

SYSMAC CJ Series
CJ1W-TC□□

Temperature Control Units

간 이 매 뉴 얼

OMRON

1 개요 및 장점

1-1-1 개요

- CJ1W-TC□□□ 온도 조절 유닛은 열전대 또는 백금측온저항체의 입력을 직접 받아 2 자유 PID 제어 또는 오픈 컬렉터 출력에 사용할 수 있습니다.
 - 유닛은 크게 2 가지로 분류할 수 있으며 그중 하나는 4 루프를 지원하며 나머지 하나는 2 루프와 히터 단선기능을 내장하고 있습니다.
- 사용 가능한 열전대는(R, S, K, J, T, B, L) 및 백금측온저항체로는(JPt100, Pt100)이 사용가능하며 PNP, NPN 출력이 가능합니다.

유닛 종류

유닛 명칭	사양	형식
온도조절 유닛	4루프, 열전대 입력/NPN 출력	◎CJ1W-TC001
	4루프, 열전대 입력/PNP 출력	CJ1W-TC002
	2루프, 열전대 입력/NPN 출력, 히터단선 경보기능 내장	◎CJ1W-TC003
	2루프, 열전대 입력/PNP 출력, 히터단선 경보기능 내장	CJ1W-TC004
	4루프, 백금측온저항체 입력, NPN 출력	◎CJ1W-TC101
	4루프, 백금측온저항체 입력, PNP 출력	CJ1W-TC102
	2루프, 백금측온저항체 입력, NPN 출력, 히터단선 경보기능 내장	◎CJ1W-TC103
	2루프, 백금측온저항체 입력, PNP 출력, 히터단선 경보기능 내장	CJ1W-TC104

온도 범위

	열전대										백금측온저항체		
	K(CA) (크로멜 아르멜)	K(CA) (크로멜 아르멜)	J(IC) (철· 스탄탄)	J(IC) (철· 스탄탄)	T(CC) (철· 스탄탄)	L (철· 스탄탄)	L (철· 스탄탄)	R (백금·백금 로듐13%)	S (백금·백금 로듐10%)	B (백금로듐30· 금로듐6%)	Pt100	JPt100	—
측정 온도 범위 (℃)	1,300	500.0	850	400.0	400.0	850	400.0	1,700	1,700	1,800	650.0	650.0	설정 불가
	-200	0.0	-100	0.0	-200.0	-100	0.0	0	0	100	-200.0	-200.0	
입력종별 설정 스위치	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2~9
최소단위	1℃	0.1℃	1℃	0.1℃	0.1℃	1℃	0.1℃	1℃			0.1℃		—

어드레스 할당

- 온도 조절 유닛과 CPU 는 PLC 의 메모리 영역을 통해 데이터를 교환 합니다.
- 이때 유닛 번호에 의해 특정 CIO 및 DM 이 자동 할당 됩니다.
- (CIO : 20 워드, DM :100 워드)

2 사양 및 기능

2-1 본체 정격 및 성능

항목형식	CJ1W-TC00□	CJ1W-TC10□
온도센서	열전대 R, S, K, J, T, L, B	박금측온저항체 Pt100, JPt100
루프수	4루프 또는 2루프 히터단선 기능 내장타입	
제어출력/히터단선 경보출력	NPN 출력 또는 PNP 출력(단락보호 회로기능 내장) 외부 공급 전원전압 : DC24V +10%/-15% 최대 개폐능력 : 100mA(1출력에 대하여) 누설전류 : 0.3mA 이하 관류전압 : 3V 이하	
온도제어 방식	ON/OFF 제어 또는 2자유도 PID 제어(전면 DIP 스위치에서 설정)	
제어동작	정동작 또는 역동작(전면 DIP 스위치에서 설정)	
RUN/STOP 변환	가능(CPU 유니트로부터의 할당 릴레이 지시에 의한)	
CPU 유니트 [프로그램] 모드시의 동작	제어 계속/정지 선택 가능	
조작 출력량의 자동/수동 변환	없음	
PID 정수의 오토튜닝(AT)	가능(CPU 유니트로부터의 할당 릴레이 지시에 의한)	
지시정도	±0.3%PV와 ±1℃의 큰 값 ±1디지트 이하 (±0.3%PV와 ±2℉의 큰 값 ±1디지트 이하) 단 K, T의 -100℃ 이하 및 L은 ±2℃ ±1디지트 이하 R, S의 200℃ 이하는 ±3℃ ±1디지트 이하 B의 400℃ 이하는 보증 외	±0.3%PV와 ±0.8℃의 큰 값 ±1디지트 이하 (±0.3%PV와 ±1.6℉의 큰 값 ±1디지트 이하)
조절감도(ON/OFF 제어 모드시)	0.0~999.9℃/℉(0.1℃/℉ 단위)	
비례대	0.1~999.9℃/℉(0.1℃/℉ 단위)	
적분시간	0~9999s(1s 단위)	
미분시간	0~9999s(1s 단위)	
제어주기	1~99s(1s 단위)	
샘플링 주기	500ms(4루프)	
출력변경 주기	500ms(4루프)	
표시변경 주기	500ms(4루프)	
입력 보정값	-99.9~999.9℃/℉(0.1℃/℉ 단위)	
경보출력 설정범위	-999~9999℃/℉(1℃/℉ 단위) 단 K, J의 소수점 있는 모드 및 Pt100, JPt100의 경우는 -99.9~999.9℃/℉(0.1℃/℉ 단위)	
외부 접속단자	18점 탈락식 단자대(M3 나사)	
CPU 유니트의 사이클 타임에 영향을 미치는 시간	0.4ms	
외형치수	31(W)×90(H)×65(D)mm	
질량	150g 이하	

2-2 입력 사양

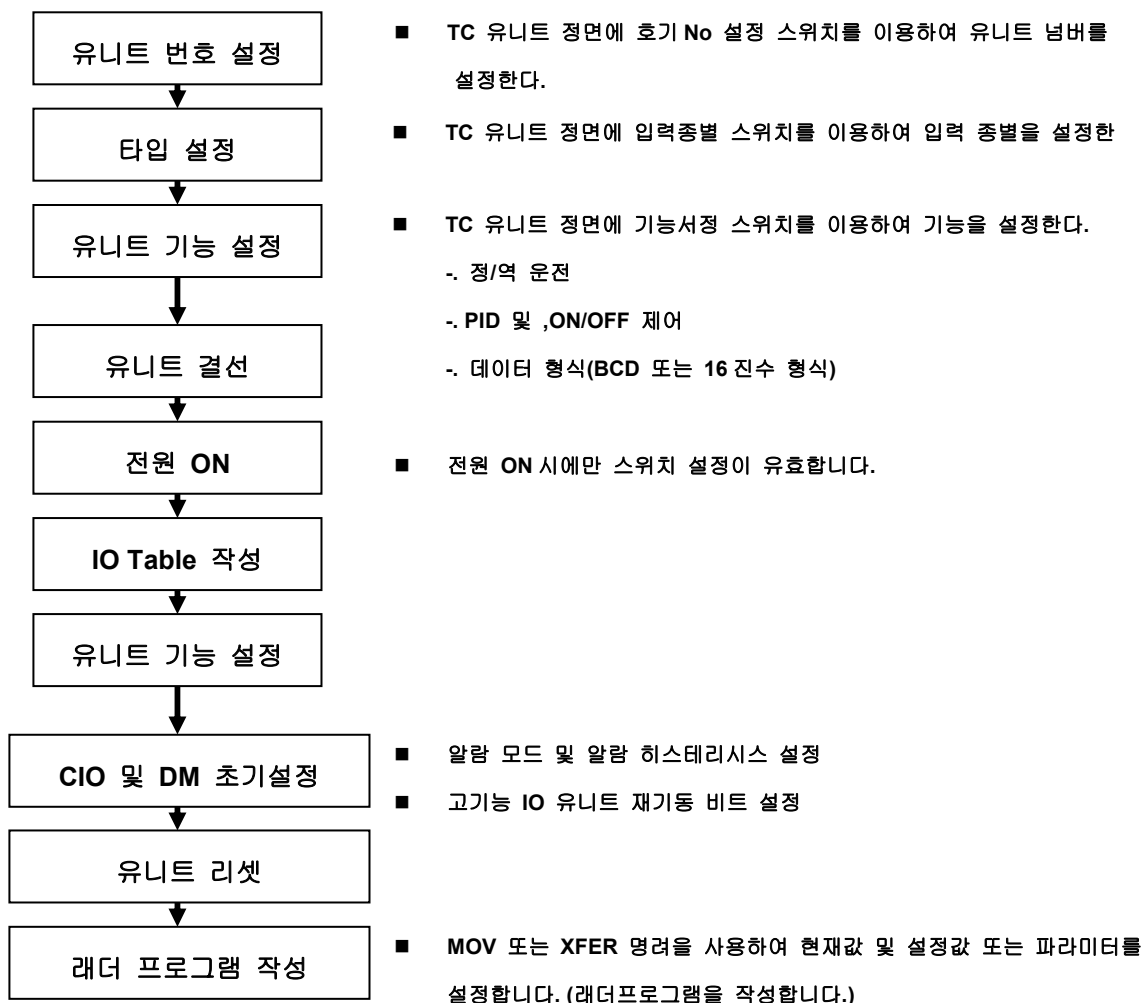
열전대 입력 범위

No.	Thermocouple type	Range in °C		Range in °F	
		Binary (4-digit Hex)	4-digit BCD	Binary (4-digit Hex)	4-digit BCD
0	K: -200 to 1,300°C (-300 to 2,300°F)	FF38 to FFFF to 0514 (-200 to -1 to 1,300)	F200 to 1300 (-200 to 1,300)	FED4 to FFFF to 08FC (-300 to -1 to 2,300)	F300 to 2300 (-300 to 2,300)
1	K: 0.0 to 500°C (0.0 to 900.0°F)	0000 to 1388 (0.0 to 500.0)	0000 to 5000 (0.0 to 500.0)	0000 to 2328 (0.0 to 900.0)	0000 to 9000 (0.0 to 900.0)
2	J: -100 to 850°C (-100 to 1,500°F)	FF9C to FFFF to 0352 (-100 to -1 to 850)	F100 to 0850 (-100 to 850)	FF9C to FFFF to 05DC (-100 to -1 to 1,500)	F100 to 1500 (-100 to 1,500)
3	J: 0.0 to 400°C (0.0 to 750.0°F)	0000 to 0FA0 (0.0 to 400.0)	0000 to 4000 (0.0 to 400.0)	0000 to 1D4C (0.0 to 750.0)	0000 to 7500 (0.0 to 750.0)
4	T: -200.0 to 400.0°C (-300.0 to 700.0°F)	F830 to FFFF to 0FA0 (-200.0 to -0.1 to 400.0)	F999 to 4000 (-99.9 to 400.0) See note 3.	F448 to FFFF to 1B58 (-300.0 to -0.1 to 700.0)	F999 to 7000 (-99.9 to 700.0) See note 3.
5	L: -100 to 850°C (-100 to 1,500°F)	FF9C to FFFF to 0352 (-100 to -1 to 850)	F100 to 0850 (-100 to 850)	FF9C to FFFF to 05DC (-100 to -1 to 1,500)	F100 to 1500 (-100 to 1,500)
6	L: 0.0 to 40 °C (0.0 to 750.0°F)	0000 to 0FA0 (0.0 to 400.0)	0000 to 4000 (0.0 to 400.0)	0000 to 1D4C (0.0 to 750.0)	0000 to 7500 (0.0 to 750.0)
7	R: 0 to 1,700°C (0 to 3,000 °F)	0000 to 06A4 (0 to 1,700)	0000 to 1700 (0.0 to 1,700)	0000 to 0BB8 (0 to 3,000)	0000 to 3000 (0.0 to 3,000)
8	S: 0 to 1,700°C (0 to 3,000 °F)	0000 to 06A4 (0 to 1,700)	0000 to 1700 (0.0 to 1,700)	0000 to 0BB8 (0 to 3,000)	0000 to 3000 (0.0 to 3,000)
9	B: 100 to 1,800°C (300 to 3,200 °F) See note 2.	0064 to 0708 (100 to 1,800)	0100 to 1800 (100 to 1,800)	012C to 0C80 (300 to 3,200)	0300 to 3200 (300 to 3,200)

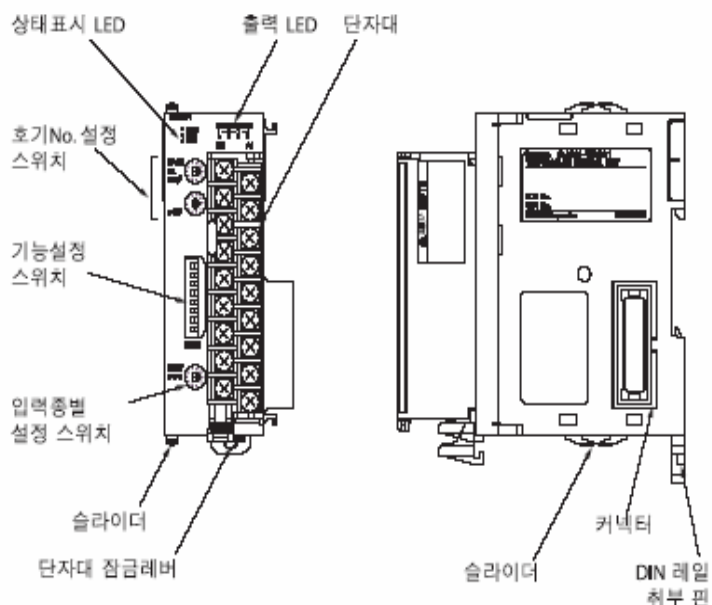
백금촉온저항체 입력 범위

No.	Thermocouple type	Range in °C		Range in °F	
		Binary (4-digit Hex)	4-digit BCD	Binary (4-digit Hex)	4-digit BCD
0	Pt100: -200.0 to 650.0°C (-300.0 to 1,200.0 °F)	F830 to FFFF to 1964 (-200.0 to -0.1 to 650.0)	F999 to 6500 (-99.9 to 650.0) See note 3.	F448 to FFFF to 2EE0 (-300.0 to -0.1 to 1,200.0)	F999 to 9999 (-99.9 to 999.9) See note 3.
1	JPt100: -200.0 to 650.0°C (-300.0 to 1,200.0 °F)	F830 to FFFF to 1964 (-200.0 to -0.1 to 650.0)	F999 to 6500 (-99.9 to 650.0) See note 3.	F448 to FFFF to 2EE0 (-300.0 to -0.1 to 1,200.0)	F999 to 9999 (-99.9 to 999.9) See note 3.
2 to 9	---	2 에서 9 까지는 설정 불가		2 에서 9 까지는 설정 불가	

2-3 설정 절차



각부의 명칭



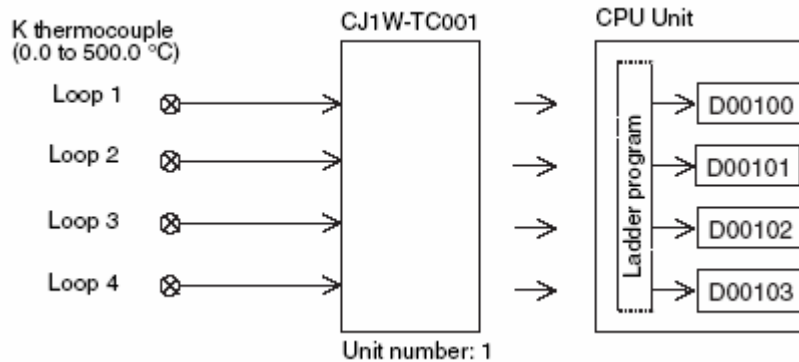
2-3-1 설정 절차(예)

아래의 예는 4 루프를 사용하는 유니트일 경우입니다.

입력 종별 : 열전대 K 타입 (0 ~ 500⁰C)

데이터 형식 : BCD

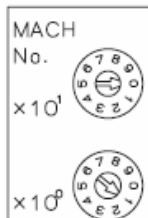
아래와 같이 각 루프의 현재값을 읽는 것으로 설정하도록 하겠습니다.



설정

- 1) 유니트 넘버를 설정합니다. 유니트 넘버에 의해서 아래와 같이 CIO 및 DM 어드레스가 자동 할당 됩니다.

(위의 경우는 유니트 번호가 1 일 때 CIO 2010 ~ 2029 DM20100 ~ D20199 를 사용합니다.)

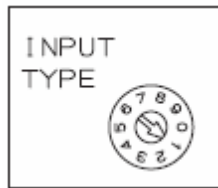


$n = 2000 + \text{unit NO.} \times 10 \sim 19$ (CIO 설정)

$m = 20000 + \text{unit NO.} \times 100 \sim 99$ (DM 설정)

Switch setting	Unit number	Words allocated in Special I/O Unit Area in CIO Area	Words allocated in Special I/O Unit Area in DM Area
0	0	CIO 2000 to CIO 2019	D20000 to D20099
1	1	CIO 2010 to CIO 2029	D20100 to D20199
2	2	CIO 2020 to CIO 2039	D20200 to D20299
3	3	CIO 2030 to CIO 2049	D20300 to D20399
4	4	CIO 2040 to CIO 2059	D20400 to D20499
5	5	CIO 2050 to CIO 2069	D20500 to D20599
6	6	CIO 2060 to CIO 2079	D20600 to D20699
7	7	CIO 2070 to CIO 2089	D20700 to D20799
8	8	CIO 2080 to CIO 2099	D20800 to D20899
9	9	CIO 2090 to CIO 2109	D20900 to D20999
:	:	:	:
n	n	CIO 2000 + (n x 10) to CIO 2000 + (n x 10) + 19	D20000 + (n x 100) to D20000 + (n x 100) + 99
:	:	:	:
94	94	CIO 2940 to CIO 2959	D29400 to D29499

- 2) 입력 종별 스위치를 사용하여 입력 종별을 선택합니다.



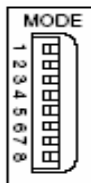
열전대

Input type setting	Type	Temperature ranges	
		Centigrade	Farenheit
0	K	-200 to 1,300°C	-300 to 2,300°F
1	K	0.0 to 500.0°C	0.0 to 900.0°F
2	J	-100 to 850°C	-100 to 1,500°F
3	J	0.0 to 400.0°C	0.0 to 750.0°F
4	T	-200.0 to 400.0°C	-300.0 to 700.0°F
5	L	-100 to 850°C	-100 to 1,500°F
6	L	0.0 to 400.0 °C	0.0 to 750.0°F
7	R	0 to 1,700°C	0 to 3,000 °F
8	S	0 to 1,700°C	0 to 3,000 °F
9	B	100 to 1,800°C	300 to 3,200 °F

백금측온저항체

Input type setting	Type	Temperature ranges	
		Centigrade	Farenheit
0	Pt100	-200.0 to 650.0°C	-300.0 to 1,200.0°F
1	JPt100	-200.0 to 650.0°C	-300.0 to 1,200.0°F
2 to 9	Do not set 2 through 9.		

- 3) 기능 설정 스위치를 사용하여 유닛의 각 기능을 설정합니다.



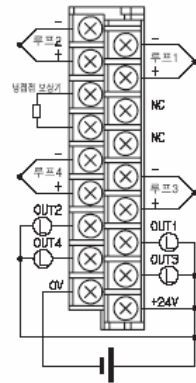
주의) Pin2 번이 OFF 일 경우 화씨(°F)이며 Pin3 번이 OFF 일 경우 BCD 데이터 형식이 설정됩니다.

Pin	Function	ON	OFF	Factory setting
1	Operation when CPU Unit is in PROGRAM mode	Continue	Stop	OFF
2	Temperature units (°C/°F)	°F	°C	
3	Data format	16-bit binary	4-digit BCD	
4	Control operation (loops 1 and 3)	Forward (cooling)	Reverse (heating)	
5	Control operation (loops 2 and 4)	Forward (cooling)	Reverse (heating)	
6	Control method	ON/OFF control	PID control	
7	Initialize settings in EEPROM	Initialize	Do not initialize	
8	Transfer settings in EEPROM	Transfer	Do not transfer	ON

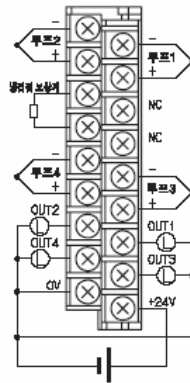
4) 아래의 결선도를 참고하여 각 모델에 따라 결선을 합니다.

●열전대 입력타입

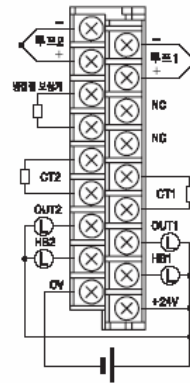
CJ1W-TC001
(4루프/NPN 출력)



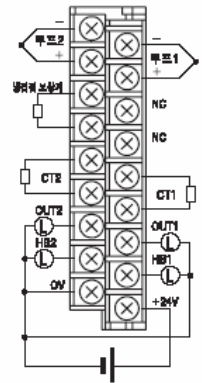
CJ1W-TC002
(4루프/PNP 출력)



CJ1W-TC003
(2루프/히터단선/NPN 출력)

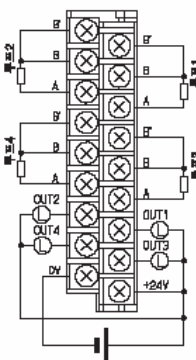


CJ1W-TC004
(2루프/히터단선/PNP 출력)

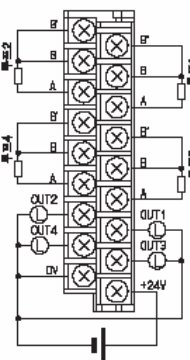


●백금측온저항체 입력타입

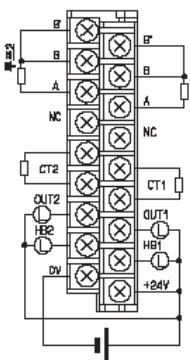
CJ1W-TC101
(4루프/NPN 출력)



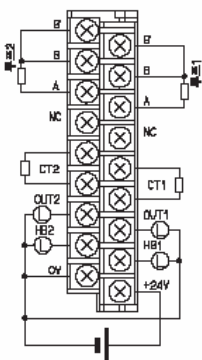
CJ1W-TC102
(4루프/PNP 출력)



CJ1W-TC103
(2루프/히터단선/NPN 출력)

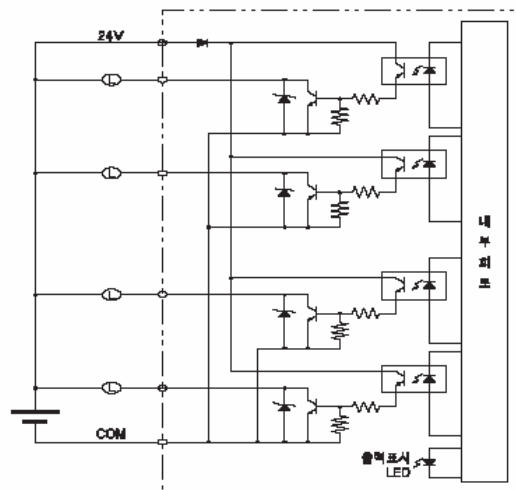


CJ1W-TC104
(2루프/히터단선/PNP 출력)

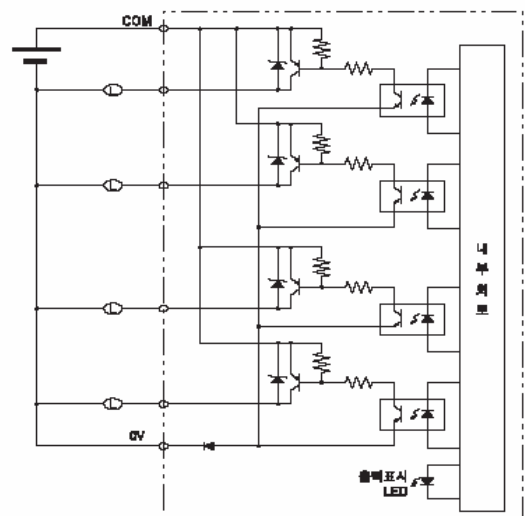


●출력회로

CJ1W-TC□01/TC□03
(NPN 출력)



CJ1W-TC□02/TC□04
(PNP 출력)



5) PLC 전원을 ON 합니다.

6) 래더 프로그램 작성

유닛 넘버가 1 이기 때문에 각 루프 현재값(PV)의 CIO 어드레스는 아래의표에 의해 n+3, n+4, n+13, n+14 가 됩니다.

오퍼레이션 데이터 내역

4 루프인 경우

I/O	Word	Bit															
		15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Output	n	Loop 1 Set Point (SP)															
	n+1	Loop 2 SP															
	n+2	Loop 1	Loop 2	Loop 1	Loop 2	0	0	0	0	Loop 1		Loop 2		Loop 1		Loop 2	
		Save	Save	Change PID Constants	Change PID Constants					0	Stop	0	Stop	Stop AT	Start AT	Stop AT	Start AT
Input	n+3	Loop 1 PV															
	n+4	Loop 2 PV															
	n+5	Loop 1 SP															
	n+6	Loop 2 SP															
	n+7	Loop 1 Decimal Point				Loop 2 Decimal Point				Loop 1 Setting Error Number				Loop 2 Setting Error Number			
	n+8	Loop 1 Status															
		Save Completed	Sensor Error	0	Fatal Control Error	Stand-by	PID Constants Calculated	Setting Error	Stop	0	0	0	Control Output	AT	0	AL1	AL2
	n+9	Loop 2 Status															
		Save Completed	Sensor Error	0	Fatal Control Error	Stand-by	PID Constants Calculated	Setting Error	Stop	0	0	0	Control Output	AT	0	AL1	AL2
Output	n+10	Loop 3 SP															
	n+11	Loop 4 SP															
	n+12	Loop 3	Loop 4	Loop 3	Loop 4	0	0	0	0	Loop 3		Loop 4		Loop 3		Loop 4	
		Save	Save	Change PID Constants	Change PID Constants					0	Stop	0	Stop	Stop AT	Start AT	Stop AT	Start AT
Input	n+13	Loop 3 PV															
	n+14	Loop 4 PV															
	n+15	Loop 3 SP															
	n+16	Loop 4 SP															
	n+17	Loop 3 Decimal Point				Loop 4 Decimal Point				Loop 3 Setting Error Number				Loop 4 Setting Error Number			
	n+18	Loop 3 Status															
		Save Completed	Sensor Error	0	Fatal Control Error	Stand-by	PID Constants Calculated	Setting Error	Stop	0	0	0	Control Output	AT	0	AL1	AL2
	n+19	Loop 4 Status															
		Save Completed	Sensor Error	0	Fatal Control Error	Stand-by	PID Constants Calculated	Setting Error	Stop	0	0	0	Control Output	AT	0	AL1	AL2

$$n = 2000 + (10 \times \text{unit number})$$

초기 데이터 설정 상세 내역

DM address		Loop	Setting	Units
Word	Bits			
D (m+0)	12 to 15	Loop 1	Alarm 1 mode	Set each loop's alarm modes in BCD (0 to 9), as follows: 0: No alarm 1: Upper and lower-limit alarm 2: Upper-limit alarm 3: Lower-limit alarm 4: Upper and lower-limit range alarm 5: Upper and lower-limit alarm with standby sequence 6: Upper-limit alarm with standby sequence 7: Lower-limit alarm with standby sequence 8: Absolute-value upper-limit alarm 9: Absolute-value lower-limit alarm The values written here are written to RAM.
	08 to 11		Alarm 2 mode	
	04 to 07	Loop 2	Alarm 1 mode	
	00 to 03		Alarm 2 mode	
D (m+1)	12 to 15	Loop 3	Alarm 1 mode	
	08 to 11		Alarm 2 mode	
	04 to 07	Loop 4	Alarm 1 mode	
	00 to 03		Alarm 2 mode	

DM address		Loop	Setting	Units
Word	Bits			
D (m+2)	00 to 15	Loop 1	Alarm 1 hysteresis	Set each alarm's hysteresis in 4-digit BCD or 16-bit binary, according to the Data Format set on the Temperature Control Unit's DIP switch. The values written here are written to RAM.
D (m+3)	00 to 15		Alarm 2 hysteresis	
D (m+4)	00 to 15	Loop 2	Alarm 1 hysteresis	
D (m+5)	00 to 15		Alarm 2 hysteresis	
D (m+6)	00 to 15	Loop 3	Alarm 1 hysteresis	
D (m+7)	00 to 15		Alarm 2 hysteresis	
D (m+8)	00 to 15	Loop 4	Alarm 1 hysteresis	
D (m+9)	00 to 15		Alarm 2 hysteresis	

오퍼레이션 파라미터 내역

I/O	DM word	Loop	Setting	I/O	DM word	Loop	Setting
Output (CPU to Tem- pera- ture Con- trol Unit)	D (m+10)	Loop 1	Alarm 1 SV	Output (CPU to Tem- pera- ture Con- trol Unit)	D (m+50)	Loop 3 (See note.)	Alarm 1 SV
	D (m+11)		Alarm 2 SV		D (m+51)		Alarm 2 SV
	D (m+12)		Input Compensation Value		D (m+52)		Input Compensation Value
	D (m+13)		Control Period		D (m+53)		Control Period
	D (m+14)		Control Sensitivity		D (m+54)		Control Sensitivity
	D (m+15)		Proportional Band		D (m+55)		Proportional Band
	D (m+16)		Integral Time		D (m+56)		Integral Time
	D (m+17)		Derivative Time		D (m+57)		Derivative Time
	D (m+18)		(Not allocated.)		D (m+58)		(Not allocated.)
	D (m+19)		(Not allocated.)		D (m+59)		(Not allocated.)
	D (m+20)	Loop 2	Alarm 1 SV		D (m+60)	Loop 4 (See note.)	Alarm 1 SV
	D (m+21)		Alarm 2 SV		D (m+61)		Alarm 2 SV
	D (m+22)		Input Compensation Value		D (m+62)		Input Compensation Value
	D (m+23)		Control Period		D (m+63)		Control Period
	D (m+24)		Control Sensitivity		D (m+64)		Control Sensitivity
	D (m+25)		Proportional Band		D (m+65)		Proportional Band
	D (m+26)		Integral Time		D (m+66)		Integral Time
	D (m+27)		Derivative Time		D (m+67)		Derivative Time
	D (m+28)		(Not allocated.)		D (m+68)		(Not allocated.)
	D (m+29)		(Not allocated.)		D (m+69)		(Not allocated.)
Input (Tem- pera- ture Con- trol Unit to CPU)	D (m+30)	Loop 1	Alarm 1 SV	Input (Tem- pera- ture Con- trol Unit to CPU)	D (m+70)	Loop 3 (See note.)	Alarm 1 SV
	D (m+31)		Alarm 2 SV		D (m+71)		Alarm 2 SV
	D (m+32)		Input Compensation Value		D (m+72)		Input Compensation Value
	D (m+33)		Control Period		D (m+73)		Control Period
	D (m+34)		Control Sensitivity		D (m+74)		Control Sensitivity
	D (m+35)		Proportional Band		D (m+75)		Proportional Band
	D (m+36)		Integral Time		D (m+76)		Integral Time
	D (m+37)		Derivative Time		D (m+77)		Derivative Time
	D (m+38)		Manipulated variable monitor		D (m+78)		Manipulated variable monitor
	D (m+39)		(Not allocated.)		D (m+79)		(Not allocated.)
	D (m+40)	Loop 2	Alarm 1 SV		D (m+80)	Loop 4 (See note.)	Alarm 1 SV
	D (m+41)		Alarm 2 SV		D (m+81)		Alarm 2 SV
	D (m+42)		Input Compensation Value		D (m+82)		Input Compensation Value
	D (m+43)		Control Period		D (m+83)		Control Period
	D (m+44)		Control Sensitivity		D (m+84)		Control Sensitivity
	D (m+45)		Proportional Band		D (m+85)		Proportional Band
	D (m+46)		Integral Time		D (m+86)		Integral Time
	D (m+47)		Derivative Time		D (m+87)		Derivative Time
	D (m+48)		Manipulated variable monitor		D (m+88)		Manipulated variable monitor
	D (m+49)		(Not allocated.)		D (m+89)		(Not allocated.)

루프 3 번과 4 번은 4 루프 유니트에만 사용되면 2 루프 유니트의 경우는 3 번 4 번 루프 설정은 사용되지 않습니다.