

操作说明

控制器

B400/B410_C440/C450_P470/P480

从以下型号起：400-1 系列 M03.0012 CHINESISCH

原版使用说明书

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

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

Reg: M03.0012 CHINESISCH
Rev: 2018-02

内容可能会修改，保留技术更改权利

1	引言	6
1.1	质保和责任	7
1.2	一般说明	7
1.3	环境条件	8
1.4	废料处理	8
1.5	产品说明	8
1.6	规定用途	8
1.7	符号说明	9
2	安全说明	9
3	运行	10
3.1	电源开关/控制电流开关	10
3.2	接通控制器/窑炉	10
3.3	关闭控制器/窑炉	11
4	控制器的构造	11
4.1	控制器的各个模块的布局	11
4.2	操作区	12
4.3	显示范围 (显示器)	14
4.4	显示符号 (显示器)	15
4.5	操作键	16
5	控制器特性	16
6	概览图	18
7	简要说明书B400/B410/C440/C450/P470/P480	21
7.1	基本功能	21
7.2	输入新程序 (程序表)	22
8	显示、输入或更改程序	25
8.1	显示程序	26
8.2	输入程序	26
8.3	利用NTEdit在电脑上准备程序	30
8.4	删除和复制程序	31
8.5	什么是Holdback?	32
8.6	修改正在运行的程序	32
8.6.1	完成区段跳跃	33
8.7	锁定控制器	34
8.8	给控制器解锁	34
9	工艺过程记录 NTLog	34
10	设定参数	39
10.1	校准量程	39
10.2	调节参数	42
10.3	调节性能	44

10.3.1	磨平	44
10.3.2	加热延迟	46
10.3.3	手动区段控制	46
10.3.4	在程序启动时将实际值作为额定值接受	47
10.3.5	受控冷却(选项)	48
10.3.6	起动连接/功率限制	50
10.3.7	自优化	51
10.3.8	程序运行中的炉料控制	53
10.3.9	用于各个区间的额定值补偿	56
10.4	用户管理	56
10.5	锁定控制器	59
10.5.1	在程序运行期间锁定控制器	59
10.6	锁定控制器	60
10.7	配置额外功能	60
10.8	取消额外功能或将它们更名	60
10.8.1	在一个加热程序运行期间人工操作额外功能	61
10.8.2	在一个加热程序之后人工操作额外功能	62
10.9	警报功能	62
10.9.1	警报 (1 和 2)	62
10.9.2	声警报	65
10.9.3	监测梯度	66
10.9.4	警报配置举例	67
10.10	设定电网中断时的反应	68
10.11	系统设置	69
10.11.1	设定日期和钟点时间	69
10.11.2	设置日期和钟点时间格式	70
10.11.3	设定语种	71
10.11.4	调整温度单位 (°C/°F)	71
10.11.5	设定数据接口	72
10.12	导入和导出过程数据、程序和参数	74
10.13	登录模块	77
10.14	对空气循环器的控制	78
11	信息菜单	78
12	过温保护限制器Eurotherm 2132i(备选)	80
13	故障	81
13.1	控制器的故障消息	81
13.2	控制器警告	83
13.3	开关设备的故障	84
13.4	控制器的检查列表	85
14	技术数据	87
15	与控制器的通信	88

15.1	通信模块的补装	91
15.2	供货范围	91
15.3	安装一个通信模块	91
16	铭牌	93
17	清洁	93
18	维护和备件	93
18.1	更换一个控制器	94
18.2	控制器电路板的拆卸	94
18.3	控制器电路板的安装	95
18.4	调节器模块的拆卸	96
18.5	调节器模块的安装	96
19	电气连接	97
19.1	调节器模块	97
19.2	对电缆的要求	97
19.3	一般性连接	98
19.4	至 3.6 kW 的窑炉– 用于 B130, B150, B180, C280, P330 的备件, 截止 2008 年 12 月止	99
19.5	至 3.6 kW 的窑炉– 用于 B130, B150, B180, C280, P330 的备件, 从 2009 年 1 月起	100
19.6	窑炉, 单区式 > 3.6 k, 带半导体继电器或接触器	101
19.7	窑炉 > 3.6 kW, 带 2 个加热回路	102
20	纳博热售后服务	103

1 引言

尊敬的客户：

非常感谢您对纳博热有限公司产品的信任和支持。

纳博热控制器质量一流，可以按照您的制造和生产条件为您量身定作，是您最佳的选择。

纳博热控制器具有如下优点：

- 操作简便
- 液晶显示屏
- 构造坚固
- 适于近机器应用
- 所有纳博热控制器均有额外的以太网接口

纳博热技术队伍



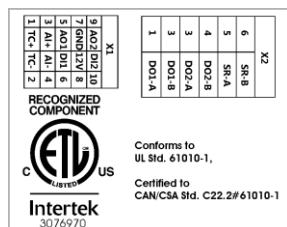
提示

本说明书只限于购买纳博热产品的客户使用。未经书面许可，不得翻印，亦不可转交第三方或供第三方使用。

（版权和相关专利权法、德国 09.09.1965版权法）

专利所有

纳博热有限公司保留对全部图纸、其他资料和授权的权利，包括专利保护权。



1.1 质保和责任



在设备质保和责任方面，我们以纳博热质保条件和通过个别合同制定的质保协议为准。另外：

由下列原因引起的人员损伤和物资损失，纳博热概不负责：

- 负责设备操作、安装、保养或维修的操作人员都必须事先仔细阅读并理解操作说明。对由于不遵守操作说明而造成的损坏或运行故障，本公司将不承担任何责任。
- 违规使用设备
- 违规安装、调试、操作和保养设备
- 操作设备时不使用安全装置，或安全保护装置没有按规定安装或功能失灵
- 不遵守操作说明中有关设备运输、存放、安装、调试、运行、保养和调整的提示说明
- 擅自更改设备构造
- 擅自更改工作参数
- 擅自更改设备参数和设置及程序
- 原装部件和附件专门针对纳博热炉型设计制造。必须更换使用纳博热原装部件，否则质量保证承诺自动失效。对使用非原装部件造成的损坏和损失，纳博热公司概不负责。
- 由外物介入和不可抗力引起的灾害
- 不能保证控制器不出故障。纳博热对控制器的零故障不提供任何担保。购买方要对控制器的正确选择、使用后果以及预期的或已达到的结果负责。如发生数据丢失，纳博热概不负责。此外，纳博热对因控制器的其他故障造成的损失概不负责。只要法律允许，对于由于利润损失、运行中断、数据丢失所造成的任何损失，对于硬件的损坏或从控制器的使用中产生的其他任何形式的损坏，纳博热概不负责，即使纳博热或经销商被提醒或被告知有发生这种损失的可能性。

1.2 一般说明

在对电气设备进行操作前，将电源开关置到 „0 “ 位并拔下电源插头！

即使在关掉电源开关的情况下，窑炉上的个别部件仍可能带电！

对电气设备上的操作只能由专业人员进行！

窑炉和开关设备已通过纳博热公司进行了预设定。必要的话，可以根据作业工序进行优化设置，以获得最佳的调节性能。

温度曲线由用户进行匹配调整，其幅度必须确保工件、窑炉和环境不会受到损害。纳博热有限公司不对作业过程负责。

提示

在对程控接地插头或插头装置（L、HTC、N、LH系列为可选项）或者与之相连的设备进行操作前，原则上一律都要先通过电源开关将窑炉关闭，并拔下电源插头。请仔细阅读控制器使用说明书，以避免运行时对控制器/窑炉的错误操作或发生运行功能异常的情况。

1.3 环境条件

只有在满足以下环境条件时才能使用本控制器：

- 安置地点的高度：< 2000 m (海平面)
- 无腐蚀性气氛
- 无易爆气氛
- 温度和空气湿度参见技术参数

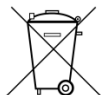
只允许将控制器与控制器上的 USB 盖板一起使用，因为否则潮气和污垢会进入控制器中，从而不能保证完好的运行。

一旦电路板因违规使用或缺少 USB 盖板而受到污染，便无法再提供保证。

1.4 废料处理

控制器中内装有一节电池。需要将控制器更换或作报废处理时必须将电池进行妥善处理。

废旧电池不属于家庭垃圾。您作为消费者对回收废旧电池负有法律责任。您可以将您的废旧电池送交您所在社区的公共收集站或出售电池的商店。自然，您也可以将在我处获得的电池用完后寄回给我们。



含有有害物质的电池上有一个标记，其中包含一个划掉了的垃圾箱和一个决定对有害物质类别的划分的重金属的化学符号。

1.5 产品说明

除了精确控制温度以外，这里描述的 400 系列程序控制器还提供其它的功能，如控制外部工艺设备。运行多区间窑炉、批料调节器以及受控冷却装置是该调节单元拥有的广泛的装备中的一些例子。

另一个关键特征是使用方便，它反映在控制原理、菜单的概览设计和清晰的显示上。需要明文显示时，可以选择不同的菜单语言。

设备中标配式安装了一个 USB 接口，用于记录工艺过程和将程序和设置值存档。可以选购一个以太网接口，借助它可以将控制器纳入一个局域网中。借助可以选购的工艺记录软件，VCD 软件，可以扩展记录、存档和控制操作功能。

1.6 规定用途

本仪表仅供用于控制和监测窑炉温度以及用于控制其它外围设备。

本仪表仅供在规定的条件下用于设计用途。不得更改或改装本控制器。同样不得将它用于实施安全功能。违规使用时不能保证运行的可靠性。



提示

本说明书中描述的应用和工艺只是一些应用示例。选择合适的工艺和设定具体的应用目的的责任在于运营商。

纳博热对本说明书中描述的工艺结果不提供保证。

描述的所有应用和工艺都只基于纳博热有限公司的经验 and 认知。

1.7 符号说明

在本说明书中，通过符号来支持对控制器的操作的解释。使用了以下符号：



通过按下旋钮可以选择一个待设置的参数或确认已设置的数值。



旋转并按下旋钮。通过旋转可以改变一个已选的数值或可以选择一个菜单项。通过按下可以选择一个待设置的参数或确认已设置的数值。



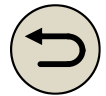
旋转旋钮。通过旋转可以改变一个已选的数值或可以选择一个菜单项。



操作钮“启动”。启动一个加热程序或将它暂停。较长时间按下可以停止加热程序。



操作钮“菜单”。选择菜单层面



操作钮“返回”，朝上返回一个菜单层面。
较长时间按住该操作钮可以直接回到主概览图中（从 V1.06 起）。



操作钮“信息”，选择信息菜单。
通过在主概览图中较长时间按住该操作钮，您将直接进入用户登录页面。



进行某种操作所需的用户层面的符号（操作员，主管或管理员）

2 安全说明

该控制器拥有一系列电子监测功能。如果出现故障，窑炉会自动关闭，并在 LC 显示器中显示一条故障消息。



提示

如果不使用额外的安全装置，不允许将本控制器用于监测或控制至关重要的功能。如果一台窑炉部件的失灵会带来危险，则需采取额外的和合理的保护措施。



提示

详细的相关信息参见“故障-故障信息”一章



提示

控制器在电源中断后的反应是厂方预先设定的。

如果电源中断的时间短于 2 分钟，则正在运行的程序会继续下去，否则程序会中断。

如果该设置不适合您的工艺，则原则上可以调整设置以适应您的工艺 (参见 "设定电源中断时的反应"一章)。



警告-一般危险！

在接通窑炉前必须认真阅读窑炉使用说明。

3 运行

3.1 电源开关/控制电流开关



电源开关/控制电流开关位于控制器下面或旁边。在电源开关上关闭电炉之前，请结束正在运行的加热程序。

(电源开关型号视窑炉的配置/炉型而定)


3.2 接通控制器/窑炉

接通控制器		
运行	显示	备注
接通电源开关		在 "I" 位置接通电源开关。 (电源开关型号视窑炉的配置/炉型而定)
出现概览图。 几秒钟后将显示温度		如果在控制器上显示温度，说明控制器已运行就绪。

出厂前已经为实现完好无误的功能完成了一切所需的设置。

如有需要，可以通过将一个程序文件加载到 U 盘上来导入加热程序。

3.3 关闭控制器/窑炉

关闭控制器		
运行	显示	备注
关闭电源开关		在 "0" 位置关闭电源开关 (电源开关型号视窑炉的配置/炉型而定)



提示

在通过电源开关关闭窑炉前，请先结束正在运行的加热程序，否则控制器会在重新接通时发出故障信息参见故障/故障信息。

4 控制器的构造

4.1 控制器的各个模块的布局

控制器由以下模块组成:	
1	供电装置
2	用于调节区间和炉料的调节器模块(-103K3/4)。每个控制器的调节器模块。
2a - 2c	其他模块取决于附加装备。
	用于与一台电脑相连接的USB和以太网接口的通信模块。
3	调整与显示单元(-101A8)。

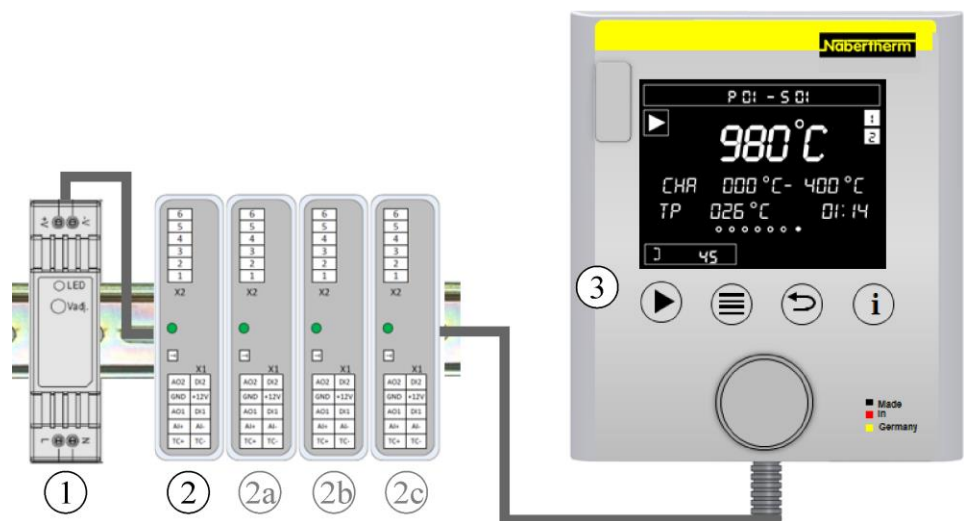


插图1: 控制器的各个模块的布局 (插图类似)

供电装置(1)和调节器模块(2)位于开关设备中，调整和显示单元(3)可以安装在开关设备正面或侧面或在窑炉正面。调节器模块(2)是通过一个插接式背壁连接器来耦合的。

4.2 操作区

B410/C450/P480



插图2: 操作区 B410/C450/P480 (与插图类似)

编号	说明
1	显示
2	操作按钮，用于"启动/暂停/停止"、"菜单"选择，"返回"功能和信息菜单的选择
3	操作按钮 (Jog Dial)
4	用于 U 盘的 USB 接口
5	过温保护限制器 (可选)

B400/C440/P470



插图3: 操作区 B400/C440/P470 (与插图类似)

编号	说明
1	显示
2	操作按钮, 用于 “启动/暂停/停止 “, “菜单 “ 选择, “后退 “ 功能和信息菜单选择
3	操作钮
4	用于 U 盘的 USB 接口

4.3 显示范围 (显示器)

显示范围

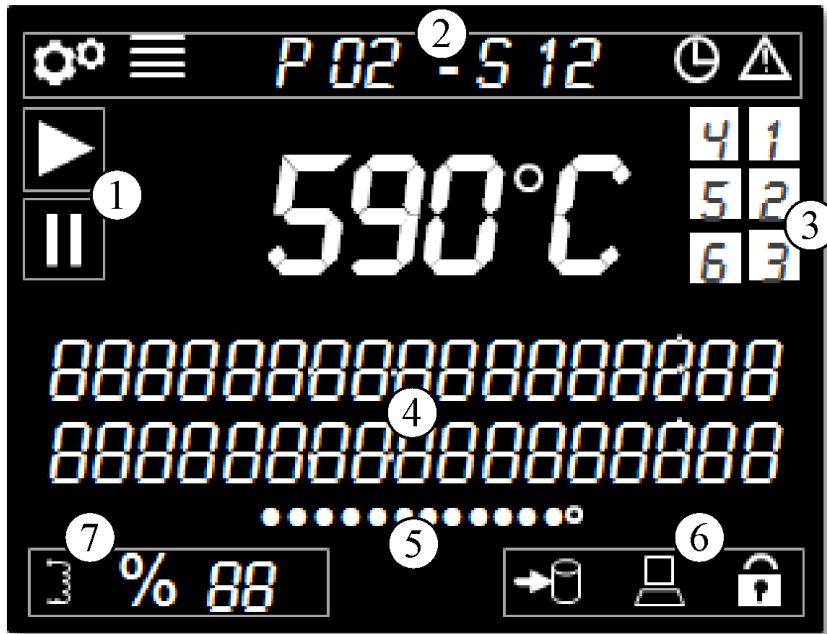


插图4： 显示范围

编号	功能	说明
1	程序状态	控制器的运行模式。将显示加热程序是否在运行或是否被暂停。
2	菜单条	在此显示所选菜单层面、所选程序和出现的故障的相关信息。
3	额外功能	当前区段中所有启用了的额外功能概览。它们在正在运行的程序中作为状态且也在程序输入模式中有效。
4	信息行	将显示有关在输入模式中的当前功能的附加信息以及在程序运行期间的当前程序信息。
5	页面显示器	页面显示器以概览形式快速显示您位于菜单的哪个页面以及有多少页面可用。在菜单项多于10个时，可能会给一个页面显示器分配一页以上。
6	数据条，锁定控制器	数据条显示启用了的数据连接情况，如U盘的插入、书写/阅读（符号闪亮）以及与一个VCD软件的连接情况。额外在此显示启用了的控制器锁定功能。
7	加热状态	要求的控制器的功率输出，以百分数计(100%时显示[FP])，加热输出的功率限制和状态符号。如果电炉拥有一个门开关，则虽然会显示加热输出，但加热装置却会被关闭。

4.4 显示符号 (显示器)

显示符号

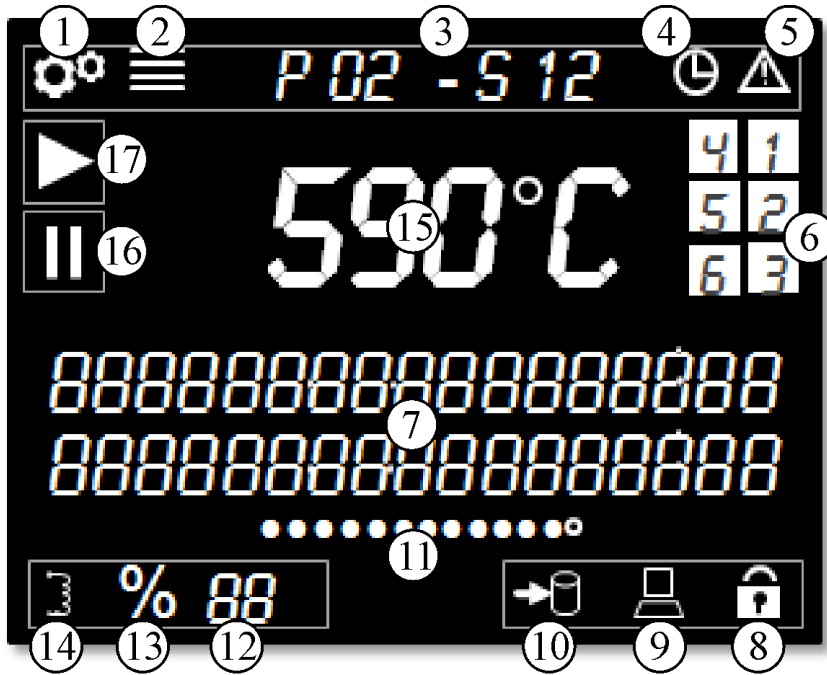


插图5：显示符号

编号	功能	说明
1	符号“配置有效”	显示已经选择了一个设置层面。
2	符号“菜单”	如果出现该符号，通过按下“菜单”按钮将显示附加设置。
3	程序和区段显示	这里显示当前的程序和区段号。
4	符号“延迟启动”	当显示该符号时，程序被延迟启动。达到所选择的启动时间时该符号重新消失。
5	符号“故障状态”	该符号显示一个故障状态。在概览显示中以明文显示相应的消息。
6	额外功能1-6	如果已经启动了一个程序，将在这里显示额外功能。
7	信息行	供解释和输入用的文字区域。
8	符号“锁定控制器”	显示该符号时控制器的操作已被锁定。需要解锁时请参阅“锁定控制器”一章。
9	电脑通信	显示与VCD软件的有效通信。
10	符号“U盘”	一旦插入了一个U盘，将出现该符号。在储存或读取数据时该符号闪亮。
11	页面显示器	显示已选择了哪一页。要从一个菜单项导航到下一个菜单项时，请旋钮。在菜单项多于10个时，可能会给一个页面显示器分配一页以上。
12	功率显示器，以%计	程序运行时这里以百分数显示电炉的当前功率。究竟显示哪一种功率，请参阅“多区间/和炉料调节器上的概览页面”一章。如果该值达到了100%，将显示缩写[FP]。

显示符号		
13	符号 “起动连接/功率限制”	在起动连接/功率限制功能启用时，会出现该符号。
14	符号 “加热输出启用”	该符号显示一个启用了的加热输出。连续输出时该符号始终保持显示。该符号显示的节拍不等于实际加热输出，而是针对2秒钟的循环时间。如果电炉已打开，该符号会继续显示，但加热装置则不受控制。
15	炉温 (° C/° F)	显示当前的温度和温度单位。
16	电炉程序处于暂停状态(暂停)	出现该符号时，要么通过手动或者一个警报已经暂停了程序 (“暂停”)。
17	电炉程序已启动	显示该符号时，程序已成功启动。

4.5 操作键

操作键

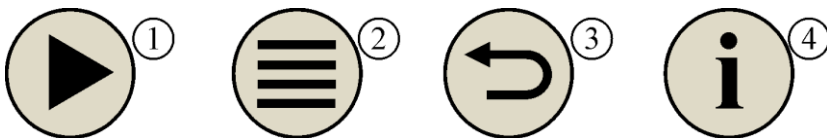


插图6： 操作键

编号	功能	说明
1	启动/暂停/停止	启动一个加热程序或将它暂停。 通过较长时间按下可以停止加热程序。
2	菜单	选择菜单层面
3	返回	朝上返回一个菜单层面。 当在主概览图中较长时间按住该操作按钮时，您可直接进入主概览图 (从 V1.06 起)。
4	信息	选择信息菜单。 当在主概览图中较长时间按住该操作按钮时，您可直接进入用户登录页面。

5 控制器特性

功能		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = 配套装备 o = 选项		
	内部过温保护 ¹⁾	x	x	x
程序功能	程序	5	10	50

功能		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = 配套装备 o = 选项		
	区段数量	4	20	40
	区段跳跃	x	x	x
	选择启动的时间点	x	x	x
	程序中的手动 + 自动Holdback(抑制)功能	自动	x	x
	额外功能	最多2个	最多2个	最多6个
	可以选择程序名称	x	x	x
	斜坡作为梯度/速率或时间	x	x	x
	即便在程序结束后也有有效的额外功率	x	x	x
	复制程序	x	x	x
	删除程序	x	x	x
	用当前的炉温来启动程序	x	x	x
硬件	B/C/E/J/K/L/N/R/S/T 型热电偶	x	x	x
	测量输入口 0-10 V/-20 mA	x	x	x
	持续控制加热	无	无	x
调节器	区间	1	1	1 - 3
	炉料调节	无	无	o
	受控冷却	无	无	o
	手动设置加热回路	o	o	o
	起动电路	x	x	x
	自优化(仅针对一个区间)	x	x	x
记录	工艺过程记录NTLog	x	x	x
	最多3个附加热电偶的显示和记录	无	无	o
设置	校准(最多10个支点)	x	x	x
	调节参数(最多10个支点)	x	x	x
监测	梯度监测(温度上升速度)	x	x	x
	警报功能(区/最小/最大)	最小/最大	最小/最大	x
其他	锁定控制器	x	x	x
	关门后加热延迟	o	o	o


功能	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
	x = 配套装备 o = 选项		
用户管理	x	x	x
时间格式的转换	x	x	x
° C/° F的转换	x	x	x
调整电源中断时的反应	x	x	x
参数和数据的导入/导出	x	x	x
空气循环保护功能 ²⁾	o	o	o
小数点后的位数(< 1000° C)	无	无	o
为进行优化显示 PID 调节值	x	x	x
能量计数器(kWh) ³⁾	x	x	x
统计值(运行小时数, 耗用量...)	x	x	x
实时钟	x	x	x
声信号, 可设置参数	o	o	o
以太网数据接口	o	o	o
通过旋转轮进行操作	x	x	x

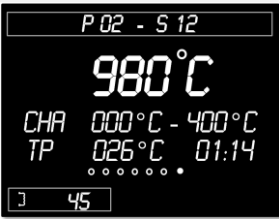
1) 启动程序后, 程序内设置的最高温度被确定。如窑炉温度在程序运行过程中超过最高程序温度30 °C, 且持续3分钟以上, 控制器将关闭加热元件和安全继电器, 然后给出一个故障信息。

2) 在空气循环炉上预设的功能: 一旦控制器上的程序启动, 空气循环电机便开始启动。它保持运行, 直至程序结束或退出, 炉温重新低于一个预设值 (如 80/176 °C/°F)

3) kWh 计数器负责计算在加热元件接通这段时间内, 理论上加热程序在额定电压下消耗的电流。但该值与实际消耗值之间可能会有偏差: 如电压过低, 显示的电流消耗量将过大; 如电压过高, 显示的电流消耗量将过小。加热元件的老化也会导致误差。

6 概览图

视型式, 此控制器能够控制多个区间。因不能在一个概览页面上显示所有信息, 故可以通过朝右旋转操作钮  来显示其它区域的信息。请为此进入主概览图。若您还没有进入主概览图, 请多次按下“返回”键, 直至左上角的设置符号消失并进入主概览图。通过在主概览图中长时间按下“返回”键同样可以进入概览页面。

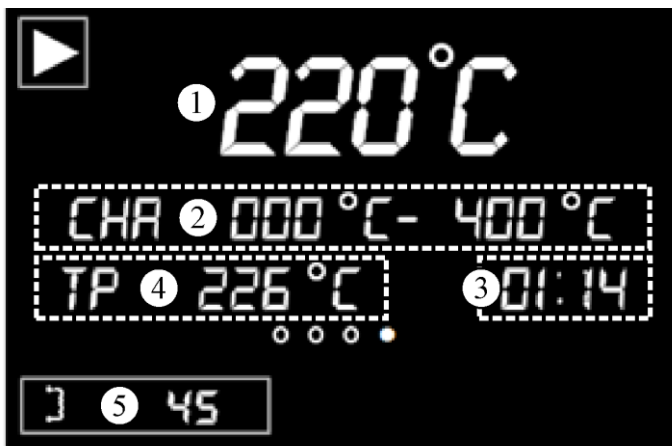
在概览图之间切换			👤 操作员
过程	操作	显示	备注
选择主概览			
选择区间概览		主概览 区间 1..3 概览 炉料区间概览	



提示

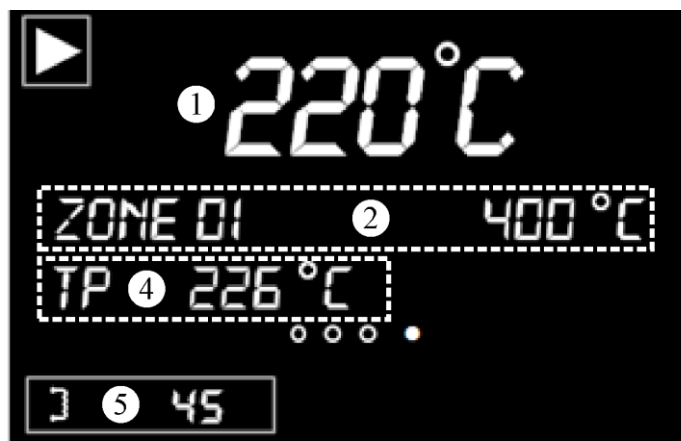
各个概览图之间的区别在于所显示的温度和两行文字之间的信息不同。

主概览图



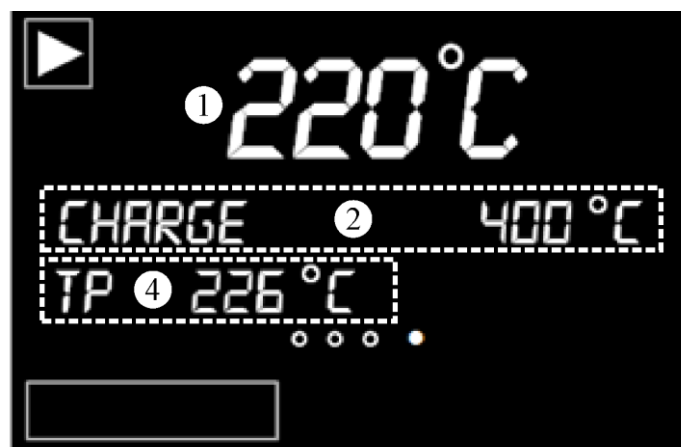
编号	说明
1	主导温度(炉料调节功能有效时的主区间、冷却温度或炉料温度)
2	区段的启动和目标温度(冷却功能有效时显示[COOL]，炉料调节功能有效时显示“CHA”)
3	区段剩余时间
4	炉料调节功能有效时的主区间或炉料调节的当前额定值
5	主区间的功率

1..3 区的区间概览图



编号	说明
1	主导温度（炉料调节功能有效时的主区间或炉料）
2	区间名称和区间温度
3	---
4	炉料调节功能有效时的主区间或炉料调节的当前额定值
5	所选区间的功率

炉料控制概览图



编号	说明
1	主导温度（炉料调节功能有效时的主区间，冷却温度或炉料温度）
2	炉料温度
3	---
4	炉料调节功能有效时炉料调节的当前额定值

炉料控制概览图

5 - - -

7 简要说明书B400/B410/C440/C450/P470/P480

7.1 基本功能

打印该页面，以供随时翻阅基本操作方式。
请事先阅读控制器的操作说明书中的安全说明。

在网络上观看教程

为能快速进入操作系统，请用您的智能手机扫描二维码或将网址输入到以下浏览器中：

www.nabertherm.com/tutorials/controller

可以从相应的应用源 (App Stores) 中下载用于读取二维码的应用程序。



接通控制器

接通电源开关

您位于主概览图中



将电源开关按下到 “I” 位，以接通电源。
(电源开关类型视电炉的装备/炉型而定)

通过短选按钮设定语种

过程	操作	显示	备注
按下“信息”按钮			
较长时间按住菜单按钮 (2 秒钟)			
短暂按下旋转轮			
通过旋转选择语种			
通过按下确认选择			

选择主概览			
过程	操作	显示	备注
按下“返回”按钮			如果您有意切换至主概览，请长时间（2 秒钟）按下返回按钮
一旦在上方左侧的显示区域里出现菜单标志，说明您已进入了主概览			

加载并启动程序（必要时在输入一个程序后）			
过程	操作	显示	备注
返回主概览。短暂按下旋转轮			
通过旋转选择程序			
通过按下确认选择			
通过按下拒绝启动延迟：[NO]			
通过启动按钮启动程序			

停止程序			
过程	操作	显示	备注
通过长时间（2 秒钟）按下启动按钮来结束正在运行的程序			

7.2 输入新程序 (程序表)

请注意，有关程序输入的详细信息请参见“输入和更改程序”一章。

有关如何在电脑上方便地输入程序以及通过一个U盘导入程序的相关信息请参阅“用NTEdit在电脑上准备程序”一章。

请首先填写显示的程序表。

程序名称	
电炉	
其他	

程序选项（取决于电炉的装备）。

启动炉料控制功能

区段	温度		区段的 持续时间 时间 [hh:mm] 或速率 [° /h])	附加功能(选项):				
	启动温度 T _A	目标温度		受控 冷却	额外功能			
					1	2	3	4
1	(0 °)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

区段	温度		区段的持续时间 时间 [hh:mm] 或速率 [°/h])	附加功能(选项):			
	启动温度 T _A	目标温度		受控冷却	额外功能		
					1	2	3
29	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	1)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1) 被上一个区段接受的数值

输入新程序			
过程	操作	显示	备注
按下[MENU], 通过旋转选择[ENTER PROGRAM], 并通过按下加以确认			
通过旋转选择空程序并通过按下加以确认			程序编号将在菜单条中加以显示
程序名称: 更改名称: -> 按下 不更改名称: -> 继续旋转			更改预设的名称(如“P01”): 通过旋转来更改闪烁的字符, 通过按下确认字符。 长时间按住(2秒钟) 旋钮将关闭输入, 随后显示第1区段。
通过按下确认区段[S01]。在菜单条中出现区段编号。			P01-S01 表示: 程序 01 [P01] 的第一个区段 [S01]。一个程序可由多个区段组成。
需要时, 通过旋转选择区段的启动温度[TA]。只在第一个区段需要作此输入。通过按下确认输入。			启动温度 [TA] 是一个任意选择的、程序应该在此温度下启动的温度。通常, 无需改变此设置, 因为电炉一般情况下在当前炉温下启动。这时可以通过按下旋钮很方便地加以确认。
请通过旋转旋钮给出第一个区段的目标温度。 通过按下确认输入。			

输入新程序			
过程	操作	显示	备注
通过旋转选择，您想要输入时间 [TIME] 还是输入每个小时的度数 [RATE]。 通过按下确认输入。			以小时:分钟 (hh:mm) 这一格式输入时间 [TIME], [RATE] 以每小时的度数计算 (° /h)。
通过旋转为区段输入持续时间 [TIME] 或每小时的度数 [RATE]。 通过按下确认输入。			
通过旋转选择额外功能。通过按下确认输入。			额外功能的数量取决于电炉的装备 (如排气阀的控制装置)。
通过旋转选择并通过按下确认下一个区段。			下一个区段被自动设定。
重复以上步骤，直至完成所有区段的输入。如果不需要其他区段，请在最后一个区段 (将出现 [END] 字样) 别再输入目标温度，而是如下一步骤所述储存该程序。 设置在最后区段中的额外功能在程序结束后依然保持设置状态。			
储存程序： 较长时间按住旋转轮 (2 秒钟)。			若不要储存程序，必须选择 [NO]。 也可以在按下“返回”按钮  后储存该程序。

8 显示、输入或更改程序

控制器拥有一个有效的和便于操作的程序输入功能。通过旋钮进行输入，可以舒适并快速地输入或改变程序。在电炉运行期间可以更改、导出或从 U 盘导入程序。除了程序编号以外，可以给每个程序分配一个名称。如果一个程序用作另一个程序的模板，可以很方便地复制它或在需要时删除它。

有关如何在电脑上方便地输入程序以及通过一个U盘导入程序的相关信息请参阅“用NTEdit在电脑上准备程序”一章。

8.1 显示程序

可以查看预备好的程序，而不会在此改变程序。为此应完成以下步骤：

显示程序			
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
选择并确认程序			程序编号将在菜单条中加以显示

选择了该菜单后可以通过旋转旋钮来显示程序。

也可以通过本菜单启动程序。

8.2 输入程序

为能自动调节窑炉，必须在启动控制器前输入一条描述所要的温变过程的温度曲线。该设定的温变过程也被称为程序或加热程序。

这些程序中的每一个都拥有可自由配置的区域：

- B400/B410 = 5个程序4个区段
- C440/C450 = 10个程序20个区段
- P470/P480 = 50个程序40个区段 (39个区段+ 尾区段)

从概览图出发可以很方便地通过按下“菜单”键进入“输入程序”条目。通过按下旋钮加以确认后便可以进入程序处理栏目。从这里出发通过转动旋钮可以先后选择输入程序用的所有参数。若要改变参数，可以通过按下旋钮来改变参数的数值。

有关如何在电脑上方便地输入程序以及通过一个U盘导入程序的相关信息请参阅“用NTEdit在电脑上准备程序”一章。

输入程序			 主管
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
选择并确认程序			程序编号将在菜单条中得到显示

通过旋钮选择了程序后，菜单符号开始闪亮并显示，通过按下菜单键可以进行其他设置。这时可以设定Holdback模式。



提示

当出现C440/C450/P470或P480时，才有Holdback模式的输入可能性。在B400/B410情形下，规定采用AUTO模式。

运行	操作	显示	备注
需要时请选择 Holdback (抑制) 模式。为此请按下菜单键			在 [AUTO] (自动) 和 [MANUAL] (手动) 之间选择。参阅“设定 Holdback (抑制)”一章。显示器中的菜单符号闪亮。

“Holdback” (抑制) 是一种功能，它会根据温度在离开公差带时暂停程序。在此有 2 种不同的运行模式：

- Holdback (抑制) 运行模式 = [AUTO] (自动)
在 [AUTO] (自动) 运行模式下，除了在从斜坡切换到暂停期间外，Holdback 对程序没有影响。程序在斜坡末端等待达到暂停时间下的温度。一旦达到暂停时间温度，控制器便跳转至下一个区段，加工将在没有后续影响的情况下继续进行。主热电偶会受到监测，如果启用了的话，还有炉料热电偶也受到监测。受控冷却时，主热电偶会受到监测。
- Holdback 运行模式 = [MANUAL] (手动)
在 [MANUAL] (手动) 运行模式下，可以为每一个暂停时间输入一个公差带。一旦主区间的 (或炉料调节器的炉料热电偶) 的温度离开该公差带，则程序便暂停 (Hold)。一旦主区间重新进入该公差带，则程序将继续运行。如果将 0 °C 作为“公差带”输入，则程序不会暂停，而是不受测得的温度的影响，在时间的控制下运行。如果温度离开该公差带，则该公差带不在斜坡上作用，并会延长暂停时间。受控冷却时，主热电偶会受到监测。



例如，在采用各区垂直布置的多区式控制方式时，我们建议采用该运行模式。

请选出所希望的Holdback 运行模式并通过按下旋钮确认选择。


运行	操作	显示	备注
编辑程序名称。通过继续旋转和按下可以设置各个字母/数字。长时间按住旋钮便可结束输入。			如不要改变名称，可以通过继续旋转或长时间按下跳过输入。

请转动旋钮，以到达下一个参数。按下旋钮以开始输入程序名称。正好可以更改的字母闪亮。按下该字母后可以进入下面的字母。较长时间按下旋钮后程序名称的输入便告结束。



输入程序名称后，只要炉料热电偶已经安装，便可以启用炉料调节功能。

运行	操作	显示	备注
可选：启动或关闭炉料调节功能。			该项选择只出现在当存在此选项时。

炉料调节功能对原本的调节器有很大的影响。在调节炉料期间，炉料热电偶会给区间调节器一个补偿，该补偿一直改变区间调节器，直至炉料达到程序的额定值。由此，程序的全面输入结束，可以给单个区段进行输入。

运行	操作	显示	备注
在菜单条中选择区段			程序和区段显示位于显示器的上部区域内。在此，P01-S01 意味着：程序 01 [P01] 的第一个区段 [S01]。一个程序可由多个区段组成。



随后可以在第一个区段一次性选择程序的启动温度。从此前的区段中可以获得以下所有的启动温度。

运行	操作	显示	备注
输入程序的启动温度 [TA]。			启动温度 [TA] 是一个任意选择的温度，它给出了第一个区段的启动点。它不一定非是环境温度。 请注意，在程序启动阶段存在将当前炉温接受为启动温度的可能性。

一旦"接受实际值"选项启用，在此可以输入 0 °C。随后在启动程序时始终会将当前温度值接受为启动额定值。

请避免在第一个区段内输入一个恒温时间。使用温度斜坡在恒温时间内加热，然后在下一个区段中编程恒温时间。否则，时间将立即开始，而不会达到恒温时间内的温度。

一旦选择了 Holdback 运行模式 [MANUAL] (手动)，在暂停时间将出现 Holdback 区的输入值。

过程	操作	显示	备注
只在暂停时间和 Holdback 模式 [MANUAL] (手动) 下有效：设置 Holdback 区间宽度 [HB]。			提示： Holdback 输入 [HB] 功能只在暂停时间供使用。

如果输入了一个值，如 "3 °"，则在 +3 ° 到 -3 ° 这一范围内温度会得到监测。离开该范围时程序被暂停。输入 "0 °" 对程序没有影响。一旦输入了 Holdback 值，便可以调整温度的目标值。

过程	操作	显示	备注
请输入区段的目标温度			如果输入的目标温度为“0 °”，将在储存程序后删除以下区段。

目标温度同时也是以下区段的启动温度。

现在可以给区段输入一个时间 (针对暂停时间和斜坡) 或一个速率 (针对斜坡)。

过程	操作	显示	备注
选择斜坡模式： 选择斜坡输入 [RATE] (速率) 或时间 [TIME] (时间) 提示：只能在斜坡上更改			以小时:分钟 (hh:mm) 这一格式输入时间
输入暂停时间的长短或斜坡的速率		 	用 hh:mm 这一格式给定 [TIME] (时间)。 在 499:59 和 00:00 之间显示“INFINITE”条目 (无限的暂停时间)。 用 °/h 这一格式给定 [RATE] (速率)。 在 9999 和 0 °/h 之间显示“步骤”条目 (无限的快速斜坡)。 注意：当暂停时间较长且数据记录功能启用时，应遵守最长的记录时间！必要时请将工艺过程数据档案置于 [24H LONG TERM REC] (24 h REC)

[TIME] 字样闪亮。通过旋钮也可以选择 [RATE] 这一输入值。随后可以用输入值 [°/h]，也即坡度来取代时间。可以通过旋钮来调节相应的值。为 [TIME] 输入 499:59，由此生成一个无限的暂停时间。

根据窑炉的装备，可提供外部的可切换的功能，即所谓的额外功能。

过程	操作	显示	备注
选择额外功能			额外功能的数量取决于窑炉的装备

您可以很方便地通过按下并旋转旋钮来选择或取消额外功能。

如果窑炉装备了带有可变转速的冷却风扇，可以将它用于受控冷却 (参见“受控冷却”一章)。

过程	操作	显示	备注
选择冷却功能			取决于电炉的装备。

重复参数的输入，直至输入了所有区段。

程序输入中的一个特点就是“结束”区段。由此可以自动重复程序并在程序结束后设置额外功能。

过程	操作	显示	备注
设定结束区段的反应： 到达 [END] (结束) 时，程序便告结束。 到达 [REPEAT] (重复) 时，程序便始终重新开始。			在本区段中设置的附加功能在程序结束后依然保持设置状态，直至按下了启动/停止符号  。

若 [END] 这个单词闪亮，则可以通过转动旋钮来选择运行模式 [REPEAT]。然后在“结束”区段后无限制重复整个程序，且只能通过按下启动/停止键来结束程序。

以下会要求您选择额外功能。在本专用区段中的额外功能不会在程序结束后被复位。只有在按下启动/停止钮后才能复位额外功能。

如果输入了所有参数，则您可以决定是否要储存程序或不储存便离开它。可以随时通过多次按下“返回”键调出该对话。

过程	操作	显示	备注
储存更改： 确认 [BACK] 符号并用旋钮选择储存并加以确认或长久按下旋钮（最多 3 秒钟）	 		若不要储存程序，必须选择 [NO]。

一旦输入已结束，便可以启动该程序（参见“程序启动”部分）。

如果较长时间不按键钮，显示会自动重新跳回到概览图上。

8.3 利用 NTEdit 在电脑上准备程序

通过在电脑上使用一个软件得以大大方便所需温度曲线的输入。可以在电脑上输入该程序，然后通过 U 盘将它导入到控制器中。

这样，纳博热就用免费软件“NTEdit”给予了您有力的帮助。

以下功能特征能方便您的日常工作：

- 选择控制器
- 根据控制器来过滤额外功能和区段
- 将额外功能放入程序中
- 将一个程序导出到硬盘上 (.xml)
- 将一个程序导出到一个U盘上以便直接输入到控制器中
- 程序走势的图形显示



该软件以及用于NTEdit的相应的文献资料可以通过以下网站下载:

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

产品: NTEdit

密码: 47201701

必须在使用前先将下载的文件解压。

使用NTEdit前请阅读使用说明书, 它同样也位于目录中。

系统先决条件: 用于Microsoft Windows™的Microsoft EXCEL™ 2007或EXCEL™ 2010或EXCEL™ 2013。

在网上观看教程

为能快速进入操作系统, 请用您的智能手机扫描二维码或将网址输入到以下浏览器中:

www.nabertherm.com/tutorials/controller

可以从相应的应用源 (App Stores) 中下载用于读取二维码的应用程序。



8.4 删除和复制程序

除了输入程序外, 还可以删除或复制程序。

删除和复制程序			主管
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择功能		COPY PROGRAM	
选出要复制的程序		SOURCE SINTERING	
选出要复制到的目的地		TARGET SINTERING 2	
编辑程序名称。通过继续旋转可以设置各个字母/数字。长时间按住可结束输入		PROGRAMMAB SINTERING 2	若不要改变名称, 可以跳过输入

8.5 什么是Holdback？

一个 Holdback 是一个围绕程序额定值的温度带。若实际值离开该温度带，则一直保持额定值传感器和剩余时间以及当前额定值，直至实际值重新回到温度带内。

如果过程必须在一个精确给定的时间之后完成，便不能使用 Holdback 功能。这样的话便不接受通过 Holdback 来延迟区段，比如当实际值慢慢地接近额定值时，也不接受在多区间调节/炉料调节时的延迟效应。

在此，Holdback 只作用于主区间。不监测其他调节区间。

只在暂停时间内可以监测 Holdback。

调节炉料时，Holdback 的主导区就是炉料热电偶。

有 2 种 Holdback 的方法：

Holdback = 自动：除了在从斜坡切换到暂停期间外，Holdback 对程序没有影响。在此，调节器会等待达到暂停时间温度。程序在斜坡末端等待达到暂停时间下的温度。一旦达到暂停时间温度，控制器便跳转至下一个区段，加工将继续进行。

Holdback = 手动：可以为每一个暂停时间输入一个公差带。一旦主区间的（或炉料调节器的炉料热电偶）的温度离开该公差带，则程序便暂停 (Hold)。一旦主区间重新进入该公差带，则程序将继续运行。如果将 0 °C 作为“公差带”输入，则程序不会暂停，而是不受测得的温度的影响，在时间的控制下运行。

如果温度离开该公差带，则该公差带不在斜坡上作用，并会延长暂停之间。

如果输入值为“0”，则程序“完全在时间的控制下”工作。对程序没有影响。

输入参数：

在程序输入栏目，直接在输入了程序名称后，通过按下菜单键原则上可以将 Holdback 置于“自动”或“手动”位置（在程序范围内的参数）。闪亮的菜单符号提请操作员注意输入方法。

8.6 修改正在运行的程序

无需结束就可更改一个正在运行的程序。请注意，只能更改当前区段之后的区段，除非您再次通过 [SEGMENT JUMP]（区段跳跃）功能跳跃至所要的位置。

注意：人工跳跃区段时，会出现每次跳跃的区段不止一个的情形。这与电炉的当前温度相关（自动接受实际值）。







提示

对一个正在运行的程序的更改只保留有效至程序结束。程序结束后或在电源中断后，更改便被删除。

如果当前区段是一个斜坡，则当前实际值在更改程序后被接受为额定值，斜坡在该位置继续。如果要更改某一当前暂停时间，则在程序运行期间，更改不会产生影响。只有人工跳跃区段到该区段时才会导致改变暂停时间。更改后续暂停时间可以在没有限制的情况下进行。

要更改一个当前程序时应完成以下步骤：

修改程序			主管
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			
菜单[CONTROLLER LOCK]			

程序启用后，只能更改各个区段。不能更改适用于全局的参数如 Holdback 运行方式和炉料控制。

就程序的其他输入，请阅读有关区段输入的说明书中的“输入或更改程序”一章。

储存了更改后，程序在更改之际继续运行。

8.6.1 完成区段跳跃

除了更改一个程序外，可以在一个正在运行的程序的区段之间进行跳跃。当比如要缩短暂停时间时，这一功能可能会有用。

注意： 人工跳跃区段时，会出现每次跳跃的区段不止一个的情形。这与电炉的当前温度相关(自动接受实际值)。

要进行区段的跳跃时应完成以下步骤：

进行区段跳跃			主管
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			必须已经启动了一个加热程序。
通过旋转和按下来选择和确认菜单[SEGMENT JUMP]			
在菜单条中选择区段			程序和区段显示位于显示器的上部区域内。在此，P01-S01意味着：程序01[P01]的第一个区段[S01]。一个程序可由多个区段组成。
确认区段并通过按下同样确认安全提问			

8.7 锁定控制器

要防止一个正在运行的程序被有意或无意中中断，可以通过锁定控制器来实现这一点。利用锁定功能可以封锁在控制器上的输入。

只能由用户 [SUPERVISOR] (主管) 来放行操作。

锁定控制器时应完成以下步骤：

锁定控制器			👤 操作员
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			必须已经启动了一个加热程序。
通过旋转和按下来选择和确认菜单 [CONTROLLER LOCK]			按下后便不能再操作控制器了。
控制器的锁定功能通过一个符号显示在概览图中			符号闪亮。

8.8 给控制器解锁

要给控制器解锁时应完成以下步骤：

给控制器解锁			👤 主管
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			必须已经启动了一个加热程序。
请选择用户 [SUPERVISOR]。			必须已经启动了一个加热程序。
通过为 [SUPERVISOR] 输入密码确认您的选择。			确认密码后，显示更换到概览图，控制器锁定符号消失。

9 工艺过程记录 NTLog

该控制器内装有一个USB接口，用于与一个U盘（非外部硬盘或网络驱动器）一起使用。

可以通过该U盘导入和导出设置值和程序。

该接口的另一个重要功能是将一个正在运行的程序的工艺过程数据储存到一个U盘上。

在此，U盘在加热程序期间是否被插入操作单元中或此后才插入并不重要。每次当U盘插入时，所有文件都被从操作单元复制到U盘上（多至16个文件）。

提示

在加热程序运行期间，工艺过程数据被周期性储存到控制器的内部储存器上的一个文件中。在加热程序的最后，文件随后被复制到U盘上（必须已将U盘格式化（文件系统FAT32））。

请注意，在控制器的储存器上只能储存最多 16 个加热程序。一旦储存器已满，第一个过程数据文件便被改写。也即，您如果要分析所有过程数据，请将 U 盘永久或直接在加热程序完成后插入操作单元中。

每个加热程序生成的这两个文件的文件名称如下：

[HOSTNAME]（主机名称）\ARCHIVES\（存档）\[DATE]（日期）_[SERIAL NUMBER-CONTROLLER]（系列号-控制器）_[CONTINUING NUMBER]（序号）.CSV

举例：

文件：“20140607_15020030_0005.csv“ 和 „20140607_15020030_0005.csv“

文件名称的序号在达到 9999 后重新以 0001 开始。

后缀为 “.CSV” 的文件被用来用 NTGraph（用于显示 NTLog 文件的纳博热工具）和 Excel™ 进行分析。

提示

有关 NTLog 和 NTGraph 的提示

要显示 NTLog 过程数据文件，纳博热提供用于 Microsoft Excel™ 的软件 “NTGraph “ 供使用（免费软件）。

该软件以及用于 NTLog 和 NTGraph 的相应的文献资料可以通过以下网站下载：

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

产品： NTLOG_C4eP4

密码： 47201410

必须在使用前先将下载的文件解压。

使用 NTGraph 前请阅读使用说明书，它同样也位于目录中。

系统先决条件： Microsoft EXCEL™ 2003 或 EXCEL™ 2010或 EXCEL™ 2013，用于 Microsoft Windows™。

以下数据被存入文件中：

- 日期和时间
- 炉料名称
- 文件名称
- 程序编号和名称

- 控制器的系列号
- 加热程序
- 有关加热程序的过程和结果的评论
- 显示单元的版本
- 控制器名称
- 控制器的产品组
- 过程数据

过程数据的组成情况如下：

过程数据表		
过程	功能	说明
01号数据	程序额定值	由输入的加热程序确定的额定值
02号数据	1区额定值	一个区间的额定值。它由程序额定值、额定值补偿和炉料调节补偿组成。
03号数据	1区的温度	区间热电偶的测量值
04号数据	1区的功率[%]	用于区间的控制器的输出口，以[0-100 %]计
05号数据	2区额定值	见上
06号数据	2区的温度	区间热电偶或一个记录热电偶的测量值
07号数据	2区的功率[%]	见上
08号数据	3区额定值	见上
09号数据	3区的温度	区间热电偶或一个记录热电偶的测量值
10号数据	3区的功率[%]	见上
13号数据	炉料/记录热电偶的温度	炉料/记录热电偶的温度
14号数据	炉料调节的额定值输出口	炉料调节器的额定值。它由程序额定值和炉料调节补偿组成。
15号数据	冷却热电偶的温度	冷却热电偶的测量值

过程数据表		
过程	功能	说明
16号数据	冷却风扇的转速[%]	用于受控冷却的控制器的输出口，以[0-100 %]计

哪些数据可供您的窑炉使用，这取决于窑炉的型式。这些数据在没有小数点后位数的情况下被储存。



提示

插入 U 盘时，显示器右下角将显示一个符号。只要调整单元在读或写数据，符号便会闪亮。这些过程可能需要 45 秒钟的时间。请等待至该符号停止闪亮，随后才拔出 U 盘！

出于技术原因，控制器上的所有存档文件始终会被同步化。因此，这一时间会因数据大小不同而有别。

重要：请勿在此连接电脑、外部硬盘或另一个 USB 主机/控制器 - 它们可能会损坏两个仪表。

U 盘			
过程	操作	显示	备注
请将一个 U 盘插入操作单元中。		 符号闪亮	U 盘的符号将在右下角显示



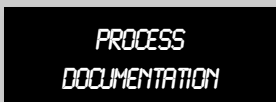


提示

只要 U 盘的符号闪亮，便不得将它拔出。存在数据丢失的危险。

参数：

可以调整过程记录文件 NTLog，使之适应个人和过程技术需要。

参数			主管
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择设置菜单			
通过旋转选择菜单 [PROCESS DOCUMENTATION] (过程记录)			

参数			主管
过程	操作	显示	备注
记录的启动或关闭			
在 2 个书写过程之间设置间隔			设置的最小值为 10 秒钟。 纳博热推荐的间隔时间为 60 秒钟，由此能将数据量尽量保持小。
为过程记录的结束选择模式			也注意以下提示：
		<p>参数 [DOCU END] (记录结束) 对过程数据文件的记录何时结束做出决定。</p> <p>在此可以进行以下 2 种设置：</p> <p>[PROGRAM END] (程序结束) 记录随加热程序的结束而自动结束。这是标准设置</p> <p>[BELOW LIMIT] (低于) 只有当低于温度阈值[极限温度]时，记录才会结束。该设置用于在加热过程结束后记录冷却过程。</p>	
改变用于过程记录结束处的极限温度 (出厂设置 = 100 °C)			只有当 [DOCU END] (记录结束) 被设置在 [BELOW LIMIT] (低于) 时。
设置 24 h 长时间记录			当要写入一个文件的数据明显超过 80,000 条数据 (间隔为 60 秒钟时约为 60 天)，便可以选择长时间记录功能，暂停时间无限或程序很长时就是如此。此情形下必须保持插入 U 盘。会为每一天存入一个文件。
			管理员
启用 USB 接口			要使用 U 盘时必须启用该功能。

提示

进行长时间记录时应遵守允许的最长记录时间。最多可以记录大约89,760个数据组。每天都会创建一个新文件。

如果没有选择长时间记录，将会给每个文件记入5610个数据组。如果加热程序延续的时间更长，则将在不中断加热计划的情况下创建一个新文件。将输入最多16个文件。随后将退出记录。

提示

首次记录前请注意日期和钟点时间的正确设置 (参见"设置日期和钟点时间"一章)

10 设定参数

10.1 校准量程

在从控制器到热电偶的量程上可能存在测量错误。量程由控制器输入口、测量线路，必要时还有端子和热电偶组成。

如果您发现控制器显示器上显示的温度值不再与参考测量值 (校准值) 一致，则控制器给每一个热电偶提供舒适地调整测量值的可能性。

通过输入最多 10 个支点 (温度) 连同对应的补偿值可以很灵活且很精确地调节这些温度值。

给支点输入了一个温度的补偿值后，热电偶的实际值和输入的补偿值被相加。

举例：

- **借助比较测量法来进行调整：** 调节热电偶输出 1000 °C 的温度值。从在调节热电偶附近的校准测量值中得出一个 1003 °C 的温度值。在 1000 °C 时输入了一个 "+3 °C" 的补偿值后，温度便提高 3 °C，调节热电偶现在同样输出 1003 °C。
- **借助传感器来进行调整：** 一个传感器取代热电偶将量程加热到 1000 °C 实际值。显示器输出的温度值为 1003 °C。与参考值的偏差为 "-3 °C"。也即，必须作为补偿量输入 "-3 °C"。
- **借助校准证书来进行调整：** 在校准证书 (比如用于热电偶) 中给 1000 °C 记载的与参考值的偏差为 "+3 °C"。在显示值和参考值之间的修正值为 "-3 °C"。也即，必须作为补偿量输入 "-3 °C"。
- **借助 TUS 测量法进行调整：** 在进行 TUS 测量时，会确定相对于参考带的显示偏差为 "-3 °C"。也即，必须作为补偿量在此输入 "-3 °C"。

提示

热电偶校准证书不考虑量程的偏差。量程的偏差量必须通过量程校准来计算。两个数值相加便得出有待记载的修正值。



提示

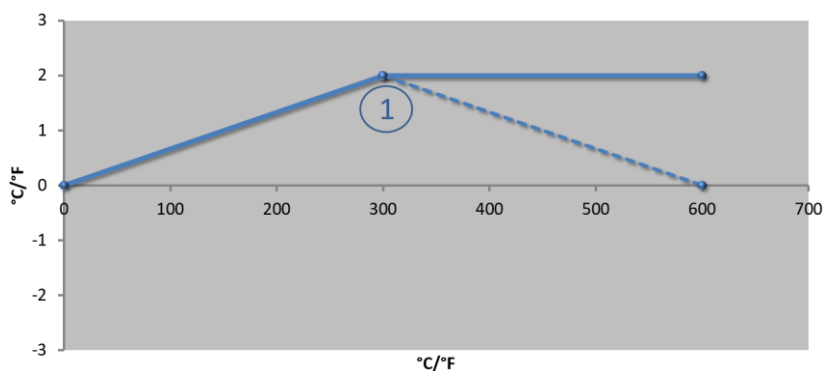
请遵守本章节末尾的提示。

在此，设置功能遵循特定的规定：

- 在两个支点之间的数值 (温度) 被线性化插补。也即，在两个数值之间会划一条直线。这样，在两个支点之间的数值便位于这根直线上。
- 在第一个支点下的数值 (比如 0-20 °C) 位于一条与 0 °C 相连 (插值) 的直线上。
- 最后的支点上方的数值 (如 >1800 °C) 继续采用最后的偏移值 (1800 °C 时的最后的偏移值为 +3 °C，该偏移值也被用于 2200 °C 时)。
- 支点的温度输入值必须呈上升趋势。间隙 (“0” 或代表一个支点的更低的温度) 会导致后续支点被忽略。

举例：

只使用一个支点

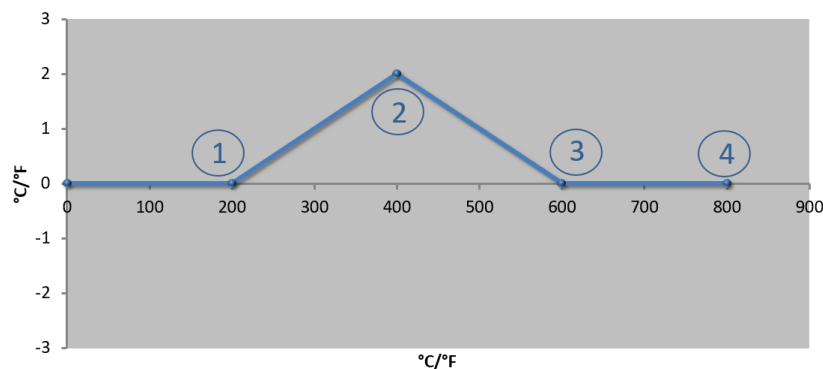


与插图相似

编号	测量点	偏移量
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°

注意： 在最后一个支点后继续使用该偏移量。当温度为 600.0 °C 时输入了一个偏移量为 0.0 °C 的附加行后可以实现虚线的走向。

有多个支点时只使用一个偏移量

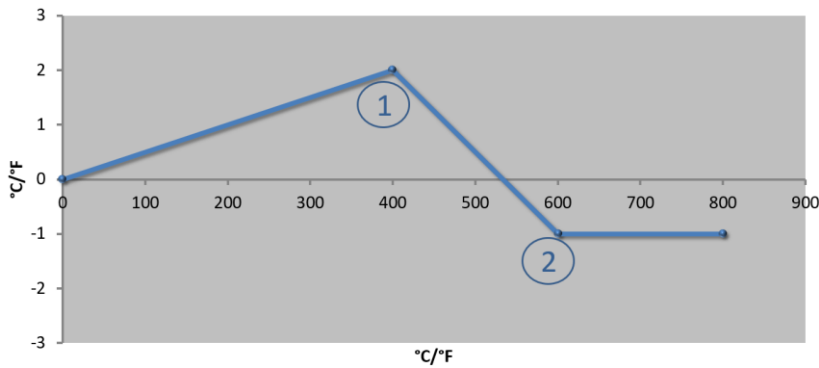


与插图相似

编号	测量点	偏移量
1	200.0°	0.0°
2	400.0°	+2.0°
3	600.0°	0.0°
4	800.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

注意： 输入多个支点，但却只有一个偏移量时，该支点左右两侧的偏移量可以达到 “0” 值。可以通过点 200 °C 和 600 °C 来识别。

使用2个支点

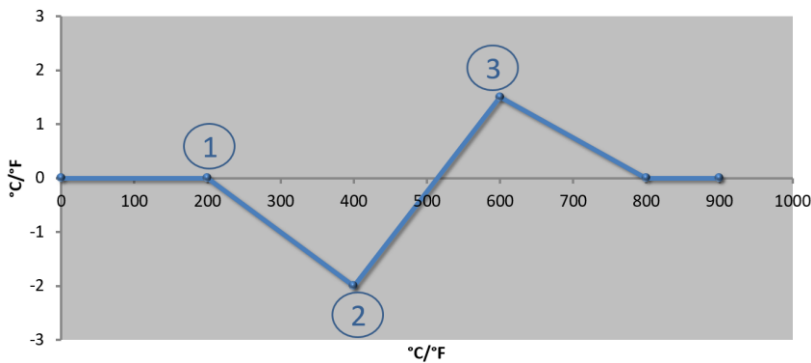


与插图相似

编号	测量点	偏移量
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°

注意：输入分别带有一个偏移量的两个支点时，在两个偏移量之间插补 (参见第 1 点和第 2 点)。

有多个支点时只使用两个偏移量

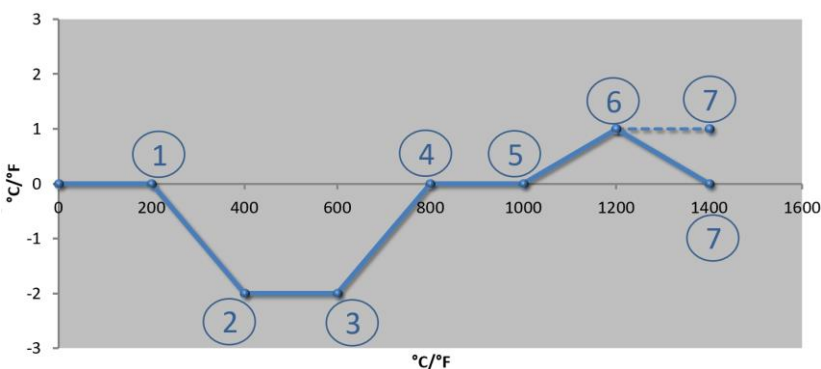


与插图相似

编号	测量点	偏移量
1	200.0°	0.0°
2	400.0°	-2.0°
3	600.0°	+1.5°
	800.0°	0.0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°

注意：在这里也能重新消除偏移量的周边区域。

使用偏移量间隔较大的多个支点



与插图相似

编号	测量点	偏移量
1	200.0°	0.0°
2	400.0°	-2.0°
3	600.0°	-2.0°
4	800.0°	0.0°
5	1000.0°	0.0°
6	1200.0°	1.0°
7	1400.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

注意：通过去掉最后一行(1400.0 ° C) 将实现虚线的走向。在最后一个支点后偏移量被继续使用。



提示

该功能专用于调节量程。如果要补偿量程外的偏差，如在炉膛内进行温度均匀性测量时，相应的热电偶的实际值会被伪造。

我们建议为0°时的支点创建 0 的偏移值。

设置了一个测量点后，必须始终用一台独立的测量仪来进行比较性测量。我们建议您记录并保存改变了的参数以及比较测量情况。

要设置量程校准功能时应完成以下步骤：

设置量程校准功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择设置菜单			
通过旋转选择菜单 [CALIBRATION] (校准)			
选择菜单 [BASE POINTS] (支点)			
设置支点 1-10			根据支点来确定补偿值应适用于何种温度。支点的数量 (最多 10 个) 可以自由选择。
区间的选择			要根据窑炉的装备来做出选择。
设置支点 1-10 的补偿值			
储存			在退出页面时或在更换测量点时，输入的数据将被自动储存。储存后请通过再次调用该页面检查，是否所有更改都已被正确输入。

10.2 调节参数

调节器的表现由调节参数确定。调节参数由此影响调节的速度和精度。操作员由此可以调整调节器，使之适应其专门需要。

该控制器提供PID调节器。在此，调节器的输出信号由3个部分组成：

- P = 比例项
- I = 积分项
- D = 微分项

比例项

比例项是对窑炉额定值和实际值之间的差异的直接反应。差异越大，则 P 项就越大。影响 P 项的参数是参数“X_p”。

在此适用以下规则：“X_p”越大，则对偏差的反应越小。也即，它以反比来影响调节偏差。同时，该值描述了 P 项达到 100 % 时的偏差。

举例：一个 P 调节器应在调节偏差达到 10 °C 时输出一个 100 % 的功率。也即 X_p 被设定为 "10"。

$$\text{功率 [\%]} = \frac{100\%}{X_P} \cdot \text{偏差 [°C]}$$

积分项

只要存在调节偏差，积分项便变大。该项变大的速度由恒量 T_N 来决定。该值越大，则 I 项的上升速度就越慢。I 项通过参数 [T_I] 来设定，单位：[SECONDS](秒钟)。

微分项

微分项对调节偏差的变化做出反应并进行应对。窑炉中的温度接近额定值时，D 项会加以阻止。它会 "遏制" 这种变化。D 项通过参数 [T_D] 来设定，单位：[SECONDS](秒钟)。

调节器为这些项中的每一个计算一个数值。现在，这三个项相加，由此为该区间生成控制器的输出功率的百分比值。在此，I 和 D 项的上限为 100 %。P 项没有限值。

调节器公式如下：

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

为 400 系列的控制器 (指数 1) 接受控制器 B130/B150/B180/C280/C290/P300-P310 (指数 2) 的 PID 参数

接受参数时必须使用以下系数：

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

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

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

要设置调节参数时应完成以下步骤：

调节参数的设置			主管
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择设置菜单			
通过旋转选择菜单 [CONTROL PARAMETERS] (调节参数)			
选择菜单 [BASE POINT] (支点)			

调节参数的设置			主管
过程	操作	显示	备注
设置支点 1-10			根据支点来确定要为哪个温度范围设定参数。支点的数量 (最多 10 个) 可以自由选择。
区间的选择			要根据窑炉的装备来做出选择。 低于单区式窑炉, 可以用 [HEATING] (加热器) 这一名称来取代 [ZONE 1] (区间)。
设置支点 1-10 的参数值			请重复为 T_N 和 T_V 做出的这一输入。
储存			在退出页面时或在更换测量点时, 输入的数据将被自动储存。储存后请通过再次调用该页面检查, 所有更改是否都已被正确输入。



提示

I 项只增大至 P 项达到其最大值。随后 I 项不再改变。在特定的情况下, 该功能可以防止大范围的“超调”。



提示

控制参数的设置类似于纳博热控制器 B130/B150/B180、C280 和 P300-P330。更换了一个新的控制器后, 可以先接受控制器的设置值, 然后进行优化。

10.3 调节性能

该章节描写可以如何来调整整合的调节器。根据区间加热器的装备、炉料调节和受控冷却功能来使用调节器。

10.3.1 磨平

加热程序通常由斜坡和暂停时间组成。在这两个程序部分之间的过渡很容易引起“超调”。为能遏制超调倾向, 可以在过渡到暂停时间之前磨平斜坡。

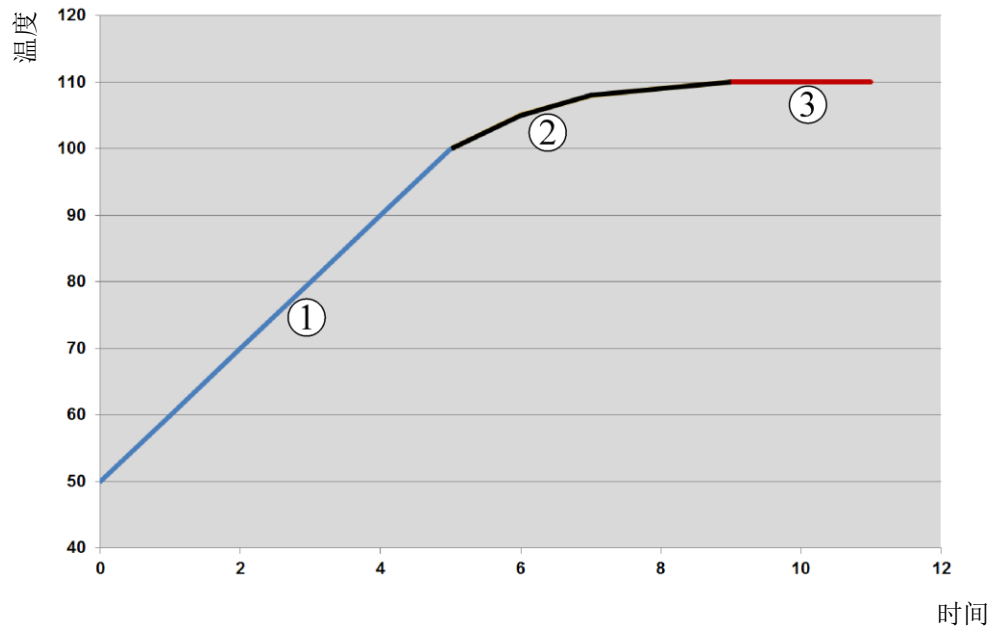


插图 7: 斜坡时间的磨平

范围	解释
1	斜坡的正常走向
2	斜坡的被磨平的部分
3	正常的暂停时间



提示

该功能启用时，可以根据磨平系数延长斜坡时间。

设置磨平功能时应完成以下步骤：

设置磨平功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
通过旋转选择菜单 [CONTROL] (控制)			
选择菜单 [SMOOTHING] (磨平)，然后设置磨平系数			
储存			离开菜单后自动储存更改。



提示

计算磨平时间：

额定值发生跳跃时，当磨平时间为 30 秒钟时，额定值在 30 秒钟后达到目标额定值的 63%，在 5 x 30 秒钟后达到目标额定值的 99%。

等式：

$$\text{额定值}(t) = 1 - e^{-t/\tau}$$

10.3.2 加热延迟

如果一个窑炉在热状态和门敞开的情况下被装载，会在关门后因窑炉的冷却而导致出现后加热严重和超调的现象。

该功能会延迟加热的启动，以致在炉中储存的热量首先会重新升高炉中的温度。如果要在延迟时间后重新启动加热功能，则加热器无需将窑炉如此严重加热，由此可避免超调。

设置加热延迟功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
通过旋转选择菜单 [CONTROL] (控制)			
选择菜单 [HEATING DELAY] (加热延迟) 并设置延迟时间			
储存			离开菜单后会储存更改。



提示

为能利用该功能，必须将门开关信号（“门已关” = “1” 信号）与调节器模块的一个输入口相连接。只能在服务层面对相应的输入口进行设定，且因此需要在将控制器交付前加以设定。

10.3.3 手动区段控制

在有 2 个加热回路、不拥有自己的多区式控制功能的窑炉上，可能会需要不同的输出功率。

用该功能可以根据工艺过程个别调整两个加热回路的功率。该控制器拥有两个加热输出口，可以通过分别有选择地降低一个输出功率来相互不同地设定其关系。供货时，给两个加热输出口设定了 100% 的输出功率。

对两个加热回路之间的关系以及其输出功率的情况参见下表：

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

举例：

1) 如设置成“200”，窑炉将只通过输出端1 (A1) 加热，例如，窑炉用于熔化操作，只需要炉盖加热，侧面和底部加热则关闭。请注意，窑炉在降低加热功率后也许不能再达到铭牌上给出的最大温度！

2) 如设置成“100”，窑炉通过两个加热输出端工作，输出功率不降低，例如，窑炉用于温度分布均匀的粘土和陶瓷焙烧。

3) 如设置成“0”，输出端1 (例如热熔炉的盖加热) 被关闭。窑炉只通过与输出端2 (A2) 相连的加热元件 (例如侧面和底部加热元件) 加热 (参见窑炉说明)。请注意，窑炉在降低加热功率后也许不能再达到铭牌上给出的最大温度！

只能储存一般有效的而非与程序相关的设置。

要设置该功能时应完成以下步骤：

设定区间控制			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
通过旋转选择菜单 [Control] (控制)			
选择菜单 [OFFSET MAN ZONE] (主区段补偿)，然后设置补偿			
储存			离开菜单后自动储存更改。



提示

参见窑炉说明书，哪个输出口 (A1) (A2) 负责哪个加热范围。在带有两个加热回路的窑炉上，原则上，输出口 1 是上面的、输出口 2 是下面的加热回路

10.3.4 在程序启动时将实际值作为额定值接受

要缩短加热时间的一个很有用的功能就是接受实际值。

通常，程序从在程序中输入的启动温度开始运行。如果炉膛低于启动温度，给定的斜坡依然会下降，不会接受炉温。

在此，控制器在决定以何种温度启动时，始终看目前哪种温度更高。如果炉温更高，则窑炉以当前的炉温启动，如果在程序中设定的启动温度高于实际炉温，则用程序中的启动温度开始。

供货时该功能已经启用。

发生区段跳跃时，实际值接受功能始终处于启用状态。因此，在发生区段跳跃时会出现越过区段的情况发生。

举例：

用一个 20 °C 至 1500 °C 的斜坡来启动一个程序。窑炉还有一个 240 °C 的温度。当启用了实际值接受功能时，窑炉不会在 20 °C，而是在 240 °C 时启动。由此可以大大缩短程序的运行时间。

即便是在区段跳跃或在一个正在运行的加热程序上进行修改时也会使用此功能。

要启用或取消自动接受实际值功能时，应完成以下步骤：

启用/取消自动接受实际值功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面			
通过旋转选择菜单 [Control] (控制)			
选择菜单 [TAKE OVER ACTUAL VALUE] (接受实际值)，然后设置补偿			
储存			离开菜单时自动储存更改。

10.3.5 受控冷却(选项)

可以采用不同的方式来冷却一台窑炉。在此，一个冷却过程可以受控或不受控。不受控冷却以固定的冷却风扇转速进行。受控冷却会额外处理窑炉温度，并能通过可变的转速控制或阀门位置随时设定正确的冷却功率。一旦要求窑炉以比窑炉的自然冷却更快的线性冷却斜坡降温，便需要受控冷却。在此，这始终只能在窑炉的物理极限范围内进行。

可以用此控制器来实现这样的受控冷却。为此可以在一个加热程序中分别为每个区段启动或关闭受控冷却功能。前提是，冷却功能已经在炉内备好且已在控制器内得到开通（菜单 [Service] (服务)）。否则此选项在输入程序时便不可见。

只建议在冷却斜坡（额定值下降）中启用冷却功能。

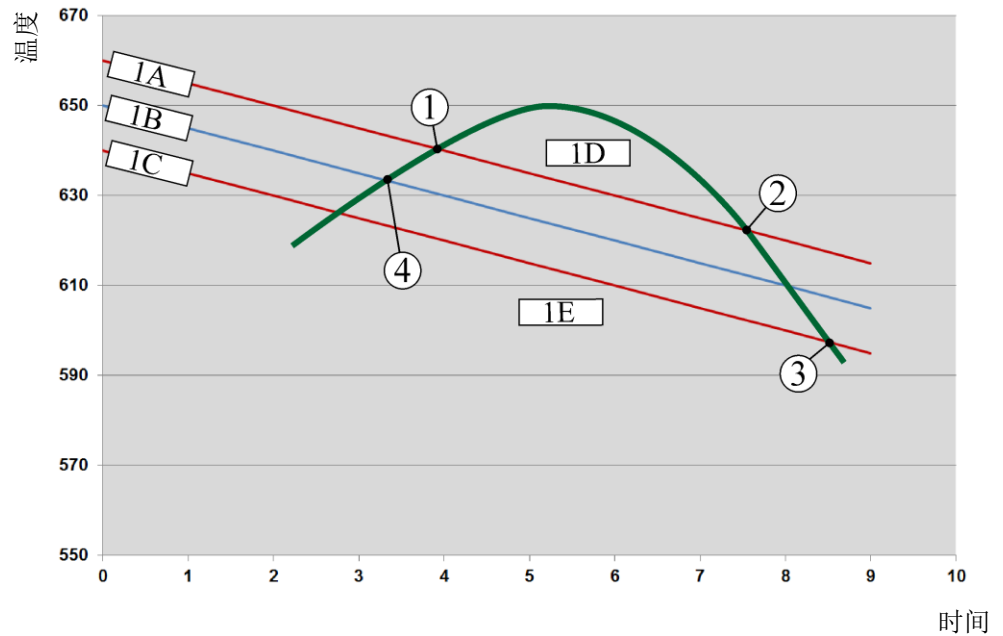
借助围绕额定值的公差带实现受控冷却（参见下图）。该公差带由 2 个包括一个监测范围在内的极限值。

该区域在加热和冷却切换期间发挥迟滞作用。该区域不应选得过大。实践证明，2 - 3° C 这一区域较好。

一旦炉温高于上限区域 (1)，将会启用冷却器 (如一台风扇) 并关闭加热器的所有区间。一旦在冷却时炉温重新下降到低于额定值 (2)，冷却器将全面关闭。

一旦炉温低于下限区域(3)，将重新启动加热器。一旦在加热期间炉温重新超过额定值(4)，加热器将全面关闭。

额外在超区时会在冷却时启动一个释放输出口，比如用于控制一台新鲜空气风扇。若在进行冷却期间发生冷却热电偶失灵的现象，将切换到主区间的热电偶上。



1A = 上限区, 1B = 额定值, 1C = 下限区, 1D = 冷却, 1E = 加热

插图8: 在加热和冷却之间转换

提示

从加热更换到受控冷却时，也会分别删除调节器的I和D部分。
为能观察受控冷却的调节参数，请阅读“信息菜单 -> 显示PID调节值”一章。

对受控冷却具有决定性作用的是设定的主区间的热电偶或某一原本为受控冷却而连接的冷却热电偶（这取决于炉型）。在此不考虑记录热电偶或额外区间的热电偶。这也适用于启用了的炉料调节功能。

如果在一个程序区段内选择了受控冷却功能，则在整个区段内，会将热电偶从区间热电偶切换至冷却热电偶。如果没有连接冷却热电偶，则会将主区间的热电偶用于受控冷却。

在用自己的冷却热电偶进行有源受控冷却时，会在主概览中切换到冷却热电偶的温度显示上。

除了控制热电偶以及冷却输出外，始终会将冷却温度(带或不带自己的冷却热电偶)记录在过程档案中。

可以在 [SETTINGS] (设置值) 菜单中为受控冷却设置参数。
为此应完成以下步骤：

受控冷却			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]功能			
选择菜单[CONTROL]			
选择菜单[CONTR COOLING]并启动或关闭受控冷却功能			该参数只出现在当受控冷却功能存在时。 请在此启用受控冷却功能，以便能将它输入到程序中。
设置加热极限值			以K开尔文为单位进行输入。
设置冷却极限值			以K开尔文为单位进行输入。
无需储存更改内容			确认[BACK]符号，以重新进入概览图。

出现故障时的反应

一旦冷却热电偶失灵，将会重新切换到主区间热电偶上。热电偶失灵的区间的温度用“-- °C”来加以显示。

10.3.6 起动力连接/功率限制

温度控制器始终会对在炉温的额定值和炉膛温度的实际值之间存在的偏差作出反应。如果差异很大，则调节器会尝试通过一个较高的加热功率来加以补偿。这会导致炉料或窑炉受损。

比如出于以下原因：

- 使用一个在低温范围内精度不高的热电偶 (比如 B 型)
- 使用在低温范围内不提供测量值的高温计
- 使用带有粗保护管的热电偶，由此延迟时间更长

为能在此情形下将加热功率的规模限值在以下温度范围，可以使用“起动力连接/功率限制”功能。利用此功能可以将针对温度有最高限制 [TEMP LIMIT] (极限温度) 的加热器的控制输出限制到一个特定的功率值 [MAX POWER] ((最大功率) 上。不受所设定的额定值的影响，窑炉不再以比起动力连接中设定的更大的功率来加热。

要设置启动连接/功率限值，应完成以下步骤：

对功率限制/启动连接的设置			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]（设置）功能	 		
选择菜单[CONTROL]（控制）			
选择菜单 [STARTUP CIRCUIT]（启动连接）并启动或关闭启动连接			
输入极限程序			
给出最大功率的 [%]			
无需储存更改内容			确认 [BACK]（返回）符号，以重新进入概览图

启动连接对以下热电偶进行分析：

- 对于单区调节：调节热电偶受到监测
- 对于带有炉料调节功能的单区调节：调节热电偶受到监测
- 对于多区式调节：各个区间都得到监测。当一个区间低于极限温度时，相应区间的输出功率会受到限制。
- 对于带有炉料调节功能的多区式调节：在该组合下，启动连接的表现如同一个多区式调节。

10.3.7 自优化

调节器的表现由调节参数来决定。调节参数被优化到某一特定的工艺过程表现。由此，使用其他参数来使窑炉的运行尽量快速，而非尽量准确。为能简化这一优化，本控制器提供自动优化功能，即所谓的自优化。这一功能不能替代人工优化，也只能用于单区式，而非多区式窑炉。

出厂前已经为窑炉的最佳调节设定了控制器的调节参数。如果尽管如此仍然要为您的工艺过程调整控制表现，您可以通过一次自优化来改善控制表现。

在一个特定的过程之后开始进行自优化，也只能分别为一个温度 [OPT TEMPERATURE]（OPT 温度）来完成这一过程。多个温度的优化只能先后进行。

请只在窑炉冷却后 ($T < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) 才开始启动自优化过程, 因为否则会为调节路段计算出错误的参数。请首先输入优化温度。无论如何, 以所设定的数值的约 75 % 来进行自优化, 以防止窑炉被毁坏, 比如在最高温度的优化期间。

根据炉型和温度范围, 在某些型号的窑炉上, 自优化过程可能长于 3 h。调节表现会因在其他温度领域的自优化变差! 对于因人工或自动更改控制参数而产生的损坏, 纳博热概不负责。

因此请不带炉料多次运行, 以此检验自优化后的调节质量。



提示

必要时为多个温度范围进行自优化。因受到计算方法的影响, 在下部温度范围 ($< 500\text{ }^{\circ}\text{C}/932\text{ }^{\circ}\text{F}$) 内的自优化会产生极端的数值。必要时请通过人工优化纠正这些数值。

请始终根据一个测试过程来检查所测得的数值。

要启动自优化时应完成以下步骤:

启动自优化			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [CONTROL] (控制)			
选择菜单 [SELF OPTIMIZE] (服务)。			
启动自优化			确认后, 调节器开始将窑炉加热到所设定的温度。

一旦启动了自优化, 控制器便会以最大的功率加热至优化温度的 75 %。随后加热输出停止, 再次加热至 100 %。此过程进行两次。随后自优化过程结束。

自优化过程结束后, 调节器结束加热过程, 但尚不会将所测得的调节温度输入到调节参数的相应的支点中。

储存所测得的参数时请再次进入自优化菜单并检查参数。随后可以在同一个菜单中选择要将参数拷贝到其中的那个支点。

自优化: 检查并储存参数			管理员
过程	操作	显示	备注
在自优化菜单中继续翻阅			

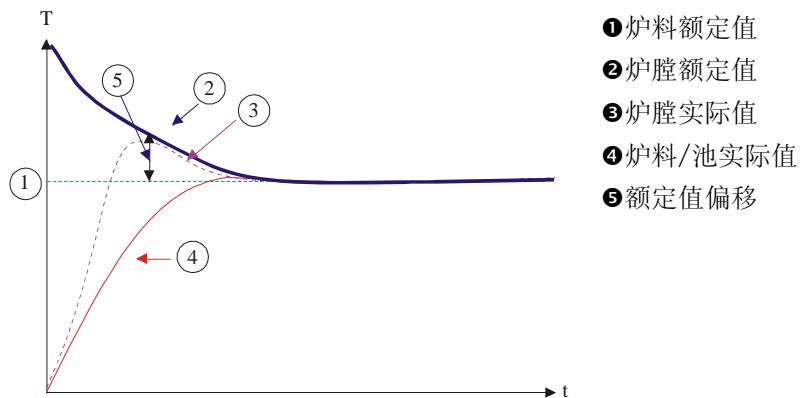
自优化：检查并储存参数			管理员
过程	操作	显示	备注
检查调节参数 x_p , T_n , T_v			
将经过检查的调节参数接受到所选的支点中			

10.3.8 程序运行中的炉料控制

串联、炉料或熔池控制系统是 2 个调节回路的组合，它可实现直接在待处理的物料上按照炉膛的加热状态非常准确和快速地控制温度。炉料控制系统（串联）接通后，通过一个额外热电偶直接在炉料中，或比如在一个退火箱中测得温度，并相对于炉温加以调节。

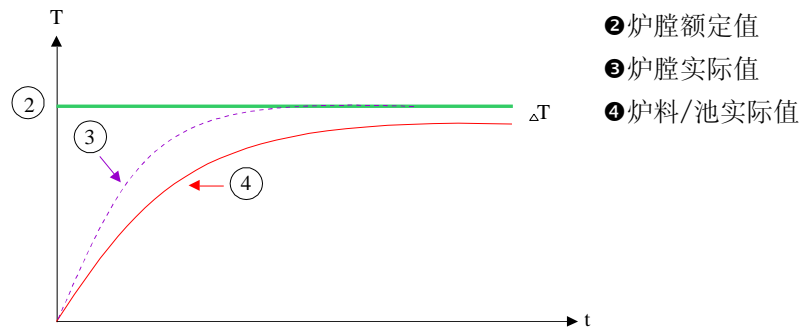
带炉料控制系统(串联调节系统)的运行

对于在程序中启动的炉料调节系统（串联），不仅要测量炉料的温度而且也要测量炉膛的温度。在此，根据控制偏差的大小，会给炉膛生成一个额定值补偿。这样可使炉料的温度调节得更快并且更加准确。



不带炉料控制系统的运行(串联调节系统)

炉料控制系统(串联)关闭时，只测量并控制炉膛的温度。因为在此炉料的温度对控制系统没有影响，所以它接近程序额定值的速度较慢。



如在前面的段落中所说明的，炉料调节器对炉膛调节产生影响，以补偿在加热元件上的热电偶和炉料（比如在炉膛中央）上的热电偶之间的偏差。必须限制这一补偿，以免窑炉超调。

为此可调整以下参数：

最大负调节值

由炉料调节器传输给加热调节器/区间控制器的最大负补偿。由此，加热区间的额定值不会小于：

- $\text{加热额定值} = \text{程序额定值} + \text{最大负补偿}$ 。

最大正调节值

由炉料调节器传输给加热调节器/区间调节器的最大正补偿。由此，加热区间的额定值不会大于：

- $\text{加热额定值} = \text{程序额定值} + \text{最大正补偿}$ 。

斜坡上没有 I 项

在斜坡上会出现通过一个长期的调节偏差慢慢地建立炉料控制器的 I 值（输出的积分项）的情况。在过度到暂停时间期间，它不能足够快地下降，且必要时会出现超调。

为避免这种效应发生，可以取消在斜坡中创建炉料调节器的 I 项这一功能。

举例：

如果炉料的额定值设为 500 °C，为能最佳地控制炉膛，可采用 500 °C + 100 °C，即 600 °C 的额定值。这使得炉膛能很快地加热炉料。

根据工艺和所用的炉料，可能需要改变补偿值。由此可以通过更高的补偿值加快太缓慢的或减速太快的控制过程。但是只能在与纳博热公司协商后才能改变补偿值，因为调节性能主要是受调节参数而不是平衡状态的控制。

设置炉料调节功能时应完成以下步骤：

设定炉料控制功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS]（设置）功能			

设定炉料控制功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单 [Control] (控制)			
选择菜单 [CHARGE CONTROL] (炉料调节)			
设定最大的负调节值			以开尔文为单位进行输入
设定最大的正调节值			以开尔文为单位进行输入
用 [I-Block for Ramps] (在斜坡内的 I 封锁) 关闭或启动斜坡内的 PID 控制器的 I 部分			
请选择, 是否要在冷却斜坡之外允许炉料控制器拥有负调节值。参数文: [BLOCK LOWERING] (封锁下降)			预设值: [YES] (是) 如果您清楚工艺过程的后果, 请只在此选择 [NO] (否)。 请注意下面的提示。
无需储存更改内容			确认”返回”符号, 以重新进入概览图

附加提示:

- 启用了炉料调节功能时, 会将主概览图的大型温度显示切换到炉料热电偶上。
- 只有在一个运行的程序中启用了炉料调节功能时, 才能启用属于炉料调节的故障分析 (如扣除炉料热电偶)。若炉料热电偶有故障, 将切换到主区域热电偶上并发送一则故障消息。不会发生程序退出现象。
- 在调节参数之间的切换, 比如从支点 1 到支点 2 的切换, 将根据程序额定值, 而非根据炉膛内的温度实际值来定。

对炉料调节的补偿的限制 [封锁下降]:

炉料调节不会直接对加热产生影响, 而是通过对程序额定值的补偿间接影响加热器的调节器。该补偿 (调节值) 会直接添加到额定值 (正补偿) 上或从其上扣除 (负补偿)。在此, 负补偿通常只允许出现在下降 (负) 斜坡上, 因为否则将导致超调。

特定的炉系列 (如管式炉) 需要可以在加热时间或加热斜坡上也能启用负补偿。否则存在程序不跳跃到下一个区段的危险。

可以通过在炉料调节设置中的参数 [BLOCK LOWERING] (封锁下降) = [NO] (否) 来放行。这项调整只能在工艺过程有此需要时才能进行。

10.3.9 用于各个区间的额定值补偿

对于多区间窑炉，可能需要给各个区间指定不同的额定值。通常，所有窑炉区间都使用从加热程序中生成的额定值。如果某一区间比如不应像其它区间那样获得 600 °C 这一额定值，而是仅仅 590 °C，则可以用“额定值的区间补偿”来实现这一目的。

要为一个或多个区间输入额定值补偿时需要完成以下步骤：

为一个或多个区间输入额定值补偿			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [CONTROL] (控制)			
选择菜单 [Zone offset SET VALUE] (额定值区间补偿)			
选择区间及其补偿			输入以开尔文为单位
无需储存更改内容			确认 [BACK] (返回) 符号，以重新进入概览图

10.4 用户管理

利用用户管理功能可以通过密码锁定特定的操作功能。这样一来，拥有简单权限的操作员便不得更改参数。

为此有 4 个用户层面供使用：

用户	说明	密码 (出厂设置)
OPERATOR (操作员)	普通操作员	00001 ¹
SUPERVISOR (主管)	工艺过程负责人	00002 ¹
ADMIN (管理员)	技术负责人	00003 ¹
SERVICE (服务)	只用于纳博热服务	*****
Resetting the Passwords (复位密码)	需要时提供	*****

¹ 出于安全原因，我们建议在设备首次投入运行时修改密码。为此您必须转换到可为相关的用户层面修改密码的用户层面“管理员”(参见“按照需要调整用户管理”)。

各个用户的权利如下分配:


用户	分配权利	
操作员	查看概览图	
	区段跳跃	
	手动操作额外功能	
	启动控制器锁定功能	
	装载、显示、启动、暂停和停止程序	
	选择语种	
	启动导出文件	
	登录用户并重置密码	
	读取信息菜单	
	主管	<i>[Operator]的所有权利, 另加</i>
		修改正在进行的程序
		输入、删除和复制程序
		取消控制器锁定功能
管理员	<i>[Supervisor]的所有权利, 另加</i>	
	启用/取消接口 (USB/以太网)	
	校准	
	平滑调节器	
	关门后设定延迟	
	设定控制器参数	
	设定人工区间控制	
	启用/取消实际值接受功能	
	设置受控冷却	
	设置起动电路	
	进行自优化	
设置区间补偿		
设置炉料调节功能		

用户	分配权利
	更改用户管理功能
	调整额外功能
	调整警报功能
	调整梯度监测功能
	系统：温度单位、日期和钟点时间格式
	设置接口
	设置电源中断时的表现(只针对运行模式)
	通过U盘来导入参数和程序
	设置日期和钟点时间
	登录模块

作为用户登录



提示 - 快速选择一个用户

要能作为用户快速登录，请从主菜单开始，随后按下信息菜单钮几秒钟 ，直至出现用户选择。

然后选择相应的用户并接着输入密码。

要作为一个用户进行登录时，在不使用快速选择的情况下应进行以下步骤：

用户登录 (用户层面)			 操作员/主管/管理员
过程	操作	显示	备注
按下并按住信息键约 3 秒钟，以进行登录，选择用户并确认选择	 		
输入密码			输入了一个错误的密码后会发出警告 [PASSWORD NOT CORRECT] (密码错误)。

按照需要调整用户管理

为调整用户管理以适应您的需要，请完成下述步骤。在此可以设定用户在此后自动重新退出的时间。同样可以设定控制器在退出后可以重新回归的用户层面 [STANDARD USER] (标准用户)。也即，哪些功能在无需登录的情况下是开通的。

按照需要调整用户管理			管理员
过程	操作	显示	备注
需要时请更改用户密码。请选择用户并接着输入新密码两次		 	
激活[OPERATION LOCK] (封锁操作) 功能: 请选择该参数, 以便为操作员激活一个基本的封锁操作功能			参见“永久锁定控制器”一章。
请在更改后重新退出			
需要时, 请用[PASSWRESET CTRL] (全面复位密码) 来重置所有用户密码			您可以从纳博热服务部门获得为此所需的密码
无需储存更改内容			确认[BACK]符号, 以重新进入概览图

10.5 锁定控制器

10.5.1 在程序运行期间锁定控制器

另一种限制访问的方法是锁定控制器。始终可以在启动一个加热程序后启用该功能。该功能用于防止有意或无意地介入加热程序的运行过程。

锁定控制器			操作员
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			必须已经启动了一个加热程序。
通过旋转和按下来选择和确认菜单 [CONTROLLER LOCK]			

锁定控制器			操作员
过程	操作	显示	备注
启用锁定控制器功能			
取消控制器锁定功能			主管 要求您输入一个密码。请输入密码并加以确认。

10.6 锁定控制器

要永久禁止对控制器的操作时，请使用[*OPERATION LOCK*]（封锁操作）功能。这样一来，即使没有启动程序，也可以防止对控制器的访问。

可以在用户管理界面用管理员的[*OPERATION LOCK*]（封锁操作）参数来激活封锁操作功能。

一旦用户自动或手动退出，便激活了封锁操作功能。

如果在操作被封锁的情况下按下了控制器上的一个任意键钮，将显示对密码的提问。请在此为所需用户输入密码。

10.7 配置额外功能

除了加热一个窑炉外，许多窑炉还支持附加功能，如排气阀、风扇、磁阀、视觉和声学信号(必要时也参见针对额外功能说明书)。为此，每个区段提供一种输入方法。有多少额外功能供使用取决于窑炉的型式。

利用此控制器，在基本配备情况下，可以根据程序，在区段内启动或关闭 2 个，带附加模块时最多 6 个额外功能。

额外功能有如

- 控制一个新鲜空气风扇
- 控制一个排气阀
- 控制信号照明

若要取消单个额外功能或为它们更名，应执行以下步骤。

10.8 取消额外功能或将它们更名

取消额外功能或将它们更名			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[<i>SETTINGS</i>]功能			

取消额外功能或将它们更名			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单 [EXTRA FUNCTIONS]			只有当额外功能实际存在时才会出现该菜单项。
选择额外功能			
启动或关闭额外功能			
调整额外功能的命名			注意！只能输入拉丁字母名称。
储存更改： 确认“返回”符号并用旋钮选择储存并加以确认或长久按下旋钮（最多 3 秒钟）			若不要储存程序，必须选择 [NO]。

10.8.1 在一个加热程序运行期间人工操作额外功能

若要在加热程序运行时人工启动额外功能，应执行以下步骤：

在一个加热程序运行期间操作额外功能			操作员
过程	操作	显示	备注
在程序运行期间按下旋钮。			必须已经启动了一个加热程序。
通过旋转和按压选择菜单 [SELECT EXTRA FUNCTION] 选择额外功能			只有当额外功能确实存在时输入才存在。
通过旋转和按压选择额外功能			有 3 种额外功能供选择 [AUTO]、[OFF] 和 [ON]
现在通过人工来调整额外功能。 额外功能有 3 种状态可供选择 AUTO 只能通过储存在加热程序中的额外功能来控制额外功能 AUS 与加热程序无关地关闭额外功能 EIN 与加热程序无关地启动额外功能			



提示

在手动设置和复位某一额外功能前，请检查这对于您的炉料有哪些影响。请在人工介入前权衡利弊。

10.8.2 在一个加热程序之后人工操作额外功能

若要在加热程序不运行时人工操作额外功能，应执行以下步骤：

加热程序不运行时操作额外功能			 操作员
过程	操作	显示	备注
在主菜单中按下"菜单"标记，并通过旋转和按压选择并确认 [SELECT EXTRAFUNCTION] (选择额外功能)			
通过旋转和按压选择额外功能			有 3 种额外功能供选择 [AUTO] (自动)、[OFF] (关闭) 和 [START] (启动)
<p>现在通过人工来调整额外功能。额外功能有 3 种状态可供选择</p> <p>自动 只能通过储存在加热程序中的额外功能来控制额外功能</p> <p>关闭 与加热程序无关地关闭额外功能</p> <p>启动 与加热程序无关地启动额外功能</p>			
复位额外功能	<p>通过 [AUTO] (自动) 或 [OFF] (关闭) 来复位人工设置的额外功能。在以下时刻可额外复位人工设置的额外功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 程序启动 • 区段更换 • 程序结束 		



提示

在手动设置和复位某一额外功能前，请检查这对于您的炉料有哪些影响。请在人工介入前权衡利弊。

10.9 警报功能

10.9.1 警报 (1 和 2)

该控制器拥有 2 则可配置的警报。一则警报在特定的场合引发一种反应。一则警报可以得到灵活调整。

警报参数:

参数	
[SOURCE] (来源)	警报原因:
	[BAND] (带): 超过或低于公差带。相对于当前额定值进行分析
	[MAX] (最大): 超过某一温度极限。针对绝对实际温度值进行分析
	[MIN] (最小): 低于某一温度极限。针对绝对实际温度值进行分析
	[PROGRAM END]: 达到程序末尾
	[A1]/[A2]: 将这两个信号源接带有输入口的模块配置中。只能通过纳博热来建立这一连接。
	[A1 INVERTED]/[A2 INVERTED]: 将这两个信号源接入带有输入口的模块配置中, 然后反转。只能通过纳博热来建立这一连接。
[RANGE] (范围)	要进行监测的范围
	[DWELL TIME] (恒温时间): 恒温时间的启动温度和目标温度相同。
	[RAMP] (斜坡): 在斜坡上, 启动温度和目标温度不同。
	[ALWAYS] (始终): 在恒温时间内和在斜坡上, 也即在整个程序运行期间
[LIMIT] (极限)	根据来源会询问额外的极限值
	[LIMIT MIN]: 当来源 = [BAND]时: 相对于设定值的下限。[0]取消监测 当来源 = Min/Max时: 绝对的温度上限
	[LIMIT MAX]: 当来源 = [BAND]时: 相对于设定值的上限。[0]取消监测 当来源 = Min/Max时: 绝对的温度上限
[DELAY] (延迟)	警报要延迟的时间, 以秒计
[TYPE] (型号)	确定在将警报反应重置前是否必须确认它。在此额外确定是否应输出一则警告。
	[TRANSIENT] (离开)。如果警报不再存在, 将自动重置反应。不会显示警告。

参数	
	[TRANSIENT+REPORT] (离开+消息)：如果警报不再存在，将自动重置反应，并需由操作员确认。将显示一则警告。
	[SAVE+REPORT] (储存+消息)：如果警报不再存在，将不会自动重置反应，并需由操作员确认。将显示一则警告。
[REACTION] (反应)	对警报做出反应。如果警报条件得到满足，则可以有以下反应：
	[RELAY ONLY] (只针对继电器)：继电器被设置。必须在模块配置中对该继电器进行设置
	[ACOUSTIC ALARM] (声警报)：发出一个声警报。声警报拥有额外的参数
	[PROGRAM END]：将退出正在运行的程序
	[HOLD] (暂停)：将暂停正在运行的程序
	[HOLD-HEATING OFF] (暂停 加热器关闭)：将暂停正在运行的程序并关闭加热器。安全继电器也将脱扣。

可按照以下方式来配置警报：

警报的配置			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [ALARM FUNCTION] (警报)			
选择警报 1 或 2			
选择 [SOURCE] (来源) 并设定所要的模式			
选择 [RANGE] (范围) 并设定所要的范围			
选择 [LIMIT MAX] (最大值) 并设定所要的数值			参数的可视性取决于所选的来源

警报的配置			管理员
过程	操作	显示	备注
选择 [LIMIT MIN] (最小限值) 并设定所要的数值			参数的可视性取决于所选的来源
选择 [DELAY] (延迟) 并设定所要的数值			请勿将时间设置得太短，以免工艺过程中的波动引发故障警报。
选择 [TYPE] (类型) 并输入所要的数值			
选择 [REACTION] (反应) 并输入所要的数值			

公差带警报和最小/最大分析值的有效性:

以下是一张列表，告知一则公差带警报监测哪些热电偶。

电炉有1个区间	控制热电偶受到监测
电炉有1个区间和一个启用了的炉料调节器	炉料热电偶受到监测
电炉有多个区间	主控制热电偶受到监测
电炉有多个区间和一个启用了的炉料调节器	炉料热电偶受到监测
带有受控冷却功能和单独的冷却热电偶的区段	一旦冷却功能得到启用，单独的冷却热电偶将受到单独的监测
带有受控冷却功能，但不带单独的冷却热电偶的区段	一旦冷却功能得到启用，主控制冷却热电偶将受到监测

原则上不会将一个可以选购的记录热电偶考虑在内。

10.9.2 声警报

声警报是警报配置中的警报1或2的可能的反应之一。声警报参数允许操作员设置特定的额外性能。不受警报1或2的配置的影响，连接有声警报的输出口可以连续、以间隔时间或在时间的控制下进行输出。

确认故障消息(两次按下旋钮)后，声警报便得到了确认。

参数	
[CONSTANT] (恒定)	出现警报时，会生成一个持续的警报信号
[LIMITED] (受到限制)	该警报信号在一个设定的时段后消失，且此后保持关闭。

参数	
[INTERVAL] (间隔)	该警报信号在一个设定的时段内启动，然后在设定的等长的时段内关闭。此过程重复进行。

可以用以下方法来设定声警报：

声警报的设定			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [ALARM FUNKTION] (警报功能)			
选择 [ACOUSTIC ALARM] (声警报)			
选择 [MODE] (模式) 并设定所要的模式			
设定时段			该时段的作用取决于所选的模式 (参见上面)
无需储存更改内容。			确认 "返回" 符号，以重新进入概览图

10.9.3 监测梯度

利用梯度监测功能可监测窑炉的加热速度。当窑炉的加热速度比在极限值 (梯度) 中设定的速度更快时，将中止程序。

可靠地分析梯度的关键在于一再重新计算梯度的时段 (采样间隔时间)。如果这一时段太短，则梯度警报取决于控制或窑炉的波动情况，也许会导致过早断开。如果选择的采样间隔太长，可能会对炉料或窑炉产生影响。因此，必须在试验阶段算出正确的采样间隔。

除了采样间隔以外，可以启用警报延迟。这样，延迟 "3" 便意味着，在作出反应前，必须用一个过高的梯度来识别 3 个测量循环。

为在低温范围内避免错误测量，可以为进行分析选择一个温度下限。

对于多区间式窑炉和带有炉料控制器的窑炉，始终只分析主区间 (主导区间)。

在出现了一个梯度警报后，第一个采样间隔在不高于梯度的情况下将加热程序继续下去。窑炉继续运行。

只能通过关闭、然后重新启动控制器来删除梯度报警用的警告信息。

要设置梯度监测功能时应完成以下步骤:

设定梯度监测功能			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[设置]功能		SETTINGS	
选择菜单 [ALARM FUNCTION] (警报功能)		ALARMFUNCTION	
选择菜单 [GRADIENT MONITORING] (梯度监测)		GRADIENT MONITORING	
启动或关闭监测		MONITORING YES	
为监测设置最低温度		TEMPERATURE 200 °C	
设置许可的梯度 (升温)		MAX GRADIENT 300 °C/H	
采用间隔 (测量循环的长度)		SAMPLING INTERVAL 20 SEC	
设定警报延迟		DELAY 2 CYCLES	



提示

该功能用于保护炉料和窑炉。不允许为避免出现危险状态而使用该功能。

10.9.4 警报配置举例

以下列举了一些对如何为经常出现的警报设置参数有用的信息。这些示例仅用于说明。必要时需要调整参数以适应应用的需要:

要设定警报时, 请注意要作为用户 [ADMIN] (管理员) 登录。

举例: 外部故障

一个外部故障, 如温度开关通过闭合某一触点报告存在过温。这应导致退出程序。

功能	来源	范围	限值	延迟	型号 ¹	反应
外部故障	A1	始终	-	2s	储存+消息	[PROGRAM INTERRUPT]

解释：警报源是一个[输入口]，它与[A1]相连接，它[ALWAYS]，也即在斜坡和恒温时间内得到分析。在[2 seconds]的延迟时间之后，将借助一则明文消息M = [REPORT]触发一个需要确认的 S = [SAVE]反应，即[PROGRAM INTERRUPT]。

一个声警报的输出配置必须由厂方设定。

举例：监测冷却水

应当监测一台窑炉的冷却水流情况。断开流量开关后，程序将停止并关闭加热。应额外通过一个声警报来警示故障。

功能	来源	范围	限值	延迟	型号 ¹	反应
监测冷却水	A1	始终	-	2s	储存+消息	[HOLD-HEATING OFF]
声警报	A1	始终	-	2s	储存+消息	[ACOUSTIC ALARM]

举例：监测一个外部抽吸系统

对于特定的过程，重要的是，在热程序期间启动一个外部抽吸系统。该系统应得到控制器的监测，如果抽吸系统没有启动，便应在必要时退出程序。应额外通过一个声警报来警示故障。

功能	来源	范围	限值	延迟	型号 ¹	反应
外部抽吸系统	A1	始终	-	120s	储存+消息	[PROGRAM INTERRUPT]
声警报	A1	始终	-	120s	储存+消息	[ACOUSTIC ALARM]

解释：警报源是一个输入口，它与[A1]相连接，它[ALWAYS]，也即在斜坡和恒温时间内得到分析。在[120 seconds]的延迟时间之后，将借助一则明文消息M = [REPORT]触发一个需要确认的S = [SAVE]反应，即[PROGRAM INTERRUPT]。

一个声警报的输出配置必须由厂方设定。

举例：相对过温监测

应当监视恒温时间。在此，程序的额定值不得超出 5 °C。

功能	来源	范围	限值	延迟	型号 ¹	反应
相对温度监测	区	恒温时间	最高 = 5° 最低 = -3000°	60s	离开+消息	[HOLD-HEATING OFF]

解释：警报源是一个区监测功能[Band]，它[ALWAYS]，也即在斜坡和恒温时间内得到分析。在[60 seconds]的延迟时间之后，将借助一则明文消息[REPORT]触发一个需要确认的[TRANSIENT]反应，即[PROGRAM INTERRUPT]。

10.10 设定电网中断时的反应

电网中断时不再有加热功率。由此，每次电网中断都会对炉中产品造成影响。

控制器在电网中断后的反应是纳博热预先设定的。但是，您可以调整基本反应以适应您的需要。

有4种模式可供选择

模式	参数
模式1	[CANCEL] 电压中断时, 程序将中止。
模式2	[Delta T] 一旦重新通电, 只要窑炉没有冷却过多(<50 C/90°F), 程序便会继续运行。否则将中止程序。 低于温度极限T min = 80°C/144°F时, 始终会中止程序。
模式3	[TIME] (预设值) 一旦重新通电, 程序将继续进行, 只要电网中断的时间不长于所设定的时间[MAX POWER OUTAGE 2 MIN] (最长电网中断时间为2分钟)。否则将退出程序。
模式4	[CONTINUE] 一旦重新通电, 程序便始终继续进行。



提示

电网中断后, 程序以同样的升幅或暂停剩余时间继续运行。
电网中断 < 5s 时始终会继续运行。

可以用以下方法来设置电网中断时的反应:

设定电网中断情况			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [POWER OUTAGE] (电网中断)			
必要时应如上所述设定电网中断时的反应模式			
无需储存更改内容。			确认 [BACK] (返回) 符号, 以重新进入概览图

10.11 系统设置

10.11.1 设定日期和钟点时间

为储存过程数据和设定一个开始的时间点, 控制器需要一个实时钟。该实时钟通过一节在操作壳体中的电池得到缓冲。

不会自动从夏令时转换到冬令时。必须手动进行转换。

为了避免在记录过程数据期间出现异常情况，只能在未启动任何程序的情况下进行转换。

要设定钟点时间和日期时应完成以下步骤：

设置日期和钟点时间			主管
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]功能			
选择菜单[SYSTEM]，然后选择[DATE TIME]			
通过旋钮设定钟点时间和日期			
储存更改： 确认“返回”符号并用旋钮选择储存并加以确认或长久按下旋钮(最多3秒钟)			若不要储存程序，必须选择[NO]。



提示

电池的使用时间约为3年。更换电池时，设定的钟点时间会丢失。电池型号请参阅“技术数据”一章。


10.11.2 设置日期和钟点时间格式

可以采用两种格式输入/输出日期：

- TT.MM.JJJJ - 举例： **28.11.2014**
- MM-TT-JJJJ - 举例： **11.28.2014**

输入钟点时间时要么采用 **12** 小时或 **24** 小时的格式。

设置这些格式时应进行以下步骤：

设置日期和钟点时间格式 (12h/24h)			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]功能			
选择菜单[SYSTEM]，然后选择[DATE FORMAT]或[TIME FORMAT]			



设置日期和钟点时间格式 (12h/24h)			管理员
过程	操作	显示	备注
设置并通过旋钮确认设置			
无需储存更改内容。			确认“返回”符号，以重新进入概览图

10.11.3 设定语种








可以在显示器/屏幕上选择所提供的语种。选择时会显示提供的所有语种一览表。



提示 - 快速选择语种

要快速更改语种时，请进入信息菜单 ，随后按下菜单按钮几秒钟 ，直至出现语种选择。
随后请选择相应的语种。

要设置语种，在不使用快速选择的情况下应进行以下步骤：

设定语种			操作员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]功能	 		
选择菜单[SYSTEM]，然后选择[LANGUAGE]			
设置并通过旋钮确认语种			
无需储存更改内容。			确认[BACK]符号，以重新进入概览图

10.11.4 调整温度单位 (°C/°F)

控制器可以显示两种温度单位：

- °C (摄氏度，交付标准)
- °F (华氏温度)

改变设置后，所有温度值的输入和输出都以相应的单位来显示或输入。只有在服务区域内的输入值没有改变其设置。

更改温度单位时应完成以下步骤：

调整温度单位 (° C/° F)			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择[SETTINGS]功能			
选择菜单[SYSTEM]，然后选择[TEMPERATURE UNIT]			
设置并通过旋钮确认温度单位			
无需储存更改内容			确认[BACK]符号，以重新进入概览图

10.11.5 设定数据接口

有 2 种记录过程数据的方法：

通过 USB 接口记录数据

	通过 USB 接口储存到 U 盘上
接口	USB 2.0
储存容量	至 16 GB
文件系统	Fat32

通过以太网接口记录数据

	用过程数据软件 VCD 通过一个可选的以太网接口来进行记录。无法将文件存入一个网络文件夹或一个外部硬盘中。
---	--

与 U 盘相反，以太网接口需要额外的设置，这样才能将它与一个网络相连接。

这些是：

使用一个以太网接口时所需的设置	解释
DHCP	地址分配模式
IP地址	以太网接口地址。一个网络的多名参与者不得使用同一个IP地址
子网掩码	地址空间描述符

使用一个以太网接口时所需的设置	解释
DNS服务器	名称分辨率用的服务器地址
主机名	预设值: [SERIAL NUMBER] 必须输入8个字符。只能输入拉丁字母
通信端口	端口2905



提示

有关设置的问题请联系您的网络管理员。

无法将该接口与 IPv6 一起使用。如果在不了解一个现有网络的情况下将控制器与该网络相连，会导致网络中出现故障。

设置该参数时应进行以下步骤：

设置数据接口 (USB/以太网)			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能	 		
选择菜单 [SYSTEM] (系统)，然后选择 [INTERFACES] (数据接口)			
选择 [DHCP]，然后选择地址分配模式			DHCP = 是：通过一个由用户提供的 DHCP 服务器来提供控制器的地址 DHCP = 否：人工输入地址
选择 [IP ADDRESS] (IP 地址)，然后输入 IP 地址		 (举例)	有疑问时请就网络连接询问您的 IT 部门。
选择并输入 [SUBNET MASK] (子网络掩膜)		 (举例)	有疑问时请就网络连接询问您的 IT 部门。
选择并输入 [DNS SERVER] (DNS 服务器)		 (举例)	有疑问时请就网络连接询问您的 IT 部门。
选择并输入 [GATEWAY] (网关)		 (举例)	有疑问时请就网络连接询问您的 IT 部门。

设置数据接口 (USB/以太网)		管理员	
过程	操作	显示	备注
请输入[HOST NAME] (主机名)		 (举例)	有疑问时请就主机名询问您的 IT 部门。必须始终输入 8 个字符。该名称也被用于 U 盘上的数据文件夹。 注意！只能输入拉丁字母名称。
无需储存更改内容。			确认 [返回] 符号，以重新进入概览图

带 DHCP 服务器的配置举例 (只与路由器一起或在更大的网络中提供)

DHCP	是 (带固定分配的 IP 地址)
IP 地址	-
子网络掩膜	-
DNS 服务器	-
主机名	预设值: [SERIAL NUMBER] (系列号) 必须输入 8 个字符。只能输入拉丁字母。



提示

请配置 DHCP 服务器，使得它始终能给控制器指定同一个 IP 地址。如果某一控制器改变了它的 IP 地址，那 VCD 软件就无法再找到它。

带有固定的 IP 地址的配置示例 (比如在小型网络中)

DHCP	否
IP 地址	192.168.4.1 (PC 带软件 VCD) 192.168.4.70 (电炉 1) 192.168.4.71 (电炉 2) 192.168.4.72 (电炉 3) ...
子网络掩膜	255.255.255.0
DNS 服务器	0.0.0.0 (无 DNS 服务器) 或 192.168.0.1 (举例)
主机名	预设值: SERIAL NUMBER[] (系列号) 可以自由分配名称 (拉丁文字母)。 必须输入 8 个字符。只能输入拉丁字母。

10.12 导入和导出过程数据、程序和参数

可以将该控制器中的所有数据都储存 (导出) 或装载 (导入) 到一个 U 盘上。

导入参数时不会兼顾以下参数：

- 控制器型号 (用户： [SERVICE] (服务))
- 电炉的最大可能的温度 (用户： [SERVICE] (服务))
- 来自信息菜单的信息
- 用户密码
- 电炉功率 (用户： [SERVICE] (服务))
- 不同的监测参数 (过温)

全部导出后的数据储存在 U 盘上

程序	文件： [HOSTNAME]\PROGRAMS\prog.01.xml
控制参数	文件： [HOSTNAME]\SETTINGS\parameter.pid.xml
设置	文件： [HOSTNAME]\SETTINGS\parameter.config.xml
故障信息	文件： [HOSTNAME]\ERRORLOG\dump.error.xml
过程数据	文件： [HOST- NAME]\ARCHIVE\20140705_14050102_0001.csv
导入文件夹	文件夹\导入\...

也可以单独导出或导入控制参数、设置和程序。全部导出时，所有文件都被存到 U 盘上。

最好是通过一些示例来解释如何使用该功能：

- **例 1 - 程序的导入：**
始终要用同一个程序来运行三台相同的窑炉。先在一个控制器上为程序做好准备，然后将它导出到一个 U 盘上，然后将它导入到其它控制器上。所有控制器获得相同的程序。在导入前必须始终先将导出的数据拷贝到导入文件夹中。
- 请注意，备好的程序不包含高于最大窑炉温度的温度值。不会接受这些温度值。此外，不得超过最大的区段数量和控制器的程序数量。无论程序的导入是否成功，都会通过一则消息来标记。
- **例 2 - PID 参数的导入：**
在温度的均匀性测量结束后，一台窑炉的控制器参数得到优化。现在可以将控制器参数传输到其他窑炉上或直接存档。在导入前必须始终先将导出的数据拷贝到导入文件夹中。
- **举例 3 - 通过电子邮件将数据传给纳博热服务部门：**
需要提供服务时，纳博热服务部门会要求您将数据全部存入一个 U 盘上。然后将数据很方便地通过电子邮件发送。

提示

若控制器失灵，由操作员完成的所有设置都将丢失。将数据全部导出到 U 盘上有助于对这些数据进行备份。也可以很方便地将数据接受到一个新的结构相同的控制器中。

**提示**

必须实现将要导入的文件存放在 U 盘上的 "\导入\" 文件夹中。

请勿将此文件夹设置在一个控制器的已导出的文件夹中。文件夹"导入"必须位于最上面一层。

导入时，在此文件夹中的所有文件都会被导入。

不允许使用子文件夹！

**提示**

如果您想要将文件导入控制器中，一旦文件事先被更改，则导入过程会失败。不得更改导入文件。如果导入不成功，请立即在控制器中进行所要的更改，然后重新导出文件。

**提示**

插入 U 盘时，显示器右下角将显示一个符号。只要调整单元在读或写数据，符号便会闪亮。这些过程可能需要 45 秒钟的时间。请等待至该符号停止闪亮，随后才拔出 U 盘！

出于技术原因，控制器上的所有存档文件始终会被同步化。因此，这一时间会因数据大小不同而有别。

重要：请勿在此连接电脑、外部硬盘或另一个 USB 主机/控制器 - 它们可能会损坏两个仪表。

要将数据导出或导入到 U 盘上时请完成以下步骤：

将数据导出或导入到 U 盘上			操作员
过程	操作	显示	备注
请将一个 U 盘插入操作单元中			务请等待直至 U 盘标记停止闪烁。
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [IMPORT/EXPORT] (导入/导出)			只允许用户 [ADMIN] (管理员) 导入
			管理员
请选择要导入或导出哪些数据			
请等待直至 U 盘标记停止闪烁			请拔出 U 盘。


将数据导出或导入到 U 盘上			操作员
过程	操作	显示	备注
请在导入参数后关闭控制器，等待 10 秒钟，然后重新启动控制器	参见章节： <ul style="list-style-type: none"> • 关闭控制器/窑炉 • 启动控制器/窑炉 		导入 PID 参数和程序后无需重新启动。

10.13 登录模块

当控制器带有多于一个控制器模块时，必须在首次调试或更换一个模块时进行模块登录。它用于给控制器模块分配模块地址。

登录一个模块时请如下进行：

作为一个模块登录			管理员
过程	操作	显示	备注
选择菜单层面并通过旋转选择 [SETTINGS] (设置) 功能			
选择菜单 [SERVICE] (服务)			
选择菜单 [REGISTER MODULES] (登录模块)			
选择菜单 [REGISTER MODULES/EDIT] (登录/编辑模块)			
选择菜单 [ADD MODULE] (添加参与者)			
现在请按下调节器模块上方的小按钮。可以通过在开关设备中的调节器模块上的 LED 下的一个小孔触及它。请使用一个回形针 (必要时拧断粗端部)			
成功登录模块后必须通过旋钮给模块指定一个地址			随后必须确认一个安全性提问

作为一个模块登录			 管理员
过程	操作	显示	备注
无需储存更改内容。请重复此过程，直至所有模块都已登录			确认 [BACK] (返回) 标记，以重新进入概览

菜单 **[RESET BUS]** (复位总线) 仅供用于服务目的。

菜单 **[REGISTER MODULES]** (显示总线配置) 仅供显示服务信息。

10.14 对空气循环器的控制

此控制器能够控制一个空气循环器。停机时一个空气循环器会被热量摧毁。因此，将根据炉温来控制空气循环器：

一旦控制器上的程序启动，空气循环电机便开始启动。它保持运行，直至程序结束或退出，炉温重新低于一个预设值 (如 80 °C/176 °F)。

这一受制于温度的表现始终针对主机区域的温度，当炉料控制器启用时针对炉料控制用热电偶。

只能由工厂会同用户 **[SERVICE]** (服务) 来配置该功能。

与一个相连的由厂方设定的门接触开关一起，该空气循环功能得到进一步扩展：

一旦电炉打开，空气循环电机便关闭。2 分钟后，空气循环电机便重新自动启动，以防止空气循环机被毁坏，即便门还开着。

此功能也可以类似地用于门的锁定。

11 信息菜单

该信息菜单用于快速显示所选的控制器信息。

通过按下概览里的信息键您可以找到信息菜单：

信息菜单			 操作员
过程	操作	显示	备注
从概览中选出信息菜单			
选择子功能			

可以先后调出以下信息：

通过信息菜单调出数据	
调节器的调节值	<p>本菜单是优化调节参数的一个重要工具。选择了调节器(区间)后，调节器的P /I和D 份额以及实际值、额定值和功率将得到显示。这些数值只在程序运行期间显示。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;"> <p>1区 015 046 020</p> </div> <p>(举例)</p> <p>可以从屏幕这些显示立即检查参数变化带来的影响。 受控令数值通过导向区间可以显示。启用了受控冷却功能后，受控冷却调节值便作为负数显示。</p>
CONTROLLER	控制器的类型和版本
SERIAL NUMBER	控制器的明确的出厂号
CURRENT PROGRAM	当前正在运行的程序
CURRENT SETPOINT	当前正在运行的程序的额定值
CURRENT RUN TIME	当前程序的已经运行的时间
RUN TIME REMAIN	当前程序的剩余时间
LAST START	最后的加热程序的启动时间点
ERROR	当前出现的故障
LAST ERRORS	最后出现的故障
MAX OVEN TEMP	为窑炉设计的最高温度
STATISTICS 也请注意此表下的提示	<p>最后的耗用量, 以[kWh]计 总耗用量, 以[kWh]计 运行小时, 如[1天17小时46分钟] 启动次数[17] 启动次数>200°[17] 启动次数>1200°C[17] 达到的炉温</p>
MODULE STATUS	<p>显示调节器模块的当前输入和输出状态。 [DA1/2] 数字输出口1和2 [AA1/AA2] 模拟输出口1和2</p>
Filename	<p>当前或已经记录的工艺数据文件的名称。 举例: [20140625_140400_0001].csv</p>
显示参数	为以后的版本预留

通过信息菜单导出数据

导出服务	要用操作按钮来确认菜单条目时，会将所有可以导出的信息储存到一个插入的U盘上。 请使用这些信息，比如在纳博热服务部门提出有关服务的回问时。 此功能同样通过“导入/导出”功能来使用，在此只因易于访问而提供。
最后程序的最高温度	最后运行的程序的可达到的最高炉膛温度（也参见“统计”部分）



提示

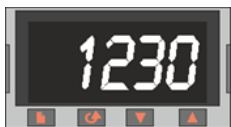
为能在出现故障时能尽快给您提供帮助，信息菜单里的数值对将故障定位很重要。请在出现故障时填写在“**控制器投诉检查清单**”一章中打印的检查清单，然后提供给我们。





提示

能量计数器 (kWh 计数器) 从功率输出值和输入的窑炉功率中算出其数值。如果要为控制加热器使用具有非线性表现的调节器 (如相位控制)，则在计算能耗时会导致出现与实际值的严重偏差。

12 过温保护限制器Eurotherm 2132i(备选)



过温保护限制器Eurotherm 2132i通过一个独立的测量回路监控炉温。如炉温上升超过设定值（通常最高温度+ + 30 °C/86 °F），则加热元件将通过安全接触器被切断，以保护窑炉；过温保护限制器上的“FSH”警报闪亮。

如温度重新低于设定的数值，必须对此进行确认，以便继续加热。为此，必须在过温保护限制器上同时按下按钮和，以重新释放加热元件。

过温保护监控器（熔化炉备选）与过温保护限制器不同，在温度低于设定值后会自动接通加热元件。因此无需进行确认。



提示

过温保护限制器和过温保护监控器（备选）必须定期检查其功能。



提示

参见Eurotherm 2132i说明

13 故障


13.1 控制器的故障消息

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
通信故障			
01-01	总线区	与一个调节器模块之间的通信连接受到了干扰	检查调节器模块的安置是否稳固 调节器模块上的LED发红光吗？ 检查操作单元和调节器模块之间的线路。 没有将连接线路的插头正确地插入操作单元中。
01-02	总线通信模块	与通信模块（以太网/USB）之间的通信连接受到了干扰	检查通信模块的安置是否稳固 检查操作单元和通信模块之间的线路
传感器故障			
02-01	TE开着		检查热电偶、热电偶端子和线路 检查调节器模块上插头X1中热电偶线路的接触情况（触点 1+2）
02-02	离开TE测量范围		检查设定的热电偶型号 检查热电偶连接的极性连接情况
02-03	参照点故障		调节器模块坏了
02-04	参照点太热		开关设备中的温度太高（约 70° C） 调节器模块坏了
02-05	参照点太冷		开关设备中的温度太低（约 -10° C）
02-06	传感器已隔离	控制器的4-20 mA输入口上存在故障（<2 mA）	4-20 mA - 检查传感器 检查与传感器的连接线路
02-07	传感器元件坏了	PT100或PT1000传感器坏了	检查PT传感器 检查与传感器的连接线路（电缆断裂/短路）
系统故障			
03-01	系统储存器		固件更新后出错 ¹⁾ 操作单元失灵 ¹⁾
03-02	ADC故障	在AD转换器和调节器之间的通信受到干扰	更换调节器模块 ¹⁾
03-03	系统文件故障	在显示器和储存器组件之间的通信受到干扰	更换操作部件

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
03-04	系统监测	在操作部件上执行程序时出错（看门狗）	更换操作部件 过早拔出了U盘或它已坏 关闭并启动控制器
03-05	系统监测区	在一个调节器模块上执行程序时出错（看门狗）	更换调节器模块 ¹⁾ 关闭并启动控制器 ¹⁾
03-06	自测试时出错		请与纳博热服务部门联系 ¹⁾
监测			
04-01	无加热功率	如果加热输出<>100 %的时间长达12分钟且温度额定值大于当前的炉温，便不会在斜坡上发生温升。	确认错误（必要时切换至无电压）并检查安全接触器、门开关、加热控制器和控制器。 降低调节参数的D值。
04-02	过温	导向区域内的温度超过了程序的最大额定值或高于最高炉温50开尔文（从200° C起） 用于关闭阈值的等式为： 最大程序额定值 + 主区域的区域偏差 + 炉料调节偏差[最大]（当炉料调节功能启用时）+ 关闭阈值过温（P0268，如50 K）	检查固态继电器 检查热电偶 检查控制器
		当炉温高于一个程序中的最大额定值时启动了该程序。	请等到炉温降低后才启动程序。如果无法做到这一点，请添加一个恒温时间作为启动区段，随后添加一个具有所要温度的斜坡（STEP=0分钟 两个区段所需的时间） 举例： 700° C -> 700° C, 时间: 00:00 700° C -> 300° C, 时间: 00:00 正常的程序从这里开始 从1.14版本起，也会考虑在启动时的实际温度。
04-03	电源中断	超过了为重启窑炉设定的限值	必要时请使用不间断供电装置
		在程序运行期间已通过电源开关关闭了窑炉	请在关闭电源开关之前通过控制器停止该程序
04-04	报警	触发了一个配置的警报	
04-05	自优化失败了	测量值不确切	不得在窑炉工作区域的下部温度范围内进行自优化
	电池太弱	不能再正确显示时间。可能无法再正确处理电源中断。	请将参数全部导出到U盘上 更换电池（参见“技术参数”一章）

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
其他错误			
05-00	一般性错误	在调节器模块中或以太网模块中出错	请与纳博热服务部门联系 请提供服务输出

¹⁾ 只能通过关闭控制器来确认错误。

可以通过**两次**按下操作轮 (Jog Dial)  将故障消息复位。如果再次出现故障消息，请与纳博热服务部门联系。出现故障时，循环电机 (若有的话) 也保持接通状态，直至低于设定的关闭温度。

13.2 控制器警告

警告不在故障档案中显示。它们只显示在显示器中以及在参数导出文件中。警告一般不会引起程序退出。

编号	文字	逻辑	补救措施
00	梯度监测	超过了配置的梯度监测限值	故障原因请参阅“梯度监测”一章 设定的梯度太小
01	无调节参数	没有为PID参数输入“P”值	请至少在调节参数中输入一个“P”值。该值不得为“0”
02	炉料元件坏了	在程序运行和炉料调节期间没有发现炉料元件	请插入炉料元件 请禁用程序中的炉料调节功能 检查炉料热电偶及其管道是否受损
03	冷却元件失灵	未插上冷却热电偶或它坏了	请插入冷却热电偶 请检查冷却热电偶及其管道是否受损 若在进行有源受控冷却期间出现冷却热电偶失灵现象，将切换到主区间的热电偶上。
04	记录元件失灵	未发现记录热电偶或它坏了。	请插入一个记录热电偶 请检查记录热电偶及其管道是否受损
05	电源中断	发现电源中断。 未发生程序中止现象	无
06	警报1 - 带	配置的区警报1已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
07	警报1 - 最小	配置的最小警报1已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
08	警报1 - 最大	配置的最大警报1已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
09	警报2 - 带	配置的区警报2已触发	优化调节参数 警报设置得太窄

编号	文字	逻辑	补救措施
10	警报2 - 最小	配置的最小警报2已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
11	警报2 - 最大	配置的最大警报2已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
12	警报 - 外部	配置的输入口1的警报1已触发	请检查外部警报源
13	警报 - 外部	配置的输入口1的警报2已触发	请检查外部警报源
14	警报 - 外部	配置的输入口2的警报1已触发	请检查外部警报源
15	警报 - 外部	配置的输入口2的警报2已触发	请检查外部警报源
16	未插入U盘		要导出数据时请将U盘插入控制器中
17	未能成功地通过U盘导入/导出数据	文件通过一台电脑（文字编辑器）进行处理并以错误的格式得到储存或U盘未被识别。 您想要导入不在U盘上的导入文件夹中的数据	请别用文字编辑器来处理XML文件，而是应始终在控制器本身中进行处理。 将U盘格式化（格式：FAT32）。无快速格式化功能 请使用其他U盘（1-16 GB） 导入时，所有数据必须已保存在U盘上的导入文件夹中了。 U盘的最大储存空间为16 GB。如果您的U盘出错，请使用其他的最大储存空间为8 GB的U盘。
	导入程序时程序遭到拒绝	温度、时间或速率超过了限值	只能导入也适用于窑炉的程序。控制器的区别在于程序和区段数量以及最高炉温。
	导入程序时出现“故障”	没有在U盘上的文件夹“导入”中储存全套参数组（至少是配置文件）	如果您在导入时有意省略文件，便可以忽略这一消息。否则请检查导入文件的完整性。
18	“加热功能遭到封锁”	如果一个门开关与控制器相连且门是开着的，将显示这则消息	请关门 请检查门开关

13.3 开关设备的故障

故障	原因	措施
控制器不亮	控制器已关闭	电源开关位于“I”
	无电压	电源插头插在了插座中吗？ 检查主保险丝 检查控制器的保险丝（如有的话），必要时加以更换。

故障	原因	措施
	检查控制器的保险丝（如有的话），必要时加以更换。	接通电源开关。再次断开时请联系纳博热服务部门
控制器显示故障	请参阅控制器说明书单行本	请参阅控制器说明书单行本
电炉不加热	炉门/炉盖开着	请关闭炉门/炉盖
	炉门接触开关故障（若有）	请检查炉门接触开关
	“wait”（等待）或时钟标记（400 系列的控制器）发亮	程序等待编程的启动时间。 将等待时间置于“00:00”位或禁用
	程序输入中出错	检查加热程序（参见 控制器说明书单行本）
	加热元件坏了	请纳博热服务部门或一名电气专业人员进行检查。
加热腔加热很慢	电源连接的保险丝坏了。	检查电源连接的保险丝，必要时更换。 若新的保险丝也立即断开，请通知纳博热服务部门。
程序不跳跃到下一个区段	在程序输入中的一个“时间区段” [TIME] 内，保持时间被设定为无限 ([INFINITE])（400 系列的控制器） 当炉料控制器启用时，炉料上的温度高于区域温度。	将恒温时间不设定为 [INFINITE]
	当炉料控制器启用时，炉料上的温度高于区域温度。	必须将参数 [封锁下降] 设为 [否]。
不能通过控制单元登录控制器模块	地址设置错误（400 系列的控制器）	进行总线复位
在优化期间控制器不加热	没有设定优化温度	必须输入待优化的温度（参见控制器说明书单行本）
温度上升的速度比控制器规定的要快	加热装置的开关元件（半导体继电器、晶闸管或继电器）坏了从一开始就不能完全排除在一个窑炉内某一个或一些构件失灵的情况发生。因此，控制器和开关设备上装备有额外的安全装置。由此，一旦出现故障报告 04 - 02，电炉便通过一个独立的开关元件关闭加热装置。	由电气专业人员来检查和更换开关元件

13.4 控制器的检查列表

客户:	
炉型:	

控制器型号:			
控制器版本 (参见信息菜单 			
控制器系列号:			
窑炉系列号:			
显示器中的故障代号:			
以下故障取决于外部影响:		02-05 环境温度太低: < -10 °C (14 °F) 02-04 环境温度太高: > 70 °C (158 °F)	
对故障的准确描述:			
导出服务信息:		将通过 [导出全部] 功能将所有数据导出到一个 U 盘上。请用 Windows 自带的 ZIP 功能 (压缩) 为导出的文件夹生成一个 ZIP 文件 (参见"导出和导入数据和参数"一章) 并将它传给您在纳博热服务部门的联系人。	
何时出现故障?		在程序中特定的位置或在以下时间: 在特定的温度下:	
从何时起存在此故障?		<input type="checkbox"/> 这是新出现的故障 <input type="checkbox"/> 此故障已经存在很久了 <input type="checkbox"/> 不详	
故障出现的频率:		<input type="checkbox"/> 此故障经常出现 <input type="checkbox"/> 此故障定期出现 <input type="checkbox"/> 此故障难得出现 <input type="checkbox"/> 不详	
备用控制器:	是否已经使用了一个备用控制器?	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
	此故障在备用控制器中也存在吗?	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
	已经按照故障搜索清单检查过 (参见窑炉使用说明书)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

请输入以下测试程序，以便窑炉能用最大功率加热：

程序点	数值
区段 01- 启动温度	0 °C
区段 01- 目标温度	500 °C

程序点	数值
区段 01- 时间	5 分钟
区段 01- 目标温度	500 °C

关闭炉门/炉盖并启动示范性程序

请检查以下诸项:

- 窑炉在加热 (温度上升) 吗?
- 显示器显示"加热"标记吗?

在加热阶段请调出含有其他细节信息的信息菜单。

日期: _____ 姓名: _____ 签字: _____

14 技术数据



窑炉的电气数据位于窑炉侧面的铭牌上。控制器的铭牌分别位于开关设备中的调节器模块上。

400-1 (B400/B410, C440/C450, P470/P480) 系列的控制器		
连接电压:	控制器的电源装置: ~100 V – 240 V 50/60 Hz 控制器: 12 V DC	不允许将电源装置用于其他耗电器
耗用电流 (12 V 电流回路):	用于操作单元时最高达70 mA 每个电源装置的耗用量最高达235 mA 用于通信模块时最高达50 mA 作为炉料调节器时每个电源装置最高达50 mA	在3个区间模块、一个炉料模块、一个冷却模块和一个通信模块上的耗用电流, 最高约达1,110 mA
传感器输入:	TC 热电偶 TC 0-10 V TC 4-20 mA PT1000 PT100	只能通过纳博热来设置参数
热电偶型号:	B/C/E/J/K/L/N/R/S/T	只能通过纳博热来设置参数
数字输入口1和2:	12 V, 最高20 mA	使用无电位触点
模拟输出口1和2:	始终为0 – 5 V, 0 – 10 V, 最高为100 mA	模拟输出口, 数字式开关。I _{max} 约100 mA)
安全继电器:	对于欧姆负载为240 Vac / 3 A, 备用熔断器最高为6.3 A (C 特性)	
额外继电器:	对于欧姆负载为240 Vac / 3 A, 备用熔断器最高为6.3 A (C 特性)	只允许用一个电压来供应一个模块的两个额外继电器。不允许混用电压。这时还必须使
实时钟:	是	
蜂鸣器:	通过输出口与外部连接	

400-1 (B400/B410, C440/C450, P470/P480) 系列的控制器

电池	3 V/285 mA 锂电池型号: CR2430	需要更换时请妥善并合理处理此电池。不允许将电池当做家庭垃圾来处理。
防护等级:	安装壳体: IP40, 当USB接口盖板关闭时。 前箱: 外罩的IP防护等级不会被削弱降低。	
	调节器模块电源装置: IP20	
	窑炉开关设备	(参见窑炉开关设备的说明书)
接口:	已集成USB主机 (U盘)	不允许与其他设备, 如硬盘或打印机相连接。 最大储存空间: 16 GB。
	以太网/USB 设备	可以作为模块选购 10/100Mbit/s (自动感应) 自动修正交叉线路 (交叉检测)
测量精度	+/- 1 °C, 16 Bit 输入卡	
可能的最小速率:	1 °C/h, 当在程序中输入速率时	
环境条件 (符合EN 61010-1标准):		
仓储温度:	-20°C至+75°C	
工作温度:	+5 °C至+55 °C	请确保空气循环充分
相对湿度:	5 – 80 % (至31°C, 40°C时为50 %)	非冷凝式
高度	< 2000 m	

15 与控制器的通信

纳博热为400系列的控制器提供一个用于进行更高层次通信的模块。

可以通过该可选的通信模块 (以太网) 来访问控制器中的数据。

接口	以太网 10/100Mbaud
协议	Modbus/TCP
端口	502

数据点汇总在下表中:

数据点	ParaID	SubID	Modbus地址十进制	读	写	最小	最大	通信模块
有效实际值	2000	0	100	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
炉膛区温度	2000	1	101	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
冷却区温度	2000	2	102	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
1区温度	2000	3	103	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
2区温度	2000	4	104	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
3区温度	2000	5	105	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位

数据点	ParaID	SubID	Modbus地址 十进制	读	写	最小	最大	通信模块
4区温度	2000	6	106	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
1记录区温度	2000	7	107	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
2记录区温度	2000	8	108	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
3记录区温度	2000	9	109	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
4记录区温度	2000	10	110	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
程序额定值	2001	0	111	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
备用	2001	1	112	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
炉料额定值	2001	2	113	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
冷却TE额定值	2001	3	114	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
1区额定值	2001	4	115	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
2区额定值	2001	5	116	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
3区额定值	2001	6	117	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
4区额定值	2001	7	118	x		-	-	[°C], 以十分之一的度数为单位
主机功率	2002	0	119	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
冷却功率	2002	1	120	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
1区功率	2002	2	121	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
2区功率	2002	3	122	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
3区功率	2002	4	123	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
4区功率	2002	5	124	x		-	-	[%], 以十分之一的百分比数为单位
状态	411	0	125	x		-	-	0=Off, 1=Wait, 2=Run, 3=Pause, 4=End, 6=Error
程序编号	2003	0	126	x		-	-	-
区段编号	2004	0	127	x		-	-	-
剩余运行时间	415	0	128+129	x		-	-	32Bit, 125=Low Word, 126=High Word
附加继电器	414	0	130	x		-	-	Bit array
警报1状态	860	0	131	x		-	-	-
警报2状态	860	1	132	x		-	-	-
警告	161	0	133+134	x		-	-	Bit array, 32Bit, 130=Low Word, 131=High Word, 见右侧
当前故障	170	0	135	x		-	-	-
控制器型号	257	0	136	x		-	-	0=B400, 1=B410, 2=C440, 3=C450, 4=P470, 5=P480
最高温度	600	0	137	x		-	-	[°C]

数据点	ParaID	SubID	Modbus地址 十进制	读	写	最小	最大	通信模块
系列号	2005	0-9	138-147	x		-	-	ASCII String
控制器指令	428	0	148		x	1	3	1=Start, 2=Stop, 3=Pause
程序阅读指令	425	0	149		x	0	50	-
区段跳转命令	426	0	150		x	-40	40	-



提示

“有效实际值”是一个代表主导温度值的变量值。它也相当于控制器主要概览页面上用大格式显示的温度值。

警告			当前故障	
Bit	数值	描述	显示	ID+Sub-ID
0	1	梯度监测	257	01-01
1	2	无调节参数	258	01-02
2	4	炉料传感器失灵	513	02-01
3	8	冷却传感器失灵	514	02-02
4	16	记录传感器失灵	515	02-03
5	32	电源中断后重启	516	02-04
6	64	警报1 带警报	517	02-05
7	128	警报1 Min	518	02-06
8	256	警报1 Max	519	02-07
9	512	警报2 带警报	769	03-01
10	1024	警报2 Min	770	03-02
11	2048	警报2 Max	771	03-03
12	4096	警报1 E1	772	03-04
13	8192	警报1 E2	773	03-05
14	16384	警报2 E1	774	03-06
15	32768	警报2 E2	1025	04-01
16	65536	未插入U盘	1026	04-02
17	131072	导入失败	1027	04-03
			1028	04-04
			1029	04-05
			257	01-01

15.1 通信模块的补装

15.2 供货范围

补装套件:

名称	件数	零件号	插图
用于开关设备的通信模块 (从0.16版本起)	1	520100283 (520100279用于备件供应, 以替代失灵部件)	
通信模块的背壁插头	1	520900507	
窑炉中的以太网线, 1 m 90°弯角	1	544300197	
让网线穿越开关设备壁的以太网穿孔	1	520900453	



15.3 安装一个通信模块



警告-电流会带来危险！

电气装置上的工作只允许由合格的且获得授权的电气专业人员来完成。进行维修工作时, 为防止电炉和开关设备被无意启动, 它们必须处于无电压状态,

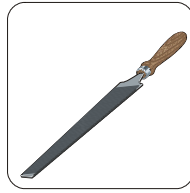
电炉上的所有活动部件都须得到固定。应遵守 DGUV V3 或各使用国相应的国家规定。等待至炉膛及其附件冷却到室温。

	 危险
	<p>在从事维护作业时需要的照明和服务插座用的控制电流回路不会被主电源隔离装置(主开关)关闭, 而是会保持带电。</p> <p>用彩色来给布线用的导线做标记(橙色)</p>

需要准备的工具



螺丝刀



金属锉刀

插图 9：工具

如要连接一台尚无通信模块的窑炉控制器，请如下操作：

插图	说明
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开窑炉内或窑炉上的开关设备的盖板。 2. 用一把螺丝刀撬开用于通过的预冲好的孔。在此请注意小凹口。
	<ol style="list-style-type: none"> 3. 撬开孔后请从外部将随同提供的以太网插座插入并从背面用螺母固定。
	<ol style="list-style-type: none"> 4. 从模块的右侧拉出插头 5. 将随供的插头在这里插入 6. 将拉出的插头从右侧插入新的插头中 <p>提示：注意正确布线。</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 7. 现在请将通信模块压入轨道中，也使得红色锁定杆在模块另一侧。
	<ol style="list-style-type: none"> 8. 随后用短短的以太网电缆（1 m）将模块与以太网插座相连接。
	<ol style="list-style-type: none"> 9. 随后用较长的以太网电缆（5 m）将以太网插座的外侧与电脑相连接。

16 铭牌

在 B400/C440/P470 型控制器上，控制器的铭牌位于操作壳体的背面。

在 B410/C450/P480 型控制器上，铭牌位于操作单元的附近，也可能在开关设备的内部。



图 10: 举例 (铭牌)

17 清洁

用温和的皂液来清洗仪表表面。

只允许用一块干布擦拭 USB 接口。

不得用具有刺激性的清洁剂来清洗标签/标牌。

18 维护和备件

如同在“控制器的构造”一章中所介绍的那样，控制器由多个部件组成。控制器模块始终被安装在开关柜或窑炉壳体的内部。可以将操作单元安装在一个开关柜或窑炉壳体中。此外，在某些炉型上，窑炉壳体上的操作单元是可以取下的。环境条件参见“技术数据”一章。

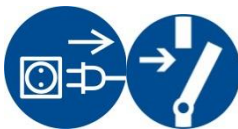
必须避免导电的污物进入开关柜或窑炉壳体中。

为了最大限度地减少在控制和测量线路中的干扰，必须注意确保它们被分离并应尽量将它们铺设得远离电网电源。如果不能做到，应使用屏蔽电缆。



警告-触电危险！

对电气设备的操作只能由合格的授权电气专业人员进行！



请确证，电源开关位于“0”位！

打开壳体之前请拔下电源插头！

如果窑炉没有电源插头，请将固定连接切换成无电压。

18.1 更换一个控制器



插图11： 控制器的更换（与插图相似）

- 用一把（十字形）螺丝刀拧松壳体背面的 4 个螺钉。根据不同的型号，它可能被设计成十字形或梅花形。
- 请通过轻拉将两个壳体部分彼此分离。
- 通过按压插头上的两个橙色光栅并小心地将插头拔下来松开电路板上的引线。
- 现在可将插头插入新控制器的电路板中。
- 重新拧上壳体背面。
- 若额外提供了一个调节器模块，也请将它一同更换。按照“调节器模块的拆卸”一章中所述进行。

18.2 控制器电路板的拆卸

只允许在与纳博热服务部门协商后方可拆卸或安装控制器的电路板。

- 用一把（一字形）螺丝刀去掉操作钮上的盖板。
- 用一把（十字形）螺丝刀拧松操作钮的紧固螺钉并将它拔下。
- 用 10 毫米的套筒扳手拧松用于将操作钮固定在壳体上的螺母。
- 用一把（十字形）螺丝刀拧松壳体背面的 4 个螺钉。根据不同的型号，它可能被设计成十字形或梅花形。



插图 12： 控制器电路板的拆卸 – 第 1 部分 (与插图类似)

- 请通过轻拉将两个壳体部分彼此分离
- 通过按压插头上的两个橙色光栅并小心地将他们拔下来松开电路板上的引线。
- 拧松 7 个固定电路板用的螺钉。请在此注意，不得损坏电路板。
- 现在可以从壳体上分开电路板，必要时更换。



插图13: 控制器电路板的拆卸- 第 2 部分 (与插图类似)

18.3 控制器电路板的安装

只允许在与纳博热服务部门协商后方可拆卸或安装控制器的电路板。

电路板的正面和背面。



正面

背面

插图14: 控制器电路板的安装- 第 1 部分 (与插图类似)

- 请小心地将电路板和壳体的前部分拼在一起。
- 在此请注意，应将电路板插入上下两个为此专设的止动装置中。
- 用 7 个紧固螺钉固定好电路板，
- 请在此注意，不得损坏电路板。
- 通过将绿色的插头小心地推到为此专设的位置上并将它卡住来实现引线 with 电路板之间的相互连接。
- 如图所示，请让引线穿过壳体。
- 将两个壳体部分小心地拼合。
- 请注意，引线位于通孔中。

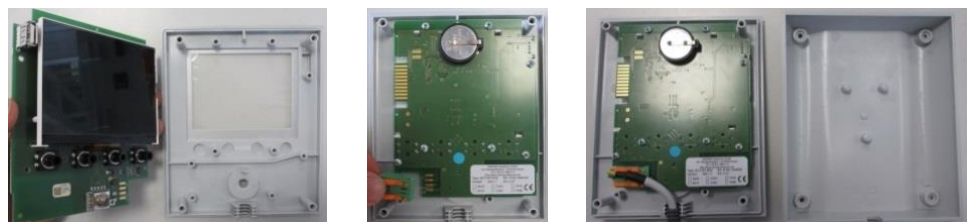


插图15: 控制器电路板的安装- 第 2 部分 (与插图类似)

- 用一把（十字形）螺丝刀拧紧壳体背面的 4 个螺钉。根据不同的型号，它可能被设计成十字形或梅花形。
- 用 10 毫米的套筒扳手稍稍拧紧螺母，由此便得以固定壳体上的操作钮。
- 请插上旋钮。
- 利用紧固螺钉和一把(十字形)螺丝刀将它固定。

- 用大拇指小心地按下操作钮的盖板。



插图16: 控制器电路板的安装- 第3部分 (与插图类似)

18.4 调节器模块的拆卸

- 通过小心地拉拔插头来松开模块上的插接连接。
- 为将模块从紧固轨道上松开，请用一把 (一字形) 螺丝刀将红色的解锁装置朝下撬动。

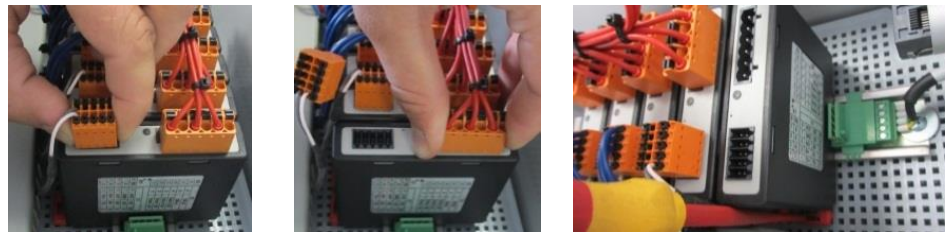


插图17: 调节器模块的拆卸- 第1部分 (与插图类似)

在此期间，请小心地将部件朝上倾斜。现在，您可以从开关设备上将它取下。

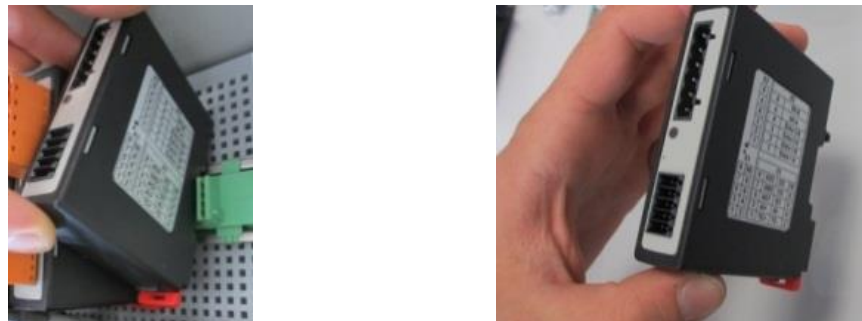


插图18: 调节器模块的拆卸- 第2部分 (与插图类似)

18.5 调节器模块的安装

- 请先将模块的上边缘挂到紧固轨道上。
- 然后将模块朝下倾斜并将它卡入。
- 现在请稍稍用力将插头插入模块中。在此请注意，应将插头插入模块至止挡。要能明显感觉到插头已经卡入。若非如此，请继续提高压力。

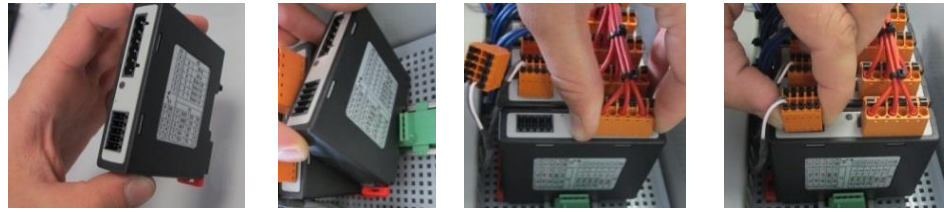


插图19: 调节器模块的安装 (与插图类似)

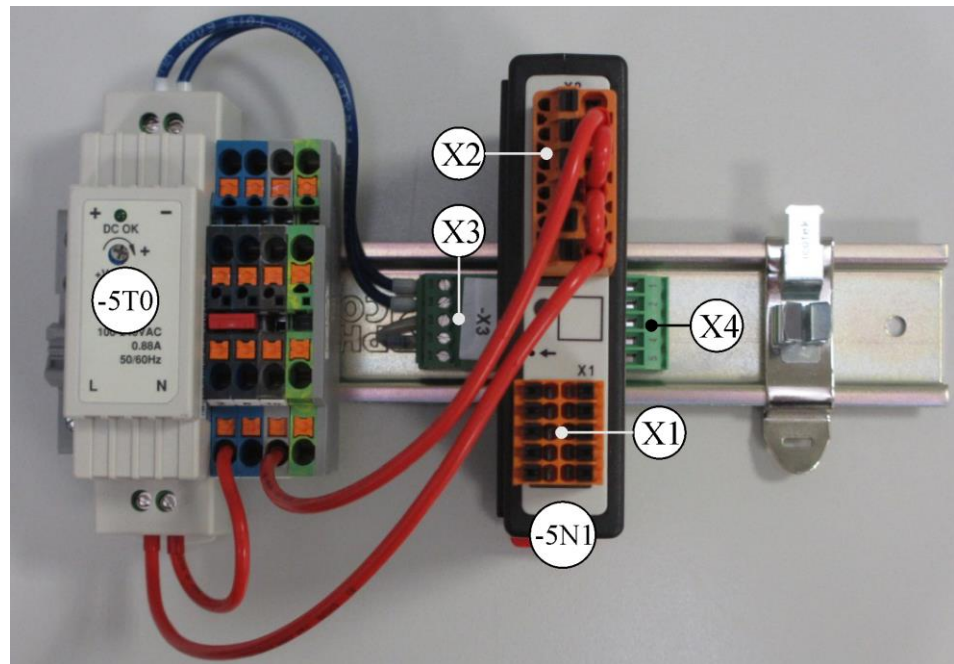
19 电气连接

以下连接示例用于概览显示不同的切换方式。只有在经过专业人员的检查后才允许进行部件的最终连接。

19.1 调节器模块

在开关设备中，每个控制器至少有一个调节器模块。该调节器模块与调整和显示单元以及一个电源装置一起构成控制器。

概览显示以下部件：



-5T0 = 电源装置

-5N1 = 调节器模块

插图20: 电源装置和调节器模块 (与插图相似)

19.2 对电缆的要求

对于有电网电流流经的电缆：使用符合 DIN 46228 标准的 18 AWG 或 1 mm² 电缆 (多标准电缆, 600 V, 最大 105 °C, PVC 绝缘) 和带绝缘的芯线端套。

对于连接 12 V 直流的电缆：使用符合 DIN 46228 标准的 20 AWG 或 0.5 mm² 电缆 (多标准电缆, 600 V, 最大 90 °C, 短期达到 105 °C, PVC 绝缘) 和带绝缘的芯线端套。

19.3 一般性连接

以下接线图包括用于单区式窑炉的控制器模块的所有可能的接线方式。

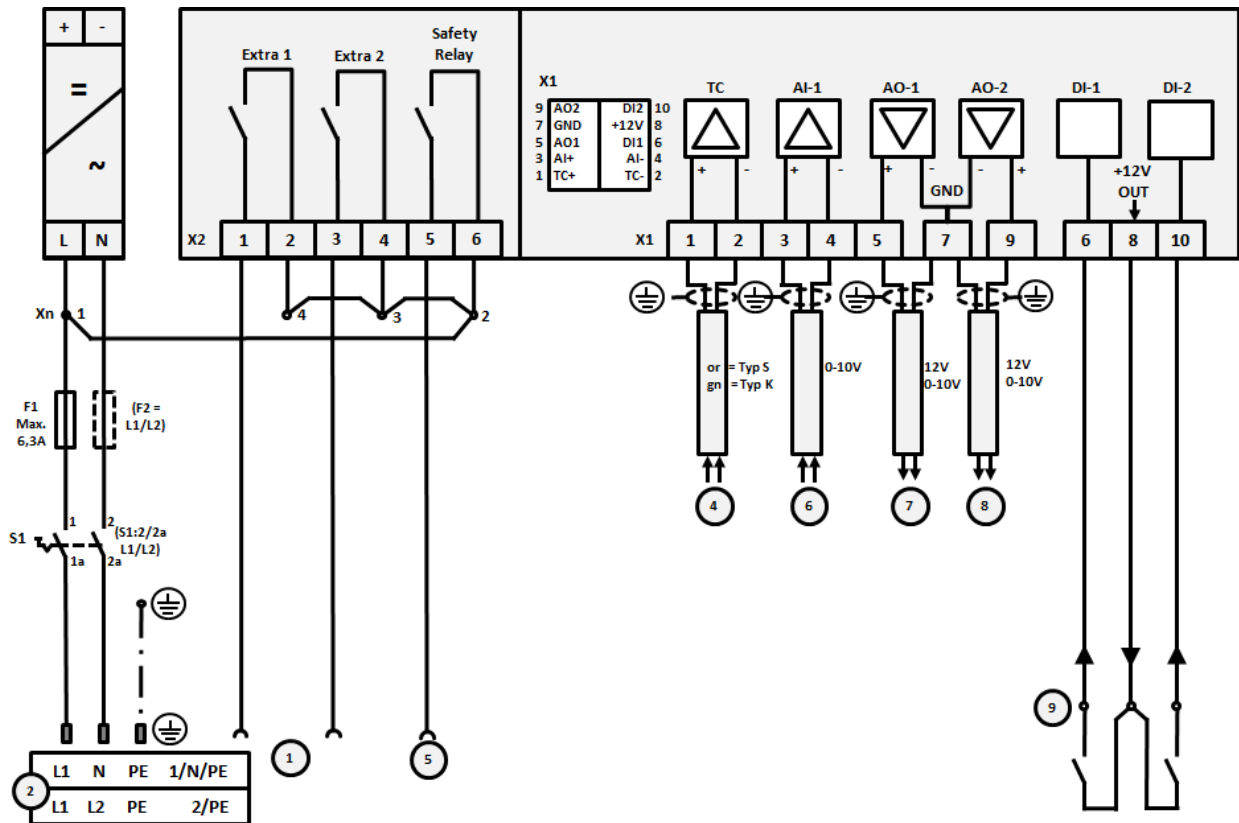


插图21:

编号	解释
1	用于额外功能的输出口
2	供电装置
3	-
4	热电偶连接
5	用于安全继电器的输出口
6	模拟输入口 (0-10 V 或 4-20 mA 带 47 Ohm 的负载)
7	模拟输出口 1 (加热控制器 12 V 或 0-10 V) 通过变压器继电器来控制接触器
8	模拟输出口 2
9	输入口 1 和 2 上的无电位触点的接口

19.4 至 3.6 kW 的窑炉– 用于 B130, B150, B180, C280, P330 的备件, 截止 2008 年 12 月止

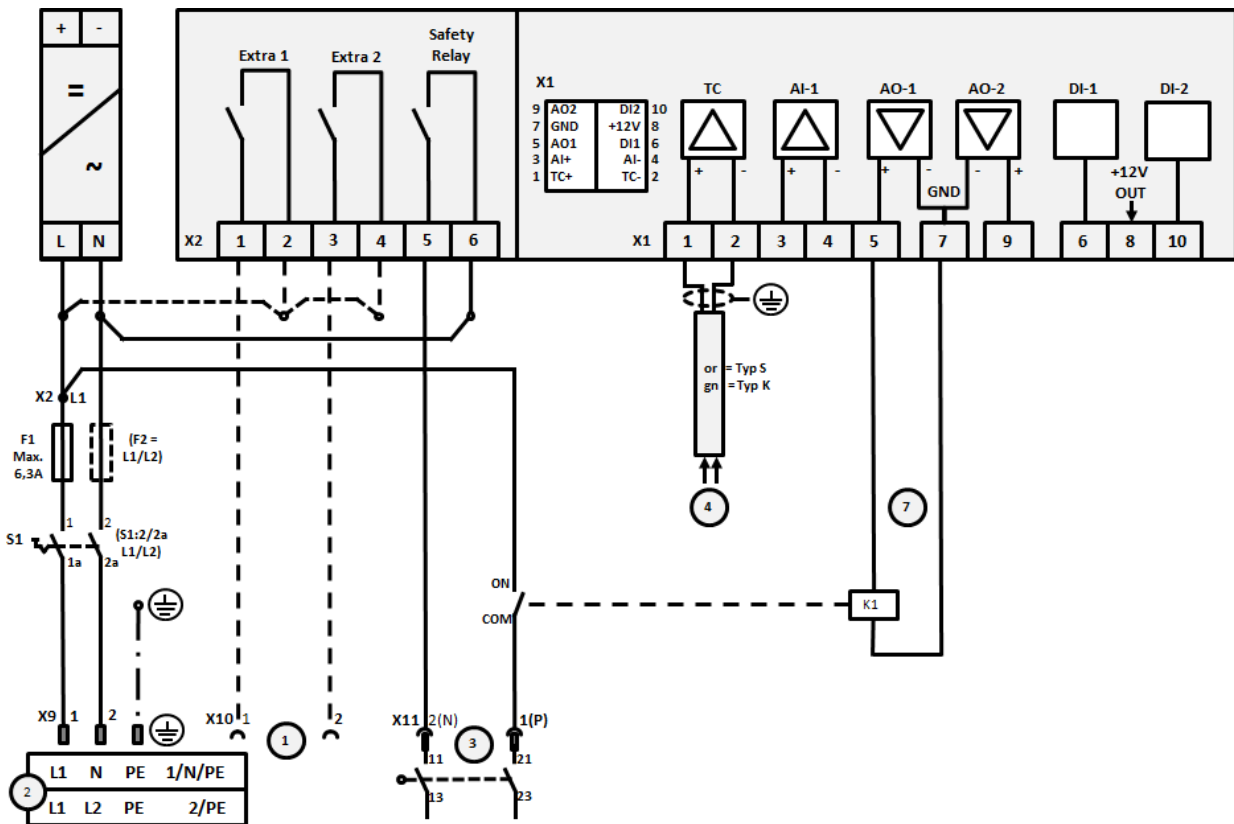


插图22:

编号	解释
1	用于额外功能的输出口 (选项)
2	供电装置
3	加热装置的连接, 参见窑炉说明书
4	热电偶连接
5	-
6	-
7	加热控制器 12 V 或 0-10 V 通过变压器继电器来控制接触器
8	-
9	-

19.5 至 3.6 kW 的窑炉– 用于 B130, B150, B180, C280, P330 的备件, 从 2009 年 1 月起

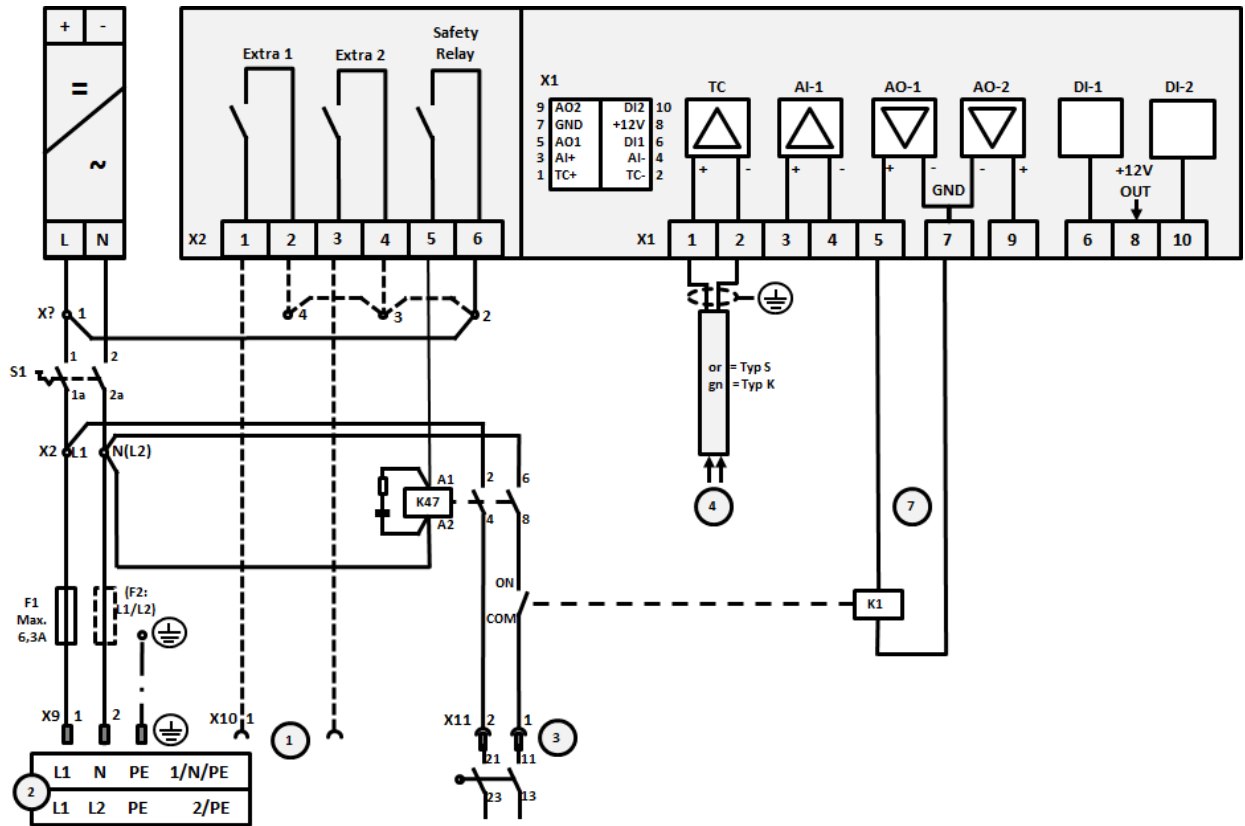


插图23:

编号	解释
1	用于额外功能的输出口 (选项)
2	供电装置
3	加热器接头, 参见窑炉说明书
4	热电偶连接
5	-
6	-
7	加热控制器 12 V 或 0-10 V 通过变压器继电器来控制接触器
8	-
9	-

19.6 窑炉，单区式 > 3.6 k，带半导体继电器或接触器

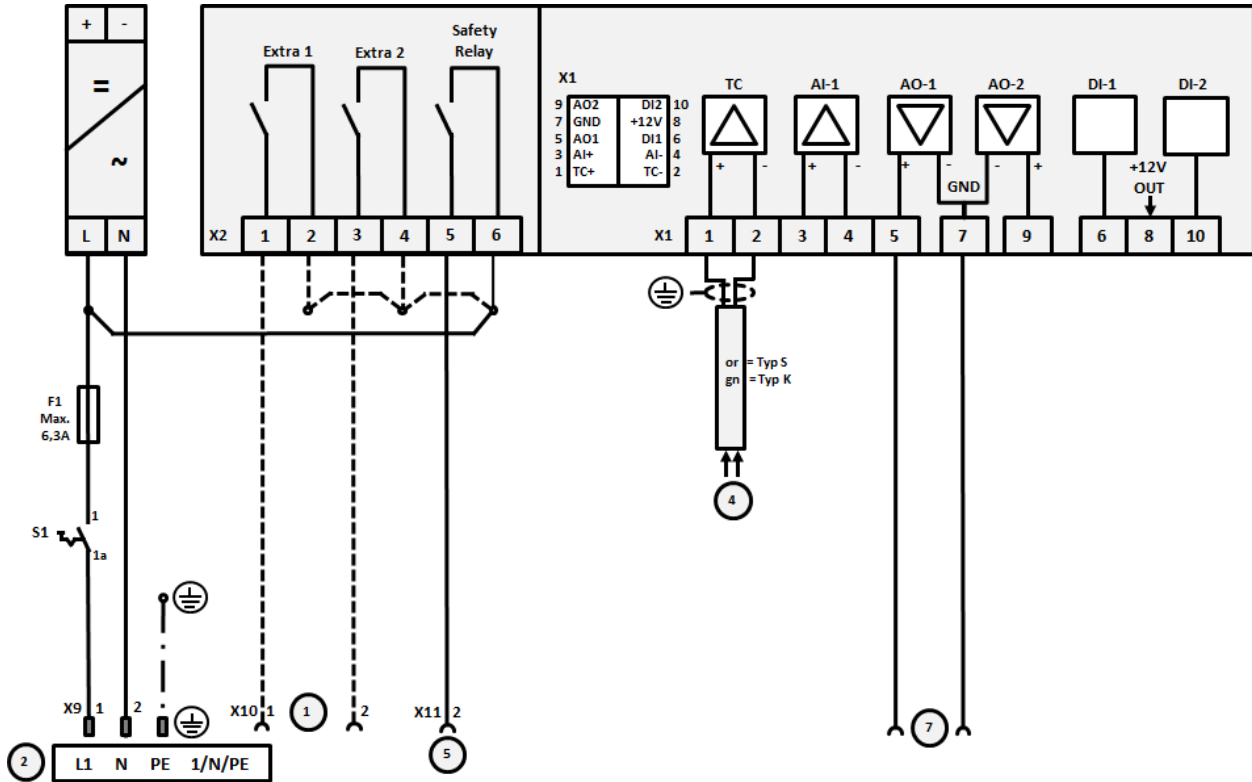


插图24:

编号	解释
1	用于额外功能的输出口 (选项)
2	供电装置
3	-
4	热电偶连接
5	用于安全继电器的输出口
6	-
7	加热控制器 12 V 或 0-10 V 通过变压器继电器来控制接触器
8	-
9	-

19.7 窑炉 > 3.6 kW，带 2 个加热回路

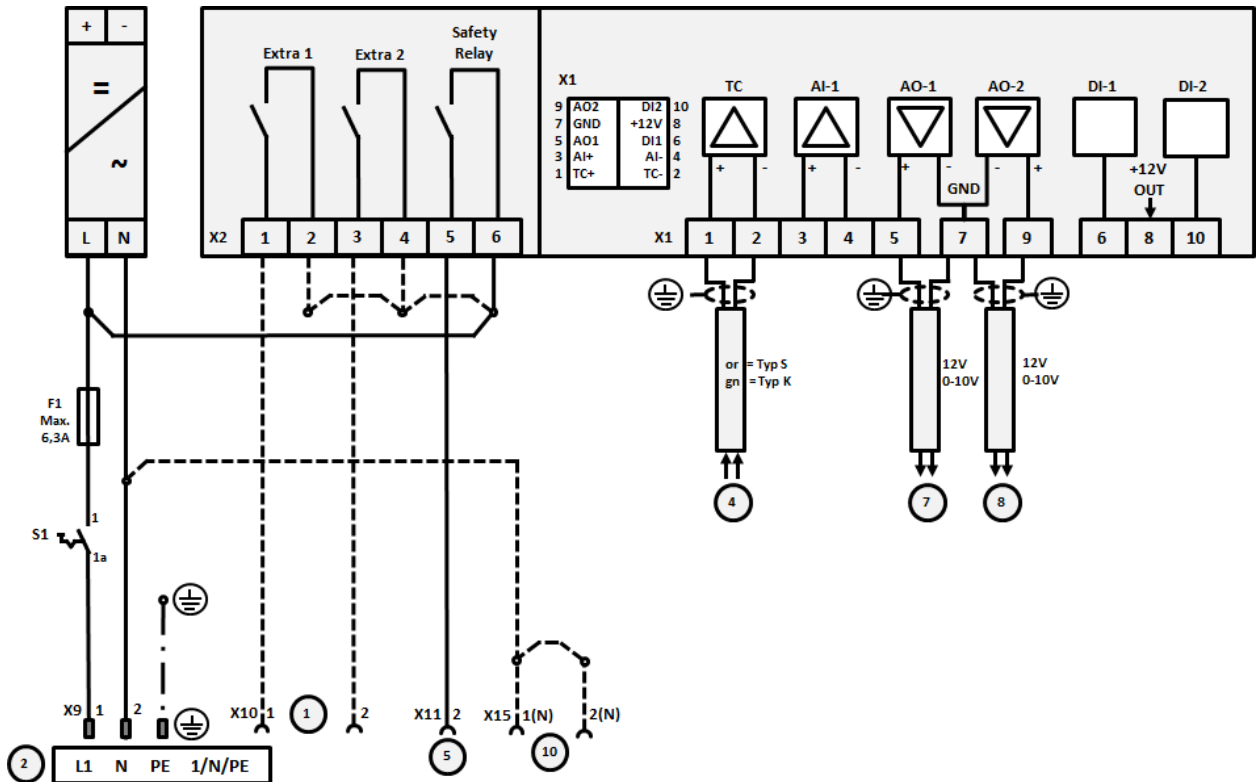


插图25:

编号	解释
1	用于额外功能的输出口
2	供电装置
3	-
4	热电偶连接
5	用于安全继电器的输出口
6	-
7	加热控制器 12 V 或 0-10 V 加热回路 1 通过变压器继电器来控制接触器
8	加热控制 12 V 或 0-10 V 加热回路 2 通过变压器继电器对接触器进行控制
9	-

20 纳博热售后服务



您可随时联系纳博热服务人员询问保养和维修问题。

如果您有任何疑问、困难或需求，请和纳博热有限公司联系。联系方式可以是信件、电话或电子邮件。



信件

Nabertherm GmbH
Bahnhofstrasse 20
28865 Lilienthal/德国



电话或传真

电话: +49 (4298) 922-0
传真: +49 (4298) 922-129




公司网页和电子邮件

www.nabertherm.com
contact@nabertherm.de

请在联系时告知窑炉设备或控制器的铭牌数据。

请提供铭牌上的以下信息：

 <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 炉型
- ② 系列号
- ③ 产品号
- ④ 制造年份

图 26：举例（铭牌）

