

사용 설명서

컨트롤러

B400/B410
C440/C450
P470/P480

버전 1.0부터

원본 사용 설명서

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

© Copyright by
Nabertherm GmbH
Bahnhofstrasse 20
28865 Lilienthal
Federal Republic of Germany

Reg: M03.0012 KOREANISCH
Rev: 2015-11

모든 정보는 변경될 수 있으며, 기술적 변경 사항이 있음을 유보합니다.

1	서론	6
1.1	보증 및 책임	7
1.2	일반 정보	7
1.3	주변 조건	8
1.4	폐기 처분	8
1.5	제품 설명	8
1.6	규정에 따른 사용	9
1.7	기호 설명	9
2	안전	10
3	작동	10
3.1	메인 스위치/제어 전원 스위치	10
3.2	컨트롤러/퍼니스 켜기	11
3.3	컨트롤러/퍼니스 끄기	11
4	컨트롤러의 구조	12
4.1	조절기의 각 모듈 배치	12
4.2	제어판	13
4.3	디스플레이 영역(디스플레이)	15
4.4	디스플레이 기호(디스플레이)	16
4.5	조작 버튼	17
5	컨트롤러 특성	18
6	오버뷰 그림들	20
7	카드 퀵 가이드 - B400/B410/C440/C450/P470/P480	24
8	퀵 가이드 B400/B410/C440/C450/P470/P480	25
8.1	조작에 관한 일반 정보	25
8.2	컨트롤러/퍼니스 켜기	25
8.3	언어 설정	25
8.4	사용자 로그인	26
8.5	프로그램 로딩, 시작, 일시 정지, 정지	26
8.6	프로그램 외부 시작	28
8.7	프로그램 입력	28
9	프로그램 입력 및 변경	31
9.1	프로그램 입력	32
9.2	프로그램 삭제와 복사	37
9.3	홀드(Holdback)이란 무엇인가?	37
9.4	진행 중인 프로그램 변경	38
9.4.1	세그먼트 건너뛰기 시행	39
9.5	컨트롤러 잠그기	40
9.6	컨트롤러 잠금 해제	41
10	공정 기록 NTLog	41

11	파라미터 설정하기.....	46
11.1	측정 섹션 교정	46
11.2	컨트롤 파라미터	50
11.3	컨트롤의 특성	53
11.3.1	평활(smoothing).....	53
11.3.2	가열 지연	54
11.3.3	수동 존(zone) 컨트롤	55
11.3.4	프로그램 시작 시 설정값으로 실제값 차용	56
11.3.5	제어된 냉각(선택사항).....	57
11.3.6	시동회로(성능 제한).....	59
11.3.7	자가 최적화	61
11.3.8	장입물 컨트롤	63
11.3.9	존(zone)을 위한 설정치 오프셋	66
11.4	사용자 관리	67
11.5	컨트롤러 잠금	71
11.6	추가 기능 환경 설정	72
11.7	추가 기능 비활성화 또는 이름 변경.....	73
11.7.1	가열 프로그램 진행 중에 추가 기능 수동 조작.....	74
11.7.2	추가 기능을 가열 프로그램 후에 수동으로 조작하기	75
11.8	알람 기능	75
11.8.1	알람(1과 2).....	75
11.8.2	음향 알람	79
11.8.3	구배(Gradient) 모니터링	80
11.8.4	알람 환경 설정의 예시.....	82
11.9	정전 행동 설정	83
11.10	시스템 설정	85
11.10.1	날짜와 시간 설정	85
11.10.2	날짜 포맷과 시간 포맷 설정.....	86
11.10.3	언어 설정	86
11.10.4	온도 단위 조정(°C/°F).....	87
11.10.5	데이터 포트 설정	88
11.11	데이터와 파라미터 가져오기 및 내보내기	91
11.12	모듈 등록	94
11.13	공기 순환기 조정	95
12	정보 메뉴	96
13	과열 방지 장치 Eurotherm 2132i (선택사항)	98
14	고장.....	98
14.1	컨트롤러 오류 메시지	98
14.2	컨트롤러 경고	100
14.3	스위치 기어 고장	102
14.4	체크리스트 컨트롤러	103

15	기술 데이터	105
16	타입 라벨	107
17	청소	107
18	정비와 예비 부품	107
18.1	컨트롤러 보드 분해	108
18.2	컨트롤러 보드 조립	108
18.3	조절기 모듈 분해	110
18.4	조절기 모듈 조립	110
19	전기 연결	111
20	전선 요구 조건	111
21	일반 연결	112
21.1	3.6 kW까지의 퍼니스 – B130, B150, B180, C280, P330용으로 사용, 2008년 12월까지	113
21.2	3.6 kW까지의 퍼니스 – B130, B150, B180, C280, P330용으로 사용, 2009년 1월부터	114
21.3	퍼니스, 1-존(zone) > 3.6 kW (솔리드 스테이트 릴레이나 컨트랙터 이용)	115
21.4	퍼니스 > 3.6 kW (2개의 가열 회로 이용)	116
22	Nabertherm-서비스	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1 서론

안녕하세요 고객 여러분

Nabertherm사의 품질 제품을 선택해 주셔서 감사합니다.

이 컨트롤러는 특별히 고객님의 제조 및 생산 조건에 꼭 맞춰져 제작되었습니다. 틀림없이 마음에 드실 것입니다.

본 제품의 특징은 다음과 같습니다:

- 간단한 조작
- LCD-디스플레이
- 견고한 구조
- 기계 기반 애플리케이션용
- 모든 Nabertherm-컨트롤러는 선택사항인 이더넷 포트를 연결할 수 있습니다

여러분의 Nabertherm 팀



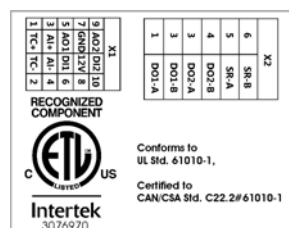
참고

본 문서는 오직 당사 제품 구매자를 위한 것이며 서면 허가 없이 복제 또는 제3자에게 전달 및 공개해선 안 됩니다.

(저작권과 관련 재산권에 관한 법, 1965년 9월 9일자 저작권법)

재산권

도면, 기타 문서, 모든 처분권에 대한 전권 및 재산권은 Nabertherm GmbH에 있습니다.



1.1 보증 및 책임



보증 및 책임에 관해서는 Nabertherm-보증 조건 및 개별 계약 상 규정된 보증사항이 적용됩니다. 그와 더불어 다음의 사항이 적용됩니다:

인적 및 물적 피해에 관한 보증 및 책임 요구는 다음의 원인으로 인해 발생한 경우 제외됩니다:

- 장비 조작, 설치, 점검 수리에 관계된 모든 사람은 사용설명서를 읽고 숙지해야 합니다. 사용 설명서를 준수하지 않아 초래된 손상 및 작동 고장에는 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 용도에 맞게 않게 장비를 사용한 경우,
- 장비의 설치, 작동, 점검이 적절하지 않은 경우,
- 안전 장치 결함 시 또는 규정에 맞지 않게 설치되거나 안전 및 안전 장치가 기능을 다하지 못할 시에 장비를 가동한 경우,
- 운송, 보관, 설치, 시동, 작동, 점검, 장치 구비와 관련하여 사용 설명서의 참고 사항을 준수하지 않은 경우,
- 독단적으로 장비를 구조적으로 변경한 경우,
- 독단적으로 작동 파라미터를 변경한 경우,
- 독단적으로 파라미터화 및 설정 변경과 프로그램을 변경한 경우,
- 정품 부품과 액세서리는 Nabertherm-퍼니스 장비를 위해 특별히 개발되었습니다. 부품 교체 시 Nabertherm 정품 부품만을 사용해야 합니다. 그렇지 않으면 보증을 받을 수가 없습니다. 정품이 아닌 부품 사용으로 인한 손상인 경우에는 Nabertherm가 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 외부 요인 및 불가항력으로 인한 재해의 경우
- 컨트롤러의 오류는 배제할 수가 없습니다. Nabertherm은 컨트롤러의 정확성에 대해서는 어떠한 책임도 지지 않습니다. 컨트롤러의 올바른 선택과 사용 결과 및 이로써 의도하거나 겨냥한 결과에 대한 책임은 취득자에게 있습니다. 데이터 손실의 경우에도 책임을 지지 않습니다. 더 나아가 컨트롤러의 기타 오류로 발생한 손상에 대해서도 책임을 지지 않습니다. 법적으로 허용하는 한, Nabertherm은 Nabertherm나 판매자가 이러한 손해에 대한 가능성을 알게 되었다 하더라도, 손실된 이익, 작동 중지, 데이터 손실 등으로 인한 손해, 하드웨어 손상 또는 이 컨트롤러의 사용으로 초래된 유사한 다른 어떠한 손해에도 책임을 지지 않습니다.

1.2 일반 정보

전기 장치 관련 작업을 시작하기 전에, 전원 스위치를 " 0 "으로 하고 전원 코드를 뽑습니다!

전원 스위치가 꺼진 경우에도 퍼니스의 개별 부분에는 전압이 공급될 수 있습니다!

전기 장치 관련 작업은 자격을 갖춘 사람만 행해야 합니다!

퍼니스나 스위치기어는 최상의 컨트롤을 위해 공정에 따른 최적화가 필요할 경우 Nabertherm사에서 사전 설정을 합니다.

온도 곡선은 시료나 퍼니스, 환경에 손해가 가지 않도록 사용자가 조절할 수 있습니다. Nabertherm사는 공정에 관해서는 어떤 보증도 하지 않습니다.



참고

프로그램으로 조정되는 슈코(Schuko) 콘센트나 콘센트 장치(선택사항 시리즈 L, HTC, N, LH) 또는 그와 연결된 장치 관련 작업을 시작하기 전에 원칙적으로 펄니스의 전원 스위치를 내리고 전원 코드를 뽑습니다.

작동 중 컨트롤러/펄니스의 오동작 및 고장을 피하기 위해 컨트롤러 사용 설명서를 숙지하시기 바랍니다.

1.3 주변 조건

이 컨트롤러는 다음의 환경 조건이 충족되었을 때만 가동해야 합니다.

- 설치 지점의 높이: < 2000 m (해발 기준)
- 부식성 분위기가 아닌 곳
- 폭발성 분위기가 아닌 곳
- 기술 데이터에 따른 온도와 습도

컨트롤러는 컨트롤러에 있는 USB 커버를 꼭 이용하여 가동해야 합니다. 그렇지 않으면 컨트롤러에 습기나 먼지가 들어가, 오류 없는 작동을 보장할 수가 없습니다.

기준에 따라 사용하지 않거나 USB 커버가 없어 회로판이 오염된 경우에는 보증이 불가능합니다.

1.4 폐기 처분

이 컨트롤러에는 배터리가 내장되어 있습니다. 교체 또는 컨트롤러를 폐기하는 경우, 배터리도 폐기해야 합니다.

사용한 배터리는 일반 쓰레기에 버리면 안 됩니다. 소비자들은 사용한 배터리를 반환해야 할 법적 의무가 있습니다. 배터리를 주변의 공공 수거함에 넣든가, 배터리를 판매하는 곳이라면 어디에라도 가져다 주면 됩니다. 물론 당사에서 제공 받은 배터리는 다 쓰신 후 저희에게 돌려보내셔도 됩니다.



유해 물질을 함유한 배터리에는 엑스 표시된 쓰레기통 기호나 유해물질을 함유한 중금속으로 분류되는 화학 기호가 표시됩니다.

1.5 제품 설명

여기에 서술된 프로그램(시리즈 400 컨트롤러)은 정확한 온도 컨트롤과 더불어, 외부 공정 장치 컨트롤과 같은 다른 기능들을 실행할 수 있게 해 줍니다. 다수 존 펄니스, 장입물 컨트롤, 제어된 내각 장치의 작동은 이 컨트롤 유닛의 광범위한 장비들을 위한 예시입니다.

기타 중요한 특성은 일목요연한 메뉴 구성과 분명한 디스플레이라는 조작 철학이 반영되어 사용이 쉽다는 것입니다. 평문 표현을 위해 다양한 메뉴 언어를 선택할 수 있습니다.

프로그램의 공정 기록 및 파일 보관 그리고 설정을 위해, 일련의 USB 포트가 통합되어 있습니다. 컨트롤러를 로컬 네트워크에 연결할 수 있게 해주는 이더넷 포트도 옵션으로 제공됩니다. 옵션으로 제공되는 공정 기록 소프트웨어, VDC 소프트웨어는 확장된 기록, 파일 보관, 조작을 가능하게 해줍니다.

1.6 규정에 따른 사용

이 장치는 오직 퍼니스 온도의 컨트롤과 모니터링용 그리고 기타 주변 장치 조정용으로만 사용됩니다.

이 장치는 구성되어야 하는 조건 및 용도를 위해서만 사용해야 합니다.

컨트롤러는 변경하거나 개조하면 안 됩니다. 또한, 안전 기능을 변환해서도 안 됩니다. 규정에 맞게 사용하지 않았을 경우에는 작동의 안전이 보장되지 않습니다.

참고

이 설명서에 서술된 애플리케이션 및 공정은 단지 애플리케이션 예시입니다. 적합한 공정 선택과 개별 애플리케이션 용도에 대한 책임은 운영자의 책임입니다.

Nabertherm사는 이 설명서에 서술된 공정의 결과에 어떠한 보증도 하지 않습니다.

서술된 모든 애플리케이션 및 공정은 Nabertherm사의 경험과 지식에만 근거합니다.

1.7 기호 설명

컨트롤러 조작에 대한 설명은 본 설명서에서 기호를 통해 지원됩니다:



조작 버튼을 누르면(조그 다이얼) 설정을 위해 파라미터를 선택하거나 설정한 값을 확인할 수 있습니다.



조작 버튼(조그 다이얼)을 돌리고 누릅니다. 버튼을 돌리면 선택한 값을 변경하거나 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다. 버튼을 누르면 설정을 위해 파라미터를 선택하거나 선택한 값을 확인할 수 있습니다.



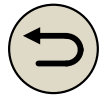
조작 버튼(조그 다이얼)을 돌립니다. 버튼을 돌리면 선택한 값을 변경하거나 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다.



조작 버튼 "시작". 가열 프로그램을 시작하거나 멈춥니다. 길게 누르면 가열 프로그램이 멈춥니다.



조작 버튼 "메뉴". 메뉴 레벨 선택



조작 버튼 “돌아가기”. 메뉴 레벨 한 칸 위로.
이 조작 버튼을 오래 누르면, 메인 오버뷰로 바로
되돌아갑니다(V1.06 부터)



조작 버튼 “정보”. 정보 메뉴 선택하기.
메인 오버뷰에서 이 조작 버튼을 오래 누르면, 사용자 로그인으로
바로 이동합니다.



조작을 위해 필요한 사용자 레벨 기호(OPERATER(조작자),
SUPERVISOR(공정 책임자) 또는 ADMIN(기술 책임자))

2 안전

컨트롤러는 일련의 전자 모니터링 기능을 제공합니다. 고장이 발생하면,
퍼니스가 자동으로 꺼지고 LC-디스플레이에 오류 메시지가 나타납니다.



참고

이 컨트롤러는 추가 안전 기술 장치 없이 안전 관련 기능을 모니터링 하거나
컨트롤할 수 없습니다.

퍼니스 구성 요소에 고장이 있다면, 추가적으로 적절한 안전 대책이
필요합니다.



참고

자세한 정보는 “고장 및 오류 메시지” 장을 참고하십시오.



참고

정전 후 컨트롤러의 행동은 공장에서 사전 설정됩니다.

정전이 약 2분 이하로 짧다면, 진행 중인 프로그램이 속개되며, 그렇지
않으면 프로그램이 중단됩니다.

이 설정이 고객의 공정에 적합하지 않다면, 기본적으로 공정에 맞춰 조정할
수 있습니다(“정전 행동 설정” 장 참조).



경고- 일반적인 위험!

퍼니스를 켜기 전에 퍼니스 사용설명서를 꼭 준수해야 합니다.

3 작동

3.1 메인 스위치/제어 전원 스위치



전원 스위치/제어 스위치는 컨트롤러 옆 또는 아래에 있습니다. 퍼니스의
전원 스위치를 끄기 전에 진행 중인 가열 프로그램을 끝내십시오.

(장비/ 퍼니스 모델에 따른 전원 스위치 타입)


3.2 컨트롤러/퍼니스 켜기

컨트롤러 켜기		
진행 과정	디스플레이	비고
전원 스위치를 켭니다.		전원 스위치를 “I” 위치로 켭니다(장비/퍼니스 모델에 따른 전원 스위치 타입)
오버뷰 화면이 나타나고, 몇 초 후 온도가 표시됩니다		온도가 컨트롤러에 표시되고 컨트롤러가 작동 준비됩니다.

완벽한 기능을 위한 모든 필요한 설정은 이미 공장에서 이루어집니다.

가열 프로그램은 필요 시 USB 메모리에 있는 프로그램 파일을 로딩해서 가져오기 할 수 있습니다.

3.3 컨트롤러/퍼니스 끄기

컨트롤러 끄기		
진행 과정	디스플레이	비고
전원 스위치를 끕니다		전원 스위치를 “0” 위치로 끕니다(장비/퍼니스 모델에 따른 전원 스위치 타입)



참고

퍼니스의 전원 스위치를 끄기 전에 진행 중인 가열 프로그램을 끝내십시오. 그렇지 않으면 재가동시 컨트롤러가 오류 메시지를 생성합니다.
고장/오류 메시지 참조

4 컨트롤러의 구조

4.1 조절기의 각 모듈 배치

컨트롤러는 다음의 모듈들로 구성됩니다:

1	전원 공급 장치
2	존(zone) 및 장입물 컨트롤을 위한 조절기 모듈(-103K3/4) PC 접속을 위한 USB 및 이더넷 연결용 커뮤니케이션 모듈
3	디스플레이 유닛(-101A8)

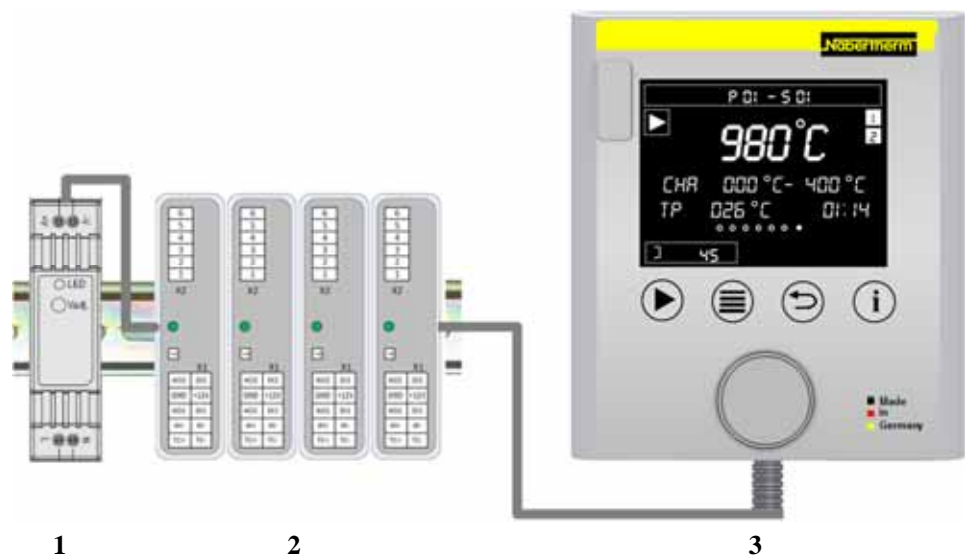


그림. 1: 조절기의 각 모듈 배치(유사 그림)

전원 공급 장치(1)와 조절기 모듈(2)은 스위치 기어에 있으며, 디스플레이 유닛(3)은 스위치기어 앞면이나 측면 또는 퍼니스 앞면에 내장되어 있습니다. 조절기 모듈(2)은 플러그인 방식의 백패널 커넥터를 통해 결합됩니다.

4.2 제어판

B410/C450/P480

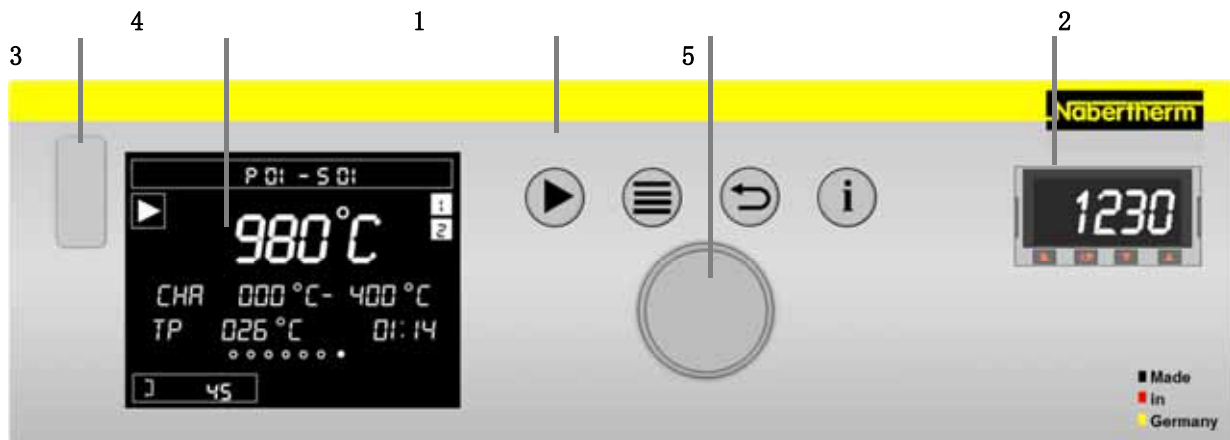


그림. 2: 제어판 B410/C450/P480 (유사 그림)

번호	설명
1	디스플레이
2	"시작/일시정지/정지", "메뉴"-선택, "돌아가기"-기능과 정보메뉴-선택을 위한 조작 버튼
3	조그 다이얼
4	USB 메모리를 위한 USB 포트
5	과열 방지 장치(선택사항)

B400/C440/P470



그림. 3: 조작판 B400/C440/P470 (유사 그림)

번호	설명
1	디스플레이
2	"시작/일시정지/정지", "메뉴"-선택, "돌아가기"-기능과 정보메뉴-선택을 위한 조작 버튼
3	조그 다이얼
4	USB 메모리를 위한 USB 포트

4.3 디스플레이 영역(디스플레이)

디스플레이 영역

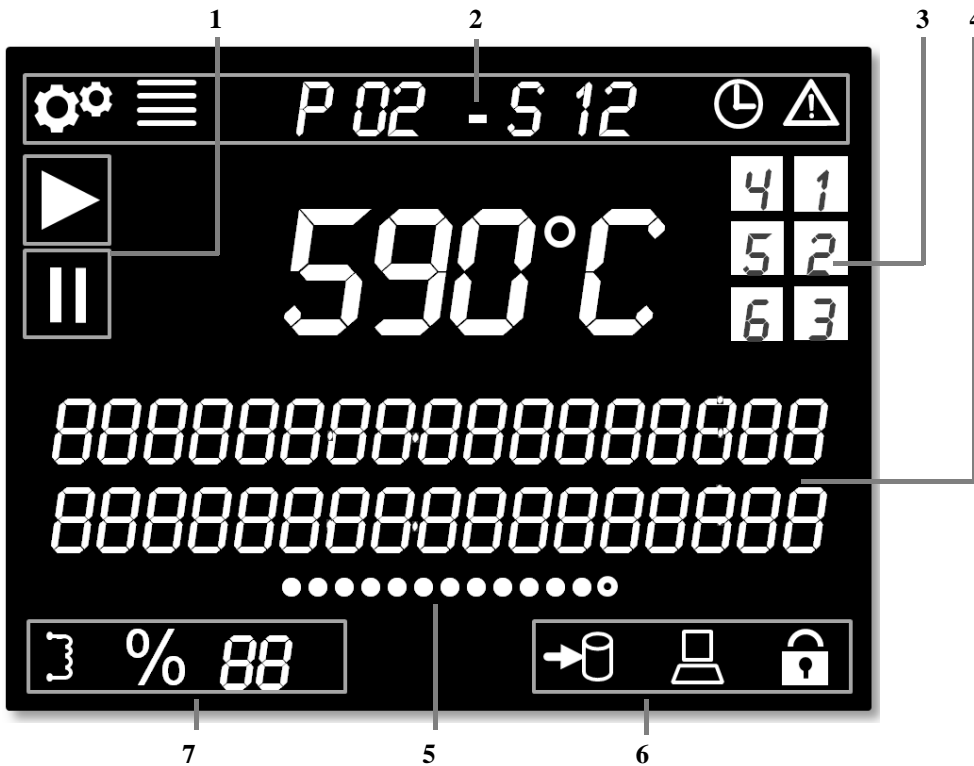


그림. 4: 디스플레이 영역

번호	기능	설명
1	프로그램 상태	컨트롤러의 작동 모드. 가열 프로그램이 진행 중인지 정지되었는지를 표시합니다.
2	메뉴바	선택된 메뉴 레벨, 선택 프로그램 및 처리가 지연된 오류에 대한 정보가 표시됩니다.
3	추가 기능	현재 세그먼트에서 활성화된 모든 추가기능에 대한 오버뷰. 이는 상태로써 프로그램 진행 중이나 프로그램 입력모드에서 활성화됩니다.
4	정보 라인	입력모드에서 현재 기능에 관한 추가 정보나 프로그램 진행 중에 현재 프로그램 정보를 표시합니다.
5	페이지 표시판	페이지 표시판은 메뉴의 몇 페이지인지 또, 몇 페이지나 있는지에 대한 빠른 오버뷰를 제공합니다. 메뉴 항목 10개 이상인 경우에는 한 페이지 이상이 페이지 표시판에 편입됩니다.
6	데이터바, 컨트롤러 잠금	데이터바는 플러그인, USB 메모리의 쓰기/읽기(기호가 반짝거림), VCD 소프트웨어에 연결 등 활성화된 데이터 연결을 표시합니다. 더불어 여기에는 활성화된 컨트롤러 잠금도 표시됩니다.

디스플레이 영역

7	가열 상태	%로 표시되는 현재 성능 출력(100%일 경우 [FP] 표시), 가열 출력의 성능 제한과 상태 기호
---	-------	--

4.4 디스플레이 기호(디스플레이)

디스플레이 기호

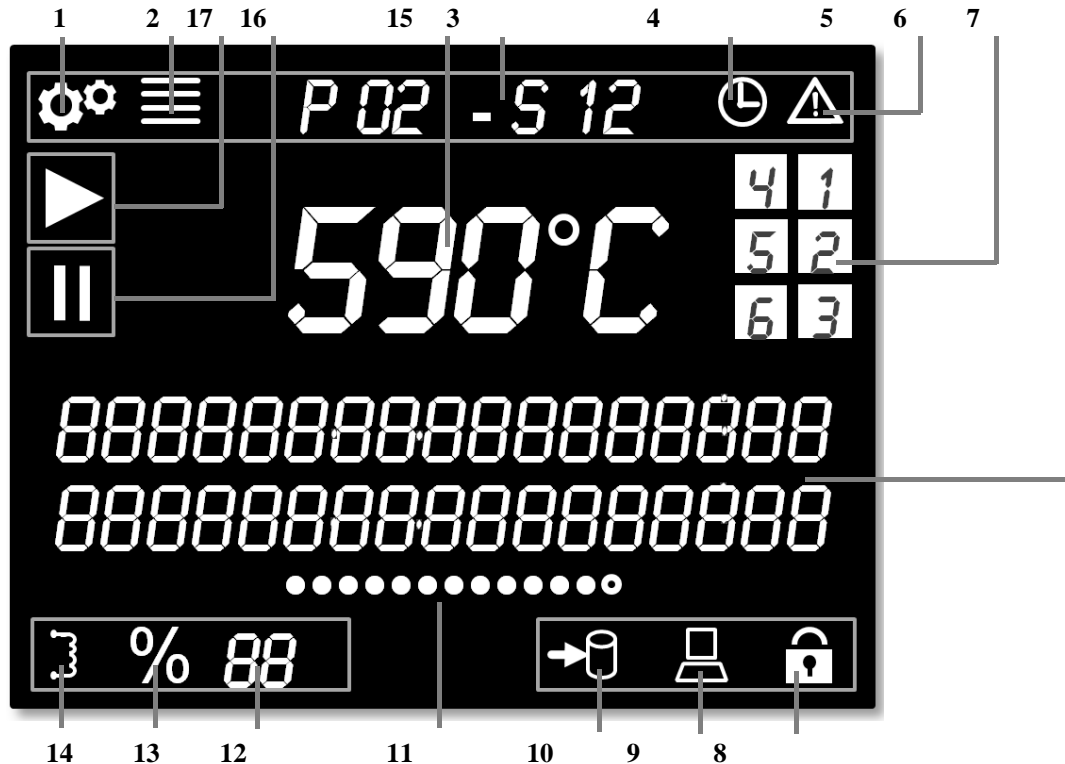


그림. 5: 디스플레이 기호

번호	기능	설명
1	“환경 설정 활성화 “ 기호	설정 레벨이 선택되었음을 표시합니다
2	“메뉴 “ 기호	“메뉴” 버튼을 누르면 추가 설정을 볼 수 있습니다
3	프로그램 및 세그먼트 표시	여기서는 현재 프로그램 및 세그먼트 번호가 표시됩니다
4	“시작 지연 “ 기호	프로그램 시작이 지연될 때 이 기호가 표시됩니다. 선택한 시작 시간에 도달하면 기호가 다시 사라집니다
5	“오류 상태 “ 기호	이 기호는 오류 상태를 표시해 줍니다. 해당 메시지가 오버뷰 디스플레이에 평문으로 표시됩니다.
6	추가 가능 1-6	프로그램이 시작되면, 여기에 추가 기능들이 표시됩니다
7	정보 라인	설명 및 입력을 위한 텍스트 필드
8	“컨트롤러 잠금 “ 기호	컨트롤러의 조작이 잠기면 이 기호가 표시됩니다. 잠금 해제 방법은 “컨트롤러 잠금” 장을 참고해 주십시오.

디스플레이 기호

9	PC 커뮤니케이션	VCD 소프트웨어와의 활성화된 커뮤니케이션을 표시합니다.
10	“USB-메모리 “ 기호	USB 메모리를 꽂으면, 이 기호가 나타납니다. 데이터를 저장하거나 읽을 때에는 이 기호가 깜박입니다.
11	페이지 표시판	몇 페이지가 선택되었는지를 보여줍니다. 특정 항목을 탐색하려면 조그 다이얼을 돌립니다. 메뉴 항목 10개 이상인 경우에는 한 페이지 이상이 페이지 표시판에 편입됩니다.
12	성능 표시판(%)	프로그램이 활성화 되면, 퍼니스의 현재 성능이 여기에 %로 표시됩니다. 어떤 성능이 정확하게 표시되는지는 “다수 존(zone) 및 장입물 조절기에 관한 오버뷰 페이지”를 참고하십시오. 100%에 도달하면 약어로 [FP]가 표시됩니다.
13	“시동회로/성능제한 “ 기호	시동회로/성능제한 시에는 이 기호가 나타납니다.
14	“가열출력(heating output) 활성화” 기호	이 기호는 가열출력이 활성화되면 나타납니다. 연속 출력인 경우에는 이 기호가 항상 켜져 있습니다.
15	퍼니스 온도(° C/° F)	현재 온도와 온도 단위가 표시됩니다.
16	퍼니스 프로그램 일시정지(멈춤)	이 기호는 프로그램이 수동 또는 알람을 통해 정지되었을 때 표시됩니다(“일시정지”)
17	퍼니스 프로그램 시작	프로그램이 성공적으로 시작되면 이 기호가 나타납니다

4.5 조작 버튼

조작 버튼

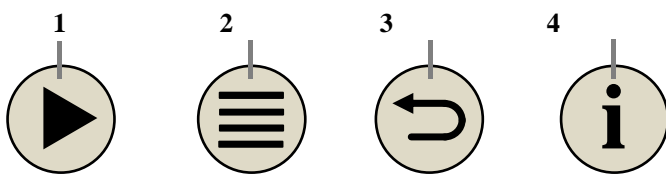


그림. 6: 조작 버튼

번호	기능	설명
1	시작/일시정지/정지	가열 프로그램을 시작하거나 정지합니다. 오래 누르면 가열 프로그램이 정지합니다.
2	메뉴	메뉴 레벨 선택
3	돌아가기	메뉴 레벨 한 칸 위로. 메인 오버뷰 밖에서 이 조작 버튼을 오래 누르면 메인 오버뷰로 바로 이동합니다(V1.06부터)
4	정보	정보 메뉴 선택. 이 조작 버튼을 메인 오버뷰에서 오래 누르면, 사용자 로그인으로 바로 이동합니다.

5 컨트롤러 특성

기능		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = 표준 장치 o = 선택사항		
	내부 과열방지 ¹⁾	x	x	x
프로그램 기능	프로그램	5	10	50
	세그먼트 수	4	20	40
	세그먼트 건너뛰기	x	x	x
	시작시점 선택하기	x	x	x
	프로그램에 수동 + 자동 홀드백(holdback)	자동	x	x
	추가 기능	최대 2	최대 2	최대 6
	프로그램 이름 선택 가능	x	x	x
	경도/비율 또는 시간으로써 램프(ramp)	x	x	x
	프로그램이 끝나고도 활성화된 추가 기능	x	x	x
	프로그램 복사하기	x	x	x
	프로그램 삭제하기	x	x	x
	현재 퍼니스 온도로 프로그램 시작	x	x	x
하드웨어	발열체 유형 B/C/E/J/K/L/N/R/S/T	x	x	x
	측정 입력장치 0-10V/4-20mA	x	x	x
	연속 가열 컨트롤	없음	없음	x
조절기	존(zone)	1	1	1 - 3
	장입물 컨트롤	없음	없음	o
	제어된 냉각	없음	없음	o
	수동 가열회로 설정	o	o	o
	시동회로	없음	없음	x
	자가 최적화(1-zone만)	x	x	x
	기록	x	x	x
기록	추가 발열체 디스플레이와 기록	없음	없음	o
	설정	x	x	x
설정	교정(최대 10개의 기점)	x	x	x
	컨트롤 파라미터(최대 10개의 기점)	x	x	x


기능		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = 표준 장치 o = 선택사항		
모니터링	구배 (gradient) 모니터링 (승온 속도)	없음	없음	x
	알람 기능 (밴드/최소/최대)	최소/최대	최소/최대	x
기타	컨트롤러 잠금	x	x	x
	문 닫힘 후 가열 지연	o	o	o
	사용자 관리	x	x	x
	시간 포맷 변환	x	x	x
	° C/° F 변환	x	x	x
	정전 동작 조절	x	x	x
	파라미터 및 데이터 가져오기/내보내기	x	x	x
	공기 순환 ²⁾ 을 위한 보호 기능	o	o	o
	소수점 이하 자릿수 (< 1000 ° C)	없음	없음	o
	최적화를 위한 PID-출력값 표시	x	x	x
	에너지 계량기 (kWh) ³⁾	x	x	x
	통계 (작동 시간, 소비 수치...)	x	x	x
	실시간 시계	x	x	x
	음향 신호, 파라미터화	o	o	o
	데이터 인터페이스 이더넷	o	o	o
	조작 버튼 (조그 다이얼) 으로 조작	x	x	x

1) 프로그램 시작과 함께 프로그램에 설정된 최고 온도가 산출됩니다. 퍼니스가 프로그램 진행 중 3분 넘게 최고 프로그램 온도보다 30/86 ° C/° F 이상 높아지면 컨트롤러는 가열 장치와 안전 릴레이를 끄고 오류 메시지가 뜹니다.

2) 공기 순환 퍼니스에 사전 설정된 기능: 프로그램이 컨트롤러에서 시작되면, 공기 순환 모터가 가동되어, 프로그램이 종료되거나 중단되어 퍼니스 온도가 다시 사전 설정한 수치 (예: 80/176 ° C/° F) 아래로 떨어질 때까지 계속 작동합니다.

3) kWh 계량기는 가열 장치가 켜진 시간, 정격전압에서 가열 프로그램에 이론적으로 사용된 전류를 계산합니다. 그러나 실제로는 오차가 있을 수 있습니다: 저전압 시에는 소비 전력이 너무 높게 나타나고, 고전압 시에는 너무 낮게 나타납니다. 발열체가 낡아도 차이가 날 수 있습니다.

6 오버뷰 그림들

본 컨트롤러는 버전에 따라 다수의 존(zone)에서 조절이 가능합니다. 오버뷰 페이지에 모든 정보가 표시될 수 없기 때문에 조그 다이얼  을 오른쪽으로 돌리면 다른 존의 정보가 표시됩니다. 이를 위해 메인 오버뷰로 갑니다. 메인 오버뷰에 있지 않다면, 설정 기호가 좌측 상단에서 사라지고 메인 오버뷰로 이동할 때까지 “돌아가기” 버튼을 누릅니다. 메인 오버뷰 밖에서 “돌아가기” 버튼을 오래 누르면 마찬가지로 오버뷰 페이지로 이동합니다.

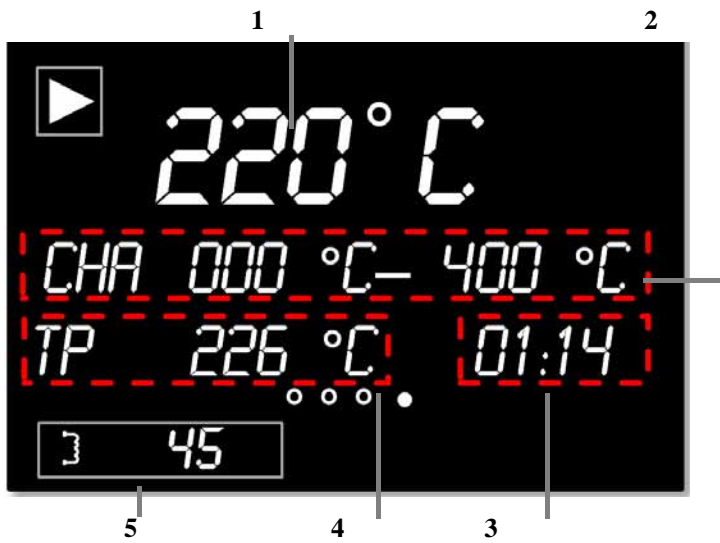
오버뷰들 사이에서 교체하기			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메인 오버뷰를 선택합니다			
존(zone) 오버뷰를 선택합니다		메인 오버뷰 존 오버뷰 존(zone) 1..3 존 오버뷰 장입물	



참고

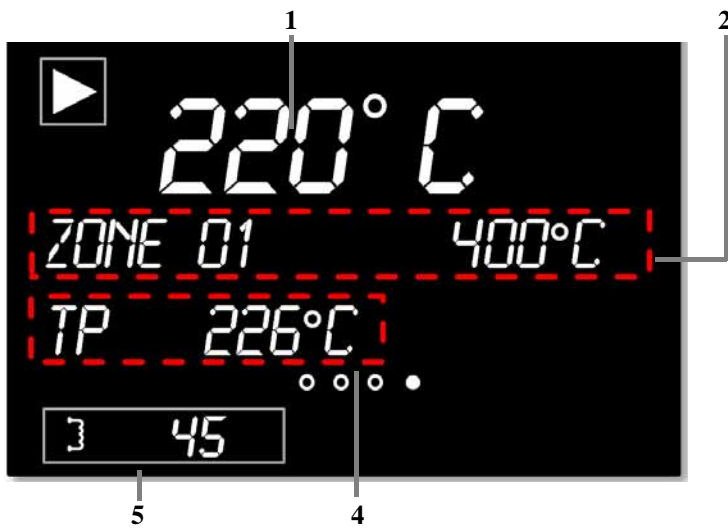
개별 오버뷰는 양쪽 텍스트 라인에 표시된 온도나 정보로 인해 차이가 날 수 있습니다.

메인 오버뷰



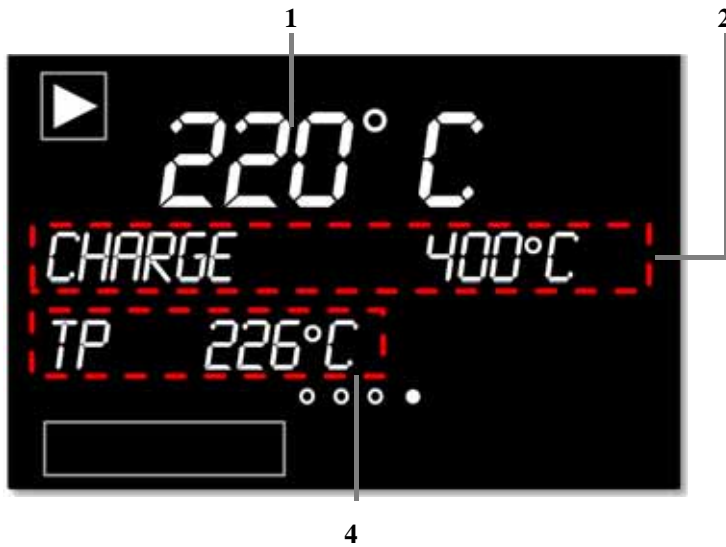
번호	설명
1	가이드(guide) 온도(장입물 컨트롤 활성화 시 시료 온도나 마스터 존(zone), 냉각 온도)
2	세그먼트의 시작 및 목표 온도(냉각 활성화 시 [COOL(냉각)], 장입물 컨트롤 활성화 시 "CHA"가 표시됩니다)
3	세그먼트 남은 시간
4	장입물 컨트롤 활성화 시 장입물 컨트롤이나 마스터 존의 실제 설정치
5	마스터 존 성능

존(zone) 오버뷰 존(zone) 1..3



번호	설명
1	가이드(guide) 온도(장입물 컨트롤 활성화 시 시료 온도나 마스터 존(zone))
2	존(zone) 이름 및 존 온도
3	- - -
4	장입물 컨트롤 활성화 시 장입물 컨트롤이나 마스터 존의 실제 설정치
5	선택한 존(zone)의 성능

장입물 컨트롤 오버뷰



번호	설명
1	가이드(guide) 온도(장입물 컨트롤 활성화 시 시료 온도나 마스터 존(zone), 냉각 온도)
2	장입물(시료) 온도
3	- - -
4	장입물 컨트롤 활성화 시 장입물 컨트롤의 실제 설정치
5	- - -

7 카드 킷 가이드 - B400/B410/C440/C450/P470/P480

이 카드를 인쇄하시어 조작 방법을 항상 가까이 두시기 바랍니다.

카드 킷 가이드 - B400/B410/C440/C450/P470/P480

메인 오버뷰 선택



(2초)

돌아가기-버튼을 오래 누릅니다

언어를 선택합니다



(2 초)

정보-버튼을 누른 다음 메뉴-버튼을 오래 누릅니다

사용자 로그인



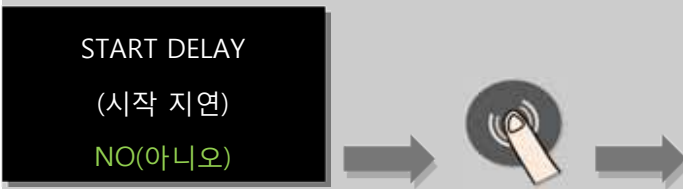
(2 초)

정보-버튼을 오래 누릅니다

프로그램 로딩과 시작

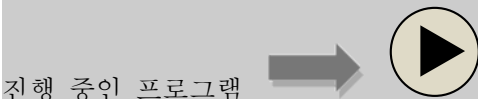


조그 다이얼을 누른 다음 돌려서 프로그램을 선택하고 다시 눌러서 확인합니다.



버튼을 눌러서 시작 지연을 거부하고 시작 버튼을 누릅니다

프로그램 정지



(2 초)

시작 버튼을 오래 눌러 진행 중인 프로그램을 종료합니다.

8 퀵 가이드 B400/B410/C440/C450/P470/P480

8.1 조작에 관한 일반 정보

이름 또는 프로그램 입력과 같은 일부 설정들은 다양한 기호를 차례로 입력해야 합니다. 간단한 입력만 시행하고자 한다면, 조작 버튼인 조그 다이얼을 오래 눌러 입력을 종료할 수 있으며 영역에 따라서 저장하라는 메시지가 뜨던가 다음 파라미터로 건너뛰게 됩니다

8.2 컨트롤러/퍼니스 켜기

컨트롤러 켜기		
진행 과정	디스플레이	비고
전원 스위치를 켭니다.		전원 스위치를 “I” 위치로 켭니다(장비/퍼니스 모델에 따른 전원 스위치 타입)
오버뷰 화면이 나타나고, 몇 초 후 온도가 표시됩니다		온도가 컨트롤러에 표시되고 컨트롤러가 작동 준비됩니다.

8.3 언어 설정



참고- 언어 빠른 선택

언어를 빨리 바꾸려면, 정보 메뉴 ⓘ 로 가서 언어 선택이 나타날 때까지 메뉴 버튼 ≡ 을 몇 초간 누릅니다.
그런 다음 해당 언어를 선택하시면 됩니다.

빠른 선택을 사용하지 않고 언어를 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:


언어 설정			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [LANGUAGE(언어)]를 선택합니다			

언어 설정			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
조작 버튼으로 언어를 설정하고 확인합니다			
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

8.4 사용자 로그인



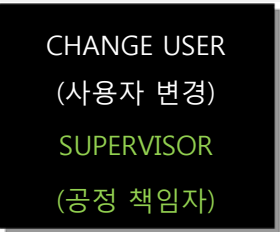
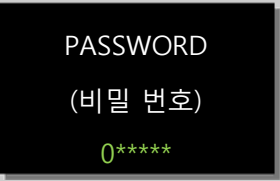


참고 - 사용자 빠른 선택

사용자로 빨리 로그인하려면 메인 메뉴로 가서 사용자 선택이 나타날 때까지 정보 버튼  을 몇 초간 누릅니다.

해당 사용자를 선택하시고 연달아 비밀 번호를 입력하시면 됩니다.

빠른 선택을 사용하지 않고 사용자 로그인을 하려면, 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

사용자(사용자 레벨) 로그인			 OPERATOR/SUPERVISOR/ADMIN (조작자/공정 책임자/ 기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
로그인하기 위해 약 3초간 정보버튼을 누릅니다. 사용자를 선택하고 선택을 확인합니다	 		
비밀번호 입력			잘못된 비밀번호를 입력하면 경고 메시지 [INCORRECT PASSWORD(비밀번호 오류)]가 출력됩니다

8.5 프로그램 로딩, 시작, 일시 정지, 정지

프로그램의 [로딩] (시작), V1.06부터)는 2 가지 방법으로 가능합니다:

- 조그 다이얼을 눌러 “빠른” [로딩] ([시작], V1.06부터)
- 메뉴 버튼을 통한 [로딩] ([시작], V1.06부터)

프로그램 로딩, 시작, 일시정지, 정지			 OPERATPR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
오버뷰로 갑니다			
방법 1: 조그 다이얼을 눌러 프로그램 선택을 활성화 합니다			메뉴바에서 프로그램 번호가 깜박거립니다. 다양한 펌웨어 버전으로 인해 [LOAD PROGRAM(프로그램 로딩)]으로 표시될 수도 있습니다
방법 2: 메뉴 버튼을 눌러 프로그램 선택을 활성화 합니다.			메뉴바에서 프로그램 번호가 깜박거립니다. 다양한 펌웨어 버전으로 인해 [LOAD PROGRAM(프로그램 로딩)]으로 표시될 수도 있습니다
프로그램을 선택합니다.			프로그램 입력 시 이름을 자유롭게 입력할 수 있습니다
프로그램 선택을 확인합니다			이 시점에 프로그램을 벌써 시작할 수 있습니다
필요 시, "예"를 선택하여 시작 시간을 선택하고 조작 버튼을 누릅니다			꼭 입력해야 하는 것은 아닙니다
시작 시간을 설정합니다			꼭 입력해야 하는 것은 아닙니다





프로그램 로딩, 시작, 일시정지, 정지			 OPERATPR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
시작 시간을 확인합니다			꼭 입력해야 하는 것은 아닙니다
프로그램을 시작합니다. “프로그램 시작” 기호가 표시됩니다			오버뷰에서 디스플레이가 바뀝니다
프로그램 일시 정지 („멈춤“).			“일시정지” 기호가 깜빡입니다
프로그램이 [시작 지연]으로 시작되면, 이것이 우측 상단에 표시됩니다. 더불어 위쪽 텍스트 라인에는 예정 시작 시간이, 아래쪽 텍스트 라인에는 현재 시간이 표시됩니다.		 	대기 중에 시계-기호와 시작-기호가 깜빡입니다
프로그램 정지. 해당 버튼을 3초간 눌러 정지합니다.			

8.6 프로그램 외부 시작




고객의 컨트롤은 공장에서 프로그램의 외부 시작을 위해 준비될 수 있습니다. 그런 다음 준비된 컨트롤러의 입력 장치에 무전압 접점을 연결하면, 컨트롤러가 사전 선택한 프로그램을 시작합니다. 더불어 시작 전에 잘못된 프로그램이 시작되는 것을 방지하기 위해 시작되어야 하는 프로그램을 수동으로 로딩해야 함에 유의하십시오.

8.7 프로그램 입력

프로그램 입력은 “프로그램 입력과 변경” 장에 더 상세하게 서술되어 있습니다.

프로그램 입력			 SUPERVISOR (감독자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다		ENTER PROGRAM (프로그램 입력)	
프로그램을 선택하고 확인합니다		ENTER PROGRAM (프로그램 입력) SINTERING(소결)	메뉴바에 프로그램 숫자가 표시됩니다
프로그램 이름을 수정합니다. 버튼을 계속 돌리고 누르면서 각 알파벳/숫자를 설정할 수 있습니다. 오래 누르면 입력이 종료됩니다.		PROGRAM NAME (프로그램 이름) SINTERING(소결)	프로그램 이름을 변경할 필요가 없다면, 버튼을 계속 돌리거나 선택한 후 오래 눌러서 입력하기를 건너뛸 수 있습니다. 주의! 이름 입력은 알파벳으로만 가능합니다.
선택사항: 장입물 컨트롤을 켜거나 끕니다.		CHARGE CONTROL (장입물 컨트롤) ON(켜기)	이 선택사항이 구비되어 있을 때만 나타납니다
메뉴바에서 세그먼트를 선택합니다		P01 - S01	프로그램 및 세그먼트 표시는 디스플레이 상단에 있습니다. 이때 P01-S01은 프로그램01 [P01]의 첫 번째 세그먼트[S01]를 의미합니다. 한 프로그램은 다수의 세그먼트로 구성할 수 있습니다.
세그먼트의 시작온도[TA]를 입력합니다. 이렇게 입력하는 것은 첫 번째 세그먼트에서만 필요합니다		400 °C TA(온도)= 000°C TIME(시간) 01:00	시작온도[TA]는 첫 번째 세그먼트의 시작점을 나타내는 임의의 선택 온도입니다. 이것이 꼭 주변 온도일 필요는 없습니다. 현재 퍼니스 온도를 프로그램 시작 시 시작온도(표준설정)로 차용할 수 있습니다.

프로그램 입력			 SUPERVISOR (감독자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
정지 시간과 홀드백- 모드[MANUAL (수동)]에서만: 홀드백-대역폭 [HB]을 설정합니다.		<div>400 °C</div> <div>HB(정지시간)=000</div> <div>TA(온도)= 400°C</div> <div>TIME(시간) 01:00</div>	참고: 홀드백 입력[HB]은 정지 시간에만 사용 가능합니다.
세그먼트의 목표 온도를 입력합니다		<div>400 °C</div> <div>TA(온도)= 000°C</div> <div>TIME(시간) 01:00</div>	참고: 시작 및 목표 온도를 동일하여 일시정지 시간을 입력
램프 (Ramp) 모드를 설정합니다: 램프 입력 [RATE(비율)] 또는 시간[TIME(시간)]을 선택합니다 참고: 램프(ramps)에서만 변경 가능		<div>400 °C</div> <div>TA(온도)= 000°C</div> <div>TIME(시간) 01:00</div>	시간은 시간:분 (hh:mm) 포맷으로 입력됩니다
정지시간의 지속시간 및 램프 시간이나 비율을 입력합니다.		<div>400 °C</div> <div>TA(온도)= 000 °C</div> <div>TIME(시간) 01:00</div> <div>RATE(비율) 250 °/h</div>	<p>[TIME(시간)]은 hh:mm 포맷으로 표시됩니다 499:59과 00:00사이에는 입력값 "INFINITE(무한)"이 나타납니다(무한한 정지시간) [RATE(비율)]는 ° /h 포맷으로 표시됩니다. 9999와 0° /h사이에는 입력값 "STEP" (무한히 빠른 램프(Ramp))이 나타납니다.</p> <p>주의: 일시정지 시간이 길고 데이터 기록이 활성화되었을 시 최대 기록 지속 시간에 유의하십시오! 공정 데이터 파일 보관을 설정하십시오 [24h-REC(기록)]</p>
추가 기능 선택		<div>980°C</div> <div>1</div> <div>2</div>	추가 기능 개수는 퍼니스 장비에 따라 다릅니다

프로그램 입력			 SUPERVISOR (감독자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
냉각 기능 선택		<div>400 °C</div> <div>COOLING(냉각)</div> <div>NO(아니오)</div>	퍼니스 장비에 따라 다름. "냉각" 장을 참고하십시오
메뉴바에서 세그먼트를 선택합니다		<div>P01 - S01</div>	<p>다음 세그먼트는 자동으로 설정됩니다.</p> <p>프로그램 및 세그먼트 표시는 디스플레이 상단에 있습니다. 이때 P01-S01은 프로그램01 [P01]의 첫 번째 세그먼트[S01]를 의미합니다. 한 프로그램은 다수의 세그먼트로 구성할 수 있습니다.</p>
<p>프로그램 종료의 동작을 설정합니다:</p> <p>[END(종료)] 시, 프로그램이 그냥 종료됩니다.</p> <p>[REPEAT(반복)] 시 프로그램이 계속 처음부터 다시 시작합니다</p>		<div>-- °C</div> <div>TA(온도) = 400°C</div> <div>END(종료)</div>	이 세그먼트에서 설정된 추가 기능은 프로그램 종료 후에도 계속 설정되어 있습니다.
<p>프로그램 종료에 세그먼트 추가하기:</p> <p>종료-세그먼트 대신 일반 프로그램 세그먼트를 입력하려면 목표 온도를 입력하면 됩니다. 그러면 종료-세그먼트가 자동으로 한 세그먼트 뒤로 이동합니다.</p>			
<p>변경사항을 저장합니다:</p> <p>"돌아가기"-기호를 누르고 조그 다이얼로 저장을 선택하고 확인합니다.</p>		<div>SAVE PROGRAM</div> <div>(프로그램 저장)</div> <div>YES(예)</div>	프로그램을 저장하지 않으려면, [No(아니오)]를 선택하시면 됩니다

9 프로그램 입력 및 변경

컨트롤러는 성능이 탁월하고 조작이 간단한 프로그램 입력기능을 갖추고 있습니다. 조작 버튼을 통한 편안한 입력으로 프로그램을 빨리 입력하거나 수정할 수 있습니다. 또한 퍼니스 가동 중에 프로그램 변경 및 내보내기 또는 USB 메모리에서 가져오기가 가능합니다.

프로그램 번호 대신 각 프로그램에 이름을 지정할 수 있습니다. 프로그램을 다른 프로그램의 초안으로 사용하려면, 이를 간단히 복사하거나 필요 시 삭제할 수도 있습니다.

9.1 프로그램 입력

퍼니스를 자동 컨트롤하려면 컨트롤러 시작 전에 원하는 온도 진행 과정을 묘사한 온도 곡선을 입력해야 합니다. 이렇게 설정된 온도 진행 과정을 프로그램이나 가열 프로그램이라고 부릅니다.


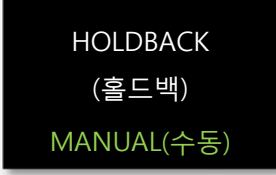
각 프로그램에는 자유로이 구성할 수 있는 세그먼트들이 있습니다:

- B400/B410 = 5개의 프로그램/4개의 세그먼트
- C440/C450 = 10개의 프로그램/20개의 세그먼트
- P470/P480 = 50개의 프로그램/40개의 세그먼트

오버뷰에서 메뉴 버튼 “Menu(메뉴)”을 누르면 아주 쉽게 [ENTER PROGRAM(프로그램 입력)]으로 이동합니다. 조작 버튼을 눌러 확인을 하면 프로그램 수정하기로 이동합니다. 여기에서 조작 버튼을 돌리면 프로그램 입력값의 모든 파라미터를 차례로 선택할 수 있습니다. 파라미터를 변경하려면, 조작 버튼을 눌러 파라미터 값을 변경할 수 있습니다.

프로그램 입력			 SUPERVISOR(공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다			
프로그램을 선택하고 확인합니다			프로그램 번호가 메뉴바에 나타납니다

조작 버튼으로 프로그램을 선택하고 나면, 메뉴 기호가 깜박거리기 시작합니다. 이는 메뉴 버튼을 눌러 다른 설정을 할 수 있다는 표시입니다. 이 경우 홀드백(holback)-모드를 선택할 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
필요한 경우 홀드백(holback) 모드를 선택합니다. 이를 위해 메뉴 버튼을 누릅니다.			[AUTO(자동)]과 [MANUAL(수동)] 중에 선택. “홀드백(Holback) 설정하기” 장 참조. 메뉴 기호가 디스플레이에서 깜박거립니다

“홀드백(Holback)”은 온도에 따라 허용 밴드를 벗어날 경우 프로그램을 멈출 수 있는 기능입니다. 이때 2 가지 작동 모드로 구별됩니다:



- 홀드백 작동모드= [AUTO(자동)]

[AUTO(자동)] 작동모드에서는 램프(ramp)에서 정지시간으로 전환할 때에는 홀드백이 프로그램에 아무런 영향을 미치지 않습니다. 프로그램은 램프가 끝나고 정지시간 온도에 도달할 때까지 기다립니다. 정지시간 온도에 도달하면, 컨트롤러는 다음 세그먼트로 건너뛰고, 별다른 영향 없이 처리가 계속 이루어집니다. 이는 마스터 열감지센서가 판단하고 또는 활성화된 경우, 장입물(시료) 열감지센서가 판단하고, 제어된 냉각에서는 마스터 열감지센서가 판단합니다.

• 홀드백 작동모드= [MANUAL(수동)]


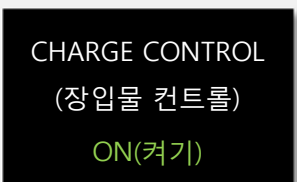
[MANUAL(수동)] 작동모드에서는 각 정지시간에 허용 밴드를 입력할 수 있습니다. 마스터 존(또는 장입물 컨트롤 시 장입물 열감지센서)의 온도가 밴드를 벗어나면, 프로그램이 정지합니다(일시정지). 프로그램은 마스터 존이 다시 허용 밴드 내에 있으면, 다시 개시됩니다. 허용 밴드를 0° C으로 입력하면, 프로그램은 정지하지 않고 시간이 제한이 되며, 측정된 온도와 상관없이 시행됩니다. 이 허용 밴드는 램프에서는 효과가 없으며 온도가 허용 밴드를 벗어나면 정지 시간을 연장됩니다. 제어된 냉각의 경우에는 마스터 열감지센서가 판단합니다.

원하는 홀드백(holdback) 작동모드를 선택하고 조작 버튼을 눌러 선택을 확인합니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 이름을 수정합니다. 버튼을 계속 돌리고 누르면서 각 알파벳/숫자를 설정할 수 있습니다. 오래 누르면 입력이 종료됩니다.			프로그램 이름을 바꿀 필요가 없다면, 버튼을 계속 돌리거나 선택 후 오래 눌러서 입력하기를 건너뛸 수 있습니다



다음 파라미터로 가기 위해 조작버튼을 돌립니다. 프로그램 이름을 입력하기 위해 조작버튼을 누릅니다. 변경할 수 있는 알파벳이 깜박거립니다. 버튼을 눌러 알파벳을 확인하면, 다음 알파벳으로 이동합니다. 조작 버튼을 오래 누르고 있으면 프로그램 이름 입력이 종료됩니다.

프로그램 이름을 입력한 후 장입물(시료) 열감지센서가 설치되어 있다면 장입물 컨트롤이 활성화 됩니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
선택사항: 장입물 컨트롤을 켜거나 끕니다			이 선택사항이 구비되어 있을 때만 나타납니다

장입물 컨트롤(charge control)은 본래의 조절기에 큰 영향을 미칩니다. 장입물 컨트롤에서는 장입물 열감지센서에서 오프셋이 존 조절기들로 넘겨지는데, 장입물이 프로그램 설정치에 도달할 때까지 존 조절기가

바뀝니다. 이로써 프로그램의 전체 입력이 종료되어 각 세그먼트를 입력할 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴바에서 세그먼트를 선택합니다			프로그램 및 세그먼트 표시는 디스플레이 상단에 있습니다. 이때 P01-S01은 프로그램01 [P01]의 첫 번째 세그먼트[S01]를 의미합니다. 한 프로그램은 다수의 세그먼트로 구성할 수 있습니다.

그런 다음 첫 번째 세그먼트에서 한 번만 프로그램의 시작온도를 선택할 수 있습니다. 그 다음의 모든 시작 온도는 이전 세그먼트의 온도를 취합니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램의 시작온도[TA]를 입력합니다			시작온도[TA]는 첫 번째 세그먼트의 시작점을 나타내는 임의의 선택 온도입니다. 이것이 꼭 주변 온도일 필요는 없습니다. 현재 퍼니스 온도를 프로그램 시작 시 시작온도(표준설정)로 차용할 수 있습니다.

“실제치 사용하기” 옵션이 활성화 되면, 여기에 0 ° C를 입력할 수 있습니다. 그러면 프로그램 시작 시 항상 현재 온도값을 시작 설정값으로 쓸 수 있습니다.

홀드백(holdback) 작동모드로 [MANUAL(수동)]을 선택하면, 정지 시간에서 홀드백 밴드 입력이 나타납니다

진행 과정	조작	디스플레이	비고
정지 시간과 홀드백-모드[MANUAL(수동)]에서만: 홀드백-대역폭 [HB]을 설정합니다.			참고: 홀드백 입력[HB]은 정지 시간에만 사용 가능합니다.

예를 들어 수치 “3 ° ”을 입력하면 +3 ° ~ -3 ° 영역에서 온도가 모니터링되고, 이 밴드를 벗어나면 프로그램이 정지합니다. “0 ° ”을 입력하면 프로그래에는 어떠한 영향도 없습니다. 홀드백(holdback) 값이 입력되면, 온도 목표값은 맞춰질 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
세그먼트의 목표 온도를 입력합니다			목표 온도를 "0 °"으로 입력하면, 그 다음의 세그먼트들은 프로그램 저장 후에 삭제됩니다

목표 온도는 동시에 다음 세그먼트의 시작온도입니다.

세그먼트에 (정지시간과 램프(Ramp)를 위한) 시간이나 (램프를 위한) 비율을 입력할 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
램프 (Ramp) 모드를 설정합니다: 램프 입력 [RATE(비율)] 또는 시간[TIME(시간)]을 선택합니다 참고: 램프(ramps)에서만 변경 가능			시간은 시간:분(hh:mm) 포맷으로 입력됩니다
정지시간의 지속시간 및 램프 시간이나 비율을 입력합니다.			<p>[TIME(시간)]은 hh:mm 포맷으로 표시됩니다</p> <p>499:59과 00:00 사이에는 입력값 "INFINITE (무한)"이 나타납니다(무한한 정지시간)</p> <p>[RATE(비율)]은 ° /h 포맷으로 표시됩니다.</p> <p>9999와 0 ° /h 사이에는 입력값 "STEP" (무한히 빠른 램프(Ramp))이 나타납니다.</p> <p>주의: 일시정지 시간이 길고 데이터 기록이 활성화되었을 시 최대 기록 지속 시간에 유의하십시오! 공정 데이터 파일 보관을 설정하십시오 [24h-REC(기록)]</p>

[TIME(시간)] 단어가 깜박거립니다. 조작 버튼을 돌리면 [RATE(비율)] 입력을 선택할 수 있습니다. 그러면 시간 대신 경사를 허용하는 [° /h]로 입력됩니다. 그런 다음 조작 버튼으로 해당 수치를 설정할 수 있습니다. [TIME(시간)]에 499:59을 입력하면 무한 정지시간이 생성됩니다.

퍼니스 장비에 따라 외부적으로 연결 가능한 기능, 즉 추가 기능을 사용할 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
추가 기능 선택			추가 기능 개수는 퍼니스 장비에 따라 다릅니다


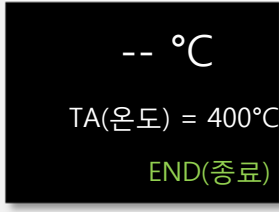

조작 버튼을 누르고 돌려서 추가 기능을 선택하거나 해제합니다.

퍼니스가 회전수가 가변적인 냉각팬을 갖추고 있다면, 이를 제어된 냉각에 사용할 수 있습니다("제어된 냉각" 장 참조).

진행 과정	조작	디스플레이	비고
냉각 기능 선택			퍼니스 장비에 따라 다름.

이 파라미터 입력은 모든 세그먼트가 입력될 때까지 반복됩니다.


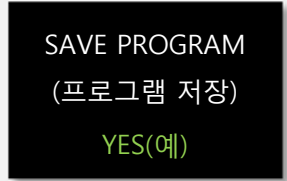
프로그램 입력에서 특별한 것은 "종료"-세그먼트입니다. 이는 프로그램의 자동 반복과 프로그램 종료 후 추가 기능 고정을 가능하게 해 줍니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 종료의 동작을 설정합니다: [END(종료)] 시, 프로그램이 그냥 종료됩니다. [REPEAT(반복)] 시 프로그램이 계속 처음부터 다시 시작합니다			이 세그먼트에서 설정된 추가 기능은 프로그램 종료 후에도 시작/정지-기호  를 누를 때까지 계속 설정되어 있습니다.

[END(종료)] 단어가 깜빡이면 조작버튼을 돌려 [REPEAT(반복)] 작동모드를 선택할 수 있습니다. 그러면 "종료"-세그먼트 후에 전체 프로그램이 무한하게 반복되며 시작/정지-버튼을 눌러야만 종료할 수 있습니다.

그 다음 추가 기능 선택이 요청됩니다. 이 특수 세그먼트에서의 추가 기능은 프로그램 종료 후 다시 리셋할 수 있습니다. 시작/정지 버튼을 누르면 추가 기능이 리셋됩니다.

모든 파라미터가 입력되면 프로그램을 저장할 건지, 저장하지 않고 끝낼 건지를 결정하게 됩니다. 이 다이얼로그는 언제라도 "돌아가기"-버튼을 여러 번 눌러 불러올 수 있습니다.

진행 과정	조작	디스플레이	비고
변경사항을 저장합니다: "돌아가기"-기호를 누르고 조그 다이얼로 저장을 선택하고 확인하거나 조작 버튼을 오래 누릅니다(최대 3초)			프로그램을 저장하지 않으려면, [No(아니오)]를 선택하시면 됩니다

입력이 완료되면, 프로그램을 시작할 수 있습니다(프로그램 시작 참조).

오랫동안 아무 버튼도 누르지 않으면, 디스플레이가 자동으로 다시 오버뷰로 돌아갑니다.

9.2 프로그램 삭제와 복사

프로그램 입력과 더불어 이를 삭제 또는 복사할 수도 있습니다.

프로그램 삭제와 복사			 SUPERVISOR (공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 기능을 선택합니다			
복사하려는 프로그램을 선택합니다			
복사해 놓을 곳을 선택합니다			
프로그램 이름을 수정합니다. 버튼을 계속 돌려 각 알파벳/숫자를 설정합니다. 오래 누르면 입력이 종료됩니다.			이름을 바꿀 필요가 없다면, 입력을 건너뛸 수 있습니다.

9.3 홀드(Holdback)이란 무엇인가?

홀드백(Holdback)은 프로그램 설정값 주변의 온도 허용 밴드입니다. 실제값이 이 허용 밴드의 벗어나면, 설정값 발생기와 나머지 시간은 실제값이 다시 허용밴드 안으로 있을 때까지 정지되고 현재 설정값이 유지됩니다.

홀드백(Holdback)은 정확한 타이밍에 공정이 완료되어야 하는 경우에는 사용할 수 없습니다. 예를 들어 실제값이 설정값에 느리게 근접할 때, 홀드백으로 인한 세그먼트 지연 또는 다수 존(zone) 컨트롤/장입물 컨트롤에서의 지연 효과는 허용되지 않습니다.

더불어 홀드백은 다수 존(zone)에서만 효과가 있습니다. 다른 컨트롤 존은 모니터링 되지 않습니다.

홀드백 모니터링은 정지시간에만 가능합니다.

장입물 컨트롤에서는 홀드백을 위한 가이드 존(zone)이 장입물 열감지센서입니다.

홀드백(Holdback)에는 2가지 모드가 있습니다:

홀드백(Holdback) = AUTO(자동): 작동모드에서는 램프(ramp)에서 정지시간으로 전환할 때 외에는 홀드백이 프로그램에 아무런 영향을 미치지 않습니다. 여기서 조절기는 정지시간 온도 도달을 기다립니다. 프로그램은 램프가 끝나고 정지시간 온도에 도달할 때까지 기다립니다. 정지시간 온도에 도달하면, 컨트롤러는 다음 세그먼트로 건너뛰고, 별 다른 영향 없이 처리가 계속 이루어집니다.

홀드백(Holdback) = MANU(수동): 각 정지시간에 허용 밴드를 입력할 수 있습니다. 마스터 존(또는 장입물 컨트롤 시 장입물 열감지센서)의 온도가 밴드를 벗어나면, 프로그램이 정지합니다(일시정지). 프로그램은 마스터 존이 다시 허용 밴드 내에 있으면, 다시 개시됩니다. 허용 밴드를 0° C으로 입력하면, 프로그램은 정지하지 않고 시간이 제한이 되며, 측정된 온도와 상관없이 시행됩니다.

이 허용 밴드는 램프에서는 효과가 없으며 온도가 허용 밴드를 벗어나면 정지 시간을 연장됩니다.

수치 "0"을 입력하면, 프로그램은 "오로지 시간만 제어"됩니다. 프로그램에는 어떠한 영향도 없습니다.

파라미터 입력:

프로그램 입력에서 조작자는 프로그램 이름 입력 후 바로 메뉴 버튼을 눌러 홀드백(holdback)을 기본적으로 "자동"이나 "수동"(프로그램 전체에 걸친 파라미터)으로 설정할 수 있습니다. 깜박이는 메뉴 기호로 조작자는 입력할 수 있는 기회가 있음에 주목할 수 있습니다.

9.4 진행 중인 프로그램 변경

진행 중인 프로그램은 이를 종료하지 않고도 변경할 수 있습니다. [SEGMENT JUMP(세그먼트 건너뛰기)] 기능으로 원하는 지점으로 건너뛰지 않는 한, 현재의 세그먼트에서만 다음에 오는 세그먼트들을 변경할 수 있음에 유의하십시오.

참고

진행 중인 프로그램의 변경 사항은 프로그램 종료까지 유지됩니다. 프로그램 종료 후 또는 정전 후에는 변경 사항은 삭제됩니다.

현재 세그먼트가 램프(Ramp)라면, 현재 실제값은 프로그램 변경 후 설정값으로 넘어가고, 램프는 이 지점에서 속개됩니다. 현재의 정지시간이 변경되면, 변경 사항은 진행되는 프로그램 속에 아무런 영향을 미치지 못합니다. 이 세그먼트로 수동 세그먼트 건너뛰기를 해야만 정지시간 변경이 시행됩니다. 다음의 정지 시간에 대한 변경 사항은 제한 없이 이행됩니다.

활성화된 프로그램을 변경하려면 다음의 단계를 거쳐야 합니다:

프로그램 변경			 SUPERVISOR (공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다		CHANGE ACTIVE PROGRAM (진행 중인 프로그램 변경)	
[CHANGE ACTIVE PROGRAM (진행 중인 프로그램 변경)] 메뉴를 누릅니다		400 °C TA(온도)= 000°C TIME(시간) 01:00	

활성화된 프로그램에서는 개별 세그먼트만 변경할 수 있습니다. 홀드백 작동모드나 장입물 컨트롤과 같은 전체적인 파라미터는 변경할 수가 없습니다.

프로그램의 다른 입력에 관해서는 “프로그램 입력 또는 변경” 장에 세그먼트 입력 설명을 참고하십시오.

변경 저장 후에는 프로그램이 변경 시점에서 속개됩니다.

9.4.1 세그먼트 건너뛰기 시행

프로그램 변경과 더불어 진행 중인 프로그램의 세그먼트들 사이를 건너뛸 수 있습니다. 이는 정지시간을 단축해야 할 경우에 이상적입니다.

세그먼트 건너뛰기를 실행하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

세그먼트 건너뛰기 실행			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다		CHANGE ACTIVE PROGRAM (진행 중인 프로그램 변경)	가열 프로그램이 시작되고 있어야 합니다

세그먼트 건너뛰기 실행			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
버튼을 돌리고 눌러 [SEGMENT JUMP] 메뉴를 선택하고 확인합니다			
메뉴바에서 세그먼트를 선택합니다			프로그램 및 세그먼트 표시는 디스플레이 상단에 있습니다. 이때 P01-S01은 프로그램01 [P01]의 첫 번째 세그먼트[S01]를 의미합니다. 한 프로그램은 다수의 세그먼트로 구성할 수 있습니다.
세그먼트를 확인하고 확인 메시지에도 버튼을 눌러 확인합니다			


9.5 컨트롤러 잠그기

진행 중인 프로그램이 고의로 또는 실수로 중단되는 것을 막으려면,
컨트롤러를 잠그면 됩니다. 잠금은 컨트롤러에서의 입력을 차단합니다.

조작 해제는 [SUPERVISOR(감독자)]를 통해서만 이루어집니다.

컨트롤러를 잠그기 위해서는 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

컨트롤러 잠그기			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다			가열 프로그램 시작되고 있어야 합니다
버튼을 돌리고 눌러서 [CONTROLLER LOCK(컨트롤러 잠금)] 메뉴를 선택하고 확인합니다.			확인 버튼을 누르고 나면 더는 컨트롤러로 조작할 수가 없습니다.

컨트롤러 잠그기			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
컨트롤 잠금은 오버뷰에 기호로 표시됩니다			기호가 깜박거립니다

9.6 컨트롤러 잠금 해제

컨트롤러 잠금 해지를 위해서는 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

컨트롤러 잠금 해제하기			 SUPERVISOR (공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다		ENABLE USER (사용자 활성화) SUPERVISOR (공정 책임자)	가열 프로그램 시작되고 있어야 합니다
사용자 [SUPERVISOR (감독자)]를 선택합니다		ENABLE USER (사용자 활성화) SUPERVISOR (공정 책임자)	가열 프로그램 시작되고 있어야 합니다
[SUPERVISOR] 비밀번호를 입력하여 선택을 확인합니다		PASSWORD (비밀번호) *****	비밀번호 확인 후 오버뷰에 디스플레이가 바뀌고 컨트롤러 잠금 기호가 사라집니다

10 공정 기록 NTLog

이 조절기에는 USB메모리 사용을 위해 USB 포트가 내장되어 있습니다(외장하드나 서버 아님).

이 USB 포트를 통해 설정 및 프로그램을 가져오거나 내보낼 수 있습니다.

이 포트의 기타 중요한 기능은 진행 중인 프로그램의 공정 데이터를 USB 메모리에 저장하는 것입니다.

또한, USB 메모리를 가열 프로그램 진행 중에 조작 유닛에 꽂든 그 이후에 꽂든 그건 중요하지 않습니다. USB 메모리를 꽂을 때마다 모든 데이터가 조작 유닛에서 USB 메모리로 복사됩니다(파일 16개까지).



참고

공정 데이터는 가열 프로그램이 진행되는 동안 반복적으로 컨트롤러의 내장 메모리에 파일로 저장됩니다. 가열 프로그램 종료 후에는 파일이 USB 메모리로 복사됩니다.

컨트롤러의 메모리를 최대 16개의 가열 프로그램을 저장할 수 있음에 유의하십시오. 메모리가 꽉 차면, 첫 번째 공정 데이터 파일이 다시 덮어쓰기 됩니다. 다시 말해, 모든 공정 데이터를 평가하고자 한다면, USB 메모리를 계속 꽂아 놓거나 가열 프로그램 종료 후에 바로 꽂으십시오.

가열 프로그램 당 생성된 두 개의 파일들은 다음의 데이터 이름을 갖습니다:

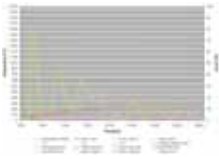
[HOSTNAME(호스트명)]\ARCHIVES(파일보관)\[DATE(날짜)]_[SERIALNUMBER-CONTROLLER(컨트롤러 일련번호)]_[CURRENT NUMBER(현재 번호)].CSV

예시:

파일: "20140607_15020030_0005.csv"와 "20140607_15020030_0005.csv "

파일 이름의 진행 숫자는 9999가 되면 다시 0001로 시작합니다.

확장어가 ".CSV"인 파일은 평가를 위해 NTGraph(NTLog 파일 표시를 위한 Nabertherm 툴)와 Excel™ 을 사용합니다.



참고

NTLog 및 NTGraph에 관한 참고사항

NTLog-공정 데이터 파일을 보기 위해 Nabertherm사는 Microsoft Excel™ 용 소프트웨어 "NTGraph"를 제공합니다(프리웨어).

이 소프트웨어와 NTLog 및 NTGraph 관련 문서는 다음의 인터넷 사이트에서 다운로드 받을 수 있습니다:

<http://www.nabertherm.com/download/>

Produkt: NTLOG_C4eP4

Passwort: 47201410

다운로드 받은 파일은 사용 전에 압축을 풀어야 합니다.

NTGraph 사용을 위해 마찬가지로 압축 파일 속 디렉토리에 있는 설명서를 참조하시기 바랍니다.

시스템 전제조건: Microsoft EXCEL™ 2003, EXCEL™ 2010 또는 EXCEL™ 2013(윈도우용)

다음의 데이터들이 파일에 저장됩니다:

- 날짜와 시간
- 장입물(시료) 이름
- 파일 이름
- 프로그램 번호 및 이름
- 컨트롤러의 일련번호
- 가열 프로그램

- 가열프로그램 경과와 결과에 관한 의견
- 디스플레이 유닛 버전
- 컨트롤러 이름
- 컨트롤러 제품군
- 공정 데이터

공정 데이터는 다음과 같이 구성됩니다:

공정 데이터 표		
공정	기능	설명
데이터 (DATA) 01	프로그램 설정값	입력된 가열 프로그램에서 정해지는 설정값
데이터 02	존 (Zone) 1의 설정값	존을 위한 설정값. 이는 프로그램 설정값, 설정값-오프셋 그리고 장입물 컨트롤의 오프셋으로 구성됩니다.
데이터 03	존 1의 온도	존 열감지센서의 측정값
데이터 04	존 1의 성능[%]	존을 위한 컨트롤러의 출력[0~100 %]
데이터 05	존2의 설정값	위 참고
데이터 06	존 2의 온도	위 참고
데이터 07	존 2의 성능[%]	위 참고
데이터 08	존 3의 설정값	위 참고
데이터 09	존 3의 온도	위 참고
데이터 10	존 3의 성능[%]	위 참고
데이터 13	장입물/기록 열감지센서의 온도	장입물/기록 열감지센서의 측정값
데이터 14	장입물 컨트롤의 설정값 출력	장입물 조절기에 따른 설정값. 이는 프로그램 설정값, 장입물 컨트롤의 오프셋으로 구성됩니다
데이터 15	냉각 열감지센서의 온도	냉각 열감지센서의 측정값
데이터 16	냉각 팬의 회전 수[%]	냉각 조절기의 출력[0~100 %]

퍼니스에 어떤 데이터가 제공되는지는 퍼니스 버전에 다릅니다. 데이터들은 소수점 이하 자릿수 없이 저장됩니다.




참고

USB 메모리를 꽂으면 디스플레이 우측 하단에 기호가 표시됩니다. 조작 유닛이 데이터를 쓰거나 읽으면 기호가 깜빡입니다. 이 과정들은 최대 45초 정도 걸립니다. USB 메모리를 꺼낼 때에는 이 기호가 깜빡이지 않을 때까지 기다립니다!

기술적인 이유로 항상 컨트롤러에 있는 모든 보관 데이터는 동기화됩니다. 그 때문에 이 시간은 데이터 크기에 따라 달라질 수 있습니다.

중요: 여기에 컴퓨터, 외장 하드 또는 다른 USB-호스트/컨트롤러를 연결하지 마십시오. 경우에 따라서는 양쪽 기계가 손상될 수 있습니다.

USB 메모리

진행 과정	조작	디스플레이	비고
USB 메모리를 조작 유닛에 꽂습니다		 기호가 깜박거림	우측 하단에 USB 메모리 기호가 표시됩니다.



참고

USB 메모리 기호가 깜빡이는 한, USB를 뽑으면 **안 됩니다**. 데이터가 손실될 수 있습니다.

파라미터:

공정 기록 NTLog는 개인적이거나 공정 기술적인 필요에 맞게 조절할 수 있습니다.

파라미터			 SUPERVISOR(공정책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 설정 메뉴를 선택합니다			
버튼을 돌려 [PROCESSDOCUMENTATION (공정기록)] 메뉴를 선택합니다			
기록을 끄거나 켜니다			

파라미터			 SUPERVISOR(공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
2개의 쓰기 과정 간의 시간 간격을 설정합니다		<div>DOCU INTERVAL</div> <div>(기록 간격)</div> <div>60 SEC(초)</div>	최소 설정 10초. Nabertherm사는 가능한 한 데이터량을 적게 하기 위해 60초 간격을 권장합니다.
공정 기록 종료를 위한 모드 선택		<div>DOCU END</div> <div>(기록 종료)</div> <div>PROGRAM END</div> <div>(프로그램 종료)</div>	다음의 참고 사항에 유의하십시오:
		<p>파라미터[DOCU END(기록 종료)]는 언제 공정 데이터 파일의 기록을 종료할 지를 결정합니다.</p> <p>여기서는 두 가지 설정이 가능합니다:</p> <p>[PROGRAM END(프로그램 종료)] 프로그램 종료와 함께 기록이 자동으로 종료됩니다. 이것이 표준 설정입니다</p> <p>[BELOW LIMIT(한계 이하)] 온도 한계점[TEMP LIMIT(온도 한계)]가 이하로 되어야 기록이 종료됩니다. 이 설정은 가열 프로그램 종료 후 냉각 과정도 기록하게 합니다</p>	
공정 기록 종료를 위한 한계 온도를 변경합니다(공장 설정 = 100 °C)		<div>LIMIT</div> <div>TEMPERATURE</div> <div>(한계 온도)</div> <div>100°C</div>	[DOCU END(기록 종료)]가 [BELOW LIMIT(한계 이하)]로 설정되었을 때만 사용 가능합니다
24시간 장시간 기록을 설정합니다		<div>24H LONG TERM</div> <div>REC(24시간 기록)</div> <div>NO(아니오)</div>	80,000이상의 데이터 (60초 간격으로 약 60일)를 한 파일에 쓰려면, 장시간 기록을 선택해야 합니다. 이는 예를 들어 무한한 정지시간이나 아주 긴 프로그램인 경우가 해당할 수 있습니다. 이 경우에는 USB 메모리를 꽂아놔야 합니다. 며칠이 걸리든 하나의 파일이 작성됩니다.
			 ADMIN(기술 책임자)

USB-포트를 활성화합니다		<div>ACTIVATE USB</div> <div>(USB 활성화)</div> <div>YES(예)</div>	USB 메모리를 사용하려면 이 기능을 활성화해야 합니다.
이더넷 포트를 활성화합니다		<div>ACTIVATE ETH</div> <div>(이더넷 활성화)</div> <div>YES(예)</div>	이 포트는 선택사항으로 확장할 수 있습니다



참고

장시간 기록 시 최대 기록 시간에 유의하십시오. 최대 약 80,000데이터 세트를 관리할 수 있습니다.



참고

최초 기록 전에 날짜와 시간 설정이 맞는지 주의하십시오("날짜와 시간 설정하기" 장 참조)

11 파라미터 설정하기

11.1 측정 섹션 교정

컨트롤러에서 열감지센서까지의 측정 섹션에는 측정 오류가 있을 수 있습니다. 측정 섹션은 컨트롤러 출력 장치, 측정 케이블, 경우에 따라서는 단자와 열전대(열감지센서)로 구성됩니다.

컨트롤러 디스플레이의 온도가 비교 측정(교정)과 일치하지 않을 경우, 이 컨트롤러는 모든 열감지센서가 편리하게 측정값을 조정할 수 있게 해 줍니다.

최대 10개의 기점(온도)과 해당 오프셋을 입력함으로써 이 온도를 매우 유연하고 정확하게 조정할 수 있습니다.

기점에 오프셋을 입력함으로써 열감지센서의 실제값과 입력된 오프셋이 합산됩니다.

예시:

- 비교측정을 이용한 조절:** 컨트롤 열전대(열감지센서)는 1000 ° C 를 출력합니다. 컨트롤 열전대 근처에서의 교정측정은 1003 ° C입니다. 1000 ° C에서 오프셋 "+3 ° C"를 입력함으로써, 온도는 3 ° C도 높아지고 컨트롤러도 1003 ° C를 출력합니다
- 트랜스미터를 이용한 조절:** 트랜스미터는 열전대(열감지센서) 위치에 실제값 1000 ° C의 측정 섹션을 적용하며, 디스플레이는 1003 ° C의

온도값을 출력합니다. 오차는 기준값에서 -3°C 입니다. 따라서 오프셋으로 -3°C 가 입력되어야 합니다.

- **교정 인증서를 이용한 조절:** 교정 인증서(예를 들어 열전대)에는 1000°C 의 경우 기준값에서 $+3^{\circ}\text{C}$ 의 오차를 입력합니다. 교정은 디스플레이와 기준값 간의 -3°C 입니다. 따라서 오프셋으로 -3°C 이 입력되어야 합니다.
- **TUS-측정을 이용한 조절:** TUS 측정의 경우 기준 밴드에 대한 디스플레이의 오차가 -3°C 로 정해집니다. 따라서 오프셋으로 -3°C 가 입력되어야 합니다.



참고

열전대(열감지센서) 교정 인증서는 측정 섹션의 오차를 고려하지 않습니다. 측정 섹션의 오차는 측정 섹션 인증서로 조사되어야 합니다. 두 값은 합산되어 입력되어야 하는 교정값이 됩니다.



참고

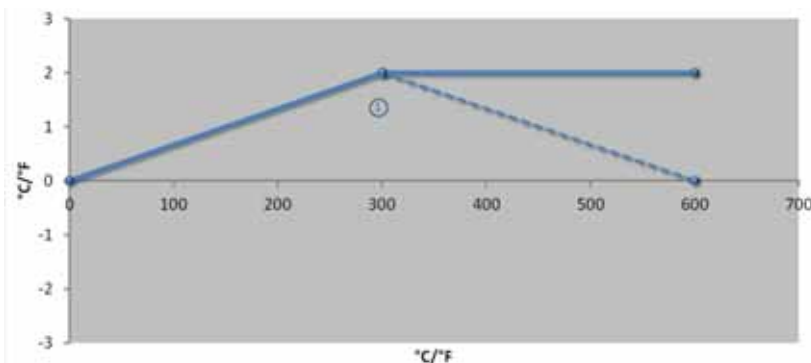
이 장의 마지막에 있는 참고 사항에 유의하십시오.

이때 설정 기능은 특정한 원칙을 따릅니다:

- 두 개의 기점(온도) 간의 수치는 선으로 삽입됩니다. 즉, 두 수치 간에 직선이 놓입니다. 그런 다음 기점들 간의 수치들이 이 선 위에 놓입니다.
- 첫 번째 기점 아래 쪽에 있는 수치들(예를 들어 $0\sim 20^{\circ}\text{C}$)은 0°C 으로 연결된(삽입된) 하나의 직선 위에 놓입니다.
- 마지막 기점 위쪽에 있는 수치들(예를 들어 $>1800^{\circ}\text{C}$)은 마지막 오프셋과 계속 이어집니다 1800°C 에서 $+3^{\circ}\text{C}$ 인 마지막 오프셋은 2200°C 에서도 사용됩니다)
- 기점들의 온도 입력은 계속 높아져야 합니다. 겹은("0" 또는 더 낮은 기점의 온도) 다음에 오는 기점들이 무시되는 결과를 초래합니다.

예시:

하나의 기점만 사용

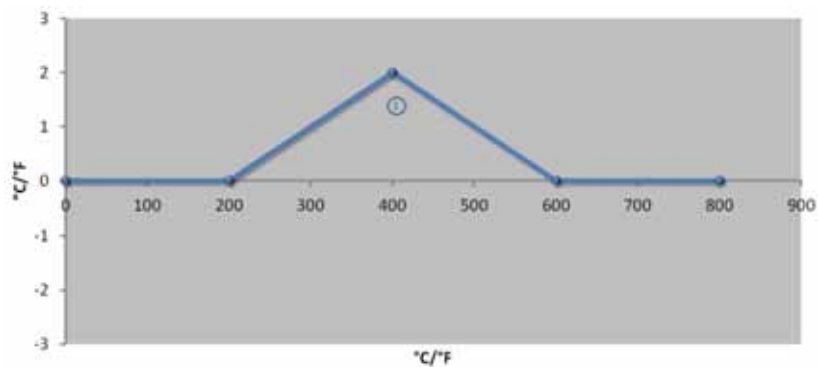


유사 그림

번호	측정점	오프셋
1	300.0°	+2.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

비고: 오프셋은 마지막 기점을 따라 계속 이어집니다. 점선은 추가 선을 입력함으로써 600 ° C에서 오프셋 0 ° C에 도달할 수 있습니다.

수많은 기점에서 단 하나의 오프셋만 사용

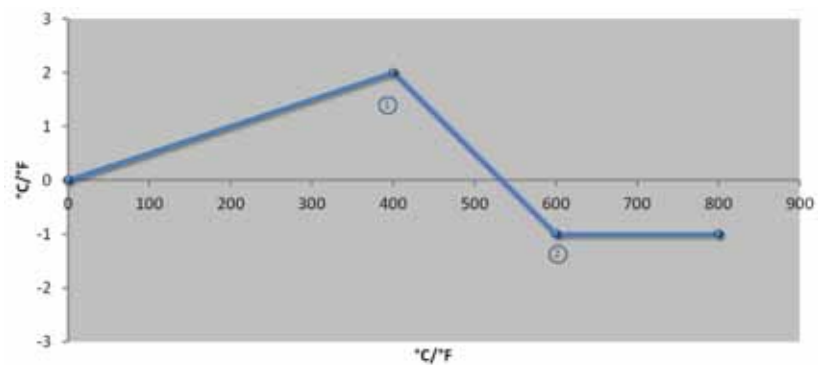


유사 그림

번호	측정점	오프셋
1	200.0°	0.0°
	400.0°	+2.0°
	600.0°	0.0°
	800.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

비고: 다수의 기점들 왼쪽과 오른쪽에서 오프셋 값이 "0"이 되는 것은 다수의 기점 입력 중에서 단 하나의 오프셋에서만 도달할 수 있습니다. 이는 200 ° C와 600 ° C에서 볼 수 있습니다.

2 개의 기점 사용

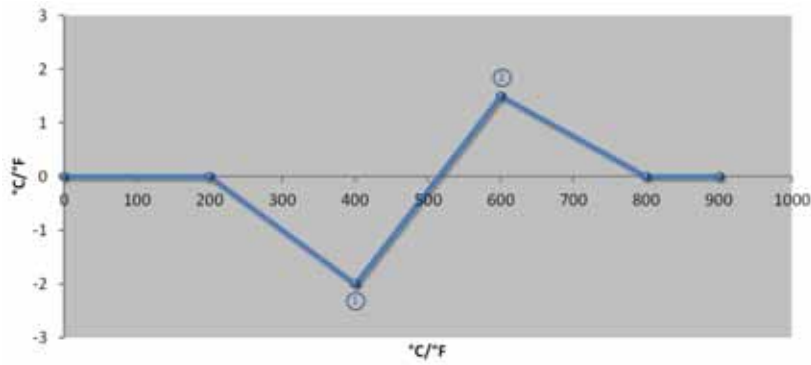


유사 그림

번호	측정점	오프셋
1	400.0°	+2.0°
2	600.0°	-1.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

비고: 각각 한 개의 오프셋이 있는 두 개의 기점 입력 시 두 개의 오프셋 사이의 중간 값을 입력합니다(항목 1과 2참조).

다수의 기점 중에 두 개의 오프셋만 사용

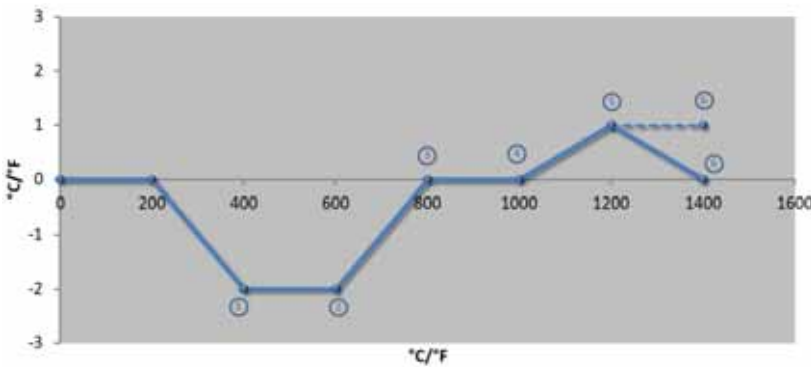


유사 그림

번호	측정점	오프셋
	200.0°	0.0°
1	400.0°	-2.0°
2	600.0°	+1.5°
	800.0°	0.0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°

비고: 여기서도 입력된 오프셋 주변 범위를 다시 제거할 수 있습니다.

오프셋들의 사이가 떨어져 있는 다수의 기점 사용



유사 그림

번호	측정점	오프셋
	200.0°	0.0°
1	400.0°	-2.0°
2	600.0°	-2.0°
3	800.0°	0.0°
4	1000.0°	0.0°
5	1200.0°	1.0°
6	1400.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

비고: 점선은 마지막 선(1400.0 ° C)을 없애면 도달할 수 있습니다. 그런 다음 오프셋은 마지막 기점을 따라 계속 이어집니다.



참고

이 기능은 측정 섹션을 설정하기 위한 것입니다. 측정 섹션 밖에 오차, 예를 들어 퍼니스 내부의 온도균일성의 오차를 없애야 할 경우, 해당 열전대(열감지센서)의 실제값이 변조되어야 합니다.

측정지점 설정 후에 비교측정은 항상 독립적인 측정장치로 실시되어야 합니다. 변경된 파라미터와 비교 측정을 기록해 두시길 보관하길 권장합니다.

측정 섹션 교정을 설정하려 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

측정 섹션 교정 설정하기			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 설정 메뉴를 선택합니다		SETTINGS(설정)	

측정 섹션 교정 설정하기			ADMIN (기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
버튼을 돌려 [CALIBRATION(교정)] 메뉴를 선택합니다		CALIBRATION (교정)	
[BASE POINTS(기점)] 을 선택합니다		BASE POINTS (기점)	
기점1~10을 설정합니다		BASE POINT 1 (기점 1) 400°C	기점을 근거로 어떤 온도에 오프셋이 적용되는지를 결정합니다. 기점의 개수는 자유로이 선택할 수 있습니다 (최대 10개)
존 (Zone) 선택하기		CALIBRATION (교정) Zone 1(존 1)	선택은 퍼니스 장비에 따라 다릅니다.
기점 1~10의 오프셋을 설정합니다		BASE POINT 1 (기점 1) 0,0°C	
저장하기			입력된 데이터는 페이지를 나갈 때나 측정 위치를 바꿀 때 자동으로 저장됩니다. 저장 후 다시 페이지를 불러와 모든 변경 사항이 올바르게 입력되었는지 확인합니다.

11.2 컨트롤 파라미터

컨트롤 파라미터는 조절기의 행동을 결정합니다. 따라서 컨트롤 파라미터는 컨트롤 공정이 느린지, 빠른지 또는 정확한 지에 영향을 미칩니다. 그렇게 함으로써 조작자는 조절기를 특수한 요구조건에 맞출 수가 있습니다.

이 컨트롤러에는PID-조절기가 있습니다. 또한 조절기의 출력 신호는 3부분으로 구성됩니다:

- P = 비례 부분
- I = 적분 부분
- D = 미분 부분

비례 부분

비례 부분은 퍼니스의 설정치와 실제치 간의 차이에 직접적으로 반응합니다. 이 차이가 끝수록 비례 부분(p)이 커집니다. 이 비례 부분에 영향을 미치는 파라미터는 "X_p" 파라미터입니다.

더불어 다음이 적용됩니다: "X_p"가 클 수록 오차에 대한 반응은 더 작아집니다. 즉, "X_p"는 컨트롤 오차에 반비례합니다. 동시에 이 수치는 비례 부분=100%에 도달하는 오차를 묘사합니다.

예시: P-조절기는 10° C의 컨트롤 오차에서 100%의 성능을 출력합니다. 즉, X_p는 "10"으로 설정됩니다.

$$\text{성능} [\%] = \frac{100\%}{X_P} \cdot \text{차이} [^{\circ}\text{C}]$$

적분 부분

적분 부분은 컨트롤 오차가 있는 한, 더 커집니다. 이 부분이 더 커지는 속도는 상수 T_n을 통해 정해집니다. 이 수치가 커질 수록, 적분(I) 부분은 느리게 올라갑니다. 적분(I) 부분은 [T_i] 파라미터 (단위 [Second(초)])를 통해 설정됩니다.

미분 부분

미분 부분은 컨트롤 오차의 변화에 반응하며 이를 저지합니다. 퍼니스의 온도가 설정치에 가까워지면, 미분(D) 부분은 이 접근을 저지합니다. 즉, 미분 부분은 변화를 "약하게" 합니다. 미분(D) 부분은 [T_d] 파라미터 (단위: [Second(초)])를 통해 설정됩니다.

조절기는 각기 부분을 위해 하나의 수치를 산출합니다. 세 부분은 모두 합산되고 이 존(zone)을 위한 컨트롤러의 성능 출력은 %로 나타납니다. 또한, 적분(I) 및 미분(D) 부분은 100%로 제한되나 비례(P) 부분은 제한되지 않습니다.

조절기 방정식 표현:

$$F(s) = \frac{100\%}{X_P} \cdot \left[1 + \frac{1}{T_n \cdot s} + \frac{T_d \cdot s}{T_{cyc}} \right]$$

컨트롤러 시리즈 400(인덱스 1)용 컨트롤러B130/B150/B180/C280/C290/P300-P310 (인덱스 2)의 PID-파라미터 차용


파라미터 차용 시, 다음의 요인들을 사용해야 합니다:

$$x_{p1} = x_{p2}$$

$$T_{i1} = T_{i2}$$

$$T_{d1} = T_{d2} \times 5,86$$

컨트롤 파라미터 설정을 위해서는 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

컨트롤 파라미터 설정			 SUPERVISOR (공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 설정 메뉴를 선택합니다		SETTINGS(설정)	
버튼을 돌려 [CONTROL PARAMETER (컨트롤 변수)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL PARAMETER (컨트롤 파라미터)	
[BASE POINTS(기점)] 메뉴를 선택합니다		BASE POINTS (기점)	
기점 1~10을 설정합니다		BASE POINT 1 (기점 1) 000°C - 400°C	기점을 근거로 어떤 온도에 오프셋이 적용되는지를 결정합니다. 기점의 개수는 자유로이 선택할 수 있습니다 (최대 10개)
존(zone) 선택하기		CONTROL PARAMETER (컨트롤 파라미터) ZONE1(존 1)	선택은 퍼니스 장비에 따라 다릅니다. 1-존(zone) 퍼니스에서는 [존(ZONE) 1] 대신 [HEATING(가열)]로 표시되어 사용됩니다
기점 1~10의 파라미터값을 설정합니다		BASE POINT 1 (기점 1) Xp 20.0	T _N 및 T _V 를 위한 이 입력을 반복합니다
저장하기			입력된 데이터는 페이지를 나갈 때나 측정 위치를 바꿀 때 자동으로 저장됩니다. 저장 후 다시 페이지를 불러와 모든 변경 사항이 올바르게 입력되었는지 확인합니다.



참고

적분(I)부분은 비례(P) 부분이 최대치에 도달할 때까지만 커집니다. 그런 다음에는 적분(I) 부분이 더는 변화하지 않습니다. 이를 통해 특정 상황에서 커다란 "오버슈트"가 저지됩니다

참고

컨트롤 파라미터 설정은 Nabertherm 컨트롤러 B 130/B 150/B 180, C 280 및 P 300-P 330와 유사합니다. 새로운 컨트롤러로 교체하신 후에는 조절기 재설정을 제일 먼저 한 다음 최적화를 할 수 있습니다.

11.3 컨트롤의 특성

이 장에서는 통합된 조절기를 조절하는 방법이 서술됩니다. 조절기는 장비에 따라 존(zone) 가열, 장입물 컨트롤, 냉각을 위해 사용됩니다.

11.3.1 평활(smoothing)

가열 프로그램은 일반적으로 램프(ramp)와 정지 시간으로 구성됩니다. 이 두 프로그램 부분 간의 통과 지점에서 쉽게 "오버슈트"로 이어질 수 있습니다. 이러한 오버슈트를 저지하기 위해 램프는 통과 지점 직전에 정지시간으로 "평활"될 수 있습니다.

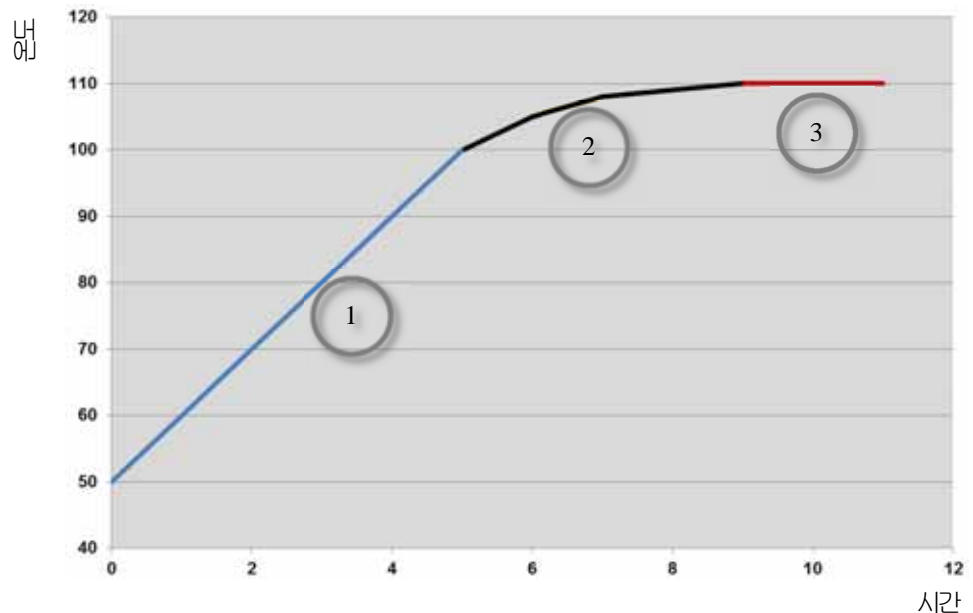


그림 7: 램프(ramp) 시간의 평활

영역	설명
1	일반적인 램프의 경과
2	램프의 평활 영역
3	일반적인 정지시간

참고

램프 시간은 이 기능을 활성화 하였을 경우 평활 인자에 따라 연장할 수 있습니다.

평활을 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

평활 설정			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
버튼을 돌려 [CONTROL (컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[SMOOTHING (평활)] 메뉴를 선택하고 평활 인자를 설정합니다		SMOOTHING(평활) 20 SEC(초)	
저장하기			변경 사항은 메뉴를 벗어나면 자동으로 저장됩니다.



참고

평활 산정:

설정치 건너뛰기 시, 30초의 평활 시간에서 설정치는 30초 후에 목표치의 63 %, 5x30초 후에 목표치의 99 %에 도달합니다.

방정식:

$$\text{설정치}(t) = 1 - e^{-t/\tau}$$

11.3.2 가열 지연

퍼니스가 뜨거운 상태에서 물을 열고 장입을 하면, 퍼니스의 냉각으로 인해
문이 닫힌 후 강한 재가열과 오버슈트가 초래됩니다.

이 기능은 퍼니스에 저장된 열이 먼저 퍼니스의 온도를 다시 올리도록 가열
가동을 지연시킬 수 있습니다. 지연시간 후 가열이 다시 가동되면, 그렇게
심하게 퍼니스가 가열되지 않아 오버슈트를 막을 수 있습니다.

가열 지연 설정			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
버튼을 돌려 [CONTROL (컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	

가열 지연 설정			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
[HEATING DELAY(가열 지연)] 메뉴를 선택하고 지연시간을 설정합니다			
저장하기			변경 사항을 메뉴를 벗어나면 자동으로 저장됩니다



참고

이 기능을 사용하려면, 도어 스위치 신호("도어 닫힘" = "1"-신호)가 조절기 모듈의 입력 장치에 연결되어 있어야 합니다. 해당 입력 장치의 설정은 서비스 레벨에서만 처리할 수 있기 때문에 컨트롤러 인도 전에 설정되어야만 합니다.

11.3.3 수동 존(zone) 컨트롤

고유한 다수 존 컨트롤이 없는, 2개 가열회로를 갖춘 퍼니스의 경우, 다양한 출력 성능이 필요할 수 있습니다.

이 기능으로 두 개의 가열 회로 성능이 공정에 개별적으로 맞춰질 수 있습니다. 컨트롤러에는 선택적으로 출력을 감소를 시켜 각각의 출력 성능을 다르게 설정할 수 있는 두 개의 가열 출력 장치가 있습니다. 인도 시, 양쪽 가열 출력 장치는 100% 출력 성능으로 설정되어 있습니다.

양쪽 가열회로와 그 출력 성능 간의 관계 설정은 다음의 표에 따라 달라집니다:

표시	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
A1 (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
A2 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

예시:

1) "200"으로 설정하는 경우에는 퍼니스가 출력 장치1 (A1)을 통해서만 가열됩니다. 예를 들어, 퓨징(fusing) 애플리케이션용 퍼니스에서, 천장 가열 장치의 작동만 원하고, 측면 및 바닥 가열 장치는 끄고자 하는 경우. 가열 성능을 줄였을 경우에는 퍼니스가 타입 라벨에 명시된 최대 온도에 도달하지 못할 수도 있음에 유의하십시오!

2) "100"으로 설정하는 경우, 퍼니스는 양쪽 가열 출력 장치를 이용하여 감소 없이 가동됩니다. 예를 들어, 점토나 세라믹 파이어링 시 균일한 온도 분배를 위해.

3) "0"으로 설정할 경우, 출력 장치 1, 예를 들어, 퓨징(fusing) 퍼니스에서 천장 가열 장치가 꺼집니다. 퍼니스는 출력 장치 2(A2)에 연결된 가열 장치,

예를 들어, 측면 및 바닥을 통해서만 가열됩니다(퍼니스 설명 참조). 가열 성능을 줄였을 경우에는 퍼니스가 타입 라벨에 명시된 최대 온도에 도달하지 못할 수도 있음에 유의하십시오!

이 설정은 프로그램에 상관없이 일반적으로 적용되게만 저장할 수 있습니다.

기능을 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

존(zone) 컨트롤 설정			 ADMIN(기술 관리자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다			
버튼을 돌려 [CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다			
[OFFSET MAN ZONE (수동 존 컨트롤 오프셋)] 메뉴를 선택하고 오프셋을 설정합니다			
저장하기			변경 사항은 메뉴를 벗어나면 자동으로 저장됩니다.



참고

어떤 가열 영역에 어떤 출력 장치(A1) (A2)가 해당하는지는 퍼니스 설명서를 참조하시기 바랍니다. 가열회로가 두 개인 퍼니스의 경우에는 기본적으로 출력 장치1이 위쪽, 출력장치 2가 아래쪽 가열회로를 나타냅니다.

11.3.4 프로그램 시작 시 설정값으로 실제값 차용

실제값 차용은 가열 시간을 단축하는데 유용한 기능입니다.

일반적으로 한 프로그램은 프로그램에 입력된 시작온도에서 시작합니다.

퍼니스가 아직 뜨겁거나 시작온도보다 훨씬 낮다고 하더라도, 지정된 램프(ramp)는 시작됩니다.

이를 방지하기 위해 이 컨트롤러는 프로그램을 시작하면서 퍼니스의 온도를 설정치로 차용하는 기능을 제공합니다.

또한, 컨트롤러는 어떤 온도로 퍼니스가 시작할 지를 결정하면서 항상 어떤 온도가 더 높은 지에 준합니다. 퍼니스의 온도가 더 높다면, 퍼니스는 현재의 퍼니스 온도에서 시작하고, 프로그램에 설정된 시작 온도가 퍼니스 온도보다 더 높다면, 프로그램은 시작온도로 시작됩니다.

인도 시, 이 기능은 켜져 있습니다.

예시:

램프(ramp)가 20° C~1500° C인 한 프로그램이 시작됩니다. 퍼니스의 온도는 240° C입니다. 실제값 차용이 활성화 되었을 경우, 퍼니스는 20° C가 아니라 240° C에서 시작합니다. 프로그램이 상당히 단축될 수 있습니다.

진행 중인 가열 프로그램에서 세그먼트 건너뛰기 및 프로그램 변경에서도 이 기능이 사용됩니다.

자동 실제값 차용을 활성화 하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

자동 설정값 차용 활성화/비활성화			ADMIN(기술 관리자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
버튼을 돌려 [CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[TAKE OVER ACTUAL VALUE(실제치 차용)] 메뉴를 선택하고 오프셋을 설정합니다		TAKE OVER ACTUAL VALUE (실제치 차용) YES(예)	
저장하기			변경 사항은 메뉴를 벗어나면 자동으로 저장됩니다.

11.3.5 제어된 냉각(선택사항)

퍼니스는 다양한 방법으로 냉각될 수 있습니다. 이때 냉각 공정은 제어되거나 비제어될 수 있습니다. 비제어된 냉각은 회전수가 정해진 냉각팬으로 이루어집니다. 제어된 냉각은 추가로 퍼니스의 온도를 처리하고 다양한 회전수 컨트롤이나 플랩 설정을 통해 항상 정확한 냉각강도를 설정할 수 있습니다. 제어된 냉각은 퍼니스가 선행 냉각램프를 자연스러운 퍼니스 냉각보다 더 빨리 시작해야 하는 경우에 필요합니다. 이때 이는 퍼니스의 물리적 한계 내에서만 일어납니다.

이런 제어된 냉각은 이 컨트롤러로 실행할 수 있습니다. 더불어 하나의 가열 프로그램 속에서 각 세그먼트를 위해 분리하여 제어된 냉각 기능을 켜거나 끌 수 있습니다. 이는 퍼니스에 냉각 기능이 준비되고 조절기에서 활성화되었다는 것을 전제로 합니다(메뉴[Service(서비스)]). 그렇지 않으면 이 선택사항은 프로그램 입력에서 보이지 않습니다.

냉각은 냉각 램프(ramp)에서만(떨어지는 설정값) 활성화하시길 권장합니다.

제어된 냉각은 설정치 주변의 허용 밴드를 이용하여 구현됩니다(아래 그림 참조). 이 허용 밴드는 모니터링 영역을 포괄하는 두 개의 한계치로 구성됩니다.

퍼니스 온도가 상위 한계(1)를 초과하면, 냉각 장치(예를 들어 팬)가 활성화되고 모든 가열 존(zone)이 꺼집니다. 냉각 시 퍼니스 온도가 다시 설정치(2) 아래로 떨어지면, 냉각 장치가 꺼집니다.

퍼니스 온도가 하위 한계(3)에 미달되면, 가열 장치가 다시 활성화됩니다. 가열 시, 퍼니스 온도가 다시 설정치(4) 위로 올라가면, 가열 장치가 완전히 꺼집니다.

냉각 장치가 활성화되어 있는 동안 냉각 열전대에 고장이 나타나면, 마스터 존의 열전대로 전환됩니다.

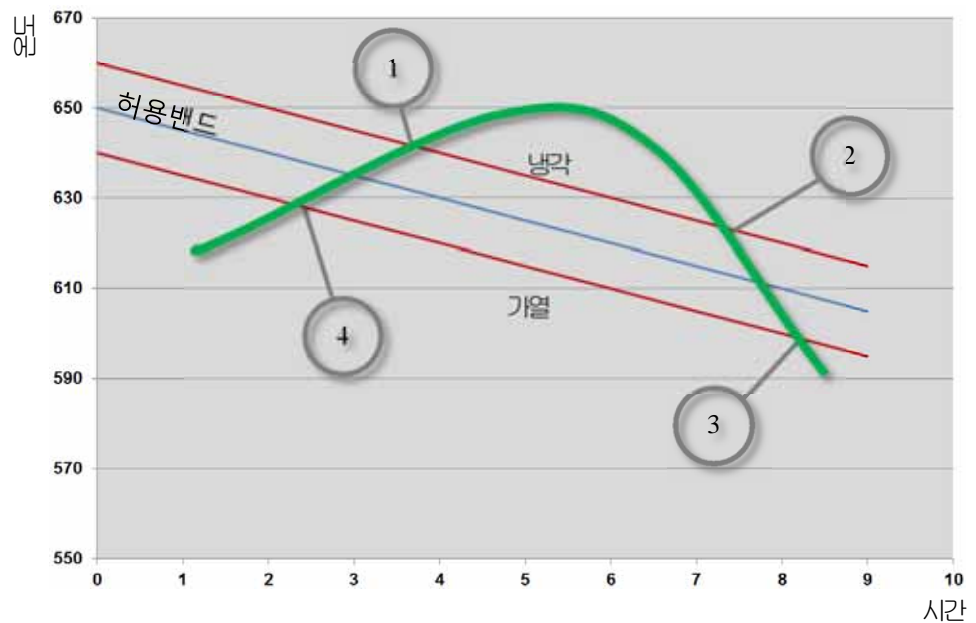


그림 8: 가열과 냉각 간의 변환

참고

가열에서 냉각으로 변할 때, 매번 조절기의 적분(I)과 미분(D) 부분도 삭제됩니다.

냉각의 컨트롤 파라미터를 살펴보려면, "정보메뉴-> PID-기준치 표시" 장을 참조하시기 바랍니다.

냉각에는 설정된 마스터존의 열전대(열감지센서) 또는 오로지 냉각을 위해서만 연결된 냉각 열전대가 중요합니다(이는 퍼니스 모델에 따른 다름). 여기서는 기록 열전대 또는 인접존의 열전대가 고려되지 않습니다. 이는 장입물 컨트롤이 활성화된 경우에도 마찬가지입니다.




냉각 열전대가 있거나 없는 제어된 냉각 장치들의 접속은 항상 고유한 조절기 모듈에 연결됩니다. 프로그램 세그먼트에서 제어된 냉각 장치를 선택하면, 전체 세그먼트에서 열전대가 존(zone) 열전대에서 냉각 열전대로 변환됩니다. 냉각 열전대가 연결되지 않았다면, 냉각에 다수 존 열전대가 사용됩니다.

고유한 냉각 열전대를 구비한 제어된 냉각인 경우, 메인 오버뷰에서 냉각 열전대 온도가 표시됩니다.

파일 보관에는 항상 냉각 온도가 (고유한 냉각 열전대가 있거나 없이) 컨트롤 열전대 및 냉각 출력과 동시에 기록됩니다.

제어된 냉각은 [SETTINGS(설정)] 메뉴에서 파라미터화될 수 있습니다.

이를 위해 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

제어된 냉각			 ADMIN(기술 관리자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[COOLING(냉각)] 메뉴를 선택하고 냉각 장치를 켜거나 켭니다		COOLING ACTIVE (냉각 활성화) YES(예)	여기서 프로그램에 냉각을 입력할 수 있도록 냉각 장치를 활성화합니다.
가열을 위한 한계치를 설정합니다		LIMIT HEATING (한계 가열) 5 K	입력은 켈빈 (K)으로 합니다
냉각을 위한 한계치를 설정합니다		LIMIT COOLING (한계 냉각) 5 K	입력은 켈빈 (K)으로 합니다
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

오류가 난 경우의 행동

냉각 열전대가 고장이 나면, 마스터 존의 열전대로 변환됩니다. 고장이 난 열전대 존(zone)의 온도는 "-- °C"로 표시됩니다.

11.3.6 시동회로(성능 제한)

온도 컨트롤은 항상 퍼니스 내 온도의 실제치와 설정치 간의 오차에 반응합니다. 이 차이가 크면, 조절기는 이 차이를 높은 가열 성능을 통해 상쇄하려고 합니다. 이는 장입물(시료)나 퍼니스의 손상을 초래할 수 있습니다.

이는 예를 들어 다음이 원인일 수 있습니다:

- 하위 온도범위에 부정확도가 큰 열전대의 사용(예: 타입 B)
- 하위 온도범위에 측정값을 전달하지 않는 고온계의 사용
- 두꺼운 보호 튜브로 지연시간이 더 큰 열전대(열감지센서)의 사용

이 경우에 가열의 성능 발진을 하위 온도범위에서 제한하기 위해, "시동회로/성능제한" 기능이 제공됩니다. 이 기능으로 가열을 위한 조절기 출력장치를 확정된 온도[LIMIT TEMPERATURE(한계 온도)]까지 특정 성능치 [MAX POWER (최대 성능)]로 제한할 수 있습니다. 설정치와 상관없이, 퍼니스는 시동회로에 설정된 것보다 더 많은 성능으로 가열하지 않습니다.

시동회로/성능제한을 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

시동회로/성능제한 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[STARTUP CIRCUIT(시동 회로)] 메뉴를 선택하고 시동 회로를 켜거나 끕니다		ACTIVATE(활성화) YES(예)	
한계 온도를 입력합니다		LIMIT TEMPERATURE (한계 온도) 200 °C	
최대 성능을 [%]로 입력합니다		MAX POWER (최대 성능) 20 PERCENT (20퍼센트)	
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

시동회로는 다음의 열전대(열감지센서)로 평가됩니다:

- 1-존(zone) 컨트롤인 경우: 컨트롤 열전대(열감지센서)가 관찰됩니다
- 장입물 컨트롤로 1-존(zone) 컨트롤인 경우: 컨트롤 열전대(열감지센서)가 관찰됩니다
- 다수 존(zone) 컨트롤인 경우: 모든 존(zone)은 개별적으로 모니터링됩니다. 하나의 존(zone)이 한계 온도 아래쪽에 있다면, 해당 존의 출력성능이 그에 상응하게 제한됩니다.
- 장입물 컨트롤로 다수 존 컨트롤인 경우: 이 조합에서는 시동 회로가 다수 존 컨트롤처럼 행동합니다.

11.3.7 자가 최적화

조절기는 컨트롤 파라미터로 행동이 결정됩니다. 컨트롤 파라미터는 특정 공정 행동에 최적화됩니다. 따라서 가능한 한 정확한 작동보다는 가능한 한 빠른 퍼니스 작동을 위해 다른 파라미터들을 사용합니다. 이러한 최적화를 간소화하기 위해, 이 컨트롤러에는 자동 최적화 기능인 자가 최적화 기능이 있습니다. 이는 수동 최적화를 대체하지 않으며 다수 존 이 아닌 1-존(zone) 퍼니스에서만 사용 가능합니다.

컨트롤러의 컨트롤 파라미터는 이미 공장으로부터 퍼니스의 최적 컨트롤을 위해 설정됩니다. 그럼에도 불구하고 여러분의 공정을 위해 컨트롤 행동이 조정되어야 한다면, 자가 최적화를 통해 컨트롤 행동을 개선할 수 있습니다.

자가 최적화는 특정 공정 후에 행해지면, 매번 온도 [OPT TEMPERATURE(온도 최적화)]를 위해서만 실행됩니다. 다수 온도에 대한 최적화는 하나씩 차례대로만 실행될 수 있습니다.

냉각된 퍼니스($T < 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$)에서만 자가 최적화를 시작하십시오. 그렇지 않으면 컨트롤 섹션을 위해 잘못된 파라미터가 조사될 수 있습니다. 먼저 최적화 온도를 입력합니다. 자가 최적화는 예를 들어 최대 온도 최적화 시 퍼니스의 파괴를 막기 위해 모든 경우에 설정된 수치의 약 75%에서 실시됩니다.

자가 최적화는 퍼니스 타입과 온도범위에 따라 일부 모델에서는 3시간 이상 걸릴 수도 있습니다. 컨트롤 행동은 자가 최적화를 통해 다른 온도 영역에서 더 나빠질 수도 있습니다! Nabertherm은 컨트롤 파라미터의 수동 또는 자동 변경을 통해 발생하는 손상에는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

따라서 장입물 없는 운행을 통해 자가 최적화에 따라 컨트롤 품질을 점검하시기 바랍니다

참고

필요한 경우 자가 최적화를 다수의 온도 영역에서 실시하십시오. 하위 온도영역($< 500 \text{ }^{\circ}\text{C}/932 \text{ }^{\circ}\text{F}$)에서의 자가 최적화는 제한적으로 계산법을 통해 지나친 수치를 내 놓을 수 있습니다. 필요한 경우 이 수치를 수동 최적화를 통해 교정하십시오. 산출된 수치는 항상 시운전을 근거로 점검하십시오.

자가 최적화를 시작하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

자가 최적화 시작			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[CONTROL (컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[SELF OPTIMIZE(자가 최적화)] 메뉴를 선택합니다		OPT TEMPERATURE (온도 최적화) 800°C	
자가 최적화를 시작합니다		START SELF OPTIMIZE (자가 최적화 시작) YES(예)	버튼을 눌러 확인하면 퍼니스 조절기는 설정된 온도로 가열하기 시작합니다


자가 최적화가 시작되면, 컨트롤러는 최적화 온도의 75%까지인 최대 성능으로 가열을 합니다. 그런 다음 가열 과정이 멈췄다가 다시 100%로 가열합니다. 이러한 과정이 두 번 시행되고 나면 최적화가 종료됩니다.

자가 최적화 종료 후, 조절기는 가열을 끝내지만, 산출된 컨트롤 파라미터를 아직 컨트롤 파라미터의 해당 기점에 등록하지 않습니다.

산출된 파라미터를 저장하려면 다시 자가 최적화를 위한 메뉴로 가서 파라미터를 검사합니다. 그런 다음 동일한 메뉴에서 파라미터를 복사할 수 있는 기점들을 선택할 수 있습니다.

자가 최적화: 파라미터 검사와 저장			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴에서 자가 최적화를 선택하기 위해 계속 넘깁니다		START SELF OPTIMIZE (자가 최적화 시작) YES(예)	

자가 최적화: 파라미터 검사와 저장

 ADMIN (기술 책임자)

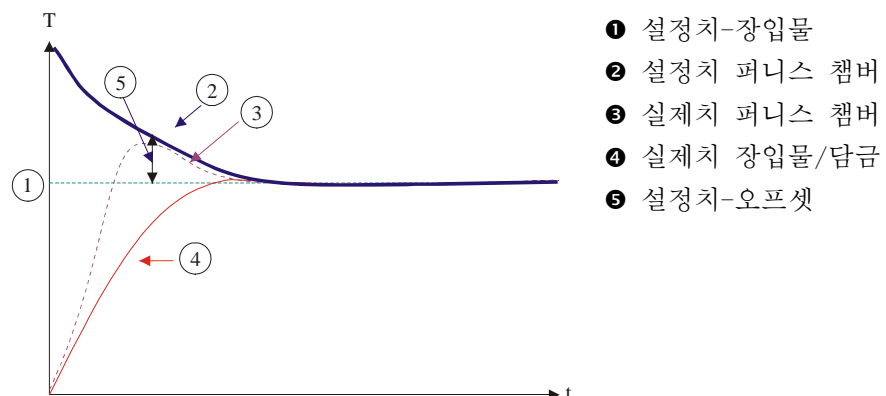
진행 과정	조작	디스플레이	비고
컨트롤 파라미터 xp, Tn, Tv를 검사합니다		<div>CONTROL PARAMETER (컨트롤 파라미터)</div> <div>xp 69,7</div>	
검사한 컨트롤 파라미터를 선택한 기점에서 차용합니다		<div>TAKE OVER PARAMETERS (파라미터 차용)</div> <div>BASE POINT 0 (기점 0)</div>	

11.3.8 장입물 컨트롤

캐스케이드, 장입물 또는 용탕 컨트롤은 퍼니스 챔버 가열에 따라 처리될 시료에서 직접 온도를 매우 정확하고 빠르게 조정할 수 있게 해 주는 컨트롤 회로 2개의 조합입니다. 장입물 컨트롤이 켜졌을 경우 온도는 추가적인 열전대를 통해 바로 장입물에서(예를 들어, 어닐링 박스 속에서) 측정되고 퍼니스 온도와 비교하여 조정됩니다.

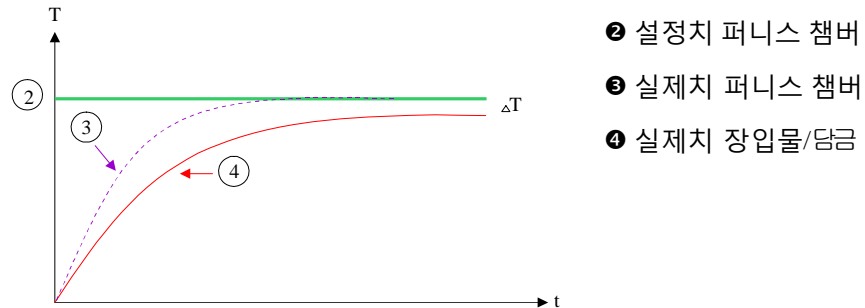
장입물 컨트롤(캐스케이드 컨트롤)을 이용한 작동

장입물 컨트롤(캐스케이드)이 켜진 프로그램의 경우에는 장입물 온도뿐만 아니라 퍼니스 챔버 온도까지 측정됩니다. 이때 퍼니스 챔버에는 컨트롤 오차 크기에 따라 설정치 오프셋이 생성됩니다. 이를 통해 장입물에 대한 온도 컨트롤이 상당히 정확하고 빠르게 이루어집니다.



장입물 컨트롤(캐스케이드 컨트롤)을 사용하지 않는 작동

장입물 컨트롤(캐스케이드)가 꺼졌을 경우에는 퍼니스 챔버의 온도만 측정되고 조정됩니다. 이때 장입물 온도는 컨트롤에 아무런 영향을 미치지 않기 때문에 이 온도는 프로그램 설정치에 느리게 접근합니다.



앞서 설명한 것처럼, 장입물 조절기는 발열체의 열전대와 장입물의 열전대(예를 들어 퍼니스 중간) 간의 오차를 보정하기 위해 퍼니스 조절기에 영향을 미칩니다. 이러한 보정은 제한되어야 합니다. 그래야 퍼니스가 진동하지 않습니다.

이를 위해 다음의 파라미터가 조정되어야 합니다:

최대 네거티브 출력값

장입물 조절기에서 가열 조절기/존(zone) 조절기로 넘어가는 최대 네거티브 오프셋. 따라서 가열 존의 설정치는 다음보다 작을 수가 없습니다:

- 가열 설정치 = 프로그램 설정치 - 최대 네거티브 오프셋.

최대 포지티브 출력값

장입물 조절기에서 가열 조절기/존 조절기로 넘어가는 최대 포지티브 오프셋. 따라서 가열 존의 설정치는 다음보다 클 수가 없습니다:

- 가열 설정치 = 프로그램 설정치 + 최대 포지티브 오프셋.

램프에 적분(I) 부분 없음

램프(ramp)에는 장입물 조절기의 적분(I) 수치(출력 장치의 적분 부분)가 지속적인 컨트롤 오차로 인해 천천히 형성될 수 있습니다. 이는 정지 시간으로의 통과 지점에서는 빠르게 다시 없어질 수 없어, 경우에 따라서는 오퍼슈트로 이어집니다.

이러한 효과를 피하기 위해, 장입물 조절기의 적분(I) 부분 형성을 램프(ramp)에서 비활성화시킬 수 있습니다.

예시:

장입물 설정치가 500 ° C로 정해지면, 퍼니스 챔버는 최적의 컨트롤을 위해 500 ° C + 100 ° C의 설정값, 즉 600 ° 을 채택합니다. 이를 통해 퍼니스 챔버는 장입물을 매우 빠르게 가열할 수 있게 됩니다.

공정과 사용된 장입물(시료) 따라 오프셋 수치를 바꿔야만 할 수도 있습니다. 그렇게 해서 너무 느린 컨트롤은 더 높은 오프셋을 통해 촉진되고 너무 빠른 컨트롤은 완화될 수 있습니다. 그러나 오프셋 변경은 Nabertherm과 협의 하에서만 이루어져야 합니다. 왜냐하면 컨트롤 행동은 결정적으로 트림(trim)이 아니라 컨트롤 파라미터를 통해 조절되기 때문입니다.

장입물 컨트롤을 설정하려면, 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

장입물 컨트롤 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			
[CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다			
[CHANGE CONTROL (장입물 컨트롤)]을 선택합니다			
최대 네거티브 출력값을 선택합니다			입력은 켈빈(K)으로 합니다
최대 포지티브 출력값을 선택합니다			입력은 켈빈(K)으로 합니다
PID 조절기의 적분(I) 부분을 램프(ramp)에서 [I-BLOCK FOR RAMPS (램프에서 적분 부분 차단)] 기능을 이용하여 켜거나 끕니다			

장입물 컨트롤 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
장입물 조절기의 네거티브 출력값을 냉각 램프 밖에서도 허용할 것인지를 선택합니다. 파라미터 텍스트: [BLOCK LOWERING (하락 차단)]			사전 설정: [YES(예)] 공정에 대한 결과가 분명하다면 여기에서 [NO(아니오)]를 선택합니다. 아래의 참고 사항에 유의하십시오.
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 "돌아가기"-기호를 누릅니다

추가 참조 사항:

- 장입물 컨트롤이 활성화되었을 시, 메인 오버뷰의 커다란 온도 디스플레이는 장입물 열전대(열감지센서)로 전환됩니다.
- 장입물 컨트롤에 해당하는 오류 평가(예를 들어, 뽑아버린 장입물 열전대)는 프로그램 진행 중에 장입물 컨트롤이 활성화될 때만 활성화됩니다. 장입물 열전대에 오류가 있다면, 마스터 존-열전대로 전환되고 오류 메시지가 출력됩니다. 프로그램 중단은 발생하지 않습니다.
- 컨트롤 파라미터들 간의 전환(예를 들어 기점1에서 기점 2로)은 퍼니스 내 온도 실제치가 아니라 프로그램 설정치에 준합니다.

장입물 컨트롤 오프셋의 제한[BLOCK LOWERING(하락 차단)]:

장입물 컨트롤이 가열 장치에 직접 영향을 미치는 것이 아니라 가열 장치의 조절기가 오프셋을 통해 간접적으로 프로그램 설정치에 영향을 미치는 것입니다. 이러한 오프셋(출력값)은 설정치에 간단히 추가되거나(포지티브 오프셋) 빠집니다(네거티브 오프셋). 이때 네거티브 오프셋은 오버슈트가 생길 수 있기 때문에 일반적으로 떨어지는 (네거티브) 램프에서만 허용됩니다.

특정 퍼니스 시리즈(예를 들어 튜브 퍼니스)는 네거티브 오프셋이 정지시간이나 가열램프에서도 활성화되는 방법이 필요합니다.

이는 장입물 컨트롤 설정에서 [BLOCK LOWERING(하락 차단)] = [NO] 파라미터를 통해 허가됩니다. 이러한 조정은 공정에 필요한 경우에만 해야 합니다.

11.3.9 존(zone)을 위한 설정치 오프셋

다수 존(zone) 퍼니스의 경우 존들에 다양한 설정치를 부여할 필요가 있을 수 있습니다. 일반적으로 모든 퍼니스 존은 가열프로그램에서 생성된 설정값으로 작동하는데, 예를 들어 하나의 존이 다른 존들처럼 설정치로 600° C가 아니라면 590° C를 유지해야 한다면 이는 "존 오프셋 설정치"로 가능합니다.

하나 또는 다수 존을 위해 설정치 오프셋 입력하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

하나 또는 다수 존을 위한 설정값 오프셋 입력			ADMIN(관리자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[CONTROL(컨트롤)] 메뉴를 선택합니다		CONTROL (컨트롤)	
[ZONE OFFSET SET VALUE(존 오프셋 설정값)] 메뉴를 선택합니다		ZONE OFFSET SET VALUE (존 오프셋 설정값)	
존과 그 존의 오프셋을 선택합니다		Zone 1(존 1) 15 K	입력은 켈빈(K)으로 합니다
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.4 사용자 관리

사용자 관리는 특정 조작 기능을 비밀번호로 보호하여 차단할 수 있게 해 줍니다. 따라서 기본적인 권리를 가진 조작자는 파라미터를 변경할 수 없습니다.

사용자 레벨은 4가지로 구분됩니다:

사용자	설명	비밀번호 (공장 설정)
OPERATOR	일반 조작자	00001 ¹
SUPERVISOR	공정 책임자	00002 ¹
ADMIN	기술 책임자	00003 ¹
SERVICE	Nabertherm 서비스 전용	*****
비밀번호 리셋	문의 시 알려드립니다	*****

¹ 비밀번호는 최초 시동 시 안전 상의 이유로 변경하시길 권장합니다. 이를 위해 사용자 레벨을 "ADMIN"으로 변경하여야 해당 사용자 레벨의 비밀번호를 변경할 수 있습니다("필요에 따라 사용자 관리 조절하기" 참조).


개별 사용자의 권리는 다음과 같이 부여됩니다:

사용자	권리부여
OPERATOR(조작자)	
	오버뷰 보기
	세그먼트 건너뛰기
	추가 기능 수동으로 조작하기
	컨트롤러 잠금 가동하기
	프로그램 로딩, 시작, 일시 정지 및 정지하기
	날짜 및 시간 설정하기
	언어 선택하기
	파일 내보내기
	정보 메뉴 읽기
SUPERVISOR(공정책임자)	[Operator]의 모든 권리
	진행 중인 프로그램 변경하기
	프로그램 입력, 삭제, 복사하기
	컨트롤러 잠금 해제하기
	공정 기록 설정하기
ADMIN(기술책임자)	모든 [Supervisor]의 권리
	포트 활성화/ 비활성화하기 (USB/이더넷)
	교정
	조절기 평활
	도어 닫은 후 지연 설정하기
	컨트롤 파라미터 설정하기
	수동 존(zone) 컨트롤 설정하기
	실제치 차용 활성화/ 비활성화하기
	냉각 설정하기
	시동 회로 설정하기
	자가 최적화 실행하기
	장입물 컨트롤 설정하기
	사용자 관리 변경하기

사용자	권리부여
	추가 기능 조정하기
	알람 기능 조정하기
	구배(gradient) 모니터링 조정하기
	시스템: 온도 단위, 날짜 및 시간 포맷
	포트 설정하기
	정전 행동 설정하기(작동 모드가 아닌 파라미터만)
	USB 메모리를 통해 파라미터 및 프로그램 가져오기
	모듈 로그인하기




사용자 로그인

참고 - 사용자 빠른 선택

사용자로 빨리 로그인하려면 메인 메뉴로 가서 사용자 선택이 나타날 때까지 정보 버튼  을 몇 초간 누릅니다.

해당 사용자를 선택하시고 연달아 비밀 번호를 입력하시면 됩니다.

빠른 선택을 사용하지 않고 사용자 로그인을 하려면, 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

사용자(사용자 레벨) 로그인		 OPERATOR/SUPERVISOR/ADMIN (조작자/공정 책임자/ 기술 책임자)	
진행 과정	조작	디스플레이	비고
로그인하기 위해 약 3초간 정보버튼을 누릅니다. 사용자를 선택하고 선택을 확인합니다	 	<div>CHANGE USER (사용자 변경) SUPERVISOR (공정 책임자)</div>	
비밀번호 입력		<div>PASSWORD (비밀 번호) 0*****</div>	잘못된 비밀번호를 입력하면 경고 메시지 [INCORRECT PASSWORD(비밀번호 오류)]가 출력됩니다

필요에 따라 사용자 관리 조정하기

사용자 관리를 필요에 따라 조정하려면 아래에 서술된 단계들을 거쳐야 합니다. 여기서는 사용자가 자동으로 다시 로그아웃 될 시간을 설정할 수 있습니다. 또한 컨트롤러가 로그아웃 한 후 다시 돌아가는 사용자 레벨

STANDARD USER(표준 사용자)]을 설정할 수 있습니다. 즉, 로그인할 필요 없이 어떤 기능을 사용할 수 있게 할 것인지를 설정할 수 있습니다.

필요에 따라 사용자 관리를 조정하기			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다	 	SETTINGS(설정)	
[USER MANAGEMENT (사용자 관리)] 메뉴를 선택하고 [STANDARD USER]를 설정합니다		STANDARD USER (표준 사용자) SUPERVISOR (공정 책임자)	사용자 관리를 비활성화하려면 여기에서 [ADMIN]을 선택합니다
변경하려는 사용자를 선택합니다		CHANGE USER (사용자 변경) ADMIN (기술 책임자)	
자동 로그아웃 시간을 선택합니다		LOGOFF TIME (자동 로그아웃 시간) 5 MIN(분)	[Operator(일반 조작자)] 사용자는 로그인이 필요하지 않습니다
필요한 경우 사용자의 비밀번호를 리셋합니다		XX PASSWORD RESET (XX 비밀번호 리셋) NO(아니오)	„XX “는 비밀번호가 리셋되는 사용자입니다
필요한 경우 사용자의 비밀번호를 변경합니다(두 번 입력)		CHANGE PASSWORD (비밀번호 변경) 0*****	모든 숫자를 사용할 필요는 없습니다. 입력 오류를 방지하기 위해 비밀번호를 연달아 두 번 입력합니다.

필요에 따라 사용자 관리를 조정하기			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
변경 후에 로그아웃 합니다		LOG OFF USER (사용자 로그아웃) YES(예)	
필요한 경우[PASSW RESET CMPL(전체 비밀번호 리셋)]로 모든 사용자의 비밀번호를 리셋합니다		PASSWORD RESET CMPL (전체 비밀번호 리셋) NO(아니오)	이를 위해 필요한 비밀번호는Nabertherm 서비스에 요청하십시오
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.5 컨트롤러 잠금

컨트롤러 잠금은 다른 접근 제한 방식입니다. 컨트롤러 잠금은 항상 가열프로그램 시작 후에 활성화할 수 있으며, 가열 프로그램이 진행되는 동안 고의 또는 실수로 인한 조작을 방지합니다.

컨트롤러 잠금			 OPERATOR(조작자)
Ablauf	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다		CHANGE ACTIVE PROGRAM (진행 중인 프로그램 변경)	가열 프로그램이 시작되고 있어야 합니다
버튼을 돌리고 눌러서 [CONTROLLER LOCK(컨트롤러 잠금)] 메뉴를 선택하고 확인합니다		CONTROLLER LOCK (컨트롤러 잠금) NO(아니오)	

컨트롤러 잠금			 OPERATOR (조작자)
Ablauf	조작	디스플레이	비고
컨트롤러 잠금을 활성화합니다		<div>CONTROLLER LOCK</div> <div>(컨트롤러 잠금)</div> <div>YES(예)</div>	
			 SUPERVISOR (공정책임자)
컨트롤러 잠금을 비활성화합니다		<div>CONTROLLER LOCK</div> <div>(컨트롤러 잠금)</div> <div>NO(아니오)</div>	비밀번호 입력이 요청됩니다. 비밀번호를 입력하고 이를 확인합니다

11.6 추가 기능 환경 설정

퍼니스 가열과 더불어 많은 퍼니스가 배출 플랩, 팬, 솔레노이드 밸브, 시각 및 음향 신호 등과 같은 추가 기능을 지원합니다(필요한 경우 추가 기능에 관한 별도 설명서 참조). 더불어 각 세그먼트에 입력을 할 수 있습니다. 얼마나 많은 추가 기능이 제공되는지는 퍼니스 버전에 따라 다릅니다.

이 컨트롤러를 이용하여 기본 장비에서 선택사항으로 최대 2개, 추가 모듈을 갖추면 최대 6개의 추가 기능을 프로그램에 따라 세그먼트에서 끄거나 켤 수 있습니다.

예를 들어 추가 기능은 다음과 같습니다

- 신선 공기 팬 제어
- 배출 플랩 제어
- 신호 램프 제어

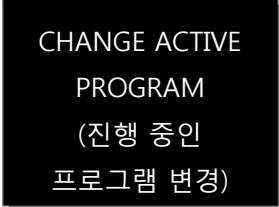

개별 추가 기능을 비활성화거나 이름을 변경하고자 한다면, 다음의 단계들을 거쳐야 합니다.

11.7 추가 기능 비활성화 또는 이름 변경

추가 기능 비활성화 또는 이름 변경			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다	 		
[EXTRA FUNCTIONS(추가 기능)] 메뉴를 선택합니다			이 메뉴 항목은 추가 기능을 실제로 갖추고 있을 때만 나타납니다
추가 기능을 선택합니다			
추가 기능을 켜거나 끕니다			
추가 기능 이름을 조정합니다			주의! 이름 입력은 알파벳으로만 가능합니다.
변경 사항을 저장합니다: "돌아가기"-기호를 누르고 조그 다이얼로 저장하기를 선택한 다음 확인을 하거나 조작 버튼을 오래 누릅니다(최대 3초)	 		프로그램을 저장하지 않으려면, [NO(아니오)]를 선택하십시오

11.7.1 가열 프로그램 진행 중에 추가 기능 수동 조작

가열 프로그램 진행 중에 추가 기능을 수동으로 끄려면, 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

가열 프로그램 진행 중에 추가 기능 수동 조작			 OPERATOR(조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
프로그램 진행 중에 조작 버튼을 누릅니다.			가열 프로그램이 시작되고 있어야 합니다
버튼을 돌리고 눌러서 [SELECT EXTRA FUNCTION(추가 기능 선택)] 메뉴를 선택하고 확인합니다			이 입력 기능은 추가 기능을 실제로 갖추고 있을 때만 있습니다.
버튼을 돌리고 눌러서 추가 기능을 선택합니다			추가 기능에는 3 가지 선택이 제공됩니다. [AUTO(자동)], [OFF(끄기)] 그리고 [ON(켜기)]
<p>추가 기능은 수동으로 조정되며, 3가지 상태가 제공됩니다.</p> <p>AUTO(자동) 추가 기능이 가열 프로그램에 남겨진 기능으로만 제어됩니다</p> <p>OFF(끄기) 추가 기능이 가열 프로그램과 상관없이 꺼집니다</p> <p>ON(켜기) 추가 기능이 가열 프로그램과 상관없이 켜집니다</p>			



참고

추가 기능을 수동으로 설정 및 리셋하기 전에 이것이 장입물에 어떤 영향을 미칠지 점검하십시오. 수동으로 개입하기 전에 이득과 손해를 신중히 검토하십시오.

11.7.2 추가 기능을 가열 프로그램 후에 수동으로 조작하기

가열 프로그램이 진행 중이지 않을 때, 추가 기능을 수동으로 조작하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

가열 프로그램이 진행 중이지 않을 때 추가 기능 조작하기			 OPERATOR(조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메인 메뉴에서 "메뉴"기호를 확인하고, 버튼을 돌리고 눌러서 [SELECT EXTRA FUNCTION(추가 기능 선택)] 선택하고 확인합니다			
버튼을 돌리고 눌러서 추가 기능을 선택합니다			추가 기능에는 3 가지 선택이 제공됩니다. [AUTO(자동)], [OFF(끄기)] 그리고 [ON(켜기)]
		<p>추가 기능은 수동으로 조정되며, 3가지 상태가 제공됩니다.</p> <p>AUTO(자동) 추가 기능이 가열 프로그램에 남겨진 기능으로만 제어됩니다</p> <p>OFF(끄기) 추가 기능이 가열 프로그램과 상관없이 꺼집니다</p> <p>ON(켜기) 추가 기능이 가열 프로그램과 상관없이 켜집니다</p>	
추가 기능을 리셋합니다		<p>수동으로 설정된 추가 기능 리셋은 [AUTO] 또는 [OFF] 설정으로 가능합니다. 더불어 수동으로 설정된 추가 기능은 다음에서 리셋됩니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 프로그램 시작 시 • 세그먼트 교체 시 • 프로그램 종료 시 	



참고

추가 기능을 수동으로 설정 및 리셋하기 전에 이것이 장입물에 어떤 영향을 미칠지 점검하십시오. 수동으로 개입하기 전에 이득과 손해를 신중히 검토하십시오.

11.8 알람 기능

11.8.1 알람(1과 2)

이 컨트롤러에는 자유롭게 구성할 수 있는 2개의 알람이 있습니다. 한 알람은 특정한 상황에서 반작용으로 작동하며, 한 알람은 유연하게 조정할 수가 있습니다.

알람 파라미터:

파라미터	
[SOURCE(소스)]	알람 원인:
	[BAND(허용 밴드)]: 허용 밴드 초과 및 미달. 평가는 현재 설정치에 상대적으로 이루어집니다
	[MAX(최대)]: 온도 한계 초과. 평가는 절대 온도 실제치를 참조합니다
	[MIN(최소)]: 온도 한계 미달. 평가는 절대 온도 실제치를 참조합니다
	[PROGRAM END(프로그램 종료)]: 프로그램 끝에 도달
	[INPUT(입력) 1]/[INPUT 2]: 입력 장치 1 또는 2에 신호 (모듈 환경 설정에 따름)
	[INPUT(입력) 1 INVERTED(반전)]/[INPUT 2 INVERTED]: 입력 장치 1 또는 2에 신호 없음(모듈 환경 설정에 따름)
[RANGE(범위)]	모니터링되어야 하는 범위
	[DWELL TIME(정지시간)]: 정지시간은 시간온도와 목표온도가 같습니다
	[RAMP(램프)]: 램프에서는 시작온도와 목표온도가 다릅니다
	[ALWAYS(항상)]: 정지시간과 램프에서, 즉 전체 프로그램과정 중
[LIMIT(한계)]	소스에 따라 추가 한계치를 묻습니다
	[LIMIT MIN(한계 최소)]: SOURCE(소스) = [BAND(밴드)]인 경우: 설정치에 상대적인 하위 한계. [0]은 모니터링을 비활성화합니다 SOURCE(소스) = MIN/MAX(최대/최소)인 경우: 절대 하위 한계 온도
	[LIMIT Max(한계 최대)]: SOURCE(소스) = [BAND(밴드)]인 경우: 설정치에 상대적인 상위 한계. [0]은 모니터링을 비활성화합니다 SOURCEe(소스) = MIN/MAX(최대/최소)인 경우: 절대 상위 한계 온도
[DELAY(지연)]	알람이 지연되어야 하는 시간(초)
[TYPE(타입)]	알람 반응을 리셋하기 전에 알람 반응이 확인되어야 하는지 확정. 더불어 여기서는 경고가 출력되어야 하는지도 결정됩니다

파라미터	
	[TRANSIENT(일시적)]: 알람이 더 이상 존재하지 않으면, 반응이 자동적으로 리셋됩니다. 경고가 뜨지 않습니다
	[TRANSIENT+REPORT(일시적+ 보고)]: 알람이 더 이상 존재하지 않으면 반응이 자동적으로 리셋되고, 조작자가 확인을 해야 합니다. 경고가 뜹니다.
	[SAVE+REPORT(저장+보고)]: 알람이 더 이상 존재하지 않으면, 반응이 자동적으로 리셋되지 않고, 조작자가 확인을 해줘야 합니다. 경고가 뜹니다
[REACTION(반응)]	알람에 대한 반응. 알람 조건이 충족되면, 다음의 반응이 있을 수 있습니다:
	[RELAY ONLY(릴레이만)]: 릴레이가 설정됩니다. 이 릴레이는 모듈 환경 설정에서 조정되어야 합니다
	[ACUSTIC ALARM(음향 알람)]: 음향 알람이 출력됩니다. 음향 알람에는 추가 파라미터가 있습니다
	[PROGRAM INTERRUPT(프로그램 중단)]: 진행 중인 프로그램이 중단됩니다
	[HOLD(일시 정지)]: 진행 중인 프로그램이 일시 정지됩니다
	[HOLD HEATING OFF(일시정지 가열 끄기)]: 진행 중인 프로그램이 정지되고 가열 장치가 꺼집니다

알람은 다음에 따라 설정됩니다:

알람 환경 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다	 		
[ALARMFUNCTIONS (알람 기능)] 메뉴를 선택합니다			
알람 1 또는 2를 선택합니다			

알람 환경 설정			 ADMIN (기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
[SOURCE (출처)]를 선택하고 원하는 모드를 설정합니다		SOURCE(소스) BAND(밴드)	
[RANGE (범위)]를 선택하고 원하는 범위를 선택합니다		RANGE(범위) DWELL TIME (정지시간)	
[LIMIT MAX (한계 최대)] 를 선택하고 원하는 수치를 입력합니다		LIMIT MAX (한계 최대) 2 °C	파라미터가 보이는 가는 선택한 출처에 따라 다릅니다
[LIMIT MIN (한계 최소)] 를 선택하고 원하는 수치를 입력합니다		LIMIT MIN (한계 최소) -2 °C	파라미터가 보이는 가는 선택한 출처에 따라 다릅니다
[DELAY (지연)]을 선택하고 원하는 수치를 입력합니다		DELAY(지연) 120 SEC(초)	공정 상의 변동이 잘못된 알람으로 이어지지 않도록, 시간을 너무 짧게 설정하지 마십시오
[TYPE (타입)]을 선택하고 원하는 수치를 입력합니다		TYPE(타입) SAVE+REPORT (저장 + 보고)	
[REACTION (반응)]을 선택하고 원하는 수치를 입력합니다		REACTION(반응) HOLD(일시정지)	

허용 밴드 알람과 최소/최대-평가의 효력:

다음은 어떤 열전대가 밴드 알람에서 모니터링 되는지에 대한 서술입니다.

1 - 존 (Zone) 퍼 니스	컨트롤 열전대(열감지센서)가 모니터링됩니다
1 - 존 (Zone) 퍼니스이며 장입물 컨트롤 활성화	장입물 열전대가 모니터링됩니다
다수 존 퍼니스	모든 컨트롤 열전대가 모니터링됩니다
다수 존 퍼니스이며 장입물 컨트롤 활성화	장입물 열전대가 모니터링됩니다

기본적으로 선택사항인 기록 열전대가 항상 포함됩니다.

11.8.2 음향 알람

음향 알람은 알람 환경 설정에서 알람 1또는 2에서 설정할 수 있는 반응 중에 하나입니다. 음향 알람의 파라미터는 조작자가 특정 추가 성질을 설정할 수 있게 해 줍니다. 알람 1 또는 2의 환경 설정과 상관없이, 음향 알람이 연결된 출력 장치는 지속적으로, 간격을 두고 또는 시간적으로 제한되어 출력될 수 있습니다.

음향 경고의 확인은 오류 메시지 확인으로 이루어집니다(조그 다이얼을 두 번 누름).

파라미터	
[CONSTANT(지속적)]	알람 발생 시 알람 신호가 지속적으로 납니다
[LIMITED(제한적)]	알람 신호가 설정된 지속시간 후에 중단되었다가 꺼집니다
[INTERVAL(시간 간격적)]	알람 신호가 설정된 동일한 지속시간 동안 켜졌다 꺼졌다는 반복합니다

음향 신호는 다음에 따라 설정됩니다:

음향 알람 설정			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[ALARMFUNCTIONS (알람 기능)] 메뉴를 선택합니다		ALARM FUNCTIONS (알람 기능)	

음향 알람 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
[ACUSTIC ALARM (음향 알람)]을 선택합니다		ACUSTIC ALARM (음향 알람)	
[MODE(모드)] 를 선택하고 원하는 모드를 선택합니다		MODE(모드) LIMITED(제한적)	
지속시간을 설정합니다		DURATION (지속시간) 10 SEC(초)	이 지속시간의 효과는 선택한 모드에 따라 다릅니다(위에 참고)
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.8.3 구배(Gradient) 모니터링

구배(Gradient) 모니터링은 퍼니스가 가열되는 속도를 모니터링합니다. 퍼니스가 한계값(구배)에 설정된 것보다 더 빨리 가열되면, 구배 모니터링이 반응으로써 가열 프로그램을 정지("HOLD(일시정지)")합니다. 그러나 프로그램이 종료되지는 않습니다.

구배의 믿을 수 있는 평가를 위해 중요한 것은 구배가 항상 다시 산출되는 시간 주기입니다(SAMPLING INTERVAL(추출 간격)). 이 시간 주기가 너무 짧으면, 컨트롤이나 퍼니스의 변동에 따라 구배 알람이 너무 일찍 발생합니다. 추출 간격을 너무 길게 선택하면 경우에 따라서는 장입물이나 퍼니스에 영향을 미칠 수 있습니다. 때문에 정확한 추출 간격이 실험에서 산출되어야 합니다.

추출 간격과 더불어 알람 지연을 활성화할 수 있습니다. 즉, 반응이 나타나기 전에 우선 측정사이클 3개가 너무 높은 구배로 확인되어야 한다면, 이는 지연 "3" 지연을 의미합니다.

하위 온도 범위에서 잘못된 측정을 피하기 위해, 평가용 하위 한계 온도를 선택할 수 있습니다.

다수 존(zone) 퍼니스와 장입물 컨트롤을 갖춘 퍼니스의 경우에는 항상 마스터 존(가이드 존)만 평가됩니다.

구배 알람 후 처음 추출 간격은 구배 초과 없이 가열 프로그램을 속개됩니다. 퍼니스는 계속 작동합니다.

구배 알람에 관한 오류 메시지는 오류 확인이 될 때까지 기다립니다.

구배 모니터링을 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

구배 모니터링 설정			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다	 	SETTINGS(설정)	
[ALARMFUNCTIONS(알람 기능)] 메뉴를 선택합니다		ALARM FUNCTIONS (알람 기능)	
[GRADIENT MONITORING (구배 모니터링)]을 선택합니다		GRADIENT MONITORING (구배 모니터링)	
모니터링을 켜거나 끕니다		MONITORING (모니터링) YES(예)	
모니터링을 위한 최소를 설정합니다		TEMPERATURE (온도) 200 °C	
허용 구배를 설정합니다 (온도 기울기)		MAX GRADIENT (최대 구배) 300 °C/h	
추출 간격(측정 사이클 길이)		SAMPLING INTERVAL (추출 간격) 120 SEC(초)	
알람 지연을 설정합니다		DELAY(지연) 2 CYCLE(2 사이클)	



참고

이 기능은 장입물(시료) 및 퍼니스를 보호하는 역할을 합니다. 위험한 상태를 피하기 위해 사용하는 것은 허용되지 않습니다.

11.8.4 알람 환경 설정의 예시

다음은 자주 발생하는 알람의 파라미터화에 도움이 되는 몇 가지 설정입니다. 이 예시는 단지 실례에 대한 설명일 뿐입니다. 파라미터는 경우에 따라 애플리케이션에 맞게 조절해야 합니다:

알람을 설정하려면 사용자 [ADMIN]으로 로그인해야 함을 염두에 두시기 바랍니다.

예시: 외부 오류

온도 스위치와 같은 외부 오류는 접점을 닫음으로써 과열을 알립니다. 이는 프로그램 중단으로 이어질 수 있습니다.

기능	소스	범위	한계	지연	타입 ¹	반응
외부 오류	Input 1 (입력 1)	ALWAYS (항상)	-	2초	S + M	[PROGRAM INTERRUPT (프로그램 중단)]

¹ S = 저장, G = 일시적, M = 보고

설명: 알람 소스는 [INPUT(입력)] 및 램프와 정지시간에도 평가되는 [ALWAYS(항상)]입니다. [2 SECOND(초)] 간의 지연시간이 지나면 확인 의무가 있는 S = [SAVE(저장하기)], 반응 즉, [PROGRAM INTERRUPT(프로그램 중단)]이 평문 메시지 M = [REPORT(보고)]과 함께 발생합니다.

음향 알람의 출력 환경 설정은 공장에서 이루어져야 합니다.

예시: 냉각수 모니터링

퍼니스의 냉각수량이 모니터링되어야 합니다. 유량 스위치가 켜진 후에는 프로그램을 정지하고 가열 장치를 꺼야 합니다.

음향 알람은 오류를 신호로 알려야 합니다.

기능	소스	범위	한계	지연	Typ ¹	반응
냉각수 모니터링	Input 1 (입력 1)	ALWAYS (항상)	-	2초	S + M	[HOLD HEATING OFF (정지 가열 장치 끄기)]
음향 알람	Input 1 (입력 1)	ALWAYS (항상)	-	2초	S + M	[ACUSTIC ALARM (음향 알람)]

¹ S = 저장, G = 일시적, M = 보고

예시: 외부 출력 모니터링

특정 공정에서는 가열 프로그램 동안 외부 추출 장치를 켜는 것이 중요합니다. 이는 컨트롤러로 모니터링되어야 하고 경우에 따라서는 프로그램이 중단되어야

하며, 추출 장치는 켜져 있으면 안 됩니다. 더불어 음향 알람이 오류를 신호로 알려야 합니다.

기능	소스	범위	한계	지연	타입 ¹	반응
외부 추출 장치	Input 1 (입력 1)	ALWAYS (항상)	—	120초	S + M	[PROGRAM INTERRUPT (프로그램 중단)]
음향 알람	Input 1 (입력 1)	ALWAYS (항상)	—	120초	S + M	[ACUSTIC ALARM (음향 알람)]

¹ S = 저장, G = 일시적, M = 보고

설명: 알람 소스는 [INPUT(입력)] 및 램프와 정지시간에도 평가되는 [ALWAYS(항상)]입니다. [120 SECOND(초)] 간의 지연시간이 지나면 확인 의무가 있는 S = [SAVE(저장하기)], 반응 즉, [PROGRAM INTERRUPT(프로그램 중단)]이 평문 메시지 M = [REPORT(보고)]과 함께 발생합니다.

음향 알람의 출력 환경 설정은 공장에서 이루어져야 합니다.

예시: 상대적 과열 모니터링

정지 시간이 모니터링 되어야 합니다. 여기서는 프로그램 설정치가 5 ° C 이상 초과되면 안 됩니다.

기능	소스	범위	한계	지연	타입 ¹	반응
상대적 과열 모니터링	밴드	정지시간	최대 = 5° 최소 = -3000°	60초	G + M	[HOLD HEATING OFF (정지 가열 장치 끄기)]

¹ S = 저장, G = 일시적, M = 보고

설명: 알람 소스는 [INPUT(입력)] 및 램프와 정지시간에도 평가되는 [ALWAYS(항상)]입니다. [120 SECOND(초)] 간의 지연시간이 지나면 확인 의무가 있는 S = [SAVE(저장하기)], 반응 즉, [PROGRAM INTERRUPT(프로그램 중단)]이 평문 메시지 M = [REPORT(보고)]과 함께 발생합니다.

11.9 정전 행동 설정

정전 시, 가열 성능을 더는 이용할 수 없습니다. 따라서 정전이 퍼니스 장입물에 영향을 미치지 않습니다.

정전 시 컨트롤러의 행동은 Nabertherm 사에서 사전 설정됩니다. 그러나 기본적인 행동은 고객의 필요에 맞춰 조정할 수 있습니다.

컨트롤러처럼 설정할 수 있는 4개의 다양한 모드가 있습니다. 이는 Nabertherm - 서비스를 통해서만 설정할 수 있습니다:

모드	파라미터
모드 (Mode) 1	[CANCEL(취소)] 전기 고장의 경우 프로그램이 취소됩니다

모드	파라미터
모드2	[DELTA T(델타 T)] 전압 회복 시, 퍼니스가 지나치게 식지 안았다면 프로그램이 속개됩니다. 그렇지 않으면 프로그램이 취소됩니다. 한계 온도[T MIN](°)에서는 항상 프로그램이 취소됩니다
모드3	[TIME(시간)] (2분 허용시간으로 사전 설정) 전압 회복 시, 설정된 시간[MAX. DOWNTIM(최대 정전시간(분))]보다 더 오래 정전이 되지 않았다면, 프로그램이 속개됩니다. 그렇지 않으면 프로그램이 취소됩니다
모드4	[CONTINUE(계속)] 전압 회복 시, 프로그램이 항상 속개됩니다



참고

정전 후 프로그램은 동일한 기울기 및 정지 시간의 남은 시간으로 속개됩니다.

정전 < 5초인 경우 항상 속개됩니다.

정전 행동은 다음과 같이 설정됩니다:

정전 설정			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			
[POWER OUTAGE (정전)] 메뉴를 선택합니다			
경우에 따라서 정전 행동의 모드를 상기 서술처럼 설정합니다			
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.10 시스템 설정








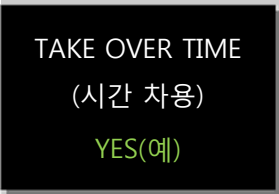
11.10.1 날짜와 시간 설정

이 컨트롤러는 공정 데이터 저장과 시작시점 설정을 위해 실시간 시계가 필요합니다. 이는 배터리를 통해 조작 패널에서 버퍼링됩니다.

섬머타임 및 윈터타임은 자동으로 변환되지 않습니다. 이 변환은 수동으로 실행해야 합니다.

공정 데이터 기록의 불규칙성을 방지하기 위해 프로그램이 활성화되어 있지 않은 경우에만 변환을 실행합니다

시간과 날짜를 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

날짜와 시간 설정			 SUPERVISOR (공정 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다	 		
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [DATE TIME(날짜 시간)]을 선택합니다			
시간과 날짜는 조작 버튼으로 설정합니다			
변경 사항을 저장합니다: "돌아가기"-기호를 누르고 조그 다이얼로 저장하기를 선택한 다음 확인을 하거나 조작 버튼을 오래 누릅니다(최대 3초)	 		프로그램을 저장하지 않으려면, [NO(아니오)]를 선택하십시오



참고

배터리의 수명은 약 3년입니다. 배터리 교체 시 설정한 시간은 사라집니다. 배터리 타입은 "기술 데이터" 장을 참고하시기 바랍니다.

11.10.2 날짜 포맷과 시간 포맷 설정

날짜는 두 가지 포맷으로 입력 및 출력할 수 있습니다:

- DD.MM.YYYY - 예시: 28.11.2014
- MM-DD-YYYY - 예시: 11.28.2014

시간은 12시간 또는 24시간 포맷으로 입력 가능합니다.

이 포맷을 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

날짜 및 시간 포맷 설정 (12h/24h)			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [DATE FORMAT(날짜 포맷)] 및 [TIME FORMAT(시간 포맷)]을 설정합니다		DATE FORMAT (날짜 포맷)	
조작 버튼으로 시간 포맷을 설정하고 확인합니다		TIME FORMAT (시간 포맷)	
변경사항은 저장할 필요가 없습니다.		DATE FORMAT (날짜 포맷) DD-MM-YYYY	다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.10.3 언어 설정

컨트롤러는 기본적으로 여러 언어로 인도되며, 다음의 언어들이 설치되어 있습니다:

- 독일어
- 영어
- 프랑스어
- 스페인어
- 이탈리아어
- 러시아어



참고- 언어 빠른 선택

언어를 빨리 바꾸려면, 정보 메뉴 ⓘ 로 가서 언어 선택이 나타날 때까지 메뉴 버튼 ≡ 을 몇 초간 누릅니다.
그런 다음 해당 언어를 선택하시면 됩니다.

빠른 선택을 사용하지 않고 언어를 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

언어 설정			OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [LANGUAGE(언어)]를 선택합니다			
조작 버튼으로 언어를 설정하고 확인합니다			
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.10.4 온도 단위 조정(°C/°F)

이 컨트롤러는 두 개의 온도 단위로 표시가 가능합니다:

- °C (섭씨, 제품 인도 시 표준)
- °F (화씨)

변환 후, 온도 수치의 모든 입력 및 출력값은 해당하는 단위로 표시되고 입력됩니다. 단 서비스 영역의 입력은 변환되지 않습니다.

온도 단위를 변경하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

온도 단위 조정(°C/°F)			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			

온도 단위 조정(° C/° F)			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [TEMPERATURE UNIT(온도 단위)]를 선택합니다			
조작 버튼으로 온도 단위를 설정하고 확인합니다			
변경사항은 저장할 필요가 없습니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

11.10.5 데이터 포트 설정

공정 데이터는 2 가지 방법으로 기록됩니다:

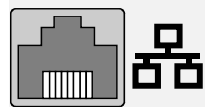
USB 포트를 통한 데이터 기록



USB 포트를 통한 USB 메모리

포트	USB 2.0
메모리 용량	최대 8 GB
파일 시스템	Fat32

이더넷 포트를 통한 데이터 기록



선택사항인 이더넷 포트를 통해 공정 데이터 소프트웨어 VCD를 이용하여 기록. 네트워크 폴더나 외장 하드에 데이터 보관 불가능.

USB 포트와는 달리 이더넷 포트는 네트워크에 연결되기 위해 추가 설정이 필요합니다.

다음과 같습니다:

이더넷 포트 사용 시, 필요한 설정	설명
DHCP	주소 할당을 위한 모드
IP-주소 (IP Address)	이더넷 포트의 주소. 네트워크에 참여한 사람들은 같은 IP 주소를 사용하면 안 됩니다.
서브넷마스크 (Subnet Mask)	주소 공간 설명을 위한 마스크
DNS-서버(Server)	이름 분석을 위한 서버 주소
호스트명(Host Name)	사전 설정: [SERIAL NUMBER(일련 번호)] 8자리를 입력해야 하며, 알파벳으로만 가능합니다



참고

설정을 위해 네트워크 Admin(관리자)를 문의하십시오.

이 포트는 IPv6과 연결하여 사용할 수 없습니다. 네트워크에 대한 지식 없이 기존의 네트워크에 컨트롤러를 연결하면 네트워크에 장애를 초래할 수 있습니다.

파라미터를 설정하려면 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

데이터 포트 설정(USB/Ethernet)			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[SYSTEM(시스템)] 메뉴를 선택한 다음 [INTERFACES(포트)]를 선택합니다		INTERFACES (포트)	
[DHCP]를 선택한 다음 주소 할당 모드를 선택합니다		DHCP NO(아니오)	DHCP = YES: 컨트롤러의 주소가 고객DHCP 서버에 준비됩니다 DHCP = NO: 주소가 수동으로 입력됩니다
[IP-ADDRESS(주소)]를 선택하고 IP 주소를 입력합니다		IP ADDRESS (IP 주소) 192-168-004 -070 (예시)	불확실한 경우, 네트워크 연결에 대해 고객의 IT-부서에 문의하십시오.

데이터 포트 설정 (USB/Ethernet)			 ADMIN (기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
[SUBNET MASK (서브넷 마스크)]를 선택하고 입력합니다		<div>SUBNET MASK (서브넷마스크) 255-255-255-000</div> (예시)	불확실한 경우, 네트워크 연결에 대해 고객의 IT-부서에 문의하십시오.
[DNS SERVER (서버)]를 선택하고 입력합니다		<div>DNS SERVER (DNS 서버) 192-168-000.-001</div> (예시)	불확실한 경우, 네트워크 연결에 대해 고객의 IT-부서에 문의하십시오.
[GATEWAY (게이트웨이)]를 선택하고 입력합니다		<div>GATEWAY (게이트웨이) 192-168-000.-0010</div> (예시)	불확실한 경우, 네트워크 연결에 대해 고객의 IT-부서에 문의하십시오.
[HOST NAME (호스트명)]을 입력합니다		<div>HOST NAME (호스트명) HT15569097</div> (예시)	불확실한 경우 고객의 IT-부서에 호스트명에 관해 문의하십시오. 호스트명은 항상 8자로 입력되어야 하며, 이 이름은 USB 메모리의 데이터 폴더에도 사용됩니다. 주의! 이름 입력은 알파벳으로만 가능합니다.
변경사항은 저장할 필요가 없습니다.			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN (돌아가기)]-기호를 누릅니다

DHCP서버의 예시 환경 설정 (라우터나 대규모 네트워크에서만 사용 가능)

DHCP	예 (지정된 IP-주소로)
IP-주소 (IP Address)	-
서브넷마스크 (Subnet Mask)	-
DNS-서버 (Server)	-
호스트명 (Host Name)	사전 설정: [SERIAL NUMBER (일련 번호)] 8자리를 입력해야 하며, 알파벳으로만 가능합니다.



참고

컨트롤러에 항상 동일한 IP 주소가 할당하도록 DHCP 서버의 환경을 설정하십시오. 컨트롤러의 IP 주소가 바뀌면, VCD 소프트웨어가 이를 찾을 수가 없습니다.

고정 IP 주소를 이용한 예시 환경 설정(소규모 네트워크일 경우)

DHCP	아니오
IP-주소 (IP Address)	192.168.4.1 (PC, VCD 소프트웨어 포함) 192.168.4.70 (피니스1) 192.168.4.71 (피니스2) 192.168.4.72 (피니스3) ...
서브넷마스크 (Subnet Mask)	255.255.255.0
DNS-서버 (Server)	0.0.0.0 (DNS-서버 없음) 또는 192.168.0.1 (예시)
호스트명 (Host Name)	사전 설정: [SERIAL NUMBER(일련 번호)] 이름은 자유롭게 선택할 수 있습니다(알파벳). 8자리를 입력해야 하며, 알파벳으로만 가능합니다.

11.11 데이터와 파라미터 가져오기 및 내보내기

이 컨트롤러에 있는 모든 데이터는 USB 메모리에 저장하거나(내보내기) 로딩(가져오기)할 수 있습니다.

다음의 파라미터는 파라미터 가져오기에서 고려되지 않습니다:

- 컨트롤러 타입 (사용자: [SERVICE])
- 피니스의 최대 가능 온도(사용자: [SERVICE])
- 정보 메뉴의 정보
- 사용자 비밀번호
- 피니스 성능(사용자: [SERVICE])
- 다양한 모니터링 파라미터(과열)

USB 메모리로 전체 내보내기 후 저장된 데이터

프로그램	파일: [HOSTNAME(호스트명)]\PROGRAMS\prog.01.xml
컨트롤 파라미터	파일: [HOST-NAME(호스트명)]\SETTINGS\parameter.pid.xml
설정	파일: [HOST-NAME(호스트명)]\SETTINGS\parameter.config.xml

USB 메모리로 전체 내보내기 후 저장된 데이터

오류 메시지	파일: [HOST-NAME(호스트명)]\ERRORLOG\dump.error.xml
공정 데이터	파일: [HOST-NAME(호스트명)]\ARCHIVE\20140705_14050102_0001.csv
가져오기 폴더	폴더 \IMPORT\...

컨트롤 파라미터, 설정, 프로그램도 각각 내보내기나 가져오기를 할 수 있습니다. 전체를 내보내기를 하면, 모든 데이터가 USB 메모리에 저장됩니다.

이 기능의 이용 방법은 몇 가지 예시로 가장 잘 설명할 수 있습니다:

- **예시 1 - 프로그램 가져오기:**

세 개의 동일한 퍼니스는 항상 동일한 프로그램으로 가동되어야 합니다. 프로그램을 컨트롤러에 준비하고, USB 메모리로 내보내기 한 다음 다른 컨트롤러로 다시 가져오기 합니다. 모든 컨트롤러는 동일한 프로그램을 갖게 됩니다. 내보내기를 한 파일은 가져오기를 하기 전에 먼저 IMPORT(가져오기)-폴더에 항상 복사되어야 합니다.

준비된 프로그램은 온도를 퍼니스의 최대 온도보다 더 높게 할 수 없음에 유의하십시오. 이 온도는 인계되지 않습니다. 또한, 컨트롤러의 최대 세그먼트 개수 및 프로그램 개수를 초과하면 안 됩니다. 프로그램이 성공적으로 가져오기 되었는지는 메시지를 근거로 알 수 있습니다.

- **예시 2 - PID-파라미터 가져오기:**

퍼니스의 컨트롤 파라미터는 온도 균일성 측정 후 최적화 됩니다. 컨트롤 파라미터는 다른 퍼니스로 옮기거나 그냥 보관할 수 있습니다. 내보내기를 한 파일은 가져오기를 하기 전에 먼저 IMPORT(가져오기)-폴더에 항상 복사되어야 합니다.

- **예시3 - 이메일로 Nabertherm 서비스에 데이터 전달하기:**

서비스가 필요한 경우 Nabertherm 서비스는 데이터 전체를 USB 메모리에 저장하기를 요청합니다. 그런 다음 데이터를 이메일로 전달해 주시면 됩니다.

참고

컨트롤러가 망가진 경우에는 조작자가 시행한 모든 설정이 사라집니다. 따라서 데이터를 USB 메모리로 전체 내보내기를 하면 데이터를 안전하게 지킬 수 있습니다. 그런 다음 동일한 구조의 컨트롤에 간단히 인계할 수 있습니다.

참고

가져오는 파일들은 USB 메모리 속 폴더 "\IMPORT\" 에 저장되어야 합니다. 이 폴더를 컨트롤러의 내보내기 폴더에 넣지 **마십시오**. "Import(가져오기)" 폴더는 항상 가장 상위 레벨로 있어야 합니다. 가져오기를 할 때, 이 데이터 속에 든 모든 파일들이 가져오기 됩니다. 하위 폴더를 사용하면 **안 됩니다!**



참고

파일을 컨트롤러로 가져오려고 할 때, 이 파일이 사전에 변경되면, 가져오기 과정에 오류가 발생할 수 있습니다. 가져오기 파일은 변경하면 안 됩니다. 가져오기에 성공하지 못했다면, 컨트롤러에서 직접 원하는 변경을 시행하고 파일을 다시 내보내기 하시기 바랍니다.




참고


USB 메모리를 꽂으면 디스플레이 우측 하단에 기호가 표시됩니다. 조작 유닛이 데이터를 쓰거나 읽으면 기호가 깜빡입니다. 이 과정들은 최대 45초 정도 걸립니다. USB 메모리를 꺼낼 때에는 이 기호가 깜빡이지 않을 때까지 기다립니다!

기술적인 이유로 항상 컨트롤러에 있는 모든 보관 데이터는 동기화됩니다. 그 때문에 이 시간은 데이터 크기에 따라 달라질 수 있습니다.

중요: 여기에 컴퓨터, 외장 하드 또는 다른 USB-호스트/컨트롤러를 연결하지 마십시오. 경우에 따라서는 양쪽 기계가 손상될 수 있습니다.

USB 메모리에서 데이터를 내보내거나 가져오기 위해서는 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

USB 메모리에서 데이터를 가져오거나 내보내기			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
USB 메모리를 조작 유닛에 꽂습니다			USB 메모리를 위한 기호가 깜박거리지 않을 때까지 꼭 기다립니다.
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다			
[IMPORT/EXPORT (가져오기/내보내기)] 메뉴를 선택합니다			IMPORT(가져오기)는 사용자 [ADMIN(기술 책임자)]만 가능합니다
			 ADMIN (기술 책임자)
어떤 데이터를 가져오거나 내보낼 것인지를 선택합니다			
USB 메모리를 위한 USB 기호가 깜박거리지 않을 때까지 기다립니다			USB-메모리를 뽑습니다




USB 메모리에서 데이터를 가져오거나 내보내기			 OPERATOR(조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
파라미터를 가져온 후에, 컨트롤러를 켜다가 10초 후에 다시 켕니다.	<div>다음의 장 참고:</div> <ul style="list-style-type: none"> 컨트롤러/퍼니스 끄기 컨트롤러/퍼니스 켜기 		PID 파라미터와 프로그램을 가져온 후에 다시 시작할 필요가 없습니다

11.12 모듈 등록

모듈 등록은 매 초기 시동 시 또는 컨트롤러에서 모듈 교체 시에 하나 이상의 컨트롤 모듈을 이용하여 시행해야 합니다. 이는 컨트롤 모듈에 모듈 주소를 편입시키는 역할을 합니다.

모듈 등록을 위해서는 다음의 단계들을 거쳐야 합니다:

모듈 등록			 ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
메뉴 레벨을 선택하고 버튼을 돌려 [SETTINGS(설정)] 기능을 선택합니다		SETTINGS(설정)	
[SERVICE(서비스)] 메뉴를 선택합니다		SERVICE(서비스)	
[REGISTER MODULES (모듈 등록)] 메뉴를 선택합니다		REGISTER MODULES (모듈 등록)	
[REGISTER MODULES /EDIT(모듈등록/수정)] 메뉴를 선택합니다		REGISTER MODULES (모듈 등록) EDIT(수정)	
[ADD MODULE (모듈 추가)] 메뉴를 선택합니다		ADD MODULE (모듈 추가)	

모듈 등록			ADMIN(기술 책임자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
컨트롤 모듈 상단의 작은 버튼을 누릅니다. 이는 스위치 기어 속 컨트롤 모듈 LED 아래 작은 구멍을 통해 접근할 수 있습니다. 클립을 이용하시기 바랍니다(경우에 따라서는 두꺼운 끝을 잘라냅니다)		SEARCH MODULES (모듈 찾기) PRESS BUTTON (버튼 누르기)	
모듈을 성공적으로 등록한 후에 조그 다이얼로 모듈에 주소를 할당해야 합니다.		ASSIGN ADDRESS (주소 할당) ADDRESS 0(주소 0)	확인 프로프트는 이 다음에 확인되어야 합니다
변경사항은 저장할 필요가 없습니다. 모든 모듈을 등록할 때까지 이 과정을 반복합니다			다시 오버뷰로 이동하기 위해 [RETURN(돌아가기)]-기호를 누릅니다

[RESET BUS(버스 리셋)] 메뉴는 서비스용으로만 사용됩니다.

[REGISTER MODULES(모듈 등록)] 메뉴는 서비스 정보 표시를 위해서만 사용됩니다

11.13 공기 순환기 조정

이 컨트롤은 공기 순환기를 조정할 수 있습니다. 공기 순환기는 휴지 시, 열로 인해 망가질 수 있습니다. 그 때문에 공기 순환기는 퍼니스 온도에 따라 조정되어야 합니다:

프로그램이 컨트롤러에서 시작되면, 공기 순환 모터가 가동되어 프로그램이 종료되거나 중단되어 퍼니스 온도가 다시 사전 설정된 수치(예: 80 ° C/176 ° F) 아래로 떨어질 때까지 계속 작동합니다.

이렇게 온도에 따른 행동은 항상 마스터 존의 온도를 참고하며, 장입물 컨트롤이 활성화되었을 때에는 장입물 컨트롤의 열전대(열감지센서)를 참고합니다.

이러한 기능의 환경 설정은 공장에서 사용자 [Service]로만 처리가 가능합니다.

공장에서 설정되어 연결된 도어 접점 스위치와 연결하여, 이 공기 순환기 기능을 확장할 수 있습니다:

퍼니스가 열리면, 공기 순환 모터가 꺼집니다. 그러나 2분 후에는 공기 순환기가 망가지는 것을 막기 위해 도어가 아직 열려 있다 하더라도 순환 모터가 자동으로 재가동됩니다.

이 기능은 도어 잠금을 위해서도 유사하게 사용할 수 있습니다.

12 정보 메뉴

정보 메뉴는 선택한 컨트롤러 정보를 빨리 보여줍니다

오버뷰에서 정보 버튼을 누르면 정보 메뉴로 이동합니다:

정보 메뉴			 OPERATOR (조작자)
진행 과정	조작	디스플레이	비고
오버뷰에서 정보 메뉴를 선택합니다			
하위 기능을 선택합니다			

다음의 정보들을 차례로 불러올 수 있습니다:

정보 메뉴를 통해 정보 불러오기

PID 출력 (PID OUTPUT)	<p>이 메뉴는 컨트롤 파라미터를 최적화 하기 위해 중요한 도구를 제공합니다. 조절기/존을 선택하면, 조절기의 P/I/D (비례/적분/미분)부분 및 실체치, 설정치, 성능이 표시됩니다. 수치는 프로그램 진행 중에만</p> <div data-bbox="890 1294 1173 1400"> <p>ZONE 1(존) 015 046 020</p> </div> <p>표시됩니다. (예시)</p> <p>이 디스플레이를 바탕으로 파라미터 변경의 효과를 즉시 점검할 수 있습니다.</p> <p>제어된 냉각 장치의 수치는 가이드 존(guide zone)을 통해서 표시됩니다. 냉각 장치가 활성화되면 냉각 장치의 출력값이 네거티브 수치로 표시됩니다.</p>
컨트롤러 (CONTROLLER)	컨트롤러의 타입 및 버전
일련번호 (SERIAL NUMBER)	컨트롤러의 명확한 생산 코드
현재 프로그램 (CURRENT PROGRAM)	현재 진행 중인 프로그램
현재 설정치 (CURRENT SETPOINT)	현재 진행 중인 프로그램의 설정치

정보 메뉴를 통해 정보 불러오기

현재 런타임 (CURRENT RUN TIME)	현재 프로그램의 이미 지나간 시간
남은 런타임 (RUN TIME REMAIN)	현재 프로그램의 남은 시간
마지막 시작 (LAST START)	마지막 가열 프로그램의 시작 시점
오류(ERROR)	현재 오류
마지막 오류 (LAST ERROR)	마지막에 발생한 오류
최대 오븐 온도 (MAX OVEN TEMP)	퍼니스에 설치된 최대 온도
통계(STATISTICS) 이 표 하단의 참고 사항에 주의하십시오	마지막 소비량 [kWh] 전체 소비량 [kWh] 작동 시간 예, [1D 17h 46min] 시작 개수 [17] 시작 개수 > 200 ° C [17] 시작 개수 > 1200 ° C [17] 도달된 퍼니스 온도
모듈 상태 (MODUL STATUS)	조절기 모듈의 현재 입력과 출력 상태 표시. [DA1/2] 디지털 출력1과 2 [AA1/AA2] 아날로그 출력1 과 2
파일명(FILE NAME)	현재 기록되고 있거나 기록된 공정 데이터 파일 이름. 예시: [20140625_140400_0001].csv
디스플레이 파라미터 (DISPLAY PARAMETERS)	이후 버전을 위해 보관
서비스 내보내기 (SERVICE EXPORT)	조작 버튼으로 이 메뉴 입력을 확인하면, 내보내기 할 수 있는 모든 정보들이 조작 유닛에 꽂혀 있는 USB 메모리에 저장됩니다. 예를 들어Nabertherm 서비스를 통한 서비스 문의 시에 이 정보를 이용하십시오. 이 기능은 „Import/Export “ 기능으로도 사용 가능하며 여기서는 쉽게 연락하기 위한 용도로만 제공됩니다.

참고

오류가 난 경우 신속한 처리를 위해서는, 메뉴 수치가 오류 진원지 확인에 많은 도움이 됩니다. 오류가 난 경우, **체크리스트 컨트롤러 불만 사항** “장애
계재된 체크리스트를 작성하시어 보내주시기 바랍니다





참고

에너지 계량기(kWh-계량기)는 성능 출력과 입력된 퍼니스 성능에서 수치를 산정합니다. 가열 장치 제어를 위해 비선형 액추에이터를 사용해야 할 경우(예를 들어 위상 제어), 에너지 소비량 산출 시 실제 수치와 현저한 차이가 날 수 있습니다.

13 과열 방지 장치 Eurotherm 2132i (선택사항)



과열 방지 장치 Eurotherm 2132i는 독립적인 측정회로를 통해 퍼니스의 온도를 모니터링합니다. 퍼니스의 온도가 설정값(일반적으로 최대 °C/86 °F) 위로 상승하면, 퍼니스를 보호하기 위해 안전 접촉기를 통해 가열이 멈춥니다 - 과열 방지 장치에서 "FSH" 알람이 깜박입니다.

온도가 다시 설정값 아래로 떨어지면, 계속 작동하기 위해 확인 절차가 필요합니다. 더불어 가열을 속개하기 위해 과열 방지 장치에 있는 와  버튼을 동시에 누릅니다.

과열 방지 컨트롤러(용해로는 선택사항)는 과열 방지 장치와 달리 온도가 떨어지면 자동으로 다시 가열을 시작하며, 확인 절차가 필요하지 않습니다.



참고

과열 방지 장치와 과열 방지 컨트롤러(선택사항)는 정기적으로 기능을 점검해야 합니다.



참고

Eurotherm 2132i 설명서 참조

14 고장


14.1 컨트롤러 오류 메시지

ID+서브-ID	텍스트	로직	해결책
커뮤니케이션 오류			
01-01	버스 존 (BUS ZONE)	조절기 모듈에 대한 커뮤니케이션 연결이 방해되었습니다	조절기 모듈의 고정 자리를 점검합니다 조절기 모듈의 LED가 빨간색? 조작 유닛과 조절기 모듈 간의 전선을 점검합니다
01-02	버스 커뮤니케이션 모듈	커뮤니케이션 모듈(Ethernet/USB)에 대한 커뮤니케이션 연결 장애	커뮤니케이션 모듈의 고정 자리를 점검합니다 조작 유닛과 커뮤니케이션 모듈 간의 전선을 점검합니다
센서 오류			

ID+ 서브-ID	텍스트	로직	해결책
02-01	열전대 오픈 (TE OPEN)		열전대, 열전대 결쇠 및 열전대 전선을 점검합니다 조절기 모듈의 플러그X1에 열전대 전선의 접촉성을 점검합니다(접점1+2)
02-02	열전대 측정범위를 벗어남		설정된 열전대 타입을 점검합니다 열전대 극성 연결을 점검합니다
02-03	(비교점 오류		조절기 모듈 고장
02-04	비교점이 너무 뜨거움		스위치가어 속의 온도가 너무 높음(약 70 ° C) 조절기 모듈 고장
02-05	비교점이 너무 차가움		스위치가어 속의 온도가 너무 낮음 (약 -10 ° C)
02-06	변환기 연결이 분리됨	컨트롤러의 출력장치(<2mA) - 4-20 mA에 오류	4-20 mA - 센서를 점검합니다. 센서 연결선을 점검합니다
02-07	센서 구성 요소 고장	PT100 또는 PT1000-센서 고장	PT-센서를 점검합니다 센서 연결선을 점검합니다 (케이블 단선/단락)
시스템 오류			
03-01	시스템 메모리		펌웨어 업데이트에 따른 오류 ¹⁾ 조작 유닛 고장 ¹⁾
03-02	ADC-오류 (ERROR)	AD 변환기와 조절기 간의 커뮤니케이션 장애	조절기 모듈을 교체합니다 ¹⁾
03-03	파일 시스템 오류	디스플레이와 저장 구성 요소 간의 커뮤니케이션 장애	조작 구성 요소를 교체합니다
03-04	시스템 모니터링	조작 구성요소에서 프로그램 실행 오류(감시장치))	조작 구성요소를 교체합니다 USB 메모리를 너무 일찍 뽑았거나 고장 컨트롤러를 꺾다 껍니다
03-05	존(ZONE) 시스템 모니터링	조절기 모듈에서 프로그램 실행 오류(감시장치)	조절기 모듈을 교체합니다 ¹⁾ 컨트롤러를 꺾다 껍니다 ¹⁾
03-06	자가 테스트 오류		Nabertherm-서비스 ¹⁾ 에 연락을 취합니다
모니터링			
04-01	가열 장치 고장	램프와 가열 출력에서 온도 상승이 없음 <> 0%/12 분	오류를 확인합니다(필요한 경우 전원을 끊습니다) 그리고 안전 컨트롤러, 가열 장치 컨트롤, 컨트롤러를 점검합니다. 이 메시지는 서비스 메뉴에서 끌 수 있습니다

ID+서브-ID	텍스트	로직	해결책
04-02	과열	가이드 준의 온도가 최대 프로그램 설정치나 최대 퍼니스 온도를 50켈빈(200 ° C부터) 정도 초과합니다 컷오프 문턱의 방정식은 다음과 같습니다: 최대 프로그램 설정치 + 마스터 준의 준 + 장입물 컨트롤 오프셋[최대] (장입물 컨트롤이 활성화되었을 경우) + 과열 컷오프 문턱(P0268, 예시: 50 K)	솔리드 스테이트 릴레이를 점검합니다 열전대를 점검합니다 컨트롤러를 점검합니다
04-03	정전	퍼니스의 재가동을 위해 설정한 한계가 초과되었습니다	경우에 따라서 무정전 전원 장치를 사용합니다
04-04	알람	설정된 알람이 발생했습니다	
04-05	자동 최적화 실패	산출된 수치가 타당하지 않습니다	퍼니스 작업영역의 하위 온도영역에서 자가 최적화를 실행하지 마십시오
	배터리가 약함	시간이 정확하게 표시되지 안 됩니다. 경우에 따라서는 정전이 더 이상 제대로 처리가 되지 않습니다	USB 메모리에 있는 파라미터를 전체 내보내기 합니다 배터리를 교체합니다("기술 데이터" 장을 참고)

¹⁾ 오류는 컨트롤러를 꺼야지만 확인할 수 있습니다.

오류 메시지는 조그 다이얼  을 **두 번** 눌러 리셋할 수 있습니다. 새로 오류 메시지가 다시 발생하면, Nabertherm-서비스에 문의하시기 바랍니다. 공기 순환 모터(구비된 경우)는 오류가 생긴 경우에도 설정된 차단 온도에 미달될 때까지 켜져 있습니다.

14.2 컨트롤러 경고

경고는 오류 보관 파일에서는 표시되지 않고 디스플레이와 파라미터 내보내기의 파일에서만 표시됩니다. 경고는 일반적으로 프로그램 중단으로 이어지지 않습니다.

번호	텍스트	로직	해결책
01	구매 모니터링	설정된 구매 모니터링의 한계치가 초과되었습니다	오류 원인은 „구매 모니터링 “ 장 참고. 구매가 너무 낮게 설정 됨
02	컨트롤 파라미터 없음	PID 파라미터의 “P(비례)”-수치가 입력되지 않았습니다	최소 하나의 “P “-수치를 컨트롤 파라미터에 입력합니다. “0 “을 입력하면 안 됩니다.

번호	텍스트	로직	해결책
03	장입물 열전대 고장	진행 중인 프로그램과 활성화된 장입물 컨트롤에 장입물 열전대가 확인되지 않습니다	장입물 열전대를 풋습니다. 프로그램에서 장입물 컨트롤을 비활성화합니다. 장입물 열전대와 그 전선이 손상되었는지 점검합니다
04	냉각 열전대 고장	냉각 열전대가 풋혀 있지 않거나 고장났습니다	냉각 열전대를 풋습니다. 냉각 열전대와 그 전선이 손상되었는지 점검합니다. 냉각 장치가 활성화된 상태에서 냉각 열전대가 고장이 나면, 마스터 존의 열전대로 변환됩니다
05	기록 열전대 고장	기록 열전대가 풋혀 있지 않거나 고장났습니다	기록 열전대를 풋습니다. 기록 열전대와 그 전선이 손상되었는지 점검합니다
06	정전	정전이 확인되었습니다. 프로그램이 중단되지 않았습니다	없음
07	알람1- 밴드 (ALARM 1 BAND)	설정된 BANDALARM 1(밴드 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
08	알람1- 최소 (ALARM 1 - MIN)	설정된 MIN-ALARM 1(최소 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
09	알람1-최대 (ALARM 1 - MAX)	설정된 MAX-ALARM 1(최대 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
10	알람2- 밴드	설정된 BANDALARM 2(밴드 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
11	알람2- 최소	설정된 MIN-ALARM 2(최소 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
12	알람2-최대	설정된 MAX-ALARM 2(최대 알람)이 발생했습니다	컨트롤 파라미터 최적화 알람이 너무 좁게 설정됨
13	알람 - 외부 (ALARM - EXTERNAL)	출력 장치 1에 설정된 ALARM 1(알람)이 발생했습니다	외부 알람 소스를 점검합니다
14	외부 알람	출력 장치 2에 설정된 ALARM 1(알람)이 발생했습니다	외부 알람 소스를 점검합니다
15	외부 알람	출력 장치 1에 설정된 ALARM 2(알람)이 발생했습니다	외부 알람 소스를 점검합니다

번호	텍스트	로직	해결책
16	외부 알람	출력 장치 2에 설정된 ALARM 2(알람)이 발생했습니다	외부 알람 소스를 점검합니다
17	USB 메모리가 꽂혀 있지 않음		데이터를 내보내기 할 때, USB 메모리를 컨트롤러에 꽂습니다
18	USB 메모리로 데이터 가져오기/ 내보내기 실패	데이터가 PC(Texteditor)에서 수정되어 잘못된 포맷으로 저장되었거나 USB 메모리를 인식하지 못합니다. USB 메모리의 가져오기 폴더에 없는 데이터를 가져오려고 하고 있습니다.	Texteditor(텍스트에디터)로 XML-파일을 수정하지 말고 항상 항상 컨트롤러 자체에서 합니다. USB 메모리 포맷하기(포맷: FAT32) 다른 USB 메모리를 사용합니다 (1~8GB) 전체 가져오기를 할 경우 모든 데이터는 USB 메모리의 가져오기 폴더에 저장되어야 합니다
	프로그램 가져오기 중 프로그램이 거부됨	온도, 시간 또는 비율이 한계치 밖에 있습니다	퍼니스에도 적합한 프로그램들만 가져옵니다. 컨트롤러마다 프로그램 개수 및 세그먼트 개수, 최대 퍼니스 온도가 다릅니다
	프로그램 가져오기 시 "오류 발생"이 나타남	USB 메모리의 "가져오기" 폴더에 완벽한 파라미터 셋트(최소한 환경 구성 파일들)가 저장되지 않습니다	가져오기 할 때 의도적으로 파일들을 남겨놓은 거라면, 이 메시지를 무시해도 됩니다. 그렇지 않다면 파일들을 다 가져왔는지 확인하시기 바랍니다

14.3 스위치 기어 고장

오류	원인	대책
컨트롤러에 불이 들어오지 않음	컨트롤러가 꺼짐	전원 스위치를 "I" 위치로
	전압이 없음	전원 플러그를 콘센트에 꽂았습니까? 집의 퓨즈를 확인합니다. 컨트롤러의 퓨즈(있는 경우)를 점검하고, 필요한 경우 교체합니다
	컨트롤러의 퓨즈(있는 경우)를 점검하고, 필요한 경우 교체합니다.	전원 스위치를 켭니다. 재발하면, Nabertherm 서비스에 연락합니다
컨트롤러가 오류 표시	별도 컨트롤러 설명서 참조	별도 컨트롤러 설명서 참조
퍼니스가 가열하지 않음	도어/뚜껑 열림	도어/뚜껑을 닫습니다
	도어 접점 스위치 오류	도어 접점 스위치를 점검합니다
	"WAIT(대기)"-기호 또는 시계 기호(컨트롤러 시리즈 400)에 불이 들어왔습니다	프로그램이 프로그램 된 시작시간을 기다리고 있습니다. 대기시간을 "00:00"로 설정하거나 비활성화합니다

오류	원인	대책
	프로그램 입력 오류	가열 프로그램을 점검합니다(별도의 컨트롤러 설명서 참고)
	발열체 고장	Nabertherm-서비스나 전기 전문 기사를 통해 점검을 받습니다
가열 챔버가 매우 오랫동안 가열됨	연결 장치의 퓨즈 고장	연결 장치의 퓨즈를 점검하고 경우에 따라 교체합니다. 퓨즈가 다시 나갈 시에는 Nabertherm-서비스에 이를 알립니다
프로그램이 다음 세그먼트로 건너뛰지 않음	프로그램 입력의 "시간 세그먼트" [TIME(시간)]에서 정지시간이 [INFINITE(무한)]으로 설정되어 있습니다 (컨트롤러 시리즈 400)	정지시간을 [INFINITE(무한)]으로 설정하지 않습니다
조절기 모듈이 조작 유닛에 등록되지 않음	주소 할당 오류(컨트롤러 시리즈 400)	버스 리셋(BUS RESET)을 실행합니다
조절기가 최적으로 가열하지 않음	최적화 온도로 설정되지 않았습니다	최적화 온도가 입력되어야 합니다(별도의 컨트롤러 설명서 참고)
컨트롤러가 규정한 것보다 온도가 더 빠르게 상승한다	가열 장치의 스위칭 소자(솔리드 스테이트 릴레이, 사이리스터 또는 컨트랙터) 고장 퍼니스 내 개별 구성 요소의 고장은 처음부터 완전히 배제할 수가 없습니다. 그렇기 때문에 컨트롤러와 스위치기어는 추가 안전 장치를 구비해야 합니다. 그렇게 해서 오류 메시지 04 - 02가 발생한 퍼니스가 독립적인 스위치 장치를 통해 가열 장치를 끄게 됩니다.	전문가에게 스위칭 소자를 점검받고 교체한다

14.4 체크리스트 컨트롤러

고객:	
퍼니스 모델:	
컨트롤러 모델:	
컨트롤러 버전 (정보 메뉴 ⓘ참고):	
컨트롤러-일련번호:	
퍼니스-일련번호:	
디스플레이 상의 오류 코드:	
다음 오류들은 외부 영향에 따라 달라집니다:	02-05 주변 온도가 너무 낮음: < -10 ° C (-50 ° F) 02-04 주변 온도가 너무 높음: > 70 ° C (158 ° F)

정확한 오류 설명:			
서비스 정보 내보내기:		[Export completely(전체 내보내기)] 기능을 이용하여 모든 데이터를 USB 메모리로 내보내기 하십시오. 윈도우에 통합된 파일 압축 기능을 이용하여 내보내기 폴더에서 압축 파일을 만들어("데이터와 파라미터의 가져오기 및 내보내기"장 참고), Nabertherm 서비스 담당자에게 보내주시기 바랍니다	
언제 오류가 발생했습니까?		프로그램에서 또는 하루 중 특정한 시점에:	
		특정 온도에서:	
언제부터 오류가 있었습니까?		<input type="checkbox"/> 오류가 새로 나타났습니다 <input type="checkbox"/> 오류가 이미 오래 전부터 있었습니다 <input type="checkbox"/> 잘 모릅니다	
오류 빈도:		<input type="checkbox"/> 오류가 종종 발생합니다 <input type="checkbox"/> 오류가 주기적으로 발생합니다 <input type="checkbox"/> 오류가 가끔씩 발생합니다 <input type="checkbox"/> 잘 모릅니다	
예비 컨트롤러:	이미 예비 컨트롤러를 사용하고 계십니까?	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오
	예비 컨트롤러도 오류가 여전히 남아 있습니까?	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오
	오류 찾기 리스트에 따라 점검하셨습니까? (퍼니스 사용 설명서 참고)	<input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오

퍼니스가 전용량으로 가열되도록 다음의 테스트 프로그램을 입력해 주십시오:

프로그램 항목	수치
세그먼트 01- 시작온도	0 ° C
세그먼트 01- 목표온도	500 ° C

세그먼트 01- 시간	30분
세그먼트 01- 목표온도	500 ° C

도어/뚜껑을 닫고 예시 프로그램을 시작합니다

다음의 항목들을 점검해 주십시오:

- 퍼니스가 가열됩니까(온도 상승)?
- 디스플레이에 “가열” 기호가 표시됩니까?

가열 단계 중에 기타 세부 정보를 위해 정보 메뉴를 불러오십시오.

날짜: _____ 성명: _____ 서명: _____

15 기술 데이터



퍼니스의 전기 데이터는 퍼니스 측면에 부착된 타입 라벨에 표시되어 있습니다. 컨트롤러의 타입 라벨은 각각 스위치기어 속 조절기 모듈에 있습니다.

컨트롤러 B400/B410_C440/C450_P470/P480		
공급 전압:	컨트롤러 전원: ~100 V - 240 V 50/60 Hz 컨트롤러: 12 V DC	다른 소비재를 위한 전원 이용은 불허합니다
소비 전력 (12 V-회선):	조작 유닛용 최대 70 mA 전력 파트 당 최대 235 mA 커뮤니케이션 모듈용 최대 50 mA 장입물 컨트롤로써 전력 파트 당 최대 50 mA	3-존(Zone) 모듈, 1 장입물 모듈, 1 냉각 모듈, 1 커뮤니케이션 모듈에서의 소비 전력: 대략 최대 1110 mA
센서 입력 장치:	TC 열전대 TC 0-10 V TC 4-20 mA PT1000 PT100	Nabertherm 사를 통해서만 파라미터화
열전대-T타입:	Typ B/C/E/J/K/L/N/R/S/T	Nabertherm 사를 통해서만 파라미터화
디지털 입력 장치 1과 2:	12V, 최대 20mA	무전압 접점 사용
아날로그 출력 장치 1과 2:	항상 0 - 5 V, 0 - 10 V, 최대 100mA	아날로그 출력, 디지털 연결. I _{max} 약 100 mA)
안전 릴레이:	저하 부하 240 Vac / 3 A, 프리퓨즈 최대 6.3 A (C-특성)	

컨트롤러 B400/B410_C440/C450_P470/P480		
추가 릴레이:	저하 부하 240 Vac / 3 A, 프리퓨즈 최대 6.3 A (C-특성)	모듈의 두 추가 릴레이에는 하나의 전압만 공급해야 합니다. 전압 혼용은 불허합니다. 이런 경우에는 또 다른 모듈을 사용해야 합니다.
실시간 시계:	있음	
버저:	출력 장치를 통해 외부 연결	
배터리:	3 V/285 mA 리튬 모델: CR2430	배터리는 교체 후 적절하게 폐기하십시오. 일반 쓰레기에 폐기하면 안 됩니다.
보호 등급:	마운팅 하우징: 폐쇄형 USB 포트 커버가 있을 경우 IP40. 프론트-포일: 둘러싸인 하우징의 IP 보호 등급은 포일로 인해 저하되지 않습니다.	
	컨트롤 모듈/전원: IP20	
	퍼니스/스위치가어	(퍼니스/스위치가어 설명서 참조)
포트:	USB-호스트 통합(USB-메모리)	하드나 프린터기 등과 같은 다른 기계와의 연결은 불허합니다.
	이더넷/USB 장치	선택사항 모듈로써 제공 10/100Mbit/s (자동 센싱) 교차 성능의 자동 교정(교차 검출)
측정 정확도:	+/- 1 ° C, 16Bit 입력카드	
최소 가능 비율:	프로그램에 비율 입력 시 1 ° C/h	
환경 조건(EN 61010-1에 따름):		
보관 온도:	-20 ° C~+75 ° C	
작업 온도:	+5 ° C~+55 ° C	환기를 충분히 해 주십시오.
상대 습도:	5~80 %(최대 31 ° C, 40 ° C에서 50%)	비응축
높이:	< 2000 m	

16 타입 라벨

컨트롤러 타입 라벨은 컨트롤러 B400/C440/P470의 경우 조작 하우징 뒷면에 있습니다.

컨트롤러 B410/C450/P480의 경우에는 타입 라벨이 조작 유닛 근처나 스위치기어 안쪽에 있습니다.



그림. 9: 예시(타입 라벨)

17 청소

장치 표면의 청소는 순한 비눗물을 이용해서 할 수 있습니다.

USB 포트는 마른 수건으로만 청소해야 합니다.

스티커/라벨은 강한 세척제로 다루면 안 됩니다.

18 정비와 예비 부품

“컨트롤러의 구조” 장에 서술된 것처럼 컨트롤러는 다양한 구성요소들로 구성됩니다. 조절기 모듈은 항상 스위치 캐비닛이나 퍼니스 하우징 안쪽에 내장되어 있습니다. 조작 유닛도 스위치 캐비닛이나 퍼니스 하우징 속에 내장될 수 있습니다. 또한, 조작 유닛을 퍼니스 하우징에서 꺼낼 수 있도록 설계된 퍼니스 모델들도 있습니다. 주변 조건은 “기술 데이터” 장에 서술됩니다.

스위치 캐비닛이나 퍼니스 하우징에 전도성 오염물이 들어가지 못하게 해야 합니다.

컨트롤 라인 및 측정 라인의 방해 간섭을 최소화하기 위해, 이를 분리하여 가능한 한 전원 공급 장치에서 멀리 배치해야 합니다. 이것이 불가능하다면, 차폐 케이블을 사용해야 합니다.



경고 - 전류로 인한 위험!

전기 장치 관련 작업은 자격을 갖춘 공인 전기 기사만 수행해야 합니다!



전원 스위치가 " 0 " 위치에 있는지 확인하십시오!

하우징을 열기 전에 플러그를 뽑으십시오!

퍼니스에 플러그가 없다면, 고정 연결을 전압이 흐르지 않도록 전환하십시오

18.1 컨트롤러 보드 분해

- 드라이버(일자)로 조작 버튼의 덮개를 제거합니다.
- 드라이버(십자)로 조작 버튼의 고정나사를 풀어 꺼냅니다.
- 10 mm 소켓 렌치로 조작버튼을 하우징에 고정시킨 너트를 풀니다.
- 드라이버(십자)로 하우징 뒷면의 나사 4개를 풀니다. 나사들은 버전에 따라 십자나 별 나사로 되어 있을 수 있습니다.



그림. 10: 컨트롤러 보드 분해 - 파트 1 (유사 그림)

- 살짝 잡아당겨 하우징을 둘로 분리합니다.
- 플러그 위에 있는 주황색 격자를 눌러 보드에서 공급선을 조심스럽게 꺼냅니다.
- 보드를 고정하고 있는 7개의 나사를 풀니다. 이때 보드가 손상되지 않도록 주의합니다.
- 이제 하우징에서 보드를 분리하고 필요한 경우 대체를 합니다.



그림. 11: 컨트롤러 보드 분해 - 파트 2 (유사 그림)

18.2 컨트롤러 보드 조립

보드 앞면과 뒷면.



앞면



뒷면

그림 12: 컨트롤러 보드 조립 - 파트 1 (유사 그림)

- 보드와 하우징 앞면을 조심스럽게 결합합니다.
- 이때 보드가 이를 위해 의도된 양쪽 로킹 속에 위와 아래가 놓이도록 해야 합니다.
- 보드를 7개의 고정 나사로 고정을 합니다.
- 이때 보드가 손상되지 않도록 주의합니다.
- 녹색 플러그를 조심스럽게 이를 위해 의도된 위치에 밀어 넣어 맞물리게 하여 보드와 공급선을 연결합니다.
- 그림처럼 하우징을 통해 선을 통과시킵니다.
- 둘로 분리되었던 하우징을 조심스럽게 결합합니다.
- 공급선이 피드스루 속에 놓이도록 주의하십시오.



그림. 13: 컨트롤러 보드 조립 - 파트 2 (유사 그림)

- 드라이버(십자)로 하우징 뒷면에 4개의 나사를 고정합니다. 나사들은 버전에 따라 십자나 별 나사로 되어 있을 수 있습니다.
- 10 mm 소켓 렌치로 조작버튼을 하우징에 고정시킨 너트를 살짝 조입니다.
- 조작 버튼을 끼웁니다.
- 드라이버(십자)를 이용하여 고정 나사로 이를 고정합니다.
- 조작 버튼의 덮개를 엄지 손가락으로 누릅니다.



그림 14: 컨트롤러 보드 조립 - 파트 3 (유사 그림)

18.3 조절기 모듈 분해

- 플러그에서 살짝 잡아 당겨 모듈에서 플러그 커넥터를 분리합니다.
- 모듈을 고정레일에서 분리하려면 드라이버(일자)를 이용하여 빨간색 잠금 해제 장치를 아래쪽으로 누릅니다.



그림 15: 조절기 모듈 분해 - 파트 1 (유사 그림)

그러는 동안 구성 요소를 조심스럽게 위쪽으로 기울입니다. 이제 스위치 기어에서 꺼내면 됩니다.



그림 16: 조절기 모듈 분해 - 파트 2 (유사 그림)

18.4 조절기 모듈 조립

- 모듈의 윗면을 먼저 고정 레일에 고정합니다.
- 모듈을 아래쪽으로 기울여 맞물리게 고정합니다.
- 그런 다음 플러그를 살짝 눌러 모듈에 꽂습니다. 이때 플러그는 모듈에 끝까지 들어가도록 꽂아야 합니다.



그림. 17: 조절기 모듈 조립(유사 그림)

19 전기 연결

다음의 예시 스위치는 다양한 스위치 대안들의 실례를 보여줄 뿐입니다. 구성 요소들의 최종 배선은 전문가가 검사한 후에 허용됩니다.

20 전선 요구 조건

전압을 공급하는 전선용: 18 AWG 및 1 mm² 전선 (Multinorm-전선, 600 V, 최대 105 ° C, PVC-절연) 과 DIN 46228 에 의거한 절연 패킷을 사용합니다

12 V 직류 전압 전선용: 20 AWG 및 0,5 mm² (Multinorm-전선, 600 V, 최대 90 ° C, 단시간 105 ° C, PVC-절연) 과 DIN 46228 에 의거한 절연 패킷을 사용합니다

21 일반 연결

다음의 연결도는 1-존(zone) 퍼니스를 위한 조절기 모듈의 모든 가능한 배선을 포함합니다.

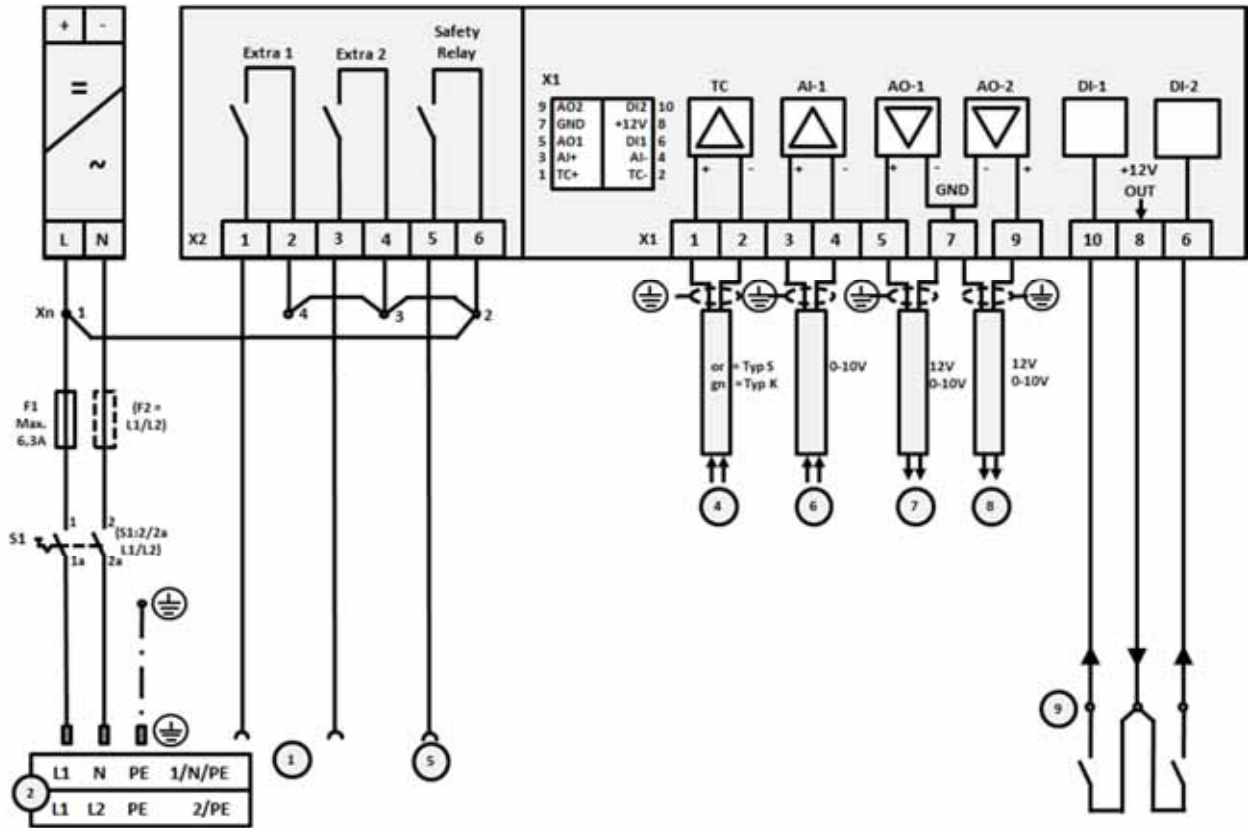


그림. 18:

번호	설명
1	추가 기능을 위한 출력 장치
2	전력 공급
3	-
4	열전대(열감지센서) 연결
5	안전 릴레이를 위한 출력 장치
6	아날로그 입력 장치 (0~10 V 또는 4~20 mA, 부하 47 Ohm)
7	아날로그 출력 장치1 (가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V) 변환기 릴레이를 통한 컨트랙터 컨트롤
8	아날로그 출력 장치 2
9	입력 장치1과 2에 무전압 접점 연결

21.1 3.6 kW까지의 퍼니스 – B130, B150, B180, C280, P330용으로 사용, 2008년 12월까지

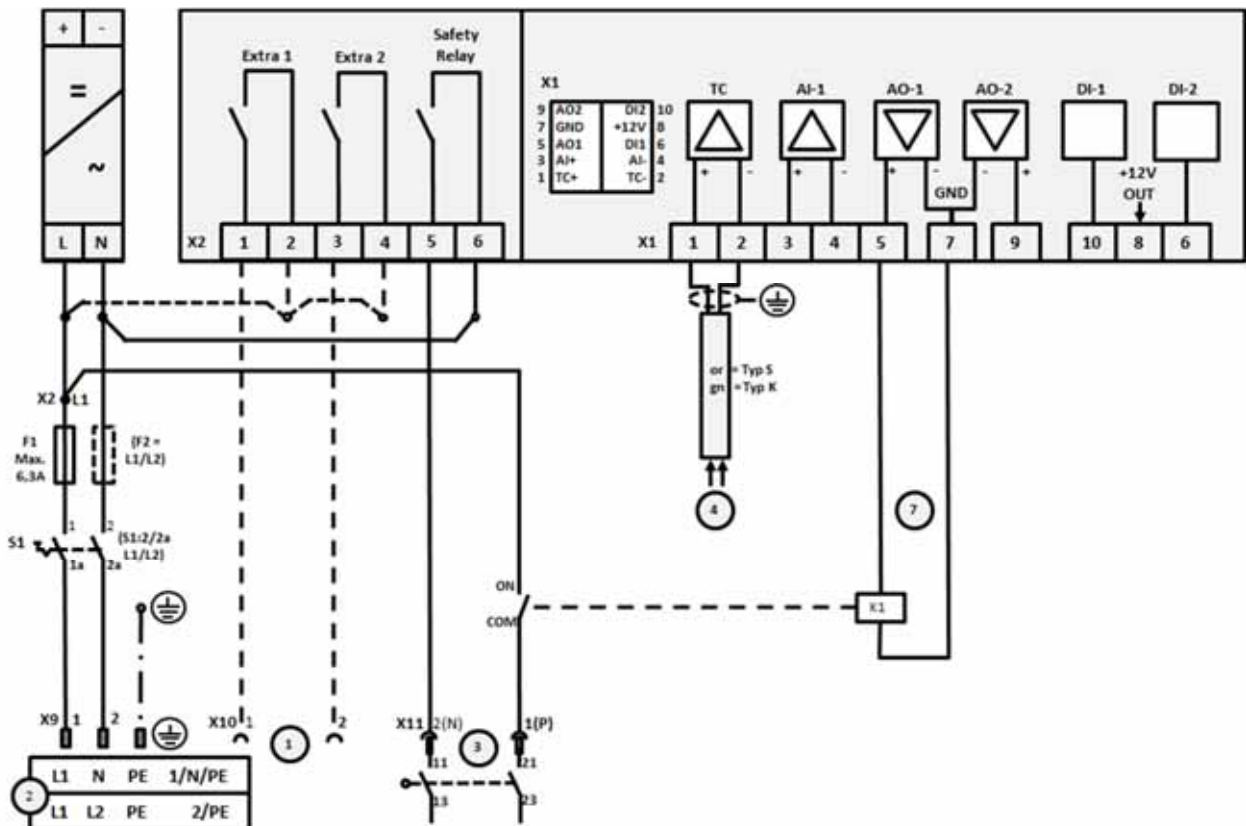


그림. 19:

번호	설명
1	추가 기능을 위한 출력 장치(선택 사항)
2	전력 공급
3	가열 장치 연결, 퍼니스 설명서 참조
4	열전대(열감지센서) 연결
5	-
6	-
7	가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V 변환기 릴레이를 통한 컨트랙터 컨트롤
8	-
9	-

21.2 3.6 kW까지의 퍼니스- B130, B150, B180, C280, P330용으로 사용, 2009년 1월부터

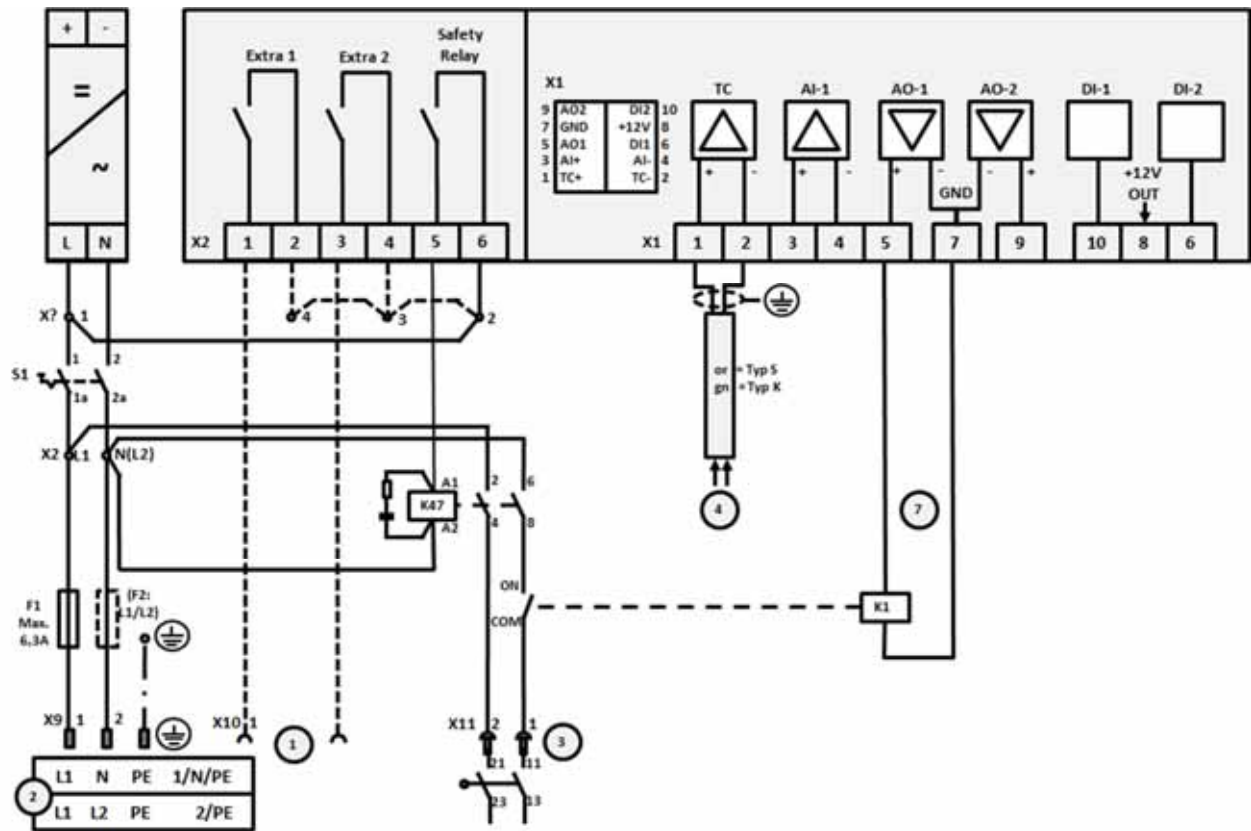


그림. 20:

번호	설명
1	추가 기능을 위한 출력 장치(선택 사항)
2	전력 공급
3	가열 장치 연결, 퍼니스 설명서 참조
4	열전대(열감지센서) 연결
5	-
6	-
7	가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V 변환기 릴레이를 통한 컨트롤러 컨트롤
8	-
9	-

21.3 퍼니스, 1-존(zone) > 3.6 kW (솔리드 스테이트 릴레이나 컨트랙터 이용)

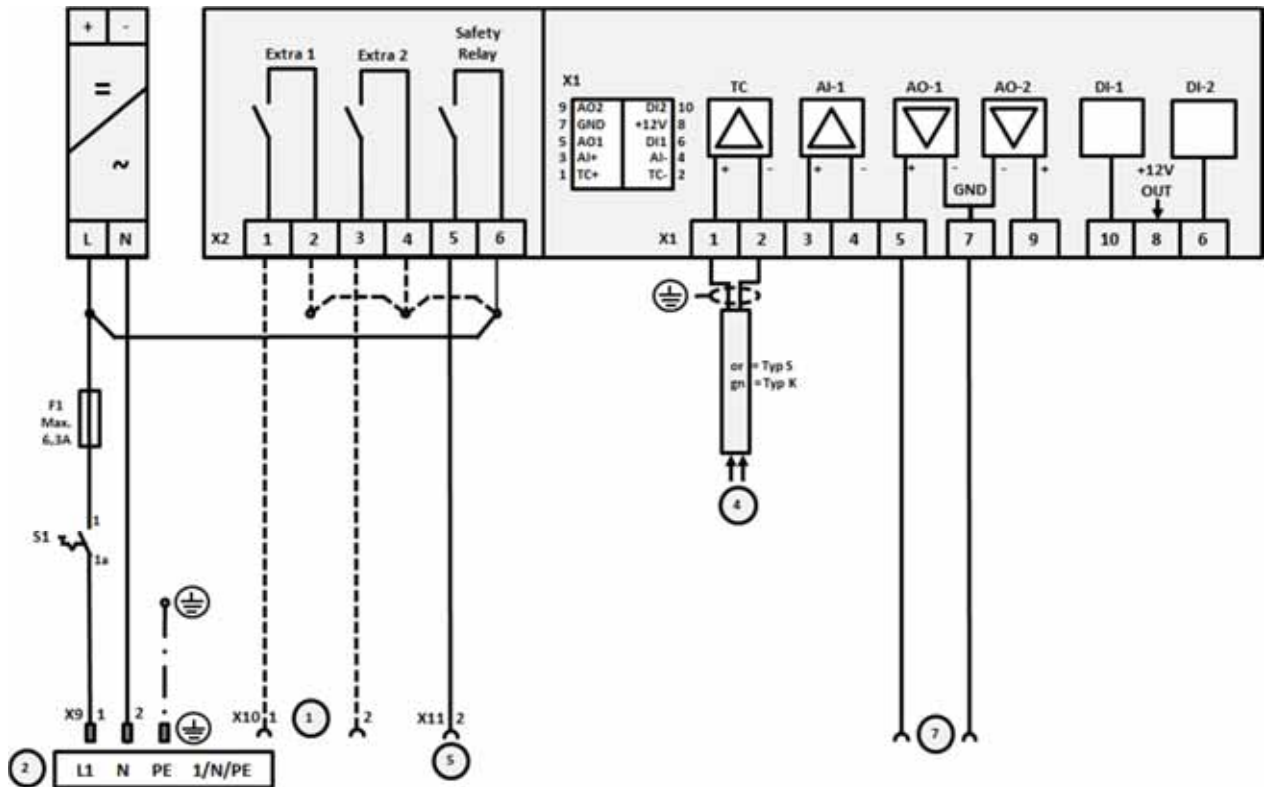


그림. 21:

번호	설명
1	추가 기능을 위한 출력 장치(선택 사항)
2	전력 공급
3	-
4	열전대(열감지 센서) 연결
5	안전 릴레이를 위한 출력 장치
6	-
7	가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V 변환기 릴레이를 통한 컨트랙터 컨트롤
8	-
9	-

21.4 퍼니스 > 3.6 kW (2개의 가열 회로 이용)

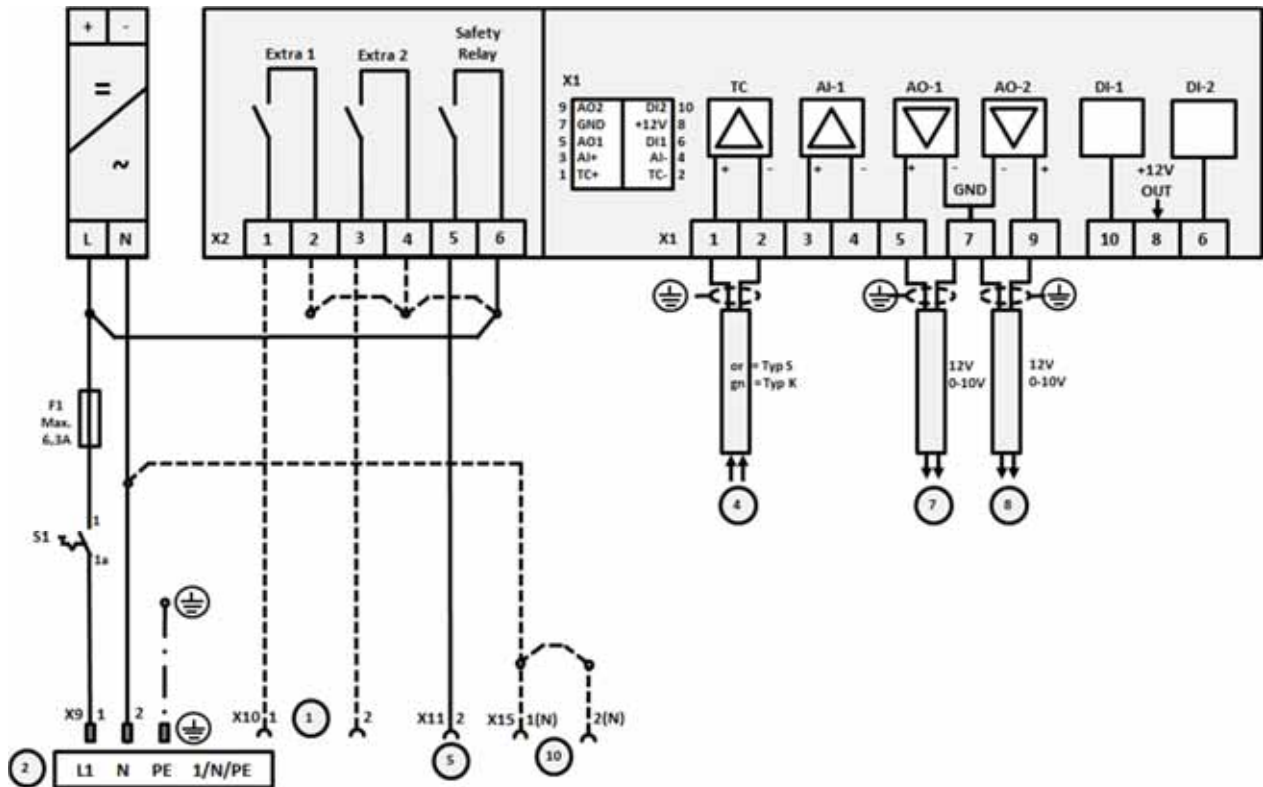


그림. 22:

번호	설명
1	추가 기능을 위한 출력 장치(선택 사항)
2	전력 공급
3	-
4	열전대(열감지센서) 연결
5	안전 릴레이를 위한 출력 장치
6	-
7	가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V 가열 회로 1 변환기 릴레이를 통한 컨트롤러 컨트롤
8	가열 컨트롤 12 V 또는 0~10 V 가열 회로 2 변환기 릴레이를 통한 컨트롤러 컨트롤
9	-

22 Nabertherm-서비스



장비 점검 및 수리를 위해서는 항상 Nabertherm-서비스를 이용하실 수 있습니다.

문의사항, 문제 또는 요청사항이 있다면, Nabertherm 사에 우편, 전화 또는 인터넷으로 연락해 주시기 바랍니다.



우편 주소

Nabertherm GmbH
Bahnhofstrasse 20
28865 Lilienthal/Germany



전화 또는 팩스

전화: +49 (4298) 922-0

팩스: +49 (4298) 922-129



인터넷 또는 이메일

www.nabertherm.com

contact@nabertherm.de

연락 시, 퍼니스나 컨트롤러의 장비 타입 라벨 데이터를 준비해 두십시오.

타입 라벨에 다음 정보를 입력하십시오:

 <small>MORE THAN HEAT 30-3000 °C</small>		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de <small>www.nabertherm.com</small>		
①	②	④
③		
		

- ① 퍼니스 모델
- ② 일련번호
- ③ 제품 번호
- ④ 제조 연도

그림. 23: 예시 (타입 라벨)

