파라미터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
제어방식 (OACT)	R/W ⑤	0(정동작), 1(역동작)	ABS	-	D0940 ~ D0959
출력 주기 (CT)	R/W ⑤	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
가열측 출력 주기 (CT <sub>H</sub> )	R/W ⑤	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0960 ~ D0979
냉각측 출력 주기 (CT <sub>C</sub> )	R/W ⑤	1 ~ 300 sec	ABS	2 sec	D0980 ~ D0999
프리셋 출력 (PO)	R/W ⑤	-5.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
가열측 프리셋 출력 (PO <sub>H</sub> )	R/W ⑤	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1000 ~ D1019
냉각측 프리셋 출력 (PO <sub>C</sub> )	R/W ⑤	0.0 ~ 105.0%	%	0.0%	D1020 ~ D1039
∞, 출력 상한 (OH)	R/W ①	0L + 1Digit ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
∞, 출력 하한 (OL)	R/W ①	-5.0% ~ 0H - 1Digit	%	0.0%	D1280 ~ D1299
∞, 가열측 출력 상한 (OH <sub>H</sub> )	R/W ①	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1260 ~ D1279
∞, 냉각측 출력 상한 (OH <sub>C</sub> )	R/W ①	0.0 ~ 105.0%	%	100.0%	D1280 ~ D1299
상승 변화율 (HOPR)	R/W ①	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1380 ~ D1399
하강 변화율 (LOPR)	R/W ①	0(OFF), 0.1 ~ 100.0%/sec	%	0	D1400 ~ D1419
N High ON/OFF 히스테리시스 (HHYS)	R/W ①	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1300 ~ D1319
N Low ON/OFF 히스테리시스 (LHYS)	R/W ①	EUS(0.0 ~ 10.0%)	EUS	EUS(0.5%)	D1320 ~ D1339
H/C ON/OFF 히스테리시스 (HYS)	R/W ①	0.0 ~ 10.0%	%	0.5%	D1300 ~ D1319
동시 출력 방지 (OUT.DIV)	R/W ⑤	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0008
동시 출력 방지의 지연 시간 (DIV.DLY)	R/W ⑤	0 ~ 1000 ms	ABS	10 ms	D0009

■ 제어사항의 설정

파라미터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
∞ 목표치 (SP)	R/W ㉑	EU(0.0 ~ 100.0%)	EU	EU(0.0%)	D0100 ~ D0119
∞ 전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	R/W ㉑	0(정지), 1(운전), 2(개별)	ABS	0	D0491
∞ 개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	R/W ㉑	0000 ~ FFFF	ABS	0000	D0492
∞ 개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	R/W ㉑	0000 ~ 000F	ABS	0000	D0493
파워모드 (PWRMD)	R/W ㉑	0(리셋), 1(유지), 2(대기)	ABS	1	D0006
메모리영역 번호 (MANO)	R/W ㉑	1 ~ 16	ABS	1	D0490
∞ 자동·수동 제어동작 (A/M)	R/W ㉑	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 <sub>H</sub> )	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0380 ~ D0399
∞ 냉각측 제어 출력 (OUT <sub>C</sub> )	RO	0.0 ~ 100.0%	%	-	D0400 ~ D0419
∞ 수동 제어 출력량 (MOUT)	R/W ㉑	0.0 ~ 100.0%	%	0.0%	D0220 ~ D0239
∞ 목표치 변화율 (SLP)	R/W ㉑	EUS(0.0% ~ 100.0%)/min	EUS	0.0℃	D0520 ~ D0539
∞ 동작모드 (OPMODE)	R/W ㉑	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 ㉑	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0340 ~ D0359
튜닝값 보정 (ATBS)	R/W ㉑	EUS(-10.0 ~ 10.0%)	EU	EU(0.0%)	D0840 ~ D0859
오토튜닝 시정수 (AT-G)	R/W ㉑	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 (AT-G <sub>H</sub> )	R/W ㉑	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1340 ~ D1359
오토튜닝 시정수 (AT-G <sub>C</sub> )	R/W ㉑	0.1(slow) ~ 10.0(fast)	ABS	1.0	D1360 ~ D1379
∞, N 비례대 (P)	R/W ㉑	0.1 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
∞, N 적분시간 (I)	R/W ㉑	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
∞, N 미분시간 (D)	R/W ㉑	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
∞, H/C 가열측 비례대 (P <sub>H</sub> )	R/W ㉑	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0260 ~ D0279
H/C 냉각측 비례대 (P <sub>C</sub> )	R/W ㉑	0.0 ~ 1000.0%	%	10.0%	D0280 ~ D0299
∞, H/C 적분시간 (I)	R/W ㉑	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	120 sec	D0300 ~ D0319
∞, H/C 미분시간 (D)	R/W ㉑	0(OFF), 1 ~ 6000 sec	ABS	30 sec	D0320 ~ D0339
H/C 불감대 (DB)	R/W ㉑	-100.0 ~ 15.0%	ABS	0	D0240 ~ D0259
매뉴얼 리셋 (MR)	R/W ㉑	-5.0 ~ 105.0%	%	50.0%	D0860 ~ D0879
과적분 방지 (ARW)	R/W ㉑	Auto(0.0)~200.0%	%	100.0%	D0920 ~ D0939
오버슈트 조절 기능 (FUZZY)	R/W ㉑	0(OFF), 1(ON)	ABS	0	D0880 ~ D0899
제어 모드 (CMOD)	R/W ㉑	0(PV 미분제어), 1(편차미분제어)	ABS	1	D0900 ~ D0919
ON/OFF 제어 (ONOFF)	R/W ㉑	0(PID 제어), 1(ON/OFF 제어)	ABS	-	D1740 ~ D1759
Cascade 데이터 (CAS.S)	R/W ㉑	0 ~ 4	ABS	0	D1460 ~ D1479
Cascade 변화율 (CAS.G)	R/W ㉑	-9.999 ~ 10.000	ABS	1.000	D1420 ~ D1439
Cascade 보정 (CAS.BS)	R/W ㉑	-99.9 ~ 100.0%	%	0.0%	D1440 ~ D1459
전원 주파수 (PWRFQ)	R/W ㉑	0(50Hz), 1(60Hz)	ABS	1	D0040



■ 경보사양의 설정

파라미터		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

파라미터		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)		R0	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

파라미터		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
제어유닛 설치 (CU.IN)		R0	0000 ~ 03FF	ABS	-	D0041
제어유닛 통신 상태 (CU.STS)		R0	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)		R0	1 ~ 3	ABS	-	D0481
통신 상태 플래그 (STS.F)		R0	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
TLC990ME 연결개수 (TLC.CNT)		R/W Ⓢ	0 ~ 2	ABS	0	D0036
시작 주소 종류 설정(SA.SL)		R/W Ⓢ	0, 1	ABS	0	D0043
PLC 맵 종류 설정(MU.MSL)		R/W Ⓢ	0, 1	ABS	0	D0044
사용자 맵 데이터 설정1 (MU.DSL1)		R/W Ⓢ	0000 ~ FFFF	ABS	0000	D0045
사용자 맵 데이터 설정2 (MU.DSL2)		R/W Ⓢ	0000 ~ 007F	ABS	0000	D0046
시작 주소 설정 (MU.SA)		R/W Ⓢ	0 ~ 65535	ABS	0	D0047

■ 보안등급 및 초기화 설정

파라미터	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

파라미터	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

■ DIO/D0 설정

파라미터	속성	설정 범위 / 표시범위	단위	초기값	D-Register
D0 동작 설정 (SDI.KD)	R/W ㉡	0000 ~ 000F	ABS	0	D1800
DIO 상태 정보 (SDIO1.STS)	R0	0000 ~ FFFF	ABS	-	D1801 ~ D1804
D0 수동 출력 (SD0.MOUT1)	R/W ㉠	0000 ~ FFFF	ABS	0	D1805 ~ D1807
DI 설정 (SDI.KD)	R/W ㉡	0(Unused), 1 ~ 5	ABS	5	D1808
D0 출력을 위한 채널 설정 (SD01-1.CCH)	R/W ㉠	0(Unused), 1 ~ 24	ABS	0(Unused)	D1809 ~ D1848
D0 출력을 위한 종류 설정 (SD01-1.KD)	R/W ㉠	0(Unused), 1 ~ 38	ABS	0(Unused)	D1849 ~ D1888
D0 지연시간 설정 (SD01-1.DTM)	R/W ㉠	00.00 ~ 99.59(분, 초)	ABS	00.00	D1889 ~ D1928

상태 (STATUS) 일람

제어유니트, D10/D0유니트 설치 (0041)	Bit-high	F 0	E 0	D D10/D0 유니트4	C D10/D0 유니트3	B D10/D0 유니트2	A D10/D0 유니트1	9 제어유니트5 채널19,20	8 제어유니트5 채널17,18
	Bit-low	7 제어유니트4 채널15,16	6 제어유니트4 채널13,14	5 제어유니트3 채널11,12	4 제어유니트3 채널9,10	3 제어유니트2 채널7,8	2 제어유니트2 채널5,6	1 제어유니트1 채널3,4	0 제어유니트1 채널1,2
제어유니트, D10/D0유니트 통신 상태 (0042)	Bit-high	F 0	E 0	D D10/D0 유니트4	C D10/D0 유니트3	B D10/D0 유니트2	A D10/D0 유니트1	9 제어유니트5 채널19,20	8 제어유니트5 채널17,18
	Bit-low	7 제어유니트4 채널15,16	6 제어유니트4 채널13,14	5 제어유니트3 채널11,12	4 제어유니트3 채널9,10	3 제어유니트2 채널7,8	2 제어유니트2 채널5,6	1 제어유니트1 채널3,4	0 제어유니트1 채널1,2
현재 상태 (0440)	Bit-high	F CU.READY	E SUB.IN	D SUB.STS	C 0	B 0	A 0	9 AT	8 +OVR
	Bit-low	7 -OVR	6 LBA	5 HBA	4 S.OPN	3 ALM2	2 ALM1	1 RUN	0 MVOUT
개별 제어 운전/정지 1 (0492)	Bit-high	F 채널16	E 채널15	D 채널14	C 채널13	B 채널12	A 채널11	9 채널10	8 채널9
	Bit-low	7 채널8	6 채널7	5 채널6	4 채널5	3 채널4	2 채널3	1 채널2	0 채널1
개별 제어 운전/정지 2 (0493)	Bit-high	F 0	E 0	D 0	C 0	B 0	A 0	9 0	8 0
	Bit-low	7 0	6 0	5 0	4 0	3 0	2 0	1 0	0 채널20 채널19 채널18 채널17

## MITSUBISHI PLC와의 통신

### ■ 통신사양

항 목	내 용
인터페이스	▪ ETHERNET
접속 방식	▪ RJ-45(8-wire connector)
사용 커맨드	▪ Q/QnACPU common 커맨드 (AnA/QnA Series, Q Series) 0401 : 워드단위로 데이터를 읽음 1401 : 워드단위로 데이터를 씀

### ■ 통신설정

#### ■ PLC측의 설정(추천하는 설정 예)

Mitsubish PLC에서 'Network Parameter' 에서 해당 카드를 선택하여 파라메터 설정화면으로 진입합니다.

\* GX-Works2 기준으로 작성되었습니다.

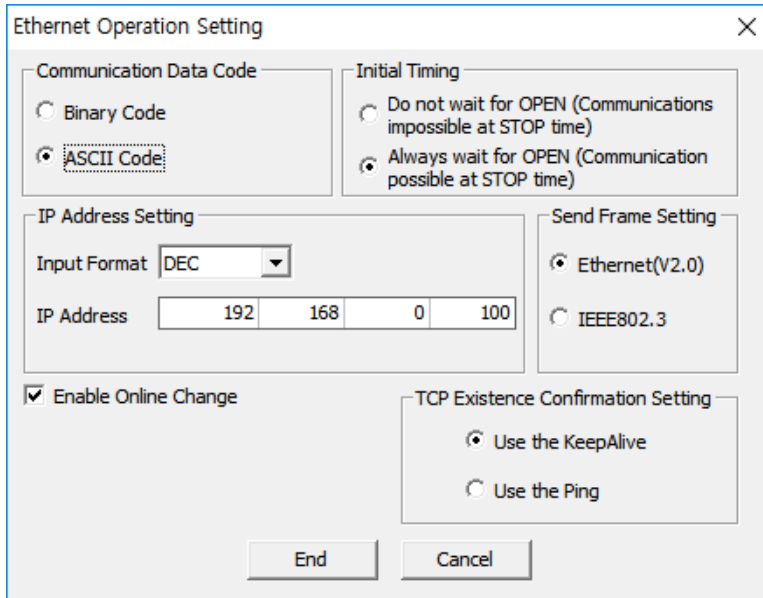
#### ▶ Network Parameter

	Module 1
Network Type	Ethernet ▼
Start I/O No.	0000
Network No.	1
Total Stations	
Group No.	1
Station No.	1
Mode	Online ▼
	Operation Setting
	Initial Setting
	Open Setting
	Router Relay Parameter
	Station No. <->IP Information
	FTP Parameters
	E-mail Setting
	Interrupt Settings

① Operation Setting

② Open Setting

① Operation Setting



② Open Setting

IP Address/Port No. Input Format: DEC									
	Protocol	Open System	Fixed Buffer	Fixed Buffer Communication	Pairing Open	Existence Confirmation	Host Station Port No.	Destination IP Address	Destination Port No.
1	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5101		
2	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5102		
3	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5103		
4	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5104		
5	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5105		
6	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5106		
7	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5107		
8	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5108		
9	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5109		
10	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5110		
11	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5111		
12	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5112		
13	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5113		
14	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5114		
15	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5115		
16	TCP	Unpassive	Send	Procedure Exist	Disable	Confirm	5116		

자세한 내용은 MITSUBISHI PLC의 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.

■ TLC990ME-CE측의 설정(설정 예)

▶ TLC990ME-CE에 접속하여 통신설정으로 진입합니다.(6.1.2 통신 설정 참조)

### TLC990E Communication Settings

**Protocol** Communication protocol setting

protocol MELSEC Q/QnA ① 프로토콜

**Network** Network address setting

IP Address 192.168.0.101

Subnet Mask 255.255.255.0

Gateway 192.168.0.1

Port 5000

### PLC Communication Settings

**PLC Connect** PLC Connection settings

IP Address 192.168.0.100 ② 접속 주소

Port 5101 ③ 접속 포트

Tx Delay 0  
0 ~ 1000

**PLC Communication** PLC Communication related settings

Register Type 0  
0: D Register, 1: W Register, 2: R Register, 3: ZR Register

Start Address 300  
0 ~ 65536

**USER MAP SETTING**

<input checked="" type="checkbox"/> NPV	<input checked="" type="checkbox"/> NSP	<input checked="" type="checkbox"/> NOWSTS	<input checked="" type="checkbox"/> OUTH	<input checked="" type="checkbox"/> OUTc	<input checked="" type="checkbox"/> HBCD	<input checked="" type="checkbox"/> SP	<input checked="" type="checkbox"/> OPMODE	<input checked="" type="checkbox"/> A/M	<input checked="" type="checkbox"/> MOUT
<input checked="" type="checkbox"/> AT	<input checked="" type="checkbox"/> Ph	<input checked="" type="checkbox"/> OL	<input checked="" type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> OH	<input checked="" type="checkbox"/> ALS1H	<input checked="" type="checkbox"/> ALS2H	<input checked="" type="checkbox"/> ALS1L	<input checked="" type="checkbox"/> ALS2L
<input checked="" type="checkbox"/> PVBS	<input checked="" type="checkbox"/> SLP	<input checked="" type="checkbox"/> HBCD							

Save

- ① MELSEC Q/QnA로 선택합니다.
- ② PLC Ethernet Operation Setting의 IP Address를 입력합니다.
- ③ PLC Open Setting의 Host Station Port No.에서 설정된 포트 번호를 입력합니다.

■ DEFAULT MAP 구조

▶ 메인유닛(TLC990ME)와 통신하는 MITSUBISHI PLC의 레지스터 영역

	메인유닛(TLC990ME) 주소	파라미터	
B A S I C	$D300 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	트리거 (TRG)	(R/W)
	$D301 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	통신 상태 (STS)	(RO)
	$D302 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	통신 상태 플래그 (STS.F)	(RO)
	$D303 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DI01 상태 (DI01.STS)	(RO)
	$D304 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DI02 상태 (DI02.STS)	(RO)
	$D305 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DI03 상태 (DI03.STS)	(RO)
	$D306 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DI04 상태 (DI04.STS)	(RO)
	$D307 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	전체 제어 운전/정지 (C-R/S)	(WO)
	$D308 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	개별 제어 운전/정지 1 (I-R/S1)	(WO)
	$D309 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	개별 제어 운전/정지 2 (I-R/S2)	(WO)
	$D312 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	메모리영역 번호 (MANO)	(WO)
	$D313 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DO 수동 출력 1 (DO.MOUT1)	(WO)
	$D314 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DO 수동 출력 2 (DO.MOUT2)	(WO)
	$D315 + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	DO 수동 출력 3 (DO.MOUT3)	(WO)
	$(D316 \sim D339) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	미사용 영역	
R E A D	$(D340 \sim D359) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	현재 지시치 (NPV)	CH1 ~ CH20 (RO)
	$(D360 \sim D379) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	현재 목표치 (NSP)	CH1 ~ CH20 (RO)
	$(D380 \sim D399) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	현재 상태 (NOWSTS)	CH1 ~ CH20 (RO)
	$(D400 \sim D419) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	가열측 제어 출력 (OUT <sub>H</sub> )	CH1 ~ CH20 (RO)
	$(D420 \sim D439) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	냉각측 제어 출력 (OUT <sub>C</sub> )	CH1 ~ CH20 (RO)
	$(D440 \sim D459) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	히터 전류 (HBCD)	CH1 ~ CH20 (RO)
R E A D & W R I T E	$(D460 \sim D479) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	목표치 (SP)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D480 \sim D499) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	동작 모드 (OPMODE)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D500 \sim D519) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	자동 · 수동 제어동작 (A/M)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D520 \sim D539) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	수동 제어 출력량 (MOUT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D540 \sim D559) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	오토튜닝 (AT)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D560 \sim D579) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	가열측 비례대 (P <sub>H</sub> )	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D580 \sim D599) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	출력 하한 (OL)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D600 \sim D619) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	적분시간 (I)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D620 \sim D639) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	미분시간 (D)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D640 \sim D659) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	출력 상한 (OH)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D660 \sim D679) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	경보 1 설정값 (ALS1H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D680 \sim D699) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	경보 2 설정값 (ALS2H)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D700 \sim D719) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	경보 1 하한 편차값 (ALS1L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
	$(D720 \sim D739) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	경보 2 하한 편차값 (ALS2L)	CH1 ~ CH20 (R/W)
$(D740 \sim D759) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	전체 입력 보정 (PVBS)	CH1 ~ CH20 (R/W)	
$(D760 \sim D779) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	목표치 변화율 (SLP)	CH1 ~ CH20 (R/W)	
$(D780 \sim D799) + (TLC990ME의\ 주소 - 1) \times 500$	히터단선 전류(HBCS)	CH1 ~ CH20 (R/W)	

■ MITSUBISHI 통신 커맨드

▶ 0401 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수	4	2	2	2	2	4	4
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	요구데이터 길이	CPU 감시 타이머
	5000	00	FF	03FF	00	****	****

4	4	2	6	4
커맨드	서브커맨드	디바이스코드	선두디바이스	읽을개수
0401	0000	D*	*****	****

항 목	내 용
서브 헤더	송신 프레임 ⇒ '5000' , 수신 프레임 ⇒ '0000'
네트워크 번호	네트워크 시스템의 네트워크 번호 ⇒ 초기값 : '00'
PLC 번호	상대기기 접속국에서 상대기기가 지정하는 CPU 번호 ⇒ 초기값 : 'FF'
요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 I/O번호 ⇒ '3FFF'
요구상대모듈 국번호	요구상대모듈 국번호 ⇒ '00'
요구/응답 데이터 길이	요구/응답 데이터 길이에는 텍스트 내 CPU 감시 타이머 항목에서 요구/응답 데이터부의 끝까지의 바이트 크기를 지정합니다.
CPU 감시 타이머	E71(상대 기기에서 요구 데이터를 수신한 E71)이 PLC CPU에 읽기/쓰기를 요구 후 결과가 반환될 때까지의 대기 시간 설정 타이머입니다. 0 ⇒ 무한 대기 , 0001 ~ FFFF [ 1 ~ 65535 ] ⇒ 대기 시간 [ 단위 : 250ms ]
커맨드 + 서브커맨드	읽기 커맨드 ⇒ '04010000' 사용, 쓰기 커맨드 ⇒ '14010000'
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)	최대 960[3COH]개 까지 가능
종료코드	정상종료 ⇒ '0000' , 이상종료 ⇒ '0000' 이외의 값

- ◆ 예제 D\*000300 ~ D\*000302 까지의 데이터를 읽어 올 때  
- 송신 : 500000FF03FF000018001004010000D\*0003000003

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	4	2	2	2	2	4	4
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	응답데이터 길이	종료코드
	D000	00	FF	03FF	00	****	0000

n * 4
개수(n) * 4 Character

- ◆ 예제 D000300 ~ D000302의 값이 1, 2, 3일 경우  
- 수신 : D00000FF03FF0000100000000100020003



[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	4	2	2	2	2	4	4
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	응답데이터 길이	종료코드
	D000	00	FF	03FF	00	0016	****

	2	2	4	2	4	4
	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	커맨드	서브커맨드
	00	FF	03FF	00	0401	0000

◆ 예제 에러코드가 C051h일 경우

- 수신 : D0000FF03FF000016C05100FF03FF0004010000

▶ 1401 커맨드

[송신 프레임]

Byte 수							
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	요구데이터 길이	CPU 감시 타이머
	5000	00	FF	03FF	00	****	****

	4	4	2	6	4	
	커맨드	서브커맨드	디바이스코드	선두디바이스	쓰기개수	개수(n) * 4 Character
	1401	0000	D*	*****	****	

◆ 예제 D\*000300 ~ D\*000302 번지에 1, 2, 3의 값을 쓸 때

- 송신 : 50000FF03FF000024001014010000D\*0003000003000100020003

[수신 프레임] - <정상종료시>

Byte 수	4	2	2	2	2	4	4
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	응답데이터 길이	종료코드
	D000	00	FF	03FF	00	0004	0000

- 수신 : D0000FF03FF0000040000

[수신 프레임] - <이상종료시>

Byte 수	4	2	2	2	2	4	4
내 용	서브헤더	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	응답데이터 길이	종료코드
	D000	00	FF	03FF	00	0016	****

	2	2	4	2	4	4
	네트워크 번호	PLC 번호	요구상대모듈 I/O번호	요구상대모듈 국번호	커맨드	서브커맨드
	00	FF	03FF	00	0401	0000

◆ 예제 에러코드가 C051h일 경우

- 수신 : D0000FF03FF000016C05100FF03FF0014010000

## 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 <sub>C</sub>	1.BS	1.IN-T	1.INSL	1.SPRH	1.CMOD
1	SLEVEL	2.SP	2.A/M	2.I	2.OUT <sub>C</sub>	2.BS	2.IN-T	2.INSL	2.SPRH	2.CMOD
2	UINIT	3.SP	3.A/M	3.I	3.OUT <sub>C</sub>	3.BS	3.IN-T	3.INSL	3.SPRH	3.CMOD
3	PLCTM	4.SP	4.A/M	4.I	4.OUT <sub>C</sub>	4.BS	4.IN-T	4.INSL	4.SPRH	4.CMOD
4	RPTM1	5.SP	5.A/M	5.I	5.OUT <sub>C</sub>	5.BS	5.IN-T	5.INSL	5.SPRH	5.CMOD
5	RPTM2	6.SP	6.A/M	6.I	6.OUT <sub>C</sub>	6.BS	6.IN-T	6.INSL	6.SPRH	6.CMOD
6	PWRMD	7.SP	7.A/M	7.I	7.OUT <sub>C</sub>	7.BS	7.IN-T	7.INSL	7.SPRH	7.CMOD
7	UPDATE	8.SP	8.A/M	8.I	8.OUT <sub>C</sub>	8.BS	8.IN-T	8.INSL	8.SPRH	8.CMOD
8	OUT.DIV	9.SP	9.A/M	9.I	9.OUT <sub>C</sub>	9.BS	9.IN-T	9.INSL	9.SPRH	9.CMOD
9	DIV.DLY	10.SP	10.A/M	10.I	10.OUT <sub>C</sub>	10.BS	10.IN-T	10.INSL	10.SPRH	10.CMOD
10		11.SP	11.A/M	11.I	11.OUT <sub>C</sub>	11.BS	11.IN-T	11.INSL	11.SPRH	11.CMOD
11		12.SP	12.A/M	12.I	12.OUT <sub>C</sub>	12.BS	12.IN-T	12.INSL	12.SPRH	12.CMOD
12		13.SP	13.A/M	13.I	13.OUT <sub>C</sub>	13.BS	13.IN-T	13.INSL	13.SPRH	13.CMOD
13		14.SP	14.A/M	14.I	14.OUT <sub>C</sub>	14.BS	14.IN-T	14.INSL	14.SPRH	14.CMOD
14		15.SP	15.A/M	15.I	15.OUT <sub>C</sub>	15.BS	15.IN-T	15.INSL	15.SPRH	15.CMOD
15		16.SP	16.A/M	16.I	16.OUT <sub>C</sub>	16.BS	16.IN-T	16.INSL	16.SPRH	16.CMOD
16		17.SP	17.A/M	17.I	17.OUT <sub>C</sub>	17.BS	17.IN-T	17.INSL	17.SPRH	17.CMOD
17		18.SP	18.A/M	18.I	18.OUT <sub>C</sub>	18.BS	18.IN-T	18.INSL	18.SPRH	18.CMOD
18		19.SP	19.A/M	19.I	19.OUT <sub>C</sub>	19.BS	19.IN-T	19.INSL	19.SPRH	19.CMOD
19		20.SP	20.A/M	20.I	20.OUT <sub>C</sub>	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.ALS1L	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	SA.SL	4.ALS2H	4.DB	4.AT	4.NOWSTS	4.ALS1L	4.INRL	4.RSL	4.ATBS	4.OACT
44	MU.MSL	5.ALS2H	5.DB	5.AT	5.NOWSTS	5.ALS1L	5.INRL	5.RSL	5.ATBS	5.OACT
45	MU.DSL1	6.ALS2H	6.DB	6.AT	6.NOWSTS	6.ALS1L	6.INRL	6.RSL	6.ATBS	6.OACT
46	MU.DSL2	7.ALS2H	7.DB	7.AT	7.NOWSTS	7.ALS1L	7.INRL	7.RSL	7.ATBS	7.OACT
47	MU.SA	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 <sub>H</sub>	1.NPV	1.NSP	1.ALS2L	1.INDP	1.INFL	1.MR	1.CT <sub>H</sub>
61		2.HBCS	2.P <sub>H</sub>	2.NPV	2.NSP	2.ALS2L	2.INDP	2.INFL	2.MR	2.CT <sub>H</sub>
62		3.HBCS	3.P <sub>H</sub>	3.NPV	3.NSP	3.ALS2L	3.INDP	3.INFL	3.MR	3.CT <sub>H</sub>
63		4.HBCS	4.P <sub>H</sub>	4.NPV	4.NSP	4.ALS2L	4.INDP	4.INFL	4.MR	4.CT <sub>H</sub>
64		5.HBCS	5.P <sub>H</sub>	5.NPV	5.NSP	5.ALS2L	5.INDP	5.INFL	5.MR	5.CT <sub>H</sub>
65		6.HBCS	6.P <sub>H</sub>	6.NPV	6.NSP	6.ALS2L	6.INDP	6.INFL	6.MR	6.CT <sub>H</sub>
66		7.HBCS	7.P <sub>H</sub>	7.NPV	7.NSP	7.ALS2L	7.INDP	7.INFL	7.MR	7.CT <sub>H</sub>
67		8.HBCS	8.P <sub>H</sub>	8.NPV	8.NSP	8.ALS2L	8.INDP	8.INFL	8.MR	8.CT <sub>H</sub>
68		9.HBCS	9.P <sub>H</sub>	9.NPV	9.NSP	9.ALS2L	9.INDP	9.INFL	9.MR	9.CT <sub>H</sub>
69		10.HBCS	10.P <sub>H</sub>	10.NPV	10.NSP	10.ALS2L	10.INDP	10.INFL	10.MR	10.CT <sub>H</sub>
70		11.HBCS	11.P <sub>H</sub>	11.NPV	11.NSP	11.ALS2L	11.INDP	11.INFL	11.MR	11.CT <sub>H</sub>
71		12.HBCS	12.P <sub>H</sub>	12.NPV	12.NSP	12.ALS2L	12.INDP	12.INFL	12.MR	12.CT <sub>H</sub>
72		13.HBCS	13.P <sub>H</sub>	13.NPV	13.NSP	13.ALS2L	13.INDP	13.INFL	13.MR	13.CT <sub>H</sub>
73		14.HBCS	14.P <sub>H</sub>	14.NPV	14.NSP	14.ALS2L	14.INDP	14.INFL	14.MR	14.CT <sub>H</sub>
74		15.HBCS	15.P <sub>H</sub>	15.NPV	15.NSP	15.ALS2L	15.INDP	15.INFL	15.MR	15.CT <sub>H</sub>
75		16.HBCS	16.P <sub>H</sub>	16.NPV	16.NSP	16.ALS2L	16.INDP	16.INFL	16.MR	16.CT <sub>H</sub>
76		17.HBCS	17.P <sub>H</sub>	17.NPV	17.NSP	17.ALS2L	17.INDP	17.INFL	17.MR	17.CT <sub>H</sub>
77		18.HBCS	18.P <sub>H</sub>	18.NPV	18.NSP	18.ALS2L	18.INDP	18.INFL	18.MR	18.CT <sub>H</sub>
78		19.HBCS	19.P <sub>H</sub>	19.NPV	19.NSP	19.ALS2L	19.INDP	19.INFL	19.MR	19.CT <sub>H</sub>
79		20.HBCS	20.P <sub>H</sub>	20.NPV	20.NSP	20.ALS2L	20.INDP	20.INFL	20.MR	20.CT <sub>H</sub>
80		1.OPMODE	1.P <sub>C</sub>	1.OUT <sub>H</sub>	TRG	E.SP	1.INSH	1.DFL	1.FUZZY	1.CT <sub>C</sub>
81		2.OPMODE	2.P <sub>C</sub>	2.OUT <sub>H</sub>	STS	E.ALS1H	2.INSH	2.DFL	2.FUZZY	2.CT <sub>C</sub>
82		3.OPMODE	3.P <sub>C</sub>	3.OUT <sub>H</sub>	STS.F	E.ALS2H	3.INSH	3.DFL	3.FUZZY	3.CT <sub>C</sub>
83		4.OPMODE	4.P <sub>C</sub>	4.OUT <sub>H</sub>	USR.TRG	E.ALS1L	4.INSH	4.DFL	4.FUZZY	4.CT <sub>C</sub>
84		5.OPMODE	5.P <sub>C</sub>	5.OUT <sub>H</sub>	EMA.TRG	E.ALS2L	5.INSH	5.DFL	5.FUZZY	5.CT <sub>C</sub>
85		6.OPMODE	6.P <sub>C</sub>	6.OUT <sub>H</sub>		E.DB	6.INSH	6.DFL	6.FUZZY	6.CT <sub>C</sub>
86		7.OPMODE	7.P <sub>C</sub>	7.OUT <sub>H</sub>		E.P <sub>H</sub>	7.INSH	7.DFL	7.FUZZY	7.CT <sub>C</sub>
87		8.OPMODE	8.P <sub>C</sub>	8.OUT <sub>H</sub>		E.P <sub>C</sub>	8.INSH	8.DFL	8.FUZZY	8.CT <sub>C</sub>
88		9.OPMODE	9.P <sub>C</sub>	9.OUT <sub>H</sub>		E.I	9.INSH	9.DFL	9.FUZZY	9.CT <sub>C</sub>
89		10.OPMODE	10.P <sub>C</sub>	10.OUT <sub>H</sub>		E.D	10.INSH	10.DFL	10.FUZZY	10.CT <sub>C</sub>
90		11.OPMODE	11.P <sub>C</sub>	11.OUT <sub>H</sub>	MANO	E.AT-G <sub>H</sub>	11.INSH	11.DFL	11.FUZZY	11.CT <sub>C</sub>
91		12.OPMODE	12.P <sub>C</sub>	12.OUT <sub>H</sub>	C-R/S	E.AT-G <sub>C</sub>	12.INSH	12.DFL	12.FUZZY	12.CT <sub>C</sub>
92		13.OPMODE	13.P <sub>C</sub>	13.OUT <sub>H</sub>	I-R/S1		13.INSH	13.DFL	13.FUZZY	13.CT <sub>C</sub>
93		14.OPMODE	14.P <sub>C</sub>	14.OUT <sub>H</sub>	I-R/S2		14.INSH	14.DFL	14.FUZZY	14.CT <sub>C</sub>
94		15.OPMODE	15.P <sub>C</sub>	15.OUT <sub>H</sub>	E.MACCH		15.INSH	15.DFL	15.FUZZY	15.CT <sub>C</sub>
95		16.OPMODE	16.P <sub>C</sub>	16.OUT <sub>H</sub>	E.MANO		16.INSH	16.DFL	16.FUZZY	16.CT <sub>C</sub>
96		17.OPMODE	17.P <sub>C</sub>	17.OUT <sub>H</sub>			17.INSH	17.DFL	17.FUZZY	17.CT <sub>C</sub>
97		18.OPMODE	18.P <sub>C</sub>	18.OUT <sub>H</sub>	USR.ADD		18.INSH	18.DFL	18.FUZZY	18.CT <sub>C</sub>
98		19.OPMODE	19.P <sub>C</sub>	19.OUT <sub>H</sub>	USR.VAL		19.INSH	19.DFL	19.FUZZY	19.CT <sub>C</sub>
99		20.OPMODE	20.P <sub>C</sub>	20.OUT <sub>H</sub>			20.INSH	20.DFL	20.FUZZY	20.CT <sub>C</sub>

## D-Register 1000 ~ 1999

ADDRESS	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
0	1.P0 <sub>H</sub>	1.ALDB2	1.LBAU	1.HHYS	1.LOPR	1.BS.XRL	1.BS.XRH	1.BS.Y4	SD0.OPR	SD02-2.DTM
1	2.P0 <sub>H</sub>	2.ALDB2	2.LBAU	2.HHYS	2.LOPR	2.BS.XRL	2.BS.XRH	2.BS.Y4	SD101.STS	SD02-3.DTM
2	3.P0 <sub>H</sub>	3.ALDB2	3.LBAU	3.HHYS	3.LOPR	3.BS.XRL	3.BS.XRH	3.BS.Y4	SD102.STS	SD02-4.DTM
3	4.P0 <sub>H</sub>	4.ALDB2	4.LBAU	4.HHYS	4.LOPR	4.BS.XRL	4.BS.XRH	4.BS.Y4	SD103.STS	SD02-5.DTM
4	5.P0 <sub>H</sub>	5.ALDB2	5.LBAU	5.HHYS	5.LOPR	5.BS.XRL	5.BS.XRH	5.BS.Y4	SD104.STS	SD02-6.DTM
5	6.P0 <sub>H</sub>	6.ALDB2	6.LBAU	6.HHYS	6.LOPR	6.BS.XRL	6.BS.XRH	6.BS.Y4	SD0.MOUT1	SD02-7.DTM
6	7.P0 <sub>H</sub>	7.ALDB2	7.LBAU	7.HHYS	7.LOPR	7.BS.XRL	7.BS.XRH	7.BS.Y4	SD0.MOUT2	SD02-8.DTM
7	8.P0 <sub>H</sub>	8.ALDB2	8.LBAU	8.HHYS	8.LOPR	8.BS.XRL	8.BS.XRH	8.BS.Y4	SD0.MOUT3	SD02-9.DTM
8	9.P0 <sub>H</sub>	9.ALDB2	9.LBAU	9.HHYS	9.LOPR	9.BS.XRL	9.BS.XRH	9.BS.Y4	SD1.KD	SD02-10.DTM
9	10.P0 <sub>H</sub>	10.ALDB2	10.LBAU	10.HHYS	10.LOPR	10.BS.XR	10.BS.XR	10.BS.Y4	SD01-1.CCH	SD03-1.DTM
10	11.P0 <sub>H</sub>	11.ALDB2	11.LBAU	11.HHYS	11.LOPR	11.BS.XR	11.BS.XR	11.BS.Y4	SD01-2.CCH	SD03-2.DTM
11	12.P0 <sub>H</sub>	12.ALDB2	12.LBAU	12.HHYS	12.LOPR	12.BS.XR	12.BS.XR	12.BS.Y4	SD01-3.CCH	SD03-3.DTM
12	13.P0 <sub>H</sub>	13.ALDB2	13.LBAU	13.HHYS	13.LOPR	13.BS.XR	13.BS.XR	13.BS.Y4	SD01-4.CCH	SD03-4.DTM
13	14.P0 <sub>H</sub>	14.ALDB2	14.LBAU	14.HHYS	14.LOPR	14.BS.XR	14.BS.XR	14.BS.Y4	SD01-5.CCH	SD03-5.DTM
14	15.P0 <sub>H</sub>	15.ALDB2	15.LBAU	15.HHYS	15.LOPR	15.BS.XR	15.BS.XR	15.BS.Y4	SD01-6.CCH	SD03-6.DTM
15	16.P0 <sub>H</sub>	16.ALDB2	16.LBAU	16.HHYS	16.LOPR	16.BS.XR	16.BS.XR	16.BS.Y4	SD01-7.CCH	SD03-7.DTM
16	17.P0 <sub>H</sub>	17.ALDB2	17.LBAU	17.HHYS	17.LOPR	17.BS.XR	17.BS.XR	17.BS.Y4	SD01-8.CCH	SD03-8.DTM
17	18.P0 <sub>H</sub>	18.ALDB2	18.LBAU	18.HHYS	18.LOPR	18.BS.XR	18.BS.XR	18.BS.Y4	SD01-9.CCH	SD03-9.DTM
18	19.P0 <sub>H</sub>	19.ALDB2	19.LBAU	19.HHYS	19.LOPR	19.BS.XR	19.BS.XR	19.BS.Y4	SD01-10.CCH	SD03-10.DTM
19	20.P0 <sub>H</sub>	20.ALDB2	20.LBAU	20.HHYS	20.LOPR	20.BS.XR	20.BS.XR	20.BS.Y4	SD02-1.CCH	SD04-1.DTM
20	1.P0 <sub>C</sub>	1.ALDY1	1.LBATM	1.LHYS	1.CAS.G	1.BS.X1	1.BS.YRL	1.BS.YRH	SD02-2.CCH	SD04-2.DTM
21	2.P0 <sub>C</sub>	2.ALDY1	2.LBATM	2.LHYS	2.CAS.G	2.BS.X1	2.BS.YRL	2.BS.YRH	SD02-3.CCH	SD04-3.DTM
22	3.P0 <sub>C</sub>	3.ALDY1	3.LBATM	3.LHYS	3.CAS.G	3.BS.X1	3.BS.YRL	3.BS.YRH	SD02-4.CCH	SD04-4.DTM
23	4.P0 <sub>C</sub>	4.ALDY1	4.LBATM	4.LHYS	4.CAS.G	4.BS.X1	4.BS.YRL	4.BS.YRH	SD02-5.CCH	SD04-5.DTM
24	5.P0 <sub>C</sub>	5.ALDY1	5.LBATM	5.LHYS	5.CAS.G	5.BS.X1	5.BS.YRL	5.BS.YRH	SD02-6.CCH	SD04-6.DTM
25	6.P0 <sub>C</sub>	6.ALDY1	6.LBATM	6.LHYS	6.CAS.G	6.BS.X1	6.BS.YRL	6.BS.YRH	SD02-7.CCH	SD04-7.DTM
26	7.P0 <sub>C</sub>	7.ALDY1	7.LBATM	7.LHYS	7.CAS.G	7.BS.X1	7.BS.YRL	7.BS.YRH	SD02-8.CCH	SD04-8.DTM
27	8.P0 <sub>C</sub>	8.ALDY1	8.LBATM	8.LHYS	8.CAS.G	8.BS.X1	8.BS.YRL	8.BS.YRH	SD02-9.CCH	SD04-9.DTM
28	9.P0 <sub>C</sub>	9.ALDY1	9.LBATM	9.LHYS	9.CAS.G	9.BS.X1	9.BS.YRL	9.BS.YRH	SD02-10.CCH	SD04-10.DTM
29	10.P0 <sub>C</sub>	10.ALDY1	10.LBATM	10.LHYS	10.CAS.G	10.BS.X1	10.BS.YR	10.BS.YR	SD03-1.CCH	
30	11.P0 <sub>C</sub>	11.ALDY1	11.LBATM	11.LHYS	11.CAS.G	11.BS.X1	11.BS.YR	11.BS.YR	SD03-2.CCH	
31	12.P0 <sub>C</sub>	12.ALDY1	12.LBATM	12.LHYS	12.CAS.G	12.BS.X1	12.BS.YR	12.BS.YR	SD03-3.CCH	
32	13.P0 <sub>C</sub>	13.ALDY1	13.LBATM	13.LHYS	13.CAS.G	13.BS.X1	13.BS.YR	13.BS.YR	SD03-4.CCH	
33	14.P0 <sub>C</sub>	14.ALDY1	14.LBATM	14.LHYS	14.CAS.G	14.BS.X1	14.BS.YR	14.BS.YR	SD03-5.CCH	
34	15.P0 <sub>C</sub>	15.ALDY1	15.LBATM	15.LHYS	15.CAS.G	15.BS.X1	15.BS.YR	15.BS.YR	SD03-6.CCH	
35	16.P0 <sub>C</sub>	16.ALDY1	16.LBATM	16.LHYS	16.CAS.G	16.BS.X1	16.BS.YR	16.BS.YR	SD03-7.CCH	
36	17.P0 <sub>C</sub>	17.ALDY1	17.LBATM	17.LHYS	17.CAS.G	17.BS.X1	17.BS.YR	17.BS.YR	SD03-8.CCH	
37	18.P0 <sub>C</sub>	18.ALDY1	18.LBATM	18.LHYS	18.CAS.G	18.BS.X1	18.BS.YR	18.BS.YR	SD03-9.CCH	
38	19.P0 <sub>C</sub>	19.ALDY1	19.LBATM	19.LHYS	19.CAS.G	19.BS.X1	19.BS.YR	19.BS.YR	SD03-10.CCH	
39	20.P0 <sub>C</sub>	20.ALDY1	20.LBATM	20.LHYS	20.CAS.G	20.BS.X1	20.BS.YR	20.BS.YR	SD04-1.CCH	
40	1.ALT1	1.ALDY2	1.LBA.DB	1.AT-G <sub>H</sub>	1.CAS.BS	1.BS.X2	1.BS.Y1	1.ONOFF	SD04-2.CCH	
41	2.ALT1	2.ALDY2	2.LBA.DB	2.AT-G <sub>H</sub>	2.CAS.BS	2.BS.X2	2.BS.Y1	2.ONOFF	SD04-3.CCH	
42	3.ALT1	3.ALDY2	3.LBA.DB	3.AT-G <sub>H</sub>	3.CAS.BS	3.BS.X2	3.BS.Y1	3.ONOFF	SD04-4.CCH	
43	4.ALT1	4.ALDY2	4.LBA.DB	4.AT-G <sub>H</sub>	4.CAS.BS	4.BS.X2	4.BS.Y1	4.ONOFF	SD04-5.CCH	
44	5.ALT1	5.ALDY2	5.LBA.DB	5.AT-G <sub>H</sub>	5.CAS.BS	5.BS.X2	5.BS.Y1	5.ONOFF	SD04-6.CCH	
45	6.ALT1	6.ALDY2	6.LBA.DB	6.AT-G <sub>H</sub>	6.CAS.BS	6.BS.X2	6.BS.Y1	6.ONOFF	SD04-7.CCH	
46	7.ALT1	7.ALDY2	7.LBA.DB	7.AT-G <sub>H</sub>	7.CAS.BS	7.BS.X2	7.BS.Y1	7.ONOFF	SD04-8.CCH	
47	8.ALT1	8.ALDY2	8.LBA.DB	8.AT-G <sub>H</sub>	8.CAS.BS	8.BS.X2	8.BS.Y1	8.ONOFF	SD04-9.CCH	
48	9.ALT1	9.ALDY2	9.LBA.DB	9.AT-G <sub>H</sub>	9.CAS.BS	9.BS.X2	9.BS.Y1	9.ONOFF	SD04-10.CCH	
49	10.ALT1	10.ALDY2	10.LBA.D	10.AT-G <sub>H</sub>	10.CAS.B	10.BS.X2	10.BS.Y1	10.ONOFF	SD01-1.KD	

ADDRESS	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
50	11.ALT1	11.ALDY2	11.LBA.D	11.AT-G <sub>H</sub>	11.CAS.B	11.BS.X2	11.BS.Y1	11.ONOFF	SD01-2	
51	12.ALT1	12.ALDY2	12.LBA.D	12.AT-G <sub>H</sub>	12.CAS.B	12.BS.X2	12.BS.Y1	12.ONOFF	SD01-3	
52	13.ALT1	13.ALDY2	13.LBA.D	13.AT-G <sub>H</sub>	13.CAS.B	13.BS.X2	13.BS.Y1	13.ONOFF	SD01-4	
53	14.ALT1	14.ALDY2	14.LBA.D	14.AT-G <sub>H</sub>	14.CAS.B	14.BS.X2	14.BS.Y1	14.ONOFF	SD01-5	
54	15.ALT1	15.ALDY2	15.LBA.D	15.AT-G <sub>H</sub>	15.CAS.B	15.BS.X2	15.BS.Y1	15.ONOFF	SD01-6	
55	16.ALT1	16.ALDY2	16.LBA.D	16.AT-G <sub>H</sub>	16.CAS.B	16.BS.X2	16.BS.Y1	16.ONOFF	SD01-7	
56	17.ALT1	17.ALDY2	17.LBA.D	17.AT-G <sub>H</sub>	17.CAS.B	17.BS.X2	17.BS.Y1	17.ONOFF	SD01-8	
57	18.ALT1	18.ALDY2	18.LBA.D	18.AT-G <sub>H</sub>	18.CAS.B	18.BS.X2	18.BS.Y1	18.ONOFF	SD01-9	
58	19.ALT1	19.ALDY2	19.LBA.D	19.AT-G <sub>H</sub>	19.CAS.B	19.BS.X2	19.BS.Y1	19.ONOFF	SD01-10	
59	20.ALT1	20.ALDY2	20.LBA.D	20.AT-G <sub>H</sub>	20.CAS.B	20.BS.X2	20.BS.Y1	20.ONOFF	SD02-1	
60	1.ALT2	1.SKDV	1.OH	1.AT-G <sub>C</sub>	1.CAS.S	1.BS.X3	1.BS.Y2		SD02-2	
61	2.ALT2	2.SKDV	2.OH	2.AT-G <sub>C</sub>	2.CAS.S	2.BS.X3	2.BS.Y2		SD02-3	
62	3.ALT2	3.SKDV	3.OH	3.AT-G <sub>C</sub>	3.CAS.S	3.BS.X3	3.BS.Y2		SD02-4	
63	4.ALT2	4.SKDV	4.OH	4.AT-G <sub>C</sub>	4.CAS.S	4.BS.X3	4.BS.Y2		SD02-5	
64	5.ALT2	5.SKDV	5.OH	5.AT-G <sub>C</sub>	5.CAS.S	5.BS.X3	5.BS.Y2		SD02-6	
65	6.ALT2	6.SKDV	6.OH	6.AT-G <sub>C</sub>	6.CAS.S	6.BS.X3	6.BS.Y2		SD02-7	
66	7.ALT2	7.SKDV	7.OH	7.AT-G <sub>C</sub>	7.CAS.S	7.BS.X3	7.BS.Y2		SD02-8	
67	8.ALT2	8.SKDV	8.OH	8.AT-G <sub>C</sub>	8.CAS.S	8.BS.X3	8.BS.Y2		SD02-9	
68	9.ALT2	9.SKDV	9.OH	9.AT-G <sub>C</sub>	9.CAS.S	9.BS.X3	9.BS.Y2		SD02-10	
69	10.ALT2	10.SKDV	10.OH	10.AT-G <sub>C</sub>	10.CAS.S	10.BS.X3	10.BS.Y2		SD02-1	
70	11.ALT2	11.SKDV	11.OH	11.AT-G <sub>C</sub>	11.CAS.S	11.BS.X3	11.BS.Y2		SD02-2	
71	12.ALT2	12.SKDV	12.OH	12.AT-G <sub>C</sub>	12.CAS.S	12.BS.X3	12.BS.Y2		SD02-3	
72	13.ALT2	13.SKDV	13.OH	13.AT-G <sub>C</sub>	13.CAS.S	13.BS.X3	13.BS.Y2		SD02-4	
73	14.ALT2	14.SKDV	14.OH	14.AT-G <sub>C</sub>	14.CAS.S	14.BS.X3	14.BS.Y2		SD02-5	
74	15.ALT2	15.SKDV	15.OH	15.AT-G <sub>C</sub>	15.CAS.S	15.BS.X3	15.BS.Y2		SD02-6	
75	16.ALT2	16.SKDV	16.OH	16.AT-G <sub>C</sub>	16.CAS.S	16.BS.X3	16.BS.Y2		SD02-7	
76	17.ALT2	17.SKDV	17.OH	17.AT-G <sub>C</sub>	17.CAS.S	17.BS.X3	17.BS.Y2		SD02-8	
77	18.ALT2	18.SKDV	18.OH	18.AT-G <sub>C</sub>	18.CAS.S	18.BS.X3	18.BS.Y2		SD02-9	
78	19.ALT2	19.SKDV	19.OH	19.AT-G <sub>C</sub>	19.CAS.S	19.BS.X3	19.BS.Y2		SD02-10	
79	20.ALT2	20.SKDV	20.OH	20.AT-G <sub>C</sub>	20.CAS.S	20.BS.X3	20.BS.Y2		SD02-1	
80	1.ALDB1	1.HBDB	1.OL	1.HOPR		1.BS.X4	1.BS.Y3		SD02-2	
81	2.ALDB1	2.HBDB	2.OL	2.HOPR		2.BS.X4	2.BS.Y3		SD02-3	
82	3.ALDB1	3.HBDB	3.OL	3.HOPR		3.BS.X4	3.BS.Y3		SD02-4	
83	4.ALDB1	4.HBDB	4.OL	4.HOPR		4.BS.X4	4.BS.Y3		SD02-5	
84	5.ALDB1	5.HBDB	5.OL	5.HOPR		5.BS.X4	5.BS.Y3		SD02-6	
85	6.ALDB1	6.HBDB	6.OL	6.HOPR		6.BS.X4	6.BS.Y3		SD02-7	
86	7.ALDB1	7.HBDB	7.OL	7.HOPR		7.BS.X4	7.BS.Y3		SD02-8	
87	8.ALDB1	8.HBDB	8.OL	8.HOPR		8.BS.X4	8.BS.Y3		SD02-9	
88	9.ALDB1	9.HBDB	9.OL	9.HOPR		9.BS.X4	9.BS.Y3		SD02-10	
89	10.ALDB1	10.HBDB	10.OL	10.HOPR		10.BS.X4	10.BS.Y3		SD01-1.DTM	
90	11.ALDB1	11.HBDB	11.OL	11.HOPR		11.BS.X4	11.BS.Y3		SD01-2.DTM	
91	12.ALDB1	12.HBDB	12.OL	12.HOPR		12.BS.X4	12.BS.Y3		SD01-3.DTM	
92	13.ALDB1	13.HBDB	13.OL	13.HOPR		13.BS.X4	13.BS.Y3		SD01-4.DTM	
93	14.ALDB1	14.HBDB	14.OL	14.HOPR		14.BS.X4	14.BS.Y3		SD01-5.DTM	
94	15.ALDB1	15.HBDB	15.OL	15.HOPR		15.BS.X4	15.BS.Y3		SD01-6.DTM	
95	16.ALDB1	16.HBDB	16.OL	16.HOPR		16.BS.X4	16.BS.Y3		SD01-7.DTM	
96	17.ALDB1	17.HBDB	17.OL	17.HOPR		17.BS.X4	17.BS.Y3		SD01-8.DTM	
97	18.ALDB1	18.HBDB	18.OL	18.HOPR		18.BS.X4	18.BS.Y3		SD01-9.DTM	
98	19.ALDB1	19.HBDB	19.OL	19.HOPR		19.BS.X4	19.BS.Y3		SD01-10.DTM	
99	20.ALDB1	20.HBDB	20.OL	20.HOPR		20.BS.X4	20.BS.Y3		SD02-1.DTM	

**EMPTY**

---



주식회사 삼원테크  
SAMWONTECH CO.,LTD.  
경기도 부천시 송내대로 388, 부천테크노파크  
202동 504호  
TEL: 032-326-9120  
FAX: 032-326-9119  
Homepage: <http://www.samwontech.com>  
E-mail: [webmaster@samwontech.com](mailto: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 )

3rd Edition of TLC990ME-CE IM : JAN.27.2022