

NOVA541

Program Controller SP541

사 용 설 명 서

===== 사용상 제한에 대하여 =====

본 제품은 일반기기에서 사용하는 것을 전제로 개발, 설계, 제조되었습니다.
특히 다음과 같이 안전성을 필요로 하는 부분에 사용할 경우에는 Fail Safe설계 및 정기점검의 실시 등, 시스템이나 기기전체의 안전을 고려한 후에 사용하시기 바랍니다.

- 인체보호를 목적으로 하는 안전장치
- 운송기기의 직접제어 (주행정지 등)
- 항공기
- 자유기기
- 원자력기기 등

본 제품을 인체에 악영향을 미칠 우려가 있는 용도로는 사용하지 마십시오.

PROGRAM CONTROLLER인 **SP541**을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

본 사용설명서는 제품의 설치 및 사용방법에 관하여 기술합니다.

본 사용설명서에는 **SP541**을 안전하고 올바르게 사용하기 위한 필요사항이 기재되어 있습니다.

SP541을 사용하는 조작반, 장치의 설계, 보수를 담당하시는 분은 반드시 읽고 이해하신 다음 사용하여 주십시오.

또, 본 사용설명서는 취부 시뿐만 아니라, 보수, 트러블 시의 대응 등에도 필요합니다.

항상 가까이에 두고 활용하여 주시기 바랍니다

안전에 관한 지시(주의)사항

인체에 치명적인 감전의 위험을 줄이기 위해서는 본 사용설명서에 기재되어 있는 모든 안전에 관한 주의사항을 따라 주시기 바랍니다.

안전에 관한 심볼 마크(SYMBOL MARK)

(가) “취급주의” 또는 “주의사항”을 표시합니다. 이 사항을 위반할 시, 사망이나 중상 및 기기의



심각한 손상을 초래할 수 있습니다.

(1) 제품 : 인체 및 기기를 보호하기 위하여 반드시 숙지해야 할 사항이 있는 경우에 표시됩니다.

(2) 사용설명서 : 감전 등으로 인하여 사용자의 생명과 신체에 위험이 우려되는 경우, 이를 막기 위하여 주의사항을 기술하고 있습니다.

(나) “접지단자”를 표시합니다.



제품설치 및 조작 시 반드시 지면과 접지를 하여 주십시오.

(다) “보충설명”을 표시합니다.



설명을 보충하기 위한 내용을 기술하고 있습니다.

(라) “참조사항”을 표시



참조하여야 할 내용과 참조 PAGE에 대하여 기술하고 있습니다.

본 사용설명서에 관한 주의사항



(가) 본 사용설명서는 최종 사용자(USER)가 항상 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 만전을 기하여 작성되었지만, 내용상 미흡한 점 또는 오기, 누락 등이 있는 경우에는 구입처(대리점 등) 또는 당사 영업부로 연락하여 주시기 바랍니다.

본 제품의 안전 및 개조(변경)에 관한 사항



- (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 발생한 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.

본 제품의 면책에 관하여



- (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.

본 제품의 품질보증조건에 관하여



- (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 실비로 처리합니다.
- (1) 사용자의 실수나 잘못으로 인한 고장(예 : 비밀번호 분실에 의한 초기화 등)
 - (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 주시기 바랍니다.

설치환경 및 설치 시 주의사항

설치장소 및 환경에 대한 주의사항



(가) 감전이 될 위험이 있으므로, 본 제품을 설치된 상태에서 통전(전원ON) 후 조작하여 주십시오.(감전주의)

(나) 다음과 같은 장소 및 환경에서는 본 제품을 설치하지 말아 주십시오.

- 사람이 무의식 중에 단자에 접촉될 수 있는 장소
- 기계적인 진동이나 충격에 직접 노출된 장소
- 부식성 가스 또는 연소성 가스에 노출된 장소
- 온도변화가 많은 장소
- 지나치게 온도가 높거나(50℃ 이상), 낮은(10℃ 이하) 장소
- 직사광선에 직접 노출된 장소
- 전자파의 영향을 많이 받는 장소
- 습기가 많은 장소(주위습도가 85% 이상인 장소)
- 화재 시 주위에 불에 타기 쉬운 물건들이 있는 장소
- 먼지나 염분 등이 많은 장소
- 자외선을 많이 받는 장소

설치 시 주의사항



(가) 노이즈(NOISE)의 원인이 되는 기기 혹은 배선을 본 제품의 가까이에 두지 마십시오.

(나) 제품은 10~50℃, 20~90%RH(결로되지 않을 것) 내에서 사용하여 주십시오. 특히, 발열이 심한 기기를 가까이 하지 마십시오.

(다) 제품을 경사지게 설치하지 마십시오.

(라) 제품을 -25~70℃, 5~95%RH(결로되지 않을 것) 내에서 보관하여 주십시오. 특히, 10℃이하 저온에서 사용하실 때에는 충분히 워밍업을 시킨 후 사용하십시오.

(마) 배선 시에는 모든 계기의 전원을 차단(OFF)시킨 후 배선하여 주십시오. (감전주의)

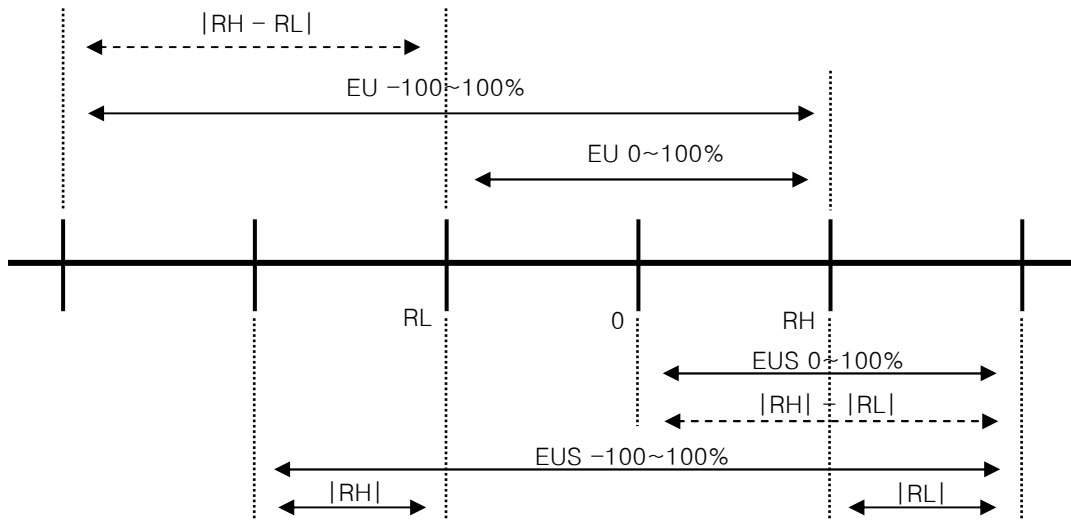
- (바) 본 제품은 별도의 조작 없이 100~240VAC, 50/60Hz 10VAm_{ax} 에서 동작합니다.
- 정격 이외의 전원을 사용할 때에는 감전 및 화재의 위험이 있습니다.
- (사) 젖은 손으로 작업하지 마십시오. 감전의 위험이 있습니다.
- (아) 사용시 화재, 감전, 상해의 위험을 줄이기 위해 기본 주의 사항을 따라 주십시오.
- (자) 설치 및 사용방법은 사용설명서에 명시된 방법대로만 사용해 주십시오.
- (차) 접지에 필요한 내용은 설치 요령을 참조하십시오. 단, 수도관, 가스관, 전화선,
피뢰침에는 절대로 접지하지 마십시오. 폭발 및 인화의 위험이 있습니다.
- (카) 본 제품의 기기간 접속이 끝나기 전에는 통전(전원ON)하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- (타) 본 제품에 있는 방열구를 막지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다. 상하단의 공간을
최소 50mm이상 유지하여 주십시오.
- (파) 과전압보호 정도는 카테 고리 II이며, 사용환경은 Degree II입니다.

공학단위(Engineering Units) – EU, EUS

▶ 공학단위인 EU, EUS는 컨트롤러의 내부파라미터를 설명하는데 사용됩니다.

☞ EU() : 계기(Instrument)의 범위(Range)에 따른 공학단위(Engineering unit)의 값(Value)

☞ EUS() : 계기(Instrument)의 전 범위(Span)에 따른 공학단위(Engineering unit)의 범위(Range)



▶ EU(), EUS() 의 범위

	RANGE	CENTER POINT
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

▶ INPUT = TC.K2

▶ RANGE = -200.0℃(RL) ~ 1370.0℃(RH)

















	RANGE	CENTER POINT
EU 0 ~ 100%	- 200.0 ~ 1370.0℃	585.0℃
EU -100 ~ 100%	- 1770.0 ~ 1370.0℃	- 200.0℃
EUS 0 ~ 100%	0 ~ 1570.0℃	785.0℃
EUS -100 ~ 100%	- 1570.0 ~ 1570.0℃	0.0℃

☞ ABS 는 절대값으로 입력에 따라 변하지 않습니다.



























제품의 표기에 대해서

■ LED의 수치·문자표시에 대해서

숫자 7세그먼트 LED에는 다음과 같이 표시합니다.

0	1	2	3	4	5	6	7
							
8	9	.	-	/	Half -	Half 1	Half -1
							

영자 7세그먼트 LED에는 다음과 같이 표시합니다.

A, a	B, b	C, c	D, d	E, e	F, f	G, g	H, h
							
I, i	J, j	K, k	L, l	M, m	N, n	O, o	P, p
							
Q, q	R, r	S, s	T, t	U, u	V, v	W, w	X, x
							
Y, y	Z, z						
							



취급상의 주의 : 숫자 5와 영자 S 는 같은 표시로 됩니다.

목 차

안전에 관한 지시(주의)사항

설치환경 및 설치 시 주의사항

공학단위(Engineering Units) – EU, EUS

본 제품의 표기에 대해서

	PAGE
제1장 개요	14
1-1 제품개요	14
1-2 KEY 조작방법	17
1-2-1 각부의 기능과 명칭	17
1-2-2 KEY 조작	18
1-2-3 전면부 및 LED 기능	20
1-3 단자배열 및 단자도	21
1-3-1 단자배열	21
1-3-2 단자도	21
1-4 파라미터 전개	22
1-4-1 Parameter Flow	22
1-5 파라미터 초기설정 순서	24
제2장 배선	25
2-1 전원 CABLE 권장 사양	25
2-2 단자 권장 사양	25
2-3 노이즈 대책	25
2-4 배선	26
2-4-1 접지 및 전원 배선	26
2-4-2 측정입력 배선	26
2-4-3 제어출력 배선	27
2-4-4 접점출력 배선 및 접점입력 배선	28
2-4-5 보조 RELAY의 사용	29
2-4-6 히터단선을 위한 CT 센서의 배선	30
2-4-7 전면통신	30
제3장 취부	31
3-1 외형치수	31
3-2 판넬 CUTTING SIZE	31
3-2-1 밀착 부착의 경우	31
3-2-2 일반 부착의 경우	31

3-3 취부 방법	32
3-4 TERMINAL CASE ASSY 분리 및 분리 후 배선방법	33
제4장 기능	34
4-1 입력기능	34
4-1-1 입력종류	35
4-1-2 온도단위	35
4-1-3 입력범위	35
4-1-4 소수점 변경	35
4-1-5 PV 표시범위	36
4-1-6 입력 FILTER	36
4-1-7 표시 FILTER	37
4-1-8 BURN-OUT 검출	37
4-1-9 기준접점보상 기능	37
4-1-10 입력전체보정	38
4-1-11 입력구간보정	38
4-1-12 PV LIMITER	39
4-2 출력기능	41
4-2-1 출력종류	41
4-2-2 출력방향	42
4-2-3 출력주기	42
4-2-4 출력 LIMIT	43
4-2-5 출력변화율	43
4-2-6 비상시 출력	43
4-2-7 출력LED 동작	43
4-3 제어기능	44
4-3-1 패턴종료 후 출력 설정	44
4-3-2 사용자 화면	44
4-3-3 사용자 설정 Key	44
4-3-4 Key 잠금 기능	44
4-3-5 외부접점입력 설정	44
4-3-6 출력설정상태 표시	45
4-3-7 PV 표시 상하한 설정	45
4-3-8 PASSWORD	45
4-3-9 초기화	45
4-4 통신기능	46
4-4-1 프로토콜 설정	46

4-4-2 통신속도 설정	46
4-4-3 통신패리티 설정	46
4-4-4 통신 정지 비트 설정	46
4-4-5 통신 데이터 길이 설정	46
4-4-6 통신 주소 설정	47
4-4-7 통신 응답시간 설정	47
4-5 오토튜닝기능	48
4-5-1 오토튜닝 설정	49
4-5-2 GAIN 설정	49
4-6 경보기능	51
4-6-1 경보종류 설정	54
4-6-2 경보점 설정	54
4-6-3 상하한 경보점 설정	54
4-6-4 DEAD BAND 설정	55
4-6-5 지연시간 설정	55
4-7 PID기능	56
4-7-1 과적분 방지 설정	57
4-7-2 운전모드 설정	57
4-7-3 퍼지 설정	57
4-7-4 PID 번호 설정	58
4-7-5 비례대 설정	58
4-7-6 적분시간 설정	59
4-7-7 미분시간 설정	59
4-7-8 수동적분시간 설정	59
4-7-13 PID 구간 설정	59
4-7-14 PID DEAD BAND 설정	59
4-7-15 편차값 설정	59
4-8 프로그램기능	61
4-8-1 시간단위 설정	65
4-8-2 프로그램 시작점 설정	66
4-8-3 대기구간 설정	66
4-8-4 대기시간 설정	66
4-8-5 링크 설정	66
4-8-6 운전시작 SSP 설정	66
4-8-7 목표 설정치 설정	67
4-8-8 운전시간 설정	67

4-8-9 Time Signal 사용유무 설정	67
4-8-10 세그먼트 반복 설정	67
4-8-11 반복 시 마지막 세그먼트 번호 설정	68
4-8-12 반복 시 시작 세그먼트 번호 설정	68
4-9 이너시그널 기능	69
4-9-1 동작항목 설정	69
4-9-2 동작방향 설정	69
4-9-3 상하한 설정	69
4-9-4 지연시간 설정	69
4-10 전송출력기능	72
4-10-1 출력종류 설정	72
4-10-2 상하한 설정	73
4-11 히터단선기능	74
4-11-1 히터전류표시	74
4-11-2 단선전류 설정	74
4-11-3 불감대 설정	74
* ERROR 시 처리	76
제5장 통신기능	77
5-1 통신개요	77
5-2 통신 배선 방법	77
5-3 통신 파라 미터	78
5-4 표준 프로토콜	79
5-4-1 통신 COMMAND	79
5-4-2 일반 COMMAND	80
5-4-2-1 Read Command	80
5-4-2-2 Write Command	82
5-4-2-3 Monitoring Command	83
5-4-3 정보 COMMAND	85
5-4-4 Error Code	86
5-5 MODBUS 프로토콜	87
5-5-1 통신 기능코드	87
5-5-1-1 기능코드-03	87
5-5-1-2 기능코드-06	88
5-5-1-3 기능코드-08	89
5-5-1-4 기능코드-16	90
5-5-2 Error Code	91

5-6 SYNC 통신	92
5-6-1 SYNC-Master	92
5-6-2 SYNC-Slave	92
5-7 D-Register 해설	93
5-7-1 Process	93
5-7-2 Function	94
5-7-3 Set Point	94
5-7-4 Signal	95
5-7-5 Alarm	95
5-7-6 PID	96
5-7-7 IN/OUT	96
5-7-8 PT_Info	98
5-7-9 PT1/PT2	98
* D-Register 0000 ~ 0499	99
* D-Register 0500 ~ 0999	100
* D-Register 1000 ~ 1399	103
* BIT-MAP 정보	105

제 1 장 개 요

1-1. 제 품 개 요

SP541은 5 자리까지 표시할 수 있는 PV 표시기와 다양한 표시화면이 준비된 PROGRAMMABLE CONTROLLER이며, Short Body 형태를 취하여 더욱 좁은 공간에서도 설치가 용이하게 설계되었습니다.

열전대, 측온저항체, 직류전압 등의 입력을 받아 P.I.D. 제어에 의해 RELAY, SSR, 전류출력으로 제어하며, 측정입력 정도가 $\pm 0.1\%$ F.S.의 성능을 가지고 있어서 정밀온도제어에 적합합니다.

온도조절계는 운전화면, MENU화면, TEST화면의 3화면으로 구성되어 있으며, 그 중 MENU화면은 각각의 GROUP으로 구성되어 있어 관련 파라미터를 한 눈에 파악할 수 있어서, 사용자가 가장 간단하고 안전하게 사용할 수 있도록 설계되어 있습니다.

각 파라미터의 설정순서는 " INPUT 그룹 → OUTPUT 그룹 → 그 외 그룹" 순서로 설정하면 무난합니다.

특히, INPUT 그룹은 그 외 그룹에 영향을 주는 파라미터이므로 가장 먼저 설정하여야 합니다.

■ 특징

기 능	내 용
표시방식	PV/SP 표시 : 7-Segment 4½자리 x 2 상태표시 : LED(RED/GREEN) x 8
샘플링 시간	250ms
입력 정도	$\pm 0.1\%$ of FS ± 1 digit
제어모드	1 채널 제어
PID	4 설정(PID 3 Zones / 편차 PID 1 Zone)
센서입력	입력형식 : Universal input 1점 입력종류 <ul style="list-style-type: none"> - 열전대(T/C) : K, J, E, T, R, B, S, L, N, U, W, PLA II, C - 측온저항체(RTD) : PtA, PtB, PtC, PtD, JPtA, JPtB - DC 전압(DCV) : 0.4 ~ 2V DC, 1 ~ 5V DC, 0 ~ 10V DC, -10 ~ 20mV DC, 0 ~ 100mV DC (4 ~ 20mA DC일 경우는 외부저항 250Ω; 0.1% 부착)

제어출력	<p>출력형식 : Universal output(MAX 3점)</p> <p>출력종류</p> <ul style="list-style-type: none"> - SSR(0 ~ 12V DC) 500Ω Min - SCR(4 ~ 20mA DC) 500Ω Max - RELAY(250V AC 1A, 30V DC 1A) : EV1에서 출력가능 - DC current & voltage : OUT1(옵션)에서 출력가능 (0 ~ 20mA DC, 0 ~ 5V DC, 1 ~ 5V DC, 0 ~ 10V DC, 0 ~ 100mV)
외부접점출력 (EVENT)	<p>접점형식 : 2 Common 2 Points / 1 Common 3 Points(옵션)</p> <p>접점종류 : HEAT, ALM1, ALM2, ALM3, RUN, IS1, IS2, TS, P.END, UP, DOWN, SOAK</p> <p>접점사양</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relay : Normal Open 30V DC 1A 이하, 250V AC 1A 이하
전송출력	<p>출력사양 : 4 ~ 20mA DC</p> <p>출력종류 : PV, SP, MV, Loop power supply</p>
외부접점입력 (DI)	<p>접점형식 : 1 Common 2 Points</p> <p>접점사양</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무전압접점 : OFF시 단자전압(약5V)과 ON시의 전류(1mA)에 대하여 충분히 개폐능력이 있는 것을 사용 - 오픈콜렉터 : 접점ON시 양단전압 2V 이하, 누설전류 100μA 이하
히터단선	<p>정도 : ±3% of FS ±1 digit</p> <p>CT 사양 : CTL-6-S-H 또는 800:1 CT 사용</p>
통신	<p>방식 : RS485(후면통신) / RS232(전면통신: USB 포트)</p> <p>프로토콜 : PC Link, MODBUS ASCII, MODBUS RTU, SYNC Master, SYNC Slave</p> <p>속도 : 4800, 9600, 19200, 38400bps</p>
전원	<p>정격전압 : 100~240V AC, 50/60Hz</p> <p>소비전력 : Max 6VA</p>
사용환경	온도 : 10 ~ 50℃, 습도: 20 ~ 90%RH
중량	약 136g

▣ 형명코드구성

형 명	형 번				기 능
S*541 -					P : Programmable Controller
Control Method	0				Normal Control
Power Supply		0 1			100~240V AC(50/60Hz) 24V AC(50/60Hz) / 24V DC
Option1			/RS /SUB /DI /HBA		RS485/232 Dependent 3 Relay DI 2 Points HBA(50A)
Option2				/DCV1 /DCV2 /DCV3 /DCV4	0 ~ 20 mA DC(OUT1) 0 ~ 5 V DC(OUT1) 1 ~ 5 V DC(OUT1) 0 ~ 10 V DC(OUT1)

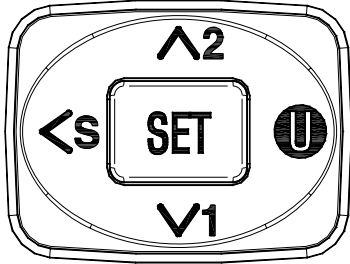
* DCV1 선택 시 OUT2 사용불가

▣ 제품형식

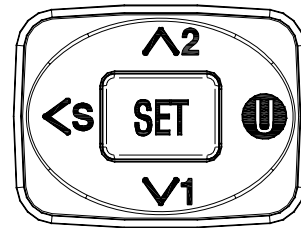
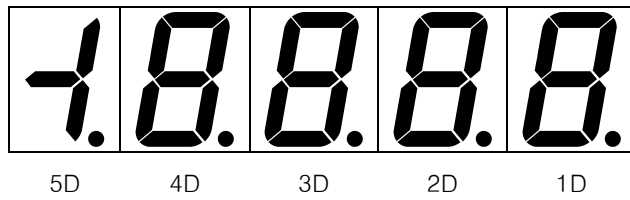
기능		내용
Control Method	Normal Control	Standard
Power Supply	100~240V AC	Standard
	24V AC/DC	Option
Option1	RS(RS485/232)	Option (2개까지 선택 가능) DI, HBA는 혼재불가
	SUB(3 Relay)	
	DI(DI2 point)	
	HBA(50A)	
Option2 (OUT1)	0~20mA, 0~5V, 1~5V, 0~10V	Option (1개만 선택 가능)

1-2. KEY 조작방법

1-2-1 각부의 기능과 명칭

명칭	내용
KEY	
"SET" (SET)	<ul style="list-style-type: none"> 설정내용의 등록 및 파라미터 선택 시 사용 운전화면에서 표시화면 변경 시 사용 운전화면에서 "SET" KEY를 3초 이상 누른다 → MENU 화면으로 이동 MENU 화면에서 "SET" KEY를 3초 이상 누른다 → 운전화면으로 이동
"^" (UP)	<ul style="list-style-type: none"> 파라미터의 내용 변경 시 사용 그룹간의 이동 시 사용(UP 방향) 패턴2의 운전 시 사용(3초간 누름)
"V" (DOWN)	<ul style="list-style-type: none"> 파라미터의 내용 변경 시 사용 그룹간의 이동 시 사용(DOWN 방향) 패턴1의 운전 시 사용(3초간 누름)
"<" (SHIFT)	<ul style="list-style-type: none"> 수정하고자 하는 파라미터의 위치(Digit) 변경 시 사용 패턴의 운전정지 시 사용 (3초간 누름)
"U" (USER)	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 설정키의 동작에 사용(PV표시 화면에서만 동작 : 3초간 누름) 파라미터 설정화면에서 한번 누르면 → 현재 파라미터의 이전 파라미터 설정으로 이동 3초간 누르면 → 현재 파라미터의 상위그룹으로 이동 AT(Default), STEP, HOLD 선택

1-2-2 KEY 조작

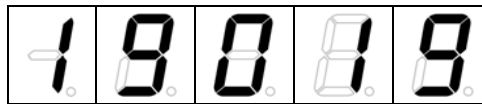


a) "∧2", "∨1" KEY에 의한 최대 표현가능 범위



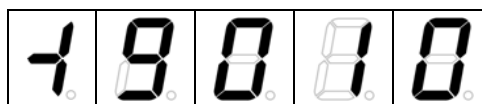
b) DIGIT 자리올림과 내림처리

▪ 올림처리



5 DIGIT를 제외한 임의의 DIGIT에서 "9"이 되었을 때, 계속 "∧" KEY를 누르면
다음 DIGIT로 올림처리 됩니다.

▪ 내림처리



① 표시 DATA가 "+(양수)"일 경우

5 DIGIT를 제외한 임의의 DIGIT에서 "9"이 되었을 때, 계속 "∨" KEY를 누르면
다음 DIGIT에서 내림처리 됩니다.

② 표시 DATA가 "-(음수)"일 경우

5 DIGIT를 제외한 임의의 DIGIT에서 "9"이 되었을 때, 계속 "∨" KEY를 누르면
다음 DIGIT에서 내림처리 됩니다.

c) MIN, MAX처리

- 파라미터 고유의 설정범위를 벗어났을 때, 그 파라미터의 MAX 혹은 MIN 값을 표시합니다.

예) W.TM = 0.00 ~ 99.59 일 경우

사용자가 99.60 이상을 SETTING 하면 W.TM의 MAX 값인 99.59로 설정되며,

또한 -0.01 이하를 설정하면 W.TM의 MIN 값인 0.00이 설정됩니다.

d) "<S" KEY의 조작

- 변경조작 위치에서 점멸(BLINKING) 합니다.

e) SET KEY의 조작

① 운전화면에서

- 표시화면의 전환이나 표시화면의 파라미터 변경에 사용됩니다.
- 3초간 눌러 파라미터 설정그룹으로 이동에 사용됩니다.

② 파라미터 설정화면에서

- " \wedge 2", " \vee 1", "<S" 등의 KEY 조작으로 원하는 값으로 변경 후, SET KEY로 등록한 후 다음 파라미터 항목으로 이동합니다.
(단, 이 때의 설정치는 각종 파라미터의 설정범위 이내의 값일 것.)
SET KEY 이외의 다른 KEY의 조작 없이 SET KEY를 누르면 다음 파라미터 항목으로 이동합니다.
- 3초간 눌러 운전화면으로 이동에 사용됩니다.

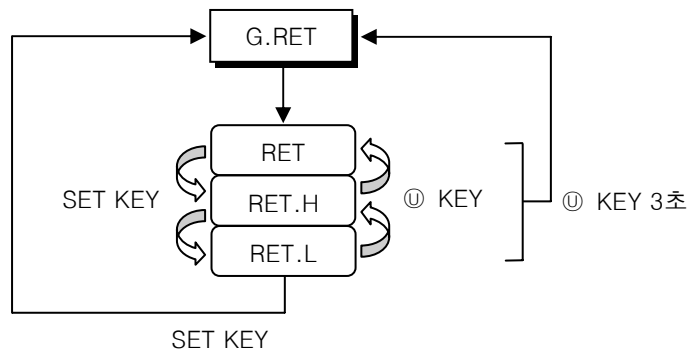
f) ④ KEY의 조작

① 운전화면에서

- 3초간 눌러 사용자 정의 기능으로 사용됩니다.
(AUTO TUNING, STEP, HOLD 등)

② 파라미터 설정화면에서

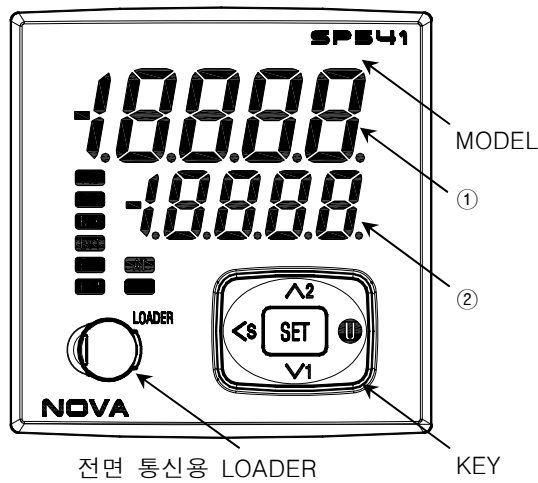
예) 파라미터 설정에서 다른 KEY의 조작이 없을 때, 파라미터 역 이동에 사용됩니다.



g) "-" (MINUS)" 의 위치

- MSD 가 1D 인 경우 2D
- 2D 인 경우 3D
- 3D 인 경우 4D
- 4D 인 경우 5D
- 5D 인 경우 5D (단, MSD가 5D 의 경우 "-1"까지 표현 가능)

1-2-3 전면부 및 LED 기능



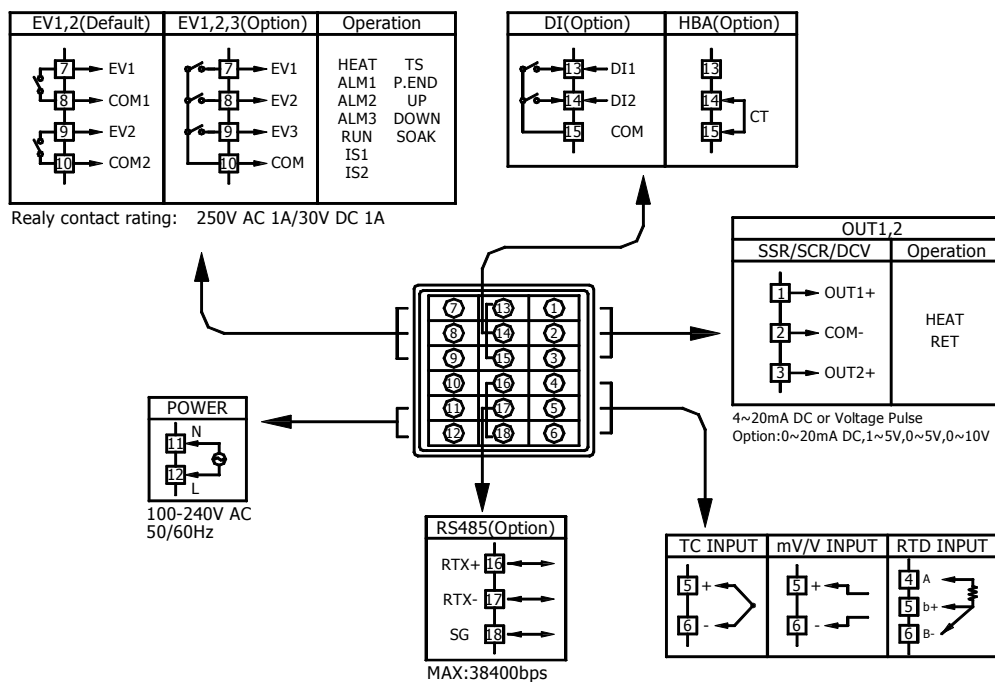
LED	기능
①	측정값을 표시한다.(RED)
②	설정값을 표시한다.(RED)
PT2	PATTERN2 운전 중일 경우 점등(GREEN)
HOLD	HOLD 동작 중일 경우 점등(GREEN)
RTX	통신 중일 경우 점멸(YELLOW)
EV1	EVENT1이 발생 시 점등(RED)
EV2	EVENT2가 발생 시 점등(RED)
EV3	EVENT3이 발생 시 점등(RED)
AT	AUTO TUNING 동작 시 점등(GREEN)
OUT	제어출력에 따라 점멸(GREEN)
LOADER	전면 통신용 LOADER

1-3. 단자배열 및 단자도

1-3-1 단자배열

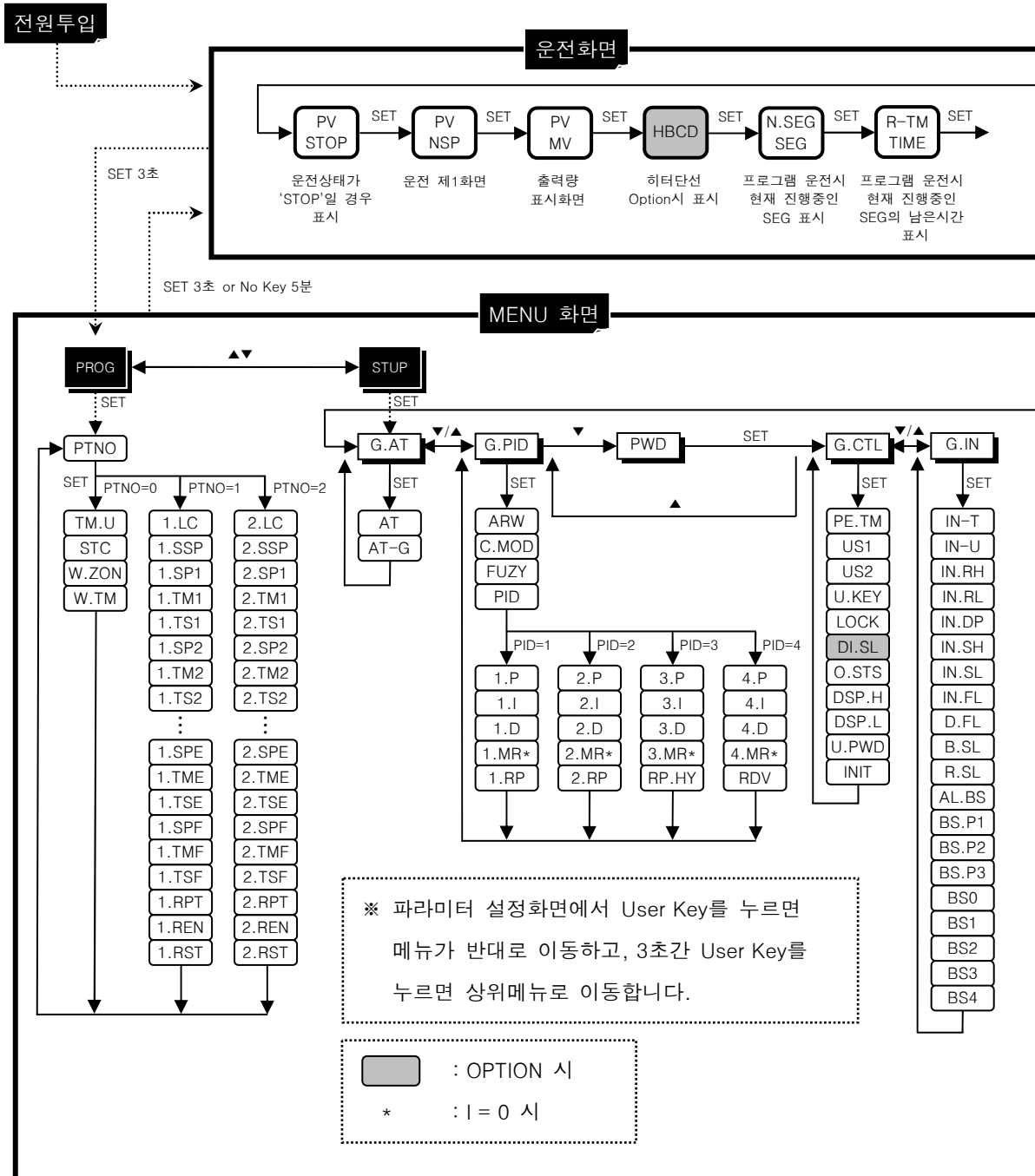
단자 번호	내 용					
	Standard	Option		Standard	Option	
1	OUT1+(SSR/SCR)	OUT1+(DCV)	11	POWER N		
2	OUT1,2-(SSR/SCR)	OUT1-(DCV)	12	POWER L		
3	OUT2+(SSR/SCR)	－	13	－	DI1	－
4	INPUT A		14	－	DI2	HBA
5	INPUT b+		15	－	COM	HBA
6	INPUT B－		16	－	RTX+	
7	EVENT1(RELAY)	EVENT1(RELAY)	17	－	RTX－	
8	EVENT1_COM1	EVENT2(RELAY)	18	－	SG	
9	EVENT2(RELAY)	EVENT3(RELAY)				
10	EVENT2_COM2	EVENT_COM				

1-3-2 단자도

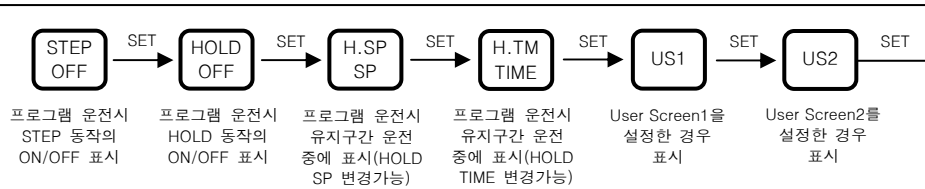


1-4. 파라미터 전개

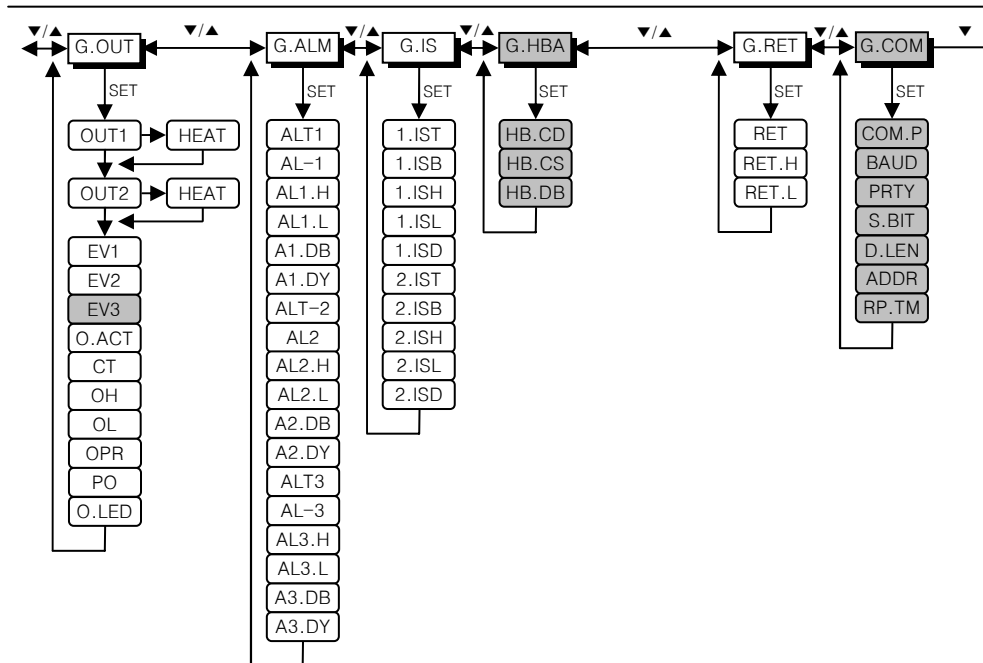
1-4-1 Parameter Flow



운전화면

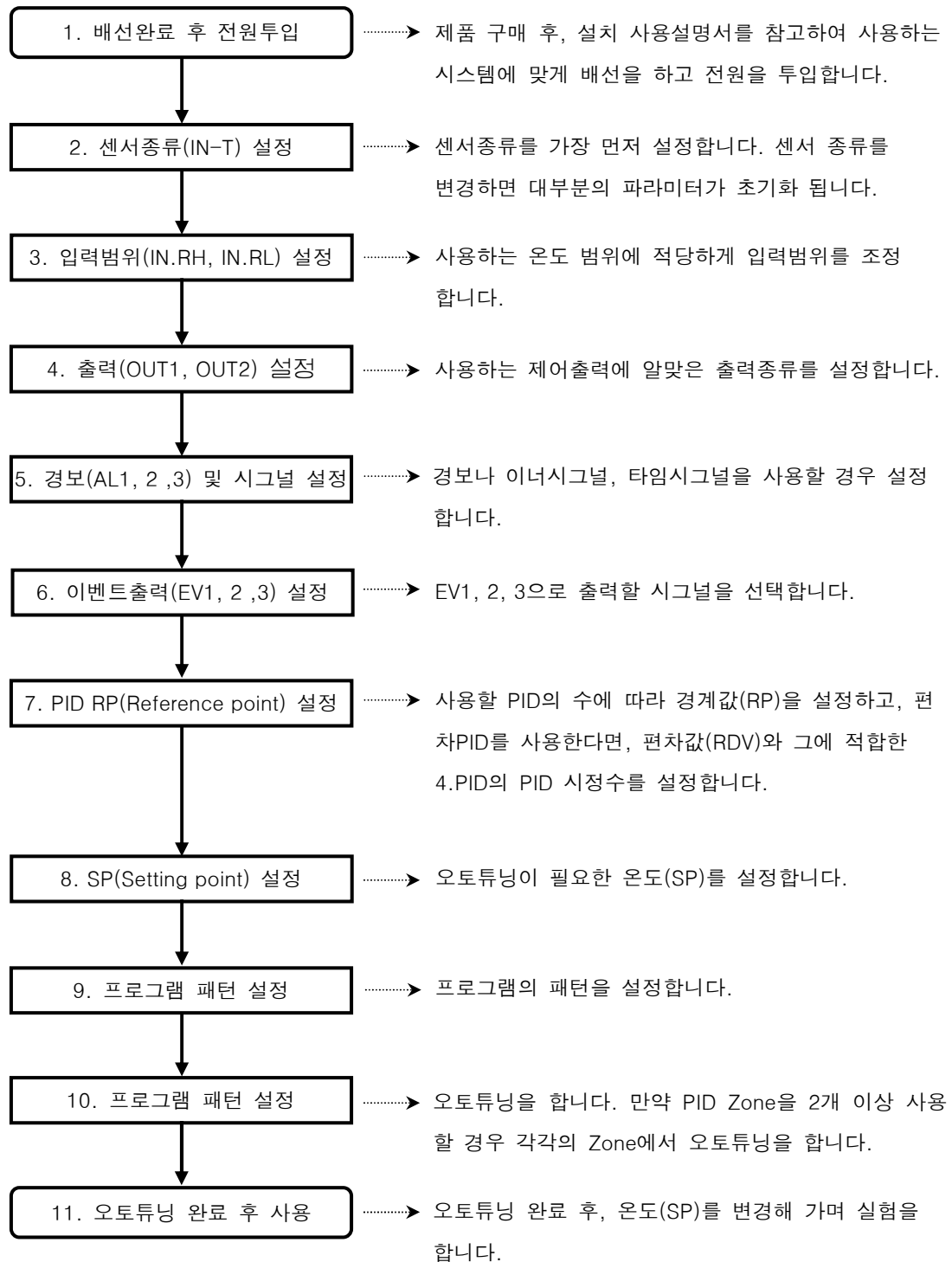


MENU 화면



  : OPTION 시

1-5. 파라미터 초기설정 순서



제 2 장 배 선



주의사항

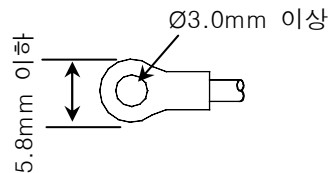
- 공급하는 모든 계기의 주전원을 차단(OFF)하여 배선 케이블(CABLE)이 통전되지 않는지 테스트 등으로 확인한 후 배선을 하여 주십시오.
- 통전 중에는 감전될 위험이 있으므로 절대로 단자에 접촉되지 않도록 주의하여 주십시오.
- 반드시 주전원을 차단(OFF)시킨 후 배선을 하여 주십시오.

2-1 전원 CABLE 권장 사양

- ▶ 비닐절연전선 KSC 3304 0.9~2.0 mm²

2-2 단자 권장 사양

그림과 같은 M3.5 SCREW에 적합한 절연슬리브(SLEEVE)가 부착된 압착단자를 사용하여 주십시오.



2-3 노이즈(Noise)대책

■ 노이즈 발생원

- (가) 릴레이(RELAY) 및 접점
- (나) 솔레노이드 코일(SOLENOID COIL), 솔레노이드 밸브(SOLENOID VALVE)
- (다) 전원 라인(LINE)
- (라) 유도부하
- (마) 인버터(INVERTER)
- (바) 모터(MOTOR)의 정류자
- (사) 위상각제어 SCR
- (아) 무선통신기
- (자) 용접기계
- (차) 고압점화장치 등

■ 노이즈 대책

노이즈 발생 근원으로부터 다음과 같은 점에 유의하여 배선하여 주십시오.

(가) 입력회로의 배선은 전원회로와 접지회로로부터 간격을 두고 배선하여 주십시오.

(나) 정전유도에 의한 노이즈는 쉴드선(SHIELD WIRE)을 사용하여 주십시오. 2점 접지가 되지 않도록 주의하여 필요에 따라 쉴드선은 접지단자에 접속하여 주십시오.

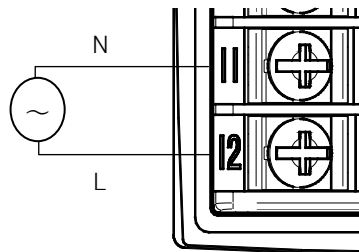
(다) 전자유도에 의한 노이즈는 입력배선을 좁은 간격으로 꼬아서 배선하여 주십시오.

(라) 필요에 따라 2-1-4-5 보조 RELAY의 사용을 참조하여 배선하여 주십시오.

2-4 배선

2-4-1 접지 및 전원 배선

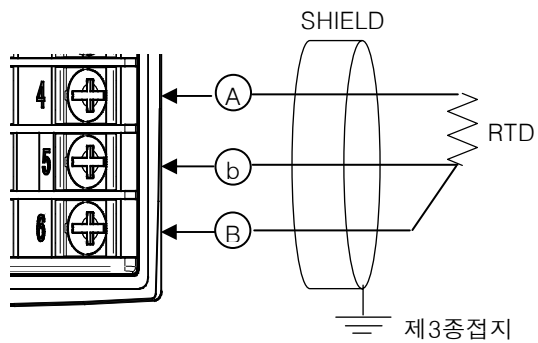
- ▶ 접지는 2mm² 이상의 굵은 전선으로, 제 3종 접지 이상(접지저항 100Ω이하)으로 배선하여 주십시오. 또한 접지케이블 (CABLE)은 20m이내에서 배선하여 주십시오.
- ▶ 접지단자로부터 1점 접지를 하여 주시고, 접지단자를 지나는 배선은 하지 말아 주십시오.
- ▶ 전원배선은 비닐절연전선(KSC 3304)과 동등 이상의 성능을 가진 케이블 또는 전선을 사용하여 배선하여 주십시오.



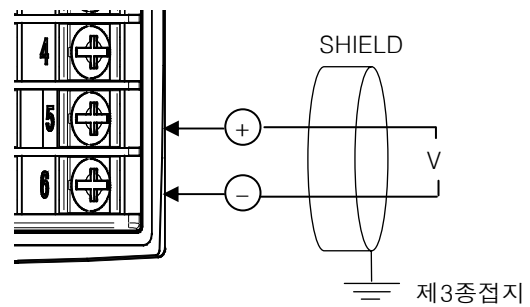
2-4-2 측정입력(ANALOG INPUT) 배선

- ▶ 입력극성에 주의하여 접속하여 주십시오. 잘못된 접속은 본체의 고장 원인이 됩니다.
- ▶ 입력배선은 쉴드(Shield)가 부착된 것을 사용하여 주십시오.
또한 쉴드는 1점 접지를 시켜주십시오.
- ▶ 측정입력 신호선은 전원회로 또는 접지회로로부터 간격을 띄워 배선하여 주십시오.
- ▶ 도선저항이 적고, 3선간의 저항차가 없는 전선을 사용하여 주십시오.

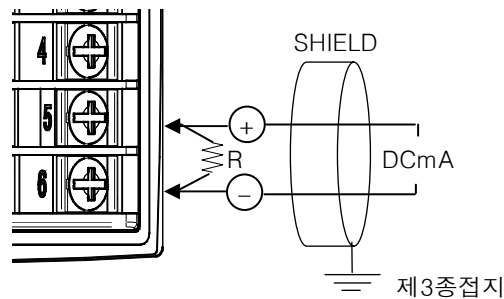
(가) 측온저항체 입력(RTD INPUT)



(나) 직류전압 입력(DC VOLTAGE INPUT)



(다) 직류전류 입력(DC CURRENT INPUT)



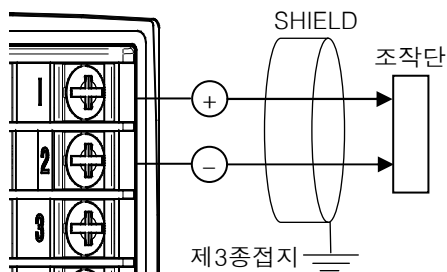
2-4-3 제어출력(ANALOG OUTPUT) 배선

- ▶ 출력극성에 주의하여 접속하여 주십시오. 잘못된 접속은 본체의 고장 원인이 됩니다.
- ▶ 출력배선은 쉴드(Shield)가 부착된 것을 사용하여 주십시오.

또한 쉴드는 1점 접지를 시켜주십시오.

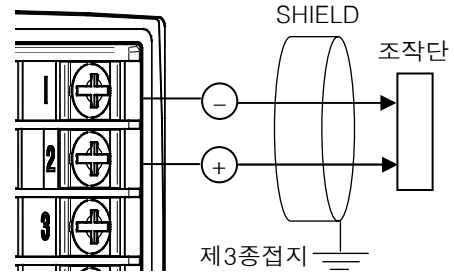
(가) 전압펄스출력(SSR)/전류출력(SCR)

■ OUT1 출력



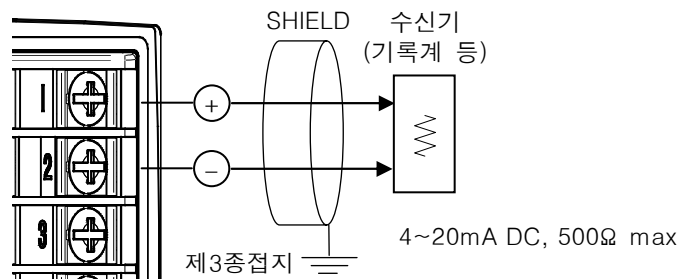
SSR : 12V DC min, 500 Ω min
 SCR : 4~20mA DC, 500 Ω max
 DCV : 0~20mA DC, 1~5V DC
 0~5V DC, 0~10V DC

■ OUT2 출력



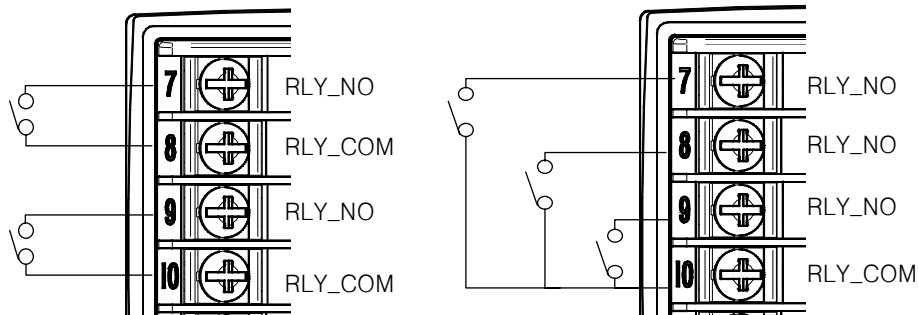
SSR : 12V DC min, 500 Ω min
 SCR : 4~20mA DC, 500 Ω max

(나) 전송출력(RET)

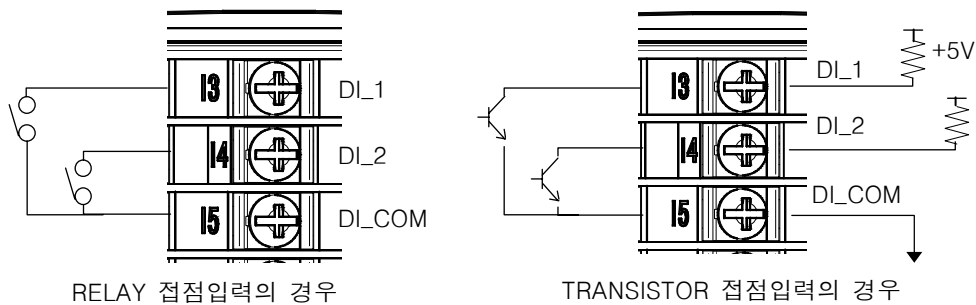


2-4-4 접점출력(Open collector or RELAY) 배선 및 접점입력(DI) 배선

- ▶ 접점출력(RELAY) : Normal Open 30VDC 1A 이하, 250VAC 1A 이하



- ▶ 접점입력은 무전압접점(RELAY접점 등)을 사용하여 주십시오.
- ▶ 무전압접점은 OFF시 단자전압(약 5V)과 ON시의 전류(약 1mA)에 대하여, 충분히 개폐능력이 있는 것을 사용하여 주십시오.
- ▶ 접점입력을 오픈콜렉터(OPEN COLLECTOR)를 사용할 때에는, 접점ON시의 양단전압이 2V 이하, 접점ON시의 누설전류가 100μA 이하의 것을 사용하여 주십시오.



2-4-5 보조 RELAY의 사용

**주의사항****CAUTION**

- 저항부하가 본 제품의 RELAY 사양을 초과하는 경우, 보조 RELAY를 사용하여 부하를 ON/OFF하여 주십시오.

- ▶ 보조 RELAY와 SOLENOIDE VALVE와 같은 INDUCTANCE(L) 부하를 사용하는 경우에는, 오동작 및 RELAY 고장의 원인이 되므로 반드시 SPARKS 제거용의 SURGE SUPPRESSOR 회로로 하여 CR FILTER(AC 사용시) 또는 DIODE(DC 사용시)를 병렬로 삽입하여 주십시오.

▶ CR FILTER 권장품

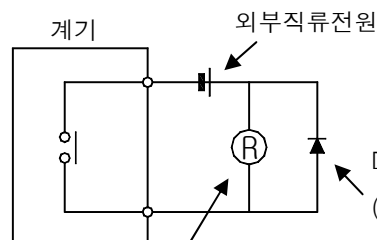
- 성호전자 : BSE104R120 25V (0.1 μ +120 Ω)
- HANA PARTS CO. : HN2EAC
- 松尾電機(株) : CR UNIT 953, 955 etc
- (株)指月電機製作所 : SKV, SKVB etc
- 信英通信工業(株) : CR-CFS, CR-U etc

① DC RELAY의 경우

**CAUTION**

※ RELAY

(RELAY COIL 정격은 컨트롤러의 접점용량

**CAUTION**

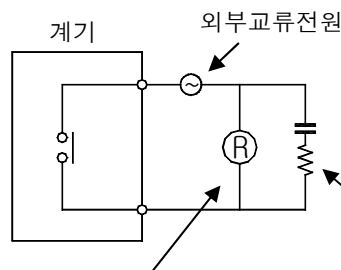
DIODE
(RELAY COIL 단자에 직접
연결하여 주십시오.)

② AC RELAY의 경우

**CAUTION**

※ RELAY

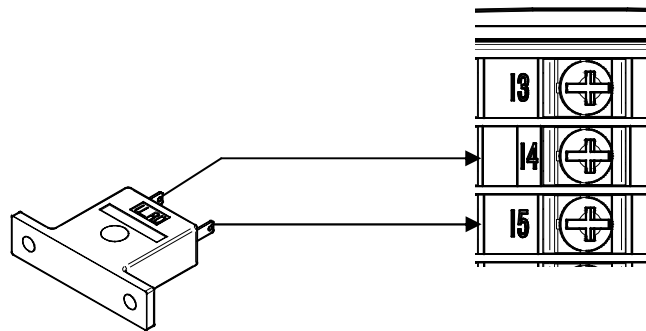
(RELAY COIL 정격은 컨트롤러의 접점용량

**CAUTION**

CR FILTER
(RELAY COIL 단자에 직접
연결하여 주십시오.)

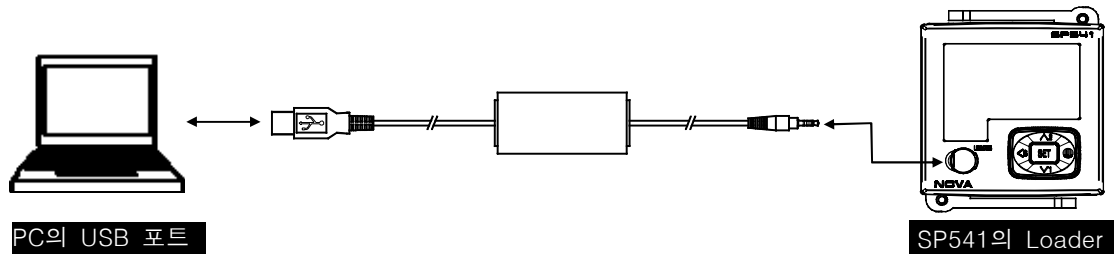
2-4-6 히터단선(HBA)을 위한 CT 센서의 배선

- 제어출력의 종류가 SSR 또는 RELAY인 경우에만 검출됩니다.
- CT 센서는 800:1의 권선비를 가진 제품을 사용해야 합니다.
- 히터에 흐르는 전류를 검출하기 위해서는 제어출력(MV)이 최소 200ms 이상 지속되어야만 합니다.
만약, 출력주기(CT)가 2초로 설정되어 있다면 제어출력의 ON시간이 최소 10%(200ms)이상이어야 전류값을 검출할 수 있습니다.



2-4-7 전면통신

- 전면통신 LOADER(Optional)을 구매하여야만 사용할 수 있습니다.
- 전면통신 사용시 후면(RS485) 통신은 자동으로 차단이 됩니다.
- 제공되는 프로그램으로 파라미터 설정과 모니터링이 가능합니다.

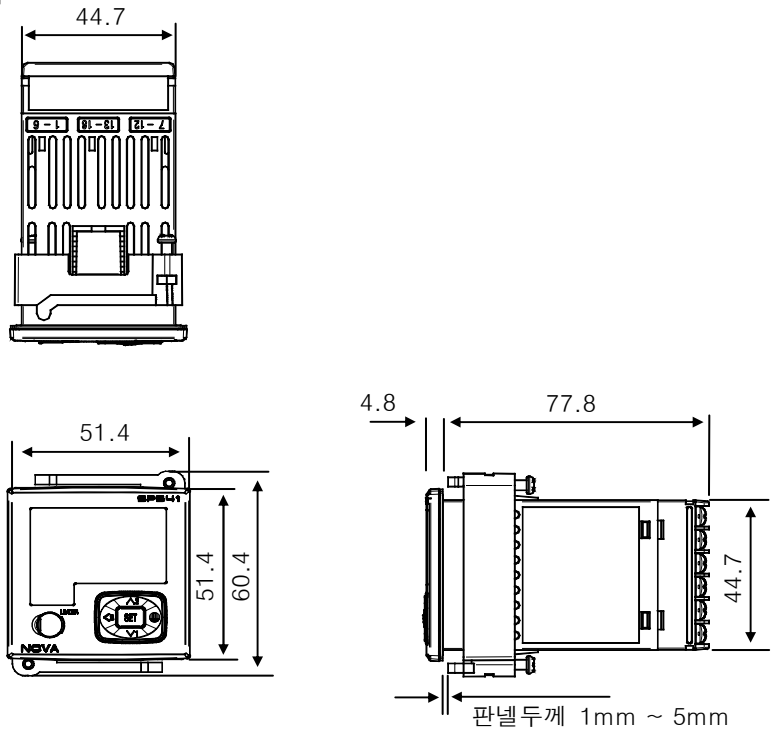


제 3 장 취 부



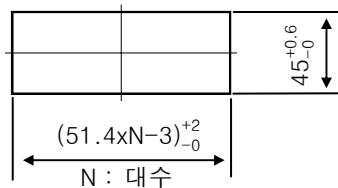
- 본 제품은 사양에 기재된 사용조건 (온도, 습도, 전압, 진동, 충격, 취부방향, 분위기 등)의 범위내에서 사용하여 주십시오. 그렇지 않을 경우, 화재, 고장의 우려가 있습니다.
- 본제품의 통풍구를 막지 마십시오. 그렇지 않을 경우, 화재, 고장의 우려가 있습니다.

3-1. 외형치수

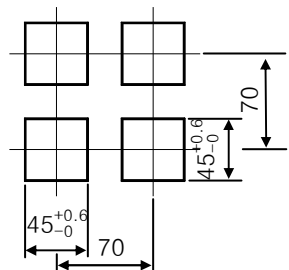


3-2. 판넬 CUTTING SIZE

3-2-1 밀착 부착의 경우



3-2-2 일반 부착의 경우

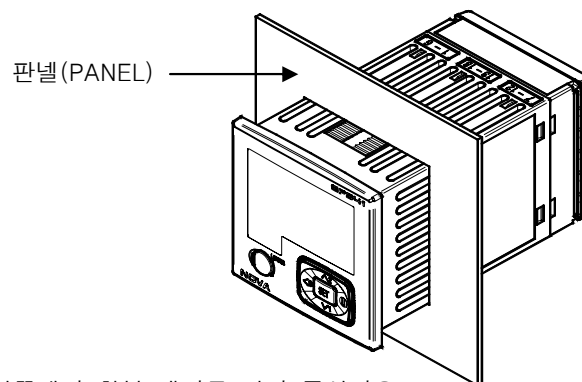


- ▶ 3대 이상 밀착해서 취부 할 경우는, 주위온도 40℃를 초과하지 않도록 하여 주십시오.
- ▶ 상하방향은 50mm이상의 간격을 띄어 주십시오.

3-3. 취부방법

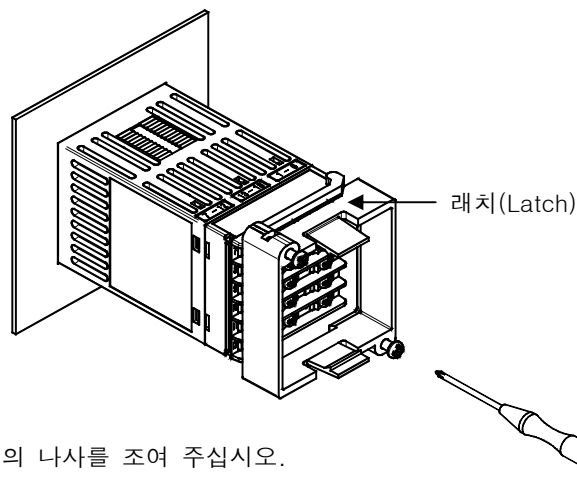
- ▶ 취부각도는 수평위치에서 뒤 아래 10도 이내, 뒤 위로 10도 이내로 하여 주십시오.
- ▶ 판넬은 두께 2mm이상의 동판을 사용 하십시오.

① 본 제품을 판넬의 앞면으로 넣어 주십시오.

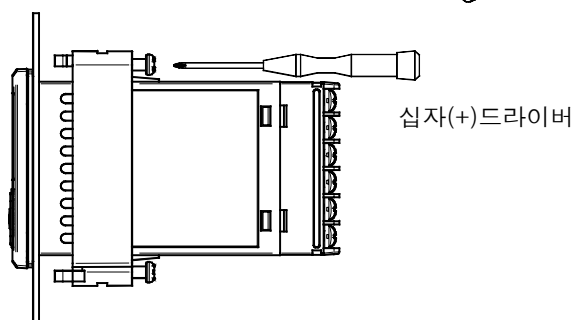


② 판넬의 안쪽에서 취부 래치를 걸어 주십시오.

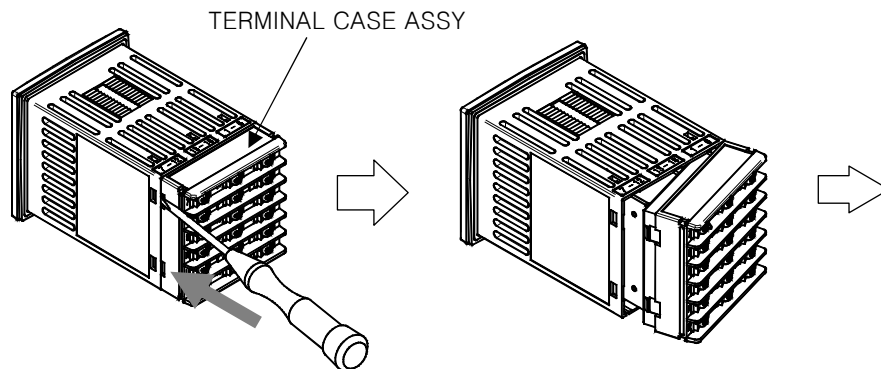
③ 취부 래치가 본체에 확실히 들어갈 때까지 판넬에 눌러 주십시오.



④ 취부 래치 위아래의 나사를 조여 주십시오.

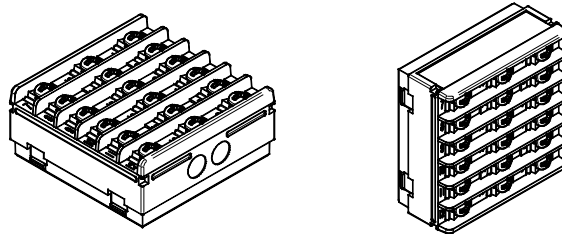


3-4. TERMINAL CASE ASSY 분리 및 분리 후 배선방법

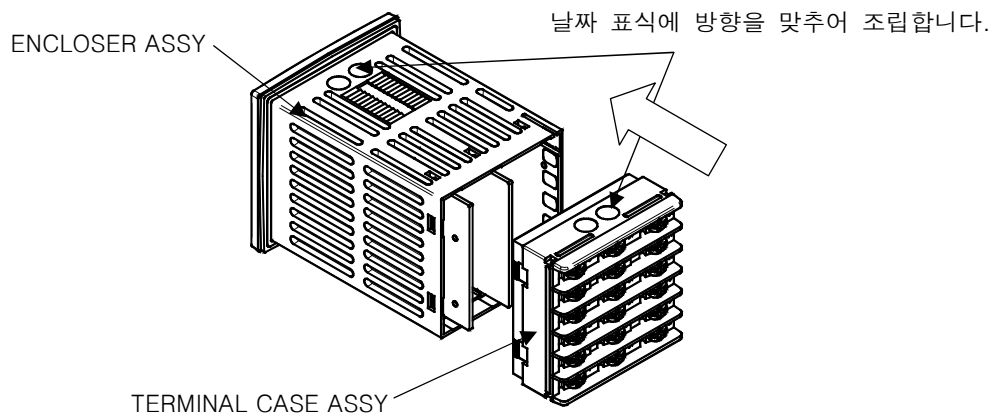


일자(-) 드라이버 사용

- ▶ 상위 그림과 같이 2개소 HOOK를 일자드라이버로 벌리고, 벌린 쪽부터 TERMINAL CASE ASSY를 비스듬히 기울여 분리합니다.



- ▶ TERMINAL CASE ASSY를 완전히 분리하여 배선할 수 있습니다.



- ▶ TERMINAL CASE ASSY에 배선을 완료한 후 ENCLOSER ASSY에 조립 시 방향에 유의하여 조립합니다.(날짜 표식의 방향을 같이하여 조립합니다.)

제 4 장 기 능

4-1. 입력기능

입력종류(IN-T) : 열전대(TC), 축온저항체(RTD), 직류전압(DCV)

입력 GROUP이 열전대와 축온저항체일 경우에는 센서의 종류와 온도범위를 선택할 수 있습니다.

입력 GROUP이 직류전압일 경우에는 신호의 종류를 선택할 수 있습니다.

표1. 입력종류

GROUP	DISPLAY	INPUT TYPE	RANGE(℃)	RANGE(°F)
TC	TC.K1	K1	-200 ~ 1370	-300 ~ 2500
	TC.K2	K2	-200.0 ~ 1370.0	-300.0 ~ 1900.0
	TC.J	J	-200.0 ~ 1200.0	-300.0 ~ 1900.0
	TC.E	E	-200.0 ~ 1000.0	-300.0 ~ 1800.0
	TC.T	T	-200.0 ~ 400.0	-300.0 ~ 750.0
	TC.R	R	0.0 ~ 1700.0	32 ~ 3100
	TC.B	B	0.0 ~ 1800.0	32 ~ 3300
	TC.S	S	0.0 ~ 1700.0	32 ~ 3100
	TC.L	L	-200.0 ~ 900.0	-300 ~ 1600
	TC.N	N	-200.0 ~ 1300.0	-300 ~ 2400
	TC.U	U	-200.0 ~ 400.0	-300.0 ~ 750.0
	TC.W	W	0 ~ 2300	32 ~ 4200
	TC.PL	Platinel II	0.0 ~ 1390.0	32 ~ 2500
	TC.C	C	0 ~ 2320	32 ~ 4200
RTD	PTA	PTA	-200.0 ~ 850.0	-300.0 ~ 1560.0
	PTB	PTB	-200.0 ~ 500.0	-300.0 ~ 1000.0
	PTC	PTC	-50.00 ~ 150.00	-148.0 ~ 300.0
	PTD	PTD	-200 ~ 850	-300 ~ 1560
	JPTA	JPTA	-200.0 ~ 500.0	-300.0 ~ 1000.0
	JPTB	JPTB	-50.00 ~ 150.00	-148.0 ~ 300.0
DCV	2V	0.4 ~ 2.0V	0.400 ~ 2.000 V	
	5V	1 ~ 5V	1 ~ 5 V	
	10V	0 ~ 10V	0 ~ 10 V	
	20MV	-10 ~ 20mV	-10 ~ 20 mV	
	100MV	0 ~ 100mV	0 ~ 100 mV	

- 표시범위 : 상기 범위의 -5% ~ +105%

4-1-1 입력종류

- 사용하고자 하는 센서의 종류를 설정합니다.
- 센서종류 및 설정범위는 표1을 참조하시기 바랍니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN-T	Input Sensor Type	표1. 입력종류 참조	상시표시	ABS	TC.K1

4-1-2 온도단위(UNIT)

- 온도단위를 “℃” 또는 “°F”중에서 선택합니다.
- IN-U를 변경하면 UNIT에 따라 온도범위가 자동으로 변환됩니다.
- IN-U는 센서종류(IN-T)가 TC 혹은 RTD 일 경우에만 적용 가능합니다..

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN-U	Input Unit	℃, °F	IN-T = TC or RTD	ABS	℃

4-1-3 입력 범위

- 센서 입력범위의 상한, 하한값을 설정합니다.

◦ TC, RTD 입력

TC, RTD 입력은 RANGE CODE를 설정하면, <표1. 입력종류>에 따라 입력범위가 결정됩니다.

이 때, 결정된 범위 내에서 IN.RH, IN.RL을 변경하여 입력 범위를 변경할 수 있습니다.

단, 소수점은 변경할 수 없습니다.

◦ DCV, mV 입력

전압 입력도 RANGE CODE를 설정하여 입력 범위를 결정하는 것은 동일합니다.

결정된 범위 내에서 IN.RH, IN.RL을 변경하여 입력 범위를 변경할 수 있습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN.RH	Input Range High	Input range table 참조 (IN.RH > IN.RL)	상시표시	EU	EU(100.0%)
IN.RL	Input Range Low				EU(0.0%)



설정 예

- <표1. 입력종류>에서 열전대 입력범위 중 -200~1370 ℃ 선택하였을 때 하한범위 설정항목에 “-100”, 상한범위 설정항목에 “500”을 설정하면 -100~500 ℃ 의 범위로 사용이 제한됩니다.

4-1-4 소수점 변경

- 소수점의 위치를 설정합니다.

- TC, RTD 입력일 경우 IN.DP는 SKIP 됩니다.
- DCV, mV 입력일 경우 소수점을 IN.DP에 의해 변경할 수 있습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN.DP	Input Dot Position	0 ~ 4	IN-T = DCV	ABS	1



소수점 변경 시 주의

- 이 설정에 의해 PV의 소수점위치와 관계되는 파라미터의 소수점위치도 변경됩니다.
즉, SP설정, SP리미트 상하한, PV에 관련된 이벤트설정과 연속출력설정, SP에 관련된 이벤트설정과 연속출력설정, 편차에 관련된 이벤트설정과 연속출력설정 등이 변경됩니다.

4-1-5 PV 표시범위

- 측정입력에 대한 Scale의 상한, 하한값을 설정합니다.
- TC, RTD 입력일 경우 IN.SH, IN.SL은 SKIP 됩니다.
- DCV, mV 입력일 경우 IN.SH, IN.SL로 표시치를 SCALING할 수 있습니다.
(100%의 입력 지시는 IN.SH로 결정하고, 0%의 입력 지시는 IN.SL로 결정합니다.)

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN.SH	Input Scale High	-10000 ~ 19999 (IN.SH > IN.SL)	IN-T = DCV	ABS	100.0
IN.SL	Input Scale Low				0.0



설정 예

- 입력종류로 전압입력(V, mV)을 선택하고 입력이 1~5V인 경우, 0~100 을 표시하려 할 경우,
IN-T : 5V를 설정합니다.
IN.SH : 100 (5V 입력 시 “100” 표시)을 설정합니다.
IN.SL : 0 (1V 입력 시 “0” 표시)을 설정합니다.

4-1-6 입력 FILTER

- 입력에 NOISE가 심하게 들어올 때 NOISE를 제거합니다.
- PV가 급격하게 변동을 반복하고 제어가 되지 않을 경우 또는 진동 등의 영향으로 PV가 미세하게 움직일 경우에 사용하고 설정치가 크면 클수록 PV가 둔감하게 변화합니다.

$$PV \text{ 치} = \text{센서입력치} \times (1/1 + IN.FL)$$

IN.FL의 설정범위 : OFF, 1 ~ 120초

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
IN.FL	Input Sensor Filter	OFF, 1 ~ 120	상시표시	ABS	OFF

4-1-7 표시 FILTER

- FND로 표시되는 PV의 흔들림을 줄여줍니다.
- 실제 제어에는 영향을 주지 않습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
D.FL	Display Filter	OFF, 1 ~ 120	상시표시	ABS	OFF

4-1-8 BURN-OUT 검출

- Sensor등의 입력선이 단선될 때 PV의 처리 방향을 결정하여 PV 전송출력, 경보동작의 방향 등을 결정합니다.
- 열전대, 측온저항체의 입력범위에서 사용됩니다.

B.SL (Burn-Out 선택)		Up (Up Scale)	Down (Down Scale)	OFF (Off)
TC/RTD (DCV일 경우는 무효)	검출기능	O	O	X
	PV 처리	105%	-5%	Indefinite
비고			RTD는 일시적으로 +105%로 됩니다	UP, DOWN, OFF 어떠한 상태도 좋습니다

- 검출할 경우 (B.SL = UP, DOWN) : 전송출력, 경보동작 등에 영향을 줍니다.
제어출력은 Preset Output.
- 검출하지 않을 경우(B.OUT = OFF) : PV는 Indefinite
제어출력은 Preset Output이 동작하지 않고 정상 동작합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
B.SL	Burnout Select	OFF, UP, DOWN	상시표시	ABS	UP

4-1-9 기준점점보상 기능

- TC 입력일 경우 자동으로 기준점점보상을 행합니다.
- TC 입력인 경우에는 열전대의 특성상 단자온도에 대한 전압을 보상하여야 하므로 온도 보상기능을 “ON”으로 선택합니다. 그렇지 않으면 단자온도(주위온도)만큼 편차를 나타냅니다.
- RJC ERROR일 때, PV 표시부에 ERROR MESSAGE와 PV치를 상호 교환하여 표시하고,
RJC = 0℃으로 하여 제어를 계속합니다.

(자세한 사항은 page77. “ERROR시 처리” 참조)

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
R.SL	RJC Select	OFF, ON	IN-T = TC	ABS	ON

4-1-10 입력전체보정

- PV 표시치의 전구간 OFFSET 조정을 합니다.

PV 표시치 = 입력치 + 입력전체보정치(AL.BS)

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
AL.BS	All Bias Value	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	상시표시	EUS	EUS(0.0%)

4-1-11 입력구간보정

- PV 표시치의 구간별 OFFSET 조정을 합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
BS.P1	Reference Bias Point 1	EU(0.0 ~ 100.0%) IN.RL ≤ BS.P1 ≤ BS.P2 ≤ BS.P3 ≤ IN.RH	상시표시	EU	EU(100.0%)
BS.P2	Reference Bias Point 2				
BS.P3	Reference Bias Point 3				
BS0	Bias Value for IN.RL Point	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	상시표시	EUS	EUS(0.0%)
BS1	Bias Value for BS.P1 Point				
BS2	Bias Value for BS.P2 Point				
BS3	Bias Value for BS.P3 Point				
BS4	Bias Value for IN.RH Point				



구간별 입력보정 설정

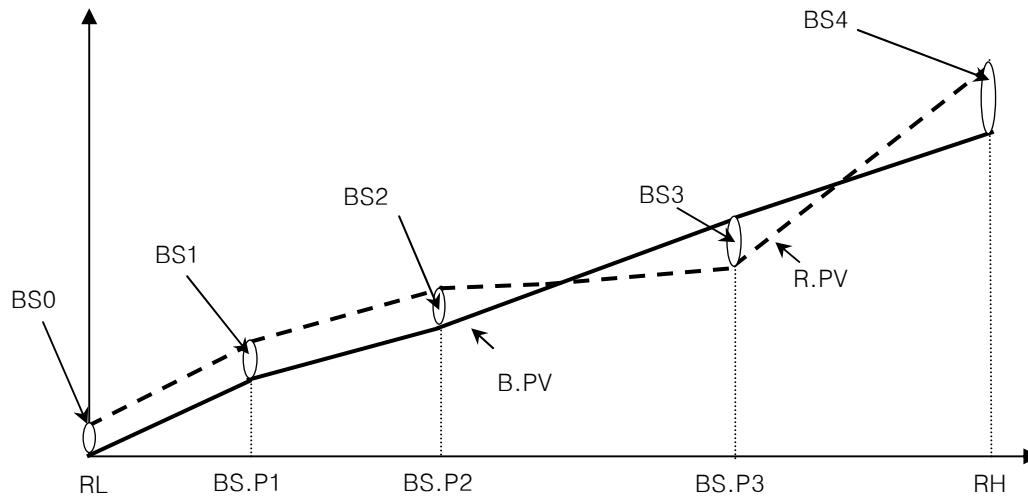
- 온도에서의 구간 입력 보정을 나타낸 것입니다.
- R.PV = 실제센서온도, B.PV = 보정후 온도, IN.RL = 입력치 하한, IN.RH = 입력치 상한

$$\text{IN.RL} \sim \text{BS.P1} \text{ 구간} : B.PV = R.PV + (R.PV - \text{IN.RL}) \times \frac{(BS1 - BS0)}{(BS.P1 - \text{RL})} + BS0$$

$$\text{BS.P1} \sim \text{BS.P2} \text{ 구간} : B.PV = R.PV + (R.PV - \text{BS.P1}) \times \frac{(BS2 - BS1)}{(BS.P2 - \text{BS.P1})} + BS1$$

$$\text{BS.P2} \sim \text{BS.P3} \text{ 구간} : B.PV = R.PV + (R.PV - \text{BS.P2}) \times \frac{(BS3 - BS2)}{(BS.P3 - \text{BS.P2})} + BS2$$

- BS.P3 ~ IN.RH 구간 : $B.PV = R.PV + (R.PV - BS.P3) \times \frac{(BS4 - BS3)}{(IN.RH - BS.P3)} + BS3$



4-1-12 PV LIMITER

- PV가 입력 범위의 -5% 이하이거나 105% 이상일 경우에, PV 표시부에 -OVR 혹은 OVR를 표시합니다.
- 내부적으로, PV는 -5%, 105%가 되어 모든 처리가 계속됩니다.

$PV > EU(105\%)$:	$PV = 105\%$, PV 표시 = OVR
$EU(-5\%) \leq PV \leq EU(105\%)$:	$PV = PV$
$PV < EU(-5\%)$:	$PV = -5\%$, PV 표시 = -OVR



주의

- 입력 종류를 변경하면 RH, RL, SH, SL 등의 파라미터들이 초기화 됩니다.
- 입력 종류나 입력 범위를 변경하면 입력 범위에 관련된 파라미터들, 즉 단위가 EU 혹은 EUS 인 파라미터들이 입력 범위에 따라 SCALING 되므로 EU 혹은 EUS 의 단위를 갖는 파라미터들 보다 앞서 입력부를 설정하여야 합니다.



설정 예

- Pt100Ω 입력을 받아 -50.0~500.0℃로 사용하며 소수점 한 자리수를 표시하려고 하는 경우,
 - IN-T = PTA → PTA (-200.0~850.0℃ 범위)를 입력센서로 사용합니다.
 - IN-U = ℃ → 표시단위는 “℃”입니다.
 - IN.RH = 500.0을 설정합니다.
 - IN.RL = -50.0을 설정합니다.
 - BSL = UP → BURN OUT 시 ‘UP’ SCALE로 선택합니다.
 - RJC = ON → TC 입력에서는 RJC(기준영점점보상)를 ‘ON’ 합니다.
-

4-2. 출력기능

- 출력종류는 G.OUT의 OUT1, OUT2, EV1, EV2, EV3의 Parameter 설정에 의해 선택됩니다.
- 출력방식은 OUT1, OUT2는 SSR/SCR을 지원하고, EV1, EV2, EV3은 RELAY 입니다.

(OUT1은 옵션에 따라 DCV 출력도 가능합니다.)

표2. 출력종류

OUTPUT	SSR/SCR/DCV	SSR/SCR	RELAY		
	OUT1	OUT2	EV1	EV2	EV3
CONTROL OUTPUT(HEAT)	◆	◆	◆		
ALARM SIGNAL1,2,3			◆	◆	◆
RUN SIGNAL			◆	◆	◆
UP SIGNAL			◆	◆	◆
DOWN SIGNAL			◆	◆	◆
SOAK SIGNAL			◆	◆	◆
INNER SIGNAL1,2			◆	◆	◆
TIME SIGNAL(TS)			◆	◆	◆
PATTERN END SIGNAL(P.END)			◆	◆	◆
RETRANSMISSION OUTPUT	◆	◆			

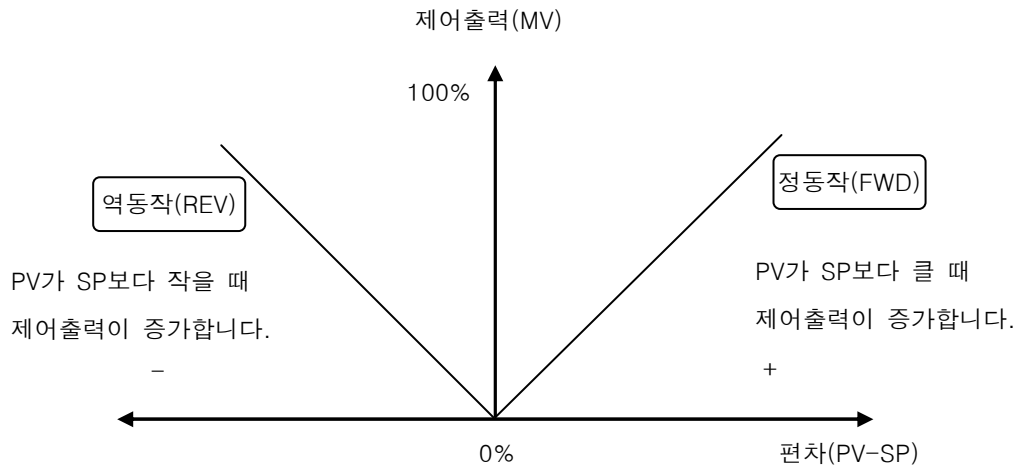
4-2-1 출력종류

- 출력종류를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
OUT1	Analog Output 1	HEAT, RET	상시표시	ABS	HEAT
OUT2	Analog Output 2				RET
HEAT	Heat Output Type	SSR, SCR	OUT1, OUT2 = HEAT시		SSR
EV1	Event Output 1	HEAT, ALM1, ALM2, ALM3, RUN, IS1, IS2, TS, P.END, UP, DOWN, SOAK	상시표시		ALM1
EV2	Event Output 2	ALM1, ALM2, ALM3, RUN			ALM2
EV3	Event Output 3	IS1, IS2	Option시		ALM3



정동작과 역동작



4-2-2 출력방향

- 제어출력의 역동작(REV), 정동작(FWD)을 설정합니다.
- 역동작(REV)으로 설정되면 PV가 SP보다 적을 경우, 제어출력이 ON(RELAY)되거나 증가(SSR, SCR)하며, 정동작(FWD)으로 설정되었을 경우에는 반대로 동작합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
O.ACT	Output Direction	REV, FWD	상시표시	ABS	REV

4-2-3 출력주기

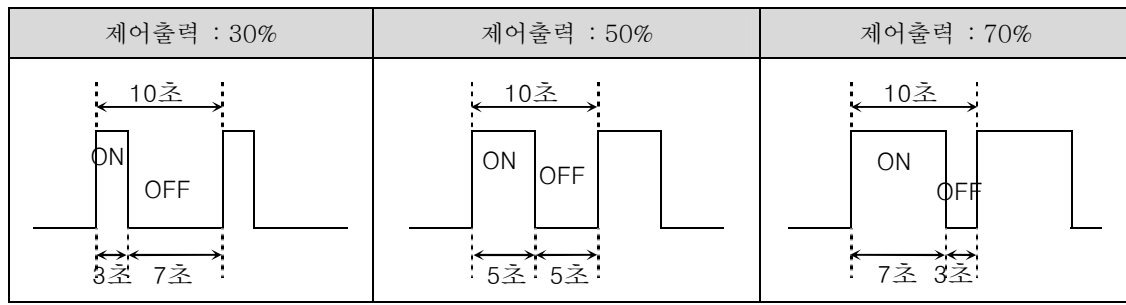
- 제어출력이 릴레이 또는 SSR 출력을 선택하였을 경우 출력이 비례대 내에서 ON-OFF되는 빈도를 설정하는 항목입니다. 통상적으로 수명을 고려하여 릴레이 출력인 경우에는 30초, SSR출력인 경우에는 2초를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
CT	Heat Cycle Time	1 ~ 300 sec	상시표시	ABS	2 sec



출력주기(Cycle Time)

- 제어출력종류가 “SSR(Solid State Relay)”, “RELAY” 일 경우만 적용됩니다.
- 설정된 시간에 ON/OFF 하는 1주기의 시간을 말합니다.
- 출력주기가 10초인 경우



4-2-4 출력LIMIT

- 제어출력의 출력량을 최대 혹은 최소 몇 퍼센트로 운전할 것인가를 설정하는 항목입니다.
- OH는 출력 HIGH LIMIT이고, OL은 출력 LOW LIMIT입니다.
($-5.0\% \leq OL \leq MVOUT \leq OH \leq 105.0\%$)

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
OH	Output High Limit	(OL + 1Digit) ~ 105.0%	ON.OF = OFF시	%	100%
OL	Output Low Limit	-5.0% ~ (OH - 1Digit)			0.0%

4-2-5 출력변화율

- 출력 변화율을 초(sec) 단위에서 조절합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
OPR	Output Process Rate	OFF, 0.1 ~ 100.0%/sec	상시표시	ABS	OFF

4-2-6 비상시 출력

- 비상시 출력을 위한 PRESET OUT 값을 설정합니다.
- STOP시, A/D ERROR 혹은 BURN OUT 시에 PID 계산에 의한 출력을 끊고 미리 설정되어 있는 출력량(PRESET OUT)을 출력합니다. 이 경우 예열상태를 유지하여야만 할 경우에 유용하게 사용할 수 있습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
PO	Heat Preset Output	-5.0 ~ 105.0%	상시표시	%	0.0%

4-2-7 출력LED 동작

- MV OUT LAMP의 동작을 설정합니다.

SSR : SSR or RELAY 제어출력으로 MV LAMP가 CT에 맞게 점멸합니다.

SCR : SCR 제어출력으로 MV LAMP가 CT와 관계없이 점멸합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
O.LED	Output LED	SSR, SCR	상시표시	ABS	SSR

4-3. 제어기능

4-3-1 패턴종료 후 출력 설정

- 패턴종료 시에 설정된 시간 동안 출력을 내보냅니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
PE-TM	Pattern End Time	OFF, 1 ~ 9999 sec	상시표시	TIME	15 sec

4-3-2 사용자 화면

- 사용자가 자주 사용하거나 또는 확인하고자 하는 파라미터를 운전화면에 표시하도록 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
US1	User Screen 1	OFF, D-Register No.(0001~1299)	상시표시	ABS	OFF
US2	User Screen 2				

4-3-3 사용자 설정 Key

- 운전화면에서 3초간 눌러 사용자 정의 기능으로 사용됩니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
U.KEY	User Define Key	OFF, AT, STEP, HOLD	상시표시	ABS	AT

4-3-4 Key 잠금 기능

- 잘못된 Key 조작에 의한 오동작을 방지하기 위하여 Key에 의한 설정이 불가능하게 합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
LOCK	Key Lock	OFF, ON	상시표시	ABS	OFF

4-3-5 외부접점입력 설정

- 외부접점입력(DI)에 의한 조절계의 동작상태를 설정합니다.
- 프로그램 RUN / STOP, HOLD, STEP 등의 기능을 DI 접점(외부접점)을 통해 실행할 수 있습니다.

표3. DI 동작 (접점이 1초 이상 불을 시 "ON")

DI.SL	DI1	DI2	ACTION
OFF	-	-	NOT USE
1	OFF	-	HOLD OFF
	ON	-	HOLD ON
	-	OFF	STEP OFF
	-	ON	STEP ON
2	OFF	-	RESET
	ON	-	PROG RUN

	-	OFF	PROG1
	-	ON	PROG2

※ DI.SL = 2일 때 DI1 = ON 일때 DI2가 “OFF”이면 PROG1 RUN
DI2가 “ON”이면 PROG2 RUN

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
DI.SL	DI Select	OFF, 1, 2	DI Option 시	ABS	OFF

4-3-6 출력설정상태 표시

- 운전화면에 현재 출력설정상태(OUT1, OUT2, EV1, EV2, EV3)를 표시합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
O.STS	Output Status	OFF, ON	상시표시	ABS	OFF

4-3-7 PV 표시 상하한 설정

- PV창에 표시되는 센서입력 값의 상하한을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
DSP.H	Display High Limit	EU(-5.0 ~ 105.0%) (DSP.L < DSP.H)	상시표시	EU	EU(105.0%)
DSP.L	Display Low Limit				EU(-5.0%)

4-3-8 PASSWORD

- PASSWORD를 등록합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
U.PWD	User Password	0 ~ 9999	상시표시	ABS	0



주의

- PASSWORD를 등록했을 경우에는 잊지 않도록 주의하여 주십시오.
- PASSWORD를 잊어버렸을 경우에는 사용자의 조치가 불가능합니다. 이런 경우에는 당사의 서비스를 요청하여 주시기 바랍니다.

4-3-9 초기화

- 파라미터를 초기화 합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
INIT	Parameter Initialization	OFF, ON	상시표시	ABS	OFF

4-4. 통신기능

4-4-1 프로토콜 설정

- 통신프로토콜을 설정합니다.
- PC Link인 경우, "PCC0", SUM을 포함하는 PC Link인 경우, "PCC1"로 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
COM.P	Communication Protocol	PCC0, PCC1, MBS.A, MBS.R, SYN.M	Option시	ABS	PCC1

4-4-2 통신속도 설정

- 통신속도를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
BAUD	Baud Rate	4800, 9600, 19.2K, 38.4K	Option시	ABS	9600

4-4-3 통신패리티 설정

- 통신패리티를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
PRTY	Parity	NONE, EVEN, ODD	Option시	ABS	NONE

4-4-4 통신 정지 비트 설정

- 통신 정지 비트를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
S.BIT	Stop Bit	1, 2	Option시	ABS	1

4-4-5 통신 데이터 길이 설정

- 통신 데이터 길이를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
D.LEN	Data Length	7, 8	Option시 and COM.P = PCC0, PCC1, SYN.M, SYN.S시	ABS	8

4-4-6 통신 주소 설정

- 통신 주소를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
ADDR	Address	1 ~ 99 (최대 31대까지 연결 가능)	Option시	ABS	1

4-4-7 통신 응답시간 설정

- 통신 응답시간을 설정합니다.

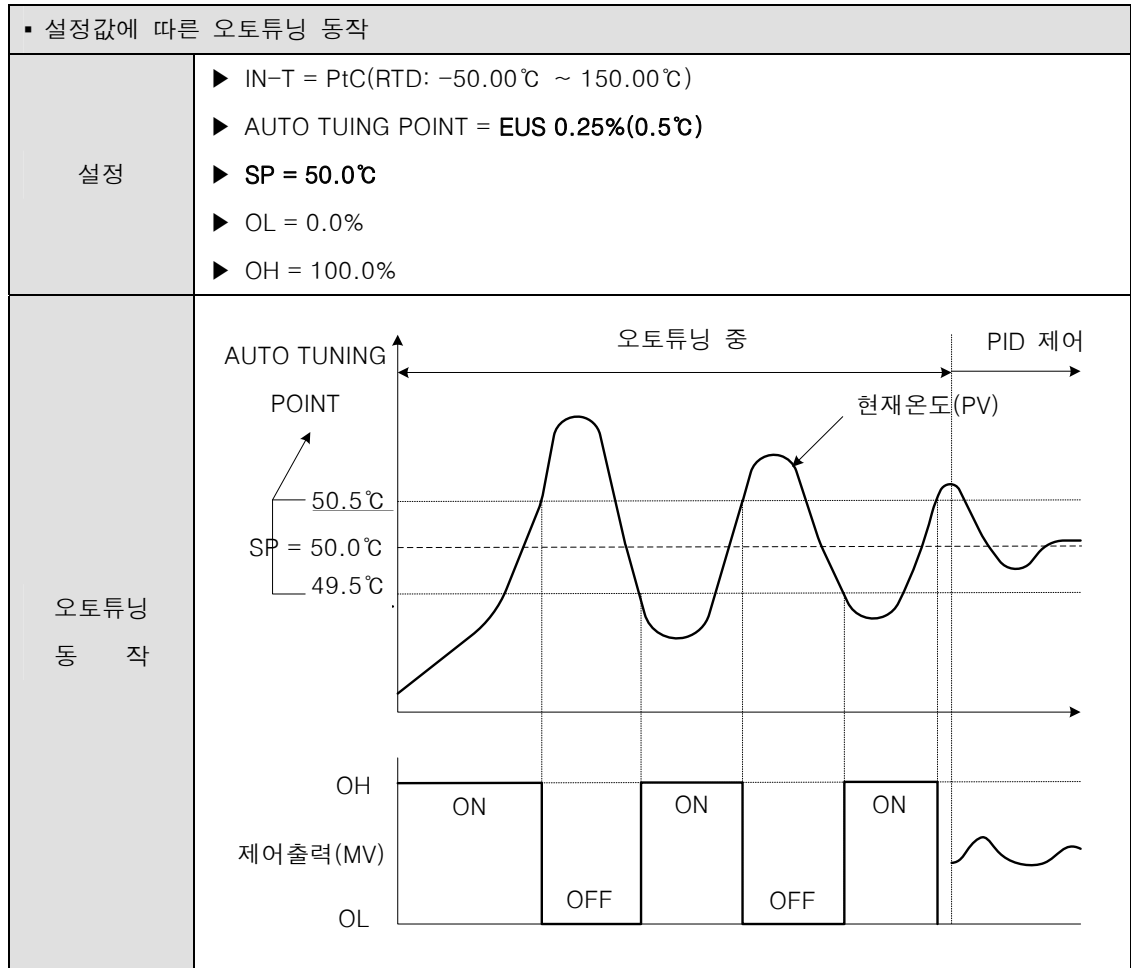
기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
RP.TM	Response Time	0 ~ 10 (x10ms)	Option시	ABS	0

4-5. 오토튜닝기능



오토튜닝(Auto Tuning)

- 오토튜닝은 컨트롤러가 자동적으로 제어계의 특성을 측정, 계산하여 최적의 PID정수를 자동 설정하는 기능입니다.
- 오토튜닝은 2.5주기 동안 ON/OFF 제어출력을 내어, 제어대상에 리미트싸이클(Limit Cycle) 방식을 사용하여, 그 주기와 진폭에 의해 P, I, D를 계산하여 구합니다.
- 오토튜닝은 운전 중에만 가능하며, 현재 설정값에서 오토튜닝하여 계산된 P,I,D값을 자동으로 설정해 줍니다.



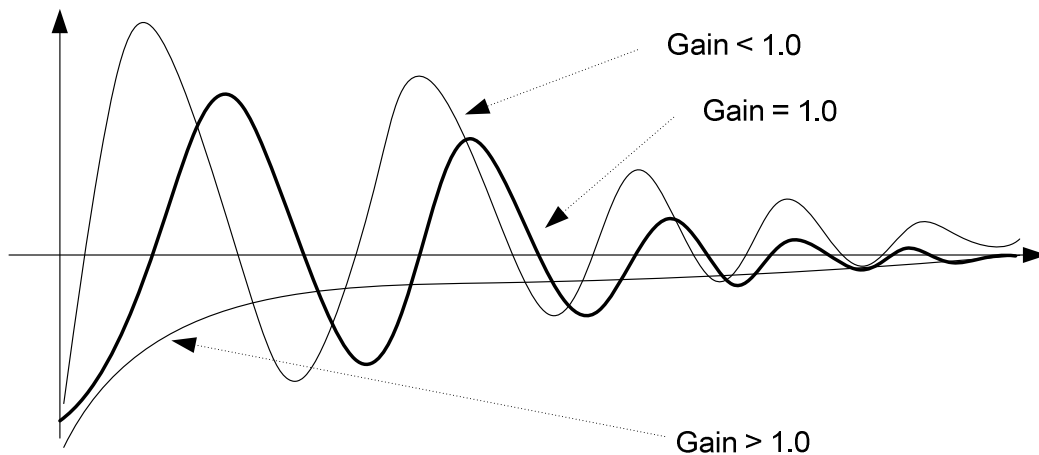
4-5-1 오토튜닝 설정(SP 계열)

- 오토튜닝 실행여부를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
AT	Auto Tuning	OFF, ON	RUN 시	ABS	OFF

**AT GAIN(Auto Tuning Gain)**

- 오토튜닝 후 설정된 PID값을 기준으로 제어특성을 변경하기 위해 사용합니다.
 - 일반적으로 오토튜닝 후 계산된 설정값을 사용하시기 바랍니다.
- 제어하는 대상과 특성에 따라 AT GAIN을 조절할 수 있습니다.
 - AT GAIN < 1.0 이면, 응답속도(RESPONSE TIME)는 빠르나, 헌팅(HUNTING)이 발생할 수 있습니다.
 - AT GAIN > 1.0 이면, 오버슈트(OVERSHOOT)는 줄고, 응답속도(RESPONSE TIME)는 느리게 됩니다.



4-5-2 GAIN 설정

- 오토튜닝에 의해 구해진 PID값을 비례적으로 적용하기 위한 파라미터로서 값이 작으면 응답속도가 빨라져서 헌팅할 수 있으며, 반대로 값을 증가시키면 제어상태가 보다 안정화되지만 안정화되기까지 많은 시간이 소요됩니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
AT-G	Auto Tuning Gain	0.1 ~ 10.0	상시표시	ABS	1.0



오토튜닝 실행 및 정지방법

■ 실행방법

- ① PV입력이나 조작단(히터전원 등)이 제어가능한 상태로 되어있는지 확인해 주십시오.
- ② 상태표시램프가 RUN모드인지 확인해 주십시오. READY모드였을 경우에는 RUN모드로 전환해 주십시오. 출하시 설정의 경우, [^1], [∨2]키를 1초 이상 누르면 RUN/READY모드 전환이 가능합니다.
- ③ 파라미터 설정의 AT정지/실행을 AT실행 (AT= ON)으로 하여 주십시오.

■ 정지방법

AT는 자동적으로 종료됩니다. AT 실행 중에 정지시키고자 할 경우에는 파라미터 설정의 AT정지/실행을 AT정지 (AT=OFF)로 해 주십시오. 또, READY모드로 전환하는 것으로도 AT는 정지됩니다.



취급상의 주의사항

- AT실행 전에 PV입력이나 조작단(히터전원 등)을 제어할 수 있는 상태로 만들어 주십시오.
- AT를 실행하려면 RUN 모드에서 PV입력이상이 발생하지 않아야 합니다.
- AT실행 중에 PV입력이상 발생, 정전이 발생하면 PID정수를 변경하지 않은 채로 AT정지가 됩니다.
- AT의 실행에서 종료까지의 리미트 사이클의 횟수나 시간은 제어대상에 따라 다릅니다.
- AT실행 중에는 리미트 사이클을 동작시키기 위해 MV의 ON과 OFF를 몇 차례 반복합니다.
- 제어대상에 따라서는 적절한 PID정수를 얻을 수 없는 경우가 있습니다. 이 때에는 수동으로 PID정수를 설정해 주십시오.

4-6. 경보기능

표4. 경보종류

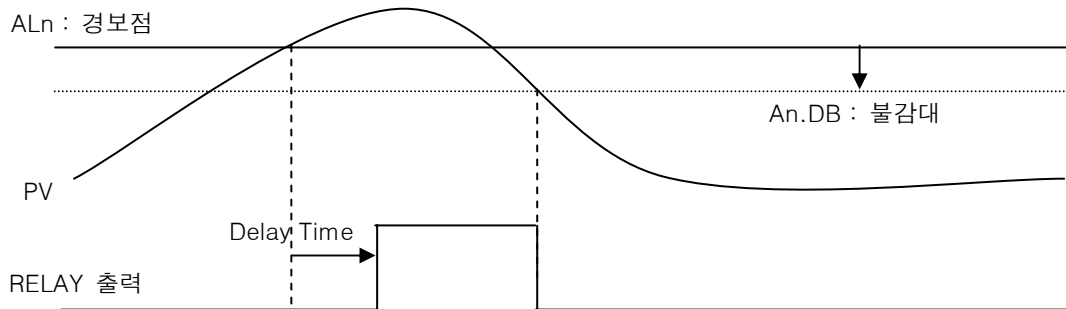
NO	Display	경보종류	출력방식		대기동작		ON 조건	OFF
			정접	역접	없음	있음		
1	AH.F	측정치 상한	■		■		$PV \geq ALn$	$PV < (ALn - An.DB)$
2	AL.F	측정치 하한	■		■		$PV \leq ALn$	$PV > (ALn + An.DB)$
3	DH.F	편차 상한	■		■		$(PV - SP) \geq ALn.H$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$
4	DL.F	편차 하한	■		■		$(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
5	DH.R	편차 상한		■	■		$(PV - SP) \geq ALn.H$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$
6	DL.R	편차 하한		■	■		$(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
7	DO.F	상·하한 편차범위 외	■		■		$(PV - SP) \geq ALn.H$ \vee $(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$ \wedge $(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
8	DI.F	상·하한 편차범위 내	■		■		$(PV - SP) \leq ALn.H$ \wedge $(PV - SP) \geq -ALn.L$	$(PV - SP) > (ALn.H - An.DB)$ \vee $(PV - SP) < (-ALn.H + An.DB)$
9	AH.R	측정치 상한		■	■		$PV \geq ALn$	$PV < (ALn - An.DB)$
10	AL.R	측정치 하한		■	■		$PV \leq ALn$	$PV > (ALn + An.DB)$
11	AH.FS	측정치 상한	■			■	$PV \geq ALn$	$PV < (ALn - An.DB)$
12	AL.FS	측정치 하한	■			■	$PV \leq ALn$	$PV > (ALn + An.DB)$
13	DH.FS	편차 상한	■			■	$(PV - SP) \geq ALn.H$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$
14	DL.FS	편차 하한	■			■	$(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
15	DH.RS	편차 상한		■		■	$(PV - SP) \geq ALn.H$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$
16	DL.RS	편차 하한		■		■	$(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
17	DO.FS	상·하한 편차범위 외	■			■	$(PV - SP) \geq ALn.H$ \vee $(PV - SP) \leq -ALn.L$	$(PV - SP) < (ALn.H - An.DB)$ \wedge $(PV - SP) > (-ALn.H + An.DB)$
18	DI.FS	상·하한 편차범위 내	■			■	$(PV - SP) \leq ALn.H$ \wedge $(PV - SP) \geq -ALn.L$	$(PV - SP) > (ALn.H - An.DB)$ \vee $(PV - SP) < (-ALn.H + An.DB)$
19	AH.RS	측정치 상한		■		■	$PV \geq ALn$	$PV < (ALn - An.DB)$
20	AL.RS	측정치 하한		■		■	$PV \leq ALn$	$PV > (ALn + An.DB)$
22	HBA	히터 단선	■		■		$HB.CD \leq HB.CS$	$HB.CD > (HB.CS + HB.DB)$

▪ AL : 알람 설정값, n : Alarm Number

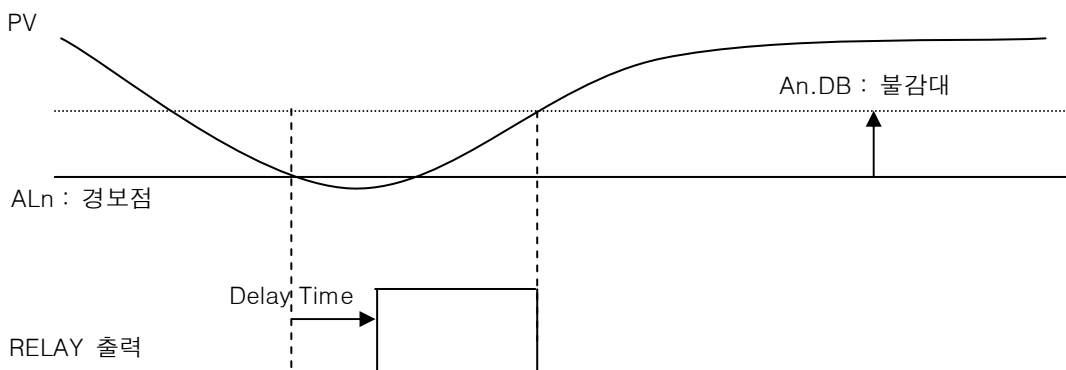


경보동작

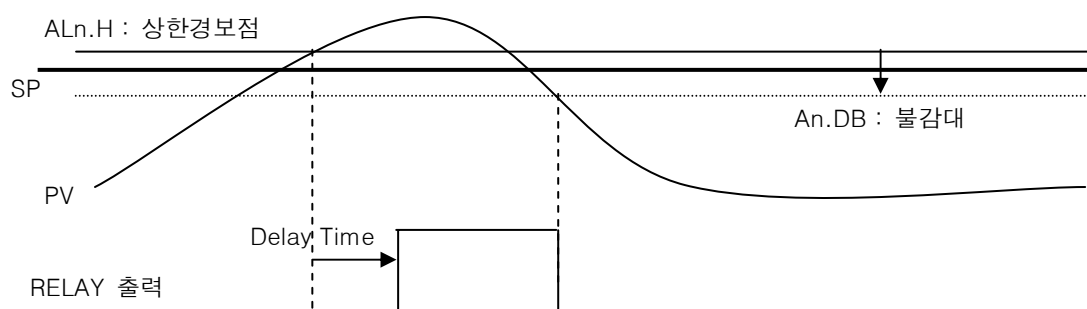
- PV 상한 경보동작입니다.



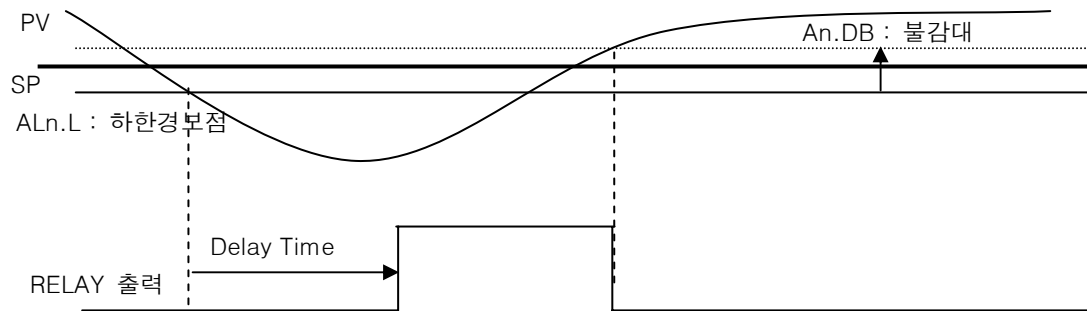
- PV 하한 경보동작입니다.



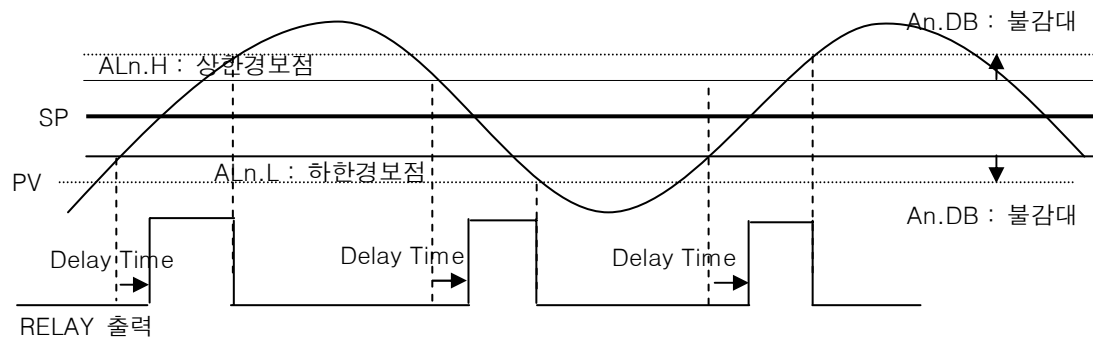
- 편차 상한 경보동작입니다.



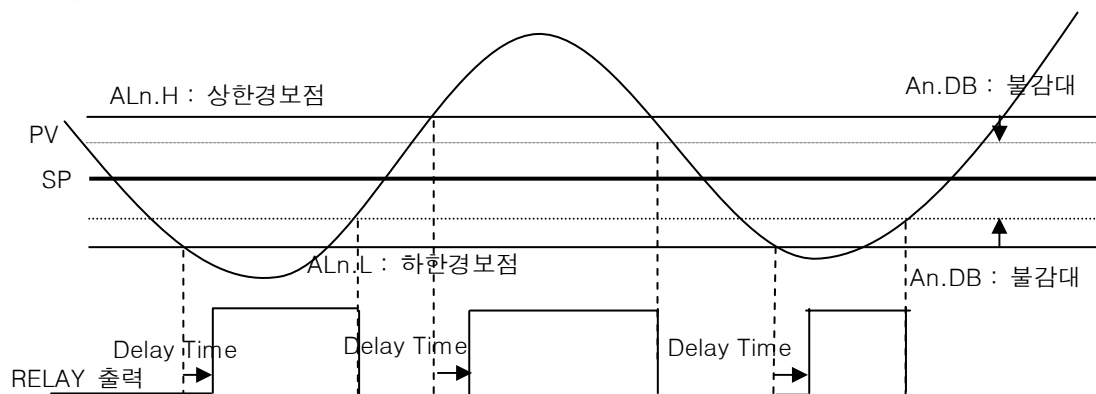
- 편차 하한 경보동작입니다



- 편차 상하한 범위내 경보동작입니다.



- 편차 상하한 범위의 경보동작입니다.



※ 출력방식

정접(FWD) : 경보시 ON, 비경보시 OFF

역접(REV) : 경보시 OFF, 비경보시 ON

※ 대기의 조건

전원(Power) On시

경보종류(Alarm Kind) 변경 시

4-6-1 경보종류 설정

- 경보1,2,3의 종류를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
ALT1	Alarm 1 Type	표3. 경보종류 참조	상시표시	ABS	AH.F
ALT2	Alarm 2 Type				
ALT3	Alarm 3 Type				

4-6-2 경보점 설정

- 경보1,2,3의 절대 설정값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
AL1	Alarm 1 Set Value	EU(-100.0 ~ 100.0%)	편차알람 외	EU	EU(100.0%)
AL2	Alarm 2 Set Value				
AL3	Alarm 3 Set Value				

4-6-3 상하한 경보점 설정

- 경보1,2,3의 편차 설정값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
AL1.H	Alarm 1 Set High Deviation	EUS(-100.0 ~ 100.0%)	편차알람 시	EUS	EUS(0.0%)
AL1.L	Alarm 1 Set Low Deviation				
AL2.H	Alarm 2 Set High Deviation				
AL2.L	Alarm 2 Set Low Deviation				
AL3.H	Alarm 3 Set High Deviation				
AL3.L	Alarm 3 Set Low Deviation				

4-6-4 DEAD BAND 설정

- 경보1,2,3의 불감대(Dead Band)를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
A1.DB	Alarm 1 Dead Band	EUS(0.0 ~ 100.0%)	상시표시	EUS	EUS(0.5%)
A2.DB	Alarm 2 Dead Band				
A3.AB	Alarm 3 Dead Band				

4-6-5 지연시간 설정

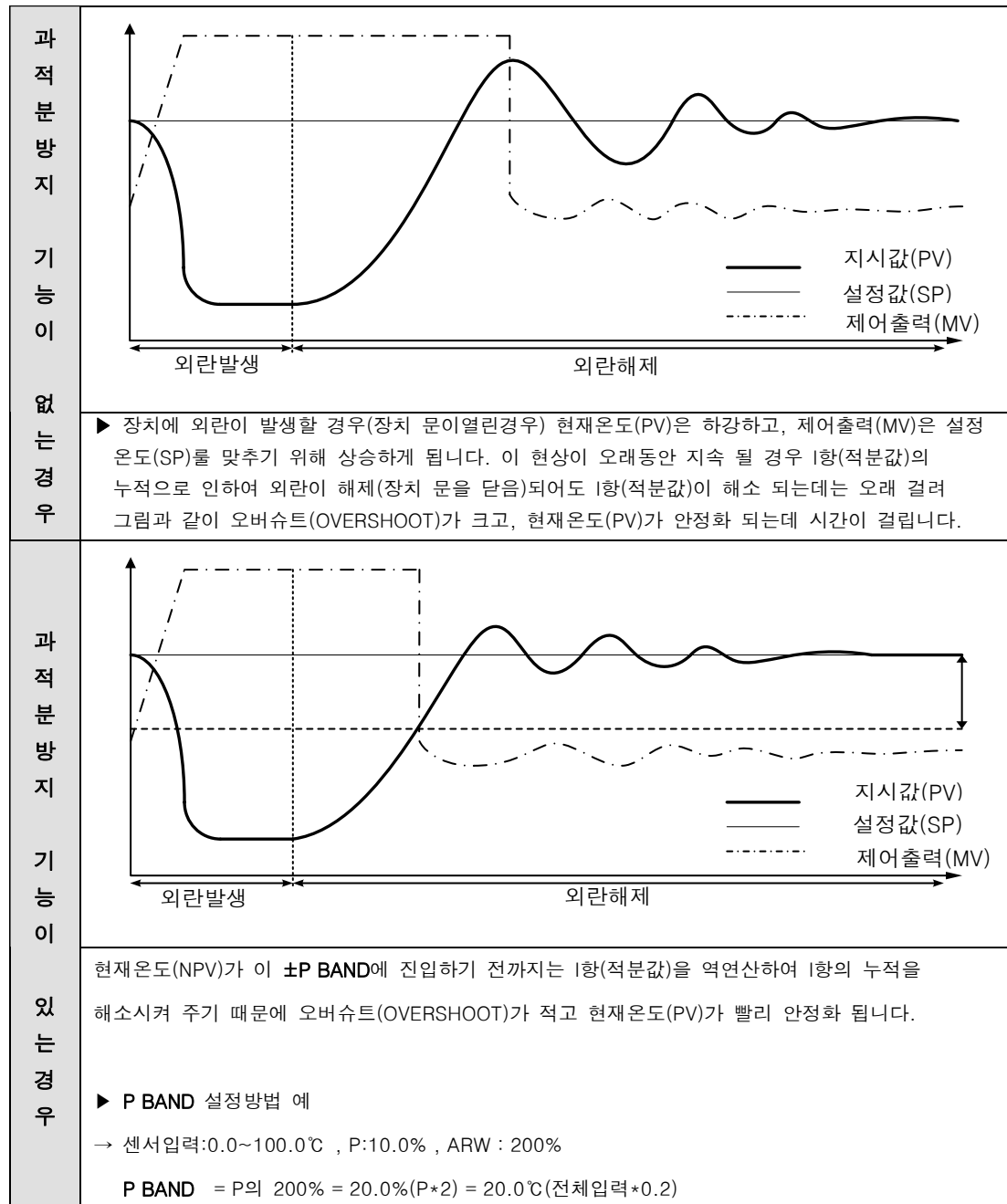
- 경보1,2,3의 지연시간을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
A1.DY	Alarm 1 Delay Time	0.00 ~ 99.59 mm.ss	상시표시	TIME	0 sec
A2.DY	Alarm 2 Delay Time				
A3.DY	Alarm 3 Delay Time				

4-7. PID기능



과적분방지(Anti reset wind-up)



- 외란발생시 효과적인 제어를 하기 위한 방법 중 하나입니다.
- PID 설정값에서 I=0 일 경우는 동작하지 않습니다.
- PID 제어에서의 제어출력(MV) : $MV = P\text{항(비례값)} + I\text{항(적분값)} + D\text{항(미분값)}$

4-7-1 과적분 방지 설정

- 과적분을 방지하기 위한 편차폭을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
ARW	Anti-Reset Wind-Up	AUTO(0.0) ~ 200.0%	상시표시	%	100.0%

4-7-2 운전모드 설정7

- PID 제어 시 운전모드를 설정합니다.

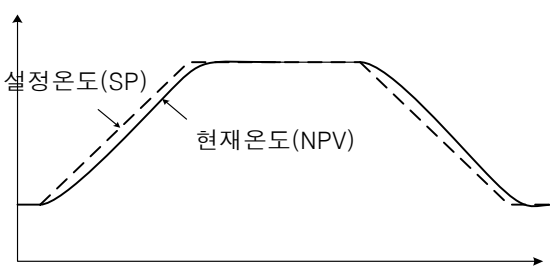
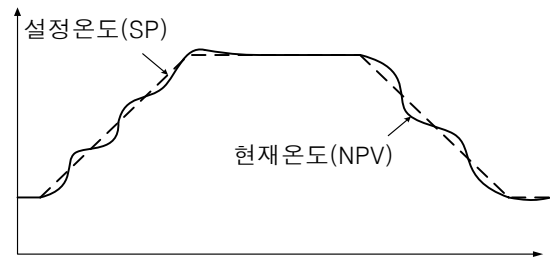
D.PV : 출력 변화율이 적어서 오버슈트가 적고, 목표치에 도달하는 시간이 약간 지연됩니다.

D.DV : 출력 변화율이 커서 약간의 오버슈트가 생기고, 목표치에 도달하는 시간은 D.PV 제어 시보다 빠릅니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
C.MOD	Control Mode	D.PV, D.DV	상시표시	ABS	D.PV



제어모드

D.PV 제어	설명
	<ul style="list-style-type: none"> D.PV 제어 시에는 출력(MV)의 변화율이 적게 움직이기 때문에 오버슈트(overshoot)가 적고 목표설정값(TSP)에 도달하는 시간은 약간 지연됩니다. 출력(MV) 변화율에 따라서 민감하게 반응하는 장치에 적용하면 좋습니다.
D.DV 제어	설명
	<ul style="list-style-type: none"> D.DV 제어 시에는 출력(MV)의 변화율이 크기 때문에 약간의 오버슈트(overshoot)가 생기고 목표설정값(TSP)에 도달하는 시간은 D.PV 제어 시보다 빠릅니다. 출력(MV) 변화율에 따라서 늦게 반응하는 장치에 적용하면 좋습니다.

4-7-3 퍼지 설정

- 퍼지기능의 사용유무를 설정합니다.

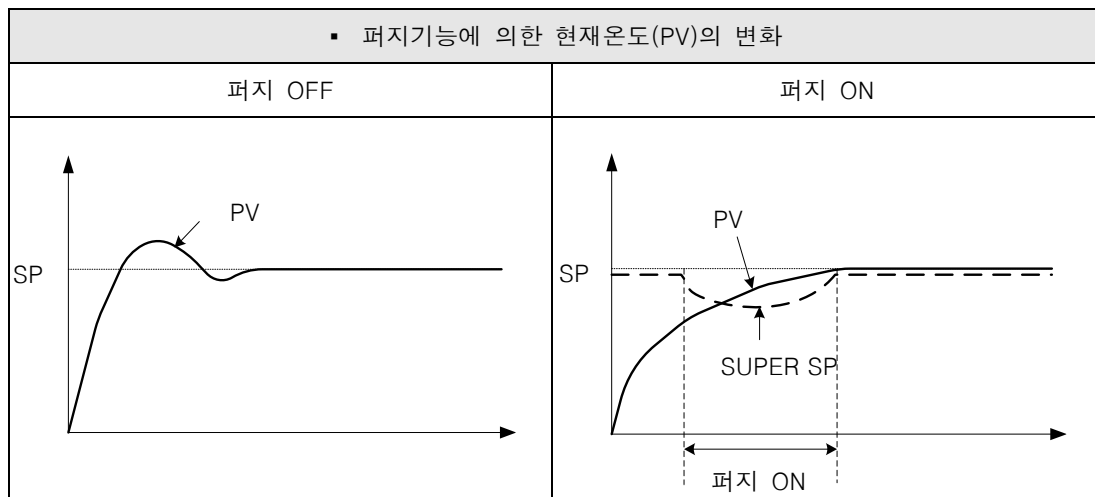
기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
FUZY	Fuzzy Select	OFF, ON	상시표시	ABS	OFF



퍼지(Fuzzy) 동작

- 통상 운전시 부하변동이 심하거나 설정값(SP)이 자주 변하는 경우, 오버슈트(OVERSHOOT)가 발생할 수 있는데, 이때 퍼지(FUZZY) 기능을 동작시켜 효과적인 제어를 할 수 있습니다.
- 퍼지(FUZZY) 기능의 내부동작순서
 - ① 지시치(PV)가 SP(설정치)에 접근하면 보조설정값(SUPER SP)의 계산이 동작하게 됩니다.
 - ② 이 계산된 값을 설정값(SP)으로 하여 제어출력(MV)을 계산합니다.

☞ 오버슈트 (OVERSHOOT)가 억제됩니다.



4-7-4 PID 번호 설정

- 사용하고자 하는 PID 번호를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
PID	PID Number	MENU, 1 ~ 4	상시표시	ABS	MENU

4-7-5 비례대 설정

- PID 제어를 위한 비례대를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.P	Heat Proportional Band	0.1 ~ 1000.0%	상시표시	%	10.0%

4-7-6 적분시간 설정

- PID 제어를 위한 적분시간을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.I	Heat Integral Time	OFF, 1 ~ 6000 sec	상시표시	ABS	120 sec

4-7-7 미분시간 설정

- PID 제어를 위한 미분시간을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.D	Heat Derivative Time	OFF, 1 ~ 6000 sec	상시표시	ABS	30 sec

4-7-8 수동적분시간 설정

- 적분시간(I)이 “OFF”일 경우 PID 연산의 적분시간 항목에 수동으로 설정된 값을 적용시킵니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.MR	Manual Reset	-5.0 ~ 105.0%	I = 0시	%	50.0%

4-7-9 PID 구간 설정

- 3개의 PID 구간 분리를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
1.RP	Reference Point 1	$EU(0.0\%) \leq 1.RP \leq 2.RP$	PID = 1일 경우	EU	EU(33.3%)
2.RP	Reference Point 2	$1.RP \leq 2.RP \leq EU(100.0\%)$	PID = 2일 경우		EU(66.7%)

4-7-10 PID DEAD BAND 설정

- Zone PID에서 PID 그룹 선택 시 히스테리시스를 설정합니다.
- 히스테리시스는 동작조건에서 동작조건이 아닌 경우로 변경 시 적용됩니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
RP.HY	Reference Hysteresis	EUS(0.0 ~ 10.0%)	PID = 3일 경우	EUS	EUS(0.3%)

4-7-11 편차값 설정

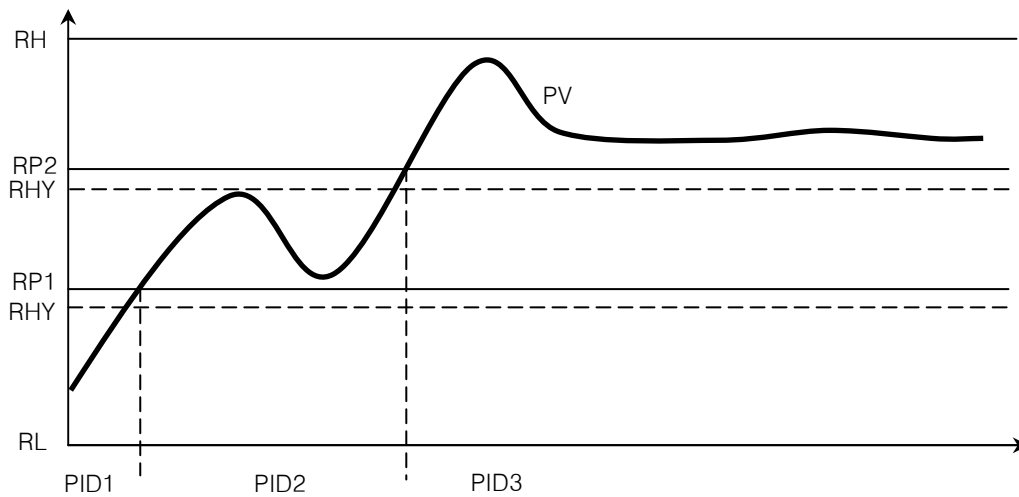
- 편차 PID를 사용할 경우 편차값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
RDV	Reference Deviation	EUS(0.0 ~ 100.0%)	PID = 4일 경우	EUS	EUS(0.0%)

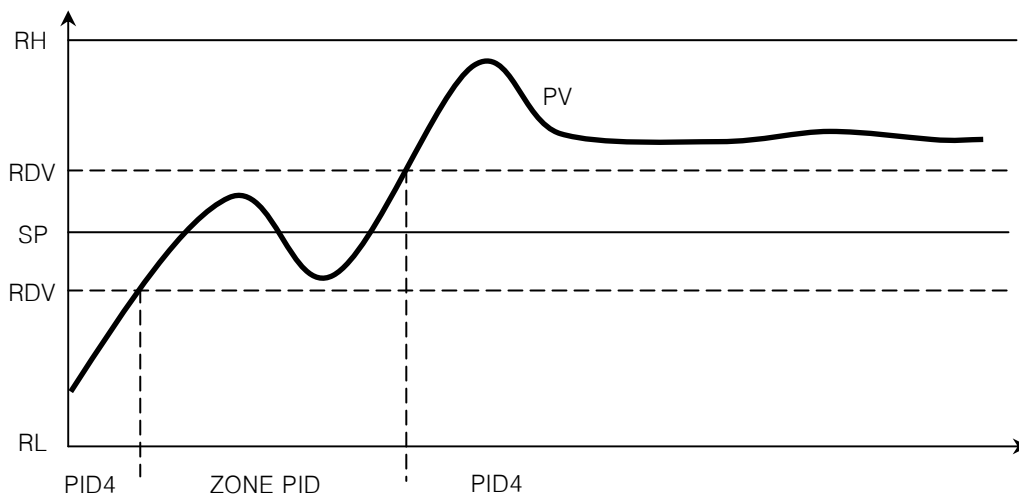


PID Group

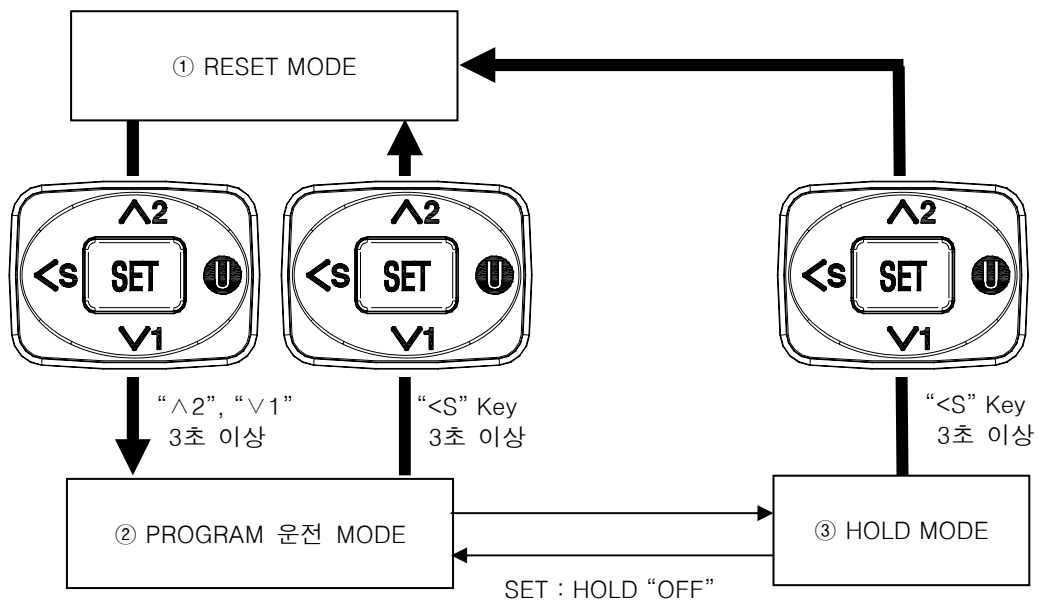
- PID 그룹은 지시값(PV)에 의해 결정됩니다. 그러므로 1.RP 또는 2.RP 근처에서 지시값(PV)이 흔들릴 경우에 PID 그룹이 계속 바뀌는 현상이 발생할 수 있습니다. 이를 방지하기 위하여 히스테리시스(RP.HY)를 설정함으로써 PID 그룹의 잦은 변동을 막을 수 있습니다.



- 편차PID(4.PID)는 편차설정값(RDV)을 설정함으로써 사용할 수 있습니다. 그림과 같이 $|PV-SP| > RDV$ 인 경우 편차PID 제어를 합니다.



4-8. 프로그램기능

**운전 Mode**

① RESET MODE

- SP : PROGRAM 운전정지중 SP = STOP표시
- OUT : PO(Preset Out) 출력치
- KEY 조작 : "<s" KEY를 3초 이상 누르면 패턴1을 운전할 수 있습니다.
: "<s" KEY를 3초 이상 누르면 패턴2를 운전할 수 있습니다.

② PROGRAM 운전 MODE

- SP : PROGRAM 패턴에 설정한 값
- OUT : 제어연산 출력치
- KEY 조작 : "<s" KEY를 3초이상 누르면 운전을 정지할 수 있습니다.
: SET KEY를 눌러서 운전화면을 이동하여 HOLD, STEP의 기능을 실행할 수 있습니다.

③ HOLD운전 MODE

- SP : PROGRAM 패턴에 의한 발생값. 단, HOLD MODE가 된 시점의 값
(만약 SOAK구간에서 HOLD 동작시 HOLD SP를 변경할 수 있습니다.)
- OUT : 제어연산 출력치



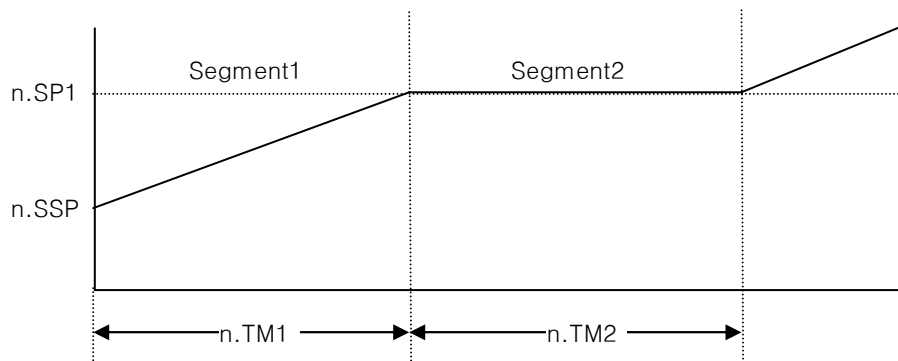
PROGRAM 운전개시

- PROGRAM 운전의 시작은 STC의 설정에 따라 이루어집니다.

STC	PROGRAM 운전개시 동작
SSP	각 패턴별로 가지고 있는 SSP(START SP)의 값에서 시작합니다.
PV	PV START(기울기 우선)

1) SSP START

- PV치에 관계없이 SSP부터 TSP1까지 $\frac{(TSP1 - SSP)}{n.TM1}$ 의 기울기로 목표설정값이 변화합니다.(n=1,2)



2) PV START

- 설정된 패턴에 대해서 START POINT까지의 시간이 경과한 것처럼 동작합니다.

이때에 TIME SIGNAL도 같이 시간조정이 됩니다.

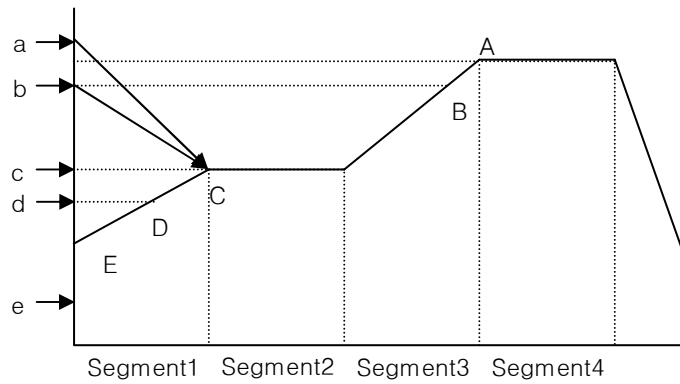
- PV START의 시작점 검색유효범위는, 최초의 SOAK SEGMENT 까지입니다.

따라서 다음과 같이 동작합니다.

- ▶ PV의 위치가 시작점의 기울기보다 밑에 있을 경우는, SSP에서 START 합니다.
- ▶ 중간에 SOAK SEGMENT가 있을 경우, PV의 위치가 SOAK SEGMENT의 위에 있어도 SOAK SEGMENT의 위치부터 시작합니다.
- ▶ 중간에 기울기가 반대로 되는 점이 있을 경우, PV의 위치가 그 위에 있어도 그 위치에서 시작합니다.

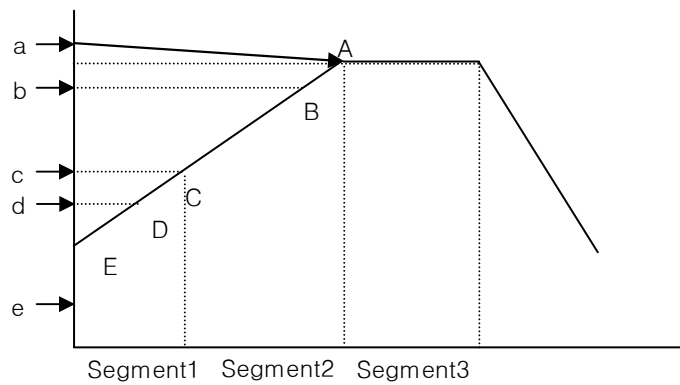
※ 아래의 설명은 시작점의 기울기가, 상승할 때이며, 기울기 하강할 경우는 반대로 동작합니다.

① 2번째 Segment가 SOAK Segment(유지구간)인 경우



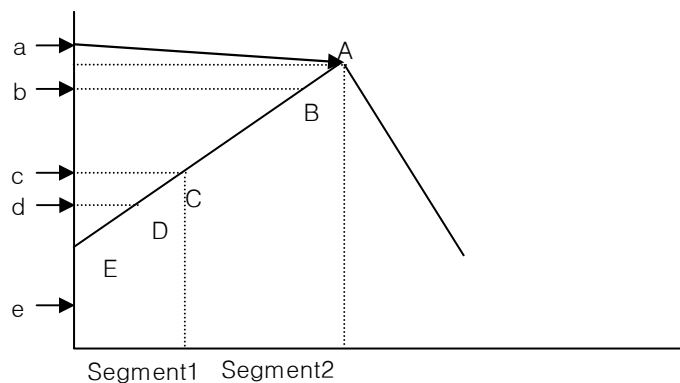
프로그램운전 시작점의 측정치(PV)	프로그램운전 시작점
a	C
b	C
c	C
d	D
e	E(SSP)

② 3번째 Segment가 SOAK Segment(유지구간)인 경우



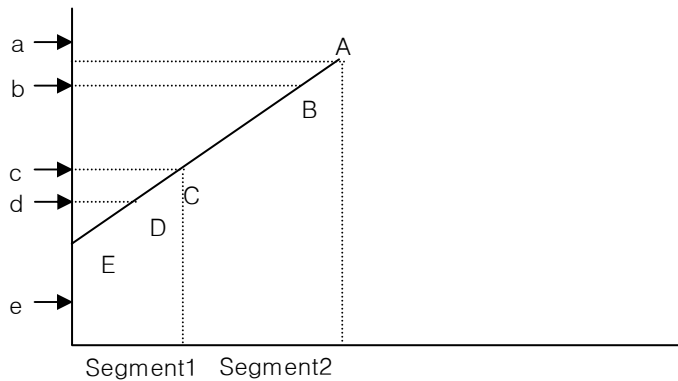
프로그램운전 시작점의 측정치(PV)	프로그램운전 시작점
a	A
b	B
c	C
d	D
e	E(SSP)

③ SOAK Segment(유지구간)가 없는 경우



프로그램운전 시작점의 측정치(PV)	프로그램운전 시작점
a	A
b	B
c	C
d	D
e	E(SSP)

④ 유지구간 없이 상승구간만 있는 경우



프로그램운전 시작점의 측정치(PV)	프로그램운전 시작점
a	프로그램 시작안함
b	B
c	C
d	D
e	E(SSP)

**PROGRAM 운전**

1) TIME SIGNAL의 동작

- 각 Segment 별로 설정된 ON/OFF 값에 따라 동작한다.

2) WAIT의 동작

- Segment가 종료하는 시점에 편차가 Zero가 되는 경우는 거의 없다. 큰 편차를 가진 상태에서 다음 Segment로 진행하면 문제가 되는 경우가 있습니다. 이 경우, W.ZON, W.TM을 설정해 두면 Segment TIME이 경과되어도, 편차가 허용폭(WAIT ZONE)에 들어 올 때까지 대기합니다. 단, 아무리 기다려도 편차가 W.ZON(WAIT ZONE)에 들어오지 않을 경우에는 W.TM (WAIT TIME)이 경과 시 다음 Segment로 진행합니다.
(단, W.TM = 00.00일 경우는 편차가 W.ZON에 들어올 때까지 무조건 대기한다.)

**HOLD시의 운전**

- HOLD운전은, PROGRAM 운전중에 HOLD MODE로 변경하면 PROGRAM 진행이 정지됩니다.
- HOLD운전으로부터 PROGRAM 운전으로 돌아올 경우는, KEY조작, 통신, 외부접점 등으로 가능합니다.

- SOAK Segment(유지구간)에서 HOLD 운전이 동작되면, H.SP(HOLD SP)치와 H.TM(HOLD TIME)을 변경할 수 있습니다. HOLD 운전이 해지되면, TSP를 H.SP로 하여 H.TM만큼 운전합니다.

(단, HOLD SP, HOLD중의 Segment 시간을 변경해도 PROGRAM 패턴은 변경되지 않습니다.)



STEP 동작

파라미터의 설정, 통신에 의해 STEP(다음 Segment로 이동)을 실행시키는 것이 가능합니다.

STEP은, PROGRAM 패턴의 1 Segment를 강제적으로 진행시키는 것입니다.

이때, 파라미터(W.ZON, W.TM)에 관계없이 다음 Segment로 진행합니다.

마지막 Segment에서 STEP을 했을 때는, 파라미터(1.LC, 2.LC)의 설정에 따릅니다.



프로그램운전시의 정전

- PROGRAM 운전중에 정전시는 DISL, DI1, 2 동작에 따릅니다.

- DISL= OFF, 1 : POWER ON시 RESET 상태로 됩니다.
- DISL= 2
 - DI1 OFF : POWER ON시 RESET 상태로 됩니다.
 - DI1 ON : POWER ON시 DI2 에서 선택된 패턴을 운전합니다.
 - DI2 OFF : 패턴1 선택합니다.
 - DI2 ON : 패턴2 선택합니다.

4-8-1 시간단위 설정

- 시간과 관련되는 파라미터의 시간단위를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
TM.U	Time Unit	HH.MM, MM.SS	상시표시	ABS	HH.MM

4-8-2 프로그램 시작점 설정

- 프로그램 운전 시작 시의 SP 운영 방법을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
STC	Start Code	SSP, PV	상시표시	ABS	PV

4-8-3 대기구간 설정

- 대기(WAIT)동작의 편차구간(WAIT ZONE)을 설정합니다.
- Ramp 구간에서 SOAK 구간으로 이동하는 경우만 동작합니다.
- OFF(0.0)시에는 대기동작을 하지 않습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
W.ZON	Wait Zone	OFF, EUS([0.0% + 1 digit] ~ 100.0%)	상시표시	EUS	OFF

4-8-4 대기시간 설정

- 대기(WAIT)동작 중 대기시간을 설정합니다.
- OFF(0.0)시에는 대기동작을 하지 않으며, Wait Zone이 해제될 때까지 무한히 대기합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
W.TM	Wait Time	OFF, 0.01 ~ 99.59	상시표시	TM.U	OFF

4-8-5 링크 설정

- 프로그램이 종료되었을 경우, 동작을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.LC	Link Code	RST, HOLD, PTN1, PTN2	상시표시	ABS	RST

표5. LINK CODE

LINK CODE	프로그램 운전 종료 시 조절계 동작
RST	RESET(STOP) 상태전환 (운전정지)
HOLD	마지막 세그먼트의 SP로 계속 운전 (RESET 키 입력 시 까지)
PTN1	PTN1(프로그램 패턴 1)로 운전 (현재의 프로그램 패턴이 PTN1일 경우 무한 반복 운전)
PTN2	PTN2(프로그램 패턴 2)로 운전 (현재의 프로그램 패턴이 PTN2일 경우 무한 반복 운전)

4-8-6 운전시작 SSP 설정

- 프로그램 운전 시작 시의 SSP(START SET POINT)를 설정합니다.
- STC=SSP 인 경우에만 동작합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.SSP	Start SP	EU(0.0 ~ 100.0%)	상시표시	EU	EU(0.0%)

4-8-7 목표설정치 설정

- 각 세그먼트의 목표설정치(TSP:Target Set Point)를 설정합니다.
- TSP는 하나의 프로그램 패턴당 15개(1~F)까지 설정이 가능합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.SP1	Target SP1	EU(0.0 ~ 100.0%)	상시표시	EU	EU(0.0%)
:	:				
n.SPF	Target SPF				

4-8-8 운전시간 설정

- 각 세그먼트의 운전시간을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.TM1	Segment Time 1	OFF, 0.01 ~ 99.59	상시표시	TM.U	OFF
:	:				
n.TMF	Segment Time F				

4-8-9 Time Signal 사용 유무 설정

- 각 세그먼트에서 TS(Time Signal) 기능의 사용 유무를 설정합니다.
- 해당 세그먼트에서 TS="ON"으로 설정시 TM에서 설정된 시간만큼 세그먼트 시작 시부터 종료시까지 TS가 출력됩니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.TS1	Time Signal 1	OFF, ON	상시표시	ABS	OFF
:	:				
n.TSF	Time Signal F				

4-8-10 세그먼트 반복 설정

- 프로그램 운전시 세그먼트의 구간반복(REPEAT) 횟수를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.RPT	Segment Repeat	0(무한반복) ~ 999	상시표시	ABS	1

4-8-11 반복 시 마지막 세그먼트 번호 설정

- 반복 운전시 마지막 세그먼트 번호를 설정합니다.
- “0” : 반복설정을 하지 않습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.REN	Repeat End Segment	$0, 1 \leq n.RST \leq n.REN \leq 15$	상시표시	ABS	0

4-8-12 반복 시 시작 세그먼트 번호 설정

- 반복 운전시 시작 세그먼트 번호를 설정합니다.
- “0” : 반복설정을 하지 않습니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
n.RST	Repeat Start Segment	$0, 1 \leq n.RST \leq n.REN \leq 15$	상시표시	ABS	0

4-9. 이너시그널기능

4-9-1 동작항목 설정

- 이너시그널이 동작되는 항목을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
1.IST	Inner Signal Type 1	NSP, NPV, TSP	상시표시	ABS	NPV
2.IST	Inner Signal Type 2				

4-9-2 동작방향 설정

- 이너시그널이 동작되는 구간 방향을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
1.ISB	Inner Signal Band 1	I.BD, O.BD	상시표시	ABS	I.BD
2.ISB	Inner Signal Band 2				

4-9-3 상하한 설정

- 이너시그널이 동작되는 구간의 상하한 값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
1.ISH	Inner Signal Range High 1	EU(0.0 ~ 100.0%)	상시표시	EU	EU(0.0%)
1.ISL	Inner Signal Range Low 1	(1.ISL ≤ 1.ISH)			
2.ISH	Inner Signal Range High 2	EU(0.0 ~ 100.0%)			
2.ISL	Inner Signal Range Low 2	(2.ISL ≤ 2.ISH)			

4-9-4 지연시간 설정

- 이너시그널이 동작되는 조건이 되었을 경우 출력의 지연시간을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
1.ISD	Inner Signal Delay 1	OFF, 0.01 ~ 99.59	상시표시	TM.U	OFF
2.ISD	Inner Signal Delay 2				

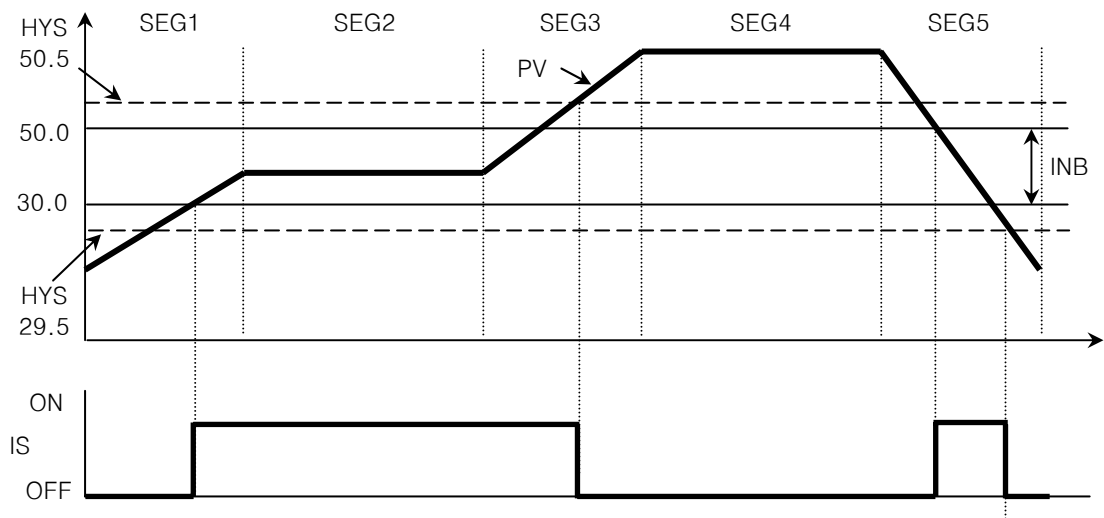


동작 예

[동작 1]

- INPUT = 0.0 ~ 100.0 → EUS 0.5% = 0.5

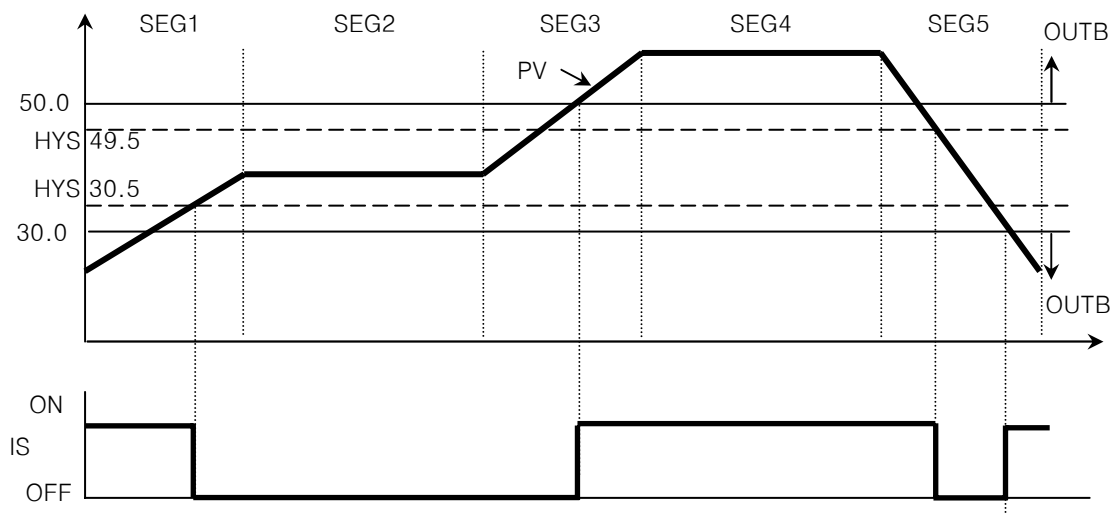
OPER.MODE	TYPE	RANGE LOW	RANGE HIGH	DIRECT	DELAY TIME
PROG	PV	30.0℃	50.0℃	IN BAND	00.00



[동작 2]

▪ INPUT = 0.0 ~ 100.0 → EUS 0.5% = 0.5

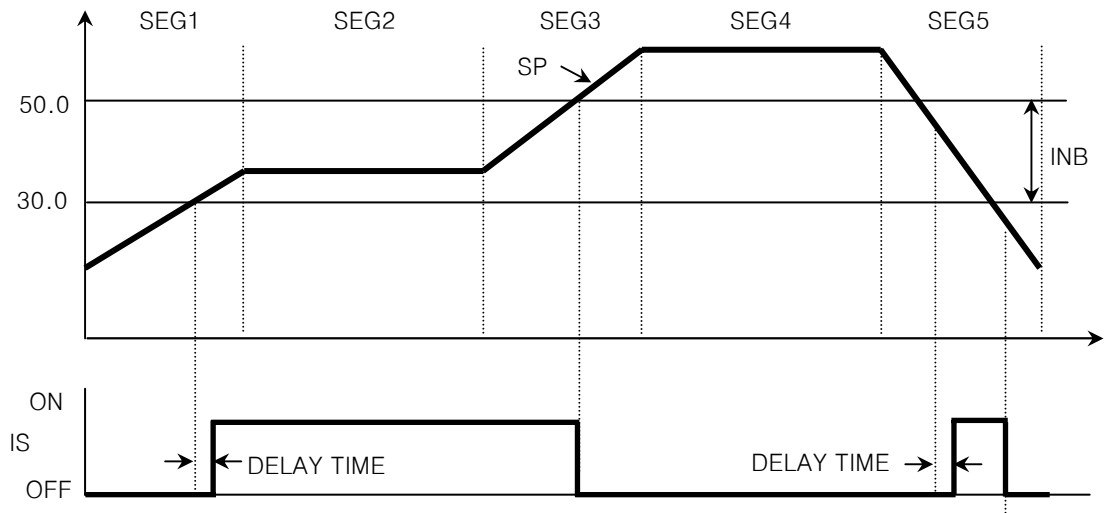
OPER.MODE	TYPE	RANGE LOW	RANGE HIGH	DIRECT	DELAY TIME
PROG	PV	30.0℃	50.0℃	OUT BAND	00.00



[동작 3]

▪ INPUT = 0.0 ~ 100.0

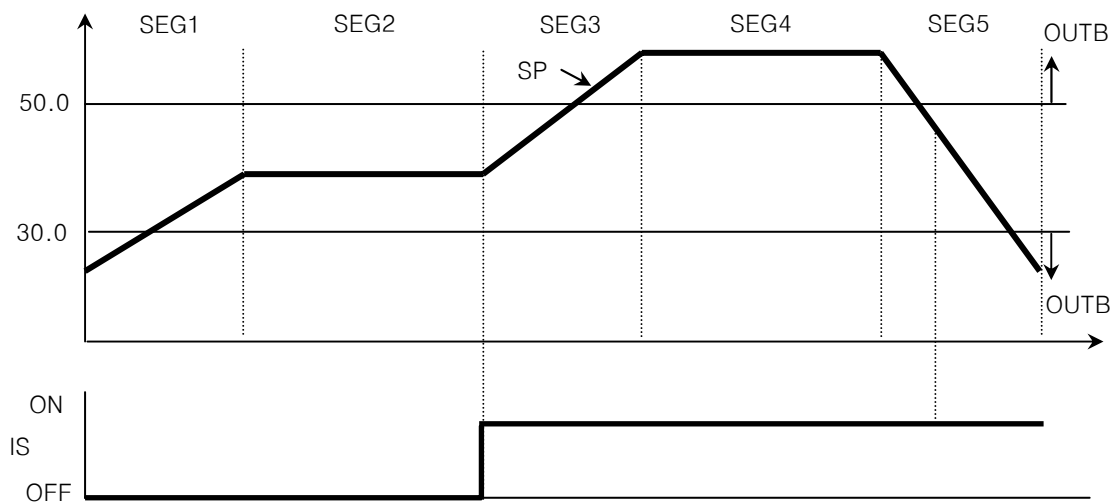
OPER.MODE	TYPE	RANGE LOW	RANGE HIGH	DIRECT	DELAY TIME
PROG	SP	30.0℃	50.0℃	IN BAND	00.10



[동작 4]

▪ INPUT = 0.0 ~ 100.0 → EUS 0.5% = 0.5

OPER.MODE	TYPE	RANGE LOW	RANGE HIGH	DIRECT	DELAY TIME
PROG	TSP	30.0℃	50.0℃	OUT BAND	00.00



4-10. 전송출력기능

4-10-1 출력종류 설정

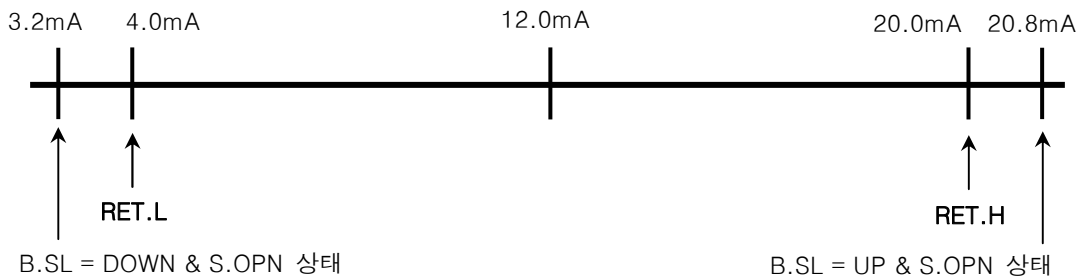
- 전송출력 종류를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
RET	Retransmission Type	LPS, PV, SP, MV	상시표시	ABS	PV

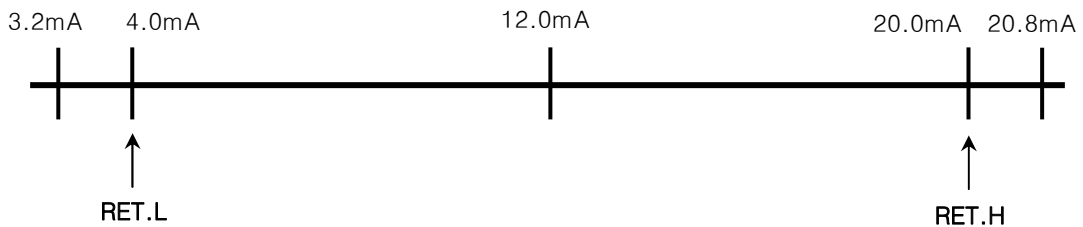


전송출력(Retransmission Output)

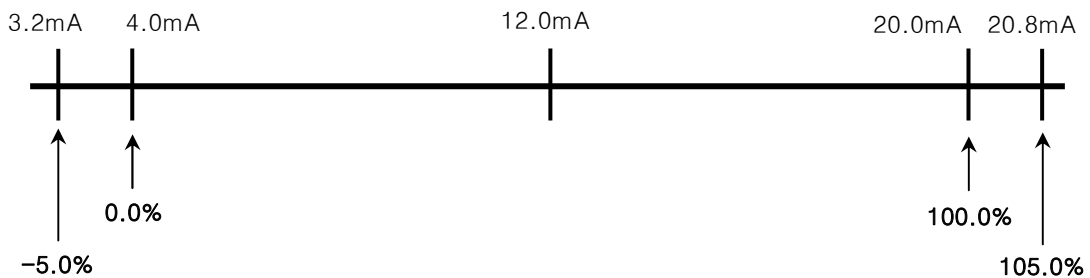
- 1) PV : 3.2mA ~ 20.8mA



- 2) SP : 4.0mA ~ 20.0mA



- 3) MV : 3.2mA ~ 20.8mA



4-10-2 상하한 설정


- 전송출력의 상하한 값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
RET.H	Retransmission High Limit	TC, RTD : IN.RL ~ IN.RH DCV : IN.SL ~ IN.SH (RET.L < RET.H)	RET.T = PV or SP시	EU	IN.RH(TC,RTD)
RET.L	Retransmission Low Limit				IN.SH(DCV) IN.RL(TC,RTD) IN.SL(DCV)



설정 예

현재값(PV) = -100~200℃를 4~20mA로 전송출력할 경우,

RET = PV  측정치(PV)를 전송합니다.

RET.H= 200.0을 설정합니다.

RET.L= -100.0을 설정합니다.

4-11. 히터단선기능

4-11-1 히터전류 표시

- 히터전류를 표시합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
HB.CD	Heater Break Current Display	Display only	HBA option시	ABS	-

4-11-2 단선전류 설정

- 히터단선 설정값을 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
HB.CS	Heater Break Alarm Current	OFF, 1 ~ 50A	HBA option시	ABS	OFF

4-11-3 불감대 설정

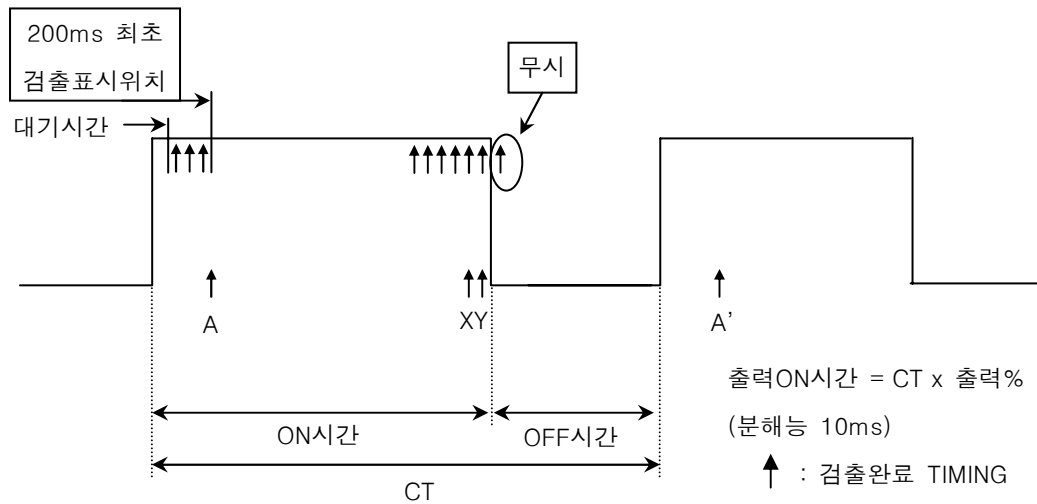
- 히터단선 불감대(DEAD BAND)를 설정합니다.

기호	파라미터	설정범위	표시조건	단위	초기치
HB.DB	Heater Break Alarm Dead Band	0 ~ 10A	HBA option시	ABS	0



HBA(Heater Break Alarm)

- 제어출력 종류가 “SSR(Solid State Relay)”, “RELAY” 일 경우에만 검출됩니다.
- CT 센서는 800:1의 턴비를 가진 제품을 사용해야 합니다.
- 검출 조건 : 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 전류 값을 검출할 수 있습니다.
- 검출 정도 : $\pm 3\%$ of F.S. ± 1 Digit
- 검출 분해능 : 0.5A (MAX)



- ▶ 출력 ON시간 동안은 계속 검출, 출력 OFF시간 동안은 위의 예의 최종 검출 값 Y를 유지한 후, 다음 번 CT의 출력 ON 시간의 최초검출 위치 A'에서 검출 값을 갱신합니다.

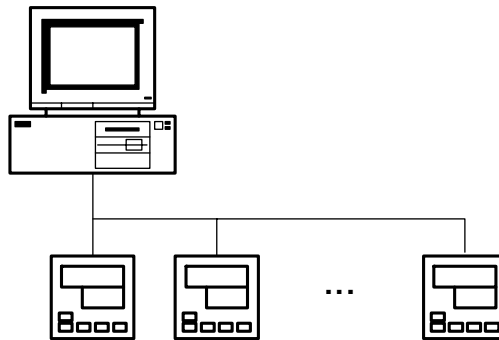
**ERROR 시 처리**

NO.	진단시점	표시	원인	대응
1	전원투입시	E.SYS	제품검사 오류.	수리를 의뢰해 주십시오.
2	운전시	E.RJC	단자온도이상.	동작조건에 적합한 온도에서 사용해 주십시오.
3		PV값 점멸 (BLINKING)	제품검사 오류.	수리를 의뢰해 주십시오.
4		SP 소수점 점멸 (BLINKING)	통신오류.	통신오류입니다. 통신 파라미터 설정을 확인해 주십시오.
5		S.OPN	센서단선, 배선오류, 설정오류	배선을 확인해 주십시오. SENSOR를 확인해 주십시오. 입력 파라미터 설정을 확인해 주십시오.
6		E.AT	오토튜닝 시간 경과 (27시간 이상)	작업공정을 확인해 주십시오.
7		전체 소등	노이즈 등에 의한 데이터파손 ROM(메모리)고장	전원 상태를 확인해 주십시오. 당사 또는 당사판매점에 문의해 주십시오.

제 5 장 통 신 기 능

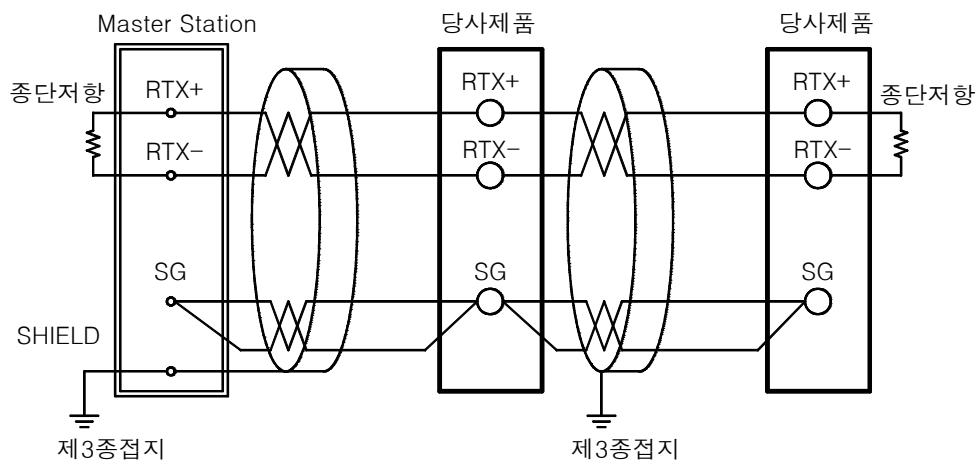
5-1. 통신개요

- NOVA Series의 통신은 RS485에 의한 반2중(Half-Duplex)방식의 2선식으로 이루어지며, PC등 상위 컴퓨터와의 통신은 준비된 프로토콜(Protocol)을 사용하여 최대 31대까지 연결하여 사용할 수 있습니다.



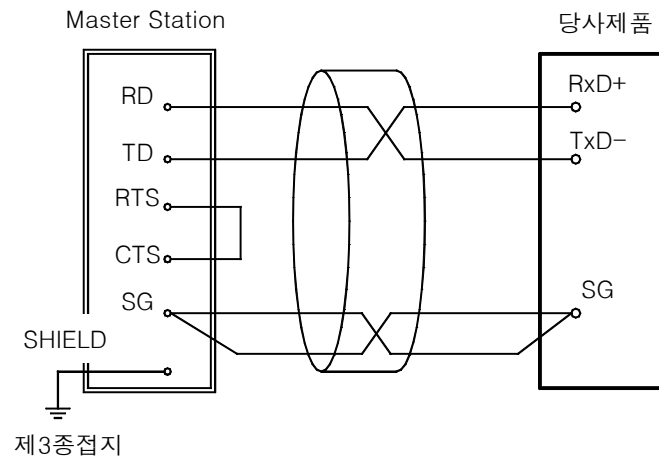
5-2. 통신배선방법

- RS485 : NOVA Series와 상위 통신 장비간의 배선은 다음과 같습니다.



- SLAVE측(NOVA)은 최대 31대까지 멀티드롭 접속이 가능합니다.
- 통신선로의 양단에 있는 자국 또는 친국에는 반드시 종단저항(200Ω 1/4W)을 접속하여 주십시오.

- RS232 : NOVA Series와 상위 통신 장비간의 배선은 다음과 같습니다.



5-3. 통신파라미터

- 통신 파라미터는 통신 조건을 설정하기 위한 것으로, 그 내용은 다음과 같습니다.

파라미터	의미	설정값	내 용	초기값
COM.P	프로토콜 선택	0	표준 프로토콜	X
		1	표준 프로토콜 + Check Sum	O
		2	MODBUS ASCII	X
		3	MODBUS RTU	X
		4	SYNC-Master	X
		5	SYNC-Slave	X
BAUD	Baud Rates	3	38400	X
		2	19200	X
		1	9600	O
		0	4800	X
PTRY	패리티	NONE	패리티 없음	O
		EVEN	짝수(우수) 패리티	X
		ODD	홀수(기수) 패리티	X
SBIT	Stop Bit	1	1 bit	O
		2	2 bit	X
DLEN	Data Length	7	7 bit	X
		8	8 bit	O
ADDR	Address	1 ~ 99	Address 설정	1
RPTM	응답시간	0 ~ 10	응답시간 : 처리시간 + RPTM * 10msec	0

※ Data Length(D.LEN) : Modbus 일때는 SKIP

5-4. 표준 프로토콜

- NOVA의 표준 프로토콜 통신은 ASCII 문자열로 수행되며, 정의된 D-Register의 내용을 읽고 쓸 수 있습니다.
- 프로토콜은 2가지가 있으며 파라미터에 의해 선택됩니다.
- 표준 프로토콜은 '0'이며 시작문자 STX(0x02)로 시작하여 종단문자 CR(0x0D) LF(0x0A)로 끝납니다.
- 'SUM' 프로토콜은 표준 프로토콜에 에러 검출 코드로 Check Sum이 추가된 것입니다.

① 표준 프로토콜 Frame 구성

STX	Address	Command	Data	CR	LF
0x02	1~99	각 Command 참조		0x0D	0x0A

② SUM Frame 구성

STX	Address	Command	Data	SUM	CR	LF
0x02	1~99	각 Command 참조		Check Sum	0x0D	0x0A

- Check Sum은 Frame중 STX의 다음 문자로 부터 Error Code 전 까지 문자의 ASCII Code를 1 Byte씩 더하여 그 중 1Byte를 16진수로 하는 문자열(2 문자, 2 Bytes)로 작성합니다.

5-4-1 통신 COMMAND

- NOVA의 통신 Command는 D-Register의 내용을 Read/Write 할 수 있는 일반 Command와 제품 검사 시에 사용하는 검사 Command, 그리고 NOVA 자신의 기종, Version 등을 나타내는 정보 Command가 있습니다.

① 일반 Command

Command	내 용
RSD	D-Register 연속 Read
RRD	D-Register Random Read
WSD	D-Register 연속 Write
WRD	D-Register Random Write
STD	D-Register Monitoring Set
CLD	D-Register Monitoring Call

② 정보 Command

Command	내 용
AMI	자기 정보 표시

③ Error Response

- 통신 중 Error가 발생했을 경우 NOVA에서 다음과 같이 송신합니다.

Bytes	1	2	2	2	2	1	1
Frame	STX	Address	NG	Error Code	SUM	CR	LF

- SUM은 PROTOCOL이 “1”인 경우에만 사용합니다.

(Error Code : 5-4-4 참조)

5-4-2 일반 COMMAND

5-4-2-1 Read Command

① RSD Command

- RSD Command는 연속되는 D-Register 값을 Read 할 수 있는 Command로, Frame 상에는 Read 하고자 하는 갯수와 시작 D-Register의 번호를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	RSD
1	,
2	개수
1	,
4	D-Register
2	SUM
1	CR
1	LF

1~32
시작 D-Register

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	RSD
1	,
2	OK
1	,
4	Data - 1
1	,
...	...
1	,
4	Data - n
2	SUM
1	CR
1	LF

16 진수 Word 데이터 문자열

ex) PV(D0001)에서 SP(D0002)까지의 D-Register를 읽는 경우

- 송신 : [stx]01RSD,02,0001[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01RSD,02,0001C5[cr][lf]

수신된 PV, SP값이 각각 50.0, 30.0 일 경우 아래와 같이 수신됩니다.

- 수신 : [stx]01RSD,OK,01F4,012C[cr][lf]
- 수신(Check Sum 포함) : [stx]01RSD,OK,01F4,012C19[cr][lf]

※ 수신된 16진수 데이터의 PV 값을 화면에 디스플레이 하기 위해서 변환하는 과정

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

② RRD Command

- RRD Command는 임의의 D-Register를 Read 하기 위한 Command로, Frame 상에는 Read 개수와 각각의 D-Register의 번호를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	RRD
1	,
2	개수
1	,
4	D-Register - 1
1	,
...	...
1	,
4	D-Register - n
2	SUM
1	CR
1	LF

1~32

시작 D-Register

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	RRD
1	,
2	OK
1	,
4	Data - 1
1	,
...	...
1	,
4	Data - n
2	SUM
1	CR
1	LF

16 진수 Word 데이터 문자열

ex) PV(D0001)에서 SP(D0002)의 D-Register를 읽는 경우

- 송신 : [stx]01RRD,02,0001,0002[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01RRD,02,0001,0002B2[cr][lf]

D0001의 값이 50.0 이고 D0002의 값이 30.0 일 경우

- 수신 : [stx]01RRD,OK,01F4,012C[cr][lf]
- 수신(Check Sum 포함) : [stx]01RRD,OK,01F4,012C18[cr][lf]

5-4-2-2 Write Command

① WSD Command

- WSD Command는 일련의 D-Register 값을 Write 할 수 있는 Command로, Frame 상에는 Write 하고자 하는 갯수와 시작 D-Register의 번호, Write 데이터를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	WSD
1	,
2	개수
1	,
4	D-Register
1	,
4	Data - 1
1	,
...	...
1	,
4	Data - n
2	SUM
1	CR
1	LF

1~32

시작 D-Register

16 진수 Word 데이터 문자열

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	WSD
1	,
2	OK
2	SUM
1	CR
1	LF

ex) ALT1(D0401)에서 ALT3(D0403)까지 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [stx]01WSD,03,0401,0000,0000,0000[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01WSD,03,0401,0000,0000,000093[cr][lf]

② WRD Command

- WRD Command는 임의의 D-Register를 Write 하기 위한 Command로, Frame 상에는 Write 갯수와 각각의 D-Register의 번호, Write 데이터를 설정합니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	WRD
1	,
2	개수
1	,
4	D-Register - 1
1	,
4	Data - 1
1	,
...	...
1	,
4	D-Register - n
1	,
4	Data - n
2	SUM
1	CR
1	LF

1~32

D-Register

16 진수 Word 데이터 문자열

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	WRD
1	,
2	OK
2	SUM
1	CR
1	LF

ex) ALT1(D0401)에서 ALT3(D0403)에 데이터를 쓸 경우

- 송신 : [stx]01WRD,02,0401,0001,0403,0001[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01WRD,02,0401,0001,0403,00019A[cr][lf]

5-4-2-3 Monitoring Command

① STD Command

- STD Command는 Monitoring 하고자 하는 D-Register를 등록시키는 Command로, Frame 상에는

Monitoring 하고자 하는 갯수와 각각의 D-Register의 번호를 설정합니다.

- 이 Command는 Monitoring 등록을 위한 것이며, CLD Command를 사용하여 등록된 D-Register의 값을 Read 합니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	STD
1	,
2	개수
1	,
4	D-Register - 1
1	,
...	...
1	,
4	D-Register - n
2	SUM
1	CR
1	LF

1~32
D-Register

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	STD
1	,
2	OK
2	SUM
1	CR
1	LF

ex) PV(D0001)에서 SP(D0002)를 등록하는 경우

- 송신 : [stx]01STD,02,0001,0002[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01STD,02,0001,0002B5[cr][lf]

※ Monitoring Command에 의하여 등록된 내용은 전원 Off시 소멸되므로 차후 전원 On시에는 재등록 하여야 합니다.

② CLD Command

- CLD Command는 STD Command로 등록된 D-Register의 내용을 Read하기 위한 Command 입니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX

2	Address
3	CLD
2	SUM
1	CR
1	LF

2	Address
3	CLD
1	,
2	OK
1	,
4	Data - 1
1	,
...	...
1	,
4	Data - n
2	SUM
1	CR
1	LF

16 진수 Word 데이터 문자열

ex) STD Command로 미리 등록된 D-Register를 읽어오는 경우

- 송신 : [stx]01CLD[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01CLD34[cr][lf]

5-4-3 정보 COMMAND

- 정보 Command는 NOVA의 정보를 나타내는 Command 입니다.

Frame Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	AMI
2	SUM
1	CR
1	LF

Normal Response Format

Bytes	Frame
1	STX
2	Address
3	AMI
1	,
2	OK
1	,
10	모델명(Size)
1	SPACE
7	Version-Revision
2	SUM
1	CR

1	LF
---	----

ex) NOVA의 정보를 확인할 경우

- 송신 : [stx]01AMI[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01AMI38[cr][lf]

- 수신 : [stx]01AMI,OK,SP541:4848[sp]V00-R00[cr][lf]
- 수신(Check Sum 포함) : [stx]01AMI,OK,SP541:4848[sp]V00-R002E[cr][lf]

5-4-4 Error Code

- 통신중 Error가 발생했을 경우 NOVA Series에서 다음과 같이 송신합니다.

Error Response Frame

Bytes	1	2	2	2	2	1	1
Frame	STX	Address	NG	Error Code	SUM	CR	LF

Error Code	내 용	비 고
01	존재하지 않는 Command 지정시	
	존재하지 않는 Register 지정시	
	데이터 설정 Error	유효한 데이터 이외의 문자를 사용 (데이터는 0~9, A~F의 16진수만 사용)
	잘못된 Format 구성시	-지정한 Command와 Format 이 다름 - 지정한 개수와 설정된 개수가 다름
	Monitoring Command Error	지정된 Monitoring Command가 없음
	Time Out Error	선두문자 수신 후 30초 동안 종단문자가 수신되지 않음
11	Check Sum Error	
00	기타 Error 발생시	

ex) 존재하지 않는 Command를 송신했을 경우

- 송신 : [stx]01RSF,03,0001[cr][lf]
- 송신(Check Sum 포함) : [stx]01RSF,03,0001C8[cr][lf]

- 수신 : [stx]01NG01[cr][lf]
- 수신(Check Sum 포함) : [stx]01NG0157[cr][lf]

5-5. MODBUS 프로토콜

- NOVA의 MODBUS 통신은 ASCII(COM.P = '2')와 RTU(COM.P = '3') 모드 두 가지가 있습니다

① 데이터 Format

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

② Frame의 구성

▪ Modbus ASCII

선두문자	통신주소	기능코드	데이터	CRC Check	종단문자
1 문자	2 문자	2 문자	n 문자	2 문자	2 문자(CR+LF)

▪ Modbus RTU

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

5-5-1 통신 기능코드(Function Code)

- NOVA의 MODBUS 통신 기능코드에는 D-Register의 내용을 Read/Write 할 수 있는 기능코드와 Loop-Back 검출 기능코드로 이루어져 있습니다.

기능코드	내 용
03	D-Register 연속 Read
06	단일 D-Register Write
08	Diagnostics(Loop-Back Test)
16	D-Register 연속 Write

5-5-1-1 기능코드 - 03

- 기능코드 - 03은 연속된 D-Register의 내용을 최대 32개 까지 Read 할 수 있습니다.

▪ Frame Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음

통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 03	2 문자	8-bit
D-Register Hi	2 문자	8-bit
D-Register Lo	2 문자	8-bit
읽을 개수 Hi	2 문자	8-bit
읽을 개수 Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

▪ Response Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 03	2 문자	8-bit
데이터 Byte 수	2 문자	8-bit
데이터-1 Hi	2 문자	8-bit
데이터-1 Lo	2 문자	8-bit
...
데이터-n Hi	2 문자	8-bit
데이터-n Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

5-5-1-2 기능코드 - 06

- 기능코드 - 06은 D-Register의 내용을 1개 Write 할 수 있습니다.

▪ Frame Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 06	2 문자	8-bit
D-Register Hi	2 문자	8-bit
D-Register Lo	2 문자	8-bit
Write Data Hi	2 문자	8-bit
Write Data Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit

통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음
--------	-------------	----

▪ Response Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 06	2 문자	8-bit
D-Register Hi	2 문자	8-bit
D-Register Lo	2 문자	8-bit
Write Data Hi	2 문자	8-bit
Write Data Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

5-5-1-3 기능코드 - 08

- 기능코드 - 08은 자기진단용으로 사용됩니다.

▪ Frame Format

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

▪ Response Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 08	2 문자	8-bit
진단코드 Hi	2 문자	8-bit
진단코드 Lo	2 문자	8-bit

데이터 Hi	2 문자	8-bit
데이터 Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

※ 진단코드와 내용

진단코드	내 용
통신선두문자	Loop-Back Test : 수신 Frame Return

5-5-1-4 기능코드 - 16

- 기능코드 - 16은 연속된 D-Register의 내용을 최대 16개 까지 Write 할 수 있습니다.

▪ Frame Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 16	2 문자	8-bit
D-Register Hi	2 문자	8-bit
D-Register Lo	2 문자	8-bit
읽을 개수 Hi	2 문자	8-bit
읽을 개수 Lo	2 문자	8-bit
데이터 Byte 수	2 문자	8-bit
데이터-1 Hi	2 문자	8-bit
데이터-1 Lo	2 문자	8-bit
...
데이터-n Hi	2 문자	8-bit
데이터-n Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

▪ Response Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드 - 16	2 문자	8-bit
D-Register Hi	2 문자	8-bit

D-Register Lo	2 문자	8-bit
읽을 개수 Hi	2 문자	8-bit
읽을 개수 Lo	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

5-5-2 Error Code

- Error Code는 수신된 Frame의 오류 시 반송합니다.

- Frame Format

내용	ASCII	RTU
통신선두문자	:(콜론)	없음
통신주소	2 문자	8-bit
기능코드	2 문자	8-bit
에러코드	2 문자	8-bit
Error 검출	2 문자	16-bit
통신종단문자	2 문자(CR+LF)	없음

※ 에러코드와 내용

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

※ No Response의 경우

- Overrun, Framing Error, Parity Error, LRC Error, CRC Error
- 통신 Address가 맞지 않음
- Frame의 문자간 시간 간격이 1초 이상일 때
- Broadcast 통신일 때

5-6. SYNC 통신

- SYNC 통신은 Master로 설정된 Controller(COM.P='4')가 운전 정보(Run/Stop, SP)를 Slave로 설정된 Controller(COM.P='5')에 송신하여 Master와 Slave Controller의 운전상태를 동기화 시키는 기능으로 최대 31대까지 연결하여 사용할 수 있습니다.

5-6-1 SYNC-Master

① SYNC-Master 모델

- SYNC-Master로 설정 가능한 모델은 SP와 ST Series입니다.

② 송신 Frame

SYNC, a, b, c[CR][LF]

항목	내 용
A	STOP(0)/RUN(1)
B	현재의 SP치(소수점이 있을 시 포함)
c	Check Sum

5-6-2 SYNC-Slave

① SYNC-Slave 모델

- SYNC-Master로 설정 가능한 모델은 ST Series입니다.

② SYNC-Slave의 설정

- SYNC-Slave 상태를 설정하기 위해서는 COM.P를 '5'로 설정 한 후 SPSL을 'RSP'로 설정합니다.

※ 수신된 Frame에 대해서는 응답하지 않습니다.(No Response)

5-7. D-Register 해설

- D-Register는 NOVA Series이 모든 상태를 통신을 통하여 확인할 수 있도록 제공되는 데이터들의 모임이며, 내용에 따라서 기본적으로 100개 단위로 그룹화되어 있으며 그 내용은 다음과 같습니다.

D-Register	그룹명	내 용	Read	Write
D0000~D0099	PROCESS	기본 운전 정보 표시	○	○
D0100~D0199	FUNCTION	운전 및 기능 설정	○	○
D0200~D0299	SET POINT	SP 설정	○	○
D0300~D0399	SIGNAL	Inner Signal 설정	○	○
D0400~D0499	ALARM	Alarm 설정	○	○
D0500~D0599	PID	P.I.D 설정	○	○
D0600~D0699	IN/OUT	입력 및 제어출력 설정	○	△
D0700~D0799	RESERVED	예비	X	X
D0800~D0899	RESERVED	예비	X	X
D0900~D0999	RESERVED	예비	X	X
D1000~D1099	PT INFO	프로그램 패턴 정보 설정	○	○
D1100~D1199	PT1	프로그램 패턴 설정	○	○
D1200~D1299	PT2	프로그램 패턴 설정	○	○
D1300~D1399	RESERVED	예비	X	X

5-7-1 Process

- Process 그룹에는 NOVA Series의 운전시 발생하는 기본 데이터들이 저장되어 있으며, 이종에는 각종 상태를 Bit로 표시하는 Bit Map 정보가 있는데 그 내용은 <별첨>에 자세히 기술되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0001	NPV	현재 PV
D0002	NSP	현재 SP
D0003	TSP	목표 설정치(TSP : Target Set Point)
D0006	MVOUT	제어 출력치
D0009	PIDNO	현재 적용중인 P.I.D 번호
D0010	NOWSTS	현재 운전상태
D0014	ALSTS	현재 Alarm 발생상태
D0015	EVSTS	현재 Event 발생상태
D0017	SIGNAL.STS	현재 Signal 상태
D0019	ERROR	현재 Error 상태
D0025	PTNO	현재 Pattern 번호

D0026	SEG.NO	현재 Segment 번호
D0027	END.SEG.NO	현재 Pattern의 Segment의 개수
D0028	RUN.TIME	현재 Segment의 진행시간
D0029	SET.TIME	현재 Segment의 설정시간
D0030	HB.CD	히터전류 표시
D0031	LINK.CODE	현재 Pattern 종료 후 Next 동작상태
D0032	RPT	RST부터 REN까지의 Segment 반복횟수
D0033	RST	반복할 Start Segment의 번호
D0034	REN	반복할 End Segment의 번호
D0036	WAIT.TIME	Wait 동작 후 끝날 때까지의 시간

5-7-2 Function

- Function 그룹은 NOVA Series의 운전 및 기능설정과 관련된 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0111	F.KEY, RST/P1/P2	운전할 Pattern 설정
D0112	HOLD, OFF/ON	현재 운전중인 Segment를 Hold
D0113	STEP, OFF/ON	다음 Segment로 이동해서 운전
D0121	AT	Auto Tuning 실행을 설정
D0122	AT-G	PID값을 비례적으로 적용
D0133	PE-TM	패턴 종료를 알리는 출력의 시간을 설정
D0135	US1	사용자 화면 등록
D0136	US2	사용자 화면 등록
D0137	LOCK	Lock on시 모든 파라미터의 설정이 금지
D0138	DI.SL	외부접점입력에 의한 조절계의 동작종류를 설정
D0139	DSP.H	PV 표시창에 표시되는 센서입력값의 표시 상한치 설정
D0140	DSP.L	PV 표시창에 표시되는 센서입력값의 표시 하한치 설정
D0144	U.KEY	사용자 설정 Key

5-7-3 Set Point

- Set Point 그룹은 SP 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0205	HOLD_SP	SP HOLD 설정
D0206	HOLD_TM	HOLD 설정 시간

5-7-4 Signal

- Signal 그룹은 Inner Signal 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0301	1.IST	Inner Signal1이 동작되는 항목을 설정
D0302	1.ISB	Inner Signal1이 동작되는 구간 방향을 설정
D0303	1.ISH	Inner Signal1이 동작되는 구간의 상한값을 설정
D0304	1.ISL	Inner Signal1이 동작되는 구간의 하한값을 설정
D0305	1.ISD	Inner Signal1 발생시 출력의 지연시간을 설정
D0306	2.IST	Inner Signal2가 동작되는 항목을 설정
D0307	2.ISB	Inner Signal2가 동작되는 구간 방향을 설정
D0308	2.ISH	Inner Signal2가 동작되는 구간의 상한값을 설정
D0309	2.ISL	Inner Signal2가 동작되는 하한값을 설정
D0310	2.ISD	Inner Signal2 발생시 출력의 지연시간을 설정

5-7-5 Alarm

- Alarm 그룹은 Alarm 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0401	ALT1	경보-1의 종류를 설정
D0402	ALT2	경보-2의 종류를 설정
D0403	ALT3	경보-3의 종류를 설정
D0406	AL-1	ALT1에 의해 설정된 경보종류에 대한 경보점을 설정
D0407	AL-2	ALT2에 의해 설정된 경보종류에 대한 경보점을 설정
D0408	AL-3	ALT3에 의해 설정된 경보종류에 대한 경보점을 설정
D0411	A1.DB	경보-1의 Dead Band(Hysteresis)를 설정
D0412	A2.DB	경보-2의 Dead Band(Hysteresis)를 설정
D0413	A3.DB	경보-3의 Dead Band(Hysteresis)를 설정
D0416	A1.DY	경보-1 발생시 경보출력의 지연시간을 설정
D0417	A2.DY	경보-2 발생시 경보출력의 지연시간을 설정
D0418	A3.DY	경보-3 발생시 경보출력의 지연시간을 설정
D0421	AL1.H	경보1의 상한 편차 값을 설정
D0422	AL2.H	경보2의 상한 편차 값을 설정
D0423	AL3.H	경보3의 상한 편차 값을 설정
D0426	AL1.L	경보1의 하한 편차 값을 설정
D0427	AL2.L	경보2의 하한 편차 값을 설정
D0428	AL3.L	경보3의 하한 편차 값을 설정

D0432	HB.CS	히터단선 설정값을 설정
D0433	HB.DB	히터단선 불감대를 설정

5-7-6 PID

- PID 그룹은 PID 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0501	ARW	과적분을 방지하기 위한 편차폭을 설정
D0502	FUZZY	조절계의 제어 시 FUZZY 기능의 사용 유무를 설정
D0503	C.MOD	PID 제어 시 운전모드 설정
D0511	1.P	PID1 제어를 위한 비례대 동작을 설정
D0512	1.I	PID1 제어를 위한 적분시간을 설정
D0513	1.D	PID1 제어를 위한 미분시간을 설정
D0514	1.MR	PID1 적분시간 항목에 수동으로 설정된 값을 적용
D0519	1.RP	2개의 PID를 구간별로 분리하기 위해 설정
D0521	2.P	PID2 제어를 위한 비례대 동작을 설정
D0522	2.I	PID2 제어를 위한 적분시간을 설정
D0523	2.D	PID2 제어를 위한 미분시간을 설정
D0524	2.MR	PID2 적분시간 항목에 수동으로 설정된 값을 적용
D0529	2.RP	2개의 PID를 구간별로 분리하기 위해 설정
D0531	3.P	PID3 제어를 위한 비례대 동작을 설정
D0532	3.I	PID3 제어를 위한 적분시간을 설정
D0533	3.D	PID3 제어를 위한 미분시간을 설정
D0534	3.MR	PID3 적분시간 항목에 수동으로 설정된 값을 적용
D0539	RP.HY	Zone PID에서 PID 그룹 선택 시 히스테리시스를 설정
D0541	4.P	PID4 제어를 위한 비례대 동작을 설정
D0542	4.I	PID4 제어를 위한 적분시간을 설정
D0543	4.D	PID4 제어를 위한 미분시간을 설정
D0544	4.MR	PID4 적분시간 항목에 수동으로 설정된 값을 적용
D0549	RDV	편차 PID를 사용할 경우 편차값을 설정

5-7-7 IN/OUT

- IN/OUT 그룹은 입력 및 제어 출력 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D0601	IN-T	센서입력의 종류를 설정
D0602	IN-U	온도단위를 '℃'와 '°F'중에서 선택

D0603	IN.RH	센서입력 범위의 상한값을 설정
D0604	IN.RL	센서입력 범위의 하한값을 설정
D0605	IN.DP	측정입력의 소수점 위치를 설정
D0606	IN.SH	측정입력에 대한 Scale의 상한값을 설정
D0607	IN.SL	측정입력에 대한 Scale의 하한값을 설정
D0608	IN.FL	PV Filter를 설정
D0609	B.SL	Burn-out 선택
D0610	R.SL	RJC 선택
D0611	BSP1	PV치에 보정값을 설정하기 위해 보정구간 1을 설정
D0612	BSP2	PV치에 보정값을 설정하기 위해 보정구간 2를 설정
D0613	BSP3	PV치에 보정값을 설정하기 위해 보정구간 3을 설정
D0615	BS0	IN.RL에 적용되는 PV치 보정값(BIAS)을 설정
D0616	BS1	보정구간1에 적용되는 PV치 보정값(BIAS)을 설정
D0617	BS2	보정구간2에 적용되는 PV치 보정값(BIAS)을 설정
D0618	BS3	보정구간3에 적용되는 PV치 보정값(BIAS)을 설정
D0619	BS4	IN.RH에 적용되는 PV치 보정값(BIAS)을 설정
D0621	AL.BS	PV 표시치의 전구간 OFFSET 설정
D0622	D.FL	PV표시 FILTER
D0624	OUT1	OUT1(4~20mA 또는 PULSE 출력)의 동작을 설정
D0625	OUT2	OUT2(4~20mA 또는 PULSE 출력)의 동작을 설정
D0627	EV1	EVENT1 출력동작을 설정
D0628	EV2	EVENT2 출력동작을 설정
D0629	EV3	EVENT3 출력동작을 설정
D0631	HEAT1	OUT1(Heating)로 출력할 종류 선택
D0633	HEAT2	OUT2(Heating)로 출력할 종류 선택
D0637	O.ACT	제어출력의 역동작, 정동작 설정
D0638	CT	출력이 ON/OFF 되는 1주기의 시간을 설정
D0641	OH	제어출력의 출력 상한값을 설정
D0642	OL	제어출력의 출력 하한값을 설정
D0646	PO	비상시 출력을 위한 Preset Output 값을 설정
D0651	RET	전송출력의 종류를 설정
D0652	RETH	전송출력의 상한값을 설정
D0653	RETL	전송출력의 하한값을 설정
D0655	OPR	출력 변화율을 초(sec) 단위에서 조절
D0657	O.LED	MV OUT LAMP의 동작을 SSR 또는 SCR로 설정

D0661	COM.P	통신 프로토콜(Communication Protocol)
D0662	BAUD	통신 속도(Baud Rate)
D0663	PRTY	통신 패리티(Parity)
D0664	SBIT	통신 정지비트(Stop Bit)
D0665	DLEN	통신 데이터 길이(Data Length)
D0666	ADDR	통신 주소(Address)
D0667	RP.TM	통신 응답시간(Response Time)

5-7-8 PT_Info

- PT_Info 그룹은 프로그램 패턴 정보 설정을 위한 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D1001	TMU	프로그램 패턴에 적용되는 시간단위를 설정
D1002	STC	프로그램 운전 시작 시의 SP 운영 방법을 설정
D1003	W.ZON	대기(Wait)동작과 편차구간(Wait Zone)을 설정
D1004	W.TM	대기동작 중 대기시간(Wait Time)을 설정

5-7-8 PT1/PT2

- PT1/PT2 그룹은 프로그램 패턴 설정과 관련된 D-Register로 구성되어 있습니다.

D-Register	기 호	내 용
D1101	1.LC	프로그램 운전이 종료되었을 때 다음 동작을 설정
D1102	1.SSP	프로그램 패턴 운전 시작 시의 SP를 설정
D1104	1.SP1	Segment-1의 목표 설정치(TSP)를 설정
D1105	1.TM1	Segment-1의 운전시간을 설정
D1106	1.TS1	Segment-1에서의 Time Signal기능 사용유무를 설정
...
D1146	1.SPF	Segment-15의 목표 설정치(TSP)를 설정
D1147	1.TMF	Segment-15의 운전시간을 설정
D1148	1.TSF	Segment-15 에서의 Time Signal기능 사용유무를 설정
D1151	1.SSP	프로그램 운전시 세그먼트의 구간 반복 횟수를 설정
D1152	1.RST	구간 반복 시 반복되는 마지막 Segment의 번호를 설정
D1153	1.REN	구간 반복 시 반복되는 시작 Segment의 번호를 설정

※ 프로그램 패턴-2(PT2)의 내용은 위의 프로그램 패턴-1(PT1)의 내용과 동일합니다.

※ D-Register 0000~0499

NO	PROCESS	FUNCTION	SET POINT	SIGNAL	ALARM
	0	100	200	300	400
0					
1	NPV			1.IST	ALT1
2	NSP			1.ISB	ALT2
3	TSP			1.ISH	ALT3
4				1.ISL	
5			HOLD-SP	1.ISD	
6	MVOUT		HOLD-TM	2.IST	AL-1
7				2.ISB	AL-2
8				2.ISH	AL-3
9	PIDNO			2.ISL	
10	NOWSTS			2.ISD	
11		F.KEY. RST/P1/P2			A1DB
12		HOLD, OFF/ON			A2DB
13		STEP, OFF/ON			A3DB
14	ALSTS				
15	EVSTS				
16					A1DY
17	SIGNAL.STS				A2DY
18					A3DY
19	ERROR				
20					
21		AT			AL1.H
22		AT-G			AL2.H
23					AL3.H
24					
25	PTNO				
26	SEG.NO				AL1.L
27	END.SEG.NO				AL2.L
28	RUN.TIME				AL3.L
29	SET.TIME				
30	HB.CD				SK.DV
31	LINK.CODE				
32	RPT				HB.CS
33	RST	PE-TM			HB.DB
34	REN				
35		US1			
36	WAIT.TIME	US2			
37		LOCK			
38		DI.SL			
39		DSP.H			
40		DSP.L			
41					
42					
43					
44		U.KEY			
45					
46					
47					
48					
49					
50	User Area				
51					
52					
53					
54					

55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				

※ D-Register 0500~0999

NO	PID	IN/OUT	RESERVED	RESERVED	RESERVED
	500	600	700	800	900
0					
1	ARW	IN-T			
2	FUZZY	IN-U			
3	C.MOD	IN.RH			
4		IN.RL			
5		IN.DP			
6		IN.SH			
7		IN.SL			
8		IN.FL			
9		B.SL			
10		R.SL			
11	1.P	BSP1			
12	1.I	BSP2			
13	1.D	BSP3			
14	1.MR				
15		BS0			
16		BS1			
17		BS2			
18		BS3			
19	1.RP	BS4			
20					
21	2.P	AL.BS			
22	2.I	D.FL			
23	2.D				
24	2.MR	OUT1			
25		OUT2			
26					
27		EV1			
28		EV2			
29	2.RP	EV3			
30					
31	3.P	HEAT1			
32	3.I				
33	3.D	HEAT2			
34	3.MR				
35					
36					
37		O.ACT			
38		CT			
39	RP.HY				
40					
41	4.P	OH			
42	4.I	OL			
43	4.D				
44	4.MR				
45					
46		PO			
47					
48					
49	RDV				
50					
51		RET			
52		RET.H			
53		RET.L			
54					
55		OPR			

56					
57		O.LED			
58					
59					
60					
61		COM.P			
62		BAUD			
63		PRTY			
64		SBIT			
65		DLEN			
66		ADDR			
67		RP.TM			
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					

※ D-Register 1000~1399

NO	PT INFO	PT1	PT2	RESERVED
	1000	1100	1200	1300
0				
1	TMU	1.LC	2.LC	
2	STC	1.SSP	2.SSP	
3	W.ZON			
4	W.TM	1.SP1	2.SP1	
5		1.TM1	2.TM1	
6		1.TS1	2.TS1	
7		1.SP2	2.SP2	
8		1.TM2	2.TM2	
9		1.TS2	2.TS2	
10		1.SP3	2.SP3	
11		1.TM3	2.TM3	
12		1.TS3	2.TS3	
13		1.SP4	2.SP4	
14		1.TM4	2.TM4	
15		1.TS4	2.TS4	
16		1.SP5	2.SP5	
17		1.TM5	2.TM5	
18		1.TS5	2.TS5	
19		1.SP6	2.SP6	
20		1.TM6	2.TM6	
21		1.TS6	2.TS6	
22		1.SP7	2.SP7	
23		1.TM7	2.TM7	
24		1.TS7	2.TS7	
25		1.SP8	2.SP8	
26		1.TM8	2.TM8	
27		1.TS8	2.TS8	
28		1.SP9	2.SP9	
29		1.TM9	2.TM9	
30		1.TS9	2.TS9	
31		1.SPA	2.SPA	
32		1.TMA	2.TMA	
33		1.TSA	2.TSA	
34		1.SPB	2.SPB	
35		1.TMB	2.TMB	
36		1.TSB	2.TSB	
37		1.SPC	2.SPC	
38		1.TMC	2.TMC	
39		1.TSC	2.TSC	
40		1.SPD	2.SPD	
41		1.TMD	2.TMD	
42		1.TSD	2.TSD	
43		1.SPE	2.SPE	
44		1.TME	2.TME	
45		1.TSE	2.TSE	
46		1.SPF	2.SPF	
47		1.TMF	2.TMF	
48		1.TSF	2.TSF	
49				
50				
51		1.RPT	2.RPT	
52		1.RST	2.RST	
53		1.REN	2.REN	
54				
55				

56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				

※ BIT-MAP 정보

NO	NOW STATUS (D0010)	ALARM STATUS (D0014)	SIGNAL STATUS (D0017)	ERROR STATUS (D0019)
0		ALARM1	IS1	SYS.ERR
1		ALARM2	IS2	
2		ALARM3	TS	
3				
4	RESET	EVENT1		AD.ERR
5	PROG1	EVENT2		
6	PROG2	EVENT3		
7	HOLD			
8	WAIT		UP	+OVER
9			DOWN	-OVER
10			PEND	S.OPN
11				
12	AT			
13				
14				
15				

주식회사 삼원테크

SAMWONTECH CO.,LTD.

경기도 부천시 원미구 약대동 192번지

부천테크노파크 202동 703호

TEL : 032-326-9120

FAX : 032-326-9119

<http://www.samwontech.com>

E-mail : webmaster@samwontech.com

제품문의 및 기술상담은 당사 영업부로
연락바랍니다.

2008년 2월 초판 발행

이 사용설명서는 사전통보 없이 변경될 수 있습니다.

이 사용설명서는 (주)삼원테크의 허가 없이 어떤 형태로든 부분적 또는 전체적으로 복사, 재편집, 양도
하실 수 없습니다.