Nabertherm
MORE THAN HEAT 30-3000 °C

操作说明

控制器

AC590

M03.0025 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: M03.0025 CHINESISCH
Rev: 2026-08

内容可能会修改，保留技术更改权利

1 安全注意事项及预期用途 7
1.1 一般安全注意事项 7
1.2 警告提示采用的符号和警告词解释 7
1.3 预期用途 8
1.4 符号说明 8
1.5 网络安全 11
2 运行 11
2.1 接通控制器/窑炉 12
2.2 关闭控制器/窑炉 12
3 控制器的构造 12
3.1 控制器的各个模块的布局 12
3.2 操作页面区域 13
3.3 “菜单栏”区域 14
3.4 “小区段播放器”区域 14
3.4.1 “大区段播放器”区域 15
3.5 “状态栏”区域 16
4 控制器性能特性 16
5 AC590简介 18
5.1 基本功能 19
5.2 程序表模板 22
6 概览图 26
6.1 主屏幕（没有激活程序） 26
6.2 主屏幕（激活程序） 28
7 待机模式 29
8 显示、输入或更改程序和向导 30
8.1 “程序”概览 30
8.2 显示并启动程序 31
8.3 通过程序段编辑器输入程序 33
8.4 使用陶瓷向导“Conny”创建程序 38
8.5 利用NTEdit在电脑上准备程序 42
8.6 管理程序（删除/复制） 43
8.7 分配并管理程序类别 44
8.8 修改正在运行的程序 46
8.8.1 完成区段跳跃 47

9 设定参数 47
9.1 “设置”概览 47
9.2 校准量程 48
10 调节参数 52
10.1 调节性能 54
10.2 磨平 54
10.2.1 加热延迟 55
10.2.2 手动区段控制 56
10.2.3 在程序启动时将实际值作为额定值接受 57
10.2.4 自优化 58
10.3 调节器缓冲 59
10.4 太阳能模式 60
10.5 用户管理 61
10.6 控制器锁闭 和操作禁用 66
10.7 连续锁闭（操作禁用） 66
10.7.1 运行中的程序控制器锁闭 66
10.8 配置额外功能 67
10.9 收起或重命名附加功能 68
10.9.1 在一个加热程序运行期间人工操作额外功能 68
10.9.2 在一个加热程序之后人工操作额外功能 69
10.10 警报功能 70
10.10.1 警报 (1 和 6) 70
10.10.2 可听报警（可选） 72
10.10.3 警报配置举例 72
10.11 设定电网中断时的反应 74
10.12 系统设置 75
10.13 设定日期和钟点时间 75
10.13.1 设置日期和钟点时间格式 75
10.13.2 设定语种 76
10.13.3 调节显示屏亮度 77
10.13.4 调整温度显示 77
10.13.5 设定数据接口 78
10.14 设置Wi-Fi端口 78
10.15 导入和导出过程数据、程序和参数 81
10.16 登录模块 84
11 信息菜单 85
12 过程记录 86
12.1 使用NTLog将工艺数据保存到U盘 86

13 连接到MyNabertherm App 90

14 故障排除 96

14.1 可设置断电温度的温度选择限幅器(附加装置) 97

15 用于开启和监控排气系统的无电势的触点（可选） 98

16 故障消息或警告 98

16.1 控制器的故障消息 98

16.2 控制器警告 103

16.3 开关设备的故障 105

17 技术数据 106

18 铭牌 108

19 清洁 109

20 维护和备件 109

20.1 更换电池 109

20.2 更换一个操作单元 110

20.3 调节器模块的拆卸 110

20.4 调节器模块的安装 111

20.5 固件更新 112

21 电气连接 113

21.1 调节器模块 113

21.2 对电缆的要求 113

22 一般性连接 114

23 符合性 115

24 纳博热服务 117

25 停用、拆卸与存放 118

26 纳博热公司产品保修 118

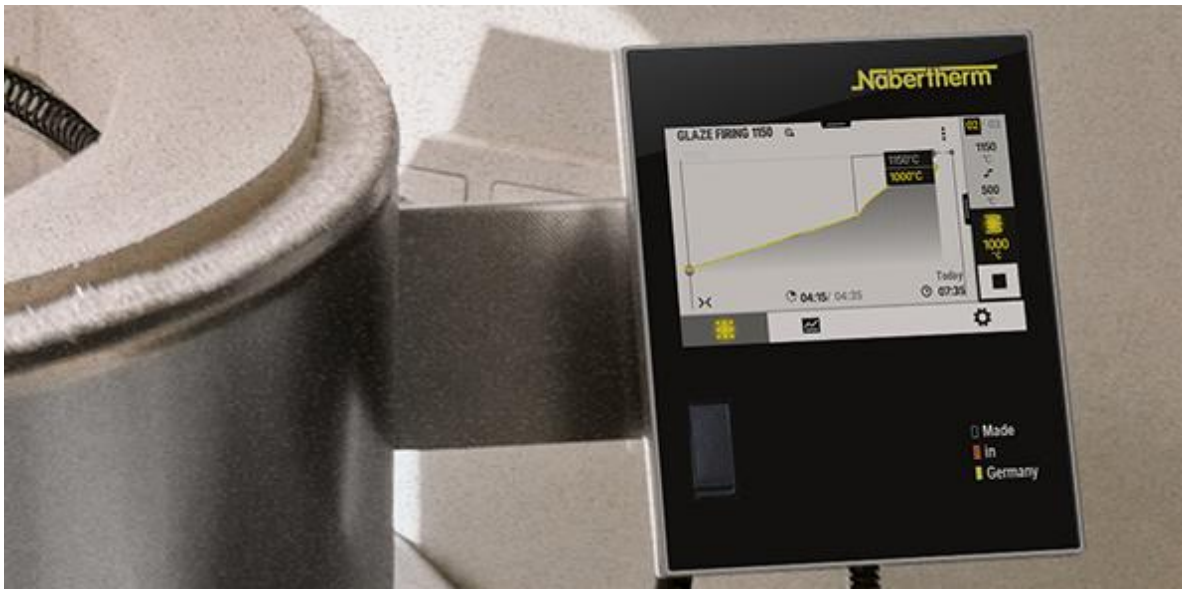
27 您的备忘录 119

纳博热控制器 AC590

590 系列控制器以其卓越的功能和直观的操作方式令人信服。配合免费的手机应用程序 “MyNabertherm”，您可以比以往更轻松地监控窑炉，功能也更加强大。操作和编程通过一块高对比度的大尺寸触控屏完成，该屏幕能够实时显示当前所需的相关信息。

标准配置

- 温度曲线的透明图形显示
- 烧制数据的清晰展示
- 可选24种操作语言
- 测温锥烧制向导 “Conny”，助您轻松启动程序
- 统一、美观的外观设计
- 直观易懂的符号系统，涵盖众多功能
- 精准的温度控制
- 用户级别
- 程序状态显示，包括预计结束时间和日期
- 最多可存储50个程序，每个程序包含40个段
- 烧制曲线文档以.csv文件格式存储在USB存储设备上
- 可通过USB读取服务信息
- 清晰的显示
- 纯文本显示
- 可适配所有炉型
- 可根据不同烧制工艺进行参数设置
- “太阳能模式”，可使用光伏系统（带或不带电池）供电
- 可延迟启动



1 安全注意事项及预期用途

1.1 一般安全注意事项

提示
有关一般安全说明，参见窑炉使用说明书

本节汇总了主要的安全注意事项概览。请同时参考后续章节中的详细说明及更多安全提示。

1. 在电气设备上操作前，将电源开关调到“**0**”并拔出电源插头！
2. 在电源开关断开的情况下，窑炉内的单个部件也可能通电！
3. 电气设备上的操作仅允许专业人员进行！
4. 窑炉和开关设备已由纳博热公司进行预设置。在需要时，进行基于过程的优化，以获得最佳的控制特性。
5. 用户应对温度曲线进行调整，以避免对商品、窑炉或环境造成损害。纳博热有限公司对此过程不提供担保。
6. 在对程序控制插接装置或其连接设备进行任何操作之前，必须关闭窑炉的电源开关并拔掉电源插头。
7. 请仔细阅读控制器的操作说明书，以避免操作不当或控制器/窑炉在运行过程中出现故障。
8. 在文本字段中输入数据（例如程序名称）时，请勿使用任何个人相关信息。
9. 控制器具有一系列电子监控功能。若出现故障，窑炉将自动关闭，同时在 LCD 显示屏上出现一条故障消息。
10. 该控制器在未配备额外安全装置的情况下，不得用于监控或控制与安全相关的功能。如果窑炉组件的故障可能带来危险，则必须采取额外的、合格的安全保护措施。
11. 控制器在断电后的行为已在出厂时预设。如果断电持续时间少于约 2 分钟，则正在运行的程序将继续运行；否则，程序将被中止。如果此设置不适用于您的工艺过程，可以根据需要进行调整（参见“设置断电行为”章节）。
12. 在开启窑炉之前，务必阅读窑炉的操作说明书。

安装地点及建筑要求

只有在满足以下环境条件时才能使用本控制器：

- 安装高度：海拔高度小于 2000 米
- 无腐蚀性环境
- 温度和湿度符合技术规格

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。

1.2 警告提示采用的符号和警告词解释

安全提示	提示与安全相关的特定指示或操作程序。
注意	提示可能导致设备损坏的危险。
小心	提示具有较小或中等风险的危险。
警告	提示具有可能导致死亡、严重受伤或不可逆受伤的危险。
危险	提示具有直接导致死亡、严重受伤或不可逆受伤的危险。

说明书中的提示符号

概述
此符号表示必须严格遵守的重要指令。指令标志旨在提醒人们在特定情况下应如何应对，从而避免造成伤害。

使用电源插头断开窑炉电源
此符号提醒操作人员拔掉电源插头以切断窑炉电源（根据窑炉型号而定 - 无电源断路开关时适用）。

使用电源断路开关断开窑炉电源
此符号提醒操作人员使用电源断路开关切断窑炉电源（根据窑炉型号而定 - 无电源插头时适用）。

爆炸危险
此符号警告存在爆炸性物质。在操作或靠近爆炸性物质时需格外小心。

操作人员须知的重要信息
此符号提醒操作人员，小零件不适合3岁以下的儿童或有将不可食用的物品放入口中习惯的人群。存在窒息风险！

1.3 预期用途

此设备仅用于调节和监控炉温，以及控制其他外接设备。
此设备仅允许在其设计适用的条件下使用，以及用于其规定的用途。
不得对控制器进行修改或改装。其同样不得用于实施安全功能。若使用不符合规范，则运行安全性将不复存在，而且保修权利将失效。
本手册中描述的应用和工艺仅供参考。运营商负责选择合适的工艺并针对具体应用。
纳博热对本手册中描述的工艺结果不承担任何责任。
所有描述的应用和工艺仅供参考，并完全基于纳博热有限公司的经验和知识。

1.4 符号说明

在本说明书中，符号支持对 500 系列控制器的操作说明。使用了以下符号：

符号	解释
	通过按下触摸屏，可选择菜单、用于设置的参数、更改数值以及确认设置的数值。触摸屏采用电容式设计，且无法在佩戴工作手套或安全手套时使用。
	选择符号“窑炉”，将在程序关闭的状态下显示窑炉状态概览。在程序打开的状态下，可通过该符号切换到当前运行中的程序进程。
	符号“程序”可对程序进行编辑和选择。
	可选 – 使用符号“历史数据”可显示最近 16 个程序运行过程的曲线。
	符号“设置”可访问控制器设置。
	按钮“开始”用于启动一个加热程序。

符号	解释
	按钮“停止”用于停止一个活动状态下的加热程序。
	按钮“暂停”用于暂停一个活动状态下的加热程序。当前的温度额定值将保持不变。已设置的附加功能将保持启用状态。
	使用按钮“重复”启动最近已完成运行的加热程序。（将按钮按住）
	符号“剩余时间”在一侧显示程序/区段的剩余运行持续时间。时间将通过前置的 [-] 进行显示。
	符号“已完成运行时间”在一侧显示程序/区段的已完成的运行持续时间。
	符号“加热装置”显示加热装置的状态。
	符号“加热装置”将根据输出功率百分比进行上色。若受控冷却处于活动状态，该符号将变为蓝色。
	操作区段播放器上的符号“过程数据”，将切换到以表格形式显示所有温度测量点的实际值和额定值。
	符号“时钟”在一侧显示时间点/时间。
	符号“警告/故障”显示处于活动状态的警告或故障。
	已填充的符号“收藏”显示一个加热程序已标记为收藏。
	未填充的符号“收藏”显示一个加热程序未标记为收藏。
	符号“向前”用于在程序的各个区段之间进行浏览切换。
	符号“向后”用于在程序的各个区段之间进行浏览切换。
	按钮“删除”用于删除程序或区段。
	按钮“多项选择”用于选择程序的一个类别/区段的多个程序。
	按钮“选择”用于选择/取消选择一个程序/区段。取消选择的程序/区段将通过正方形符号进行显示。
	按钮“选择”用于选择/取消选择一个程序/区段。已选择的程序/区段将通过一个勾形符号进行显示。
	按钮“关闭”用于关闭选择一个程序/区段。
	按钮“添加”用于添加选择一个程序/区段。

符号	解释
	按钮“返回”用于在符号“设置”中浏览切换以及进行首次设置。
	按钮“保存”用于保存一个程序。
	按钮“信息”用于打开对上下文敏感的帮助信息。
	按钮“编辑”用于编辑程序/窑炉名称。
	按钮“展开”用于在活动的加热程序中，从图形程序视图切换至图形区段视图。
	按钮“收起”用于在活动的加热程序中，从图形区段视图切换至图形程序视图。
	按钮“类别”用于选择程序类别。
	按钮“上下文菜单”（3点）根据页面内容提供更多选择/设置方式。
	选项卡“移出/移入”用于区段播放器的移出和移入，并可滑动完成。
	选项卡“移出/移入”用于页眉的移出和移入，并可通过擦拭(swipe)完成操作。这里将显示和Wi-Fi、用户和其他基本信息相关的信息。
	此区段类型符号用于显示上升的温度斜坡。
	此区段类型符号用于显示下降的温度斜坡。
	此区段类型符号用于显示一个暂停时间。
	此区段类型符号用于显示上升的温度跳跃。
	此区段类型符号用于显示下降的温度跳跃。
	符号“区段类型”用于一个结束区段。
	通过此符号可快速选择斜坡条件下的额定值跳跃，或者暂停时间条件下的无限时间。快速选择可直接在键盘上完成选择。
	按钮“程序设置”用于选择一个Holdback类型。
	符号“Holdback手动”显示已选择的Holdback类型“手动”。
	符号“Holdback扩展”显示已选择的Holdback类型“扩展”。
	符号“Wi-Fi”显示一个连接强度高的活动连接。

符号	解释
	符号“Wi-Fi”显示一个具有低连接强度的处于活动状态的连接。
	符号“Wi-Fi”显示不存在连接。
	通过按钮“重复”可无限次重复程序（参见结束区段）。
	按钮“附加功能”用于启用选择/取消选择附加功能。
	进行一种操作所需的用户层面的符号（操作员、主管或管理员）
	该符号表示已激活太阳能模式。

1.5 网络安全

本设备符合无线电设备指令 (RED) 2014/53/EU。CE
标志确认符合有关安全性、电磁兼容性以及无线电频谱有效利用的适用要求。

- 切勿将密码、TAN 或 PIN 码透露给未经授权的人员。
- 首次调试后请更改密码，并将其存放在安全的地方。
- 请在路由器中激活防火墙，以防范网络攻击。务必使用固件版本最新的路由器。

2 运行

您可以通过以下链接或扫描此二维码获取窑炉和控制器的操作手册： 用于读取二维码的App可以从相关来源（应用商店）下载。		**二维码：**
德语	https://nabertherm.com/de/downloads/betriebsanleitungen	
英语	https://nabertherm.com/en/downloads/instructions	
法语	https://nabertherm.com/fr/telechargements/manuels-dutilisation	
西班牙语	https://nabertherm.com/es/descargas/manuales-de-instrucciones	
意大利语	https://nabertherm.com/it/downloads/istruzioni-luso	
波兰语	https://nabertherm.com/pl/downloads/instrukcja-obslugi	

您可以通过以下链接或扫描此二维码获取窑炉和控制器的操作手册： 用于读取二维码的App可以从相关来源（应用商店）下载。		二维码：
日语	https://nabertherm.com/ja/taunroto/quxishuomingshu	
中文	https://nabertherm.com/cn/xiazai/caozuoshuoming	

2.1 接通控制器/窑炉

接通控制器		
过程	**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装备/**炉型而定**）
出现窑炉状态。 几秒钟后将显示温度		**如果在控制器上**显示温度，则控制器**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，也可以通过将一个程序文件加载到 U 盘上来导入加热程序。

2.2 关闭控制器/窑炉

关闭控制器		
过程	**显示**	**备注**
关闭电源开关		在 "**O**" 位置关闭电源开关 （电源开关型号视窑炉的装备/炉型而定）

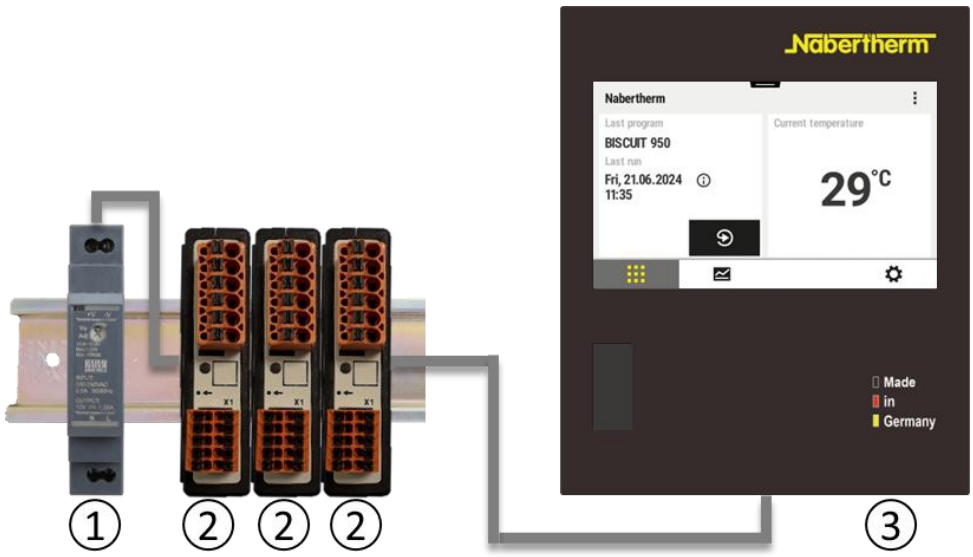
	提示 在关闭窑炉电源开关之前，请务必先结束正在运行的加热程序，否则控制器在重新启动时会产生错误信息。 请参阅“故障/错误信息”章节。

3 控制器的构造

3.1 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

控制器由以下模块组成：	
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)



电源 (1) 和控制器模块 (2) 位于开关柜内，操作和显示单元 (3)
可以安装在开关柜正面或侧面或在窑炉正面。控制器模块 (2) 通过插接式背板总线连接器耦合。

3.2 操作页面区域

500系列控制器采用操作舒适且一目了然的操作界面。通过简单的操作符号和操作区域的划分，用户可快速找到所需的功能。以下将对基础元素进行描述。

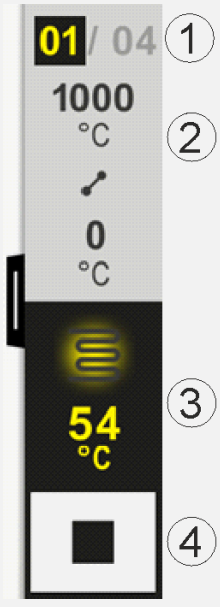
3.3 “菜单栏”区域

在操作页面的左侧有一些符号，用户可通过这些符号选择主区域。

编号	解释
1	**窑炉概览：**显示程序运行时的所有相关窑炉数据和曲线。
2	**程序**：程序的选择、视图、输入和管理。
3	**设置**：显示设置，如调节参数、附加功能、测量行程校准和数据记录。

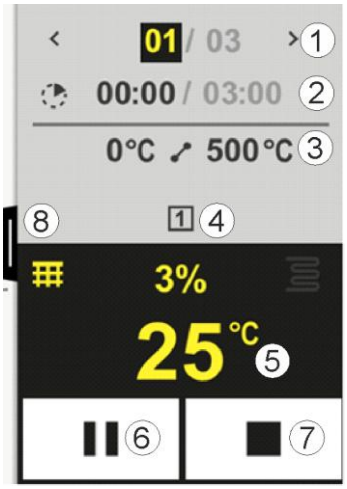
3.4 “小区段播放器”区域

在程序运行时，将在屏幕右侧边缘显示小区段播放器。区段播放器可用于操作控制器以及显示当前区段的信息。区段播放器将在不同的操作区域中显示。

编号	描述	
1	**区段显示：** 左侧： 当前区段编号 右侧：程序中的区段数量	
2	**区段温度属性：** 上部/下部： 所选温度单元内的当前区段的初始温度和目标温度 中间： 温度变化过程符号（上升保持时间、保持时间和下降保持时间）	
3	**温度和加热装置**： 顶侧： 显示活动的加热装置。此符号根据加热输出采用颜色表示。 数值： 所选温度单元内的主控区域的当前温度	
4	**停止按钮：** 使用此按钮可随时停止当前的窑炉程序。	

3.4.1 “大区段播放器”区域

在程序活动状态下，可通过向左滑动小区段播放器打开大区段播放器。必须通过小区段播放器左侧边缘上的搭片完成滑动操作。大区段播放器在小区段播放器的基础上新增了活动区段的附加信息。



编号	描述
1	**区段显示：** < : 显示上一个区段 > : 显示下一个区段 左侧数字： 当前选择的区段 右侧数字： 程序中的区段数量
2	**所选区段的时间信息：** 左侧时间： 区段时间或已过期的区段时间（可切换） 右侧时间： 整个区段的时间 指示条： 当前区段的进度条
3	**区段温度属性：** 左侧： 所选温度单元内的当前区段起始温度 中间： 温度变化过程符号（上升保持时间、保持时间和下降保持时间） 右侧： 所选温度单元内的当前区段目标温度
4	**当前活动的附加功能显示**
5	**温度和加热装置**： 左侧符号： 按钮用于选择过程数据表（参见“显示过程数据”） 中间： 当前加热输出百分比 右侧符号：显示活动的加热装置。此符号根据加热输出采用颜色表示 数值： 所选温度单元内的主控区域的当前温度
6	**程序暂停按钮(Hold)：** 在斜坡上： 额定值将被冻结 在保持时间内：时间进度将被冻结

编号	描述
7	**程序停止按钮：** 操作员在选择时将被询问是否想停止该程序。若选择“是”，程序将立即中止。 必须按住按钮，直至进度条满格。此过程可能持续2至3小时。若意外按下此按钮，将其重新松开即可。此程序将不会停止。
8	用于展开/收起区段播放器的搭片

3.5 “状态栏”区域

如需显示状态栏，必须在屏幕上部边缘向下拉动搭片。

状态栏还提供了Wi-Fi状态、操作人员等附加信息。

编号	描述
1	日期和时间
2	Wi-Fi连接状态（仅在网络已连接时可见）
3	电脑连接状态（仅在连接VCD软件后可见）
4	控制器锁闭装置符号（仅在控制器已锁闭时可见）
5	已登录的用户（例如主管，在按下[用户管理]时跳过）

4 控制器性能特性

功能		AC590
x = 配套装备 **o = 选项**		
	内部过温保护 [1)]	X
程序功能	程序	50
	每个程序的段数	40
	区段跳跃	x
	选择启动的时间点	x
	陶瓷工艺向导	x
	手动 Holdback 功能	-
	扩展 Holdback 功能	-

功能		AC590
x = 配套装备 o = 选项		
	附加功能	o (最大 6)
	可以选择程序名称	x
	斜坡作为梯度/速率或时间	x
	即便在程序结束后也有效的附加功能	x
	复制程序	x
	删除程序	x
	用当前的炉温来启动程序	x
硬件	B/C/E/J/K/L/N/R/S/T 型热电偶	x
	高温计输入 0-10 V / 4-20 mA（取决于模块类型）	x
	持续控制加热	o
控制器	区间	1 – 3
	受控冷却	-
	手动设置加热回路（第2个加热回路）	o
	起动电路	x
	自优化(仅针对一个区间)	x
文档	工艺过程记录 NTLog	x
	最多 3 个附加热电偶的显示和记录	O
设置	校准 (最多 10 个支点)	x
	调节参数 (最多 10 个支点)	x
监测	警报功能 (区/最小/最大)	6
其他	锁定控制器	x
	关门后加热延迟	O
	用户管理	x
	时间格式的转换	x
	°C/°F 的转换	x
	调整电源中断时的反应	x
	参数、程序和档案的导入/导出	x
	空气循环保护功能 [2)]	O
	显示小数位	O
	为进行优化显示 PID 调节值	x

功能		AC590
x = 配套装备 **o = 选项**		
	能量计数器 (kWh) [3)]	x
	统计数据（运行小时数，耗用量...）	x
	实时钟（电池已缓冲）	x
	可听信号，可设置参数	O
	通过触摸屏操作	x
	上一个程序的图形 视图	x
	MyNaberthern 应用程序WiFi连接	x

1) 程序启动后，将获取程序中设置的最高温度。若窑炉在程序进程 50/122 °C/°F
中的温度高于最高程序温度，控制器将关闭加热装置和安全继电器，并出现一条故障消息。

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。

5 AC590简介

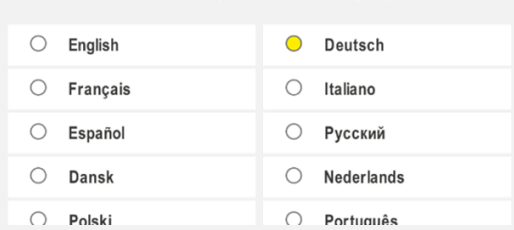
视频教程：	控制器基础知识	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

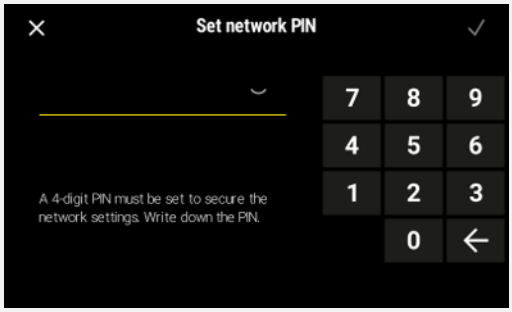
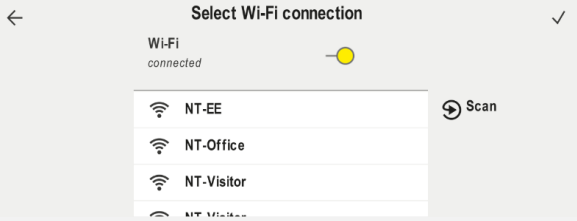
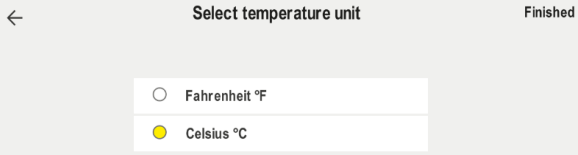
5.1 基本功能

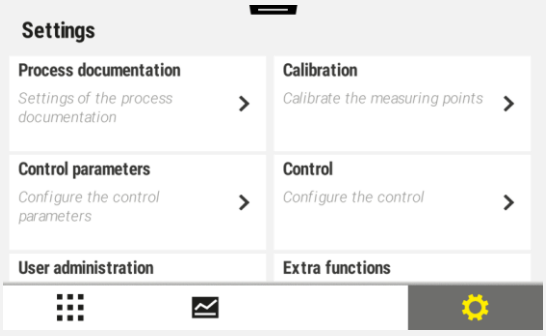
视频教程：	首次设置	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

打印此章节，以便随时查阅基础操作说明。
之前应阅读控制器操作说明书中的安全提示。

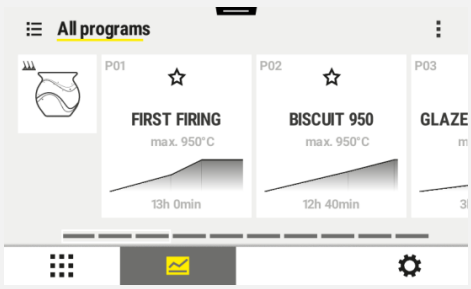
接通控制器		
接通电源开关 它们位于主概览图中		在“I”位置接通电源开关。 （电源开关型号视窑炉的装备/炉型而定）

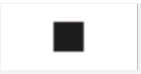
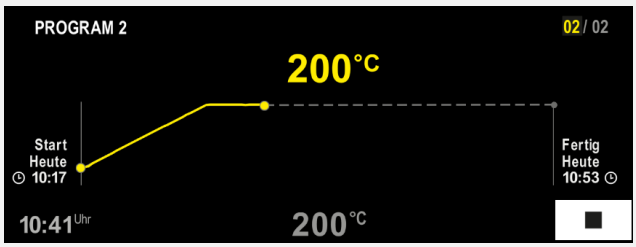
接通控制器		
过程	**操作**	**显示**
窑炉开启后，将出现一个设置助手		如需要，也可再次加载助手。
选择语言并确认	✓	

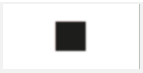
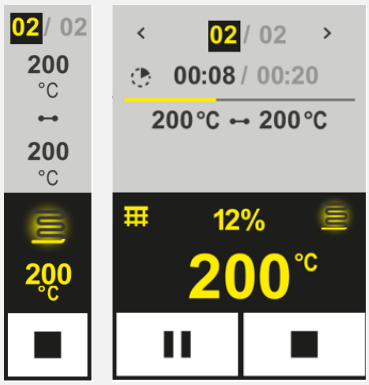
接通控制器		
过程	**操作**	**显示**
更改或跳过 Wi-Fi 设置		
更改 Wi-Fi 设置需要设置网络 PIN。		
设置 Wi-Fi 连接。 选择正确的 Wi-Fi 网络 输入 Wi-Fi 密码		
设置温度格式	“完成”	

更改语言		
过程	**操作**	**显示**
		
选择区域[设置]		

更改语言		
过程	**操作**	**显示**
选择子项[系统] - [语言]。若该项不可见，则向上滑动。		在菜单“设置”中向下滚动，位于左下方的子项“系统”
选择所需的语言		

加载并启动程序（特定情况下，在完成程序输入后进行）		
过程	**操作**	**显示**
		
选择范围[程序]		
选择并检查程序		
启动程序		控制器以曲线形状打开程序概览，其中包含小区段播放器。
使用向导		通过陶瓷向导，可快速且以引导的方式创建和启动程序。有关如何使用该向导的说明，请

停止程序		
过程	**操作**	**显示**
若控制器长时间未操作，将跳至待机模式。这里将采用暗背景色显示一些关键信息。其中例如包括当前温度、运行中的程序曲线、附加功能和其他信息。从待机模式唤醒，必须触摸屏幕上的任意位置。		
在待机模式下停止程序（控制器较长时间未操作）		
确认安全提问[结束程序]	确认[是]/[否]	必须按住按钮，直至进度条满格。此过程可能持续2至3小时。若意外按下此按钮，应将其松开。此程序将不会停止。

停止程序		
过程	**操作**	**显示**
通过区段播放器停止		
确认安全提问	确认[是]/[否]	
暂停程序		一旦暂停，按钮将闪烁，直至程序继续（参见章节“大型区段播放器区域”）。此按钮必须按下较长时间，以排除错误操作。

5.2 程序表模板

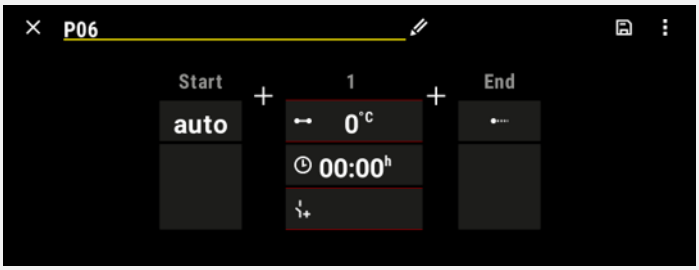
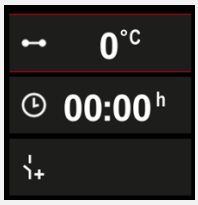
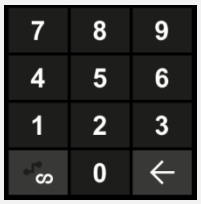
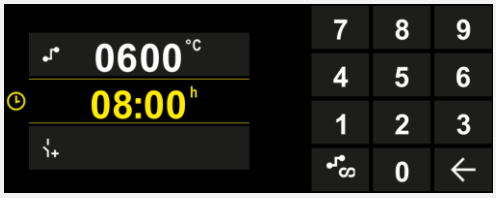
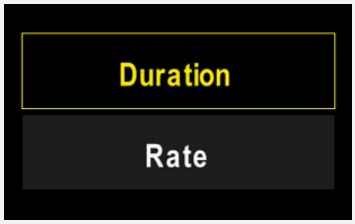
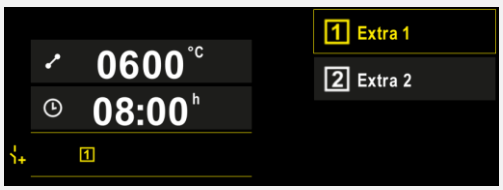
请注意，有关程序输入的详细信息请参见″输入和更改程序″一章。

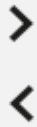
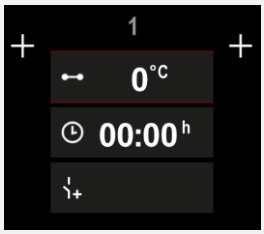
有关如何在电脑上方便地输入程序以及通过一个U盘导入程序的相关信息请参阅“用NTEdit在电脑上准备程序”一章。

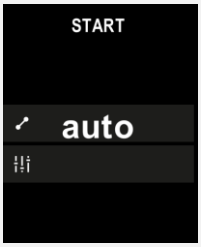
填写所示程序表			
程序名称/编号			
备注			
区段	**目标温度**	**时间[时:分]或速率[°/小时])**	**恒温时间**
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

区段	目标温度	时间[时:分]或速率[°/小时])	恒温时间
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

输入新程序		
过程	操作	显示
选择范围[程序]		
选择符号[新程序 - 加号符号]或选择上下文菜单（3点） 菜单[新程序]		“加号符号”位于各个区段之间
编辑区段		

输入新程序		
过程	**操作**	**显示**
		
编辑程序名称，最多19个字符。		
选择需编辑的区段		
选择并输入区段目标温度		
输入区段的持续时间。		
通过选择[速率], 还可在斜坡的情况下输入 上升坡度 °/小时。		
选择/取消选择附加功能		

输入新程序		
过程	**操作**	**显示**
通过按下区段浏览， 可在其之前或之后选择区段。		
通过按下[+]符号添加区段		
重复上述步骤，直至已输入所有区段。开始和结束区段已设定， 且无需强制进行更改，但可用于输入特殊功能。 在结束区段设置的附加功能，将在程序结束后继续保持已设置状态， 直至再次按下停止按键。		
保存程序：若程序已调整， 则在离开程序时将被询问 是否要保存程序。		

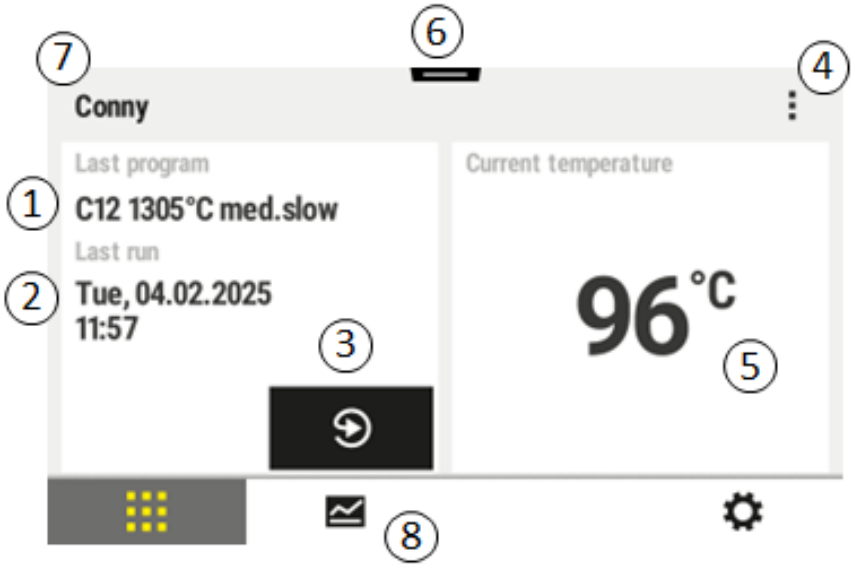
输入新程序 处理程序			主管
过程	**操作**	**显示**	**备注**
程序组成部分不仅包括区段，而且还包含一个名称、一个起始区段和 一个结束区段。在该位置可修改更多参数。这些参数通常无需根据简单的应用进行调整。			
选择范围[程序]			
选择程序			
包含三个项的菜单， 随后[编辑程序]			
调整程序名称			可通过键盘上的单独按键， 使用特殊符号和大小写。
更改起始温度 在基础设置中，将使 用当前的炉温作为更多程 序进程的起始值。	自动		参见章节“在程序开始时将采 用温度实际值作为程序额定值”。

输入新程序 处理程序		主管	
过程	**操作**	**显示**	**备注**
调整达到结束区段时的特性	结束		在[结束]和[重复]之间选择。 程序结束后选择活动的 附加功能。
保存程序	按下保存符号。		

6 概览图

6.1 主屏幕（没有激活程序）

在无程序运行的情况下，可通过主屏幕获得窑炉信息。特别之处在于，可重新启动最近运行的程序。



编号	描述
1	最近启动的程序或向导名称
2	最近进程的开始时间点可通过(i)查看最近一次烧制。重启控制器后，此数据将不再可用。
3	重新启动最近启动的程序或向导

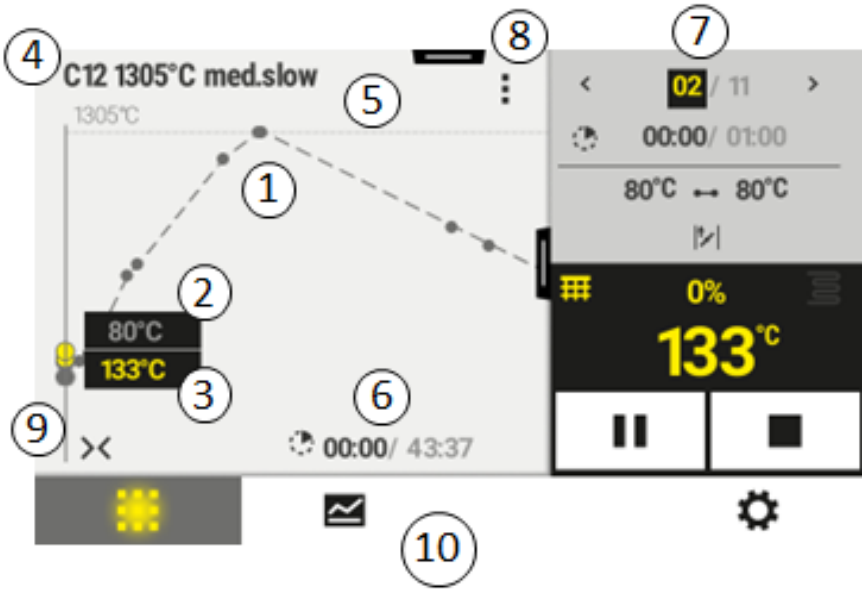
编号	描述
4	上下文菜单（3点）： – 信息菜单（带服务导出） – 显示 App-TAN – 显示过程数据 – 控制附加功能 – 最后一次烧制 – 编辑窑炉名称 帮助符号
5	显示主控区的当前温度。
6	显示状态栏（向下滑动）
7	窑炉名称（可编辑）
8	参见“菜单栏”

提示

当控制器长时间未使用且没有程序处于活动状态时，显示屏将变暗。显示纳博热图标。触摸屏幕将重新激活显示屏。

6.2 主屏幕（激活程序）

通过主屏幕，可在程序运行时观察窑炉数据和程序数据。区段和窑炉数据将在之前描述的“区段播放器”中显示。
发生断电后，将无法再使用旧数据，但将显示所有新数据。



编号	描述
1	采用曲线显示活动程序的温度变化过程。标黄色的或填充灰色的曲线部分指已结束的部分。 该部分的右侧将显示在程序中留存的已计划的程序运行过程。 发生断电后，将无法再使用旧数据，但将显示所有新数据。每30秒将显示一个测量值。 由此总共可显示一个时间长度为一周的加热程序。对于长度大于一周的程序，最初的测量值将被再次覆盖。
2	当前的窑炉温度
3	窑炉程序提供的温度额定值
4	程序名称
5	选定的程序选项，例如操作模式
6	显示程序时间：留存的剩余时间/已结束的程序时间/程序结束大致时间点
7	区段播放器。参见章节“小区段播放器”或“大区段播放器”。在基础设置中将显示小区段播放器。 向左侧滑动，可显示大区段播放器。

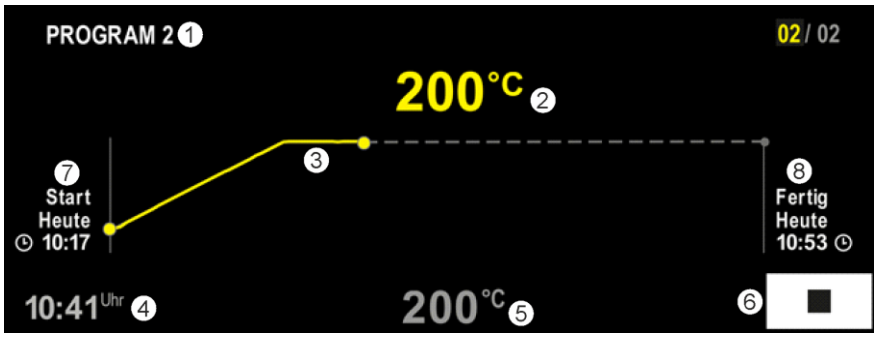
编号	描述
8	上下文菜单（3点）：（若未显示所有输入项，则向上滑动） – 信息菜单（带服务导出） – 调用App-TAN（调用关联MyNabertherm App的代码） – 显示过程数据（调用过程数据的表格化显示） – 更改活动的程序（不适用于已保存的程序） – 控制附加功能（更改附加功能装置，直至下一个区段开始） – 区段跳跃 – 控制器[锁闭]/[解锁]（将此程序的控制器锁闭） – 曲线[展开] [收起]（完整或区段显示曲线） – 选择曲线（可选择显示的曲线） 帮助符号
9	展开或收起曲线显示。展开时，曲线显示将从程序视图扩展到区段视图。
10	参见“菜单栏”

若使用该功能用于选择曲线，在特定情况下黄色曲线将被替代为所显示的其中一种颜色。若窑炉仅配备一个加热区，则该项选择为空白。

7 待机模式

将显示待机模式下的特殊概览页面。若有些许时间未操作，控制器将切换到待机模式。在待机模式下，背景照明也将调低。

以下的一些内容将仅在程序运行时显示。



编号	描述
1	运行程序的程序名（仅用于运行中的程序）。
2	炉内温度实际值
3	演示当前的运行程序（仅用于运行中的程序）。 断电后，将删除曲线过程，并在电压恢复后，才重新继续。
4	当前时间
5	炉内温度额定值
6	停止键用于中止运行中的程序（仅用于运行中的程序）。

编号	描述
7	运行程序的开始时间点（仅用于运行中的程序）。
8	程序结束的大致时间点（仅用于运行中的程序）。

8 显示、输入或更改程序和向导

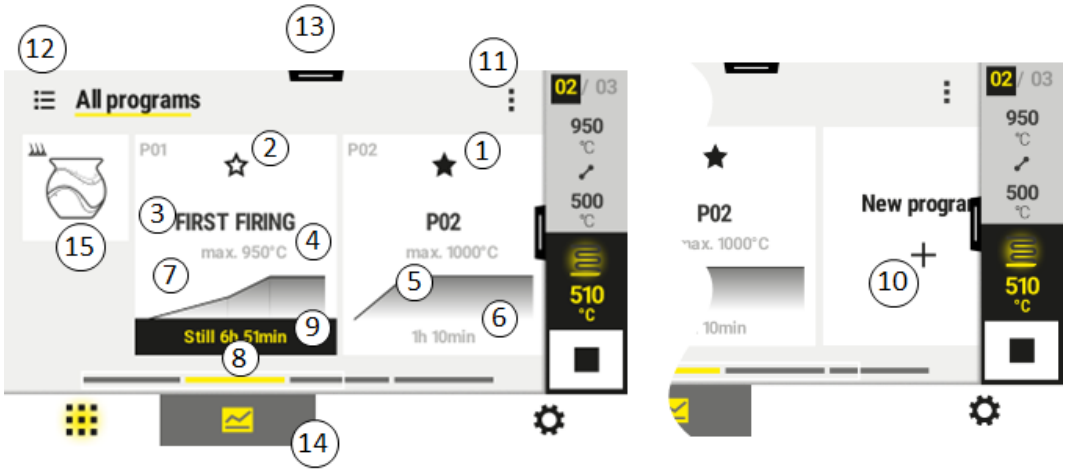
通过触控面板进行输入，可以舒适并快速地输入或改变程序。还可在程序运行时，更改、导出或从 U 盘导入程序。

可以给每个程序分配一个名称，以取代程序编号。如果程序用作另一个程序的模板，可以很方便地对其进行复制或在需要时删除。

如需了解简单地进行电脑支持的输入操作以及通过U盘导入程序，请阅读章节“使用NTEdit在电脑上进行程序准备”。

此外，还可以使用向导工具创建程序。这些向导工具位于程序列表的左侧。

8.1 “程序”概览



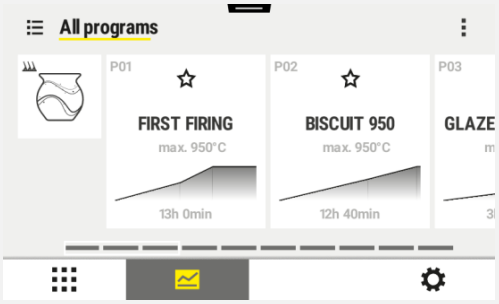
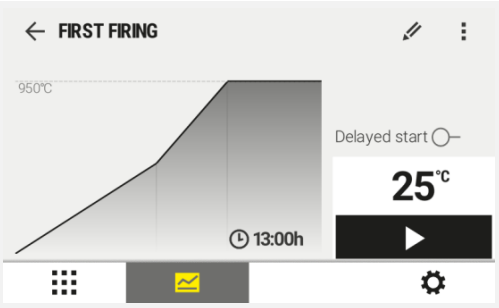
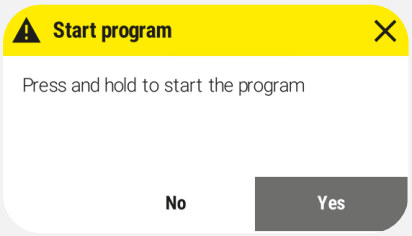
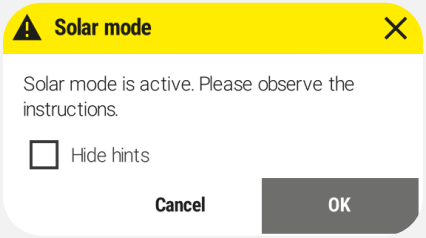
编号	描述
1	标记为收藏的程序
2	未标记为收藏的程序
3	程序名称
4	程序的最大温度
5	程序的曲线显示
6	程序预计持续时间
7	当前活动的程序
8	程序曲线显示，包含当前处理状态提示
9	指示预计剩余时间

编号	描述
10	创建新程序
11	上下文菜单： – 新程序 帮助符号
12	选择程序类别： 按下该符号可选择类别。
13	显示状态栏（向下滑动）
14	参见“菜单栏”
15	向导区域

8.2 显示并启动程序

视频教程：	选择并启动程序	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

可查看已保存的程序，且不会无意间更改程序。为此应完成以下步骤：

显示程序：		
过程	**操作**	**显示/评论**
选择菜单[程序]		
从列表中选择程序		
启动程序		将出现以下消息窗口：  操作员在选择时将被询问是否要启动该程序。如果选择“是”，则必须长按按钮，直到进度条完成。此过程可能持续1至2小时。若意外按下此按钮，将其重新松开即可。随后程序将不会启动。如果已激活太阳能模式并在设置菜单中激活信息文本的显示，则在上述消息窗口前面将显示一个附加消息窗口（请参阅“太阳能模式”）。 

8.3 通过程序段编辑器输入程序

视频教程：	输入并存储程序	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

程序是用户输入的温度过程。

这些程序中的每一个都具有可自由配置的区段：

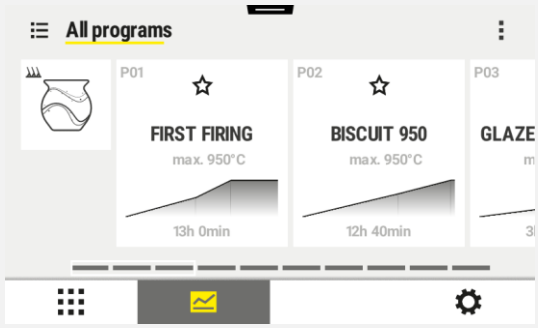
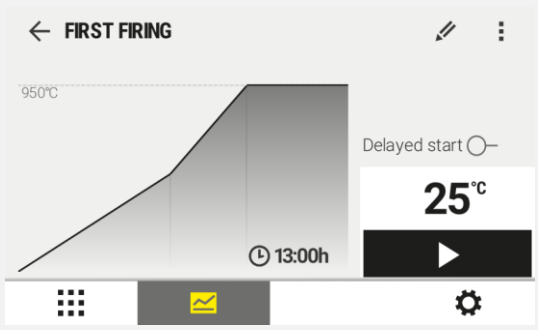
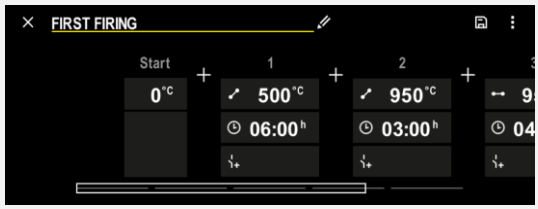
- AC590 = 50 个程序/40 个区段（39 个区段 + 结束区段）

如需了解简单地进行电脑支持的输入操作以及通过U盘导入程序，请阅读章节“使用NTEdit在电脑上进行程序准备”。

程序包含3个部分	
开始区段	开始区段允许输入一般程序参数。 在开始区段中，可一次性地选择程序起始温度。区段的以下所有起始温度，均通过相应的前一个区段得出
程序区段	程序区段构成程序进程。其组成部分包括斜坡和暂停时间。
结束区段	在结束区段中，可启用应在程序结束后保持启用的附加功能。这些功能将在再次按下停止按钮时才进行重置。 此外还可选择一个用于无限次重复程序的功能。

创建新程序		**主管**
过程	**操作**	**显示**
选择菜单[程序]		

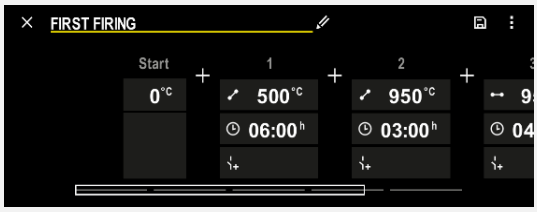
创建新程序		主管
过程	**操作**	**显示**
选择方框图[新程序]或在上下文菜单（3点）中选择[新程序]	/	

处理程序		主管
过程	**操作**	**显示**
选择菜单[程序]		
选择程序		
更改程序名称： 选择程序名称一侧的笔形符号		可通过键盘上的单独按键，使用大小写。仅可输入拉丁字母。
需进行编辑：选择上下文菜单(3点)[编辑程序]或选择笔形符号		

开始区段 - 调整起始温度	主管

过程	操作	显示	
在程序概览中选择一个程序			
选择开始区段			
更改起始温度在开始区段中选择[自动]			起始温度是一个任意选择的温度，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，可在程序启动阶段采用当前炉温作为启动温度。参见章节“在程序开始时将采用实际值作为额定值”。若此处选择“自动”，“采用实际值”将自动启用。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。

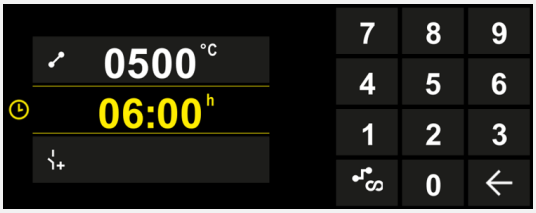
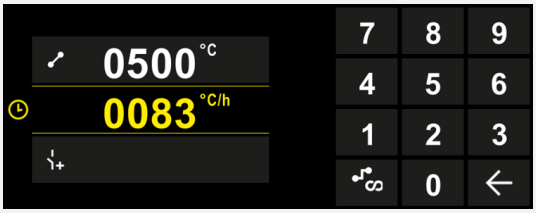
添加并调整区段	主管

过程	操作	显示	备注
选择程序			
添加区段			[+]符号用于在开始和结束区段之间的相应位置点添加一个区段，直至达到区段最大数量。

过程	操作	显示
请输入区段的目标温度		

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
输入区段的持续时间：通过阶梯形符号选择最快可行的上升（“台阶”，时间 = 0:00 小时）。 通过该符号[无限]将设置无限长的暂停时间。		
除了输入区段的持续时间外，也可以输入以每小时摄氏度（°C/h）或每分钟度（°/min）为单位的速率。通过该阶梯形符号，还可在这里输**入最快可行的升温速率。**		

[时间]以小时:分钟格式显示。

[速率] 以 °/h 或 °/min 格式显示。

注意：若暂停时间较长且数据记录已启用，应注意最长记录持续时间，并在特定情况下将过程数据存档设置为[24小时-长时间记录]。

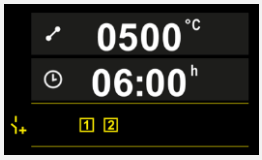
程序段的最长保持时间为 499:59 [hh:mm]。

若选择[速率]：最小升幅：1°/h 或 1°/min

若选择[时间]：最小升幅：(Delta T)/500小时。
示例：若温度差为10°C：0.02°/小时。梯级：约 0.01°

控制器将在切换时自动换算速率和时间。

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/取消选择附加功能			附加功能的数量取决于窑炉的配置情况

只需从列表中选择所需的附加功能。可用的附加功能数量取决于窑炉的配置情况。

重复参数的输入，直至输入了所有区段。

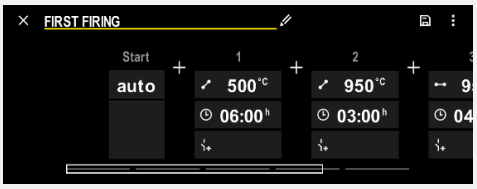
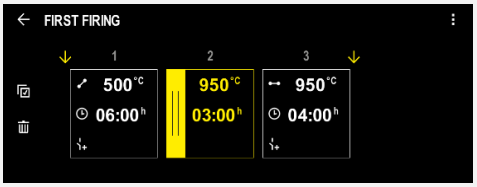
程序输入的一个特别之处在于“结束区段”。由此可以自动重复程序，或在程序结束后设置附加功能。

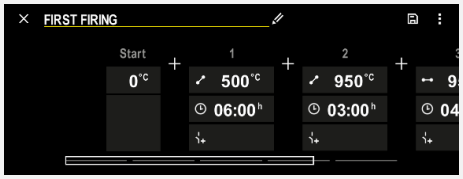
结束区段 - 功能	**主管**

过程	操作	备注
设置结束区段的特性： *程序结束* *重复程序。*		若选择“重复程序”，在程序结束后，将所选程序直接重新启动。

结束区段 - 功能		主管
过程	**操作**	**备注**
设置结束区段的特性： 程序结束后的附加功能		在结束区段设置的附加功能，将在程序结束后继续保持已设置状态，直至再次按下停止按键为止。

若在结束区段中选择了设置“重复”，则将在结束区段过后无限多次地重复完整的程序，且仅可通过按下停止按键后结束。

组织区段		主管	
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择程序			
选择上下文菜单（3点） [组织**区段**]			
选择区段	选择一个或多个区**段方框**图。		重新按下方框图**将再次取消**选择。
推移区段	选择区段后：通过所示箭头选择目标位置	区段将被推移至所选位置。	
选择所有区段		程序中的所有区段将被选择，开始和结束区段除外	此功能也可通过**上下文菜**单（3**点**）进行选择（“**所有区段**”）
删除所选区段			所选区段将被删除。

分配类别		主管
过程	**操作**	**显示**
选择程序		
选择上下文菜单（3点） [分配类别]		将打开一个已创建的收藏列表。若选择想要的类别，程序将在此类别中显示。

如果输入了所有参数，您可以决定是否要保存程序或不保存退出。

保存程序		主管
过程	**操作**	**备注**
保存程序		若在未保存的情况下尝试离开该程序，将出现是否要保存的提问。

若输入已结束，可启动该程序（参见“启动程序”）。

如果较长时间未按下键钮，显示会稍后重新跳回到概览图上。

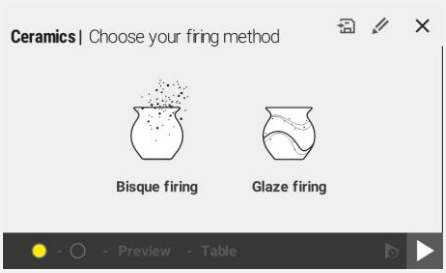
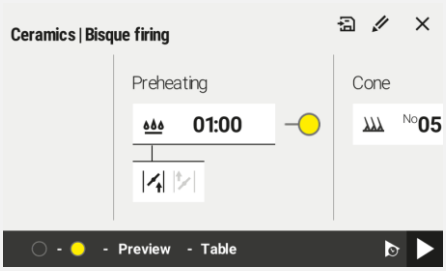
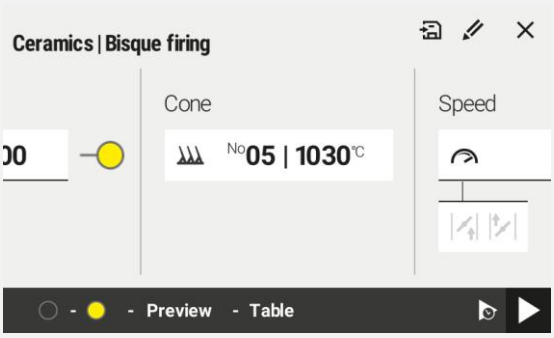
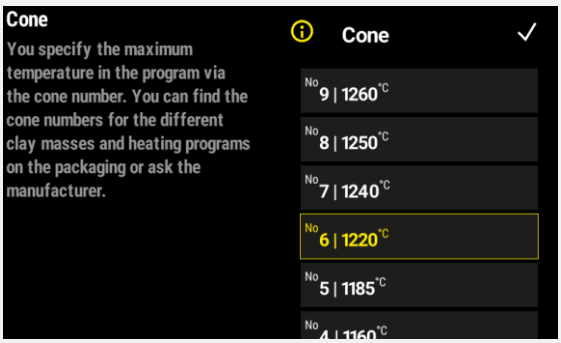
有关如何在电脑上方便地输入程序以及通过一个U盘导入程序的相关信息请参阅“用NTEdit在电脑上准备程序”一章。

8.4 使用陶瓷向导“Conny”创建程序

视频教程：	使用陶瓷向导	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

除了手动输入程序外，AC590控制器还提供了一种通过“Conny”向导轻松输入烧制程序的选项。当您使用窑炉进行陶艺烧制，并希望根据测温锥（Cones）来创建烧制程序时，这个功能尤其有用。

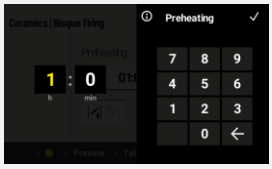
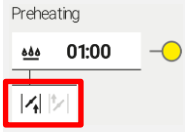
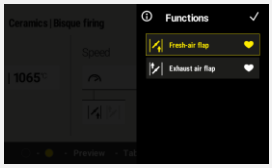
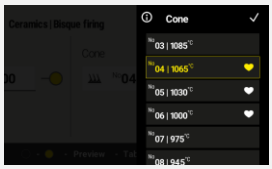
该向导会引导您完成所有程序步骤并提示您操作。最终，该向导会自动生成烧制程序，您可以选择立即启动该程序，或将其保存到一个程序存储位置中。此外，您还可以在程序生成后对其进行修改，以使其符合您的个性化需求。

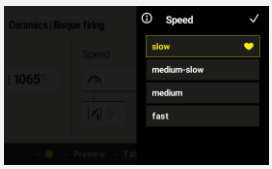
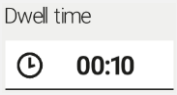
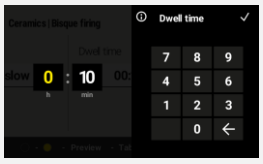
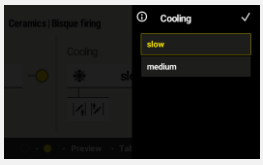
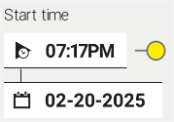
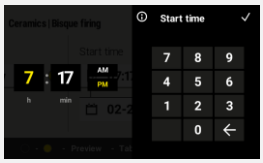
打开向导		**主管**
过程	**操作**	**显示**
选择此图标后， 将打开“Conny”向导。		
选择烧制工艺 （素烧或釉烧）		
选择素烧或釉烧，将使向导进入下一步。现在，您可以通过选择输入字段来调整当前步骤。 如果选择屏幕右侧的下一个输入字段，视图将自动滑动到下一步。 在向导界面的底部，可以查看当前所处的步骤位置。也可以通过直接选择这些位置跳转到相应步骤。		
		

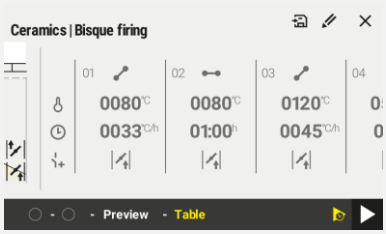
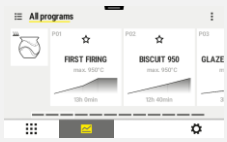
编号	**描述**
1	步骤输入字段
2	功能区域（仅当功能存在时可见）
3	用于停用步骤的开关
4	将当前向导保存为单独程序
5	使用程序段编辑器更改各个值

编号	描述
6	显示当前向导部分
7	用于启动程序的图标
8	用于延迟启动程序的图标
9	用于显示帮助文本的帮助图标
10	帮助文本
11	用于退出输入窗口的图标
12	推荐设置

向导过程分两个步骤完成：

步骤	描述	图示	输入
预热	设置慢速预热曲线		
陶瓷在进入窑炉烧制之前，必须确保充分干燥。根据陶土的种类和器物的几何形状，器皿中可能仍会残留少量水分。预热过程可以温和地去除少量残留水分。此步骤不得用于干燥陶瓷，否则会损坏窑炉。			
可切换功能（适用于非 TOP 型号的窑炉）	在设置向导的某些步骤中，会出现用于选择和取消选择可切换功能的字段（例如：如果在订购时选配，可切换自动进气挡板）。		
如果窑炉上未安装任何附加功能，这些功能的字段将被隐藏。			
选择所需的测温锥	通过选择测温锥类型来设定烧制程序的最高温度。		
必须根据烧制方式和材料预先选择合适的温度。			

步骤	描述	图示	输入
速度	选择加热速度。		
薄壁陶瓷可以比厚壁陶瓷更快加热。根据待烧制器物的几何形状和厚度，可以在此设定窑炉升至锥体温度的速度。如果您的器物对温度不敏感，请仅选择“快速”加热。			
恒温时间	选择保温持续时间		
保温的目的是让最终温度在陶瓷内部均匀分布。			
冷却	选择冷却速度		
冷却功能为可选设置。通过选择冷却速度，可以设定快速或缓慢（温和）的冷却方式。只有当窑炉选配自动新风阀时，才能启用加速冷却功能。否则，只能通过向导设置慢速冷却。对于没有配备附加功能的窑炉，只有“慢速”冷却选项可用。			
延迟启动	在指定时间启动程序。		
通过设定未来的时间点，可以延迟启动烧制过程。请确保控制器中已设置正确的系统时间。			
预览	以图形曲线形式查看向导设置		
此处显示的数值可通过选择进行更改。如果窑炉具备可切换功能，这些功能将在每个步骤结束时显示。生成的程序中的每个步骤都由多个段组成，这些段可以从曲线中读取。根据步骤数量的不同，图形显示可能与实际过程略有差异。			

步骤	描述	图示	输入
表格	以表格形式逐段显示向导设置。		
生成的程序中的每个步骤由多个段组成，并且这些段可以从表格中读取。			
将向导保存到程序列表中的程序	将向导中输入的数据作为单独的程序保存在程序列表中。		输入程序名称并保存程序后，向导将再次显示。
调用已保存的程序	从向导中保存的程序会出现在程序列表中，可以从那里启动。		保存的程序位于列表末尾。
将向导设置保存为单独的程序，以便以后重复使用。通过在程序概览中选择已保存的程序即可完成此操作。			
通过将向导中的单个值保存到程序中来调整该值	调整向导中不可用的程序设置。		确认消息后，输入程序名称。该程序将保存在程序列表中，并在程序段编辑器中打开，以便进行修改。此时向导将关闭。
程序段编辑器将打开以供调整。			“通过程序段编辑器输入程序”中介绍了程序段编辑器的所有功能。
如果向导中的设置选项不足，可通过此功能对所有程序值进行后续调整。 为此，程序将以指定名称保存并打开。所有调整完成后，控制器将询问是否保存更改。			

8.5 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

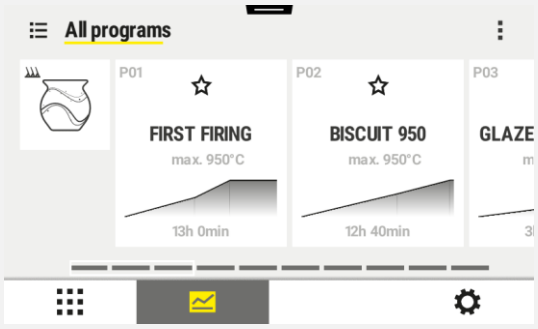
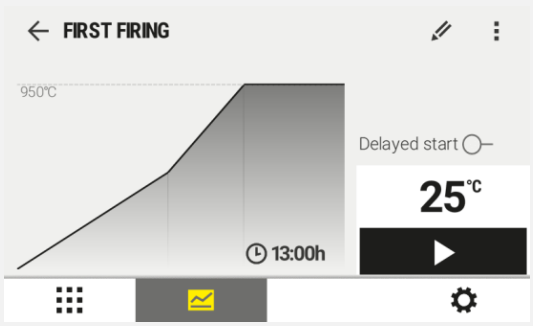
- 程序走势的图形显示

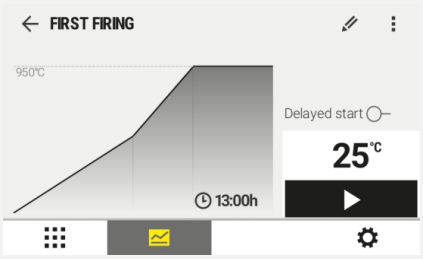
	提示 若无功能正常的U盘可用，可从纳博热购买一个U盘（部件编号524500024）或下载经测试的U盘列表。该列表作为用于功能 NTLog 的下载文件的组成部分（参见章节“使用NTlog将数据保存到U盘”中的提示）。相应的文件名为：“USB flash drives.pdf”。

	提示 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，该说明也位于目录中。 系统配置条件：Microsoft EXCEL™ 2010、EXCEL™ 2013 或适用于 Microsoft Windows™ 的 Office 365。

8.6 管理程序（删除/复制）

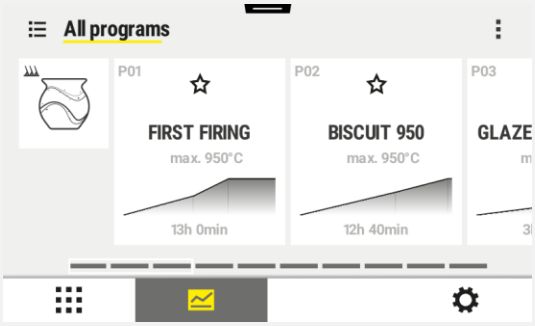
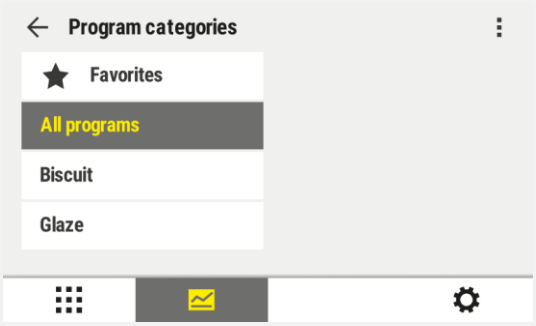
除了输入程序外，还可以删除或复制程序。

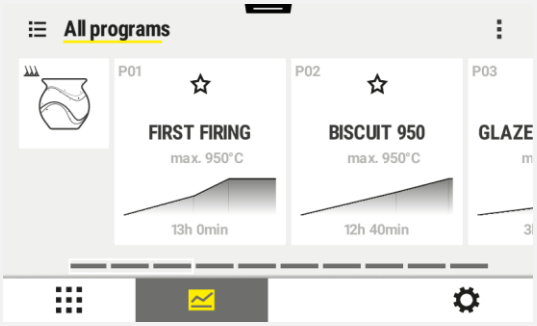
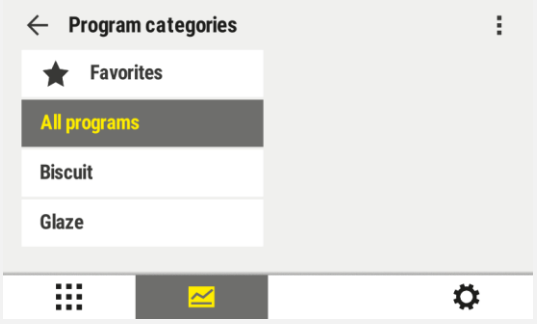
删除程序		**主管**
过程	**操作**	**显示**
选择菜单[程序]		
选择程序		
上下文菜单（3点）并选择[删除程序]		
确认安全提问	是/否	

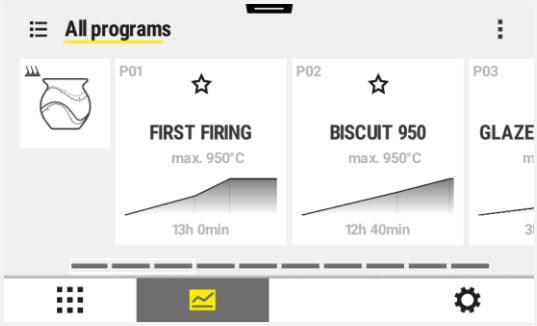
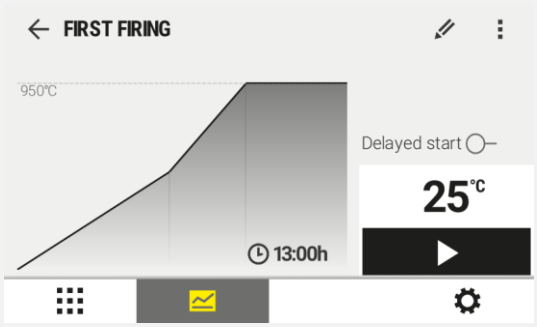
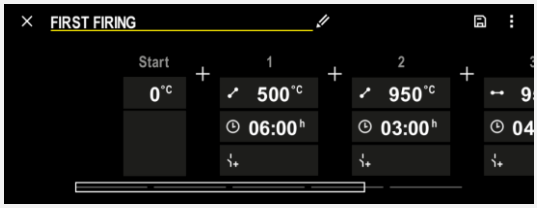
复制程序			主管
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[程序]			
选择程序			
上下文菜单（3点）并选择[复制程序]			
复制			需复制的程序将写入空余的程序位。 若无空余的程序位，则无法进行复制。

8.7 分配并管理程序类别

可将单个程序归为一个类别，以便后续进行分组筛选。为此应完成以下步骤：

根据程序类别进行筛选		
过程	**操作**	**显示/评论**
选择菜单[程序]		
选择符号“类别”		将显示一个可用类别列表： 
从该列表选择类别并点击返回箭头		将显示所选类别的所有程序

创建、编辑和删除程序类别		
过程	**操作**	**显示/评论**
选择菜单[程序]		
选择符号“类别”		将显示一个可用类别列表： 
新类别： 在上下文菜单（3点） 中选择“新类别”， 并输入新类别的名称		在列表中显示新类别。 可最多输入6个类别。
编辑类别： 选择一个类别。 在上下文菜单（3点） 中选择“编辑类别”		可输入新的类别名称。可使用键盘上的向左箭头删除已有的字母。 仅在选择了已有类别的情况下，方可使用此菜单项。
删除类别： 选择一个类别。 在上下文菜单（3点） 中选择“删除类别”		

分配类别			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[程序]			
程序 选择			
需进行编辑：选择上下文 菜单(3点)[编辑程序]或选择笔形符号			
选择上下文菜单（3点）[分配类别]			将打开一个已创建的收藏列表。若选择想要的类别，程序将在选择此类别时显示。

8.8 修改正在运行的程序

无需结束或更改已保存的程序，即可更改一个正在运行的程序。请注意，无法更改之前的区段，除非您再次通过[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

对运行中的程序进行的更改，仅保留至程序结束。程序结束或出现断电后，更改（包括保持功能）将被删除。

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：

修改正在进行的程序			主管
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[窑炉]			
选择上下文菜单（3点）			
选择[正在进行的程序]			仅可在程序运行时选择。主管访问此功能的权限，仅可由管理员在设置中禁用。

储存了更改后，程序在更改之际继续运行。

8.8.1 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：手动跳跃区段时，即便并非有意为之，但也会出现每次跳跃不止一个区段的情形。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**
选择菜单[窑炉]			
选择上下文菜单（3点）			
选择[区段跳跃]并输入目标区段			主管访问此功能的权限，仅可由管理员在设置中禁用。

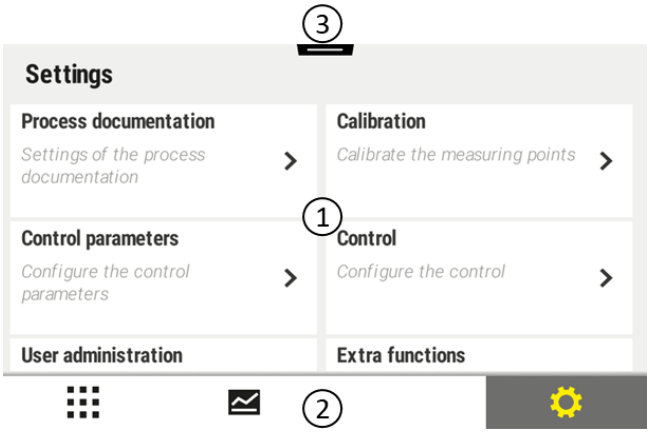
9 设定参数

9.1 “设置”概览

视频教程：	更改设置	二维码：
德语		
英语		

视频教程：	更改设置	二维码：
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

在菜单“设置”中可对控制器进行调整。其中参数组“服务”仅可由纳博热访问。
单个参数组可通过滑动的方式向上推移，使下方的分组可见。
若单个参数组不可见，必须通过滑动的方式将画面向上推移。



编号	描述
1	用于设置分组的方框图选择一个分组后，将打开包含相应设置的子菜单。
2	参见“菜单栏”
3	状态栏操作元素（在向下滑动后出现）

9.2 校准量程

提示
通过“测量距离校准”校正功能，可对不同偏移量进行补偿，例如通过校准或温度均匀性检查确定的偏移量。

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。

示例：

- **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 °“。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测量距离的偏差。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。

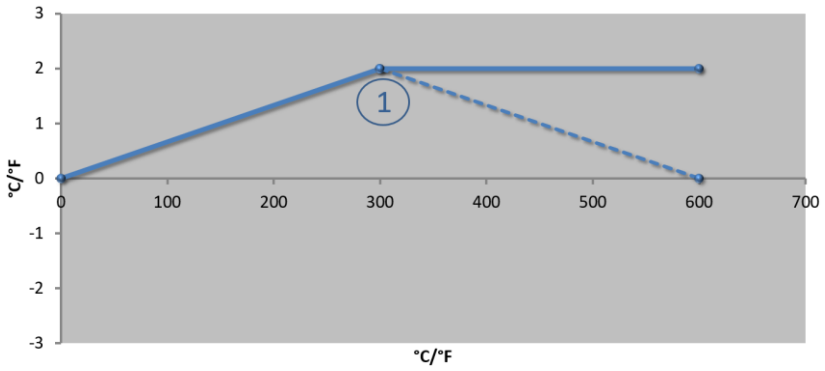
	提示 请遵守本章节末尾的提示。

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

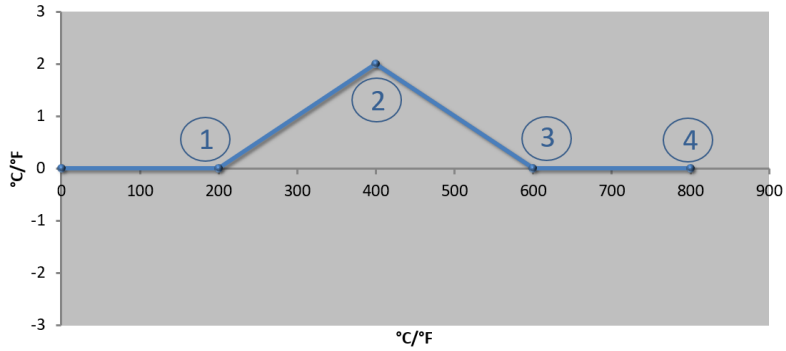


编号	测量点	偏移量
1	300.0°	+2.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

与插图相似

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

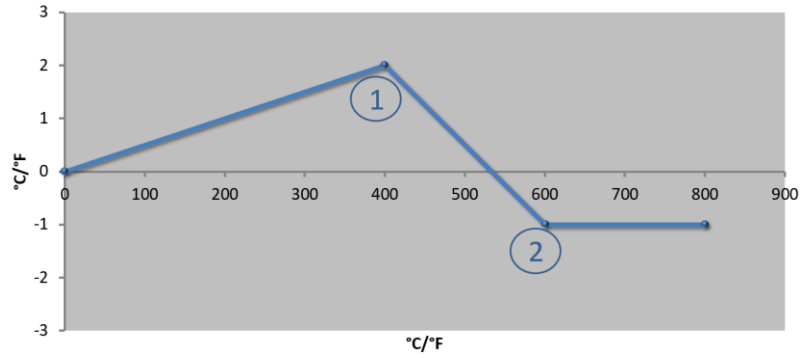


编号	测量点	偏移量
1	200.0°	0.0°
2	400.0°	+2.0°
3	600.0°	0.0°
4	800.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

与插图相似

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

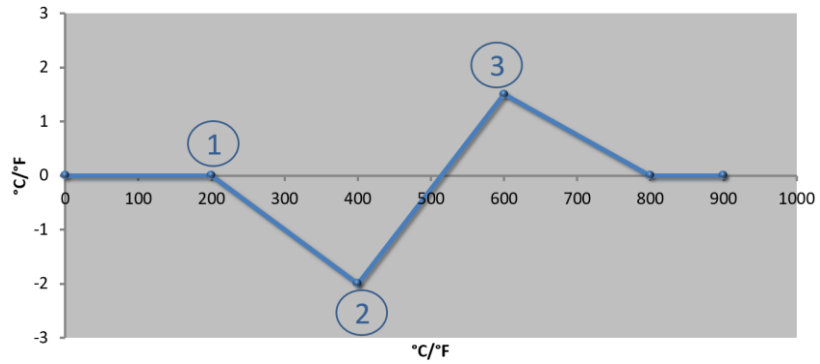


编号	测量点	偏移量
1	400.0°	+2.0°
2	600.0°	-1.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°
	0.0°	0.0°

与插图相似

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

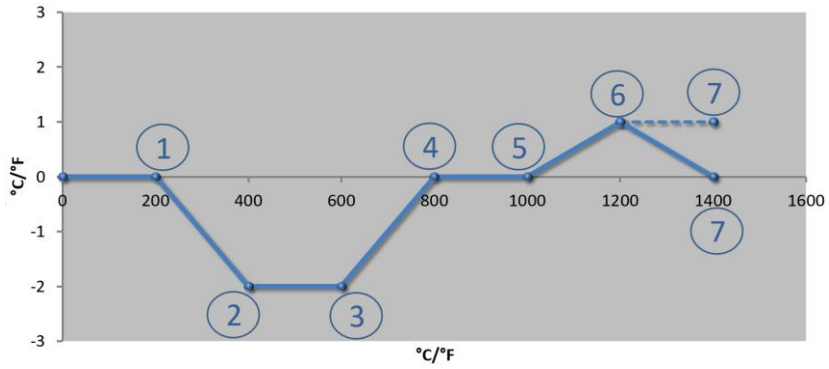


与插图相似

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。

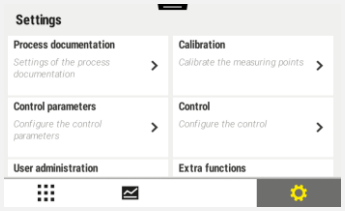
提示

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：

校准测量点			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			

校准测量点			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择校准]			
选择测量点（区域）	例如 [1 区]		每个测量点具有一个专用的校准菜单。在右上方边缘将同时显示**相**应测**量点的当前温度**值。
如有需要： 调整支承点	例如选择支承点 1（例如 400°）	支承点的输入栏	
调整校正值	选择校正值	校正输入栏	还可输入负值
保存或取消输入	✓ 或 ✕		在退出页面时或在更换测量点时，输入的数据将自动保存。保存后**再次**调用该页面，**以**检查所有更改是否都已正确输入。
必须重复此过程用于其他测量点			
离开菜单	←		数值在输入后将自动保存。

10 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"。

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

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：

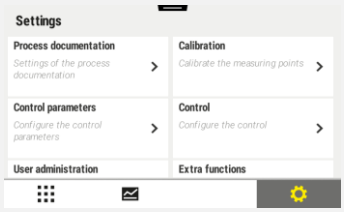
$$F(s) = \frac{100\%}{XP} \cdot \left[1 + \frac{1}{T_N \cdot s} + \frac{T_v \cdot s}{T_{cyc}}\right]$$

将控制器的PID参数B130/B150/B180/C280/C290/P300-P310（附录 2）应用于500系列控制器（附录 1）

接受参数时必须使用以下系数：

$xp_1 = xp_2$
$Ti_1 = Ti_2$
$Td_1 = Td_2 \times 5{,}86$

要设置调节参数时应完成以下步骤：

校准测量点			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择[控制参数]			
选择测试点	例如 1 区		该选择取决于窑炉的装备。
选择子项[支承点]			
如有需要： 设置支点 1-10	例如400°- 800°	PID 参数输入栏	**根据支承点可**选择要为哪个温度**范**围设定参数。支承点的数量（最多 10 **个**）**可以自由**选择。
将操作步骤重复用于 其他测量点			
离开菜单	←		数值在输入后将自动保存。

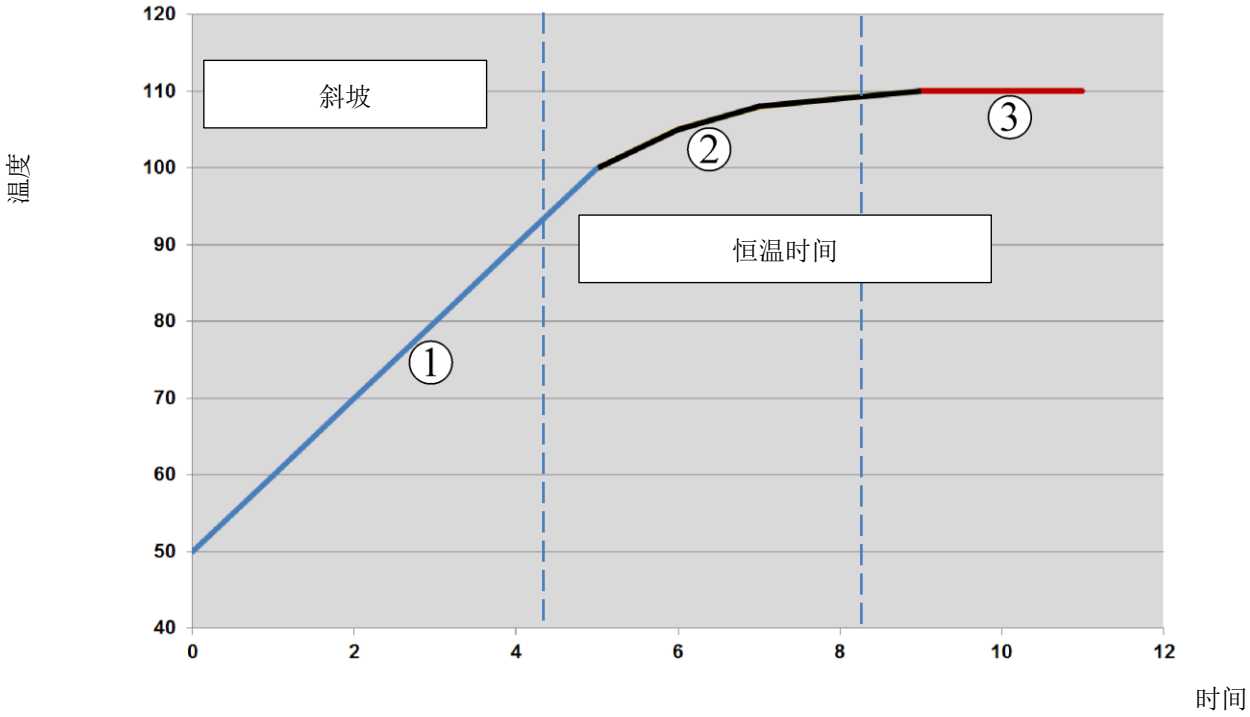
提示
I 分量只增大至 P 分量达到其最大值。随后 I
分量不再改变。这在某些情况下可以有效防止出现较大的“超调”现象。

10.1 调节性能

该章节描写可以如何来调整整合的调节器。根据区域加热的设备使用调节器。

10.2 磨平

加热程序通常由斜坡和暂停时间组成。这两个程序部分之间的过渡很容易发生“超调”。为能遏制超调倾向，可以在从斜坡转换后立即“磨平”保持时间。



斜坡时间的磨平

编号	描述
1	斜坡的正常走向
2	磨平保持时间范围
3	正常的保持时间范围

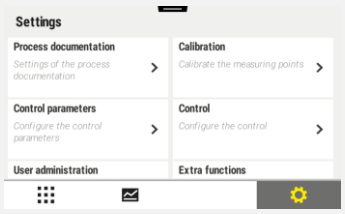
提示

磨平始终应用于区段的起点，而不是斜坡的终点。

提示

在具有磨平区段起点的保持时间中，开始时的温度低于实际保持时间温度。这意味着所需温度的保持时间长度会缩短。在输入保持时间时必须考虑到这一点，并在必要时延长保持时间。

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[设置]			
选择子项[控制]			
选择子项[概述]			
选择子项[磨平]，然后设置磨平系数			
储存			离开菜单时自动保存更改。

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：

$$Sollwert\ (t) = 1 - e^{-t/\tau}$$

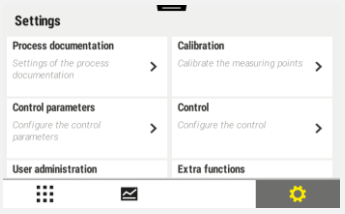
提示

在调整磨平参数后，必须检查烧制的结果。

10.2.1 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[设置]			

设置加热延迟功能			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择子项[控制]			
选择子项[概述]			
选择子项[加热延迟]，然后设置延迟时间			
储存			离开菜单时自动保存更改。

提示

为能利用该功能，必须将门开关信号（"门已关" = "1"
信号）与控制器模式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。

10.2.2 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的设置以及其输出功率的情况参见下表：

显示	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
输出端 1（%）	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
输出端 2（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

举例：

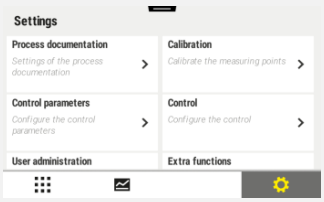
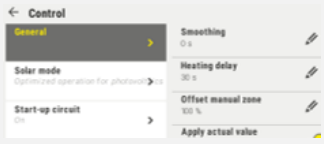
1) 当设置为“200”时，窑炉仅通过输出端1（**输出 A1**）进行加热，例如，在用于熔融（Fusing）工艺的窑炉中，如果只希望启用顶部加热，而关闭侧面或底部加热，可使用此设置。请注意，在加热功率降低的情况下，窑炉可能无法再达到铭牌上所标注的最高温度。

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）当设置为“0”时，输出端1（例如熔融窑炉中的顶部加热）将被关闭。窑炉仅通过连接在输出端2（**输出端 A2**）上的加热元件进行加热，例如侧面和底部加热（具体请参见窑炉说明）。请注意，在加热功率降低的情况下，窑炉可能无法再达到铭牌上所标注的最高温度。

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：

设定区域控制			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			仅在窑炉配备此功能的情况下，**方可**对其进行参数设置。
选择子项[控制]			
选择子项[概述]			
选择子项[手动区域偏离值]，然后设置偏离值			
储存			离开菜单时自动保存更改。

提示

具体输出口 (A1)
(A2)对应的加热范围可参见窑炉说明书。在带有两个加热回路的窑炉上，原则上，输出口 1对应上部的加热回路、输出口 2对应下部加热回路。

10.2.3 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。

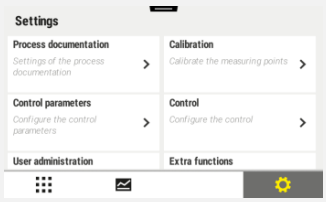
发生区段跳跃时，实际值接受功能始终处于启用状态。因此，在发生区段跳跃时会出现越过区段的情况发生。

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[设置]			
选择子项[控制]			
选择子项[概述]			
选择/取消子项[采用实际值]			
储存			离开菜单时自动保存更改。

10.2.4 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 ° 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。

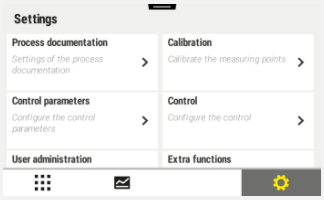
因此请不带炉料多次运行，以此检验自优化后的调节质量。

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 °C/932 °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[设置]			
选择子项[控制]			
选择子项[自优化]			
输入优化温度			
启动自优化			确认后，控制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。

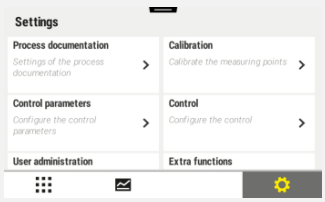
自优化过程结束后，调节器结束加热过程，但尚不会将所测得的调节温度输入到调节参数的相应的支点中。

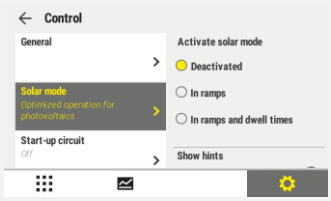
储存所测得的参数时请再次进入自优化菜单并检查参数。随后可以在同一个菜单中选择要将参数拷贝到其中的那个支点。

自优化：检查并储存参数			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
等待完成优化			
查看并检查测定的控制参数 xp、Tn、Tv			

10.3 调节器缓冲

此功能可影响温度斜坡上升时的控制行为。这可以设定一个 PID 控制器积分比例限值。

更改调节器缓冲			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			

更改调节器缓冲			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择[调节]			
选择[采用斜坡形式的调节器缓冲]			
放行调节器缓冲， 调整极限温度和最大积分值			
离开菜单			数值在输入后将自动保存。

提示

设置错误的最大积分值可能会导致无法达到所选温度。这可能导致错误消息 04-01“无加热功率”未显示。

设置错误的极限温度可能具有类似后果，并导致温度出现严重波动。

提示

此功能在固件版本 2.01（操作单元）和 1.40（控制器模块）及更高版本中可用。

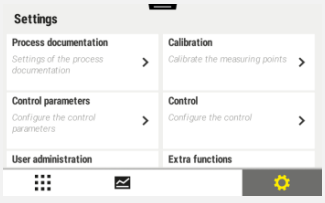
10.4 太阳能模式

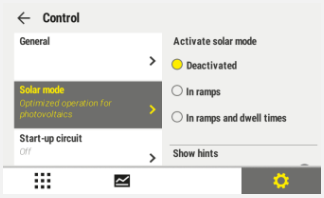
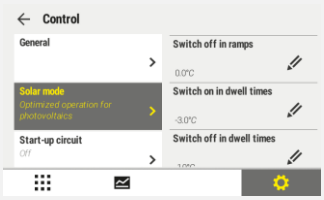
激活太阳能模式会增加蓄电器的自身能耗。

通过特殊的控制概念，确保更多地考虑太阳能存储系统的延迟切换时间。

太阳能模式可用于以下情况：

- 一个或多个区域
- 手动区域控制
- 受控冷却（在受控冷却时自动停用）
- 炉料控制

激活和调整太阳能模式			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			

激活和调整太阳能模式			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择[调节]			
选择[太阳能模式]			
激活太阳能模式,			
显示提示，在斜坡或保持时间中打开或关闭，调整控制行为。			激活时，启动程序时将显示一个消息窗口。消息窗口可以隐藏。
离开菜单	←		数值在输入后将自动保存。

提示
与 PID 控制相比，激活的太阳能模式会导致较低的控制精度。
如果需要更高的保温时间精度，则可以在保温时间关闭太阳能模式。
使用前必须单独考虑太阳能模式对工艺及其产品质量的影响。

提示
此功能在固件版本 2.01（操作单元）和 1.40（控制器模块）及更高版本中可用。

提示
某些功能（如起动电路），在太阳能模式下运行期间不可用。使用太阳能模式时必须检查烧制结果。

10.5 用户管理

视频教程：	登录用户	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		

视频教程：	登录用户	二维码：
法语		
意大利语		
中文		

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。

为此提供了 4 个用户层面：		
用户	**描述**	**密码（出厂设置）**
操作员	操作员	00001[1]
主管	工艺过程负责人	00002[1]
管理员	系统责任人员	00003[1]
服务	只用于纳博热服务	*****
复位密码	需要时提供	*****

[1]出于安全原因，建议在设备首次投入运行时更改密码。为此，您必须切换到可以对相关用户层面所需密码进行更改的相应用户层面（参见“按照需要调整用户管理”）。

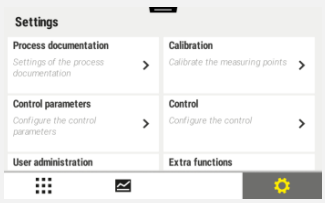
各个用户的权利如下分配：	
用户	**分配权利**
操作员	
	查看概览图
	在向导中创建并启动程序
	手动操作额外功能
	取消控制器锁定功能
	加载、显示、启动、暂停和停止程序
	选择语种
	启动导出文件
	选择用户，重置所有密码，并更改操作员密码
	读取信息菜单
主管	*[Operator]（操作员）的所有权利，另加*
	区段跳跃
	修改正在进行的程序
	输入、删除和复制程序

各个用户的权利如下分配：	
用户	**分配权利**
	启动控制器锁定功能
	设置工艺过程记录
	设置日期和时间
	更改主管密码，用户退出
	开启操作封锁
管理员	*[主管]的所有权利，另加*
	启用/取消接口 (USB)
	校准
	平滑控制器
	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
	进行自优化
	设置区间补偿
	设置扩展的 Holdack
	设置控制器缓冲
	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
	登录模块
	更改管理员密码，并重置密码
	确定标准用户
	确定退出时间
	单独重置其他用户的密码
	确定允许更改主动程序的人员
	确定允许生成App验证码的人员

作为用户登录

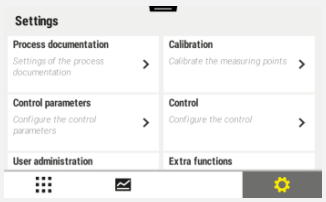
	提示 - 用户快速选择 请前往状态栏，以便作为用户快速登录。可通过下拉顶部搭片进入该位置。按下用户符号。将促销用户选择页面。 然后选择相应的用户，并随后输入密码。

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）			**管理员/主管/管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[用户管理]			
选择用户			
输入密码			密码输入错误后，将发出警告[密码错误]
无需储存更改内容			输入后将立即保存。

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**
选择菜单[设置]			
选择子项[用户管理] →[用户层面]		- 显示当前用户 - 当前用户退出登录（标准用户将启用） - 选择用户	
需要时请更改用户的密码。请选择用户并接着输入新的密码两次		用户密码仅可由用户（操作员、主管、管理员）自行更改。	记录已更改的密码

按照需要调整用户管理			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择子项[用户管理] →[用户权限]			
需要时调整[退出登录时间]			
选择[标准用户]		标准用户指在控制器开启时自动处于活动状态的用户。	
启用[**操作封**锁]：选择此参数，以**启用操作**员原则上适用的操作封锁。			参见章节“控制器连续锁闭”。
[更改正在运行的程序]		此处设置的用户允许生成和更改程序。	
必要时，请用[**全部重置密**码]**重置所有用**户的密码			**您可以从**纳博热服务**部**门获得为此所需的密码
保存数据			输入后将自动保存。

权限管理涵盖的单个用户权限:			
功能	**操作员**	**主管**	**管理员**
切换用户	x	x	x
重置所有密码	x	x	x
开启操作封锁	-	x	x
注销当前用户	-	x	x
注销标准用户	-	-	x
调整注销时间	-	-	x
重置操作员密码	-	-	x
重置主管密码	-	-	
重置管理员密码	-	-	x
更改操作员密码	x	-	-
更改主管密码	-	x	-
更改管理员密码	-	-	x
确定允许更改活动程序的用户	-	-	x
确定允许生成App验证码的用户	-	-	X

权限管理涵盖的单个用户权限:			
功能	**操作员**	**主管**	**管理员**
使用陶瓷向导	x	x	x

10.6 控制器锁闭 和操作禁用

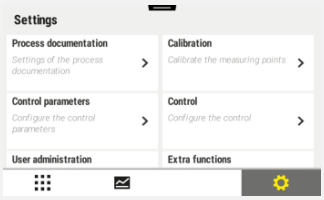
10.7 连续锁闭（操作禁用）

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。

可在用户管理界面由主管或管理员通过参数[操作封锁]启用操作封锁。

仅在用户自动或手动退出后，操作封锁才生效。而且在控制器开启后，操作封锁仍保持启用状态。

在每个操作过程将显示一个密码提问。在这里输入指定用户的密码。

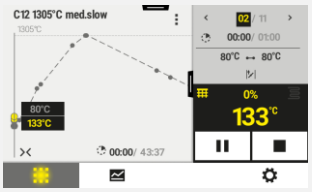
启用操作封锁			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[用户管理]			
选择子项[用户权限]			
选择子项[操作封锁]	选择是/否		若[是]，则控制器在关闭和重新开启后，以及在退出后将被封锁。
控制器锁闭功能通过一个符号显示在状态栏中			
操作解锁	预期用户通过密码输入		

10.7.1 运行中的程序控制器锁闭

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

仅在操作人员（操作员、主管、管理员）用密码完成登录后，方可对操作进行批准放行。

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**
选择菜单[窑炉]			必须已经启动了一个加热程序。
选择上下文菜单[解锁控制器]			若控制器已锁闭，可选择[解锁器]，并可在输入管理员密码后，将控制器重新解锁。
控制器锁闭功能通过一个符号显示在状态栏中			

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**
选择菜单[窑炉]			
选择上下文菜单[解锁控制器]			若控制器已锁闭，可选择[解锁控制器]，并可在输入管理员密码后，将控制器重新解锁。
选择标准用户并输入密码			

10.8 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。

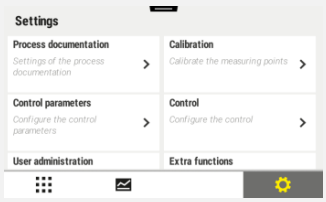
利用此控制器，在基本配备情况下，可以根据程序，在区段内启动或关闭 2 个，带附加模块时最多 6 个额外功能。

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

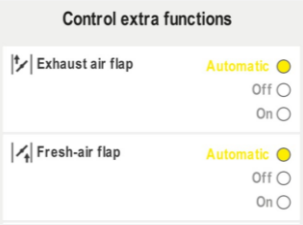
若要取消单个额外功能或为它们更名，应执行以下步骤。

10.9 收起或重命名附加功能

取消附加功能或将它们更名			管理员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[附加功能]			
选择附加功能			
启动或关闭额外功能			
如有需要，编辑所选名称			若对附加功能的文字进行调整，则之前选择的符号仍然保留。
保存数据			输入后将自动保存。

10.9.1 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：

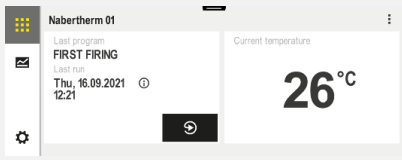
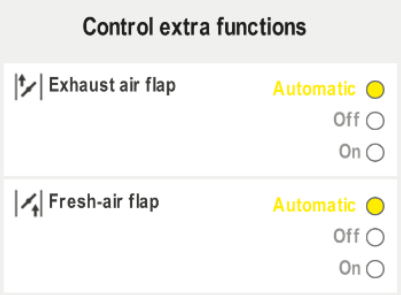
在一个加热程序运行期间操作附加功能			操作员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[窑炉]			必须已经启动了一个加热程序。
在上下文菜单中选择[控制附加功能]			将显示可用附加功能列表
根据需要调整附加功能状态	在状态[自动]/[关闭]/[开启]的一侧操作选择栏	选择栏颜色发生变化	

在一个加热程序运行期间操作附加功能			操作员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
	现在通过人工来调整额外功能。附加功能有 3 种状态可用 **自动** 只能通过储存在加热程序中的附加功能来控制附加功能 **关闭** 独立于加热程序关闭附加功能 **开启** 独立于加热程序启动附加功能		

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。

10.9.2 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：

在加热程序未运行时操作附加功能			操作员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[窑炉]			○
在上下文菜单中选择[控制附加功能]			
根据需要调整附加功能状态	在状态[自动/关闭/开启]的一侧操作选择栏	选择栏颜色发生变化	
	现在通过人工来调整额外功能。附加功能有 3 种状态可用 **自动** 只能通过储存在加热程序中的附加功能来控制附加功能 **关闭** 独立于加热程序关闭附加功能 **开启** 独立于加热程序启动附加功能		
重置附加功能	重置手动设置的附加功能，将通过设置[自动]或[关闭]来完成。此外还在以下情形下重置手动设置的附加功能： • 程序开始 • 区段更替 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。

10.10 警报功能

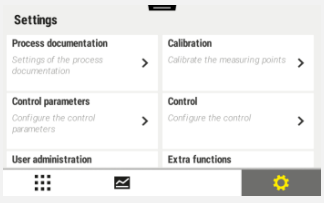
10.10.1 警报 (1 和 6)

该控制器拥有 6 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	
[来源]	*警报原因：*
	[数值范围报警]：超过或低于公差范围。相对于当前额定值来进行分析。
	[最大值]：超过某一温度极限。针对绝对温度实际值进行分析
	[最小值]：低于某一温度极限。针对绝对温度实际值进行分析
	[程序结束]：达到程序结束
	[A1] - [A6]: 将这两个信号源与带有输入口的模块配置相连接。只能通过纳博热建立该连接。
	[A1 已反转]-[A6 已反转]：将这两个信号源与带有输入口的模块配置相连接，然后反转。只能通过纳博热建立该连接。
[范围]	*要进行监测的范围*
	[保温时间]：保温时间内，起始温度和目标温度相同
	[升温]：升温过程中，起始温度和目标温度不同
	[程序]：适用于保温时间和升温过程，即整个程序运行期间
	[始终]：不取决于程序是否处于活动状态。
[限值]	*要进行监测的范围*
	[保温时间]：保温时间内，起始温度和目标温度相同
	[升温]：升温过程中，起始温度和目标温度不同
[延迟]	*警报要延迟的时间，以秒计*
[类型]	*确定在将警报反应重置前是否必须进行确认。在此额外定义，是否需输出一则警告。*
	[离开]。如果不再出现警报，将自动重置反应。不会显示警告。
	[离开+消息]：如果警报不再出现，将自动重置反应，并需由操作员确认。将显示一则警告
	[保存+消息]：如果警报不再出现，将不会自动重置反应，并需由操作员确认。将显示一则警告
[反应]	*对警报的反应。如果满足了警报条件，则可能会出现以下反应：*
	[仅继电器]：继电器被设置。必须在模块配置中对该继电器进行设置
	[可听报警]：发出一个可听报警。可听报警拥有额外的参数

警报参数：	
参数	
	[退出程序]：将退出正在运行的程序
	[暂停]：将暂停正在运行的程序
	[暂停加热 关闭]：将暂停正在运行的程序，并关闭加热器。安全继电器也将落下。

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[设置]			
选择子项[报警功能]		在菜单“设置”中向下滚动至子项[报警功能]	
选择报警	报警 1-6		
选择[来源]并设定所要的模式			
选择[范围]并设定所要的范围			
选择[最大限值]并设定所要的数值			参数的可视性取决于所选的来源
选择[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[延迟]并设定所要的数值			勿将时间设置过短，以避免工艺过程中的波动引发故障警报。
选择[类型]并输入所要的数值			
选择[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。

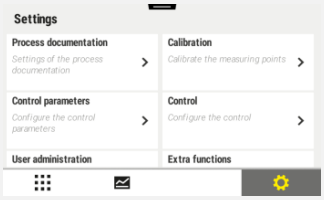
原则上不会将一个可以选购的记录热电偶考虑在内。

窑炉有一个区域	监控控制热电偶
电炉有多个区间	监控控制热电偶（主控区）

10.10.2 可听报警（可选）

可听报警是报警配置中可能的反应之一。可听报警参数允许操作员设置特定的附加性能。不受报警配置的影响，连接可听报警的输出端可连续、以间隔时间或在时间受限条件下进行输出。
在确认故障消息后，可听报警便得到了确认。

参数“模式”	
[恒定]	出现警报时，会生成一个持续的警报信号
[受限]	该警报信号在一个设定的时段后消失，且此后保持关闭。
[间隔]	该警报信号在一个设定的时段内被启动，并在该设定的时段内保持关闭。此过程重复进行。

可通过以下方式设定声警报：			
警报的配置			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[报警功能]			
选择[声警报]			
选择[模式]并设定所要的模式			
设定时段			参见上述描述
保存数据			该时段的作用取决于所选**的模式**（参见上面）

10.10.3 警报配置举例

以下列出了对经常出现的报警进行参数化所需的一些帮助信息。这些示例仅用于达到直观形象的效果。在特定情况下，参数必须根据应用进行调整：
在设置报警时，请注意应作为用户[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	延迟时间	型号[1]	反应
外部故障	A1	始终	-	2s	保存+消息	[程序中止]

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	延迟时间	型号[1]	反应
监测冷却水	A1	始终	-	2s	保存+消息	[暂停加热 关闭]
可听警报	A1	始终	-	2s	保存+消息	[声警报]

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	延迟时间	型号[1]	反应
外部抽吸系统	A1	始终	-	120s	保存+消息	[退出程序]
可听警报	A1	始终	-	120s	保存+消息	[声警报]

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	延迟时间	型号[1]	反应
相对温度监控	区	恒温时间	最高 = 5° 最低 = -3000°	60s	离开+消息	[暂停加热 关闭]

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]。

10.11 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。

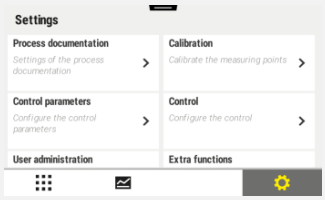
有4种模式可供选择：

参数“模式”	参数
模式 1	[中断] 电压中断时，便会退出程序
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。否则程序将退出。 低于特定温度限值 [T min = 80 °C/144 °F] 时，始终会退出程序
模式 3	[时间]（预设置） 电压重新恢复后，程序继续进行，只要电网停电的时间不长于预设定时间[最长电网中断时间 2 分钟]。否则将退出程序
模式 4	[继续] 电压恢复后，程序始终将继续进行

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[设置]			
选择子项[断电]			
如有需要，应根据以上表格中的说明设定断电的反应模式			
保存数据			输入后将自动保存。

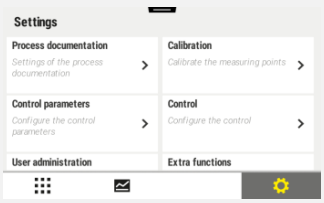
10.12 系统设置

10.13 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。

要设定时间和日期时应完成以下步骤：			
设置日期和时间			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]			
选择子项[日期和时间]			
设置时间和日期			
保存数据			输入后将自动保存。

提示

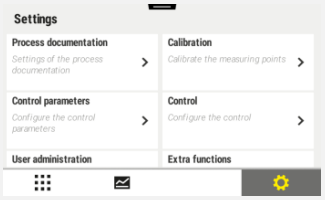
电池的使用寿命约为 3 年。更换电池时，设置的时间、日期、统计值以及主页上的“上次烧制”显示将会丢失。控制器的存档、程序和设置将保留。电池型号请参阅"技术数据"一章。

10.13.1 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：

- 日.月.年 - 示例： *28.11.2021*
- 月-日-年 - 示例： *11.28.2021*

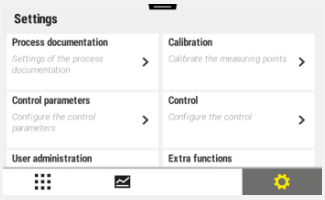
输入钟点时间时要么采用 **12** 小时或 **24** 小时的格式。

设置这些格式时应进行以下步骤：			
设置日期和时间格式 (12h/24h)			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]			
选择子项[日期格式]，或[时间格式]		日期格式 1： 日-月-年 日期格式 2： 月-日-年 时间格式：选择12或24小时制	
保存数据			输入后将自动保存。

10.13.2 设定语种

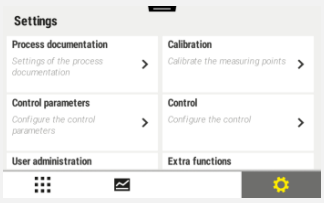
可以在显示器/屏幕上选择所提供的语种。选择时会显示提供的所有语种一览表。

原则上将在首次设置时通过助手选择语言。

要在不使用快速选择的情况下设置语言，请按照以下步骤操作：			
设置语言			**操作员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]，随后选择[语言]			
选择语言			
保存数据			输入后将自动保存。

10.13.3 调节显示屏亮度

使用此控制器时，可无级式调节显示屏亮度百分比：

调节显示屏亮度			**操作员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]，随后选择[语言]			
选择子项[显示屏亮度]			
输入亮度值百分比			
应用更改。			

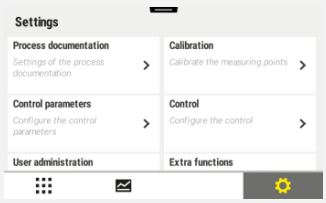
10.13.4 调整温度显示

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。

要更改温度显示，请执行以下步骤：

调整温度显示（°C/°F）			**操作员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]，然后选择[温度显示]			
选择温度单位	°C 或 °F		
保存数据			输入后将自动保存。

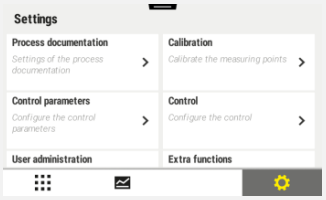
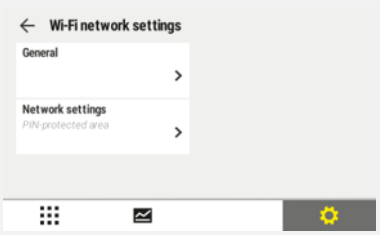
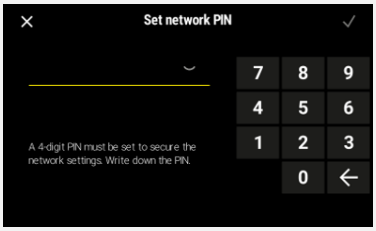
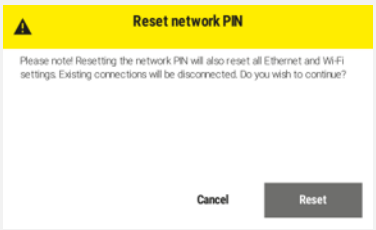
10.13.5 设定数据接口

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 2 TB
文件系统	FAT32

10.14 设置Wi-Fi端口

视频教程：	设置 Wi-Fi	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

此控制器可通过无线网络连接到互联网，以通过 App “MyNabertherm”查看窑炉状态。

设置Wi-Fi端口			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[系统]，然后选择[Wi-Fi端口]			
在一般网络设置和受保护网络设置之间进行选择			
一般设置： 通过[启用Wi-Fi]打开/关闭端口			
输入在设置时设定的网络 PIN 码。			此外，如果不记得该 PIN 码，可以在此处重置。
重置网络 PIN 码			重置 PIN 码会重置所有网络参数，包括 Wi-Fi 设置。
一般设置： Wi-Fi 已连接		显示：已连接/未连接/已停用	显示连接状态
受保护设置： 选择[SSID]并输入无线网络名称。			若对连接数据有疑问，请询问您的 IT 部门。
受保护设置： 选择[密码]并输入网络密码。			若对连接数据有疑问，请询问您的 IT 部门。

此控制器可通过无线网络连接到互联网，以通过 App “MyNabertherm”查看窑炉状态。			
设置Wi-Fi端口			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
受保护设置： 选择[加密]	○ 无 ○ WPA 1 ○ WPA 2		若对连接数据有疑问，请询问您的 IT 部门。
受保护设置： 选择[设置Wi-Fi]，以启用Wi-Fi设置助手。			若对连接数据有疑问，请询问您的 IT 部门。
一般设置： 选择[创建App-TAN]，以通过App “MyNabertherm”连接到窑炉。			遵照App“MyNabertherm”内的指示说明
一般设置： 选择[App 连接]，以删除已关联的用户。			
受保护设置： Wi-Fi IPv4 地址		例如：172.25.152.65	显示无线网络地址
受保护设置： Wi-Fi MAC地址			显示 WLAN-MAC 地址
一般设置： App服务器状态		已连接/未连接	显示用于 App 服务器的连接状态
保存数据			输入后将自动保存。

提示
上述部分 Wi-Fi 设置仅在 Wi-Fi 关闭时才能更改。。

单个Wi-Fi连接设置所需的权限，参见以下列表：			
菜单项	**显示/提示**	**权限** **读取/写入**	**用户**
启用Wi-Fi	开启/关闭	读取	操作员
		写入	用户“更改Wi-Fi”
Wi-Fi 已连接	已连接/未连接/已停用	读取	操作员
SSID	无线网络名称	读取	操作员

单个Wi-Fi连接设置所需的权限，参见以下列表：			
菜单项	**显示/提示**	**权限** **读取/写入**	**用户**
加密	无 /WPA 1 / WPA 2	读取	操作员
设置 Wi-Fi	和首次调试相同		用户“更改Wi-Fi”
			用户“更改Wi-Fi”
创建App-TAN	显示TAN	读取	用户“更改Wi-Fi”
App 连接	已连接的电子邮箱地址	读取	用户“更改Wi-Fi”
		删除	管理员
Wi-Fi IPv4 地址和 MAC 地址	分配的 IP 地址和 MAC 地址	读取	操作员
App服务器状态	已连接/未连接	读取	操作员

提示
用户“更改 Wi-Fi”的操作，等同于用户已在“用户管理”->“用户权限”->“更改Wi-Fi”中设置。

10.15 导入和导出过程数据、程序和参数

提示
若无功能正常的U盘可用，可从纳博热购买一个U盘（部件编号524500024）或下载经测试的U盘列表。该列表作为用于功能 NTLog
的下载文件的组成部分（参见章节“使用NTlog将数据保存到U盘”中的提示）。相应的文件名为：“USB flash drives.pdf”。

视频教程：	**导入和导出过程数据、程序和参数**	**二维码：**
德语		
英语		
西班牙语		

视频教程：	导入和导出过程数据、程序和参数	二维码：
法语		
意大利语		
中文		

可以将该控制器中的所有数据都储存 (导出) 或部分加载 (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)

全部导出后的数据保存在 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 \IMPORT\...

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。

- **示例 3 – 通过电子邮件将数据转发至纳博热服务部门：**
  在联系服务事宜时，纳博热服务部门需要您将数据全部导出到U盘。然后只需通过电子邮件将数据作为 ZIP 文件转发即可。

	提示 如果控制器发生故障，操作员所做的所有设置都将丢失。将完整数据导出到 U 盘即可进行备份。然后，这些数据可以轻松传输到新的、结构相同的控制器。

	提示 需要导入的文件，必须保存在 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 如果您想将文件导入控制器，而这些文件在此之前被修改过，则导入过程可能会失败。导入的文件不得修改。如果导入失败，请直接在控制器中进行所需的更改，然后重新导出该文件。

	提示 插入 U 盘时，用户需要决定要保存的内容。若操作单元在读取或写入数据，将出现消息。这些过程可能需要 45 秒钟的时间。等待至消息消失后，方可拔出U盘！ 出于技术原因，控制器上的所有存档文件始终进行同步。因此，这一时间因数据大小不同而有差异。 **重要：请勿在此连接电脑、外部硬盘或另一个 USB 主机/控制器 – 其在特定情况下可能会损坏这两个设备。**

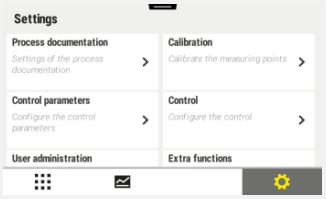
如需将数据导出或导入到 U 盘上，请完成以下步骤：

将数据导出或导入到 U 盘上		**操作员/管理员**
过程	**操作**	**备注**
将U盘插入控制器前侧的插口/端口		务请等待直至 U 盘标记停止闪烁。
选择菜单[设置]		
选择子项[系统]，然后选择[导入/导出]		只允许用户[管理员]进行导入
选择要导入或导出哪些数据		
等待直至 U 盘标记停止闪烁		

如需将数据导出或导入到 U 盘上，请完成以下步骤：		
将数据导出或导入到 U 盘上		**操作员/管理员**
过程	**操作**	**备注**
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： -*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。
保存数据		输入后将自动保存。

10.16 登录模块

在后续更换组件时，例如更换调节器模块（仅在存在多个模块时）或操作单元时，必须进行模块的注册。此过程用于将模块地址分配到调节器模块。在进行窑炉交付时，已由纳博热完成相关注册。

登记模块的步骤如下：			
模块登记			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
选择子项[服务]			
选择子项[模块配置]			
选择所需的模块。			
选择菜单[添加参与方]			符号位于右侧
现在按下控制器模块顶侧的小按钮。 可通过开关设备内控制器模块上的LED 下方小孔到达该按钮位置。使用回形针 （在特定情况下将较粗的一端折断）			
模块登记成功后，必须给模块分配一个地址			随后必须确认安全提问
保存数据			输入后将自动保存。
提示：菜单[总线重置]仅用于服务目的。			

11 信息菜单

该信息菜单用于快速显示所选的控制器信息。

信息菜单			操作员
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[窑炉]		根据程序的状态，将出现一个概览页面	
在上下文菜单中选择[信息菜单]		将显示信息菜单	

可以依次调取以下信息：	
通过信息菜单调出数据	
序列号	控制单元的唯一出厂编号
故障	当前出现的故障
最近的故障	最近出现的故障控制器在显示屏上显示故障消息和警告，直至其修复并确认。 在历史数据中记录这些消息，可能需要持续一分钟时间。
统计值 也请注意此表下的提示	炉膛达到的最高温度 [°C] 最近耗电量，表示为 [kWh] 总耗电量（千瓦时）[kWh]（最大约400万MWh） 运行小时，如 [1天 17小时 46分钟] 启动次数 [17] 启动次数 > 200 °C [17] 启动次数 > 1200 °C [17] 最近一次烧制的最高温度[°C]
模块状态	显示控制器模块当前输入输出状态、当前区域温度和对比位置温度 [DE1/2] 数字输入 1 和 2 [DA1/2] 数字输出端 1 和 2 [AA1/AA2] 模拟输出端 1 和 2
文件名称	当前或已经记录的工艺数据文件的名称。 示例：[20140625_140400_0001].csv
导出服务	若用操作钮来确认菜单条目，所有可以导出的信息将被储存到一个插入的 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。 此功能同样可通过“导入/导出”功能进行调用，在这里提供该功能，以便于访问。若无功能正常的U盘可用，可从纳博热购买一个U盘（部件编号524500024）或下载经测试的U盘列表。该列表作为用于功能 NTLog 的下载文件的组成部分（参见章节“**使用NTlog将数据保存到U盘”中的提示**）。**相应的文件名**为：“USB flash drives.pdf”。

提示

“信息菜单”中的所有统计值都通过内置电池进行缓冲供电。如果该电池电量耗尽、损坏或被取出，所有统计值将被重置。因此，在更换电池之前，应先记录这些数值。

因此，该功能仅用于参考目的，不适用于需要记录或存档的用途。

提示

为了在出现故障时能够快速为您提供帮助，信息菜单中的数值对于定位故障非常有用。请在出现故障时，填写“**控制器故障申报检查表**”一章所列的检查表，并将其提供给我们。

提示

电能表（千瓦时电表）根据输出功率和输入的炉子功率计算其数值，因此该值不能用于报告或记录。必须使用单独的电能表来实现这些目的。

若采用具有非线性特性（例如相位边际）的调节器用于控制加热装置，可能会导致测定的能耗和实际值具有很大偏差。多区域窑炉也会得出错误结果，因此电能表的计数结果不会给此类窑炉带来实际价值。

电能表仅记录主控区。因此，它不能用于多区炉。

12 过程记录

12.1 使用NTLog将工艺数据保存到U盘

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。
其中，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，在确认后，所有文件都将从操作单元被复制到 U 盘上（最多 16 个文件）。

提示

若无功能正常的U盘可用，可从纳博热购买一个U盘（部件编号524500024）或下载经测试的U盘列表。该列表作为用于功能 NTLog 的下载文件的组成部分（参见章节“使用NTlog将数据保存到U盘”中的提示）。相应的文件名为：“USB flash drives.pdf”。

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）最大容量 2 TB）。

请注意，控制器的存储器最多只能存储 16 个工艺数据文件。一旦储存器已满，第一个过程数据文件将被覆盖。即，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工艺数据文件具有以下文件名：

[日期]_[序列号-控制器]_[序号].CSV

示例：

文件：“20140607_15020030_0005.csv”

文件名称的序号在达到 9999 后重新以 0001 开始。
过程数据文件位于U盘上的文件夹[HOSTNAME]\ARCHIVE\。
示例：
文件夹：“N22060111P1\Archive\”
后缀为“.CSV”的文件被用来用 NTGraph（纳博热工具用于显示 NTLog 文件）和 Excel™ 进行分析。

提示
有关 NTLog 和 NTGraph 的提示
纳博热提供用于显示 NTLog 过程数据文件的
适用于Microsoft Excel™ 的软件“NTGraph”（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，其同样
位于该目录。
系统配置条件：Microsoft EXCEL™ 2003, EXCEL™ 2010, EXCEL™
2013 或适用于 Microsoft Windows™的 Office 365。

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

过程数据表		
过程	**功能**	**描述**
数据 01	程序额定值	由输入的加热程序确定的额定值
数据 02	1 区额定值	一个区间的额定值。该数值由程序额定值、额定值补偿和炉料控制补偿组成。
数据 03	1 区的温度	区间热电偶的测量值
数据 04	1 区的功率 [%]	用于区间的控制器的输出端，以 [0-100 %] 计
数据 05	2 区额定值	见上

过程数据表		
过程	**功能**	**描述**
数据 06	2 区的温度	区间热电偶或一个记录热电偶的测量值
数据 07	2 区的功率 [%]	见上
数据 08	3 区额定值	见上
数据 09	3 区的温度	区间热电偶或一个记录热电偶的测量值
数据 10	3 区的功率 [%]	见上
数据 13	炉料/记录热电偶的温度	炉料/记录热电偶的测量值
数据 14	炉料控制器的额定值输出口	炉料控制器的额定值。该数值由程序额定值和炉料控制器偏离值组成。
数据 15	冷却热电偶的温度	冷却热电偶的测量值
数据 16	冷却风扇的转速 [%]	用于受控冷却的控制器的输出端，以 [0-100 %] 计

哪些数据可供您的窑炉使用，这取决于窑炉的设计规格。

提示

插入 U
盘时，用户需要决定要保存的内容。若操作单元在读取或写入数据，将出现消息。这些过程可能需要 45 秒钟的时间。等待至消息消失后，方可拔出U盘！

出于技术原因，控制器上的所有存档文件始终进行同步。因此，这一时间因数据大小不同而有差异。

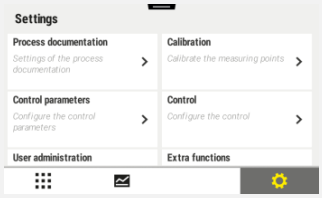
重要：请勿在此连接电脑、外部硬盘或另一个 USB 主机/控制器 –
其在特定情况下可能会损坏这两个设备。

U 盘			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
请将一个 U 盘插入操作单元前侧。		USB符号闪烁	

提示

若在写入或读取数据时出现消息，则**不得**拔出U盘。存在数据丢失的危险。

可以调整过程记录文件 NTLog，使之适应个人和过程技术需要。

NTLog 参数			**主管**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择菜单[设置]			
子项[工艺文档]			
开启或关闭文档			仅可通过用户 [Admin] 更改
间隔时间在 2 个写入过程之间设置间隔		例如 60 秒	设置的最小值为 10 秒钟。 纳博热推荐的间隔时间为 60 秒钟，以便将数据量尽量保持小。
[停止记录]为过程记录的结束选择模式		参数[停止记录]对过程数据文件的记录何时结束做出决定。 **这里可采用 2 种设置：** **[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 **[低于][未达到温度]** 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。	
改变用于过程记录结束处的温度限值[结束温度]（出厂设置 = 200 °C）		仅在[记录 结束]设置为[未达到温度]时可用。	
设置 24h 长时间记录		当要写入一个文件的数据明显超过 130,000 个（间隔为 90 秒钟时约为 60 天）长时间记录可能的情况包括暂停时间无限长或很长的程序。 此情形下，必须保持插入 U 盘。每天存入一个文件。 若工艺记录已停用，则24小时记录也将关闭。	
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 130,000 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。将写入最多16个文件并保存，其中U盘未插入控制器。随后将退出记录。

提示
若出现断电，则会导致最近的数据组丢失。若电源电压重新开启，将创建用于数据组的新文件。

提示
首次记录前请注意日期和时间的正确设置（参见章节[设置日期和时间]）

提示
请在开启控制器后使用NTLog功能时，检查日期和时间是否已正确设置。若否，请完成设置。若在开启后时间设置基本丢失，则必须更换控制器的内置缓冲电池。

13 连接到MyNabertherm App

视频教程：	连接到MyNabertherm App	二维码：
德语		
英语		
西班牙语		
法语		
意大利语		
中文		

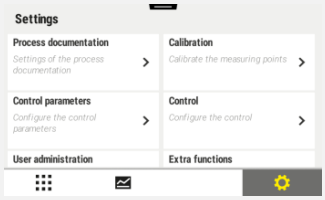
500系列控制器可连接到适用于安卓系统（最低版本9）和IOS系统（最低版本13）的App。通过此App可关联一台或多台窑炉。

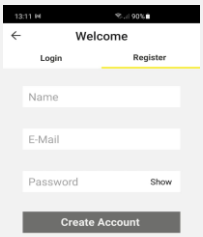
在进行 App 关联时，必须确保可以通过 WLAN/Wi-Fi 访问控制器。

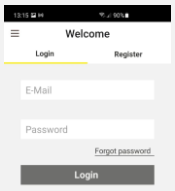
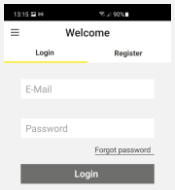
App具有以下性能特性：

- 显示过程数据
- 当前程序进度
- 来自窑炉的推送消息。

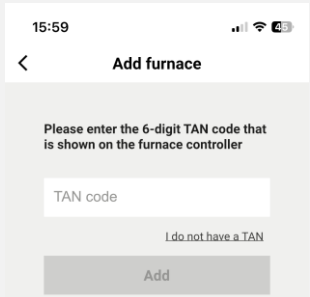
提示
可以将最多 9 个用户（电子邮件地址）连接到一个窑炉。

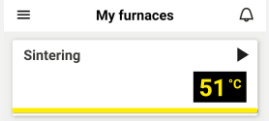
打开控制器上的Wi-Fi，并建立互联网连接		
过程	**操作**	**显示**
作为以下操作步骤的替代方式，也可重新启动设置助手（参见“基础功能”->首次设置）。在该位置还可设置Wi-Fi接口		
在打开Wi-Fi之前，请确保控制器附近的Wi-Fi网络具有足够的信号强度和互联网接入。若信号强度过低，可能会导致连接中断。若需要该主题的相关帮助信息，		
在控制器上选择菜单[设置]		
子项[系统]		这里可开启Wi-Fi连接。输入网络密码。 若您不想允许从外部访问，则在这里重新关闭Wi-Fi连接。

现在您在App中注册：			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
在Apple App商店或Google Play Store中，将“MyNabertherm” App下载到您的手机上，并进行安装。			将出现一个新的图标。 此 App 适用于最低版本13的IOS操作系统， 以及最低版本9的安卓系统。
Download on the App Store		GET IT ON Google Play	
启动App			
在App中注册， 或若您已登录， 则直接进行注册	若您今后想保持登录状态， 则选择功能“保持登录状态”。		使用一个电子邮箱地址和您的姓名进行注册。 我们仅将这些数据用于身份验证目的。
将向您寄出一封包含激活链接的电子邮件到所用的电子邮箱。	通过该电子邮件中的链接确认注册。	若在注册后未收到确认电子邮件，则必须检查垃圾邮件文件夹。 请将发件人列为安全的发件人。 若激活电子邮件未找到或被意外删除，应使用App中的功能“忘记密码”，可通过该功能重新注册。	

现在您在App中注册：			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
特定情况下，在App中重新注册。		将出现一个空白的窑炉概览	
若忘记了密码，可通过链接“忘记密码”进行重置。			将寄出一封电子邮件到用户电子邮箱地址。该邮箱地址将接收到一个一次性密码，输入该密码后，可选择一个新密码。

现在您在App中注册：			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
控制器无 法连接到 Wi-Fi 网络	打开路由 器的配置界面	该 App 无法在 中国使用 使用 2.4 GHz 的 Wi-Fi（不支持 5 GHz）。 Wi-Fi 信号太弱（ 参见控制器的标题） 路由器加密方式： WPA 1 或 WPA 2, 不支持 WPA3 （iOS 15 以上版本 的 iPhone 热点不可用） 端口 1912 不得被禁用 服务器的 IP 地址（ 148.251.52.188） 不得被禁用 通过浏览器确认的互 联网访问方式 （例如在酒店中）不适用！ 启用路由器中的 IP 地址分配 (DHCP) 路由器不能启用 MAC 地址过滤器 使用访客 Wi-Fi 访问时 ，不得在路由 器的安全设置中激 活对“上网和电子邮 件”的互联网应用程 序限制。	

登录成功后，现可在App中添加第一台窑炉			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
通过按下窑炉概览“我的窑炉”中的“+”符号，在App中添加一台窑炉。			
您将被要求输入TAN码。 该TAN码必须通过控制器读取。	**前往**该窑炉的**控制器**。		
选择控制器上的菜单[窑炉概览]			
在控制器上下文菜单中选择[调用APP-TAN]		将显示5位数的APP-TAN。此页面将在稍后关闭。	App-TAN仅在几分钟内有效。若TAN已过期，请重**复上述操作步**骤。
现在将App-TAN输入到APP。	输入TAN后，按下[添加]。		
在App中重新切换到窑炉概览。			
窑炉将显示为方框图。按下方**框**图，进入“**窑炉**单个视图”		方框图显示基本信息，如温度、程序进度和窑炉状态。	

窑炉单个视图包含窑炉的详细概览：		
窑炉单个视图		
过程	**操作**	**显示**
按下窑炉的方框图		若窑炉无法访问，则通过淡灰色字体显示。

窑炉单个视图包含窑炉的详细概览：

窑炉单个视图

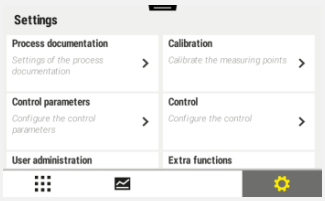
过程	操作	显示
将出现一个概览图，用于概况显示窑炉的数据。 一些数据仅在程序运行时显示。		数据： - 窑炉名称 - 程序名称 - 开始时间 - 程序和过程步骤的运行时间 - 窑炉温度/功率 - 区段信息 - 附加功能和程序模式
上下文菜单（3点）还包含附加功能，用于管理窑炉或显示详细信息	■ ■ ■	上下文菜单的功能 - 窑炉重命名 - 移除窑炉 - 显示过程数据 - 关于此窑炉 - 帮助符号
上下文菜单条目（3点）	[窑炉重命名]	允许调整窑炉名称。在App中添加窑炉时，已使用控制器中的窑炉名称。通过该功能，可始终在App中更改该名称。在控制器中保留初始名称。
	[移除窑炉]	删除使用此账户的App中的窑炉。
	[显示过程数据]	显示窑炉当前过程数据的列表。
	[关于此窑炉]	其中包括显示窑炉的序列号
	[帮助符号]	将帮助文本展开，其中包含所显示功能的简要解释。

若需将一台窑炉从App移除，必须实施以下步骤。其中将该窑炉从所有采用此电子邮箱地址的App中删除：

在App中移除一台窑炉

过程	操作	显示	备注
在“我的窑炉”中选择需删除的窑炉。 出现窑炉单个概览			

若需将一台窑炉从App移除，必须实施以下步骤。其中将该窑炉从所有采用此电子邮箱地址的App中删除：			
在App中移除一台窑炉			
过程	**操作**	**显示**	**备注**
在上下文菜单中 选择菜单项[移除窑炉]	⋮	出现安全提问。 对其进行确认。	在App中的“我的窑炉”中移除该窑炉。

作为替代方式，也可通过控制器将窑炉从App中移除			
在App中通过控制器移除一台窑炉			**管理员**
过程	**操作**	**显示**	**备注**
选择控制器中的菜单[设置]	⚙		
选择子项[系统]，然后选择[无线端口]			
选择[APP连接]		将显示一个已关联账户（电子邮箱地址）列表	
选择需删除关联的账户（电子邮箱地址）。	按下[移除]	账户将从列表移除。	窑炉不再出现在App中。

14 故障排除

常见问题和解答		
故障描述	**原因**	**故障修复**
在打开 Wi-Fi 之前，请确保控制器附近的 Wi-Fi 网络具有足够的信号强度和互联网接入。 **若信号**强度过低，可能会导致连接中断。若需要该主题的**相关帮助信息**，**可**联系您的网络提供商或当地的专业网络技术商店。		
Wi-Fi 符号已在状态栏中删除	Wi-Fi 在路由器中未启用，或互联网提供商发生故障。	使用手机测试无线网络。 若提供商出现故障，应联系您的提供商支持部门。
App和控制器之间的连接已全部或部分断开。	信号强度不够强。	使用手机测试Wi-Fi的信号强度。其中应注意，您处在和控制器相同的Wi-Fi环境。 可使用中继器提高信号强度

常见问题和解答		
故障描述	**原因**	**故障修复**
登录后，未接收到确认电子邮件	确认电子邮件位于垃圾邮件文件夹	检查垃圾邮件文件夹，并将该发件人列为安全的发件人。
控制器无法连接到 Wi-Fi 网络	打开路由器的配置界面	该 App 无法在中国使用 使用 2.4 GHz 的 Wi-Fi（不支持 5 GHz）。 Wi-Fi 信号太弱（参见控制器的标题） 路由器加密方式：WPA 1 或 WPA 2，不支持 WPA3（iOS 15 以上版本的 iPhone 热点不可用） 端口 1912 不得被禁用 服务器的 IP 地址（148.251.52.188）不得被禁用 通过浏览器确认的互联网访问方式不适用！ 启用路由器中的 IP 地址分配 (DHCP) 路由器不能启用 MAC 地址过滤器 使用访客 Wi-Fi 访问时，不得在路由器的安全设置中激活对“上网和电子邮件”的互联网应用程序限制。
应用程序无法启动，或在启动时卡住。		清除手机缓存： **安卓**：设置 > Apps > MyNabertherm > 存储（空间） - 清除缓存并删除数据 **苹果**: 设置 > 通用 > iPhone 存储 > MyNabertherm-App > 删除 App - 从 App Store 重新安装应用程序

14.1 可设置断电温度的温度选择限幅器(附加装置)

温度选择限制器（与插图类似）

提示
温度选择限制器和温度选择监控器（可选）必须定期检查其功能。

提示
描述和功能参见单独提供的操作说明书。

15 用于开启和监控排气系统的无电势的触点（可选）

此功能用于控制和监控排气系统。控制采用自动方式进行，并在未达到固定设置的炉温时才关闭，无论是否正在运行程序。

可以通过连接客户提供的无源触点来监控排气系统。

以外部排气系统为例，对功能进行解释：

- 烧制程序启动时，排气系统启动。
- 程序结束后排气系统将关闭，窑炉随后冷却至176°F (80°C) 以下。
- 监控客户提供的用于中断运行的窑炉程序的报警触点，以及在收到外部信号后关闭加热装置（例如客户排气系统失效或一般外部报警）。可组合多个触点。可采用并联（作为“常闭触点”）或平行配置（作为“常开触点”）。确认报警后，窑炉程序将继续。
- 不保证排气系统的功能，不进行安全技术评估。

16 故障消息或警告

控制器在显示屏上显示故障消息和警告，直至其修复并确认为止。将这些消息收录到历史数据，可能需要持续最长一分钟时间。

16.1 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	总线通信 控制器模块	与一个控制器模块之间的通信连接受到了干扰	检查控制器模块的安置是否稳固控制器模块上的 LED 是否发红光？检查操作单元和控制器模块之间的线路。 没有将连接线路的插头正确地插入操作单元中。
01-02	总线通讯 以太网模块	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
01-03	总线通信 IO模块	与IO模块的通信连接中断	检查IO模块的安置是否稳固。 检查操作单元与IO模块之间的连接线

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
传感器故障			
02-01	热电偶中断	控制器模块未检测到热电偶电压	检查热电偶、热电偶端子和线路检查控制器模块上插头 X1 中热电偶线路的接触情况（触点 1+2）
02-02	热电偶连接	控制器模块至少10秒检测到超出预期范围的不可信电压（例如过高或负电压）。热电偶线路或参考接点存在干扰	- 检查设定的热电偶类型 - 检查热电偶连接的极性连接情况 - 检查开关设备风扇 - 检查控制器模块与热电偶之间的接线 - 更改热电偶线路的布线方式。 - 更换控制器模块
02-03	参照点错误		控制器模块故障
02-04	参照点太热		开关设备中的温度太高（约 65 °C） 控制器模块故障
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	传感器元件故障	PT100 或 PT1000 传感器故障	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		固件升级后出现故障[1)] 操作单元故障[1)]
03-02	ADC 故障	在 AD 转换器和控制器之间的通信受到干扰	更换控制器模块[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	操作部件上的程序有错（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	区段系统监测	控制器模块上的程序有错（看门狗）	调换控制器模块[1)] 关闭并启动控制器[1)]
03-06	自测试出现故障		请与纳博热服务部门联系[1)]
03-07	模拟输出/输出电压**不正确**	输出电压测量值与预设值不符	请由电工执行以下步骤： - 断开窑炉电源 - 断开模拟输出端的耗电器 - 再次打开窑炉并启动程序 - 故障不再发生：更换耗电器。 - 故障仍然存在：更换控制器模块 请与纳博热服务部门联系[1)]
03-08	模拟输出2/输**出**电压**不正确**	输出电压测量值与预设值不符	请由电工执行以下步骤： - 断开窑炉电源 - 断开模拟输出端的耗电器 - 再次打开窑炉并启动程序 - 故障不再发生：更换耗电器。 - 故障仍然存在：更换控制器模块 请与纳博热服务部门联系[1)]

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
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，温度不会出 现斜坡上升	可能的原因： 如果完全无法加热，或者如果在程序运行过程中温度突然大幅下降，盖子开关/门开关必须重新调整。 如果无法达到最高温度，或者升温速度非常缓慢，则必须更换加热元件。 此时加热元件已磨损。 故障排除后，必须确认控制器。 其他可能的故障原因（需由认证专业人员检查）： - 检查加热控制装置和控制器。 - 检查加热元件和加热元件接口
04-02	过温	主控区域内的温度超过程序的最大额定值或高于 最大炉温 50 开尔文（从 200 °C 起）用于关闭阈值的等式为： 最大程序设定值 + 主控区的区域偏差 + 炉料控制偏差[最大]（当炉料控制功能启用时始终注意）+ 过热关闭阈值（P0268，如 50 K）	检查半导体继电器 检查热电偶 检查控制器 （具有3分钟延迟）
		当炉温高于一个程序中的最大额定值时，该程序 已启动。	请等到炉温降低后才启动程序。
04-03	断电	超过了为重启电炉设定的限值	在特定情况下，使用不间断电源
		在程序运行时，已在电源开关上关闭了该窑炉	在关闭电源开关之前，请先停止控制器上的程序。
04-04	报警	触发了一个配置的警报	

ID+ Sub-ID	文字	逻辑	补救措施
04-05	自优化失败了	测量值不确切	不得在电炉的工作区域的 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“技术数据”一章）
04-06	装料传感器错误	检测到炉料热电偶测量回路 存在故障。	检查接线 更换炉料热电偶
其他故障			
05-00	一般故障	控制器模块或以太网模块故障	请与纳博热服务部门联系 提供服务导出
05-01	自测试 下方端部开关	自测试未成功。	请关闭窑炉，并重新开启， 以重复进行自测试。若此问 题仍存在，请联系纳博热服 务部门
05-02	自测试上方端 部开关	自测试未成功。	请关闭窑炉，并重新开启， 以重复进行自测试。若此问 题仍存在，请联系纳博热服 务部门
05-03	自测试加热装 置	自测试未成功。	请关闭窑炉，并重新开启， 以重复进行自测试。若此问 题仍存在，请联系纳博热服 务部门。
05-04	真空泵/压力开 关	疏散未成功。	检查真空泵是否已开启。 检查窑炉和真空泵之间的连 接。 检查窑炉工作台密封件是否 安装到位。脏污和正确关闭 检查并在需要时更换具有缺 陷的密封件。若此问题仍存 在，请联系纳博热服务部门。
1）该故障只能通过关闭 控制器来确认。			

16.2 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	炉料元件功能失效	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	冷却元件故障	冷却热电偶未插上或故障	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，将切换到主控区的热电偶上。
04	记录元件故障	未发现记录热电偶或热电偶故障。	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	断电	发现电源中断。 未发生程序退出现象	无
06	警报 1 - 区	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 - 区	配置的区警报 2 已触发	优化调节参数 警报设置得太窄
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 2 的警报 1 已触发	请检查外部警报源
14	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

编号	文字	逻辑	补救措施
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	通过 U 盘导入/导出数据失败	文件通过一台电脑（文本编辑器）编辑并以错误的格式保存，或 U 盘未被识别。 您想要导入未被列入 U 盘的导入文件夹中的数据	请勿使用文本编辑器或其他工具修改导出的 XML 或 CSV 文件。 - 将 U 盘格式化 (格式：FAT32)。不要进行快速格式化 - 为 U 盘命名。 - 使用其它 U 盘（最大容量 2 TB / FAT32）。建议：最大 32 GB。 - 导入时，所有数据必须已保存在 U 盘的导入文件夹中。其他位置将被忽略。
	导入程序时，程序被拒绝	温度、时间或速率超过了限值	只能导入也适用于电炉的程序。控制器的区别在于程序和区段数量以及最大炉温。
	导入程序时出现“错误”	没有在 U 盘的文件夹“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，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
19	打开门	炉门已在程序运行状态下打开	在程序运行状态下关闭炉门。
20	报警 3	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
21	报警 4	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
22	报警 5	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
23	报警 6	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
24	报警 1	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
25	报警 2	此报警编号的一般消息	检查出现此报警消息的原因
26	超出多区域 Holdback 温度	一个已配置用于多区域 Holdback 的热电偶，已向下离开该温度范围	检查是否需要将此热电偶用于监控。 检查热电偶及其控制装置
27	未达到多区域 Holdback温度	一个已配置用于多区域 Holdback 的热电偶，已向上离开该温度范围	检查是否需要将此热电偶用于监控。 检查热电偶及其控制装置
28	Modbus连接已中断	和下一级系统之间的连接已中断。	检查以太网线路是否有损坏。 检查通讯连接的配置

提示

若无功能正常的U盘可用，可从纳博热购买一个U盘（部件编号524500024）或下载经测试的U盘列表。该列表作为用于功能 NTLog 的下载文件的组成部分（参见章节“使用NTlog将数据保存到U盘”中的提示）。相应的文件名为：“USB flash drives.pdf”。

16.3 开关设备的故障

故障	原因	措施
控制器未亮起	关闭控制器	将电源开关切换到“I”
	无电压	电源插头是否已插入插座？ 检查房屋安全保护装置 检查控制器保护装置（若有），在需要时更换。
	检查控制器保护装置（若有），**在需要时 更换。**	**接**通电源开关。若再次触发，则通知纳博热服务部门
控制器显示故障	参见单独的控制器使用说明	参见单独的控制器使用说明
窑炉无法加热	炉门/盖子打开	关闭炉门/盖子
	门触开关故障（如有）	检查门触开关
	显示“延迟启动”	程序等待编程的开始时间。 取消选择启动按钮上方的延迟启动。
	程序输入错误	检查加热程序（参见 单独的控制器使用说明）
	加热元件失效	请由纳博热服务部门或电气专业人员检查。
炉膛升温非常缓慢	接口保险丝失效。	检查接口保险丝，并在需要时更换。 检查加热元件及加热元件接口是否中断。 若新的保险丝立即再次失效，应通知纳博热**服**务部门。
程序不跳转到下一段	在程序输入页面中的“时间分段”[TIME]中，保温时间设置为无限([INFINITE])。当炉料控制功能被激活时，炉料温度高于区域温度。	不要将保持时间设置为[INFINITE]

故障	原因	措施
	当炉料控制功能被激活时，炉料温度高于区域温度。	参数[下降 锁定]必须设置为[否]。
控制器模块无法登录到控制单元	控制器模块寻址错误	实施总线重置，并对控制器模块重新寻址
控制器在优化状态下不加热	未设置优化温度	必须输入需优化的温度（参见单独的控制器使用说明）
温度上升速度超过控制器设定值	加热开关元件（如半导体继电器、晶闸管或接触器）存在故障 窑炉内部个别元件的故障无法完全避免。因此，控制器和开关设备都配备了额外的安全装置。例如，窑炉若显示故障代码 04 - 02，会通过一个**独立的开关元件切断加**热电源 。	**必**须由专业电工检查并更换故障的开关元件。

17 技术数据

提示
窑炉的电气数据位于窑炉侧面的铭牌上。控制器的铭牌则位于开关设备内的各个控制模块上。

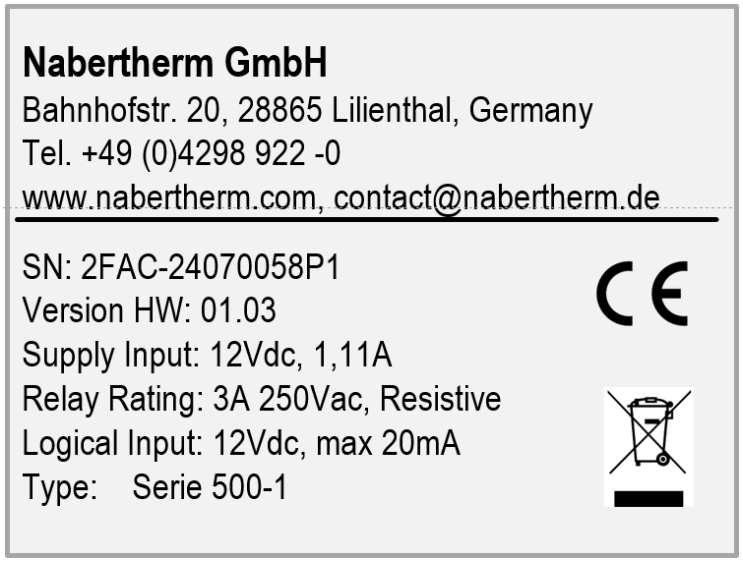
控制器系列 500-1 (AC590)		
连接电压：	12 Vdc	
耗用电流：	用于操作单元时最多 300 mA 每个电源装置的耗用量最多为 235 mA 用于通信模块时最多 50 mA 作为炉料调节器时每个电源装置最多 50 mA	在 3 个区间模块，一个炉料模块，一个冷却模块和一个通信模块上的耗用电流： 最多约为 1110 mA
传感器输入（功率元件）：	TC 热电偶 TC 0-10 V TC 4-20 mA	只能通过纳博热来设置参数
热电偶类型：	B/C/E/J/K/L/N/R/S/T 型	只能通过纳博热来设置参数

控制器系列 500-1 (AC590)		
数字输入端 1 和 2（功率元件）：	12 V，最大 20 mA	连接无电位触点
数字/模拟输出 1 和 2（功率元件）：	持续 0 - 5V、0 - 10V，最大 100mA 输出实际值、额定值以及该分段最大额定值 (0-Tmax) 与 NT-LT: 1 - 9 V 若该范围超出此限值，将被评估为无效信号。	模拟输出端，采用数字式开关。Imax 约 100 mA
安全继电器（功率元件）：	最大250 Vac / 3 A 对于欧姆负载，备用熔断器最大 6.3 A（C 特性）	
继电器输出（功率元件）：	最大250 Vac / 3 A 对于欧姆负载，备用熔断器最大 6.3 A（C 特性）	一个模块的继电器只能使用一个电压。 不允许混用电压。这时还须使用一个模块。 请仅使用相同类型的电池进行更换。
实时时钟：	是	
蜂鸣器：	可通过输出端外接	
	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。不允许将电池作为生活垃圾进行废物处置理。 只能用相同或同等型号产品进行替换。
保护类型：	安装壳体：IP40，当 USB 接口盖板关闭时。	
	控制器模块：IP20	
	电炉/开关设备	（参见电炉/开关设备的说明书）
接口：	纳入了 USB 主机（U 盘）	不允许与其他仪表，如硬盘或打印机相连接 最大容量：不超过 2 TB，格式化：FAT32
	Wi-Fi	加密：WPA 2 端口：1912 （输出） 频率：2.412 Ghz 至 2.484 Ghz 功率：15 dBm = 最大 32.4 mW 标准：IEEE802.11b/g/n 主机：get-entangled.de
测量精度：	NT-LT: ±1 °C，16 位分辨率 NT-LTA: ±0.44K（TE-K 型） ± 0.61 K（TE-N 型） ± 0.80 K（TE-S 型） 24 位分辨率	此数值与控制精度不一致，而控制精度取决于应用领域（例如窑炉和装料）。

控制器系列 500-1 (AC590)		
可能的最小速率：	1 °C/h 当给程序输入速率时	
环境条件（根据 EN 61010-1）：		
仓储温度：	-20°C至+75°C	
工作温度：	+5°C至+60°C	请确保具有足够的空气循环
相对湿度：	5 – 80 %（至 31°C，50 % 当 40°C 时）	非冷凝式
高度	海拔高度小于 2000 米	
电气安全性：	EN 60335-1:2012 过压类别 2 污染等级 2	
认证：	UL 61010-1 CSA C22.2#61010-1-12 UL 60730-1 UL 60730-2-9 CAN/CSA E60730-1 CSA E60730-2-9	认证标志：cETLus

18 铭牌

AC590型控制器的控制器铭牌位于操作罩壳的背板上。



示例（操作单元铭牌）

19 清洁

可使用柔和的肥皂溶液清洁设备表面。

USB接口仅可用干燥的擦布进行清洁。

贴纸/标牌不得用具有刺激性或含酒精的清洁剂进行处理。完成清洁后，应使用无粉尘擦布，小心地擦干显示屏。

20 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。

⚠ 危险

电气装备上的操作仅允许由持证电工执行。
触电危险。
确保电源开关处于“**0**”位置！
拔下电源插头，或根据型号通过断路器切断窑炉电源。

20.1 更换电池

控制器在操作面板中内置有一块电池，使用几年后需要进行更换。该电池用于确保控制器的时间和数据记录中的时间信息保持准确。

⚠ 小心

爆炸危险！如果更换了错误型号的电池，可能会爆炸。仅限使用 CR2430 电池！
请根据法律规定处理废旧电池。请使用公共收集点。

⚠ 警告

请将包装或其部件放在儿童接触不到的地方。
箔片和塑料部件有窒息危险！
小零件不适合3岁以下的儿童或有将不可食用的物品放入口中习惯的人群。

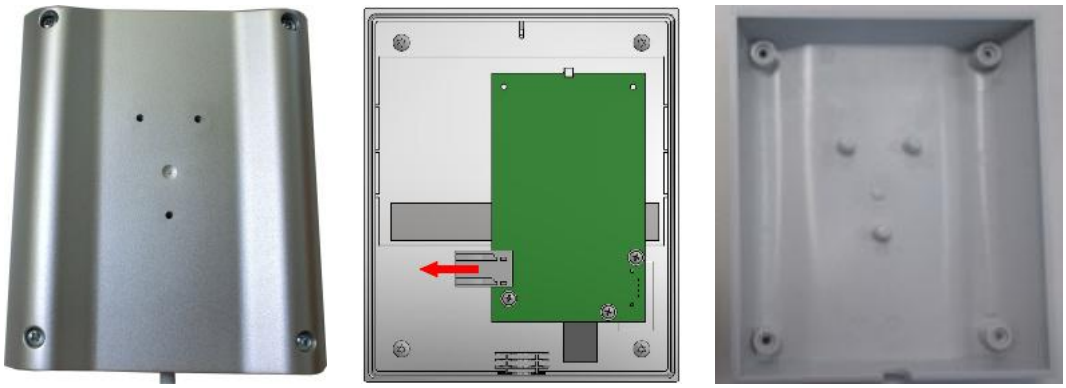
如需更换电池，请按照以下步骤操作：

- 断开窑炉电源。拔掉窑炉的电源插头，如果窑炉没有插头，则关闭主电源开关。
- 拧下控制面板背面的所有四个螺钉。
- 小心取下后盖。
- 从电池夹下方取出电池（圆形纽扣电池**CR2430**）
- 装入新电池。电池一侧带有“+”符号 (“+”)。该符号必须**朝上**放置。
- 将后盖小心地重新安装到控制单元前部，并用螺丝固定。不要拧得太紧！外壳内不应残留任何螺钉或小零件。

- 电池漏液时的处理方法：

  取出电池，并用湿布擦拭电池仓。确保事先已断开电源。打磨掉可能已腐蚀的触点（可通过绿色涂层识别）。此外，用棉签蘸取酒精清洁剂清洁触点和电池仓。静置片刻后，用湿布擦拭干净并彻底晾干。确保所有潮湿部位完全干燥后，方可重新通电使用。注意！
  泄漏的电解液（液态和结晶态）可能具有刺激性或腐蚀性。清洁和处理时，请务必佩戴防护手套。避免接触皮肤和眼睛。

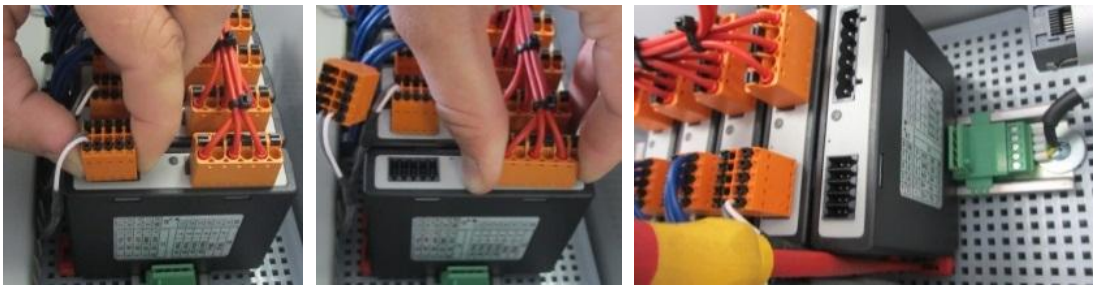
20.2 更换一个操作单元



- 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。
- 按压插头上的两个橙色光栅，并小心地将插头拔下，以松开电路板上的引线。
- 现在可将插头插入新控制单元的电路板中。
- 重新拧上壳体背面。
- 若额外提供了一个调节器模块，也请将其一并更换。按照“调节器模块的拆卸”一章中所述进行。

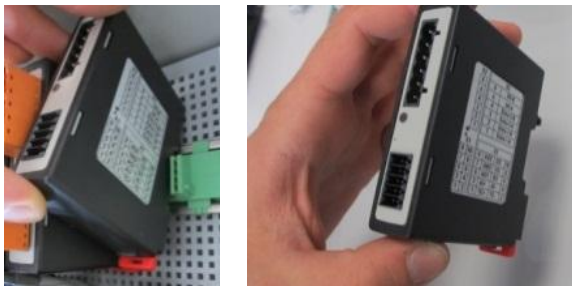
20.3 调节器模块的拆卸

- 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。



移除控制器模块 - 第 1 部分（与插图类似）

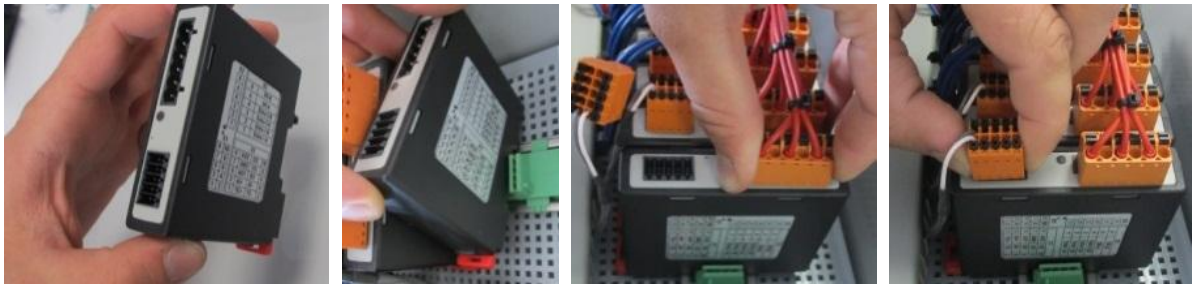
同时，小心地将组件向上倾斜。现在，您可以将其从开关柜中取出。



移除控制器模块 - 第 2 部分（与插图类似）

20.4 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。

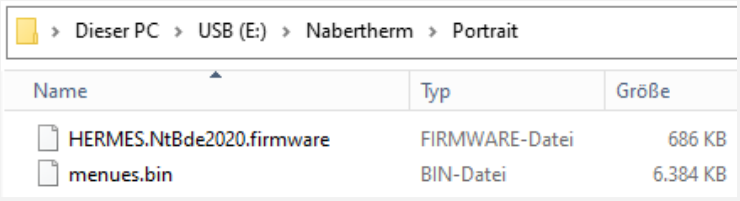
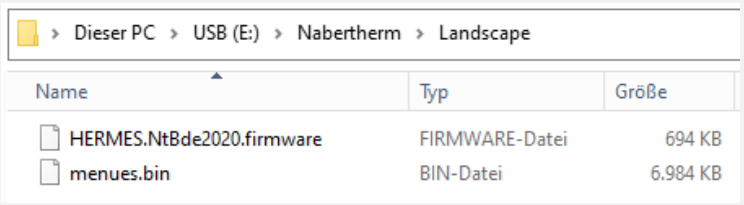
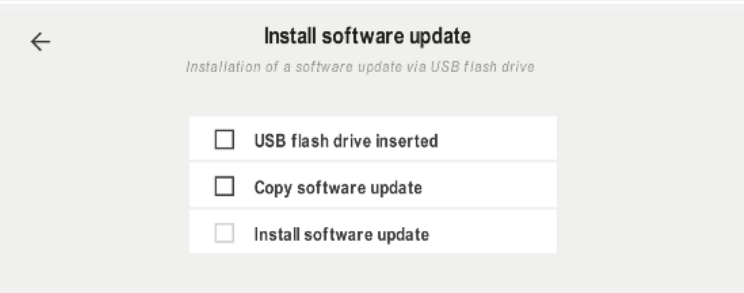


安装控制器模块（与插图类似）

20.5 固件更新

在维护、进一步开发或排除故障的过程中，可能需要更新控制器的固件。是否有必要进行评估由 Nabertherm 服务部门负责。本说明书描述了执行固件更新的基本步骤。

限制：用户进行固件更新仅适用于控制器序列号 2207xxxxxx（2022年7月及更新）起的设备。

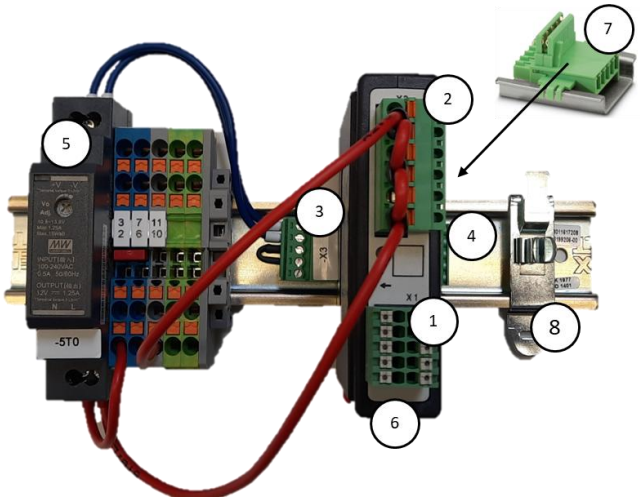
固件更新		
过程	**操作**	**显示/评论**
确定固件版本		固件版本在启动过程中显示。
准备U盘		所提供的更新文件必须复制到U盘的以下目录中： B500, C540, P570:  B510, C550, P580: 
选择菜单[设置]		- 以管理员身份登录控制器（参见第12.5节） - 切换至菜单 [设置] → [服务]
选择子项 [软件更新]		 按照屏幕上的指示操作。 - 插入U盘。 - 手动选择软件更新 [复制软件更新]。 - 手动启动更新过程 [安装软件更新]。 - 在安全提示确认 [是] 后拔出U盘。
比较固件版本		通过重启控制器检查控制器的固件版本。 如果U盘无法工作，请使用另一个U盘执行该操作。

21 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。

21.1 调节器模块

每个控制器至少具有一个位于开关柜中的控制器模块。该调节器模块与操作和显示单元一起构成控制器。根据应用的不同，控制器模块可用于满足正常要求 (NT-LT) 或满足更高要求 (NT-LTA)。
概览显示以下部件：



电源装置和控制器模块（与插图相似）

编号	描述
1	连接插头 X1
2	连接插头 X2
3	包括总线终端电阻的连接器 X3
4	连接器 X4
5	12VDC 电源（示例，不属于控制器的一部分）
6	控制器模块
7	背板总线连接器（位于控制器模块下方）
8	EMC 屏蔽夹

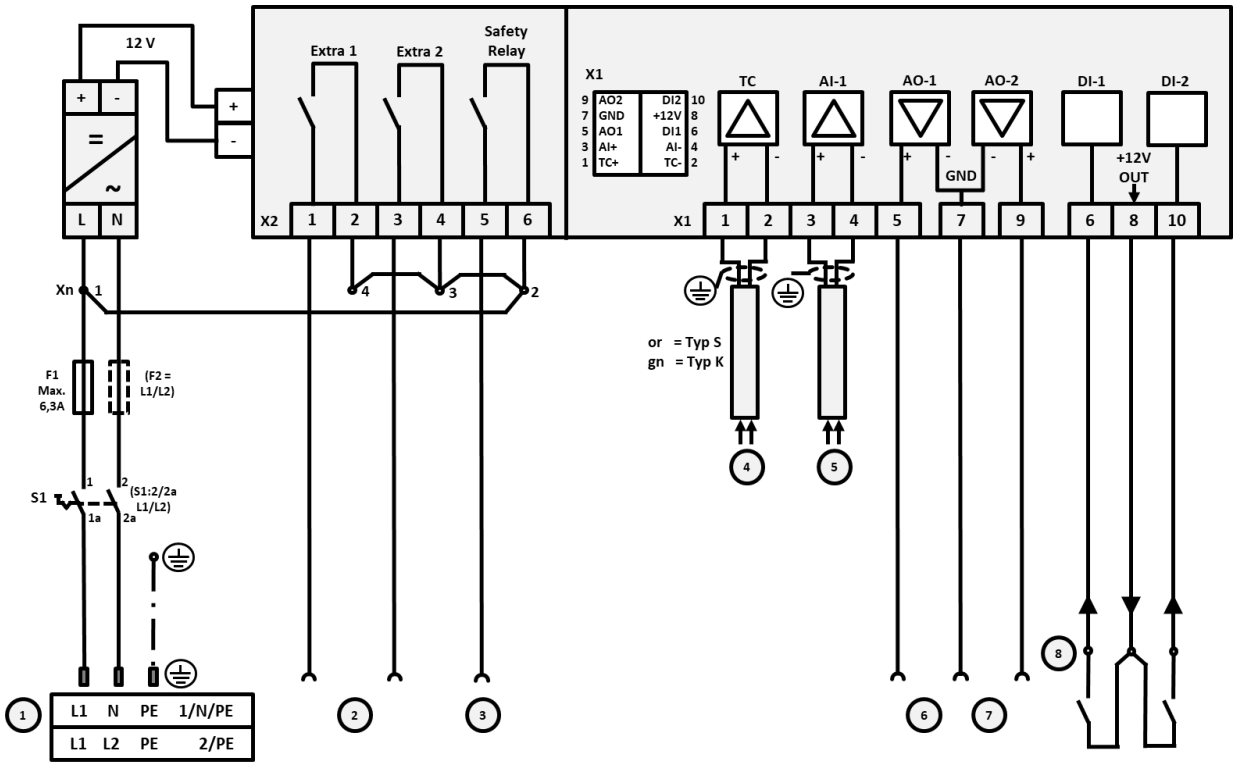
21.2 对电缆的要求

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。

22 一般性连接

以下框图显示了控制器模块 (NT-LT) 的连接选项：



编号	描述
1	供电装置
2	用于附加功能的数字输出
3	安全继电器的数字输出
4	热电偶连接
5	模拟输入（0-10 V、4-20 mA，47 欧姆负载或 PT1000/PT100）
6	模拟输出 1*（加热控制 0-10 V 或 0-5 V 连续；0/10 V 数字输出；通过转换继电器进行接触器控制）
7	模拟输出端 2*
8	无源触点连接至数字输入端 1 和 2
*	根据配置，模拟输出还可以输出其他测量值，例如 0-10 V 冷却输出或 0-10 V 手动区域控制

23 符合性

CE

欧盟符合性声明

名称	**纳博热系列 500**
型号/类型	**控制单元系列 500-1 横向** **控制单元系列 500-1 纵向** **控制单元系列 500-1 纵向带连接导线**

制造商名称和完整联系地址

纳博热有限责任公司
Bahnhofstr.20
28865 Lilienthal，德国

以上描述的产品符合以下欧盟均衡法规条例：

- 2014/35/EU(低压指令)
- 2014/30/EU（电磁兼容性）
- 2014/53/EU （无线电设备指令）
- 2011/65/EU（RoHS）

应用了以下的协调标准：

- EN 60335-1:2012 /AC:2014 /A11:2014 /A13:2017 /A1:2019 /A14:2019 /A2:2019/A15:2021
- EN 60730-1:2011

此符合性声明的出具将由制造商独自承担相关责任。声明签署人有权将相关技术资料汇总。地址即为给出的制造商地址。

Lilienthal, 10.08.2026

Dr. Henning Dahl
设计和开发负责人

Sven Walter
设计与开发部门经理

欧盟符合性声明

名称	纳博热系列 500
型号/类型	功率元件 系列 500 NT-LT 功率元件 系列 500 NT-LTA

制造商名称和完整联系地址

纳博热有限责任公司
Bahnhofstr.20
28865 Lilienthal，德国

以上描述的产品符合以下欧盟均衡法规条例：

- 2014/35/EU（低压指令）
- 2014/53/EU（无线电设备指令），适用于配备 500 系列控制器及支持 5G/WLAN 的 PLC 远程维护模块的产品
- 2014/30/EU（电磁兼容性）
- 2011/65/EU（RoHS）

应用了以下的协调标准：

- EN 60335-1:2012 /AC:2014 /A11:2014 /A13:2017 /A1:2019 /A14:2019 /A2:2019/A15:2021
- EN 60730-1:2011

此符合性声明的出具将由制造商独自承担相关责任。声明签署人有权将相关技术资料汇总。地址即为给出的制造商地址。

Lilienthal, 10.08.2026

Dr. Henning Dahl
设计和开发负责人

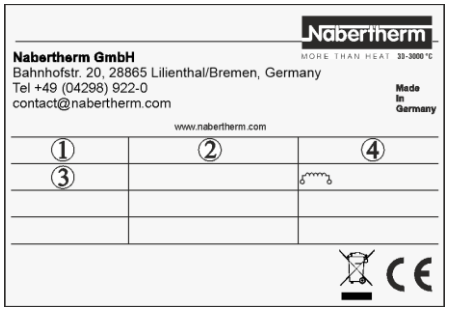
Sven Walter
设计与开发部门经理

24 纳博热服务

纳博热服务中心随时提供窑炉维护和维修服务。
如有任何疑问、问题或要求，请通过书面、电话或在线方式联系纳博热公司。

美国/加拿大	德国
书面联系方式：	**书面联系方式：**
Nabertherm Inc. 64 Reads Way New Castle, DE 19720 United States	Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany
电话	**电话**
电话：+1 302 322 3665	电话：+49 (4298) 922-333
网络或电子邮件联系方式：	**网络或电子邮件联系方式：**
www.nabertherm.com contact@nabertherm.com	www.nabertherm.com contact@nabertherm.de

联系我们时，请提供窑炉铭牌上的信息。



① **炉型**
② **序列号**
③ 产品编号
④ **年份或制造月份和年份**

25 停用、拆卸与存放

环保法规

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。

安全提示

含有有害物质的电池上标有一个符号，该符号由划线的垃圾桶和决定其被划为含有有害物质的重金属的化学符号组成。垃圾桶下方的横杠表示该产品是在2005年8月13日之后投放市场的。

提示

适用应用地点所在国家的相关国家条例。

26 纳博热公司产品保修

保证、保修和责任

参见窑炉使用说明书

27 您的备忘录