Sanup
Temperature Controller

◈생산품목

- 디지털 지시 조절계 및 지시 경보계
- 온도 조절계 및 지시계
- 디지털 전력 조정기
- 열전대, 측온 저항체
- 온도, 습도 2선식 Transmitter
- 전광판 디지털 지시계
- 사우나용 방수 온도 지시계

산 업 전 기

• **본사 및 공장** : 경기도 의정부시 의정부 2동 240-42
Tel : (031)876-4641~3 Fax : (031)876-4640
• **종로영업소** : 서울특별시 종로구 장사동 42
Tel : (02)2265-2298, 2272-0785 Fax : (02)2272-9450

Universal Process Controller

SDM Series 사용설명서

산업전기의 제품을 구입하여 주셔서 감사합니다.
제품을 사용하시기 전에 "안전을 위한 주의 사항"을 읽고 올바르게 사용해 주십시오.
이 사용 설명서는 제품을 직접 사용하시는 분에게 보내어지도록 하여 주십시오.

Advanced



산 업 전 기

http://www.sanup.com e-mail:sanup@sanup.com

CONTENTS

* 안전을 위한 주의사항
  - 경 고 ····· 4
  - 주 의 ····· 5

1. 제품개요
  1. 개 요 ····· 6
  2. 특 징 ····· 6

2. 설 치
  1. 주의사항 ····· 6
  2. 설치방법 ····· 7

3. 결 선
  1. 전 원 ····· 8
  2. 센서 및 전압입력 ····· 9
  3. 제어출력 ····· 10
  4. 경보출력 ····· 11
  5. 4~20㎃ 전송출력 ····· 11
  6. 접점입력(Digital 입력) ····· 12
  7. 통신출력 ····· 12
  8. 접 지 ····· 12
  9. 휴즈점검 ····· 12

4. 조절계 설정
  1. 각 부의 명칭과 기호 ····· 13
  2. 변수값 변경 절차 ····· 14
  3. 변수그룹 ····· 14
  4. 그룹1 (Tuning 변수그룹) ····· 15
  5. 그룹2 (입출력 변수그룹) ····· 18
  6. 그룹3 (경보 및 전송출력 그룹) ····· 22
  7. 그룹4 (제어동작 지정그룹) ····· 24
  8. 그룹5 (프로그램 제어 패턴1 설정그룹) ····· 27
  9. 그룹6 (프로그램 제어 패턴2 설정그룹) ····· 29
  10. 그룹7 (통신 변수그룹) ····· 31

5. 운 전
  1. 운전절차 ····· 32
  2. Auto-Tuning ····· 34
  3. On-Off제어 ····· 35
  4. Fuzzy 제어의 적용 ····· 36
  5. 경보 동작 ····· 37
  6. 가열/냉각제어 ····· 38
  7. 점진가열 ····· 40
  8. 제어루프 단선경보 (Loop Break Alarm) ····· 41
  9. 제2 설정치에 의한 운전 ····· 42

6. 프로그램 제어 ····· 44
  1. 설정치 프로그램 운전 절차 ····· 44
  2. 프로그램 패턴의 선택 ····· 44
  3. 프로그램 운전 종료시 모드 ····· 44
  4. 운전중 설정치 일시 정지 ····· 45
  5. 측정치 대기 기능 ····· 46
  6. 정전 후 재가동 ····· 46
  7. 프로그램 운전 유의사항 ····· 46

7. 변수 초기화 기능 ····· 47

8. 사 양
  1. 입 력 ····· 48
  2. 출 력 ····· 48
  3. 제 어 ····· 49
  4. 선택사양, 기타 ····· 49

안전을 위한 주의사항

- 제품을 올바르게 사용하여 위험이나 재산상의 피해를 막기 위한 내용으로 반드시 지켜주시기 바랍니다.
- 주의사항은 "경고"와 "주의"의 두가지로 구분되어 있으며 "경고"와 "주의"의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ **경 고** 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용입니다

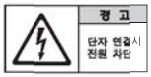
⚠ **주 의** 사람이 부상을 입거나 물적 손해 발생이 예상되는 내용입니다

⚠ **경 고** 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용입니다

① 인명이나 재산상에 큰 영향을 미칠 수 있는 기계(대형창고, 의료기기, 차량, 철도, 항공, 원자력 관련기기 등)에 사용하거나 이를 제어할 경우 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용하여 주십시오.
• 화재, 인명사고, 재산상의 손실이 발생할 수 있습니다.

② 기기의 파손방지 및 고장방지를 위하여 정격에 맞는 전원전압을 공급하여 주십시오.
• 화재의 위험이 있습니다.

③ 전원 연결시 반드시 단자번호를 확인하고 연결하십시오.
• 화재의 위험이 있습니다.



④ 모든 배선이 종료될 때 까지 전원을 투입하지 마십시오.
• 감전 및 기기 고장의 위험이 있습니다.

⑤ 전원이 인가된 상태에서 결선 및 점검, 보수를 하지 마십시오.
• 감전의 우려가 있습니다.

⑥ 가연성 가스, 폭발성 가스, 습기, 직사광선, 복사열, 진동, 충격이 있는 장소에서 사용하지 마십시오.
• 화재나 폭발의 우려가 있습니다.

⑦ 반드시 판넬에 취부하여 사용하십시오.
• 감전의 우려가 있습니다.

⑧ 자사 수리 기술자 이외에는 제품을 개조하지 마십시오.
• 감전이나 화재의 우려가 있습니다.

⚠ **주 의** 사람이 부상을 입거나 물적 손해 발생이 예상되는 내용입니다

다음과 같은 장소에 설치하여 주십시오

① 주위 온도가 0℃이상 50℃이하인 장소 **• 화재나 오동작의 위험이 있습니다.**
② 계기 전원의 전압 변동이 심하지 않은 장소 **• 고장이나 화재위험이 있습니다.**
③ 부식성 가스, 폭발성 가스가 없는 장소 **• 고장이나 화재의 위험이 있습니다.**
④ 먼지, 분진, 기계적 진동, 충격이 없는 장소 **• 고장의 우려가 있습니다.**

다음 사항에 주의하여 주십시오

⑤ 실외에서 사용하지 마십시오. (고도 0~2000m 이내)
• 감전의 우려가 있습니다.

⑥ 전원 입력단 및 제어, 경보 출력단 배선 결선시 AWG No.20(0.50mm²)이상을 사용 하시고, 단자대, 나사를 0.74N.m의 토크로 조여 주십시오.
• 접촉 불량으로 인한 화재의 위험이 있습니다.

⑦ 강전회로의 근처나 유도장애가 없는 장소에서 사용하십시오. 특히 계기 및 측온 회로는 강전회로에서 30cm이상 떨어지게 설치 하십시오.
• 유도 장애로 인한 지시오차, 지시불안정의 원인이 됩니다.

⑧ 결로의 염려가 있는 장소에서 사용하지 마십시오.

⑨ 반드시 정격/성능 범위에서 사용하여 주십시오.
• 제품의 수명이 짧아지는 원인이 되며 화재의 우려가 있습니다.

⑩ 릴레이 접점부의 개폐용량 정격값을 초과하여 부하를 사용하지 마십시오.
• 접연불량, 접점융착, 접점불량, 릴레이 자체파손, 화재 등의 원인이 됩니다.

⑪ 청소 시 물, 유기용제를 사용하지 마시고, 물기가 없는 마른 수건으로 청소하십시오.
• 감전 및 화재의 우려가 있습니다.

⑫ 본 제품의 내부로 먼지나 배선 찌꺼기가 유입되지 않도록 하여 주십시오.
• 화재나 장치 고장의 우려가 있습니다.

⑬ 센서 연결시 단자의 극성을 확인한 후 배선을 정확하게 연결 바랍니다.
• 화재나 폭발의 우려가 있습니다.

⑭ installation Category II, Polution Degree2.

1. 제품개요

1) 개 요

SDM시리즈는 마이크로프로세서를 채용한 디지탈 지시조절계로 온도, 압력, 유량 등 여러 가지 공정변수를 제어함과 동시에 지시 할 수 있다. 내부회로 변경 없이 여러가지 온도센서와 연결 할 수 있을 뿐 아니라 전류, 릴레이, SSR고동 제어출력이 준비되어 있고 다양한 경보, 제어기능 및 전송출력을 보유하여 여러가지 공정에 손쉽게 적용 할 수 있다.

2) 특 징

- 열전대와 측온저항체를 포함한 여러가지 입력선택 기능 보유
  (Universal Input : K,J,E,N,C,T,R,S,B, JPt100Ω, Pt100Ω, dc Volt)
- 전류, 릴레이, SSR제어출력 보유(Universal Output)
- 2Pattern 각 12Segment 설정치 Program 기능
- 다양한 제어 기능(PID,P,PD,PI,On-Off, 가열/냉각, 정역 등)
- 4~20㎃ 고정도 전송 출력기능(PV,SV,MV)
- 다양한 경보기능
- Fuzzy Logic
- RS-485 통신기능
- 접점 입력에 의한 설정치 및 자동/수동 운전 변경
- Free Voltage 계기전원(100~240V, 50/60Hz)

2. 설 치

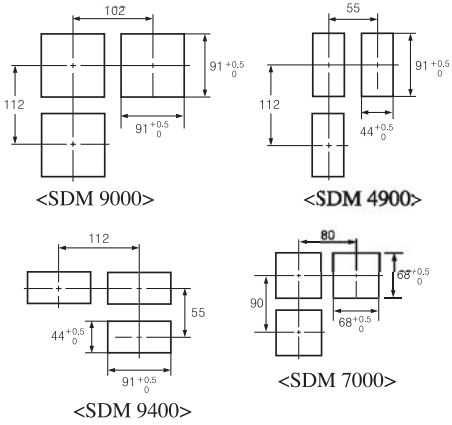
1) ⚠ 주의사항

다음과 같은 장소에 설치한다.

(1) 주위 온도가 0°C 이상 50°C 이하인 장소
(2) 계기 전원의 전압변동이 심하지 않은 장소
(3) 부식성 가스, 폭발성 가스가 없는 장소
(4) 먼지, 분진 없는 장소
(5) 기계적 진동, 충격이 없는 장소
(6) 강전회로의 근처, 유도장애가 없는 장소.
계기 및 측온회로(특히 보상도선, RTD LEAD선)는 강전회로(대전류, 고전압회로)에서 30cm이상 떨어지게 한다.
유도장애를 일으켜 지시오차, 지시 불안정의 원인이 된다.

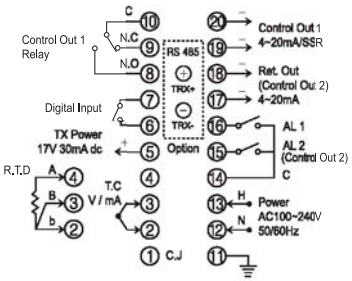
1) 설치방법

(1) Panel에 가로세로 지정된 치수에 따라 Panel Cut을 만든다.
2대 이상 병렬로 취부시에는 Panel Cut 간에 규정된 거리를 둔다.
(2) Panel Cut에 계기를 삽입한다.
(3) 계기 상, 하부에 취부도구를 삽입하고 드라이버로 고정한다.
고정토크는 약 14.7N·m이다.

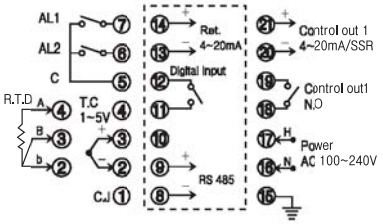


(그림1) 판넬가공 치수

3. 결 선



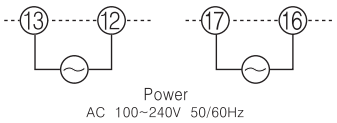
〈SDM 9400〉
〈SDM 9000〉
〈SDM 4900〉



〈SDM 7000〉

1) 전 원 ⚠WARNING

사용전압이 배선도에 표시되어 있는 **수치와 일치하는가 확인 한 후 단자 에 결선한다. 과도전압(Surge)유입방지를 위하여 계기 전원과 동력선 (히터, 모터,마그네트 스위치 구동전원)은** 분리 사용한다.

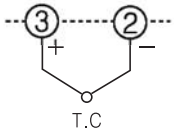


〈SDM 9400〉 〈SDM 7000〉
〈SDM 9000〉
〈SDM 4900〉

1) 센서 및 전압입력

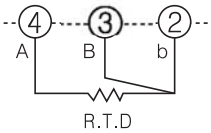
(1) 열전대

열전대의 (+)극을 **TC(+)단자에, (–)극을** TC(–)단자에 연결한다.



(2) 측온저항체

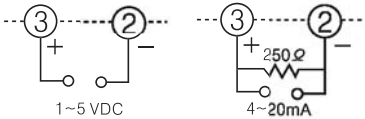
측온저항체 Lead선의 A극을 A단자(4번)에 다른 두선을 B,b 단자(2,**3번)에 각각** 연결한다. (두 선의 **구분은 불필요하다)**



⚠ **측온저항체 센서와 연결된 Lead선의 도선저항은** 한선 **당 최대 15Ω까지 허용**된다. **각 Lead선은 동일한** 굵기를 가져야 한다.

(3) 전 압

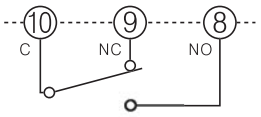
입력의 **(+)측을 3번** 단자에 **(–)측을 2번** 단자에 연결한다.



⚠ 4~20㎃ 전류 **입력인 경우**에는 **단자 양단에 250Ω** 저항 **(0.1% 이상 정**밀급) **을 병렬로 연결하여야** 한다.

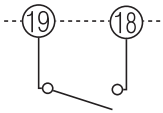
3) 제어출력

(1) 릴레이 출력



Control out 1

<SDM 9000, 4900, 9400>

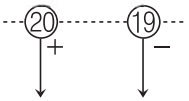


<SDM 7000>

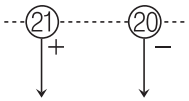
(2) 4~20㎃ 전류출력 및 SSR구동 출력

계기기판 내부 스위치로 4~20㎃ 전류출력, SSR구동출력 중 하나를 선택하여야 한다.

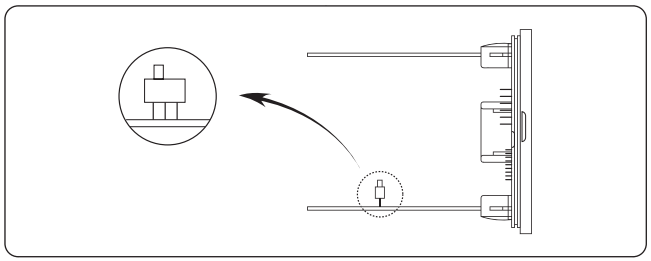
다음 그림.2를 참조한다.



<SDM 9000, 4900, 9400>



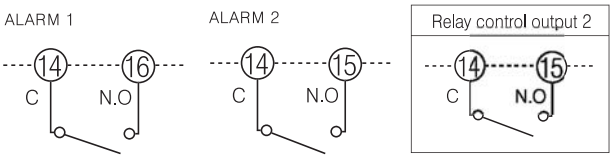
<SDM 7000>



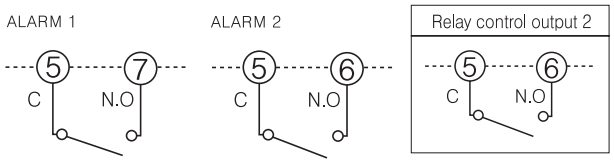
(그림2) 출력 선택 스위치의 위치

4) 경보출력

두개의 접점 경보출력이 제공된다. 경보출력은 NO(NORMAL OPEN)형태로 제공되며 접점용량은 저항부하시 최대 250VAC, 1A이다.



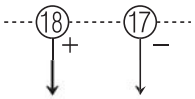
<SDM 9000, 4900, 9400>



<SDM 7000>

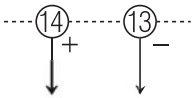
5) 4−20mA 전송출력

최대 600Ω까지 구동 가능하다.



Retransmission output

<SDM 9000, 4900, 9400>

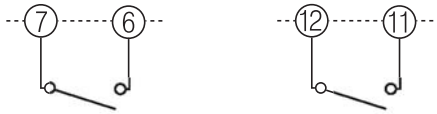


Retransmission output

<SDM 7000>

6) 접점입력(Digital 입력)

접점입력은 2번 설정치 선택 및 자동/수동 운전 변경에 사용한다.



<SDM 9000, 4900, 9400> <SDM 7000>

7) 통신 입출력(선택사양)

RS485통신 연결은 계기 가운데 위치한 탈착식 Terminal Block에 연결한다. 위쪽 방향이 (+)측이다.

8) 접 지

접지 상태가 불완전하면 NOISE의 영향을 받아 계기가 오작동하거나 주위에 불필요한 전자파를 발생하므로 주의한다.

9) 휴즈 점검

결성 후 조절계에 전원을 투입하면 조절계 전면에 상단 표시기에 측정치가 하단 표시기에 설정치 혹은 제어출력이 표시되어야 한다.
표시기에 표시상태가 나타나지 않으면 조절계 내부에 장착된 휴즈상태를 점검 교체한 후 규정된 전원을 재 투입한다. 재 투입 후에도 지시상태가 나타나지 않으면 수리 의뢰한다.

⚠ 정격 휴즈로 교체하여야 한다.
휴즈 규격은 1A, 250V 길이 20mm 유리관 형태이다.

4. 조절계 설정

1) 각 부의 명칭과 기능



	Key	기 능
①	ENTER	① 변경된 파라메타 값을 확정 ② 프로그램 운전 시작, 종료(2초간 누름)
②	↺	파라메타 선택(MODE KEY)
③	▽ △	설정값 변경키, 각 설정 모드 데이타 선택
④	MANUAL	① 자동(Auto) 또는 수동(Manual)운전 선택 (1초간 누름) ② Auto-Tuning 정지

2) 변수값 변경 절차

① 측정치 지시 상태에서 [⊂⊃] 를 누르면 여러가지 변수 기호가 측정치 지시창에 나타나고 현재 변수값이 변수값 지시창에 나타난다.

② 표시된 변수값은 증([△]), 감([▽]) key에 의하여 변경되는데 1.5초 이상 누르면 빠른 변경이 가능하다.

③ 변수값이 변경되면 맨 우측 소수점이 점멸하는데 이는 변수값이 확정되지 확정되지 못한 상태를 의미한다. [ENTER]에 의하여 이 값이 EEPROM (불휘발성 MEMORY)에 기입되어 확정된다. 경보값이 확정되면 소수점 점멸이 사라지게 된다.

④ 변수값이 확정된 상태에서 [⊂⊃] 를 2초 이상 누르면 처음 측정치 지시 상태로 복귀한다. 혹은 key 조작없이 80초가 경과하면 자동 복귀한다.

⚠ 그룹1 (Tuning변수그룹) 이외의 변수그룹에 속한 변수(입력센서, 제어동작, 경보동작 등) 변경은 공정에 큰 영향을 미치므로 가급적 운전중 변경을 하지 않아야 한다. 부득이한 경우 승인된 조작자에 의해 각 기능 및 공정을 충분히 숙지한 후 조작하여야 한다.

3) 변수그룹

설정 편리성과 빈도를 고려하여 변수들은 여러개의 그룹으로 나누어지는데 빈번하게 사용되는 Tuning 변수 그룹과 나머지 6개 그룹으로 구성된다.

⚠ 그룹1 (Tuning변수그룹)은 특별한 제약없이 접근이 가능하나 나머지 변수그룹은 그룹1 마지막에 위치한 PASS번호를 기입하여야 접근이 가능하다.

다음과 같은 변수그룹이 있다. (표.1 변수그룹 요약 참조)

① 그룹1 (Tuning 그룹) : 빈번하게 사용되는 변수 모음으로 조절계 Tuning에 이용한다.

② 그룹2 (입출력 그룹) : 입출력을 지정하거나 상하한을 설정한다.

③ 그룹3 (경보 및 전송출력 그룹) : 경보 및 전송출력을 지정하거나 설정.

④ 그룹4 (제어 그룹) : 제어동작을 지정한다.

⑤ 그룹5 (설정치 프로그램 운전그룹) : 패턴1 프로그램운전 관련 변수 그룹.

⑥ 그룹6 (설정치 프로그램 운전그룹) : 패턴2 프로그램운전 관련 변수 그룹.

⑦ 그룹7 (통신 그룹) : RS-485통신 관련 변수 그룹.

〈표.1 변수그룹 요약〉

메뉴1	메뉴2	메뉴3	메뉴4	메뉴5	메뉴6	메뉴7
	입력지정	경보1동작지정	제2설정치	프로그램운전허용		통신주소
출력량	출력지정	경보1 불감대	디지털입력	대기시간설정	대기시간설정	통신속도
비례대	단위설정	경보2동작지정	오토튜닝 On/Off	재가동모드	재가동 모드	패리티
적분시간	소수점설정	경보2 불감대	피지로직	세그먼트 수	세그먼트 수	반응지연시간
미분시간	지시상한	루프단선경보	번아웃지정	시작 값	시작 값	
불감대	지시하한	전송출력지정	제어동작	시작 모드	시작 모드	
경보1 설정	수동라셋	전송출력상한	제어출력상한	SV1	SV1	
경보2 설정	입력값필터	전송출력하한	전송출력하한	tm1	tm1	
제어주기	보정	점진가열시간	가열/냉각불감대	SV2	SV2	
오토튜닝			냉각측 Gain	tm2	tm2	설정값초기화
패턴선택	ConF	ConF	냉각출력지정	•	•	
PASS			냉각측 출력주기	SV12	SV12	
ConF				tm12	tm12	ConF
			ConF			
				종료모드	종료모드	
				ConF	ConF	

4) 그룹 1(Tuning 변수그룹) *GU 1*

운전 중 빈번하게 사용하는 변수들의 모음이다.

이 변수그룹은 조절계에 전원이 투입되면 제한없이 접근할 수 있다.

이 변수 그룹에서는 조절계 운전시 빈번하게 사용되는 각종 Tuning 변수들을 (목표 설정치, PID계수, 출력주기, 불감대, 경보설정치, Auto-tuning 개시) 조정할 수 있다.

또한 다른 변수그룹으로 진행하기 위한 창구 역할을 한다.

	변수기호	변수명(설정범위)	기 능
1	- - - -	설정치	상단 지시창에 측정치가, 하단지시창에 제어 목표 설정치가 표시된다. 내부설정치 Mold 인 경우 증(▲), 감(▼)key로 내부 설정치를 변경 할 수 있다.
2	- - - -	제어출력량 (-5.0~105.0%)	상단 지시창에 측정치가, 하단지시창에 제어 출력이 표시된다. 수동운전 Mode인 경우 증(▲), 감(▼)key로 출력을 변경 할 수 있다 ☞ 자동운전 Mode인 경우 출력 변경이 불가능하다.
3	P	비례대 (0.5~999.8%)	비례대를 설정한다. 단위는 %이다
4	I	적분시간 (0~9998초)	적분 시간 설정. 단위는 초이다. ☞ 0을 설정하면 비례 동작만을 실시한다. 이 경우 그룹2에 있는 수동 리셋값을 설정하여야 한다.
5	d	미분시간 (0~2500초)	미분 시간 설정. 단위는 초이다. ☞ 0을 설정하면 미분 동작이 정지한다.
6	HYS	불감대	ON/OFF 제어시 불감대 설정
7	AL-1	경보#1	1번 경보 발생점 설정 ☞ 1번 경보기가 LBA, 또는 프로그램 패턴 종료로 지정되면 측정치와 관련된 경보는 동작하지 않는다.
8	AL-2	경보#2	2번 경보 발생점 설정 ☞ 2번 경보기가 접점 냉각 출력으로 지정되면 측 정치와 관련된 경보는 동작하지 않는다.
9	CP	출력주기 (1~60초)	릴레이, SSR제어 출력의 출력주기 설정 단위 : 초 ☞ 일반적으로 릴레이 20초, SSR 출력시 1초 권장

	변수기호	변수명(설정범위)	기 능
10	AT	A.T. 개시	Auto-Tuning 동작을 개시한다. - - - - : 정상운전 상태 STAT : Auto-Tuning 동작 개시 ☞ Auto-Tuning중 동작 취소는 RUN/STOP 에 의해서만 가능하다.
11	PATn	프로그램 운전 패턴 지정	P1 : 프로그램 패턴 1 운전 P2 : 프로그램 패턴 2 운전 P1P2 : 프로그램 패턴 1, 2 연결운전
12	PASS	PASS 번호	다른 변수 그룹으로 가기 위한 PASS번호를 지정(5를 기입)하면 다른 변수 그룹 접근 가능
13	ConF.	변수 그룹	다른 변수그룹을 지정한다. nU1 : Tuning 변수그룹 nU2 : 입출력 변수그룹 nU3 : 경보 및 전송출력 변수그룹 nU4 : 제어 동작 변수그룹 nU5 : 패턴1 프로그램운전 변수그룹 nU6 : 패턴2 프로그램 운전변수그룹 nU7 : 통신 변수 그룹

◈ 그룹 1 유의사항

① Pass번호 5가 기입되지 아니하면 13번 변수그룹 지정 변수는 나타나지 않는다.
② 제어 목표설정치, 경보설정치의 설정범위는 입력센서 혹은 지시 Scale 상하한에 의하여 제한 된다.

◈ 변수 수정예

① Pass번호 변수에 5를 설정 후 변수 확정 [ENTER] key를 누르고 [↵] key를 누르면 SV창에 MU1이 표시된다.
② 상하향 key로 MU2를 선택하고 [ENTER] key를 눌러 확정하고 [↵] key를 누르면 PV창에 INPT(입력지정), SV창에 입력 종류가 표시되면 여기서 상하향 key로 입력 종류중 선택하고 [ENTER] key를 눌러 확정한다.
③ [↵] key 한번 누르면 다음 변수인 OUPT(출력지정)가 PV창에 나타나고 SV창에 출력 종류중 하나를 상하향 key로 선택 후 [ENTER] key 눌러 확정한다.
④ [↵] key 한번씩 누를때 마다 다른 변수들이 표시되며, 이와 같은 방법으로 변수의 선택과 확정을 반복하여 나머지 변수 사항을 선택 결정한다.
⑤ 각 MU 변수뒤에는 수정모드를 빠져나오지 않고 다른MU로 이동하여 변수를 수정하거나 확인 할 수 있다.
⑥ 변수 수정모드에서 빠져나오려면 [↵] key를 2초정도 누르거나 80초 후에는 자동 복귀한다.

5) 그룹 2(입출력 변수그룹) nU2

입력과 출력에 관계되는 변수들의 모음이다.

입력센서를 지정하고 지시 상하한과 소수점을 설정한다.
제어출력을 지정한다.
비례제어 동작시 Offset 제거를 위한 수동 리셋값을 설정한다.

	변수기호	변수명(설정범위)	기 능
1	ConF.	변수그룹	다른 변수그룹 선택
2	InPt	입력지정	입력센서를 지정한다. (표.2 참조)
3	OUPt	출력지정	제어출력 형태를 지정한다. rELY : 릴레이(접점) 제어 출력 SSr : SSR 제어 출력 4-20 : 전류 제어 출력 ☞ 전류 ↔ SSR 선택은 내부 SW 조정 필요 (Page 11참조)
4	Unit	지시단위	섭씨, 화씨 온도지시 단위를 지정한다. °C : 섭씨 지시단위 °F : 화씨 지시단위 ☞ 이 단위는 온도센서 지정 시에만 적용된다.
5	dP	소수점	전압입력 지시소수점 위치 설정한다. ☞ 이 변수는 전압입력 지정 시에만 적용된다.
6	SC-H	지시상한 (0~9000)	전압입력 지시상한을 설정한다. ☞ 이 변수는 전압입력 지정 시에만 적용된다.
7	SC-L	지시하한 (-900~8000)	전압입력 지시하한을 설정한다. ☞ 이 변수는 전압입력 지정 시에만 적용된다.

	변수기호	변수명(설정범위)	기 능
8	nr	수동리셋 (0.0~100.0%)	비례 동작시 수동리셋값 설정, 단위 : %
9	FILt	입력필터 (0~60초)	입력필터 시간지정, 단위 : 초 측정치가 Noise 영향으로 흔들리는 경우적용한다. ☞ 설정값이 미분동작에 영향을 준다.
10	InS	센서보정	입력센서 보정 ☞ 온도센서를 입력으로 지정시 단위 : 0.1도 전압입력 지정시 단위 : 지시단위

◈ 표. 2 지시기호와 입력센서

순위	지시기호	입력센서	측정범위	
			섭 씨	화 씨
1	K-tc	K-Type 열전대	-70~1370℃	-94~2498℉
2	J-tc	J-Type 열전대	-70~950℃	-94~1742℉
3	E-tc	E-Type 열전대	-70~750℃	-94~1382℉
4	n-tc	N-Type 열전대	-100~1300℃	-148~2372℉
5	C-tc	C-Type 열전대	0~2300℃	32~4172℉
6	t-tc	T-Type 열전대	-200~400℃	-328~752℉
7	K.1tc	K-Type 열전대	-100.0~400.0℃	-148~752℉
8	r-tc	R-Type 열전대	0~1760℃	32~3200℉
9	S-tc	S-Type 열전대	0~1760℃	32~3200℉
10	b-tc	B-Type 열전대	0~1800℃	32~3272℉
11	JPt	JIS 규격 Pt100 RTD	-200~600℃	-328~1112℉
12	dPt	DIN 규격 Pt100 RTD	-200~600℃	-328~1112℉
13	JPt1	JIS 규격 Pt100 RTD	-200.0~600.0℃	-328~1112℉
14	dPt1	DIN 규격 Pt100 RTD	-200.0~600.0℃	-328~1112℉
15	1-5	1-5VDC 입력		
16	0-5	0-5VDC 입력		

6) 그룹 3(경보 및 전송출력 그룹) GU3

경보 및 전송출력에 관계되는 변수들의 모음이다.

- 경보동작을 지정하고 불감대를 설정한다.
- LBA(제어루프 단선경보) 시간을 설정한다.
- 전송출력을 지정하고 상하한을 설정한다.
- 점진가열 시간을 설정한다.

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
1	ConF.	변수그룹	다른 변수그룹 선택
2	AL5.1	경보 1 동작	경보동작지정 ① ---- : 경보동작 OFF -HI- : 상한경보 -SH- : 대기 상한 경보 -LO- : 하한경보 -SL- : 대기 하한 경보 -Hd- : 상한 편차 경보 -Ld- : 하한 편차 경보 -dE- : 편차 경보 ② LbA : LBA 경보 ③ PEnd : 설정치 프로그램 운전 종료 출력
3	HY5.1	경보1 불감대	1번 경보 불감대 지정

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
4	AL5.2	경보 2 동작	1번 경보 동작지정 ①과 동일하다. ※ 가열/냉각 제어동작의 냉각측 제어 출력을 릴레이로 지정하면 제2 경보가 냉각측 제어출력으로 사용되어 경보기능은 자동정지 한다.
5	HY5.2	경보 #2 불감대	2번 경보 불감대 지정
6	LbA	LBA 시간 (0-9998초)	1번 경보를 제어루프 단선경보(LBA)로 지정한 경우 LBA시간을 설정 단위 : 초 ☞ 0을 설정하면 경보가 Off된다. ☞ Auto-Tuning을 실시하면 적분시간의 2배로 자동 설정된다.
7	rEt	전송지정	전송출력의 종류를 지정한다. PV : 측정치 전송 SV : 설정치 전송 oV : 제어출력량 전송 ※ 가열/냉각 제어동작의 냉각측 제어 출력을 4~20mA전류 출력으로 지정하면 전송출력이 냉각측 제어출력으로 사용되어 전송출력 기능이자동 정지 한다.
8	t-H	전송상한	전송출력 상한을 설정한다.
9	t-L	전송하한	전송출력 하한을 설정한다.
10	d-to	점진가열 (0-30분)	점진 제어출력 시간을 설정한다. 단위:분 ☞ 0을 기입하면 점진출력 기능이 정지한다. ☞ 점진출력 기능은 전류(4~20mA) 제어출력인 경우에만 적용

7) 그룹 4(제어동작 지정 그룹) grp4

제어 동작과 관련된 변수들의 모음이다.

- 접점입력으로 선택되는 제2 목표설정치를 설정한다.
- 접점입력 기능을 지정한다.
- 센서 이상 혹은 단선시 제어출력을 설정한다.
- 제어출력 상하한을 설정한다.
- 제어동작을 지정하고 관련변수를 설정한다.

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
1	conF.	변수그룹	다른 변수그룹 선택
2	SP-2	2번 설정치	접점입력으로 선택되는 2번 목표설정치 설정값
3	dI	접점입력 지정	접점입력 기능 지정 SP2 : 2번 제어목표 설정치 선택 Aut : 자동/수동운전 변경 HOLd : 프로그램제어 hold 기능 선택 ☞ AM기능으로 지정되면 전면 MANUAL key는 동작하지 않는다.
4	AT-S	A.T동작	Auto-tuning 기능 OFF : 2번 제어목표 설정치 선택 On : 자동/수동운전 변경

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
5	FUZY	Fuzzy 기능 동작	Overshoot 억재용 Fuzzy Logic OFF : Fuzzy 기능 정기 On : Fuzzy 기능 허용 ☞ Fuzzy 기능은 자동운전 Mode에서 PID 상수가 0이 아닌 경우에만 적용한다.
6	b.OUt	Burn-out 출 력 (0-100%)	Burn-out(센서 이상 및 단선) 발생시 출력량을 설정한다. 단위 : %
7	CACt	제어동작	제어동작을 지정한다. d.Do.F : 정동작 ON-OFF d.P Id : 정동작 PID r.P Id : 역동작 PID On.OF : 역동작 ON-OFF HECU : 가열-냉각
8	oH-H	제어출력 상 한 (0.0-105.0%)	제어출력 상하을 설정한다. 단위 : % ☞ 설정값이 99.9% 이하인 경우 Auto-Tuning이 금지됨. ☞ 설정값이 99.9% 이하인 경우 제어루프 단선경보가 발생하지 않는다. ☞ 접점 제어 출력인 경우 100% 이상은 100%로 인식.

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
9	oH-L	제어출력 하 한 (-5.0~100.0%)	제어출력 하한을 설정한다. 단위 : % ☞ 설정값이 0.1% 이상인 경우 Auto-Tuning이 금지됨. ☞ 접점 제어출력인 경우 0%이하는 0%로 인식.
10	CGAP	가열냉각 불감대 (1.0~50.0%)	가열/냉각출력의 출력불감대를 설정. 단위 : % 이 불감대에서는 가열, 냉각 출력 모두 Off된다.
11	CGAn	냉각게인 (0.1~10.0%)	냉각측 출력의 출력 게인을 설정한다. ☞ 냉각속도 조절이 사용한다. (5장 참조)
12	CtYP	냉각출력 지 정	냉각측 제어 출력의 형태를 지정한다. rELY : 릴레이 출력 (2번 경보출력에 적용) 4-20 : 4~20mA출력 (전송출력에 적용) ☞ 릴레이 출력을 지정하면 2번 경보기능이 정지 ☞ 4~20mA출력으로 지정하면 전송출력 기능 정지
13	C-CY	냉각출력 주 기 (1~60초)	냉각측 출력이 Relay(2번 경보출력)인 경우 출력주기를 설정한다. 단위 : 초

8) 그룹 5(프로그램 제어 패턴1 설정 그룹) oU5

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
1	ConF.	변수그룹	다른 변수 그룹 선택
2	r.SEn	운전허용	설정치 프로그램운전 허용여부를 지정한다. YES : 설정치 프로그램 운전 가능 nO : 설정치 프로그램 운전 불가
3	W.AIt	Wait설정	Wait값 설정 ☞ Wait기능이 불필요하면 0을 설정한다.
4	P.Srt	재가동 모드	정전후 재가동 Mode를 지정한다. rSEt : Reset StAt : 세그먼트 1에서 재시작
5	SGnO	세그먼트수	운전 세그먼트수를 지정한다. (1~10범위)
6	SOrG	시 작	1번 세그먼트의 시작값을 지정한다.
7	SnOd	시작모드	SV : SORG로 지정한 값으로 1번 세그먼트를 시작 PV : 현재 측정치로 부터 1번 세그먼트를 시작

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
8	SU 1	Seg.1 종료값	1번 세그먼트 종료 설정치
9	tn 1	Seg.1 시간	1번 세그먼트 시간 ☞ 설정시간 표시법 XX.YY (XX : 시간, YY : 분)
10	SU 2	Seg.2 종료값	2번 세그먼트 종료 설정치
11	tn 2	Seg.2 시간	2번 세그먼트 시간
	:	:	:
N	SU A	Seg.12 종료값	12번 세그먼트 종료 설정치
N+1	tU A	Seg.12 시간	12번 세그먼트 시간
N+2	Endn	종료모드	프로그램 운전 종료 Mode를 지정한다. HOLd : 마지막 설정치 Hold rSEt : Reset, 프로그램 제어 종료 rPt 1 : Repeat1 프로그램제어 1회반복 rPt2 : Repeat1 프로그램제어 2회반복 〃 〃 rPt9 : Repeat1 프로그램제어 9회반복

9) 그룹 6(프로그램 제어 패턴2 설정 그룹) GRUP

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
1	ConF.	변수그룹	다른 변수 그룹 선택
2	U.A It	Wait설정	Wait값 설정 ☞ Wait기능이 불필요하면 0을 설정한다.
3	P.Srt	재가동 모드	정전후 재가동 Mode를 지정한다. rSEt : Reset StAt : 세그먼트 1에서 재시작
4	SGn0	세그먼트수	운전 세그먼트수를 지정한다. (1~10범위)
5	SOrG	시 작	1번 세그먼트의 시작값을 지정한다.
6	SnOd	시작모드	SU : SORG로 지정한 값으로 1번 세그먼트를 시작 PU : 현재 측정치로 부터 1번 세그먼트를 시작
7	SU 1	Seg.1 종료값	1번 세그먼트 종료 설정치

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
8	tn 1	Seg.1 시간	1번 세그먼트 시간 ☞ 설정시간 표시법 XX.YY (XX : 시간, YY : 분)
9	SU 2	Seg.2 종료값	2번 세그먼트 종료 설정치
10	tn 2	Seg.2 시간	2번 세그먼트 시간
	:	:	:
N	SU A	Seg.12 종료값	12번 세그먼트 종료 설정치
N+1	tU A	Seg.12 시간	12번 세그먼트 시간
N+2	Endn	종료모드	프로그램 운전 종료 Mode를 지정한다. HOLd : 마지막 설정치 Hold rSEt : Reset, 프로그램 제어 종료 rPt 1 : Repeat1 프로그램제어 1회반복 rPt2 : Repeat1 프로그램제어 2회반복 〃 〃 〃 〃 rPt9 : Repeat1 프로그램제어 9회반복

10) 그룹 7 통신 변수그룹 nU7

RS-485 통신과 관련된 변수 모음이다.

통신번호를 부여하고 통신속도를 설정한다. MODBUS통신 Protocol 이 사용되며, 구체적인 통신방법과 절차는 별도의 사용 지침서를 참고하여야 한다.

	변수기호	변수명 (설정범위)	기 능
1	ConF.	변수그룹	다른 변수그룹 선택
2	Add5	통신주소 (0~31)	RS 485 통신을 위한 통신주소를 부여
3	SPEd	통신속도	통신속도 설정 2400 : 2400 BPS 4800 : 4800 BPS 9600 : 9600 BPS
4	PAr4	패리티 설정	nOnE Odd EUEn
5	CdL4	통신반응 지연시간	1 : 4~54 msec 2 : 54~104 msec 3 : 104~154 msec
6	LddF	파라메터 초기화	모든 변수를 공장출하시 초기값으로 변경초기화. pw.123

5. 운 전

1) 운전절차

(1) 자동운전

전원이 투입되면 조절계는 자동운전 상태인 경우 상단지시창(측정치 지시창)에 측정치가, 하단지시창 (변수지시창)에 설정치가 표시된다.
조작자는 [▲], [▼], [ENTER] key 이용하여 설정값을 변경할 수 있다.
초기설정 및 경보지정법에 따라 표시 상태가 상이하나 각각의 상태표시기가 운전 및 공정상태에 따라 제어출력, 경보상태, 운전동작을 표시한다.
조작자는 4장의 그룹 1 (Tuning 변수그룹)에 지정된 각종 변수를 변경하여 조절계를 공정에 적합하게 Tuning 할 수 있다.

(2) 자동/수동 운전 변경

자동/수동 운전변경은 전면의 [MANUAL] key 혹은 접점입력에 의하여 실시된다.
수동운전에서는 MAN 표시기가 ON되고, 자동운전시에는 꺼진다.
외부접점에 의하여 수동운전으로 변경되도록 지정되면 전면 key에 의한 수동운전 변경은 불가능하다.
자동운전에서 수동운전으로 변경되면 변경지시창에 제어출력이 %단위로 구분 Digit와 함께 표시된다. 조작자는 [▲], [▼], [ENTER] key를 이용하여 제어출력을 변경할 수 있다.



수동운전시 제어출력 표시법



자동운전시 제어출력 표시법

◈ 다음 조건인 경우 수동운전이 금지되거나 제약이 있다

(1) ON/OFF 제어 동작이 실시되면 수동운전이 금지된다.
(2) 점진가열 기능이 동작중인 경우 수동운전이 금지된다.
(3) 가열/냉각 동작인 경우 출력 50%이상은 가열출력, 50%미만은 냉각출력으로 변환되어 출력된다. (6장 가열/냉각동작 참조)

(3) 온도센서 이상 표시

운전중 온도센서 파손 혹은 LEAD선 단선이 발생하면 측정치 지시창에 'burn'이 점멸한다. 다음을 점검한다.

① 온도측정 센서의 이상 유무를 확인한다.
② LEAD선의 이상 유무를 확인한다.
③ 온도센서 연결단자 접속 상태를 확인한다.

⚠ 온도센서 이상 상태에서 제어출력은 제어동작 변수 그룹에 있는 b.Out 변수에 의하여 지정된다. 공정에 적합한 값을 기입한다.

2) Auto-Tuning

Auto-Tuning은 조절계 스스로 공정에 적합한 PID상수를 계산하여 제어동작에 적용하므로 Tuning에 소요되는 시간을 절약하고 최적제어를 수행할 수 있다.

(1) Auto-Tuning 절차

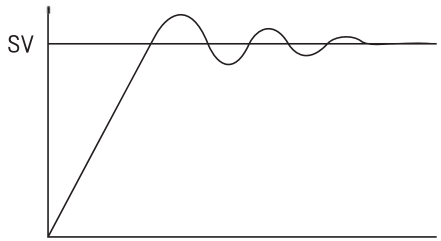
① 변수그룹 4 (제어동작 변수그룹)에서 Auto-Tuning 가능변수 (변수기호 : AT-5)를 찾아 Auto-Tuning 가능 상태로 한다. (YES 기입)

② 변수그룹 1 (Tuning 변수 그룹)에서 Tuning 시작 변수 (변수기호: AT) 를 찾아 STAT를 입력하면 Auto-Tuning이 개시된다.

③ Auto-Tuning이 개시되면 조절계는 ON-OFF 제어동작을 수행하며 수동운전 표시기(MAN표시기)가 점멸한다.

④ Auto-Tuning 도중 정지시킬 경우 [MAN/AUTO]를 누르면 점멸이 사라지고 Auto-Tuning이 해제된다.

⑤ Auto-Tuning이 종료되면 조절계는 최적의 PID상수를 계산하여 제어에 적용하며 제어루프 단선경보시간(변수기호 : LBA)을 적분시간의 2배로 자동 설정한다.



(그림. 3)Auto-Tuning Cycle

(1) Auto-Tuning 유의사항

① ON-OFF제어 동작으로 운전시 Auto-Tuning 기능이 동작하지 않는다.

② 가열/냉각 제어동작으로 운전시 Auto-Tuning 기능이 동작하지 않는다.

③ 제어출력 상한이 99.9% 이하이거나 하한이 0.1% 이상인 경우 Auto-Tuning 기능이 동작하지 않는다.

3) ON-OFF 제어

제어동작을 ON-OFF로 지정하면 조절계는 불감대가 포함된 ON-OFF 제어 동작을 실시한다.

(1) 설정 절차

① 변수그룹 4에서 제어동작 설정변수 (변수기호 : CACT)를 찾는다.

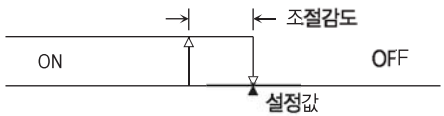
② 정동작 ON-OFF 제어인 경우 donF를 지정한다.

③ 역동작 ON-OFF 제어인 경우 OnOF를 지정한다. (가열동작)

④ Tuning 변수 그룹에서 불감대 설정 변수 (변수기호 : HYS)를 찾아 불감대를 설정한다.

(2) 역동작을 ON-OFF 제어

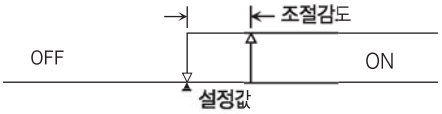
다음 그림과 같이 불감대가 포함된 동작을 실시한다.



역동작 ON-OFF 제어

(3) 정동작 ON-OFF 제어

다음 그림과 같이 불감대가 포함된 동작을 실시한다.

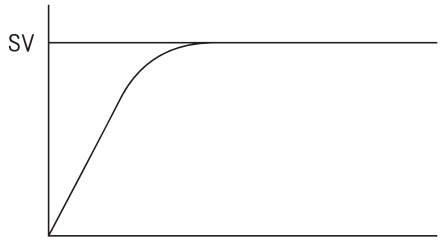


정동작 ON-OFF 제어

4) Fuzzy 제어의 적용

Fuzzy 제어 기능을 적용하면 설정치 변경 및 처음 운전시 발생하는 Overshoot를 억제 할 수 있다. 변수그룹 4에서 Fuzzy 기능설정변수 (변수기호 : FUZY)를 찾아 적용가능상태 (On지정)로 하면 이 기능이 적용된다.

⚠ Fuzzy기능은 자동운전 Mode에서 PID상수가 0이 아닌 경우에만 적용된다.



(그림. 4)Overshoot 억제시 응답 특성

5) 경보동작

두개의 접점경보를 출력 할 수 있다. 제2경보출력은 기본 경보 외에 가열/냉각 제어출력의 냉각측 출력으로 사용되거나 제1경보의 제어루프단선경보(LBA) 또는 설정치 프로그램 운전시 패턴종료 출력으로 사용되는 경우 측정치에 대한 경보 기능이 자동 정지한다.

(1) 경보동작 설정 절차

① 변수그룹 3에서 경보동작변수(변수기호 : AL51, AL52)를 찾아 경보동작을 지정한다.

② 변수그룹 3에서 불감대변수(변수기호 : HYS1, HYS2)를 찾아 불감대(Hysteresis)를 설정한다.

③ 변수그룹 1에서 경보설정변수(변수기호 : AL-1, AL-2)로 경보발생점을 설정한다.

〈지시기호와 경보동작〉

지시기호	경보명	동작원리
----	경보동작	경보기능이 정지한다
-HI-	상한경보	OFF ON
-SH-	대기 상한경보	OFF ON
-LO-	하한경보	ON OFF

지시기호	경보명	동작원리
-SL-	대기 하한경보	
-Hd-	상한 편차경보	
-Ld-	하한 편차경보	
-dE-	편차경보	
LbA	제어루프 단선경보	제 1 경보에만 적용
PEnd	설정치프로그램운전 종료경보	제 1 경보에만 적용

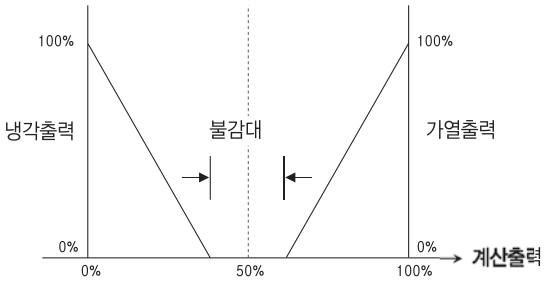
⚠ 편차경보는 경보설정치가 0이하인 경우 0으로 인식한다.
⚠ 편차경보 불감대가 경보설정치의 1/20이상인 경우 경보설정치의 1/2로인식한다.

6) 가열/냉각 제어

가열/냉각제어는 PID계산에 의하여 얻어지는 제어출력을 50%를 기준으로 가열용과 냉각용으로 나누어 출력한다. 출력식은 다음과 같다. (그림5 참조)

가열출력 = (계산출력-50%-불감대/2)×2
냉각출력 = (50%-계산출력-불감대/2)×2×냉각게인

(1) 설정 절차
① 변수그룹 4에서 제어동작변수(변수기호 CACt)찾아 가열/냉각 동작(지정기호 : HECU)을 지정한다.
② 가열/냉각 불감대를 설정한다. (변수기호 : CGAP) 계산출력 50%를 중심으로 이 불감대내에서는 가열/냉각 출력 모두 OFF된다.
③ 냉각게인을 설정한다. (변수기호 : CGAn)냉각게인은 냉각속도를 조정하는데 사용된다.
게인이 크면 냉각 속도가 빠르다. 제어상태를 측정하여 결정한다.
④ 냉각측 출력형태를 지정한다. (변수기호 : CtyP)
릴레이, 전류중 하나를 선택. (지정번호 rELy, 4-20)
⑤ 냉각측 출력이 릴레이로 지정된 경우 냉각측 제어출력주기 (변수기호 : C-Cy)를 설정한다.



(그림. 5)가열/냉각 동작 출력 특성

(2) 가열/냉각 출력시 유의사항

① 가열측 출력은 변수그룹 2의 제어출력 지정이 적용된다.

② 가열/냉각 제어 동작중에는 Auto-Tuning이 금지된다.
수동으로 Tuning 하여야 한다.

③ 냉각출력 형태를 릴레이로 지정하면 2번 경보출력이, 4~20mA 전류출력으로 지정하면 전송출력이 자동 정지한다. 이 출력을 냉각출력으로 사용한다.

④ 수동 운전시 설정되는 출력값도 50%중심 불감대가 포함된 가열/냉각 출력으로 나뉘어 최종 출력된다.

⑤ 특별한 경우를 제외하고 센서 이상시 제어출력(변수기호:b.OUt)을 50%로 설정한다.

7) 점진가열

특수한 종류의 히터는 완전히 식은 상태에서 서서히 전원을 공급하지 않으면 히터가 손상되는 경우가 발생한다. 이런 경우 점진제어 기능을 적용하여 히터를 보호한다.

(1) 설정절차

① 변수그룹 3에서 점진제어출력변수(변수기호:d-tn)를 찾아 요구되는 점진제어출력 시간을 분단위로 설정한다. 전원 투입후 설정된 시간동안 제어출력이 서서히 증가하여 원래의 제어출력으로 복귀한다.
0을 설정하면 점진출력 기능이 정지한다.

② 점진제어출력기능이 적용되는 동안 제어출력 구분표시기가 점멸한다.



점진제어 출력시 제어 출력 표시

(2) 점진제어 출력 유의사항

① 점진제어출력은 4~20mA 전류 제어출력에만 적용한다.

② 가열/냉각제어 동작 중에는 점진제어출력 기능이 정지된다.

③ 점진제어출력 기능이 적용되는 기간동안 수동운전이 금지된다.

④ 점진제어출력 기능이 적용되는 기간동안 Auto-Tuning이 금지된다.

8) 제어루프 단선경보 (Loop Break Alarm)

제어출력이 100% 이상으로 설정된 시간이상 지속되면 제어루프에 이상이 있는 것으로 판단하여 경보를 발생한다.

(1) 설정절차

① 변수그룹 3에서 제1경보 동작변수(변수기호: AL5.1)를 찾는다.
제어루프단선경보(지정기호: LbA)를 지정한다.

② 경보시간 설정변수(변수기호: LbA)를 찾아 경보시간을 설정한다. 통상, 적분 시간의 2배 정도가 적당하다. 0을 설정하면 경보기능이 정지한다.
(경보출력이 발생하지 아니한다)

③ Auto-Tuning을 실시하면 PID상수 계산결과를 바탕으로 적분시간의 2배가 경보시간으로 자동 설정된다.

(2) 경보발생 원인

① 히터 또는 전원의 용량의 부족

② 히터단선, 전원불량 등의 이상

③ 입력센서 이상

④ 계기 내, 외부 릴레이, 마그네트 스위치의 이상

⚠ 제어출력상한 설정치가 99.9% 이하인 경우 제어루프 단선경보가 발생하지 않는다.

⚠ 수동운전시 수동제어출력을 100% 이상으로 장시간 설정하면 제어루프 단선경보가 발생한다.

9) 제2 설정치에 의한 운전

외부접점을 이용하여 제어 목표설정치를 통상으로 사용하는 제1 목표설정치로 부터 제2 목표 설정치로 변경 할 수 있다.

(1) 설정절차

① 변수그룹 4에서 접점입력 기능선택변수(변수기호: dI)를 찾아 제2설 정치 변경(지정기호: SP2)으로 지정한다.

② 변수그룹 4에서 제2 목표설정치 변수(변수기호:SP-2)를 찾아 제2 목표설정치를 설정한다.

(2) 제2 설정치 운전 유의사항

① 접점입력 기능을 자동/수동 운전전환 기능으로 지정하면 제2 설정치변경운전이 불가능하다.

② 제2 목표설정치는 입력센서 및 지시 Scale설정에 따라 설정범위가 자동으로 제한된다.

10) 기타사항

온도입력인 경우 온도측정치는 소수점이 없는 정수형태로 지시된다,
단, 온도 센서가 JPt1 .dPt1 으로 지정된 경우 -200.0~600.0℃까지의 범위 내에서 소수점 한자리까지 지시, 설정이 가능하다.

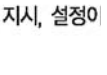
6. 프로그램 제어

변수그룹 5, 6에 있는 프로그램 제어 변수들을 설정하여
2 패턴 각12 세그먼트로 구성되는 프로그램 제어 운전을 수행할 수 있다.
두 개의 패턴을 연결하여 사용할 경우 총 24개의 세그먼트를
사용할 수 있다.

변수들은 크게 프로그램 운전제어 관련 변수와 각 세그먼트의
목표 온도 및 시간을 설정하는 변수로 구분한다.

운전제어 관련 변수를 설정하여 프로그램 운전을 가능하도록 하고 프로그램 운전 종료후의 제어동작을 결정 할 수 있으며, 두개의 패턴을 연결하여 확장된 프로그램 제어도 가능하다.

또한 대기기능(Wait)을 설정하면 각 세그먼트가 시작 할 때와 종료될 때 측정치가 설정치 값을 일치하게 할 수 있다.

※ 프로그램 제어 사용시 메뉴 그룹 5에서 프로그램 제어
가능 상태 (운전허용) 으로 설정하면
조절계 전원 투입시 초기화면이 

으로 나타나게 되며
이 화면에서 사용하려 하는 패턴을 선택할 수 있다.

1) 설정치 프로그램 운전 절차

(1) 관련변수를 공정에 적합하도록 설정한다.
(2) 설정치 프로그램운전 가능상태로 지정한다. (변수기호: r.SEn)
(3) ENTER key를 2초 이상 누르면 운전이 시작된다.
운전이 시작되면 운전표시기가 점멸한다.
(4) 운전 중 운전 취소가 요구되면 ENTER key를 2초간 누른다.

2) 프로그램 패턴의 선택

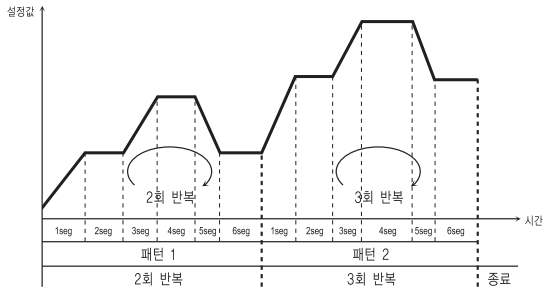
SDM시리즈는 두 개의 프로그램 운전 패턴을 사용할 수 있으며 각 패턴 별로 12개의 세그먼트를 설정 가능하다. 또한 두 개의 패턴을 연결하여 사용할 수 있다.

1) 패턴 1 운전 – 메뉴그룹 1에서 PAtn → P1
2) 패턴 2 운전 – 메뉴그룹 1에서 PAtn → P2
3) 패턴 1 패턴 2 연결 운전 – 메뉴그룹 1에서 PAtn → P1P2

3) 프로그램 운전 종료시 모드

1) 프로그램 운전 종료 모드가 (End) HoLd인 경우 : 마지막 설정 값을 계속 유지한다.
2) 프로그램 운전 종료 모드가 (End) rSEt인 경우 : 프로그램 운전을 종료하고 제어출력을 Off 시킨다.
3) 프로그램 운전 종료 모드가 (End) rPt1인 경우 : 설정된 프로그램 패턴을 한번 더 실행한 뒤 종료한다. 프로그램 운전은 최초 실행과 재 실행 1회를 합하여 총 2회가 실시된다.
4) 프로그램 운전 종료 모드가 (End) rPt2인 경우 : 설정된 프로그램 패턴을 두번 더 실행한 뒤 종료한다. 프로그램 운전은 최초 실행과 재 실행 2회를 합하여 총 3회가 실시된다.
총 9회까지 재실행이 가능하다.
5) 패턴1 패턴2 연결 운전 시 Repeat(재실행) 운전
패턴1의 Repeat 횟수와 패턴2의 Repeat 횟수를 각각 반복 실행한 뒤 종료된다.

예) 패턴 연결 운전시 패턴1은 rPt1로 설정되고, 패턴2는 pPt2로 설정된 경우.



4) 운전중 설정치 일시정지(Hold)

1) 운전중 설정치 Hold가 요구되면 MANUAL key를 누른다.
설정치 Hold되면 PGM LED가 간헐 점멸함과 동시에 설정치가 점멸한다.
2) 설정치 Hold 상태에서만 자동/수동 운전 전환이 가능하다.
3) 설정치 Hold 상태에서만 Auto-tunimg이 가능하다.
4) Hold기능의 해제는 Hold 상태에서 ENTER key를 2초간 누른다.
Auto-tuning중인 경우에는 이 기능도 Hold기능이 해제되면 자동정지 한다.

5) 측정치 대기 기능 (Wait)

각 세그먼트가 시작 될 때 와 Patterm 종료시 측정치와 설정치와의 차가 Wait 설정 값보다 크면 프로그램 제어의 시간진행이 정지되고 Wait값 이내에 들도록 기다린 후 변경된다.
Wait기능이 불필요하면 Wait 설정값을 0으로 준다.

6) 정전 후 재가동

운전중 정전 발생하여 재가동 하는 경우

1) 재가동 Mode를 Reset로 지정한 경우 처음 고정 설정치 운전상태로 다시 시작한다.
2) 재가동 Mode를 Reset로 지정한 경우 처음 세그먼트(Segment #1) 부터 다시 시작한다.

7) 프로그램운전 유의사항

1) 프로그램 운전 허용 상태로 설정 하였을 경우, 전원 투입 시 패턴 선택 화면이 기본으로 표시된다. (P1 / P2 / P1P2)
2) 세그먼트 유지시간은 XX.YY (XX=시간, YY=분) 방식으로 표현되면 최대 99시간 59분까지 설정 가능하다.
3) 설정치 프로그램 운전중에는 이와 관련된 모든 변수값의 변경이 금지된다. 변경이 필요하면 고정 설정치 운전상태로 복구 (Reset)후 실시하여야 한다.
4) 패턴 연결 운전시 중복되는 관련 변수는 메뉴그룹5의 패턴1 설정치 값이 우선하여 적용된다.
5) 각 세그먼트 시작/종료 설정치는 입력센서 및 Scale 설정치값에 의하여 설정범위가 제한된다. (고정 설정치 및 경보값 지정시와 동일)
6) 상승 및 하강 시간의 설정은 부하의 최대 상승 하강 능력을 고려하여 설정한다.

7. 변수 초기화 기능

필요시 조절계의 모든 변수를 공장 출하시 초가값으로 되돌릴 수 있다.

메뉴 그룹7에서 [LddF] 를 찾아 [123] 을 설정한 후

[ENTER] 키를 누르면 첫번째 FND가 깜박이며 초기화 과정을 수행한다.

이 과정이 끝나면 [LddF] / [LdOF] 화면이 표시되며 변수 초기화가 완료된다.

⚠ 주 의

설정되어 있던 변수는 기억되지 않으므로 공정중 사용이나 작업 관리자의 승인없이 조작하는 것은 작업 공정 또는 시스템의 손상을 유발할 수 있으므로 각별한 주의가 요구됩니다.

8. 사 양

1) 입 력

(1) 정확도

① 열전대 입력 : ±0.3%+1 Digit 혹은 ±3°C(큰쪽)

② RTD, VOLT 입력 : ±0.2%+1 Digit

※R,S,C,B type 450°C 이하 적용 않됨

(2) 온도 입력

① K-TYPE	-70~1370°C	(-90~2498°F)
② J-TYPE	-70~950°C	(-94~1742°F)
③ E-TYPE	-70~750°C	(-94~1382°F)
④ N-TYPE	-100~1300°C	(-149~2372°F)
⑤ C-TYPE	0~2300°C	(32~4172°F)
⑥ T-TYPE	-200~400°C	(-328~752°F)
⑦ K1-TYPE	-100.0~400.0°C	(-149~752°F)
⑧ R-TYPE	0~1760°C	(32~3200°F)
⑨ S-TYPE	0~1760°C	(32~3200°F)
⑩ B-TYPE	0~1800°C	(32~3272°F)
⑪ JIT Pt100Ω	-200~600°C	(-328~1112°F)
⑫ DIN Pt100Ω	-200~600°C	(-328~1112F)

(3) 전압입력 : 1~5VDC, 0~5VDC 표시 SCALE 및 소수점 사용자 변경 방식

(4) 디지털 입력 : 1Point 접점입력, 접점저항 최대 100Ω

2) 출 력

(1) 접점제어 출력 : 250VAC, 2A (저항부하)

(2) 전류제어 출력 : 4~20mA, 최대600Ω 부하구동

(3) SSR구동출력 : 20V, 21mA, 최대출력 (※내부 Jumper로 선택)

(4) 전송전류 출력 : 출력범위 프로그램식 4~20mA 최대 600Ω 부하구동

(※정확도 : 지시치 ±0.2%)

(5) 경보출력 : 2-Point 250 VAC, 1A (저항부하)

3) 제 어

(1) 제어형태 : PID,PI, PD,P,ON-OFF, 가열/냉각 제어 (※정,역동작 포함)

(2) 자동/수동 운전 전환 : 전면 MANUAL 혹은 접점입력에 의함

(3) ARW : 적분동작에 포함 자동 수행

(4) Fuzzy Logic : 사용자 선택에 의한 Overshoot 억제

(5) 수동 리세트 : 0-100%(0.1% 단위 설정) (※P, PD동작에 적용)

(6) 제2 설정치 : 사용자 선택에 의한 접점입력으로 지정

(7) 프로그램 제어 : 2패턴 각 12세그먼트 설정치 프로그램 방식

(8) 제어출력 주기 : 1~60초 (※접점, SSR제어 출력에 적용)

4) 선택사양 • 기타

(1) 통신기능 : RS-485 2선식, MODBUS ASCⅡ Protocol

※ 선택사양

(2) 지시분해능

① 측정치 : 4자리 7-Segment

② 설정치 : 4자리 7-Segment

(3) SCAN TIME : 0.16초

(4) 전원 : 100~240V, 50/60Hz, 0.1A MAX

(5) 동작조건

① 온도 : 0~50°C

② 습도 : 35~85% RH

(6) DIMENSION : SDM9000 : 96(W)×96(H)×100(D)mm

SDM4900 : 48(W)×96(H)×100(D)mm

SDM9400 : 96(W)×48(H)×100(D)mm

SDM7000 : 72(W)×72(H)×100(D)mm

⚠ 제품 개선을 위하여 **계제된 내용은 사전 예고 없이 변경** 될 수 있습니다.

Memo

주요 변수 설정 기록표 (운전에 필요한 주요변수는 기록하여 두는 것이 좋습니다.)

	변 수	기 호	설 정 값
그룹 1	설정치 #1	-	
	비례대	P	
	적분시간	I	
	미분시간	d	
그룹 2	입력지정	InPt	
	제어출력지정	oUPt	
	Scale 상한	SC-H	
	Scale 하한	SC-L	
그룹 3	경보1 동작지정	AL5.1	
	경보2 동작지정	AL5.2	
그룹 4	설정치 #2	SP-2	
	Burn-out 설정	b.Out	
	제어동작	CACt	
	제어출력 상한	oH-H	
	제어출력 상한	oH-L	

프로그램 운전 설정표 (설정된 프로그램 패턴을 그려둡니다.)

